

Fiskeundersøkingar i  
Jølstra hausten 2009

R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

**Rådgivende Biologer AS**

**1283**





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Fiskeundersøkingar i Jølstra hausten 2009

**FORFATTARAR:**

Harald Sægrov & Kurt Urdal

**OPPDRAKSGJEVAR:**

Sunnfjord Energi AS

**OPPDRAGET GJEVE:**

Oktober 2009

**ARBEIDET UTFØRT:**

Oktober 2009 - februar 2010

**RAPPORT DATO:**

15. februar 2010

**RAPPORT NR:**

1283

**ANTAL SIDER:**

38

**ISBN NR:**

ISBN 978-82-7658-737-1

**EMNEORD:**

- Laks - Sjøaure - Gytebestandar - Ungfisk - Bestandsutvikling - Regulering  
- Brulandsfossen kraftverk - Førde kommune

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

Telefon: 55 31 02 78    Telefax: 55 31 62 75    [post@radgivende-biologer.no](mailto:post@radgivende-biologer.no)

## FØREORD

På oppdrag frå Sunnfjord Energi AS gjennomførte Rådgivende Biologer AS gytefiskteljingar i Jølstra haustane 2008 og 2009 og ungfiskundersøkingar hausten 2009. Det har også blitt analysert skjel av vaksen laks og sjøaure som vart fanga i Jølstra i fiskelesongane 2008 og 2009. Tilsvarande undersøkingar har vore gjennomført årleg i Jølstra sidan tidleg på 1990 - talet i samband skjønnet etter utbygginga av Brulandsfossen kraftverk som vart sett i drift i 1989 (Steine, Sægrov og Sættem 2008, Sægrov, Sættem og Steine 2008).

Gytefiskteljingane vart gjennomført av Bjart Are Hellen og Harald Sægrov, og ungfiskundersøkingane av Kurt Urdal og Harald Sægrov. Skjelprøvene er analysert av Kurt Urdal.

Vi takkar Sunnfjord Energi AS for oppdraget.

Bergen, 16. februar 2010.

## INNHALD

FØREORD	2
INNHALD	2
SAMANDRAG	3
1 INNLEIING	6
2 VASSFØRING OG TEMPERATUR I JØLSTRA	7
3 UNGFISKUNDERSØKINGAR	9
5 FANGST - GJENFANGST - GYTEBESTAND	20
6 DISKUSJON	27
7 AKTUELLE REFERANSAR	33
8 VEDLEGGSTABELLAR	36

## SAMANDRAG

Sægvog, H. & K. Urdal 2010. Fiskeundersøkingar i Jølstra hausten 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1283, 38 sider.

- Det var høg tettleik av laks- og aureungar i Jølstra hausten 2009, og uvanleg høg tettleik av 2+ laks, og presmolt av laks og aure. Det var lågare vassføring og gunstigare tilhøve for elektrofiske i 2009 samanlikna med tidlegare undersøkingar om hausten.
- Det er berekna ei utvandring på ca 41 000 laksesmolt og nær 9 000 auresmolt våren 2010, det høgaste antalet som er berekna noko år i perioden 1999 - 2009
- Det vart berekna eit innsig på 213 laks til Jølstra i 2009, som er eit relativt lågt antal. Gytebestanden på 206 laks var likevel meir talrik enn dei føregåande åra.
- Innsiget av sjøaure vart berekna til 690 i 2009 og dette var ein kraftig auke samanlikna med dei føregåande åra. Med ei beskatning på berre 21 % vart resultatet ein talrik gytebestand på 542 gyteaure > 1 kg.
- Bestandsutviklinga for laks og sjøaure i Jølstra er grovt sett den same som i naboelva Nausta og andre bestandar på Vestlandet. Reduksjonen dei siste åra skuldast sannsynlegvis låg tilgang på næring i sjøfasen både for laks og sjøaure.
- Berekna gjenfangst av vill og utsett laksesmolt har samvariert svært godt sidan 1999 ( $r^2 = 0,91$ ), men gjenfangsten av utsett laks har vore svært låg samanlikna med den ville. Det er sannsynleg at merka fisk blir oversett under fisket i elva.

Det vart gjennomført ungfiskgranskingar og gytefiskteljing på dei lakseførande delane av Jølstra i Førde kommune i november 2009, og gytefiskteljingar også i november 2008. I tillegg er det analysert skjelprøvar av laks og sjøaure som vart fanga i fiskesesongen. Undersøkingane er ei oppfølging av ein lang serie med fiskeundersøkingar som vart gjennomført i samband med skjønnet etter bygginga av Brulandsfossen kraftverk.

Ved ungfiskundersøkingane i Jølstra den 10. og 11. november i 2009 var det med ei vassføring på 8 m<sup>3</sup>/s metodisk gunstigare tilhøve enn det som har vore vanleg tidlegare år, då vassføringa har variert rundt 20 m<sup>3</sup>/s. Dette gjorde at fisken var fordelt på eit vassdekt areal som utgjorde om lag 68 % av vassdekt areal samanlikna med tidlegare. Arealkorrigert tettleik var 109 laks- og 16 aureungar pr. 100 m<sup>2</sup>, totalt 125/100 m<sup>2</sup>, og tettleiken var høg samanlikna med tidlegare. Arealkorrigert tettleik av eldre lakseungar, spesielt 2+, var med 9,2/100 m<sup>2</sup> tydeleg høgare enn før. Tettleiken av 1+ laks var 36,4/100 m<sup>2</sup> og den nest høgaste som er registrert i perioden 1999 - 2009, trass i at det vart registrert svært få gytelaks i elva hausten 2007 då denne årsklassen vart gytt som egg. Det er difor sannsynleg at det var ein god del fleire gytelaks i elva i 2007 enn dei 21 laksane som vart registrert ved gytefiskteljingane.

Arealkorrigert tettleik av presmolt var 20/100 m<sup>2</sup> i 2009, fordelt på 16,5 presmolt laks og 3,5 presmolt aure pr. 100 m<sup>2</sup>. Dette er høgare enn gjennomsnittet for tidlegare år på 9,3/100 m<sup>2</sup>, og høgare enn dei 8,4/100 m<sup>2</sup> som var forventa utifrå "presmoltmodellen", som uttrykkjer ein negativ samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i perioden mai-juli. For 2009 er det berekna eit totalt antal på 35 000 presmolt, fordelt på 29 000 laks og 6 000 aure. Dette er om lag 2 gonger meir enn snitt og forventning for begge artane. Dette er berekna produksjon for Jølstra mellom Brulandsfossen og samløp Anga, men det blir også produsert laks- og auresmolt i Anga og i Jølstra nedanfor samløpet med Anga. Den totale presmoltmengda hausten 2009 er berekna til 41 000 laksesmolt og nær 9 000 auresmolt.

Den høge tettleiken av lakseungar i Jølstra i 2009 kan delvis forklarast med at det var gunstig låg vassføring då elektrofisket vart gjennomført. Vassføringa under elektrofisket har avgjerande effekt på sikkerheita i registreringane av ungfisktettleik, og resultatata blir sikrare ved låg enn ved høg vassføring. Den 10. oktober 2009 vart det sett ut 3600 fora presmolt av laks i Jølstra mellom Brulandsfossen og samløp Anga (Arne Høisæther, Førde, pers. medd.). Ved elektrofisket ein månad seinare vart 10 av

desse gjenfanga på dei 6 elektrofiskestasjonane på denne strekninga, tilsvarande 0,28 % gjenfangst. Samla areal på dei 6 elektrofiskestasjonane var 400 m<sup>2</sup>, og dette utgjør 0,33 % av totalarealet på 120 000 m<sup>2</sup> ved den aktuelle vassføringa. Dersom elektrofisket fanga representativt, og det ikkje var dødelegheit mellom utsetting og gjenfangst ein månad seinare, skulle vi forventast ein fangst på 12 utsette laks. Den aktuelle fangsten var 10, og dermed nær det ein kunne forventast. Dette er ein indikasjon på at fangst og tettleik som er berekna etter elektrofisket er nær representativt for større lakseungar.

Gjennomsnittleg alder for laksepresmolten var 1,5 år, tilsvarande ein smoltalder på 2,5 år, og ei gjennomsnittlengde på 11,4 cm. Skjelprøvar frå 244 villaks som vart fanga i Jølstra i perioden 1999 - 2006 viste ein gjennomsnittleg smoltalder på 2,4 år og gjennomsnittleg smoltlengde på 13,6 cm. Aurepresmolten som vart fanga i Jølstra i 2009 hadde ein gjennomsnittsalder på 1,1 år, tilsvarande ein smoltalder på 2,1 år, og gjennomsnittleg smoltlengde på 12,2 cm. Analysar av skjelprøvar frå over 950 vaksne sjøaurar som vart fanga i Jølstra i perioden 1997 - 2005 viste gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengde på 2,6 år og 16,0 cm (Sægrov mfl. 2008), og desse var dermed både eldre og større enn aurepresmolten som vart fanga i 2009. Resultata indikerer at ein betydeleg andel av dei største aurepresmoltane ikkje blir fanga under elektrofiske, og ei sannsynleg forklaring er at dei største aurane held seg på djupe parti i elva, t.d. i høylar, og/eller held seg i nedre del av Jølstra det siste året før utvandring.

I perioden 2003-2007 vart det opna for ordinært fiske også etter laks i Jølstra, men med unntak av desse åra har villaksen som vart fanga i fiskesesongen blitt sett levande tilbake i elva, medan den rømte oppdrettslaksen vart avliva. Fangst og gyteteljingar gjev til saman eit uttrykk for kor mange laks som har gått opp i Jølstra årleg. I perioden 1999 til 2009 vart det registrert i gjennomsnitt 311 laks i elva, det var flest i 2000 med 460 og færrest i 2008 og 2009 med høvesvis 177 og 213 laks. Rømt oppdrettslaks er inkludert i desse tala, men antalet av desse har avteke frå maksimum 50 i 2000 til berre 7 i kvar av fiskesesongane 2008 og 2009. Antalet laks som er blitt registrert i Jølstra har avteke sidan 2000 og var lågast dei to siste åra. Dette er i tråd med den generelle fangsutviklinga for laks på Vestlandet. Hovudårsaka til denne nedgangen er høg dødelegheit i sjøfasen. Den direkte årsaka er ikkje kjent, men redusert næringsstilgang synest sannsynleg fordi veksten i sjøen har vore svært dårleg dei siste åra.

Det vart berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst av villaks på 1,3 % av smoltårsklassane frå 1999 - 2006. Det var høgast gjenfangst av 2003 - årsklassen med 2,3 % og lågast av 2005 - årsklassen med 0,5 %. I mange av laksebestandane på Vestlandet gav 2004-årsklassen høg gjenfangst, og dette året vaks laksen betre i sjøen enn noko anna år dei siste 30 åra. I Jølstra var derimot gjenfangsten av 2004-årsklassen låg med berre 0,7 %, men årsaka er ikkje kjent.

Det har vore sett ut mellom 8 000 og 15 000 feittfinneklypt laksesmolt i Jølstra årleg sidan 1999, med unntak av i 2000. Av den utsette laksen er det berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst på 0,1 %, og dette er svært låg gjenfangst samanlikna med dei fleste andre smoltutsettingar. Det var svært godt samsvar mellom gjenfangst av utsett laks og villaks av smoltårsklassane frå 1999 - 2006 ( $r^2 = 0,91$ ), og dette skal ein også forvente sidan dei er utsett for dei same dødelegheitsfaktorane i sjøen. Berekningane indikerer at vill smolt overlever nær 20 gonger betre i sjøen enn utsett smolt, medan det er meir vanleg med 2 - 4 gonger betre overleving på villsmolt samanlikna med utsett smolt. Det er sannsynleg at ein høg andel av dei merka fiskane ikkje blir registrerte under fisket i Jølstra. Ei alternativ forklaring er at det går langt fleire villsmolt ut av Jølstra enn det som er berekna, men dette verkar lite sannsynleg.

I 14-års perioden frå 1996 til 2009 vart det i gjennomsnitt fanga 340 sjøaurar årleg i Jølstra, inkludert dei som vart sette tilbake i elva. I 2008 vart det fanga 141 sjøaurar, men i 2009 auka fangsten til 262. I Sogn og Fjordane var det ingen tydeleg tendens til endring i fangsten av sjøaure i perioden 1969 til 2006. I 2007 og 2008 avtok fangstane mykje både i Jølstra og elles i fylket, og ein tilsvarande reduksjon skjedde i alle fylka på strekninga f.o.m. Rogaland t.o.m. Nord-Trøndelag. Overlevinga på

sjøaure i sjøen er blitt sterkt redusert for smoltårsklassane som gjekk ut frå Jølstra og andre elvar på Vestlandet i 2003 og dei etterfølgjande åra. I denne perioden har det vore svært lite brisling på Vestlandet og det er funne ein samanheng mellom overlevinga på sjøaure i Aurlandselva og andre sjøaurebestandar på Vestlandet, og førekomst av brisling. Dette indikerer at den generelt låge overlevinga for sjøauren kan skuldast næringsmangel i tidleg sjøfase.

Ved gytefiskteljingane i Jølstra i 2008 og 2009 vart det observert høvesvis 156 og 542 gyteaure > 1 kg. Antalet observert i 2009 er om lag som gjennomsnittet på 482 gyteaure i perioden 1999 - 2009. Innsiget av sjøaure var 690 i 2009 og dette var ein kraftig auke i høve til i 2008, då innsiget var berre 225 stk. I 2009 var beskatninga berekna til 21 % som er den lågaste i heile perioden etter at det igjen vart opna for fiske i 1996.

I perioden 1999 til 2009 er det berekna ein gjennomsnittleg samla produksjon av aurepresmolt på 5 800 i Jølstra, i 2009 var antalet nær 9 000. Desse tala er basert på tettleik av presmolt ved elektrofiske på stasjon 1-6 om hausten, og at denne tettleiken er representativ for heile elva. Av dei årsklassane som så langt er blitt gjenfanga er det berekna ein gjennomsnittleg fangst på 191 stk., tilsvarande 4,9 %. Det er klart lågare gjenfangst av årsklassane frå 2003 - 2007 samanlikna med dei fire føregåande, og lågast for 2005 - årsklassen, med berre 0,7 %.

Gjennomsnittleg vassføring i Jølstra gjennom året er 44 m<sup>3</sup>/s, og elva er relativt varm både sommar og vinter. Total lakseførande strekning er 6,5 km, inkludert 1 km i sideelva Anga, og totalt produktivt areal er 300 000 m<sup>2</sup> ved gjennomsnittleg vassføring.

Brulandsfoss kraftverk i Jølstra er eit elvekraftverk og vart sett i drift i 1989. Dei to turbinane i kraftstasjonen har samla ei maksimal slukeevne på 73 m<sup>3</sup>/s og utnyttar det 20 meter høge fallet i fossen. Utfall i kraftverket har medført raske endringar i vasstanden i elva og medfølgjande stranding av småfisk. Det vart likevel ikkje funne nokon samanheng mellom tettleik av ungfisk og antal og omfang av utfall i Brulandsfoss kraftverk for perioden 1998 - 2007. I 2004 vart det installert nytt styresystem i kraftverket og etter den tid har det vore mindre utslag på vassføringa nedanfor fossen etter utfall enn det som var tilfelle tidlegare. Tettleiken av presmolt har likevel ikkje auka etter at det nye systemet vart installert (Sægrov mfl. 2008).

I perioden 1999 til 2007 var fangstane av laks og sjøaure i Jølstra i gjennomsnitt 25 - 30 % lågare enn det ein kunne forvente samanlikna med fangstane i andre elvar i Sogn og Fjordane. Samanlikna med naboelva Nausta var avviket i laksefangsten mindre. Det er mykje som tyder på at sviktande næringstilhøve i tidleg sjøfase har medført uvanleg stor dødelegheit for laksesmolt generelt på Vestlandet sidan 2005, og sidan 2003 for auresmolt. Det er ukjent om slike tilhøve har påverka bestandane i Jølstra spesielt negativt, men sterk reduksjon i bestanden i Nausta dei siste åra kan indikere spesielle tilhøve i Førdefjorden.

Ein svært låg andel av laksesmolten som vandrar ut frå elvar kjem attende til elva som vaksen laks. Overlevinga i sjøfasen kan variere mykje frå år til år og med ein faktor på over 5 innan korte tidsintervall, noko som er vist for laks i dei fleste delane av utbreiingsområdet som på Island, Kolahalvøya, Skottland og Noreg (Antonson mfl. 1996, Friedland mfl. 1998, Friedland mfl. 2000, Hvidsten mfl. 2004, Hansen mfl. 2008). Produksjonen av laksesmolt i elvar varierer normalt med ein faktor på to mellom år (Gibson 1993). Kor mange laks av ein smoltårsklasse som kjem tilbake frå havet og blir fanga i elva kan dermed variere mykje mellom år på grunn av den store variasjonen i sjøoverleving. Fangsten av laks som beiter i Nord-Atlanteren er blitt redusert med 80 % dei siste 30 åra, men laksefangsten i Noreg er likevel ikkje like mykje redusert som totalen (Hansen mfl. 2008).

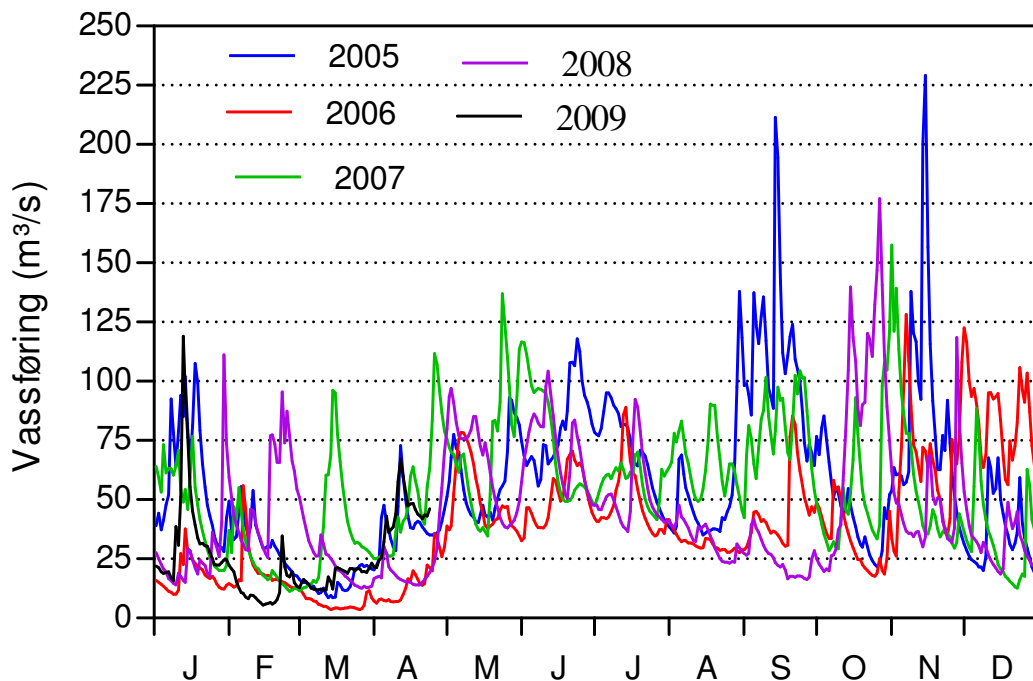


Brulandsfoss kraftverk i Jølstra er eit elvekraftverk og vart sett i drift i 1989. I kraftstasjonen er det installert ein Kaplan turbin med maks. slukeevne på 65 m<sup>3</sup>/s og ein Francisturbin med maks slukeevne på 7,8 m<sup>3</sup>/s som utnyttar fallet på 20 meter. Utfall i kraftverket har medført raske endringar i vasstanden i elva og medfølgjande stranding av småfisk.

## 2.1 Vassføring

Årleg gjennomsnittsvassføring i Jølstra ved Høgset var 44,2 m<sup>3</sup>/s i perioden 1993 - 2008. Dei høgaste vassføringane kjem dei fleste år i samband med mykje nedbør om hausten, men også tidleg på sommaren kan det vere høg smeltevassføring. Dei høgaste vassføringane i seinare tid var i september og november i 2005 (**figur 2.1.1**).

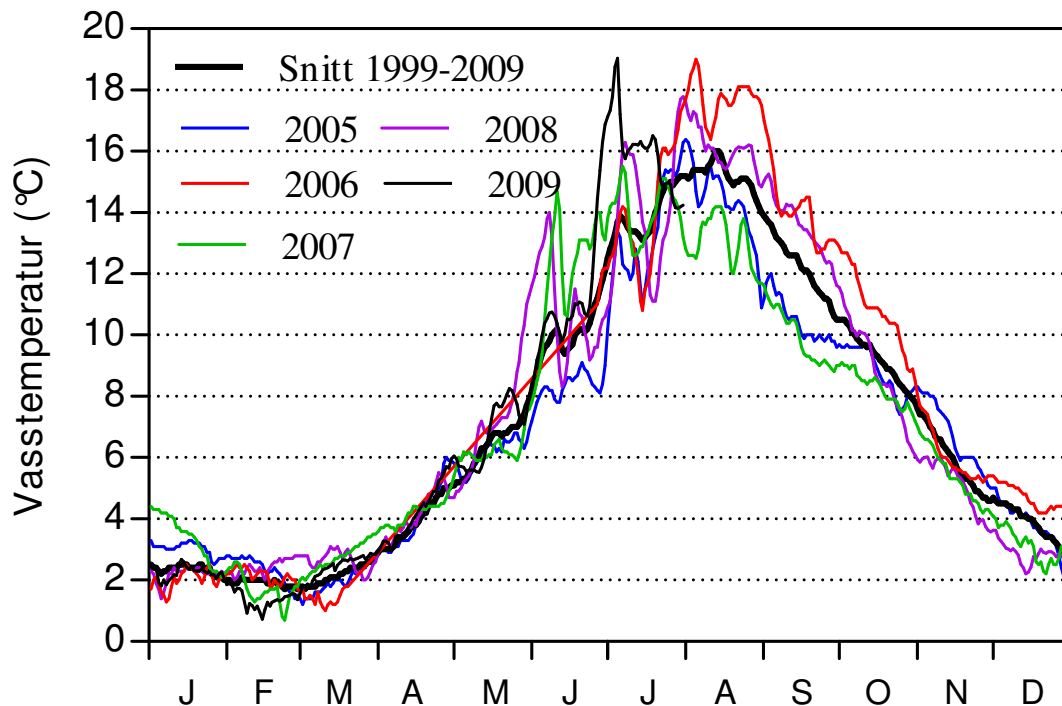
Om hausten er vassføringa sjeldan lågare enn 20 m<sup>3</sup>/s, men 2009 var eit unntak, då vassføringa kom ned mot 8 m<sup>3</sup>/s tidleg i november. Dei lågaste vassføringane er normalt utpå vinteren etter kalde periodar og nedtapping av Jølstravatnet, som kan regulerast 1,25 m.



FIGUR 2.1.1 Vassføring (døgnsnitt) i Jølstra i perioden 2005-2009.

## 2.2. Temperatur

Temperaturen i Jølstra ligg rundt 2 °C i perioden frå seint i desember til april (**figur 2.2.1**). I juni ligg temperaturen i Jølstra dei fleste år mellom 8 og 10 °C, men i juni i 2009 nådde temperaturen opp i over 18 °C seint i juni. I august 2006 var det uvanleg varmt i Jølstra, med temperatur rundt 18 °C på det varmaste, men dei andre åra har temperaturen sjeldan vore over 16 °C.



FIGUR 2.2.1. Gjennomsnittleg døgntemperatur i Jølstra ved Brulandsfossen årleg i perioden 2005 – 2009 og som døgnsnitt for heile perioden 1999 - 2009.

### 2.3. Vassdekt areal

Ved vassføring på 44 m<sup>3</sup>/s (årsnittet) er elvearealet i Jølstra ned til samløp med Anga ca. 210 000 m<sup>2</sup> på den ca 4,5 km lange elvestrekninga (Grande og Sværen 2007). Det blir også produsert smolt på ei ca 1 km lang strekning frå samløpet med Anga og ned til hengebrua. På denne strekninga er elva i gjennomsnitt 60 meter brei, og arealet er dermed ca 55 000 m<sup>2</sup>. Det er mogeleg at det føregår smoltproduksjon endå lenger nedover, men sidan floa går langt oppover i Jølstra er det vanskeleg å setje ei nøyaktig grense. I tillegg blir det produsert smolt i Anga frå samløpet med Jølstra og ca 1 km oppover til Prestfossen. Anga er her ca 35 meter brei i gjennomsnitt og arealet er 35 000 m<sup>2</sup>. Den totale anadrome strekninga er dermed 6,5 km, og det totale arealet er om lag 300 000 m<sup>2</sup> ved gjennomsnittleg vassføring.

Ungfiskundersøkingane i Jølstra har dei fleste år vore gjennomført ved ei vassføring på 20 m<sup>3</sup>/s og då er vassdekt areal 175 000 m<sup>2</sup>, som utgjer 83 % av arealet ved snittvassføring. I 2009 var vassføringa berre 8 m<sup>3</sup>/s og arealet 120 000 m<sup>2</sup> som er 57 % av arealet ved snittvassføring (**tabell 2.3.1**).

TABELL 2.3.1. Vassføring og areal for året og ved ungfiskundersøkingar i Jølstra, og vassføring og areal uttrykt som % av årleg gjennomsnitt.

	Vassføring m <sup>3</sup> /s	% av snitt	Areal, m <sup>2</sup>	% av snitt
Årssnitt	44	100 %	210 000	100 %
El. fiske, 99-08	ca. 20	45 %	175 000	83 %
El. fiske, 2009	8	18 %	120 000	57 %

### 3.1. Metode

Ungfiskundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat 10. og 11. november i 2009 etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for (Bohlin mfl. 1989). Det vart fiska på seks stasjonar i Jølstra ovanfor samløp med Anga (stasjon 1- 6) og på ein stasjon (7) nedanfor samløpet med Anga (**figur 3.1.1**). På fire av stasjonane var som tidlegare overfiska areal 100 m<sup>2</sup>, men på tre av stasjonane i Jølstra vart arealet redusert til 50 m<sup>2</sup> på grunn av svært høgt tettleik av fisk.

All fisk vart tekne med og seinare oppgjort. Fisken vart artsbestemt, lengdemålt og vegen, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Utsett fisk vart skilt frå villfisk ut frå ytre karakteristika (slitte finnar, forkorta gjellelokk), ved vekstmønster og form på skjell og otolittar. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje fisk som kjem til å gå ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmolttettleik, 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. Presmolttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004).

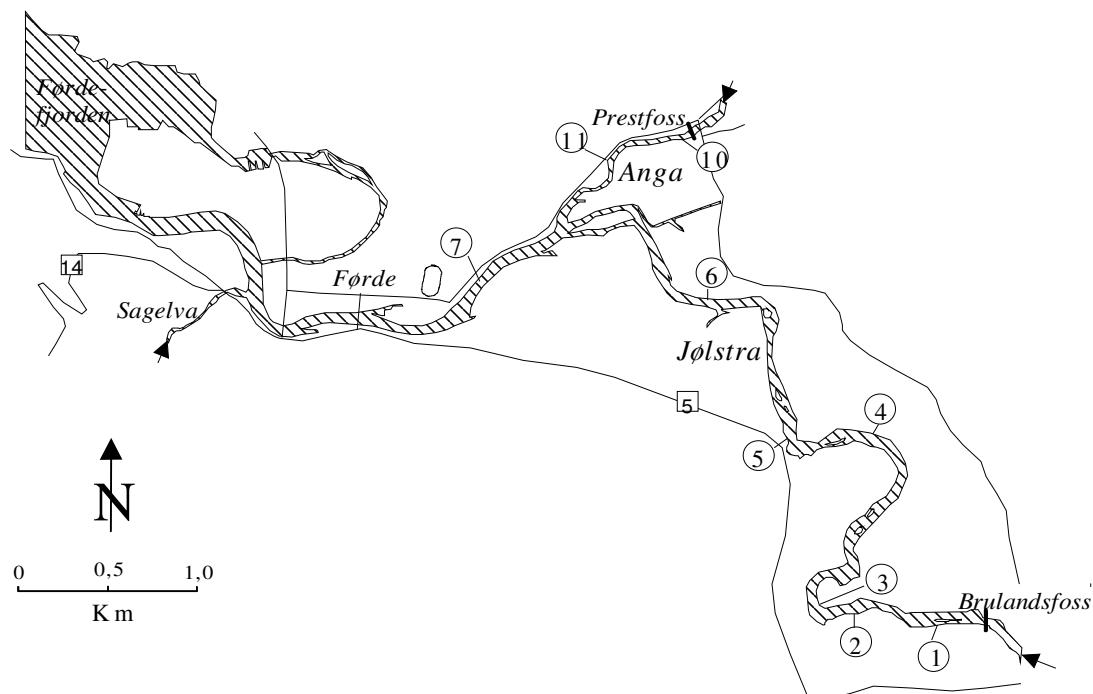
I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt  $\pm$  95 % konfidensintervall av verdiane på kvar stasjon/kategori.

*TABELL 3.1.1. Vassføring og temperatur i Jølstra og Anga under elektrofiske om hausten i perioden 1999 - 2009, med unntak av 2008 då det ikkje vart gjennomført undersøkingar. Data frå Steine, Sægrov og Sættem 2008.*

Dato	Jølstra (stasjon 1-6)		Anga	
	Vassføring	Temperatur	ca. vassføring	Temperatur
26. okt. 1999			7 m <sup>3</sup> /s	6 °C
15.-16. des. 1999	18 m <sup>3</sup> /s	2,5 °C		
16.-17. okt. 2000	17 m <sup>3</sup> /s	10 °C	7 m <sup>3</sup> /s	9 °C
12.-13. jan. 2002	20 m <sup>3</sup> /s	2,5 °C	Ikkje fiska	-
17.-18. okt. 2002	18 m <sup>3</sup> /s	7,8 °C	2 m <sup>3</sup> /s	0 °C
25.-26. okt. 2003	17 m <sup>3</sup> /s	6,3 °C	2 m <sup>3</sup> /s	2,3 °C
21. oktober 2004	20 m <sup>3</sup> /s	8,2 °C	2 m <sup>3</sup> /s	6,5 °C
25.-26. okt. 2005	20 m <sup>3</sup> /s	7,2 °C	2 m <sup>3</sup> /s	2,7 °C
25.-26. okt. 2006	17 m <sup>3</sup> /s	9,9 °C	1 m <sup>3</sup> /s	6,8 °C
17. des. 2007	19 m <sup>3</sup> /s	3,1 °C	Ikkje fiska	
2008	Ikkje fiska		Ikkje fiska	
10. -11. nov. 2009	8 m <sup>3</sup> /s	5,2 °C	Ikkje fiska	

Ved undersøkingane i november 2009 varierte temperaturen mellom 5,0 og 5,3 °C på dei seks stasjonane i Jølstra, og var 3,2 °C på stasjonen nedstrøms samløpet med Anga. Vassføringa i Jølstra var 8,3 m<sup>3</sup>/s, og dermed tydeleg lågare enn ved tidlegare ungfiskundersøkingar om hausten. Ved ungfiskundersøkingane om hausten i perioden 1999 - 2007 varierte vassføringa mellom år frå 17 - 20 m<sup>3</sup>/s, og variasjonen var dermed liten frå år til år (**tabell 3.1.1**).

Anga var islagt 10. og 11. november 2009, og elektrofiske kunne av den grunn ikkje gjennomførast.



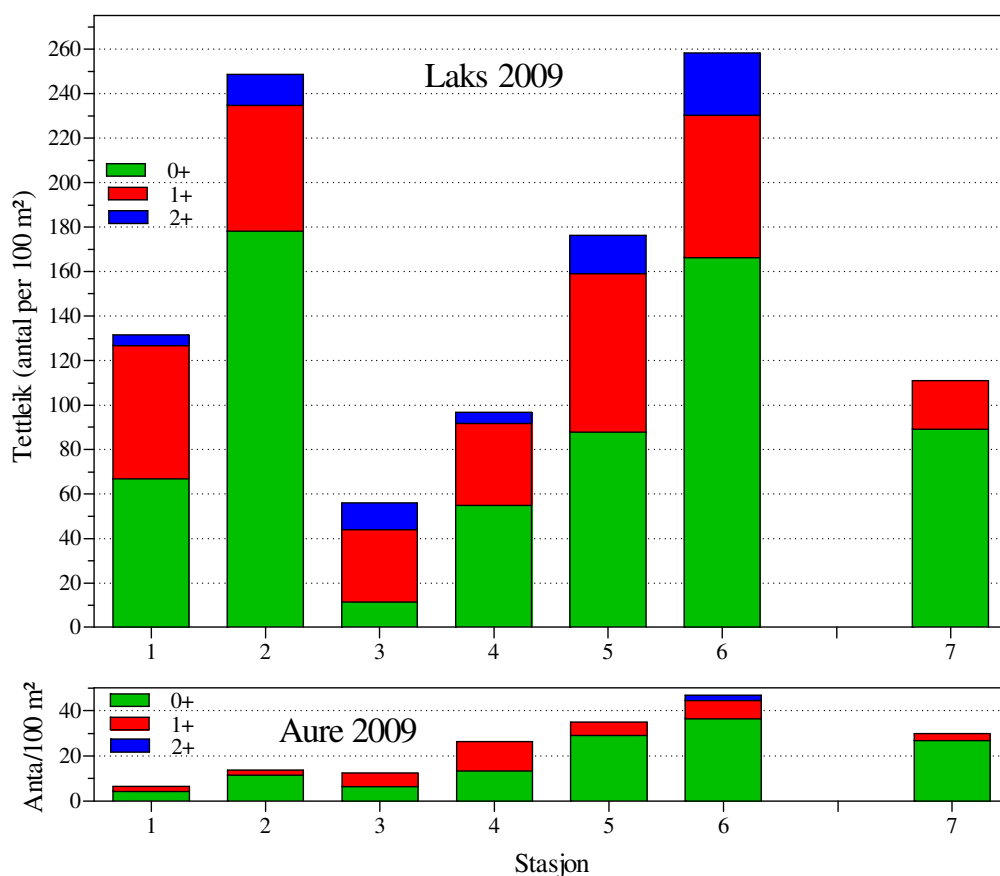
FIGUR 3.1.1. Anadrom strekning i Jølstra og Anga med nummererte elektrofiskestasjonar.

### 3.2. Tettleik av ungfisk.

#### Tettleik i 2009

Totalt vart det fanga 587 lakseungar og 111 aureungar på dei 7 elektrofiskestasjonane, samla overfiska areal var 500 m<sup>2</sup> (**vedleggstabell A, B og C**). På dei 6 stasjonane i Jølstra var gjennomsnittleg tettleik av lakseungar 161 pr. 100 m<sup>2</sup>, fordelt på 94, 54 og 14 pr. 100 m<sup>2</sup> av høvesvis 0+, 1+ og 2+. Av aureungar var tettleiken 23/100 m<sup>2</sup>, fordelt på 17, 6 og 0,4 pr. 100 m<sup>2</sup> av 0+, 1+ og 2+.

Av lakseungar var det høgast tettleik på stasjon 2 og 6, og lågast på stasjon 3. Det var større variasjon mellom stasjonane i tettleiken av 0+ samanlikna med 1+ og 2+. Tettleiken av aureungar var lågast øvst i elva, og dette var tilfelle for både 0+ og 1+, men tettleiken auka nedover (**figur 3.2.1**)



FIGUR 3.2.1. Berekna tettleik av ulike aldersgrupper av laks og aure ved elektrofiske i Jølstra 10. og 11. november 2009. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og tettleik er samla i **vedleggstabell A-C**. Stasjon 1 ligg øvst i elva nedanfor Brulandsfossen, stasjon 7 ligg nedanfor samløpet med Anga.

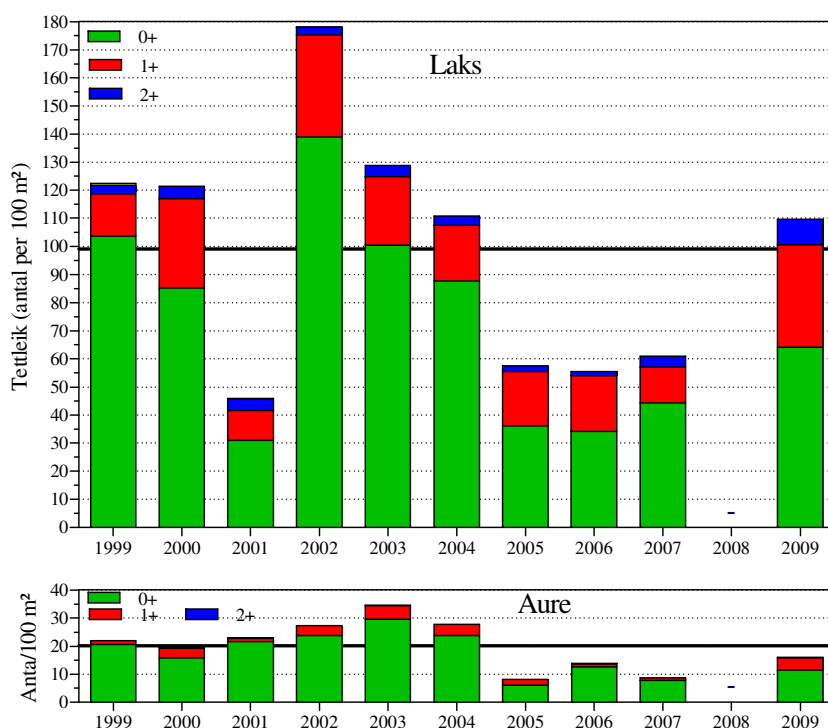
#### Tettleik i perioden 1999 - 2009

Ved låg vassføring er fisken fordelt på eit mindre areal samanlikna med ved høgare vassføring. Når ein skal samanlikne tettleik mellom år, bør ein korrigere for skilnadene i vassdekt areal dersom vassføringa under elektrofisket har variert. Ved undersøkingane i Jølstra om hausten varierte vassføringa rundt 20 m<sup>3</sup>/s alle åra i perioden 1999 - 2007, men i 2009 var den langt lågare med 8 m<sup>3</sup>/s (**tabell 3.1.1**). For Jølstra føreligg det berekningar av arealet ved ulike vassføringar (Grande og Sværen 2008). Ved ei gjennomsnittleg årsvassføring på 44 m<sup>3</sup>/s er arealet i Jølstra mellom

Brulandsfossen og samløp Anga ca. 210 000 m<sup>2</sup>. Når vassføringa er 20 m<sup>3</sup>/s er arealet 175 000 m<sup>2</sup> og ved 8 m<sup>3</sup>/s er arealet 120 000 m<sup>2</sup> (frå Grande og Sværen 2008). Ved undersøkingane i 2009 var vassføringa 18 % av middelvassføring, medan arealdekninga var 57 % av arealet ved middelvassføring. Når ein samanliknar vassføring og areal ved vassføring på 20 m<sup>3</sup>/s og 8 m<sup>3</sup>/s, var vassføringa i 2009 ca. 40 % av vassføringa ved undersøkingane tidlegare år, medan arealet var 68 %. Ved vidare samanlikning mellom år er det korrigert for denne skilnaden i areal ved at tettleiken i 2009 er redusert til 68 % av det som vart registrert.

På stasjon 1 - 6 i Jølstra var gjennomsnittleg tettleik av lakseungar 99 pr. 100 m<sup>2</sup> i perioden 1999 - 2009. I 2009 var korrigert tettleik 109/100 m<sup>2</sup>, og dermed om lag som gjennomsnittet for perioden, men høgare enn i åra 2005-2007, då tettleiken var relativt låg (**figur 3.2.2**). Tettleiken av 0+ laks har vore like høg eller høgare enn i 2009 tidlegare år, men tettleiken av 1+ laks var høgare i 2009 enn ved tidlegare undersøkingar, og av 2+ laks var tettleiken i 2009 tydeleg høgare enn tidlegare. Det er verdt å merkje seg at den talrike 2+ laksen i 2009 var årsklassen frå 2007, som vart registrert med relativt låg tettleik som 0+ ved undersøkingane hausten 2007.

Gjennomsnittleg tettleik av aureungar var 20/100 m<sup>2</sup> årleg i perioden 1999 - 2009 (**figur 3.2.2, tabell 3.2.1**). Tettleiken var i 2009 litt lågare enn gjennomsnittet for perioden.



**FIGUR 3.2.2.** Beregna tettleik av ulike aldersgrupper av laks og aure ved elektrofiske om hausten på stasjon 1-6 i Jølstra. Tettleiken i 2009 er korrigert på grunn av låg vassføring og redusert vassdekt areal samanlikna med ved tidlegare undersøkingar. Det vart ikkje gjennomført undersøkingar i 2008.

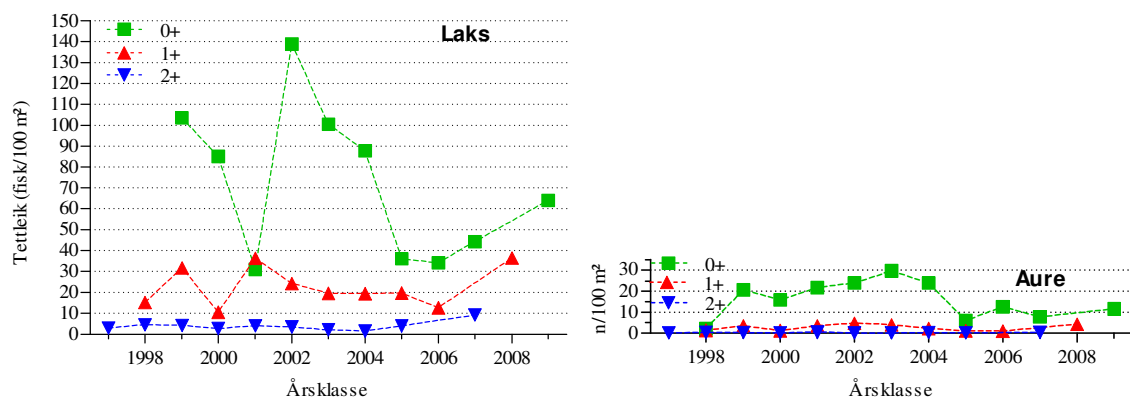
Basert på gytefiskteljingar er det beregna tettleik av laks- og aureegg som vart gytt for dei fleste av åra i perioden 1996 - 2009 (**tabell 3.2.1**). Det vart ikkje gjennomført teljingar i 2004 og 2006. I 2007 vart det talt få gytelaks, og med bakgrunn i fangsten i fiskesesongen var det sannsynlegvis ein god del fleire gytelaks i elva enn dei som vart talde. Gytinga hausten 2007 resulterte i den mest talrike årsklassen som er registrert som 1+ i elva (**tabell 3.2.1, figur 3.2.3**). Det er ikkje funne nokon

statistisk signifikant sammenheng mellom berekna tettleik av egg basert på gytefiskteljingar og tettleiken av denne årsklassen som 0+, 1+ eller 2+. Det same er tilfelle for aure. Dette indikerer at det har vore tilstrekkeleg med gytelaks og gyteaure dei fleste eller alle åra.

Eggtettleik kan alternativt bereknast utifrå antal villaks som er blitt fanga og sette tilbake sette tilbake i elva for kvart år i perioden 1996 - 2008. Heller ikkje i dette tilfelle er det nokon sammenheng mellom eggtettleik og rekruttering av laks- eller aureungar registrert som 0+, 1+ eller 2+.

TABELL 3.2.1. Gjennomsnittleg tettleik av laks og aure av årsklassane frå perioden 1996 - 2009 på stasjon 1-6 i Jølstra registrert ved ulike alder, og berekna eggtettleik for kvar årsklasse basert på gytefiskteljingar (tal frå Sægrov mfl. 2008 og denne undersøkinga). Tettleikstala frå 2009 er korrigert for redusert areal på grunn av lågare vassføring enn tidlegare.

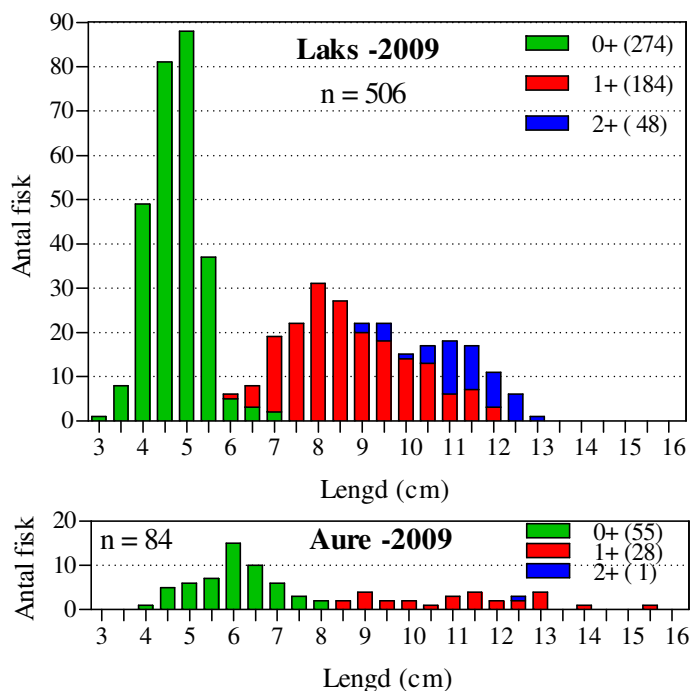
Årsklasse	LAKS					AURE			
	Egg/m <sup>2</sup>	0+	1+	2+	3+	Egg/m <sup>2</sup>	0+	1+	2+
1996	1,7				0,7	1,0			
1997	0,8			2,9	0,0	0,7			0,0
1998	0,8		15,2	4,5	0,2	0,1		1,3	0,3
1999	0,8	103,6	31,8	4,2	0,2	0,2	20,6	3,4	0,2
2000	2,6	85,1	10,5	2,7	0,0	2,1	15,8	1,2	0,0
2001	4,0	31,0	36,3	4,1	0,0	5,4	21,6	3,5	0,4
2002	3,5	138,9	24,3	3,4	0,0	4,9	23,8	4,7	0,0
2003	3,7	100,4	19,6	2,0	0,0	3,8	29,6	4,0	0,0
2004	3,4	87,8	19,4	1,6	0,0	4,1	23,8	2,2	0,2
2005		36,1	19,7	3,9	0,0		6,0	1,1	0,0
2006	0,9	34,2	12,7		0,0	1,9	12,5	1,0	
2007		44,3		9,2			7,7		0,3
2008	0,2		36,5			0,9		4,3	
2009	2,0	64,1				1,0	11,5		
Snitt	2,0	72,6	22,6	3,9	0,1	2,2	17,3	2,7	0,1
SD	1,4	36,4	9,4	2,1	0,2	1,9	7,8	1,5	0,2



FIGUR 3.2.3. Gjennomsnittleg tettleik av laks og aure av årsklassane frå perioden 1996 - 2009 på stasjon 1-6 i Jølstra registrert ved ulike alder. Tettleikstala frå 2009 er korrigert for redusert areal på grunn av lågare vassføring enn tidlegare.

### 3.3. Lengd

På dei 6 stasjonane i Jølstra varierte årsyngelen (0+) av laks i lengde frå 34 mm til 72 mm, med ei gjennomsnittslengde på 49,5 mm. Mellom stasjonane varierte lengda frå 44,3 mm på stasjon 3, til 56,3 mm på stasjon 1 som ligg øvst i elva. Eittåringane (1+) hadde ei gjennomsnittslengde på 89,6 mm, med variasjon frå 62 mm til 122 mm. For denne aldersgruppa er dei som er større enn 10 cm rekna som presmolt og er forventa å gå ut som smolt våren 2010. Også i denne aldersgruppa var snittlengda lågast på stasjon 3 med 77,8 mm og dei var størst på stasjon 1 med 102,8 mm. Toåringane (2+) varierte mellom 93 og 133 mm, og snittlengda var 117,8 cm. For denne aldersgruppa var det relativt mindre skilnad i lengde totalt og mellom stasjonane enn for dei yngre aldersgruppene, men dette skuldast delvis at ein del av fiskane i denne årsklassen allereie hadde gått ut som 2-årssmolt våren 2009 (**Vedleggstabell A, figur 3.3.1**).



**FIGUR 3.3.1.** Lengdefordeling av laks- og aureungar fanga ved elektrofiske på stasjon 1 - 6 i Jølstra 10. - 11. november 2009.

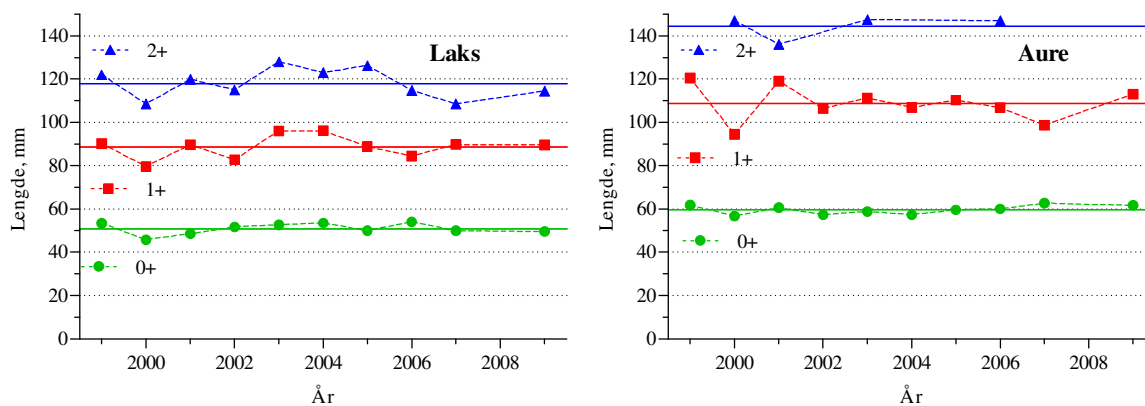
Årsyngel av aure var i gjennomsnitt 61,7 mm, med variasjon frå 43 til 83 mm, og dermed betydeleg større enn lakseungane i den same aldersgruppa. Dei var minst på stasjon 1 med 48,5 mm, men her vart det berre fanga 2 stk. årsyngel. Gjennomsnittslengda var størst på stasjon 3 med 65,5 mm, på denne stasjonen var lakseungane i same aldersgruppa minst. Eittåringane var i snitt 113,1 mm og varierte mellom 85 mm og 155 mm (**Vedleggstabell B, figur 3.3.1**).

Gjennomsnittlengdene for dei ulike aldersgruppene av laks og aure låg i 2009 nær gjennomsnittet for heile perioden 1999 - 2009 (**tabell 3.3.1, figur 3.3.2**). Veksten til fiskeungane er i stor grad styrt av temperaturen, og mest i første halvdel av sommaren. Lengda som årsyngel er også avhengig av kor tid dei kjem opp av grusen. Auren gyt normalt tidlegare enn laksen, gjerne frå slutten av oktober og utover i november, medan laksen i Jølstra gyt i siste halvdel av november og første halvdel av desember. Dette gjer at aureungane kjem opp av grusen tidlegare enn lakseungane og får ein lenger vekstsesong det første året. Lengda til lakseungane som 0+ om hausten er i gjennomsnitt 90 % eller mindre samanlikna med lengda til 0+ aure i den same elva (Sægrov 2005).



TABELL 3.3.1. Lengde av laks og aure (0+ - 3+) ± standard avvik om hausten i Jølstra (stasjon 1 - 6) frå 1999 til 2009.

Elektro- fiske år	LAKS				AURE			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1999	53,4 ± 6,0	90,2 ± 2,7	122,1 ± 5,5	119,5 ± -	61,8 ± 1,6	120,6 ± 17,8	-	-
2000	45,8 ± 5,0	79,7 ± 1,6	108,5 ± 5,1	-	56,7 ± 1,3	94,4 ± 4,1	147,0 ± -	-
2001	48,5 ± 5,4	89,7 ± 12,0	119,9 ± 14,3	127,0 ± -	60,6 ± 6,8	119,0 ± 17,3	136,0 ± -	-
2002	51,7 ± 5,6	82,8 ± 11,0	115,0 ± 8,6	135,0 ± -	57,3 ± 9,9	106,4 ± 20,8	-	-
2003	52,7 ± 5,3	96,1 ± 13,9	128,0 ± 10,0	-	58,8 ± 8,0	111,3 ± 14,8	147,5 ± 6,4	-
2004	53,6 ± 5,6	96,2 ± 14,0	123,3 ± 14,1	-	57,3 ± 7,5	106,9 ± 15,2	-	-
2005	49,9 ± 4,3	88,8 ± 12,4	126,3 ± 16,0	-	59,6 ± 6,3	110,3 ± 15,4	-	-
2006	54,0 ± 6,0	84,4 ± 10,2	114,8 ± 11,8	-	60,1 ± 7,7	106,8 ± 12,5	147,0 ± -	-
2007	49,9 ± 5,2	89,8 ± 11,3	108,5 ± 11,6	-	62,7 ± 7,0	98,8 ± 25,6	-	-
2008	Ikkje fiska							
2009	49,5 ± 5,8	89,6 ± 13,4	114,5 ± 9,9	-	61,7 ± 9,1	113,1 ± 17,5	128,0 ± -	-
Snitt	50,9 ± 2,6	88,7 ± 5,3	118,1 ± 7,8	-	59,7 ± 2,1	108,8 ± 8,1	144,4 ± 5,6	-



FIGUR 3.3.2. Lengde av 0+, 1+ og 2+ laks og aure om hausten i Jølstra (stasjon 1 - 6) frå 1999 til 2009. I 2008 vart det ikkje fiska. Heiltrekte linjer er snittlengdene for heile perioden.

### 3.4. Kjønnfordeling

TABELL 3.4.1. Kjønnfordeling og andel kjønnsmogne hannar i dei ulike aldersgruppene av laks og aure som vart fanga under elektrofiske på stasjonane 1 - 6 i Jølstra i november 2009.

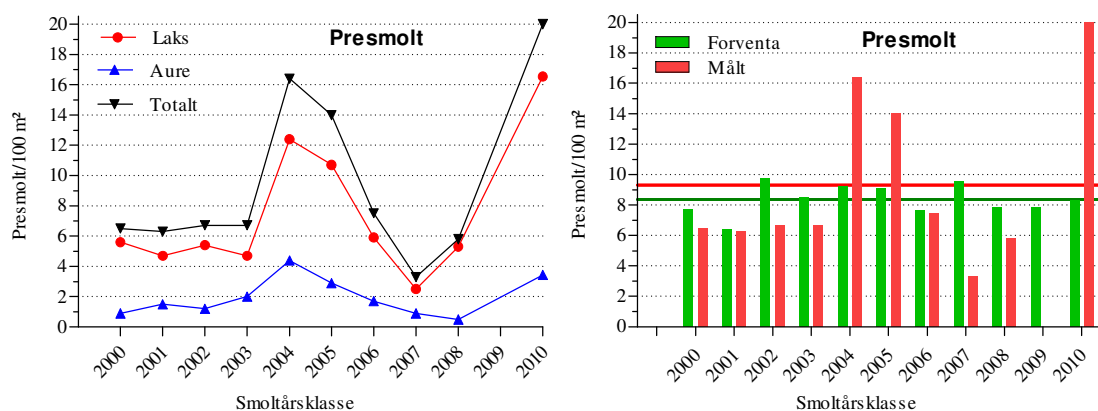
	Alder	Laks					Aure				
		Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne ♂		Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne ♂	
					Antal	%				Antal	%
Jølstra (st. 1-6)	1+	102	82	184	7	8,5	14	14	28	0	-
	2+	33	15	48	6	40,0	1	0	1	0	-
	Sum	135	97	232	13	13,4	15	14	29	0	-

Det var ei svak overvekt av hoer i aldersgruppa 1+ av laks og meir enn dobbelt så mange hoer i aldersgruppa 2+. I desse aldersgruppene var høvesvis 8,5 % og 40,0 % av hannane kjønnsmogne. I alt vart det fanga 13 kjønnsmogne hannparr, 13,4 % av hannane eldre enn årsyngel. Overvekta av hoer indikerer at ein betydeleg del av dei kjønnsmogne hannane var overfordelt på, eller i nærleiken av gyteområda sidan gytinga var i gang då elektrofisket føregjekk. Gjennomsnittleg tettleik av kjønnsmogne hannparr var 3,3/100 m<sup>2</sup>, tilsvarande nær 4000 totalt i denne delen av vassdraget. Tettleiken var høgare enn ved undersøkingane i 2007/2008 (Steine mfl. 2008), men kjønnsfordelinga indikerer at totalt antal var høgare enn 4000 i 2009.

### 3.5. Presmolt

Arealkorrigert total tettleik av presmolt var 20/100 m<sup>2</sup> i 2009, fordelt på 16,5 presmolt laks og 3,5 presmolt aure pr. 100 m<sup>2</sup>. Dette er høgare tettleik enn ved tidlegare undersøkingar, og langt meir enn 8,4/100 m<sup>2</sup> som ein kan forvente ut frå presmoltmodellen. Gjennomsnittleg tettleik alle åra var 9,3/100 m<sup>2</sup>, men med stor variasjon frå år til år (**figur 3.5.1**).

Gjennomsnittstala refererer til eit vassdekt areal på 175 000 ved ei vassføring på 20 m<sup>3</sup>/s, og tilseier ein forventa produksjon på 15 000 presmolt. Laks utgjør i gjennomsnitt 80 % av den totale presmoltmengda, og dette gjev ei forventa produksjon på 12 000 laksepresmolt og 3 000 aurepresmolt. Gjennomsnittleg berekna presmoltmengde etter haustundersøkingane var totalt 16 000, fordelt på 13 000 laksepresmolt og 3 000 aurepresmolt. For 2009 er det berekna eit totalt antal på 35 000 presmolt, fordelt på 29 000 laks og 6 000 aure, for begge artane altså om lag 2 gonger meir enn snitt og forventing.



FIGUR 3.5.1. Venstre: Tettleik av presmolt laks og aure i Jølstra ved haustundersøkingane i Jølstra i perioden 1999 - 2009 og som representerer smoltårsklassane frå 2000 - 2010. Høyre: Total tettleik av presmolt av dei same smoltårsklassane som i venstre figur samanlikna med forventa tettleik av presmolt med utgangspunkt i "presmoltmodellen" (Sægrov mfl. 2001, Sægrov mfl. 2004). Gjennomsnittleg tettleik for målt og forventa tettleik av presmolt er vist med linjer. Tettleiken av presmolt i 2009 er korrigert for redusert vassdekt areal på grunn av låg vassføring då elektrofisket vart gjennomført.

Presmolt er definert utifrå ei minste lengde innan kvar aldersgruppe. Kor stor andel av ein årsklasse som er presmolt er dermed avhengig av vekstvilkåra før presmoltstadiet. Veksten varierer mellom år, og er i stor grad styrt av sommartemperaturen i elvevatnet. Av lakseungane som vart fanga under elektrofisket i 2009 vart 22 % av 1+ og 77 % av 2+ definert som presmolt. Dette er om lag som gjennomsnittleg andel for undersøkingane i perioden 1999 - 2009 (**tabell 3.5.1**).

Av 1+ aure vart 71 % definert som presmolt, og dette er litt høgare enn snittet for alle åra på 61 %. Av 2+ og eldre aure har alle blitt definert som presmolt alle åra, men det er berre fanga eit fåtal aurar som er eldre enn 1+ i Jølstra (tabell 3.5.1).

TABELL 3.5.1. Antal aure og vill laks og antal presmolt i kvar aldersgruppe, og andel (%) presmolt av kvar aldersgruppe som vart fanga under elektrofiske på stasjon 1 - 6 i Jølstra i perioden 1999 - 2009. Laks utsett som setjefisk er ikkje inkludert. Undersøkingane i januar 2002 representerer haust 2001. I 2008 vart det ikkje gjennomført undersøkingar (frå Sægvov mfl. 2008, denne undersøkinga).

Elfiske- år	LAKS												AURE								
	Totalt antal				Antal presmolt				% presmolt				Totalt antal			Antal presmolt			% presmolt		
	1+	2+	3+	4+	1+	2+	3+	4+	1+	2+	3+	4+	1+	2+	3+	1+	2+	3+	1+	2+	3+
1999	116	19	4	1	23	15	3	1	20	79	75	100	13	0	0	9	0	0	69	-	-
2000	198	26	0	0	13	15	0	0	7	58	-	-	20	2	0	7	2	0	35	100	-
2001	57	25	1	0	15	17	1	0	26	68	100	-	7	1	0	6	1	0	86	100	-
2002	235	20	1	0	18	12	1	0	9	60	100	-	25	0	0	13	0	0	52	-	-
2003	131	26	0	0	49	26	0	0	37	100	-	-	26	2	0	18	2	0	69	100	-
2004	104	18	0	0	44	15	0	0	42	83	-	-	22	0	0	15	0	0	68	-	-
2005	105	12	0	0	23	9	0	0	22	75	-	-	12	0	0	9	0	0	75	-	-
2006	102	9	0	0	8	6	0	0	8	67	-	-	6	1	0	4	1	0	67	100	-
2007	66	21	0	0	17	12	0	0	26	57	-	-	6	0	0	3	0	0	50	-	-
2008																					
2009	184	48	0	0	43	37	0	0	23	77	-	-	28	1	1	20	1	1	71	100	100
Snitt	130	22	<1	<1	25	16	<1	<1	22	72	92	100	17	<1	<1	10	<1	<1	64	100	100

### 3.6. Fiskeutsettingar

TABELL 3.6.1. Utsettingar av laks i Jølstra og Anga i perioden 1985 til 2009. Alt utsettingsmateriale er av stadeigen stamme og f.o.m. 1999 er det blitt tilbakeført augerogn av Jølstrastamme frå levande genbank i Eidfjord. Det er også stroke stamlaks fanga i Jølstra og rogn frå desse er brukt som utsettingsmateriale. Rogna blir nytta til produksjon av settefisk og smolt, og fom. 2003 har augerogn blitt grave ned i Anga og Jølstra. Fom. 2002 er all smolt blitt feittfinneklypt. Tala for nedgravne augerogn er litt usikre.

År	Auge- rogn	Ufora fisk	1- somrig	2- somrig	Smolt	Kommentar
1985		98 000				Oppstr. og nedstr. Brulandsfossen, Anga
1986			56 000			Oppstr. og nedstr. Brulandsfossen, Anga
1987		39 500	15 000	8 000		Oppstr. og nedstr. Brulandsfossen, Anga
1988			24 500			Nedstr. Brulandsf., oppstr. Stalkaldef., Anga
1989			13 000		4 100	Nedstr. Brulandsfossen, Anga
1990			9 000	20 000	8 000	Nedstr. Brulandsfossen, Anga
1991		30 000	17 500			Nedstr. Brulandsfossen, Anga
1992						
1993			16 000			Nedstr. Brulandsfossen, Anga
1994			55 000			Jølstra, Anga
1995			55 000	3 000 <sup>1)</sup>		Jølstra, Anga. <sup>1)</sup> berre Anga
1996			40 000		1 800 <sup>1)</sup>	Jølstra, Anga, Sagelva. <sup>1)</sup> berre Jølstra
1997			25 500			Jølstra, Anga, Sagelva,
1998						Ingen utsetjingar
1999		59 000 <sup>1)</sup>			8 000 <sup>2)</sup>	<sup>1)</sup> Oppstr. og nedstr. Brulandsfoss + Anga, 4. og 11. juni. <sup>2)</sup> Nedstr. Brulandsfossen, 29. og 30. april, 4 000 Carlin-merka
2000		121 000 <sup>1)</sup>				<sup>1)</sup> Oppstr. og nedstr. Brulandsfoss + Anga, 2., 16. og 20. juni. <sup>2)</sup> Nedstr. Brulandsfossen, 1. desember
2001			2 000 <sup>1)</sup>		12 000	<sup>1)</sup> Nedstr. Brulandsfossen i april. 6 000 smolt feittfinneklipt
2002		60 000 <sup>1)</sup>			12 000 <sup>2)</sup>	<sup>1)</sup> 29.mai - 6. juni: Jølstra (Hornet - Campingplassen): 20 000, 1) Anga: 25 000, Sagelva (ovanfor Bekkjavatnet): 15 000. <sup>2)</sup> 29.-30. april: Jølstra, Brulandsfossen – Neset.
2003	68 000 <sup>1)</sup> 172 000 <sup>2)</sup>				10 500	<sup>1)</sup> : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, <sup>2)</sup> : i Jølstra
2004	68 000 <sup>1)</sup> 172 000 <sup>2)</sup>				15 000	<sup>1)</sup> : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, <sup>2)</sup> : i Jølstra
2005	68 000 <sup>1)</sup> 172 000 <sup>2)</sup>				15 000	<sup>1)</sup> : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, <sup>2)</sup> : i Jølstra
2006	68 000 <sup>1)</sup> 172 000 <sup>2)</sup>		10 000 <sup>3)</sup>		14 000	<sup>1)</sup> : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, <sup>2)</sup> : i Jølstra <sup>3)</sup> : umerka, utsett i Jølstra
2007	?				14 000	All smolten feittfinneklipt.
2008	?				10 500	All smolten feittfinneklipt.
2009	?				13 000	All smolten feittfinneklipt.

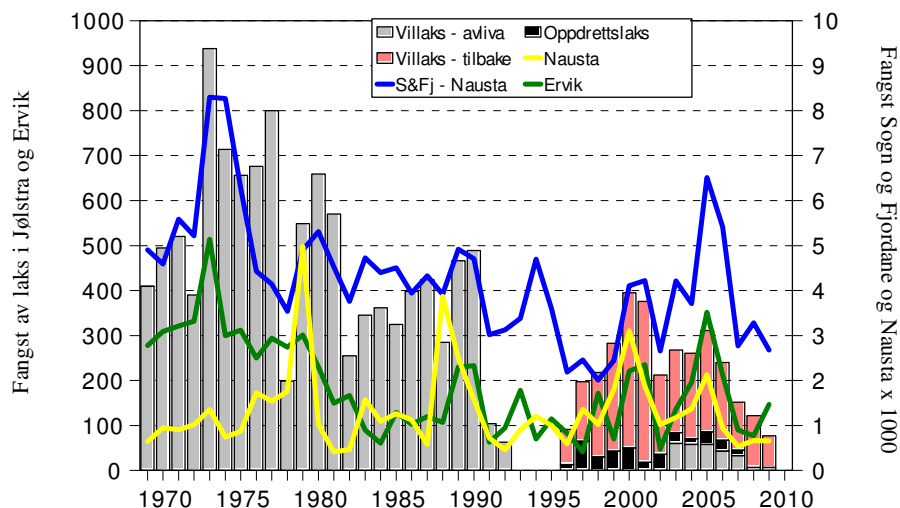
På ettervinteren i 2003 vart det for første gong grave ned augerogn ovanfor anadrom strekning i Anga, og hausten 2006 vart det gjennomført elektrofiske på denne strekninga for å finne ut om eggutlegginga hadde vore vellukka. På dei to elektrofiskestasjonane ovanfor anadrom del vart det fanga 59 lakseungar og 47 aureungar (56 % laks). Av laksane var det 52 stk. 0+ laks som var nedgravne som augerogn vinteren 2006. Fem av desse var større enn 9 cm og vart dermed definert som presmolt. Det er mogeleg at desse 5 (10 % av alle 0+ laks) gjekk ut som 1-års smolt våren 2007. Det vart også fanga 7 stk. 1+ laks som vart gravne ned som rogn vinteren 2005, av desse var det 6 presmolt (86 %). Gjennomsnittleg tettleik av laksepresmolt var dermed  $5,7/100^2$ , og dette var høgare enn gjennomsnittleg tettleik i Anga ( $3,5/100 \text{ m}^2$ ), og høgare enn i Jølstra ( $2,5 \text{ laksepresmolt}/100 \text{ m}^2$ ). Det må her understrekast at tettleiken av laksepresmolt var uvanleg låg på anadrom del i Anga og i Jølstra hausten 2006, og det er tidlegare år registrert langt høgare tettleik av laksepresmolt i Jølstra og på anadrom del i Anga enn ovanfor anadrom del av Anga i 2006. I følgje samanhengen mellom presmolt og vassføring (Sægrov mfl. 2001) bør ein forvente høgare tettleik av presmolt i Anga enn i Jølstra dersom det blir grave ned/gytt tilstrekkeleg med egg, og vasskvaliteten ikkje er avgrensande.

Ovanfor anadrom del i Anga var 0+ og 1+ laks i gjennomsnitt 69 og 114 mm, og dermed tydeleg større enn tilsvarande aldersgrupper på anadrom del i Anga og i Jølstra, der dei i gjennomsnitt var 54 og 85 mm. Sjølv om temperaturen er avgjerande for veksten til ungfisken, har det vist seg at den første årsklassen av laks som blir gytt/grave ned som egg på område der det er lite eller ikkje finst eldre lakseungar, kan vekse betydeleg raskare det første året enn der det er høgare tettleik av eldre lakseungar (Hellen mfl. 2007). Lakseegga som kjem frå levande genbank har dessutan hatt høgare temperatur i perioden før dei blir augerogn enn naturleg gytt egg i Jølstra. "Genbank-egg" vil dermed kome tidlegare opp av grusen og får ein lenger vekstsesong det første året. Rask eggutvikling før augerognstadiet kan også medføre at dei kjem opp av grusen ved låg temperatur, altså for tidleg, og dette kan enkelte år medføre ekstra dødelegheit i tidleg yngelfase. Undersøkingane ovanfor anadrom del i Anga har vist at utlegginga av augerogn har gjeve tilslag, og strekningane ovanfor Prestfossen i Anga har eit betydeleg produksjonspotensiale for laksesmolt.

### 5.1. Fangst og gytebestand av laks

Bestandsutviklinga for laks i Jølstra er blitt samanlikna med totalfangsten i Sogn og Fjordane, i naboelva Nausta og Ervikelva ved Stad (Sægrov mfl. 2008). Fisket etter laks i Jølstra vart stansa tidleg i fiskesesongen i 1992 og det vart ikkje opna igjen før i 1999. Etter den tid har all oppdrettslaks og eit relativt lågt antal villaks blitt avliva medan det meste av villaksen er blitt sett tilbake i elva dei fleste av åra (**figur 5.1.1**; årlege rapportar frå Nemnda for opning og kontroll av fiske i Jølstra). Sidan mesteparten av laksen er blitt sett tilbake i elva, kan ein del av laksane ha blitt fanga meir enn ein gong, og dette kan påverke grunnlaget for å samanlikne fangsten i Jølstra med fangsten i andre elvar før og etter Brulandsfoss kraftverk vart sett i drift. Gytefiskteljingar og fangststatistikk frå mange elvar over mange år har vist ei gjennomsnittleg beskatning på om lag 55 % (Sættem 1995, Hellen og Sægrov 2004). I Nausta har beskatninga vore relativt høg, t.d. vart den berekna til 80 % i 2005 (Hansen mfl. 2006). Det er i samanlikninga ikkje korrigert for at beskatninga kan variere ein del frå år til år og frå elv til elv.

I Nausta er det enkelte år med svært høge fangstar samanlikna med dei andre elvane i fylket. I nokre av åra utgjorde fangsten i Nausta åleine nær halvparten av laksefangsten i fylket, men dei tre siste åra (2006 - 2008) var fangsten i Nausta berre 16 % av totalfangsten i fylket (tal frå **figur 5.1.1**). Også i Jølstra har det vore relativt låg fangst av laks dei siste åra, og dette kan indikere at det har vore ekstra høg dødelegheit i tidleg sjøfase for smolten frå Jølstra og Nausta dei siste åra samanlikna med smolten frå andre elvar i fylket.



FIGUR 5.1.1. Fangst av laks (antal) i Jølstra i perioden 1969 til 2009, og i Nausta, Ervikelva og samla elvefangst av laks i alle elvane i Sogn og Fjordane for perioden 1969- 2009.

På grunn av at fangsten i Nausta enkelte år utgjør såpass høg andel av fylkesfangsten, er fylkesfangsten vist utanom Nausta (S&Fj utan Nausta, **figur 5.1.1**). I perioden 1969 - 1990, før Brulandsfossen kraftverk vart sett i drift, var det ein statistisk signifikant samvariasjon mellom fangsten i Jølstra og i fylket minus Nausta. Etter at Brulandsfossen vart sett i drift har fangsten i Jølstra vore lågare enn elle i fylket og spesielt i perioden 2003 - 2009.

Laksebestanden i Ervikelva på Stad har vist seg som ein god referanse for å illustrere utviklinga for laksebestandar på Vestlandet som er lite eller ikkje påverka av menneskpte faktorar som sur nedbør,

fiskeutsettingar, vasskraftutbygging og lakselus. Smolten frå Ervikelva går rett ut i ope hav, og overlevinga i havet er i stor grad bestemt av faktorar som varierer naturleg, dvs. temperatur, predasjon og mattilgang. Fangsten i Jølstra samvarierte i perioden 1969 - 1990 også signifikant med fangsten i Ervikelva. Også etter 1990 varierer fangstane i Jølstra og Ervik grovt sett på same måte, men fangstane i Jølstra er relativt sett lågare i den siste perioden

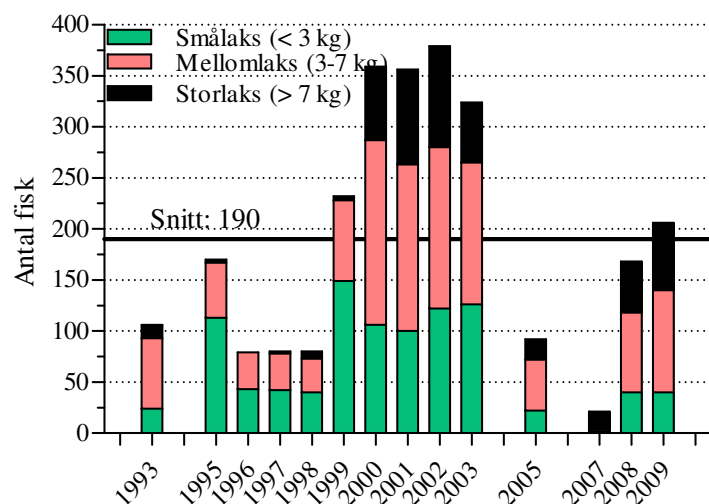
*TABELL 5.1.1. Fangst av villaks og oppdrettslaks i Jølstra i åra 1993 - 2007, og antal villaks som vart sette tilbake i elva. Antal laks observert ved gytefiskteljingar, totalt og avvik i prosent av antalet som vart sett tilbake i løpet av fiskesesongen. I 2004 og 2006 vart det ikkje gjennomført gytefiskteljingar. Sum laks registrert er antal laks som er blitt observert ved gytefiskteljingane og dei som vart avliva etter fiske.*

År	Dato	Gytefisk- teljingar	Fangst av laks			Sum laks registrert	
			Villaks avliva	Villaks tilbake	Oppdrett avliva		Sum fanga
1993	27.-28. nov	106					
1994							
1995	Jan -96	167					
1996	28.- 29. des	79		78	13	91	
1997	29.-30. nov	80		132	65	197	
1998	07. des	80		188	30	218	
1999	26. okt	260		240	43	283	
2000	18. nov	410		345	50	395	
2001	18. des	356		358	18	376	
2002	15. nov	379		176	36	212	
2003	15. nov	346	60	184	24	268	
2004			58	190	13	261	
2005	27.-28. nov	93	58	225	28	311	
2006			43	173	24	240	
2007	18. des	21	33	107	12	152	
2008	14. nov	168	2	113	7	122	
2009	10. nov	206	0	70	7	77	
Snitt 96-09		207	36	184	26	229	281

I 2008 vart det fanga og sett tilbake 113 villaks i Jølstra og i tillegg teke opp 2 villaks og 7 rømte oppdrettslaks (5,7 % oppdrett). I 2009 var antalet fanga og tilbakesett 70 villaks og det vart teke opp 7 rømte oppdrettslaks (9,1 % oppdrett) (**tabell 5.1.1**). Under gytefiskteljingane i 2008 og 2009 vart det observert høvesvis 168 og 206 gytelaks. Dette tilseier at minst 70 % av laksane vart fanga i 2008 og 36 % i 2009. Det er mogeleg at fangstandelen i realiteten var høgare, for det kan ha vandra opp rømt oppdrettslaks etter at fiskesesongen var avslutta. I 2009 var det ein høg andel rømt oppdrettslaks i fangstane under stamfisket (Arne Høisæther, pers. medd.).

Registreringane av gytefisk vart utført ved observasjonar frå elveoverflata av to personar som iført dykkedrakter og snorkel/maske dreiv med straumen nedover elva. Ein tredje person som gjekk/kjørde langs elva noterte observasjonane og teikna dei inn på kart. I 2008 vart registreringane gjennomført den 14. november med ei sikt på ca 5 meter i elvevatnet. I 2009 vart teljingane gjennomførte den 10. november med dei sikt på ca. 7 meter.

I perioden 1993 til 2009 vart det i gjennomsnitt observert 190 gytelaks årleg i Jølstra (0,076/100 m<sup>2</sup>) (**figur 5.1.2**). Det vart observert flest i 2002 med 379 stk. (0,15/100 m<sup>2</sup>), og færrest i 2007 med berre 21 stk., men utifrå fangsten dette året var det mest sannsynleg langt fleire gytelaks i elva i 2007 enn dei som vart observerte. I 2009 vart det observert 206 laks, og dette er om lag som gjennomsnittet for perioden 1993 - 2009. Andelen storlaks var høgare i 2008 og 2009 enn tidlegare, noko som kan ha samanheng med at starten på kilenotfisket var utsett og dermed kom dei tidleg innvandrande storlaksane seg forbi nøtene.



FIGUR 5.1.2. Antal gytelaks som vart observert under gytefiskteljingar i Jølstra i perioden 1993 - 2009, med unntak av åra 1994, 2004 og 2006.

## 5.2. Gjenfangst av vill og utsett laksesmolt

I åra 1999 til 2007 har det årleg blitt sett ut laksesmolt i Jølstra, med unntak av i 2000. I 1999 vart det sett ut 8000 smolt, deretter auka antalet til mellom 10500 og 12000 i åra 2001- 2003, og vidare til 15000 årleg i 2004 - 2005 og 14000 i 2006 og 2007. I 1999 og 2001 vart halvparten av dei utsette smoltane merka, fom. 2002 er alle blitt merka (**tabell 5.2.1**).

Av dei fem smoltårsklassane av villaks som gjekk ut frå Jølstra i åra 1999 til 2006 er det i gjennomsnitt blitt fanga 234 vaksne villaks under fisket i elva dei etterfølgjande åra. Dei låge fangstane av 2007- og 2008 årsklassane tyder på stor dødelegheit i sjøen også for desse årsklassane, noko den har til felles med mange andre laksebestandar (Hansen mfl. 2008; Urdal 2009). Av den utsette smolten av dei fem smoltårsklassane frå 1999 til 2006, og som ein kan rekne med er nær fullfanga, har det i gjennomsnitt blitt gjenfanga 0,07 % i elva, med variasjon frå 0,02 % til 0,12 % (**tabell 5.2.1**).

I Sægrov mfl. 2008 er det med grunnlag i ungfiskundersøkingar berekna antal vill presmolt/smolt av laks i Jølstra, og i **tabell 5.2.1** er det sett opp berekna fangst av vaksen laks i elva av dei same årsklassane (1999 - 2006) som er fullfanga så langt. Med bakgrunn i desse tala er det berekna prosent gjenfangst av dei ulike smoltårsklassane og dette er igjen samanlikna med prosent gjenfangst av utsett smolt. Denne samanstillinga viser ein høgst signifikant samvariasjon i gjenfangst av vill og utsett laks

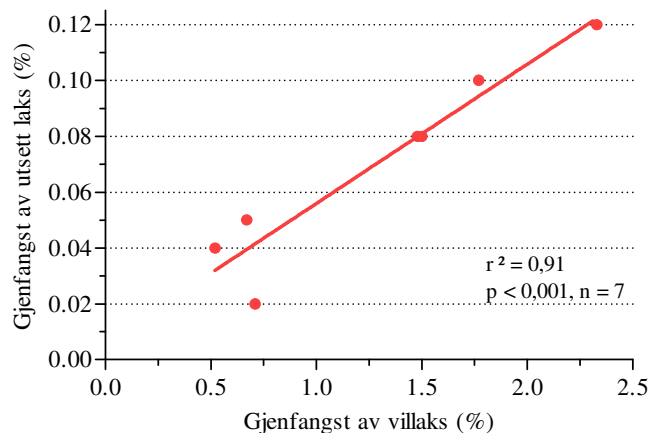


for dei 7 smoltårsklassane ( $r^2 = 0,91$ ,  $p < 0,001$ ) (**figur 5.2.1**). Denne samvariasjonen indikerer at vill og utsett laks er utsett for dei same dødelegheitsfaktorane i sjøen, noko ein også skulle forvente, fordi ein slik samvariasjon er også vist for andre bestandar, m.a. i Imsa (Hansen mfl. 2008).

*TABELL 5.2.1. Fangst av villaks og laks merka som smolt i Jølstra av smoltårsklassane frå 1999 - 2008 etter 1, 2 og 3 vintrar i sjøen (1sv, 2sv og 3sv) . I 1999 vart fisken merka med Carlin-merke, dei andre åra med klypping av feittfinne.*

Smolt årsklasse	Villaks						Utsett laks			
	Ant. smolt	Gjenfangst					Gjenfangst			
		1sv	2sv	3sv	Sum	%	Tot.	Merka	Ant	%
1999	20 000	167	166	20	353	1,77	8000	4000	4	0,10
2000	16 800	133	52	13	198	1,18				
2001	14 100	104	87	17	208	1,48	12000	6000	5	0,08
2002	16 200	144	65	34	243	1,50	12000	12000	10	0,08
2003	14 100	166	142	21	329	2,33	10500	10500	13	0,12
2004	37 200	107	115	26	248	0,67	15000	15000	7	0,05
2005	32 100	80	72	16	168	0,52	15000	15000	6	0,04
2006	17 700	42	65	18	125	0,71	14000	14000	3	0,02
2007	7 500	34	26				14000	14000	1	
2008	15 900	26					10500	10500	4	
2009							13 000			
2010	41 000									
Snitt 99-06	19 200	118	96	21	234	1,27	12500	11000	6	0,07

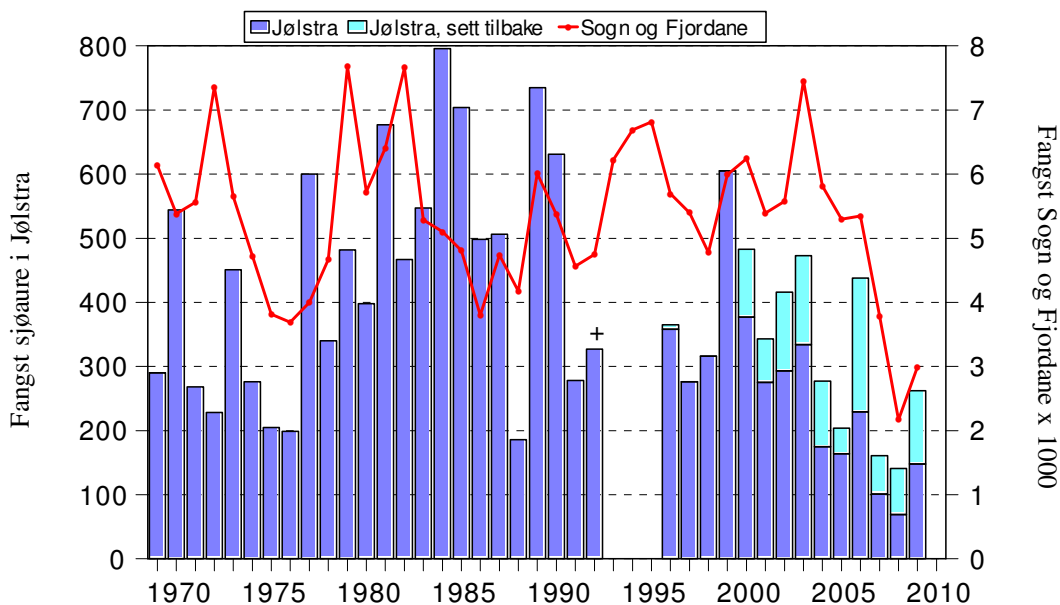
Ei gjennomsnittleg utvandring på 19 200 laksesmolt pr. år, tilsvarar 6,4 laksesmolt pr. 100 m<sup>2</sup>. Dette er om lag same tettleik som gjennomsnittet for Orkla, ei elv med om lag same vassføring i mai- juli som Jølstra (Hvidsten mfl. 2004). Resultata indikerer at i gjennomsnitt 13 av 1000 ville laksesmolt vart gjenfanga som vaksne laks i Jølstra av smolten som gjekk ut frå elva i åra 1999 - 2006, medan berre 0,7 av 1000 utsett laksesmolt vart gjenfanga, dvs. mest 20 gonger skilnad i overleving. Gjenfangsten av utsett fisk i Jølstra er betydeleg lågare enn det som er registrert i ein del andre elvar, og skilnaden i gjenfangst mellom vill og utsett laks er langt større enn det som er registrert i andre elvar, der 2-4 gonger skilnad er det vanlege, jf. Imsa; Hansen mfl. 2008, Eira; Jensen 2009). Dette kan indikere at andelen merka fisk blir systematisk oversett i Jølstra, ei alternativ forklaring er at det har gått ut langt fleire villsmolt enn det som er berekna, men den siste forklaringa er ikkje nok til å forklare den store skilnaden i gjenfangst.



*FIGUR 5.2.1. Berekna gjenfangst av vill og utsett laks i Jølstra av smoltårsklassar frå perioden 1999 - 2006. I 2000 vart det ikkje sett ut smolt.*

### 5.3. Fangst av sjøaure

I åra 1993, 1994 og 1995 var det ikkje fiske etter sjøaure i Jølstra. Fangstane fram til 1992 var dominert av fisk som forlet elva som smolt inntil 1989, altså før Brulandsfossen vart sett i drift. Frå 1996 til 2006 har aurefangstane vore dominert av fisk som forlet elva som smolt etter 1989, og har levd heile eller det meste av ungfiskperioden i elva etter at Brulandsfossen kraftverk vart sett i drift.



FIGUR 5.3.1. Fangst av sjøaure i Jølstra i perioden 1969 til 2009 (offisiell fangststatistikk). I åra 1993, 1994 og 1995 var ikkje elva opna for fiske. I 1992 vart fisket avslutta tidlegare enn dei andre åra (+). Frå 2000 til 2009 vart ein del av aurene sett tilbake i elva etter fangst (lyseblå felt), og desse inngår ikkje i den offisielle fangststatistikken. Totalfangsten av sjøaure i Sogn og Fjordane tom. 2009 er vist med linje.

I 14-års perioden frå 1996 til 2009 vart det i gjennomsnitt fanga 340 sjøaurar årleg, inkludert dei som vart sette tilbake i elva. I 14-års perioden frå 1979 til 1992 var gjennomsnittfangsten 516 sjøaurar årleg, det var dermed ein reduksjon i fangsten på 34 % etter at Brulandsfoss kraftverk vart sett i drift (figur 5.3.1, tabell 5.3.2).

I 2008 vart det fanga 141 sjøaurar i Jølstra, av desse vart 72 sette tilbake i elva. I 2009 auka fangsten til 262, av desse vart 114 sette tilbake. I Sogn og Fjordane var det ingen tydeleg tendens til endring i fangsten av sjøaure i perioden 1969 til 2006.

I perioden 1999 til 2009 er det berekna ein gjennomsnittleg samla produksjon av auresmolt på 5 800. Desse tala er basert på tettleik av presmolt ved elektrofiske på stasjon 1-6 om hausten, og at denne tettleiken er representativ for heile elva (tabell 5.3.1). Berekna smoltutvandring basert på tala frå elektrofisket er altså nær det som er berekna som berenivået.

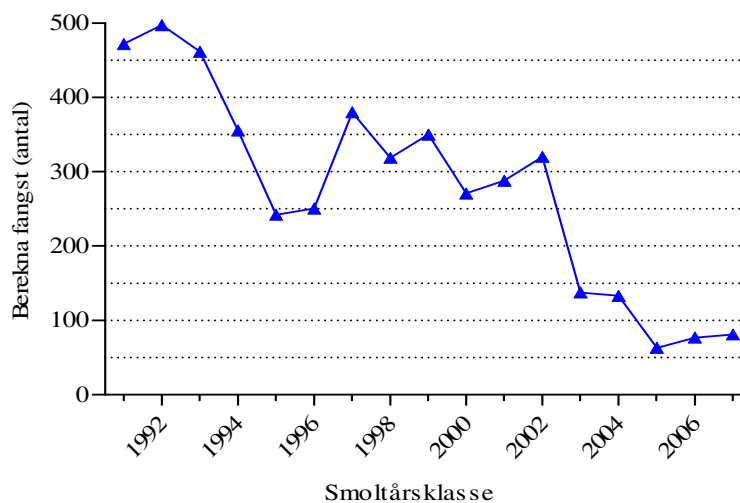
Av dei årsklassane som så langt er blitt gjenfanga er det berekna ein gjennomsnittleg fangst på 191 stk, tilsvarende 4,9 % (tabell 5.3.1, figur 5.3.2). Det er klart lågare gjenfangst av årsklassane frå 2003 - 2007 samanlikna med dei fire føregåande, og lågast for 2005 - årsklassen, med berre 0,7 %. For smoltårsklassane frå 1999 til 2002 er det berekna ein gjenfangst mellom 6,0 % og 11,6 % og dette er

svært høgt. Det er mogleg at det gjekk ut fleire smolt enn det som er berekna desse åra. Ved same type undersøkingar i elvar i Sogn er det berekna ein gjenfangst på rundt 2 % i denne perioden. Frå Guddalselva i Hardanger er det registrert ein gjenfangst på 1,9 % av merka auresmolt av smoltårsklassane frå 2004 og 2005 (Skaala mfl. 2007), og dette er noko høgare enn berekna gjenfangst av dei same smoltårsklassane i Jølstra.

TABELL 5.3.1. Tettleik av presmolt aure på stasjon 1-6 i Jølstra om hausten for smoltårsklassane frå 1999 til 2009, berekna totalt antal presmolt på denne strekninga (175 000 m<sup>2</sup>) og i heile elva (250 000 m<sup>2</sup>), og gjenfangst av vaksen sjøaure av ni smoltårsklassar i antal og prosent av berekna smoltutvandring.

Smolt- årsklasse	Antal presmolt			Fangst av vaksen sjøaure	
	Presmolt /100 m <sup>2</sup> (1-6)	Brulandsfossen- samløp Anga	Heile elva	Antal	% av presmolt
1999	1,0	2 080	3 000	350	11,6
2000	0,9	1 872	2 700	271	9,7
2001	1,5	3 120	4 500	288	6,0
2002	1,2	2 496	3 600	320	8,4
2003	2,0	4 160	6 000	138	2,0
2004	4,4	9 152	13 200	133	1,0
2005	2,9	6 032	8 700	63	0,7
2006	1,7	3 536	5 100	77	1,5
2007	0,9	1 872	2 700	81	3,0
2008					
2009	3,5	6 125	8 750		
Snitt	2,0	4 000	5 800	191	4,9

Korrigert (berekna) fangst av smoltårsklassar av sjøaure (1991 - 2007)



FIGUR 5.3.2. Berekna fangst av sjøaure i Jølstra av smoltårsklassane som gjekk ut av elva i perioden 1992 - 2007.

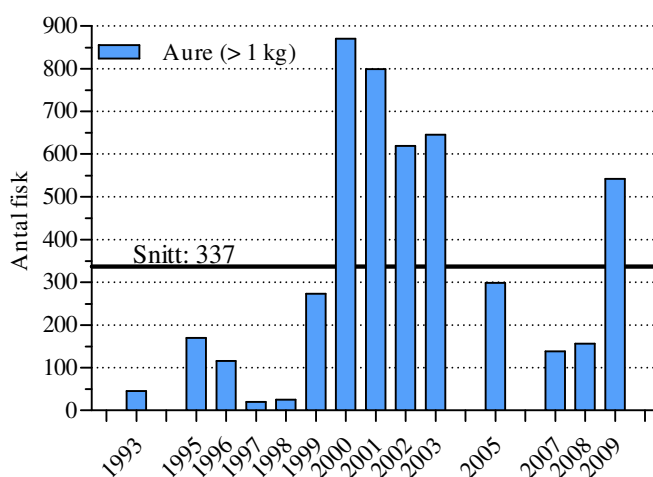
Ved gytefiskteljingane i Jølstra har det i gjennomsnitt blitt observert 375 sjøaurar (> 1 kg) årleg i perioden 1996 - 2009 (utanom 2004 og 2006). I den same perioden vart det i gjennomsnitt fanga 276 sjøaurar, utanom dei som vart sette levande tilbake i elva (tabell 5.3.2). Innsiget var i gjennomsnitt 652 sjøaurar årleg, flest i 2000 med 1247 stk. Den gjennomsnittlege beskatninga er berekna til 48,5 %, og dette er dei sjøaurane som vart avliva etter fangst. I 2009 var beskatninga på 21,4 % og dette er det

lågaste som er registrert i heile perioden etter at det igjen vart opna for fiske i 1996. I dei tre åra 1996-1998 var beskatninga over 75 % alle åra og urealistisk høg, og dette kan skuldast tilhøva under gytefiskteljingane.

TABELL 5.3.2. Fangst av aure i Jølstra i åra 1993 - 2008 utanom dei som vart sette tilbake i elva, og antal aure > 1 kg observert ved gytefiskteljingar totalt og prosent beskatning. I 2004 og 2006 vart det ikkje gjennomført gytefiskteljingar og i gjennomsnittstala for fangst, innsig og beskatning er desse åra difor ikkje medrekna.

År	Dato	Observert > 1 kg	Fangst	Innsig > 1 kg	Beskatning, prosent
1993	27. - 28. nov	45			
1994		-			
1995	6. - 7. jan - 96	170			
1996	28. - 29. des	116	358	474	75,5
1997	29. - 30. nov	20	276	296	93,2
1998	07.des	25	316	341	92,7
1999	26.okt	273	605	878	68,9
2000	18.nov	870	377	1247	30,2
2001	18.des	799	275	1074	25,6
2002	15.nov	619	293	912	32,1
2003	15.nov	645	334	979	34,1
2004		-	175	-	-
2005	27. - 28. nov	299	164	463	35,4
2006		-	229	-	-
2007	18. des.	138	101	239	42,3
2008	5. nov.	156	69	225	30,7
2009	10. nov.	542	148	690	21,4
Snitt 96 - 09		375	276	652	48,5

FIGUR 5.3.3. Antal og gyteaure > 1 kg som vart observert under gytefiskteljingar i Jølstra i perioden 1993-2009 (tal frå Sægrov mfl. 2008 og denne undersøkinga). Det vart ikkje gjennomført teljingar i 1994, 2004 og 2006 på grunn av vanskelege observasjonstilhøve.



Av gyteaure > 1 kg vart det observert høvesvis 156 og 542 i 2008 og 2009. Antalet i 2008 var lågare enn snittet på 337 for perioden 1993 - 2009, medan antalet i 2009 var høgare enn snittet (**figur 5.3.3**).

### 6.1. Ungfisk

I november 2009 var gjennomsnittleg tettleik av ungfisk 184/100 m<sup>2</sup> på dei 6 elektrofiskestasjonane i Jølstra (400 m<sup>2</sup>), fordelt på 161/100 m<sup>2</sup> laks og 23 aure/100 m<sup>2</sup>. På grunn av lågare vassføring ved undersøkingane i 2009 enn ved tidlegare haustundersøkingar var vassdekt areal om lag 68 % av arealet tidlegare. Når ein korrigerer for mindre vassdekt areal var tettleiken av laks- og aureungar høvesvis 109 og 16 pr. 100 m<sup>2</sup>, totalt 125/100 m<sup>2</sup>. Arealkorrigert tettleik av eldre lakseungar, spesielt 2+, var med 9,2/100 m<sup>2</sup> tydeleg høgare enn ved tidlegare undersøkingar om hausten på dei same stasjonane. Det var også relativt høg tettleik av årsyngel av laks med 64/100 m<sup>2</sup>. Tettleiken av 1+ laks på 36,4/100 m<sup>2</sup> var den nest høgaste i perioden 1999 - 2009, trass i at det vart observert svært få gytelaks i elva hausten 2007 då denne årsklassen vart gytt som egg. Det er difor sannsynleg at det var ein god del fleire gytelaks i elva i 2007 enn det som vart observert ved gytefiskteljingane.

Arealkorrigert tettleik av presmolt var 20/100 m<sup>2</sup> i 2009, fordelt på 16,5 presmolt laks og 3,5 presmolt aure pr. 100 m<sup>2</sup>. Dette er høgare tettleik enn ved tidlegare undersøkingar, og langt meir enn dei 8,5 presmolt/100 m<sup>2</sup> ein kunne forvente ut frå "presmoltmodellen" som uttrykkjer ein negativ samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i perioden mai-juli (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004).

Forventa gjennomsnittleg tettleik av presmolt i perioden er 8,4/100 m<sup>2</sup> medan gjennomsnittleg målt tettleik var 9,3/100 m<sup>2</sup>, men med stor variasjon frå år til år (**figur 3.5.1**). Gjennomsnittstala refererer til eit vassdekt areal på 175 000 m<sup>2</sup> ved ei vassføring på 20 m<sup>3</sup>/s, og tilseier ein forventa produksjon på 15 000 presmolt. Laks utgjer i gjennomsnitt 80 % av den totale presmoltmengda (Sægrov mfl. 2008), og dette gjev ei forventa produksjon på 12 000 laksepresmolt og 3 000 aurepresmolt. Gjennomsnittleg berekna presmoltmengde etter haustundersøkingane var totalt 16 000, fordelt på 13 000 laksepresmolt og 3 000 aurepresmolt. For 2009 er det berekna eit totalt antal på 35 000 presmolt, fordelt på 29 000 laks og 6 000 aure, for begge artane altså om lag 2 gonger meir enn snitt og forventning. Dette er under føresetnad av at tettleiken på elektrofiskestasjonane var representativ for heile det vassdekte arealet då undersøkingane vart gjennomført. Dette er berekna produksjon for Jølstra mellom Brulandsfossen og samløp Anga, men det blir også produsert laks- og auresmolt i Anga og på ei strekning nedover i Jølstra nedanfor samløpet med Anga.

Den høge tettleiken av lakseungar i Jølstra i 2009 kan delvis forklarast med at det var gunstig låg vassføring då elektrofisket vart gjennomført. Hausten 2009 var vassføringa 8 m<sup>3</sup>/s medan vassføringa ved tidlegare undersøkingar i perioden 1999-2007 varierte mellom 17 og 22 m<sup>3</sup>/s. Vassføringa under elektrofisket har avgjerande effekt på sikkerheita i registreringane av ungfisktettleik, og resultatata blir sikrere ved låg enn ved høg vassføring (Forseth mfl. 2009). Det har tidlegare vore påpeikt at den relativt høge vassføringa under elektrofiske som vart gjennomført i Jølstra i perioden 1999 - 2007 medførte betydeleg usikkerheit omkring resultatata (Sægrov mfl. 2008). Ein kan dermed rekne at registreringane i 2009 er dei sikraste frå den siste 10-års perioden. Samantrenginga på grunn av redusert areal kan berre delvis forklare den relativt høge tettleiken av eldre lakseungar i 2009 samanlikna med tidlegare.

Resultata indikerer at det reelt var høgare tettleik av ungfisk i 2009 enn tidlegare, men ei alternativ forklaring er at fisken var fordelt annleis i elva ved den låge vassføringa dette året samanlikna med tidlegare, og at det var høgare tettleik på elektrofiskestasjonane enn gjennomsnittet for resten av elvearealet. Temperaturen i elva og tidspunktet for undersøkingane i 2009 var om lag som ved tidlegare undersøkingar. Elektrofiske i Suldalslågen ved høvesvis middels og låg vassføring viser også at tettleiken av eldre ungfisk er høgare og mest representativ for det vassdekte elvearealet ved låg vassføring, etter at det er korrigert for skilnader i vassdekt areal (Sægrov og Urdal 2009).

Den 10. oktober 2009 vart det sett ut 3600 fora presmolt av laks i Jølstra mellom Brulandsfossen og samløp Anga (Arne Høisæther, Førde, pers. medd.). Ved elektrofisket ein måned seinare vart 10 av desse med ei gjennomsnittslengde på 16,7 cm gjenfanga på dei 6 elektrofiskestasjonane på denne strekninga, tilsvarande 0,28 % gjenfangst. Samla areal på dei 6 elektrofiskestasjonane var 400 m<sup>2</sup>, og dette utgjer 0,33 % av totalarealet på 120 000 m<sup>2</sup> ved den aktuelle vassføringa. Dersom elektrofisket fanga representativt, og det ikkje var dødelegheit mellom utsetting og gjenfangst ein måned seinare, skulle vi forventast ein fangst på 12 utsette laks. Den aktuelle fangsten var 10, og dermed nær det ein kunne forvente. Dette er ein indikasjon på at fangst og tettleik som er berekna etter elektrofisket er nær representativt for større lakseungar.

For perioden 1999 til 2008 vart det berekna ei gjennomsnittleg utvandring på 19 200 laksesmolt og 5 500 auresmolt frå Jølstravassdraget. Smoltproduserande areal i Jølstra og Anga er ca 250 000 m<sup>2</sup> ved den vassføringa som har vore vanleg under elektrofisket, ved gjennomsnittleg vassføring er arealet 300 000 m<sup>2</sup>. Smoltutvandringa svarar til ein tettleik på 7,7 laksesmolt og 2,2 auresmolt pr. 100 m<sup>2</sup>. Dette er ein produksjon på nivå med Orkla (Hvidsten mfl. 2004) som har om lag same vassføring som Jølstra i sommarhalvåret, og produksjonen er også om lag som forventa utifrå ”presmoltmodellen” (Sægrov mfl. 2001). Basert på ungfiskundersøkingane i Jølstra hausten 2009 vart det berekna ein presmolttettleik på 16,5 laks og 3,5 aure pr. 100 m<sup>2</sup>. Under føresetnad av at den berekna tettleiken er representativ for heile elvearealet og at ingen av fiskane døyr i løpet av vinteren er det forventa ei utvandring på 41 000 laksesmolt og 8 700 auresmolt våren 2010. Dette er større smoltutvandring enn det som er berekna tidlegare, og også klart meir enn forventa med utgangspunkt i ”presmoltmodellen”.

Gjennomsnittleg alder for laksepresmolten var 1,5 år i 2009, tilsvarande ein smoltalder på 2,5 år, og ei gjennomsnittslengde på 11,4 cm. Ved undersøkingar i Suldalslågen over fleire år var det godt samsvar mellom gjennomsnittleg berekna presmolttalder og presmolttlengde og gjennomsnittleg alder og lengde på laksesmolten som vandra ut etterfølgjande vår (Sægrov og Urdal 2009). Det same var tilfelle for laks i Aurlandselva (Sægrov mfl. 2007). I begge elvane var det relativt godt samsvar mellom berekna total tettleik av presmolt av laks og berekna totalt antal laksesmolt som gjekk ut om våren. Skjelprøvar frå 244 villaks som vart fanga i Jølstra i perioden 1999 - 2006 viste etter analysar ein gjennomsnittleg smoltalder på 2,4 år og gjennomsnittleg smoltlengde på 13,6 cm (Sægrov mfl. 2008).

I Suldalslågen var auresmolten som vart fanga i smoltfella om våren både eldre og større enn berekna presmolttalder etter elektrofiske i januar/februar. For auren vart det konkludert med at stor presmolt av aure stod på djupare parti i elva som ikkje kunne undersøkast ved elektrofiske. Dette gjer også at berekning av total presmolttmengde av aure er usikker der. I Aurlandselva var det mindre skilnad mellom alder og storleik på auresmolten samanlikna med utvandrande auresmolt (Sægrov og Urdal 2009, Sægrov mfl. 2007).

Auresmolten som vart fanga i Jølstra i 2009 hadde ein gjennomsnittsalder på 1,1 år, tilsvarande ein smoltalder på 2,1 år, og gjennomsnittleg smoltlengde på 12,2 cm. Analysar av skjelprøvar frå over 950 vaksne sjøaurar som vart fanga i Jølstra i perioden 1997 - 2005 viste gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengde på 2,6 år og 16,0 cm (Sægrov mfl. 2008), og desse var dermed både eldre og større enn auresmolten som vart fanga i 2009. Resultata indikerer at ein betydeleg andel av dei største auresmolttane ikkje blir fanga under elektrofiske, slik det vart konkludert med etter undersøkingane i Suldalslågen, og ei sannsynleg forklaring er at dei største aurane held seg på djupe parti i elva, t.d. i hølar.

## 6.2. Fangst og gjenfangst av laks.

I perioden 1993 - 2009 vart villaksen fanga i fiskesesongen i Jølstra sett levande tilbake i elva, med unntak av åra 2003 - 2007, medan den rømte oppdrettslaksen vart avliva. Fangst og gytefiskteljingar gjev til saman eit uttrykk for kor mange laks som har gått opp i Jølstra årleg. I perioden 1996 til 2009 var det eit samla innsig på 281 laks som årleg gjennomsnitt, det var flest i 2000 med 460 stk. og færrest i 2008 og 2009 med høvesvis 177 og 213 laks (**tabell 5.1.1**). Rømt oppdrettslaks er inkludert i desse tala, men antalet av desse har avteke frå maksimum 50 i 2000 til berre 7 i kvar av fiskesesongane 2008 og 2009.

Innsiget av laks til Jølstra har avteke sidan 2000 og var lågast dei to siste åra. Dette er i tråd med den generelle fangstutviklinga for laks på Vestlandet. Hovudårsaka til denne nedgangen er høg dødelegheit i sjøfasen. Den direkte årsaka er ikkje kjent, men redusert næringstilgang synest sannsynleg fordi veksten i sjøen har vore svært dårleg dei siste åra (Urdal 2009).

Det vart berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst av villaks på 1,3 % av smoltårsklassane frå 1999 - 2006 (**tabell 5.2.1**). Det var høgast gjenfangst av 2003 - årsklassen med 2,3 % og lågast av 2005 - årsklassen med 0,5 %. I mange av laksebestandane på Vestlandet gav 2004-årsklassen høg gjenfangst, og dette året vaks laksen betre i sjøen enn noko anna år dei siste 30 åra. I Jølstra var derimot gjenfangsten av 2004-årsklassen av dei lågaste med berre 0,7 %, men årsaka til dette avviket i Jølstra er ikkje kjent.

Av utsett lakser det berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst på 0,1 %, og dette er svært låg gjenfangst samanlikna med dei fleste andre smoltutsettingar. Det var svært godt samsvar mellom gjenfangst av utsett laks og villaks av smoltårsklassane frå 1999 - 2006 ( $r^2 = 0,91$ ), og dette skal ein også forvente sidan dei er utsett for dei same dødelegheitsfaktorane i sjøen (**figur 5.2.1**). Resultatet indikerer også at berekningane av smoltutvandring er sannsynlege, i alle høve på ein relativ skala. Det vart også berekna gjenfangst med utgangspunkt i ei konstant utvandring på 20 000 laksesmolt. Også i dette tilfellet var det ein signifikant samanheng mellom gjenfangst av utsett og vill laks, men samanhengen var noko dårlegare ( $r^2 = 0,79$ ). Berekningane indikerer at vill smolt overlever 20 gonger betre i sjøen enn utsett smolt, medan det er meir vanleg med 2 - 4 gonger betre overleving på villsmolt samanlikna med utsett smolt (Hansen mfl. 2008, Jensen mfl 2009).

Den låge overlevinga på utsett smolt i Jølstra er vanskeleg å forklare. I 1999 vart det gjennomført eit forsøk med Carlinmerking av kultivert smolt i Jølstra og av villsmolt i 3 andre elvar på Vestlandet. I dei tre andre elvane var det 2-3 gonger høgare gjenfangst i heimeelva enn i Jølstra (Sægrov mfl. 2008). Gjenfangsten i Jølstra var altså på nivå med det ein kunne forvente samanlikna med villsmolt. Med bakgrunn i berekna utvandring av villsmolt frå Jølstra i 1999 overlevde denne likevel 18 gonger betre enn den utsette og merka smolten, altså om lag som dei andre åra. Den Carlinmerka smolten er lettare å oppdage av fiskaren enn ein som er feittfinneklypt, og ein kunne dermed forvente at ein høgare andel vart registrert frå 1999-årsklassen, men dette var altså ikkje tilfelle. Ein kan likevel ikkje utelat at merka fisk blir oversett, spesielt fordi mesteparten av fisken blir sett levande tilbake i elva. I skjelmateriale frå avliva laks i åra 2003 - 2007 utgjorde utsett laks 11 % i materialet, og tre av åra hadde fiskarane oversett meir enn halvparten av dei merka fiskane. Dersom dette materialet er representativt også for den laksen som vart sett tilbake i elva, var gjenfangsten av utsett laks betydeleg høgare enn det som var registrert, kanskje så mykje som 3-4 gonger, og gjenfangsten var dermed anslagsvis 5 gonger lågare enn av villsmolt. Resultata indikerer også at andelen merka fisk som blir oversett er om lag den same alle åra. Ei alternativ forklaring er at det går langt fleire villsmolt ut av Jølstra enn det som er berekna, men dette verkar lite sannsynleg.

Ein svært låg andel av laksesmolten som vandrar ut frå elvar kjem attende til elva som vaksen laks. Overlevinga på laksen i sjøfasen kan variere mykje frå år til år og med ein faktor på over 5 innan korte tidsintervall, noko som er vist for laks i dei fleste delane av utbreiingsområdet som på Island,

Kolahalvøya, Skottland og Noreg (Antonson mfl. 1996, Friedland mfl. 2009, Hvidsten mfl. 2004, Hansen mfl. 2008). Produksjonen av laksesmolt i elvar varierer normalt med ein faktor på to mellom år (Gibson 1993). Kor mange laks av ein smoltårsklasse som kjem tilbake frå havet og blir fanga i elva kan dermed variere mykje mellom år på grunn av den store variasjonen i sjøoverleving. Fangsten av laks som beiter i Nord-Atlanteren er blitt redusert med 80 % dei siste 30 åra, men laksefangsten i Noreg er likevel ikkje like mykje redusert som totalen (Hansen mfl. 2008).

Sjøoverlevinga er berre undersøkt i detalj for eit fåtal laksebestandar i Noreg. I dei som er undersøkt har sjøoverlevinga sidan 1990 variert mellom 1% og 5 %, basert på gjenfangstar av merka fisk (Hansen mfl. 2008). I Orkla som renn ut i Trondheimsfjorden, er smoltproduksjonen blitt berekna og antal vaksne laks som har kome attende til elva er blitt talfesta ved registrering av oppgang og fangst (Hvidsten mfl. 2004). I Orkla vart i gjennomsnitt 1,3 % av all utvandrande smolt gjenfanga som vaksne laks i elva av smoltårsklassane frå 1995-2002, med variasjon frå 0,2 % til 2,5 % mellom smoltårsklassar. Det føreligg lite informasjon om årsakene til at dødelegheita i sjøen er såpass høg. Inntil 2008 kunne ein for dei fleste bestandar grovt rekne at ein tredjedel av lakseinnsiget vart fanga i sjøen, ein tredjedel i elva og ein tredjedel var igjen i elva etter at fisket er avslutta, og utgjorde gytebestanden (50 % beskatning). Når fangsten i Orkla utgjorde 1,3 % av smolten som gjekk ut i sjøen, betyr dette at lakseinnsiget til kysten var tre gonger større, altså om lag 4 %, eller at dødelegheita i sjøfasen var 96 % før fangsten tok til. Sidan 2008 har kilenotfisket starta seinare på sommaren enn tidlegare, og dette har medført redusert beskatning på laksen i sjøen, og mest reduksjon i beskatninga på stor laks som kjem inn til kysten tidleg på sommaren. Fangsten av laks har avteke på Vestlandet dei siste åra, og dette kan berre forklarast med dårlege overlevingsvilkår i sjøen (Friedland mfl. 2009, Vøllestad mfl. 2009).

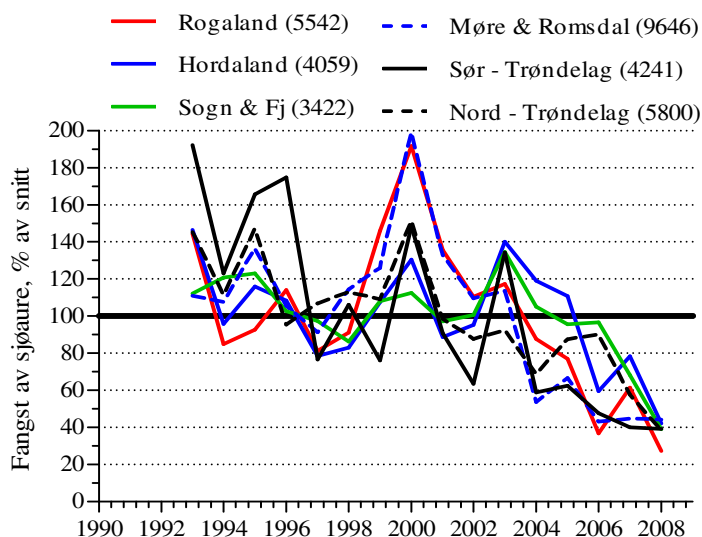
I Suldalslågen i Rogaland har det i fleire år blitt sett ut 80 000 laksesmolt årleg. Smolten er blitt fora med antilusemiddel ("slice"), og slept i merd ut til kysten og sleppt der. Av smoltårsklassen frå 2004 er 273 (0,34 %) blitt gjenfanga som vaksen laks i Suldalslågen (Sægrov 2009). Av smoltårsklassen frå 2005 vart 101 (0,13 %) gjenfanga og av smoltårsklassen frå 2006 er det berekna ein gjenfangst på 102 (0,13 %) i Suldalslågen. Det ser så langt ut til at gjenfangsten av smoltårsklassane frå 2007 og 2008 vil bli like låg eller lågare enn av dei to føregåande, og dermed svært låg). I Suldalslågen er det gjort grove berekningar av utvandring av vill laksesmolt og gjenfangst i elva som vaksen laks av smoltårsklassane frå 2004, 2005 og 2006. Desse berekningane indikerer at i gjennomsnitt 0,64 % av den ville smolten vart gjenfanga som vaksne laks i elva medan berre 0,20 % av den kultiverte smolten vart gjenfanga. Villsmolten overlevde dermed i gjennomsnitt 3,2 gonger betre enn den kultiverte smolten, eller ein må rekne 3,2 kultivert smolt pr. villsmolt (Sægrov 2009 og Sægrov upublisert). Det ser vidare ut til at kultivert smolt kan overleve relativt godt samanlikna med villsmolt når det er generelt gode vilkår for vekst og overleving i sjøen, medan den utsette smolten overlever langt dårlegare enn villsmolt når vekst- og overlevingsvilkåra er dårlege (Saloniemi mfl. 2004, Sægrov 2009), men dette er usikkert for Jølstra.

Etter undersøkingar i Eira er det berekna at det går 2,2 kultivert smolt pr. villsmolt basert på gjenfangst i elva av smoltårsklassane frå 2001 - 2007, men med betydeleg variasjon mellom år. Den kultiverte smolten var sett ut i elva (Jensen mfl. 2009). Av Carlinmerka smolt av smoltårsklassane frå 2004, 2005 og 2006 vart i gjennomsnitt 0,06 % gjenfanga i Eira, medan det vart berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst på 0,40 % av kultivert smolt som var feittfinneklypt. For årsklassane frå 2001, 2002 og 2003 vart det berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst i Eira på 0,21 % av Carlinmerka smolt og 0,25 % gjenfangst av smolt som var feittfinneklypt (Jensen mfl. 2009). Av villsmolt frå smoltårsklassane 2001 - 2005 er det grovt berekna ein gjenfangst av vaksen laks på 1,0 - 1,5 % i Eira (tal frå Jensen mfl. 2009). Desse tala liknar på dei frå Suldalslågen, men det kan vere noko høgare gjenfangst i Eira. Det er ikkje korrigert for eventuelle skilnader i elvebeskatning.



### 6.3. Fangst og gjenfangst av sjøaure

I 14-års perioden frå 1996 til 2009 vart det i gjennomsnitt fanga 340 sjøaurar årleg i Jølstra, inkludert dei som vart sette tilbake i elva. I 2008 vart det fanga 141 sjøaurar, men i 2009 auka fangsten til 262. I Sogn og Fjordane var det ingen tydeleg tendens til endring i fangsten av sjøaure i perioden 1969 til 2006. I 2007 og 2008 avtok fangstane mykje både i Jølstra og elles i fylket, og ein tilsvarende reduksjon skjedde i alle fylka på strekninga fom. Rogaland tom. Nord-Trøndelag (DN Notat 2009-1) (**figur 6.3.1**).



FIGUR 6.3.1. Fangst av sjøaure på Vestlandet og i Trøndelag i perioden 1992 - 2008 uttrykt som % av gjennomsnittsfangsten i kvart fylke (heiltrekte linje).

Overlevinga på sjøaure i sjøen er blitt sterkt redusert for smoltårsklassane som gjekk ut frå Jølstra og andre elvar på Vestlandet i 2003 og dei etterfølgjande åra, og fangstane har blitt sterkt redusert dei siste åra i alle fylka f.o.m. Rogaland t.o.m. Nord-Trøndelag dei siste åra. I denne perioden har det vore svært lite brisling på Vestlandet og det er funne ein samanheng mellom overlevinga på sjøaure i Aurlandselva (Sægrov mfl. 2007) og andre sjøaurebestandar på Vestlandet, og førekomst av brisling (DN-Notat 2009-1). Dette indikerer at den generelt låge overlevinga for sjøauren kan skuldast næringsmangel i tidleg sjøfase. I elva Imsa i Rogaland er all utvandrande og oppvandrande fisk registrert i ei felle nedst i vassdraget, og all utvandrande smolt er blitt individmerka kvart år sidan 1976. Vaksen fisk som vandrar opp i vassdraget blir registrert i fella, men det føregår ikkje fiske i elva. Fisken kan likevel bli fanga i sjøfisket. Av sjøauresmolten som vandra ut av Imsa på siste halvdel av 1970-talet overlevde 20- 25 % i sjøen. Overlevinga har avteke mykje og er no med rundt 5 % om lag fjerdeparten av det den var på 1970-talet (Jonsson & Jonsson 2009, DN-Notat 2009-1). I bestandar som blir beskatta i elvane vil overlevinga vere lågare enn dette. I Eira er det berekna ein gjenfangst på 0,0 – 0,5 % av kultivert og Carlinmerka auresmolt i perioden 1995 - 2006 (Jensen mfl. 2009).

Ved gytefiskteljingane i Jølstra i 2008 og 2009 vart det observert høvesvis 156 og 542 gyteare > 1 kg. Antalet observert i 2009 er om lag som gjennomsnittet på 482 gyteare i perioden 1999 - 2009. Innsiget av sjøaure var 690 i 2009 og dette var ein kraftig auke i høve til i 2008 då innsiget var berre 225 stk. I 2009 var beskatninga på 21,4 % og dette er det lågaste som er registrert i heile perioden etter at det igjen vart opna for fiske i 1996.

I perioden 1999 til 2009 er det berekna ein gjennomsnittleg samla produksjon av aurepresmolt på 5 800 i Jølstra, i 2009 var antalet 8 750. Desse tala er basert på tettleik av presmolt ved elektrofiske på stasjon 1-6 om hausten, og at denne tettleiken er representativ for heile elva (**tabell 5.3.1**).

Av dei årsklassane som så langt er blitt gjenfanga er det berekna ein gjennomsnittleg fangst på 191 stk, tilsvarande 4,9 % (**tabell 5.3.1, figur 5.3.2**). Det er klart lågare gjenfangst av årsklassane frå 2003 - 2007 samanlikna med dei fire føregåande, og lågast for 2005 - årsklassen, med berre 0,7 %. For smoltårsklassane frå 1999 til 2002 er det berekna ein gjenfangst mellom 6,0 % og 11,6 % og dette er svært høgt. Ved same type undersøkingar i elvar i Sogn er det berekna ein gjenfangst på rundt 2 % i denne perioden. Den berekna gjenfangsten i Jølstra ligg altså langt over dette. Frå Guddalselva i Hardanger er det registrert ein gjenfangst på 1,9 % av merka auresmolt av smoltårsklassane frå 2004 og 2005 (Skaala mfl. 2007), og dette er noko høgare enn berekna gjenfangst av dei same smoltårsklassane i Jølstra.

- ANON a. 2009. Status for norske laksebestander i 2009 og råd om beskatning. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 1, 230 sider.
- ANON b. 2009. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse og beskatningsråd for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 1b, 357 sider.
- ANON 2009 c. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til forvaltningstiltak. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2009 - 1, 28 sider.
- 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.
- BARLAUP, B.T., H. SKOGLUND, S-E. GABRIELSEN, T. WIERS & V. MOEN. 2006. Kap 4 Utlegging av øyerogn som kultiveringsstrategi for reetablering av laks, s 13 – 21 i: Hesthagen, T. redaktør 2006. Reetablering av laks på Sørlandet. Årsrapport fra reetableringsprosjektet 2005. DN-Utredning 2006-4.
- BIRKELAND, K. 1996. Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* Krøyer, infestations and implications for anadromous brown trout, *Salmo trutta* L. Dr. scient avhandling , Universitetet i Bergen, Mai 1996.
- 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.
- BREMSET, G. 1999. Young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) inhabiting the deep pool habitat, with special reference to their habitat use, habitat preferences and competitive interactions. Dr. scient avhandling, NTNU Trondheim, 1999.
- FORSETH, T., A. JØRGENSEN & T.A. MO 2007. Pilotkartlegging av PKD i norske laksevassdrag. –NINA Rapport 259. 12 sider.
- 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.
- FRIEDLAND, K.D., J.C. MACLEAN, L.P. HANSEN, A.O. PEYRONNET, L. KARLSSON, D.G. REDDIN, N.Ó. MAOILÉIDIGH & J.L. MCCARTHY. 2009. The recruitment of Atlantic salmon in Europe. *ICES Journal of Marine Science* 66 : 289-304.
- GIBSON, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 3: 39-73.
- GRANDE, R. & A. SVÆREN 2008. Hydrologiske undersøkelser - temperaturregistreringer. Spesielt om virkningen av utfall i Brulandsfoss kraftverk. Skjønn for utbygging av Brulandsfoss. Utredning for Fjordane Tingrett.
- HANSEN, L.P., P. FISKE, M. HOLM, A.J. JENSEN & H. SÆGROV 2008. Bestandsstaus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2007-2, 54 sider + vedlegg.
- HELLEN, B.A. & H. SÆGROV 2004. Gytefiskteljinger på Vestlandet i perioden 1996 til 2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 763, 21 sider.
- HELLEN, B.A., H. SÆGROV, S. KÅLÅS & K. URDAL 2007. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport 976, 84 sider.
- HEUCH, P. A. & T. A. MO. 2001. A model of louse production in Norway: effects of increasing salmon production and public management measures. *Deceases of Aquatic Organisms*, 45: 145-152.

- HINDAR, K. & O. DISERUD 2007. Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks. NINA Rapport, 244:1-45.
- HINDAR, K., O. DISERUD, P. FISKE, T. FORSETH, A. J. JENSEN, O. UGEDAL, N. JONSSON, S.-E. SLOREID, J.-V. ARNEKLEIV, S. J. SALTVEIT, H. SÆGROV & L. M. SÆTTEM 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226, 78 sider.
- HVIDSTEN, N.A., T.G. HEGGBERGET & A.J. JENSEN 1998. Sea water temperature at Atlantic salmon smolt entrance. – *Nordic Journal of Freshwater Research* 74:79-86.
- 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.
- JENSEN, A.J. 1996. Temperaturavhengig vekst hos ungfisk av laks og ørret. I “Fiskesymposiet 1996-Foredragssamling”. EnFo, publikasjon 128, s 35-45.
- JENSEN, A. J. & B. O. JOHNSEN 1999. The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic Salmon (*Salmo salar*) and Brown Trout (*Salmo trutta*). *Functional Ecology* 1999, 13, side 778-785.
- JENSEN, A.J. (redaktør) 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. - NINA Fagrapport 80. 79 sider.
- JENSEN, A., G. BREMSET, B. FINSTAD, N.A. HVIDSTEN, J.G. JENSÅS, B.O. JOHNSEN, E. LUND. 2009. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2008. - NINA Rapport 451, 53 sider.
- JONSSON, N., B. JONSSON & L.P. HANSEN 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Journal of Animal Ecology* 67: 751-762.
- JONSSON, B. & N. JONSSON 2009. Migatory timing, marine survival and growth of anadromous brown trout, *Salmo trutta*, in the River Imsa, Norway. *J.Fish. Biol.* 74:621-638.
- KÅLÅS, S., K. URDAL & H. SÆGROV 2008. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1154, 42 sider.
- L'ABÉE-LUND, J.H, T.O. HAUGEN & L.A. VØLLESTAD 2006. Disentangling local from macroenvironmental effects: quantifying the effect of human encroachments based on historical eiver catches of anadromous salmonids. *Can. J. Aquat. Sci.* 63: 2318-2339.
- LUND, R.A., B.O. JOHNSEN & P. FISKE 2006. Status for laks- og sjøørretbestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002 – 2005. – NINA Rapport 164. 102 sider.
- PEYRONNET, A., FRIEDLAND, K. D., MAOILEIDIGH, N. O., MANNING, M. & POOLE, W. R. 2007. Links between patterns of marine growth and survival of Atlantic salmon *Salmo salar*, L. *Journal of Fish Biology*, 71:684-700.
- RICHARDSEN, A.H., M. HAUGLAND, P.A. BJØRN, B. FINSTAD, R. KNUDSEN, J.P. DEMPSON, J.C. HOLST, N.A. HVIDSTEN & M. HOLM. 2004. Geographical differences in marine feeding of Atlantic salmon post-smolts in Norwegian fjords. *J.Fish. Biol.* 64: 1655-1679.
- SALONIEMI, I., E. JOKIKOKKO, I. KALLIO-NYBERG, E. JUTILA & P. PASANEN 2004. Survival of reared and wild Atlantic salmon smolts: size matters more in bad years. *ICES Journal of Marine Science*, 61: 782-787.
- SALTVEIT, S.J. 2006: Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. Noregs vassdrags- og energidirektorat, 152 sider.

- 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 og Fjordane. Utredning for DN 2001 -2.
- STEINE, I., H. SÆGROV & L.M. SÆTTEM 2008. Fiskeundersøkingar i Jølstra i 2007/2008. Skjønn Brulandsfoss kraftverk, framdriftsrapport frå dei fiskerisakkunnige, 66 s.
- SÆGROV, H. 1998. Eggplanting som forsterkningstiltak, s 110 -112. Fiskesymposiet 1998, ENFO- publikasjon nr 281-1998.
- 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. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 - 2004. *Suldalslågen – Miljørapport nr. 13, 55 sider*.
- SÆGROV, H, B. A. HELLEN, S. KÅLÅS, K. URDAL & G. H. JOHNSEN 2007. Endra manøvrering i Aurland 2003 - 2006. Sluttrapport fisk. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1000, 103 sider.
- SÆGROV, H., L.M. SÆTTEM, I. STEINE 2008. Sak nr. 88-001971SKJ-FJOR- Fjordane tingrett. Bestandssituasjonen for laks og aure i Jølstra i perioden 1999 – 2008. rapport frå dei fiskerisakkunnige, 79 sider.
- SÆGROV, H. 2009. Laks og sjøaure i Suldalslågen i perioden 2004 - 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1252, 31 sider.
- SÆTTEM, L. M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- URDAL, K. 2009. Analysar av skjelprøver frå sportsfiske og kilenotfiske i Sogn og Fjordane i 2008. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 1207, 54 sider.
- VØLLESTAD, L.A., D. HIRST, J.H. L'ABÉE-LUND, J.D. ARMSTRONG, J.C. MACLEAN, A.F. YOUNGSON & N.C. STENSETH 2009. Divergent trends in anadromous salmonid populations in Norwegian and Scottish rivers. *Proceedings of the Royal Society. B*. 276: 1021-1027.
- ØKLAND, F., B.JONSSON, A.J.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.

VEDLEGGSTABELL A. Laks, Jølstra 10. og 11. november 2009. Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall. Lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og i gjennomsnitt. 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 oppgjeve.

Stasjon Nr	Alder / gruppe	FANGST				Estimat n/100m	95 % c.i.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1	0	17	10	3	30	66,7	13,8	0,54	56,3	5,7	47	72	108,1
	50 m <sup>2</sup> 1	22	3	4	29	60,1	5,8	0,67	102,8	14,5	66	122	613,7
	2	0	0	2	2	4,6	-	-	107,0	12,7	98	116	51,3
	Sum	39	13	9	61	133,5	17,1	0,56					773,2
	Sum>0+	22	3	6	31	67,0	10,6	0,58					665,0
	Presmolt	15	2	1	18	36,3	1,7	0,80	113,0	5,6	104	122	485,6
2	0	43	18	14	75	178,1	35,0	0,46	50,1	3,7	42	57	176,2
	50 m <sup>2</sup> 1	15	9	2	26	56,6	10,7	0,57	90,1	9,1	69	105	334,4
	2	6	1	0	7	14,0	0,5	0,87	117,6	6,2	111	126	191,4
	Sum	64	28	16	108	243,8	29,7	0,51					702,0
	Sum>0+	21	10	2	33	69,4	7,9	0,63					525,8
	Presmolt	9	2	0	11	22,1	1,0	0,84	112,3	8,8	101	126	264,9
3	0	3	5	2	10	11,4	-	0,14	44,3	4,1	38	53	7,7
	100 m <sup>2</sup> 1	21	7	3	31	32,6	3,7	0,64	77,8	9,5	65	111	122,1
	2	12	0	0	12	12,0	0,0	1,00	104,8	7,7	93	117	118,3
	Sum	36	12	5	53	55,6	4,8	0,64					248,1
	Sum>0+	33	7	3	43	43,8	2,3	0,74					240,4
	Presmolt	6	0	0	6	6,0	0,0	1,00	110,3	5,3	101	117	69,9
4	0	17	18	13	48	54,9	-	0,12	48,7	7,2	34	63	57,9
	100 m <sup>2</sup> 1	27	6	3	36	36,9	2,5	0,71	89,3	8,4	73	113	230,4
	2	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	118,6	8,1	110	127	72,5
	Sum	49	24	16	89	107,4	21,1	0,44					360,8
	Sum>0+	32	6	3	41	41,7	2,1	0,74					302,9
	Presmolt	8	0	1	9	9,1	0,6	0,80	113,3	9,0	101	127	113,6
5	0	27	9	5	41	87,7	10,9	0,60	50,0	6,3	36	65	96,8
	50 m <sup>2</sup> 1	21	12	1	34	71,2	7,5	0,64	91,1	13,8	62	120	468,5
	2	4	4	0	8	17,4	5,9	0,57	120,1	5,1	115	128	247,3
	Sum	52	25	6	83	176,1	14,1	0,61					812,7
	Sum>0+	25	16	1	42	88,5	9,2	0,63					715,8
	Presmolt	14	5	0	19	38,5	2,3	0,77	112,7	8,7	100	128	481,4
6	0	35	27	8	70	166,3	34,0	0,46	46,9	3,8	39	55	137,1
	50 m <sup>2</sup> 1	16	8	4	28	64,0	16,6	0,50	87,2	11,7	67	118	338,4
	2	13	1	0	14	28,0	0,3	0,93	117,8	10,0	93	133	387,4
	Sum	64	36	12	112	249,4	27,0	0,53					863,0
	Sum>0+	29	9	4	42	87,8	8,0	0,65					725,9
	Presmolt	16	1	0	17	34,0	0,2	0,94	116,8	8,8	103	133	463,1
Øvre Jølstra	0				274	94,2	68,7		49,5	5,8	34	72	81,2
	400 m <sup>2</sup> 1				184	53,6	16,2		89,6	13,4	62	122	307,5
	2				48	13,5	9,1		114,5	9,9	93	133	157,4
	Sum				506	161,0	80,8						546,1
	Sum>0+				232	66,4	21,4						464,9
	Presmolt				80	24,3	14,9		113,5	8,0	100	133	257,7
7	0	27	24	11	62	89,0	39,7	0,33	47,4	4,8	39	60	61,3
	100 m <sup>2</sup> 1	9	9	1	19	21,8	7,1	0,49	93,8	14,8	69	123	149,8
	Sum	36	33	12	81	108,2	33,5	0,37					211,1
	Sum>0+	9	9	1	19	21,8	7,1	0,49					149,8
	Presmolt	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	111,0	7,9	101	123	76,2
Jølstra	0				336	93,4	55,3		49,1	5,7	34	72	77,2
	500 m <sup>2</sup> 1				203	49,0	17,1		90,0	13,5	62	123	275,9
	2				48	11,6	8,7		114,5	9,9	93	133	125,9
	Sum				587	153,4	67,6						479,1
	Sum>0+				251	60,0	23,2						401,9
	Presmolt				86	21,8	13,5		113,3	7,9	100	133	221,4

VEDLEGGSTABELL B. Aure, Jølstra november 2009. For detaljar sjå vedleggstabell A.

Stasjon Nr	Alder / gruppe	FANGST				Estimat n/100m	95 % c.i.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 50 m <sup>2</sup>	0	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57	48,5	0,7	48	49	5,4
	1	0	1	0	1	2,3	-	-	130,0	-	130	130	52,9
	Sum	1	2	0	3	6,9	-	0,41					58,3
	Sum>0+	0	1	0	1	2,3	-	-					52,9
	Presmolt	0	1	0	1	2,3	-	-	130,0	-	130	130	52,9
2 50 m <sup>2</sup>	0	1	2	2	5	11,4	-	-	61,6	8,6	51	75	28,2
	1	0	1	0	1	2,3	-	-	115,0	-	115	115	33,0
	Sum	1	3	2	6	13,7	-	-					61,1
	Sum>0+	0	1	0	1	2,3	-	-					33,0
	Presmolt	0	1	0	1	2,3	-	-	115,0	-	115	115	33,0
3 100 m <sup>2</sup>	0	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	65,5	8,4	52	76	19,6
	1	6	0	0	6	6,0	0,0	1,00	103,0	9,0	94	114	75,3
	Sum	9	3	0	12	12,1	0,8	0,78					94,8
	Sum>0+	6	0	0	6	6,0	0,0	1,00					75,3
	Presmolt	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	111,0	3,0	108	114	46,4
4 100 m <sup>2</sup>	0	7	1	3	11	13,4	7,8	0,44	62,9	10,6	49	82	30,4
	1	11	2	0	13	13,0	0,4	0,86	117,2	22,3	85	155	225,9
	Sum	18	3	3	24	24,9	2,6	0,67					256,2
	Sum>0+	11	2	0	13	13,0	0,4	0,86					225,9
	Presmolt	8	1	0	9	9,0	0,2	0,90	130,0	11,8	116	155	197,6
5 50 m <sup>2</sup>	0	6	7	0	13	29,0	9,4	0,53	60,0	8,9	43	74	65,7
	1	3	0	0	3	6,0	0,0	1,00	110,7	7,8	102	117	81,8
	Sum	9	7	0	16	33,8	5,9	0,62					147,5
	Sum>0+	3	0	0	3	6,0	0,0	1,00					81,8
	Presmolt	3	0	0	3	6,0	0,0	1,00	110,7	7,8	102	117	81,8
6 50 m <sup>2</sup>	0	14	3	1	18	36,5	2,5	0,76	62,4	8,5	46	83	99,9
	1	4	0	0	4	8,0	0,0	1,00	112,5	14,2	99	130	123,0
	2	0	1	0	1	2,3	-	-	128,0	-	128	128	38,9
	Sum	18	4	1	23	46,6	2,5	0,77					261,8
	Sum>0+	4	1	0	5	10,1	0,8	0,82					161,9
Presmolt	3	1	0	4	8,1	1,0	0,78	119,8	12,3	103	130	140,5	
Øvre Jølstra 400 m <sup>2</sup>	0				55	16,9	13,6		61,7	9,1	43	83	37,4
	1				28	6,3	4,2		113,1	17,5	85	155	111,6
	2				1	0,4	1,0		128,0	-	128	128	4,9
	Sum				84	23,0	15,9						153,9
	Sum>0+				29	6,6	4,5						116,5
Presmolt				21	5,1	3,2		121,9	12,6	102	155	99,5	
7 100 m <sup>2</sup>	0	15	5	4	24	26,8	6,5	0,53	60,1	8,3	45	79	60,4
	1	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	117,3	28,5	88	145	52,4
	Sum	18	5	4	27	29,1	4,9	0,58					112,9
	Sum>0+	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00					52,4
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	132,0	18,4	119	145	46,0
Jølstra 500 m <sup>2</sup>	0				79	18,3	11,5		61,2	8,8	43	83	42,0
	1				31	5,8	3,6		113,5	18,2	85	155	99,8
	2				1	0,3	0,8		128,0	-	128	128	3,9
	Sum				111	23,9	12,9						145,7
	Sum>0+				32	6,1	3,8						103,7
Presmolt				23	4,7	2,8		122,7	13,0	102	155	88,8	

VEDLEGGSTABELL E. Laks og aure, Jølstra november 2009. For detaljar sjå vedleggstabell A.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Sum	Estimat n/100m <sup>2</sup>	95 % c.i.	Fangb.	Biomasse (g/100 m <sup>2</sup> )
		1. omg.	2. omg.	3. omg.					
1 50 m <sup>2</sup>	0	18	11	3	32	71,0	14,1	0,54	113,5
	1	22	4	4	30	62,6	6,6	0,65	666,6
	2	0	0	2	2	4,6	-	-	51,3
	Sum	40	15	9	64	140,7	18,2	0,55	831,5
	Sum>0+ Presmolt	22	4	6	32	69,7	11,8	0,57	718,0
2 50 m <sup>2</sup>	0	44	20	16	80	197,9	45,7	0,42	204,3
	1	15	10	2	27	59,5	12,0	0,55	367,3
	2	6	1	0	7	14,0	0,5	0,87	191,4
	Sum	65	31	18	114	264,2	36,9	0,48	763,1
	Sum>0+ Presmolt	21	11	2	34	72,0	8,8	0,62	558,8
3 100 m <sup>2</sup>	0	6	8	2	16	18,3	-	0,32	27,3
	1	27	7	3	37	38,1	2,8	0,69	197,3
	2	12	0	0	12	12,0	0,0	1,00	118,3
	Sum	45	15	5	65	67,5	4,5	0,67	342,9
	Sum>0+ Presmolt	39	7	3	49	49,6	1,9	0,77	315,6
4 100 m <sup>2</sup>	0	24	19	16	59	67,4	-	0,19	88,3
	1	38	8	3	49	49,8	2,2	0,75	456,2
	2	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	72,5
	Sum	67	27	19	113	129,5	17,1	0,50	617,1
	Sum>0+ Presmolt	43	8	3	54	54,6	1,9	0,77	528,8
5 50 m <sup>2</sup>	0	33	16	5	54	116,5	13,9	0,58	162,5
	1	24	12	1	37	76,7	6,5	0,67	550,3
	2	4	4	0	8	17,4	5,9	0,57	247,3
	Sum	61	32	6	99	210,0	15,3	0,62	960,2
	Sum>0+ Presmolt	28	16	1	45	93,9	8,1	0,65	797,7
6 50 m <sup>2</sup>	0	49	30	9	88	197,2	25,3	0,52	237,0
	1	20	8	4	32	69,7	11,8	0,57	461,5
	2	13	2	0	15	30,1	0,7	0,88	426,3
	Sum	82	40	13	135	292,3	22,8	0,58	1124,8
	Sum>0+ Presmolt	33	10	4	47	97,6	7,5	0,67	887,8
Øvre Jølstra 400 m <sup>2</sup>	0				329	111,4	77,3		118,6
	1				212	59,4	14,6		419,1
	2				49	13,9	9,9		162,3
	Sum				590	184,0	90,6		699,9
	Sum>0+ Presmolt				261	72,9	20,7		581,4
7 100 m <sup>2</sup>	0	42	29	15	86	111,7	30,4	0,39	121,7
	1	12	9	1	22	24,0	4,9	0,57	202,2
	Sum	54	38	16	108	133,3	26,2	0,43	323,9
	Sum>0+ Presmolt	12	9	1	22	24,0	4,9	0,57	202,2
	Presmolt	5	3	0	8	8,3	1,5	0,67	122,2
Jølstra 500 m <sup>2</sup>	0				415	111,4	62,2		119,2
	1				234	54,3	17,0		375,7
	2				49	11,9	9,3		129,8
	Sum				698	176,8	75,0		624,7
	Sum>0+ Presmolt				283	65,9	23,8		505,5
Presmolt				109	26,4	14,2		310,2	