

Fiskeundersøkingar i Jølstra hausten 2010

R A P P O R T



Rådgivende Biologer AS

1415

Framsidedeilete: Elektrofiskestasjon nr. 4 i Jølstra. På denne stasjonen er det kvart år høg tettleik av ål.



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Jølstra hausten 2010

FORFATTARAR:

Harald Sægrov & Kurt Urdal

OPPDRAKSGJEVAR:

Sunnfjord Energi AS

OPPDRAGET GJEVE:

Oktober 2010

ARBEIDET UTFØRT:

Oktober 2009 - mars 2011

RAPPORT DATO:

8. mars 2011

RAPPORT NR:

1415

ANTAL SIDER:

37

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-833-0

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

Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 post@radgivende-biologer.no

FØREORD

På oppdrag frå Sunnfjord Energi AS gjennomførte Rådgivende Biologer AS gytefiskteljingar og ungfiskundersøkingar i Jølstra hausten 2010. Det har også blitt analysert skjel av vaksen laks og sjøaure som vart fanga i Jølstra i fiske sesongen 2010. Tilsvarende 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 (Sægrov, Sættem og Steine 2008).

Gytefiskteljingane vart gjennomført av Bjart Are Hellen, Steinar Kålås og Erling Brekke, og ungfiskundersøkingane av Kurt Urdal og Harald Sægrov. Skjelprøvane er analysert av Kurt Urdal.

Vi takkar Sunnfjord Energi AS for oppdraget.

Bergen, 8. mars 2011.

INNHALD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
1 Innleiing	6
2 Vassføring og temperatur i Jølstra	7
3 Ungfiskundersøkingar	9
4 Fangst - gjenfangst - gytebestand.....	20
5 Diskusjon.....	27
6 Aktuelle referansar	32
7 Vedleggstabellar.....	35

SAMANDRAG

Sægvog, H. & K. Urdal 2011. Fiskeundersøkingar i Jølstra hausten 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1415, 37 sider.

- Det var høg tettleik av lakseungar i Jølstra hausten 2010, som i 2009, og spesielt høg tettleik av aldersgruppa 1+ og presmolt begge åra. Det var lågare vassføring og gunstigare tilhøve for elektrofiske desse åra samanlikna med tidlegare undersøkingar om hausten.
- Det er berekna ei utvandring på ca 24 000 laksesmolt og nær 5 000 auresmolt våren 2011. Dette er færre enn berekna for 2010, men det nest høgaste antalet sidan 1999.
- Det vart totalt fanga 221 laks i 2010, av desse vart 210 villaks sett tilbake i elva og 1 villaks og 10 rømte oppdrettlaks (4,9 %) vart avliva. Ved gytefiskteljingane vart det observert berre 172 laks, men dårleg sikt tilseier at ein del laks ikkje vart registrert.
- Det vart fanga 384 sjøaurar i 2010, av desse vart 134 avliva og 250 sette tilbake. Det vart observert 134 gyteaurar, men dårleg sikt tilseier at det var fleire enn dette i elva.
- Den låge fangsten av laks og sjøaure i Jølstra dei siste åra føl det same mønsteret som andre bestandar på Vestlandet, og årsaka er truleg låg næringstilgang i sjøfasen. Generell auka fangst og vekst av smoltårsklassen av laks frå 2009 tilseier større lakseinnslag i 2011 enn i åra frå 2008 til 2010.
- 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 ein del merka fisk blir systematisk oversett under fisket i elva.

Vassdraget

Jølstra har ei gjennomsnittleg vassføring gjennom året på 44 m³/s og vassføringa kjem sjeldan under 5 m³/s på grunn av det store magasinet i Jølstravatnet. Dette gjer også at temperaturen i elva berre unntaksvis kjem under 2 °C, eit slikt unntak var vinteren 2010 med temperaturar ned mot 0 °C frå januar til ut i mars. Samla lakseførande strekning i vassdraget er 6,5 km, og produktivt areal er ca. 300 000 m² ved gjennomsnittleg vassføring. Brulandsfossen kraftverk ligg øvst på lakseførande strekning og er eit elvekraftverk. Utfall i kraftverket har medført stranding av fisk, og det blir årleg sett ut rundt 13 000 smolt for å kompensere for eventuelt smolttap etter utfall. Det blir i tillegg grave ned augerogn basert på materiale frå stamlaks fanga i Jølstra og frå genbank. På den 4,5 km lange strekninga av Jølstra der ungfisken kan bli påverka av utfall i kraftstasjonen er det, basert på presmoltmodellen, berekna eit produksjonspotensiale på 15 000 presmolt (8,4 presmolt/100 m²), fordelt på 12 000 laks (80 %) og 3 000 aure (20 %).

For Jølstra og Anga er det sett eit gytebestandsmål på 4 lakseegg pr. m² (Anon 2010a). For å nå gytemålet trengst det 1553 kg hofisk, tilsvarande 388 laksehoer. Smoltproduserande areal er truleg berekna ca 30 % for stort, og gytebestandsmålet er sett dobbelt så høgt som andre elvar ein kan samanlikne med. Dette er truleg hovudårsakene til at oppnåinga av gytebestandsmålet berre var 40 % i 2008 og 50 % i 2009 (Anon 2010b).

Det vart gjennomført gytefiskteljing og ungfiskundersøkingar på dei lakseførande delane av Jølstra i høvesvis november og desember i 2010. I tillegg er det analysert skjelpørvar av sjøaure og laks som vart fanga i fiskesesongen. Dette er ei oppfølging av ein lang serie med fiskeundersøkingar som vart gjennomført i samband med skjønnet etter bygginga av Brulandsfossen kraftverk.

Ungfisk

Ved ungfiskundersøkingane den 14. og 15. desember 2010 var vassføringa 10 m³/s og temperaturen var 2 °C. Som i 2009 var vassføringa i 2010 lågare enn tidlegare år og metodisk betre for elektrofiske. Fisken var dei to siste åra fordelt på eit vassdekt areal som utgjorde 74 % i 2010 og 68 % i 2009 av

vassdekt areal samanlikna med tidlegare. Arealkorrigert tettleik i 2010 var 86 laks- og 13 aureungar pr. 100 m², totalt 99/100 m², og total tettleik må karakteriserast som høg. Aldersgruppa 1+ laks var den mest talrike med arealkorrigert tettleik på 45/100 m², og som er den høgaste tettleiken som nokon gong er registrert for denne aldersgruppa.

Arealkorrigert tettleik av presmolt var 16,5/100 m² i 2010, fordelt på 13,6 presmolt laks og 2,9 presmolt aure pr. 100 m². Dette er klart høgare enn gjennomsnittet for tidlegare år på 9,3/100 m², og høgare enn dei 8,4/100 m² som var forventa utifrå "presmoltmodellen". Denne modellen uttrykkjer ein negativ samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i perioden mai-juli. For 2010 er det berekna eit totalt antal på 29 000 presmolt, fordelt på 24 000 laks og 5 000 aure i Jølstra mellom Brulandsfossen og samløp Anga som utgjer 70 % av det anadrome arealet. Dette er om lag 2 gonger meir enn snitt og forventing for begge artane. Det blir også produsert laks- og auresmolt i Anga og i Jølstra nedanfor samløpet med Anga. Den totale presmoltmengda hausten 2010 er berekna til 34 000 laksesmolt og nær 7 000 aurepresmolt. Det er sannsynleg at ein del større aurar held seg på djupe parti i elva, t.d. i hølar, og dermed ikkje blir fanga under elektrofisket. Det er difor sannsynleg at antal auresmolt er berekna for lågt.

Gjennomsnittleg alder for laksepresmolten var 1,3 år i 2010, tilsvarande ein smoltalder på 2,3 år, og ei gjennomsnittlengde på 11,3 cm. Skjelpørvar frå 244 villaks som vart fanga i Jølstra i perioden 1999 - 2006 viste ein gjennomsnittleg smoltalder på 2,4 år og gjennomsnittleg smoltlengd på 13,6 cm. Skilnaden i lengd mellom presmolt og smolt kan skuldast at lakseungane veks før utvandring om våren, og/eller at dei minste presmoltane ventar eit år til før dei går ut som smolt. Aurepresmolten som vart fanga i Jølstra i 2010 hadde ein gjennomsnittsalder på 1,1 år, tilsvarande ein smoltalder på 2,1 år, og gjennomsnittleg smoltlengd på 12,3 cm. Analysar av skjelpørvar frå over 950 vaksne sjøaurar som vart fanga i Jølstra i perioden 1997 - 2005 viste gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengd på 2,6 år og 16,0 cm, og desse var dermed både eldre og større enn aurepresmolten som vart fanga i 2010 og tidlegare år.

Fangst og gytebestandar

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 gytefiskteljingar 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 dei siste tre åra. I 2010 vart det registrert 221 laks, som også var fangsten i fiskesesongen. Dersom ein antek at 50 % av laksane vart fanga var det over 440 laks i elva i 2010. Rømt oppdrettslaks er inkludert i desse tala, men antalet av desse har avteke frå maksimum 50 i 2000 til berre 12 eller færre etter 2007. Antalet laks som er blitt registrert i Jølstra har avteke sidan 2000 og var lågast dei tre 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 næringstilgang synest sannsynleg fordi veksten i sjøen var svært dårleg i åra 2005, 2006, 2007 og 2008. I 2009 var veksten og overlevinga betre enn dei tre føregåande åra.

Det vart berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst av villaks på 1,3 % av smoltårsklassane frå 1999 - 2007. 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 0,06 %, og dette er svært låg gjenfangst samanlikna med smoltutsettingar i andre elvar. Det var svært godt samsvar mellom gjenfangst av utsett laks og villaks av smoltårsklassane frå 1999 - 2007 ($r^2 = 0,871$), og dette skal ein også forvente sidan dei er påverka av 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.

I 15-års perioden frå 1996 til 2010 vart det i gjennomsnitt fanga 343 sjøaurar årleg i Jølstra, inkludert dei som vart sette tilbake i elva. I 2010 vart det fanga 384 sjøaurar, av desse vart 250 sette tilbake i elva. I Sogn og Fjordane var det ingen tydeleg tendens til endring i fangsten av sjøaure i perioden 1969 til 2006. Frå 2007 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 var sterkt redusert for smoltårsklassane som gjekk ut frå Jølstra og andre elvar på Vestlandet i 2003 og dei etterfølgjande åra. Det er sannsynleg at den generelt låge overlevinga for sjøauren skuldast næringsmangel i tidleg sjøfase, men det er også indikasjonar på at overlevinga har vore betre dei to siste åra.

Ved gytefiskteljingane i Jølstra i 2010 vart det observert berre 134 gyteaurar > 1 kg. Dette antalet er langt lågare enn gjennomsnittet på 323 gyteaurar i perioden 1993 - 2010. Dårlig sikt under gytefiskteljingane tilseier at ein del aurar ikkje vart registrert under teljingane. Innsiget av sjøaure vart berekna til 268 i 2010, og dette gjev ei beskatning på 50 % som er relativt høgt i høve til dei føregåande åra.

I perioden 1999 til 2010 er det berekna ein gjennomsnittleg samla produksjon av aurepresmolt på 5 800 i Jølstra, i 2010 var antalet 5 000. 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 %. Det er sannsynleg at antal presmolt av aure er berekna for lågt, og at overlevinga eigentleg er lågare for dei fleste av smoltårsklassane.

Gjennomsnittleg vassføring i Jølstra gjennom året er 44 m³/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 m² 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 m³/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.

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 sjøfasen 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 laksebestanden i Nausta dei siste åra kan indikere at overlevingsvilkåra for utvandande laksesmolt har vore noko verre i Førdefjorden enn dei fleste andre stader på Vestlandet dei siste 7 – 8 åra.

Laksebestandane i Norge blir no i aukande grad forvalta etter gytebestandsmål. For Jølstra er det berekna eit totalt elveareal på 418 000 m², og det er sett eit gytebestandsmål på 4 lakseegg pr. m² (Anon 2010a). Til samanlikning er gytebestandsmålet sett til 2 egg/m² i Gaula og Gloppenelva, to elvar som liknar mykje på Jølstra med omsyn til vassførings- og temperaturtilhøve. Det synest difor merkeleg at gytebestandsmålet er sett dobbelt så høgt i Jølstra som i dei to andre elvane. I tillegg er det smoltproduserande arealet truleg berekna over 30 % for høgt i Jølstra.

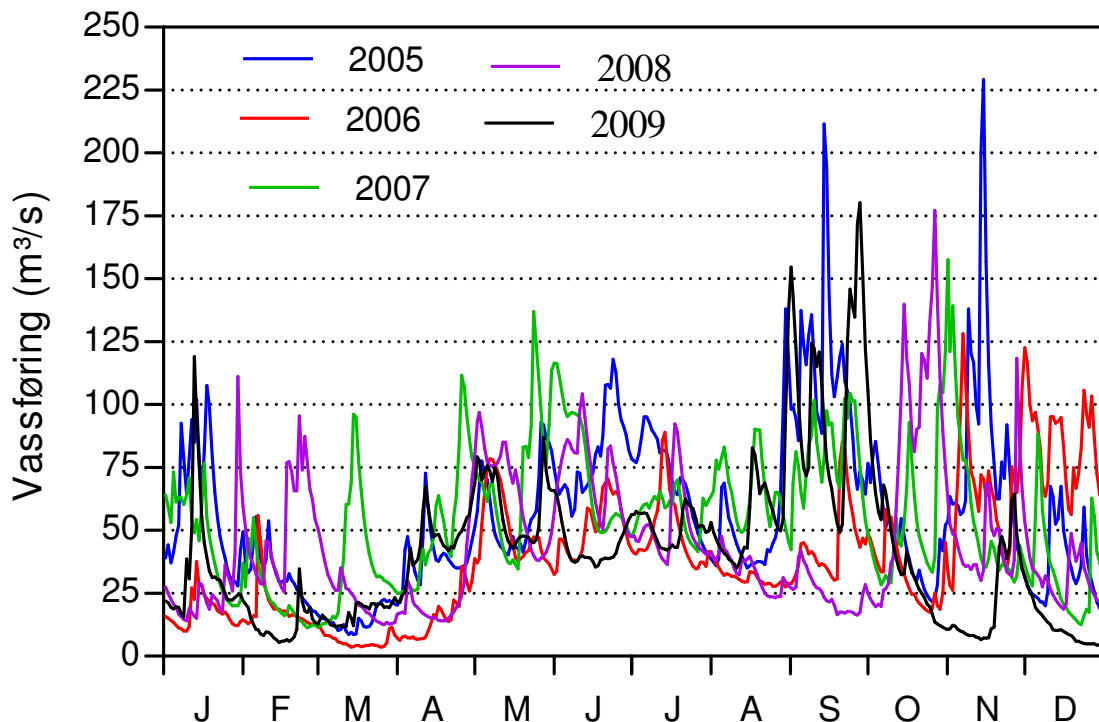
For å nå gytebestandsmålet i Jølstra må det gytast totalt 1671840 egg, til dette trengst det 1553 kg hofisk, og med ei gjennomsnittsvekt på 4 kg, må det altså vere 388 laksehoer i elva for å nå gytetålet. Dette talet er svært høgt og gjorde at oppnåinga av gytebestandsmålet berre var 40 % i 2008 og 50 % i 2009 (Anon 2010b). Dersom gytebestandsmålet hadde vore sett på same nivå som i Gaula og Gloppenelva ville oppnåinga vore på høvesvis 80 % og 100 % i 2008 og 2009.

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 m³/s og ein Francisturbin med maks slukeevne på 7,8 m³/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 m³/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**).

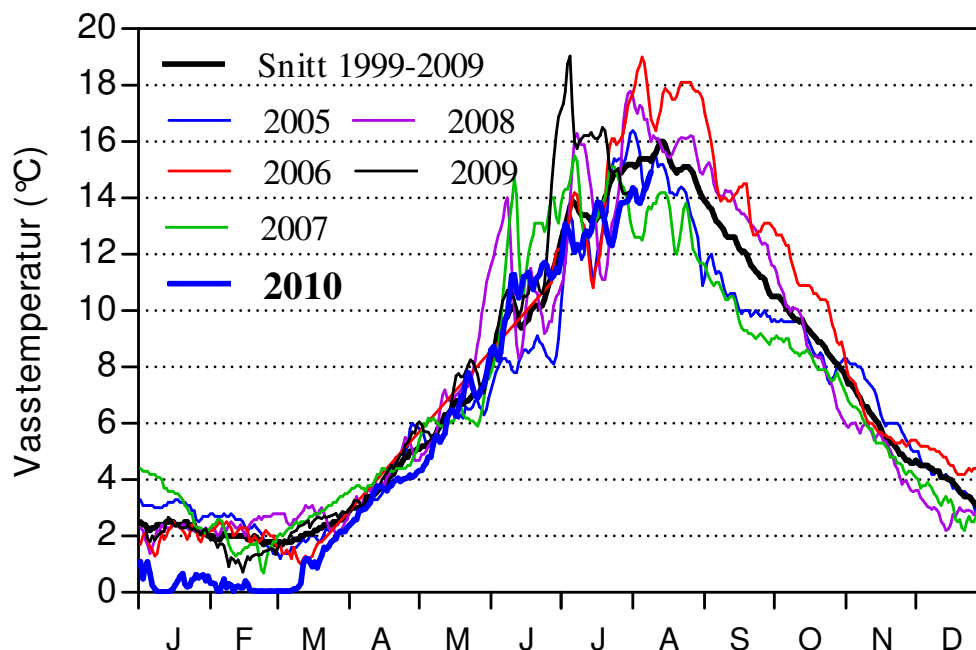
Om hausten er vassføringa sjeldan lågare enn 20 m³/s, men 2009 var eit unntak, då vassføringa kom ned mot 8 m³/s tidleg i november, og ned mot 4 m³/s seint i desember. Dei lågaste vassføringane er normalt utpå vinteren etter kalde periodar og nedtapping av Jølstravatnet, som kan regulerast 1,25 m.



Figur 2.1.1 Vassføring (døgnsnitt) i Jølstra i perioden 2005-2009, data for 2010 er enno ikkje klar.

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 frå 2005 og fram til august 2010, og som døgnsnitt for heile perioden 1999 - 2009.

I 2010 var det uvanleg låg temperatur frå tidleg i januar og fram til midt i mars, deretter var temperaturen fram til august om lag som gjennomsnittet for perioden 1999 - 2009 (**figur 2.2.1**).

2.3. Vassdekt areal

Ved vassføring på 44 m³/s (årssnittet) er elvearealet i Jølstra ned til samløp med Anga ca. 210 000 m² 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, arealet er ca 55 000 m². I tillegg blir det produsert smolt i Anga frå samløpet med Jølstra og ca 1 km oppover til Prestfossen, arealet er 35 000 m². Den totale anadrome strekninga er 6,5 km, og det totale arealet er om lag 300 000 m² ved gjennomsnittleg vassføring.

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 ³ /s	% av snitt	Areal, m ²	% av snitt	% av 99 - 08
Årssnitt	44	100 %	210 000	100 %	
El. fiske, 99-08	ca. 20	45 %	175 000	83 %	100 %
El. fiske, 2009	8	18 %	120 000	57 %	68 %
El. fiske, 2010	10	23 %	130 000	62 %	74 %

Ungfiskundersøkingane i Jølstra har dei fleste år vore gjennomført ved ei vassføring på 20 m³/s og då er vassdekt areal 175 000 m², som utgjer 83 % av arealet ved snittvassføring. I 2009 og 2010 var vassføringa berre 8 m³/s og 10 m³/s. Vassdekt areal ved desse låge vassføringane er høvesvis 120 000 m² og 130 000 m², som utgjer 68 % og 74 % av arealet ved tidlegare undersøkingars (**tabell 2.3.1**).

3.1. Metode

Ungfiskundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat 14. og 15. desember 2010 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 m², men på fem av stasjonane vart arealet redusert til 50 m² på grunn av høg 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 kjønnsmodning 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.

Presmoltttettleik er eit mål på kor mykje fisk som kjem til å gå ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Presmolt er rekna som: Årsgammel fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gamal fisk (1+) som er 10 cm og større; to år gamal fisk (2+) som er 11 cm og større; fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Aure som er større enn 16 cm vert rekna som elveaure og vert ikkje inkludert. Presmoltttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Bohlin mfl. 1989, Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004).

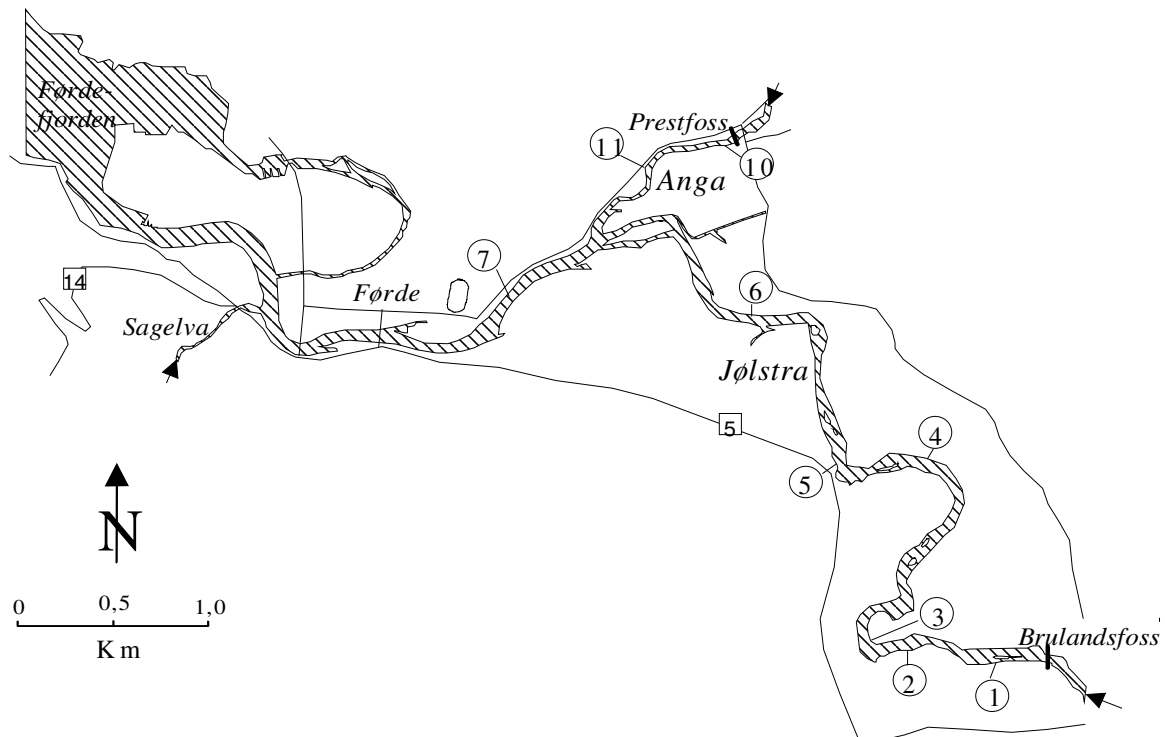
I vedleggstabellane er det berekna tettleik av enkelte årsklassar og totaltettleikar. Samla estimat for alle stasjonane i ei elv/elveavsnitt er snitt \pm 95 % konfidensintervall av verdiane på kvar stasjon/kategori.

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 ³ /s	6 °C
15.-16. des. 1999	18 m ³ /s	2,5 °C		
16.-17. okt. 2000	17 m ³ /s	10,0 °C	7 m ³ /s	9 °C
12.-13. jan. 2002	20 m ³ /s	2,5 °C	Ikkje fiska	
17.-18. okt. 2002	18 m ³ /s	7,8 °C	2 m ³ /s	0 °C
25.-26. okt. 2003	17 m ³ /s	6,3 °C	2 m ³ /s	2,3 °C
21. oktober 2004	20 m ³ /s	8,2 °C	2 m ³ /s	6,5 °C
25.-26. okt. 2005	20 m ³ /s	7,2 °C	2 m ³ /s	2,7 °C
25.-26. okt. 2006	17 m ³ /s	9,9 °C	1 m ³ /s	6,8 °C
17. des. 2007	19 m ³ /s	3,1 °C	Ikkje fiska	
2008	Ikkje fiska		Ikkje fiska	
10. -11. nov. 2009	8 m ³ /s	5,2 °C	Ikkje fiska	
14. -15. des. 2010	10 m ³ /s	2,0 °C	Ikkje fiska	

Ved undersøkingane i desember 2010 var temperaturen 2,0 °C i Jølstra. Vassføringa i Jølstra var 10 m³/s, og dermed lågare enn ved dei fleste tidlegare ungfiskundersøkingar om hausten, med unntak av i 2009 då vassføringa var berre 8,3 m³/s. Ved ungfiskundersøkingane om hausten i perioden 1999 - 2007 varierte vassføringa mellom år frå 17 - 20 m³/s (tabell 3.1.1).

Anga var islagt 14. og 15. desember i 2010, og elektrofiske kunne av den grunn ikkje gjennomførast.



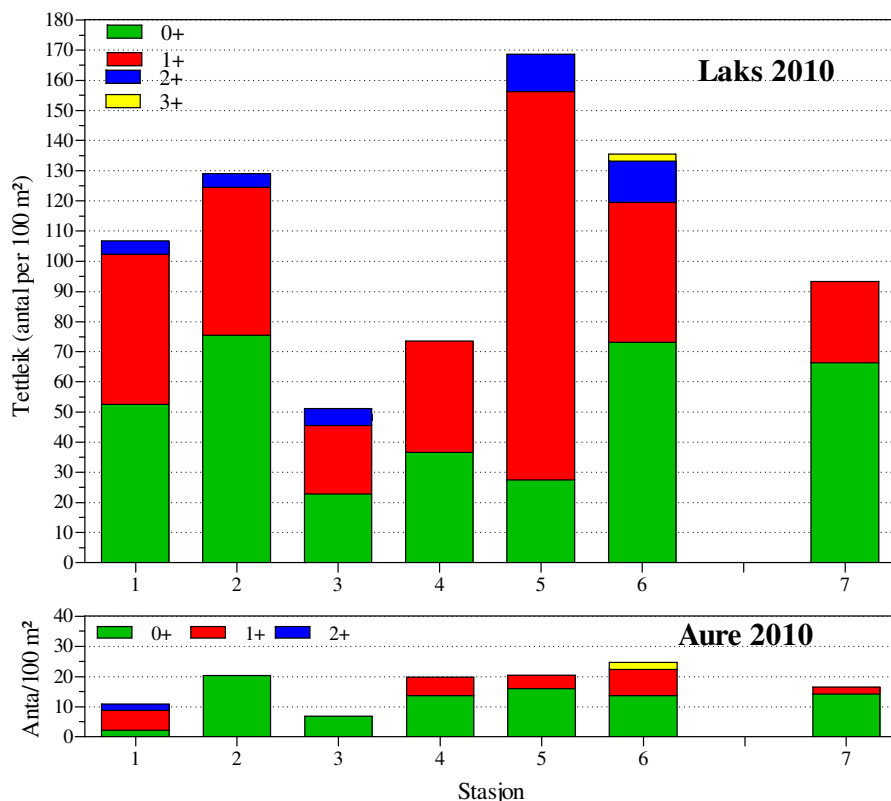
Figur 3.1.1. Anadrom strekning i Jølstra og Anga med nummererte elektrofiskestasjonar.

3.2. Tettleik av ungfisk

Tettleik i 2010

Totalt vart det fanga 408 lakseungar og 61 aureungar på dei 7 elektrofiskestasjonane, samla overfiska areal var 450 m² (**vedleggstabell A, B og C**). På dei 6 stasjonane i Jølstra var gjennomsnittleg tettleik av lakseungar 131 pr. 100 m², fordelt på 48, 61 og 7 pr. 100 m² av høvesvis 0+, 1+ og 2+. Av aureungar var tettleiken 17/100 m², fordelt på 12,1, 4,3 og 0,4 pr. 100 m² av 0+, 1+ og 2+.

Av lakseungar var det høgast tettleik på stasjon 2, 5 og 6, og lågast på stasjon 3. 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 14. og 15. desember 2010. 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 – 2010

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 m³/s alle åra i perioden 1999 - 2007, men i 2009 og 2010 var den lågare med 8 og 10 m³/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 m³/s er arealet i Jølstra mellom Brulandsfossen og samløp Anga ca. 210 000 m². Når vassføringa er 20 m³/s er arealet 175 000 m², ved 8 m³/s er arealet 120 000 m² og ved 10 m³/s er arealet 130 000 m² (frå Grande og Sværen 2008). Ved vidare samanlikning mellom år er det korrigert til arealet ved ei vassføring på 20 m³/s, 175 000 m². I 2010 var arealet 74 % og i 2009 68 % av arealet ved 20 m².

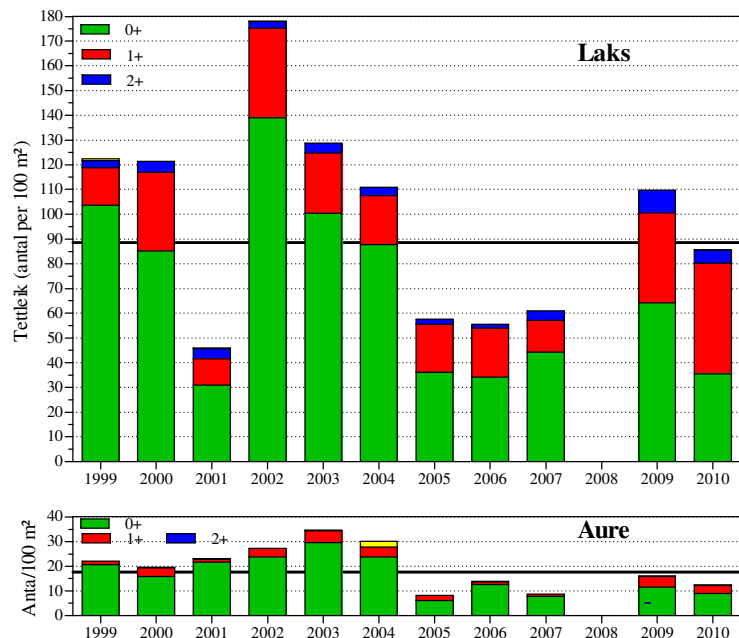
På stasjon 1 - 6 i Jølstra var gjennomsnittleg tettleik av lakseungar 90 pr. 100 m² i perioden 1999 -

2010. I 2010 var korrigert tettleik 86/100 m², 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 var relativt låg i 2010 samanlikna med tidlegare, men dette er sannsynlegvis ein effekt av den låge vassføringa ved elektrofisket. Når ein fiskar ved høg vassføring held årsyngelen seg i ei relativt smal stripe langs breidda, medan den gruppa er meir jamt fordelt over heile elvearealet når vassføringa er låg. Dette gjer at det kan vere like høg tettleik av ein årsklasse når den er 1+ som året før som 0+, dersom vassføringa er låg under elektrofisket begge åra. Dersom ein gjennomfører ungfiskundersøkingane på låg vassføring vil ein få eit uttrykk for tettleiken av alle aldersgrupper som er meir representativt for heile elvearealet enn når ein gjennomfører elektrofisket på middels eller høg vassføring (Sægrov mfl. 2007, Sægrov og Urdal 2010).

Korrigert tettleik av 1+ laks med 45 stk. pr 100 m² var i 2010 den høgaste som er registrert i Jølstra, medan tettleiken av 2+ var litt høgare enn gjennomsnittet for perioden. 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 då vassføringa var 19 m³/s.

Gjennomsnittleg tettleik av aureungar var 18/100 m² årleg i perioden 1999 - 2010 (**figur 3.2.2, tabell 3.2.1**), og tettleiken var med 12,5/100 m² i 2010 lågare enn gjennomsnittet for perioden.

Figur 3.2.2. Berekna tettleik av ulike aldersgrupper av laks og aure ved elektrofiske om hausten på stasjon 1-6 i Jølstra i perioden 1999 til 2010. Tettleiken i 2009 og 2010 er korrigert på grunn av låg vassføring og redusert vassdekt areal samanlikna med ved tidlegare undersøkingar. Det vart ikkje gjennomført undersøkingar i 2008.



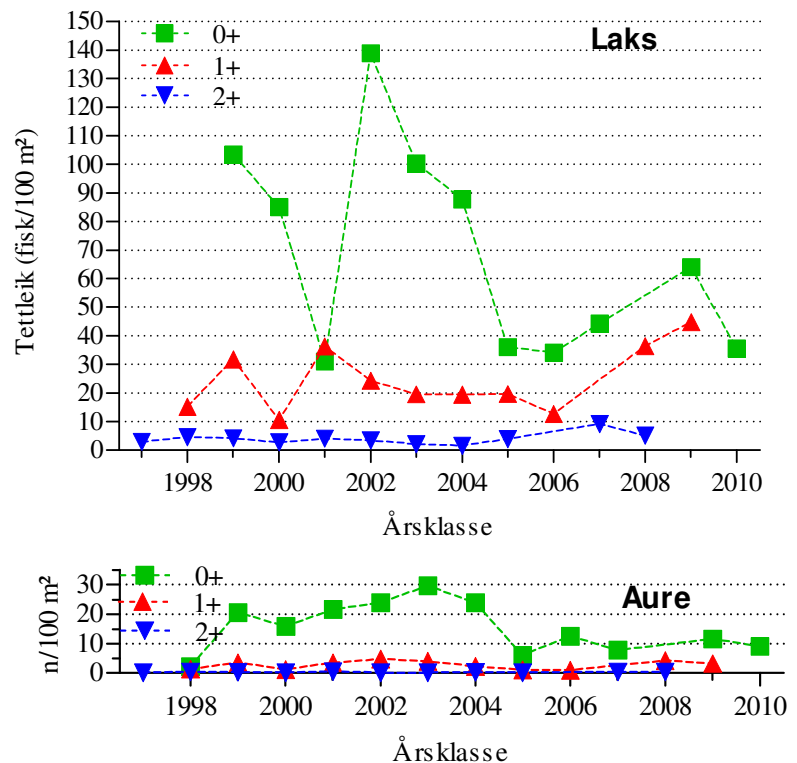
Basert på gytefiskteljingar er det berekna tettleik av laks- og aureegg som vart gytt for dei fleste av åra i perioden 1996 - 2009 (**tabell 3.2.1**). Det vart ikkje gjennomført teljingar i 2004 og 2006. I 2007 vart det talt få gytelaks, men med bakgrunn i fangsten i fiskesesongen var det sannsynlegvis ein god del fleire gytelaks i elva enn dei som vart talde. Gytinga hausten 2007 resulterte likevel i ein talrik årsklasse registrert som 1+ i elva, og ein middels gytebestand i 2008 med 2,0 egg/m² resulterte i den mest talrike årsklassen registrert som 1+ i 2010 (**tabell 3.2.1, figur 3.2.3**). Det er ikkje funne nokon statistisk signifikant samanheng 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 gyteare dei fleste eller alle åra.

Eggtettleik kan alternativt bereknast utifrå antal villaks som er blitt fanga i elva kvart år i perioden 1996 - 2009. Heller ikkje i dette tilfelle er det nokon samanheng 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 - 2010 på stasjon 1-6 i Jølstra registrert ved ulik alder, og berekna eggtettleik for kvar årsklasse basert på gytefiskteljingar (tal frå Sægrov mfl. 2008 og denne undersøkinga). Tettleikstala for ungfisk frå 2009 og 2010 er korrigert for redusert areal på grunn av lågare vassføring enn tidlegare.

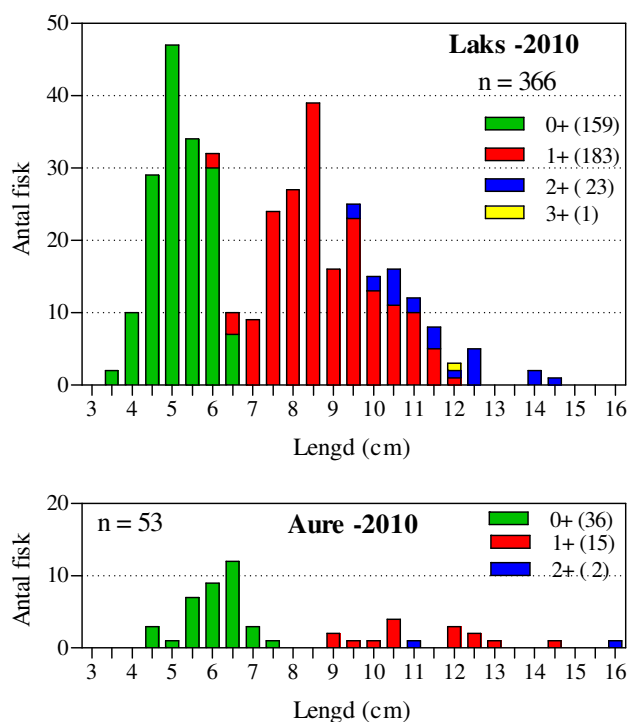
Årsklasse	LAKS					AURE			
	Egg/m ²	0+	1+	2+	3+	Egg/m ²	0+	1+	2+
1996	1,7				0,7	1,0			
1997	0,8			2,9	0,0	0,7			0,0
1998	0,8		15,2	4,5	0,2	0,1		1,3	0,3
1999	0,8	103,6	31,8	4,2	0,2	0,2	20,6	3,4	0,2
2000	2,6	85,1	10,5	2,7	0,0	2,1	15,8	1,2	0,0
2001	4,0	31,0	36,3	4,1	0,0	5,4	21,6	3,5	0,4
2002	3,5	138,9	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			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	0,3		7,7		0,3
2008	0,2		36,5	5,0		0,9		4,3	0,3
2009	2,0	64,1	44,8			1,0	11,5	3,2	
2010	2,7	35,5				4,3	9,0		
Snitt	2,1	68,7	24,6	4,0	0,1	2,3	16,5	2,7	0,2
Std. avvik	1,3	36,3	11,2	2,0	0,2	1,9	7,8	1,4	0,2

Figur 3.2.3. Gjennomsnittleg tettleik av laks og aure av årsklassane frå perioden 1996 - 2010 på stasjon 1-6 i Jølstra registrert ved ulik alder. Tettleikstala frå 2009 og 2010 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 lengd frå 37 mm til 66 mm, med ei gjennomsnittslengd på 53,6 mm. Mellom stasjonane varierte lengda frå 45,1 mm på stasjon 3, til 60,8 mm på stasjon 1 som ligg øvst i elva. Eittåringane (1+) hadde ei gjennomsnittslengd på 90,0 mm, med variasjon frå 63 mm til 123 mm. For denne aldersgruppa er dei som er større enn 10 cm rekna som presmolt og er forventa å gå ut som smolt våren 2011. Også i denne aldersgruppa var snittlengda lågast på stasjon 3 med 76,0 mm og dei var størst på stasjon 1 med 102,3 mm. Toåringane (2+) varierte mellom 98 og 148 mm, og snittlengda var 117,2 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 2010 (**Vedleggstabell A, figur 3.3.1**).



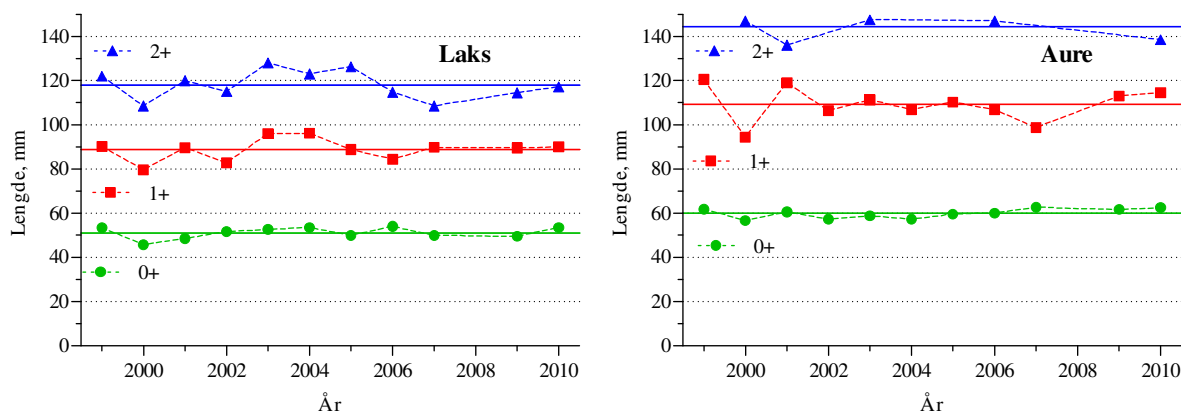
Figur 3.3.1. Lengdefordeling av laks- og aureungar fanga ved elektrofiske på stasjon 1 - 6 i Jølstra 10. - 11. november 2010.

Årsyngel av aure var i gjennomsnitt 62,5 mm, med variasjon frå 47 til 79 mm, og dermed betydeleg større enn lakseyngane i den same aldersgruppa. Dei var minst på stasjon 1 med 53,5 mm, men her vart det berre fanga 2 stk. årsyngel. Gjennomsnittslengda var størst på stasjon 5 med 66,7 mm. Eittåringane var i snitt 114,5 mm og varierte mellom 90 mm og 148 mm (**Vedleggstabell B, figur 3.3.1**).

Gjennomsnittlengdene for dei ulike aldersgruppene av laks og aure låg i 2010 nær gjennomsnittet for heile perioden 1999 - 2010 (**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 lakseyngane og får ein lenger vekstsesong det første året. Lengda til lakseyngane som 0+ om hausten er i gjennomsnitt 90 % eller mindre samanlikna med lengda til 0+ aure i den same elva (Sægrov 2005). Lakseyngane som var 1+ hadde vakse 40,5 mm i 2010 og aureungane av same alder hadde vakse 52,8 mm.

Tabell 3.3.1. Lengde av laks og aure (0+ - 3+) ± standard avvik om hausten i Jølstra (stasjon 1 - 6) frå 1999 til 2010.

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 ± -	-
2010	53,6 ± 6,5	90,0 ± 12,4	117,2 ± 14,3	122,0 ± -	62,5 ± 7,2	114,5 ± 16,6	138,5 ± -	-
Snitt	51,1 ± 2,6	88,8 ± 5,0	118,0 ± 6,2	127,2 ± 7,8	59,9 ± 2,2	109,3 ± 7,9	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 2010. 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.

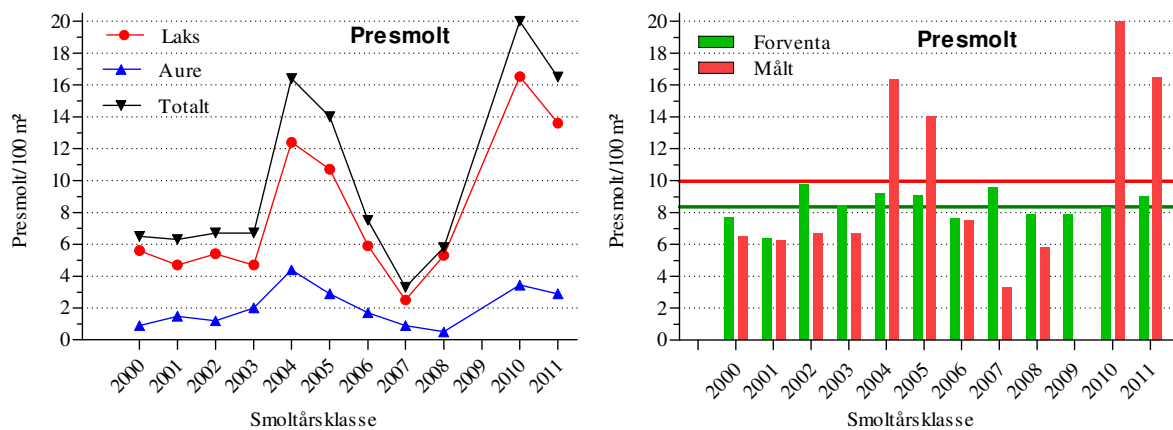
Alder	Laks					Aure				
	Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne ♂		Hoer	Hannar	Sum	Kj. mogne ♂	
				Antal	%				Antal	%
1+	95	88	183	1	1,1	6	9	15	0	-
2+	17	6	23	4	66,7	2		2	0	-
3+		1	1	1	100,0					
Sum	112	94	207	6	6,4	8	9	17	0	-

Det var ei om lag like mange hoer og hannar i aldersgruppa 1+ av laks og meir enn dobbelt så mange hoer i aldersgruppa 2+. I desse aldersgruppene var høvesvis 1,1 % og 66,7 % av hannane kjønnsmogne. I alt vart det fanga 6 kjønnsmogne hannparr, 6,4 % 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 1,5/100 m², tilsvarande nær 2000 totalt i denne delen av vassdraget. Det totale antalet kan ha vore høgare sidan denne gruppa truleg var underrepresentert på elektrofiskestasjonane.

3.5. Presmolt

Arealkorrigert total tettleik av presmolt var 16,5/100 m² i 2010, fordelt på 13,6 presmolt laks og 2,9 presmolt aure pr. 100 m². Dette er mellom dei høgaste tettleikane av presmolt som er målt og langt meir enn 8,4/100 m² som ein kan forvente ut frå presmoltmodellen. Gjennomsnittleg tettleik alle åra var 10 presmolt/100 m², men med stor variasjon frå år til år (**figur 3.5.1**). Det er ein betydeleg andel av presmolten som har lengde mellom 10 og 11 cm, og det er noko usikkert kor mange av desse som faktisk går ut neste vår. Ved undersøkingar i Aurland, Flåm og Suldalslågen har det vore relativt godt samsvar mellom lengde og alder på presmolt fanga om hausten og utvandrande laksesmolt som er blitt fanga i smoltfeller neste vår (Sægrov mfl. 2007, Sægrov og Urdal 2010), men det finst også eksempel på at laksepresmolten har hatt tydeleg mindre lengde enn laksemolten (Sægrov mfl., upublisert).

Gjennomsnittstala refererer til eit vassdekt areal på 175 000 ved ei vassføring på 20 m³/s, og tilseier ein forventa produksjon på 15 000 presmolt (Sægrov mfl. 2001). Laks utgjer 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 17 500, fordelt på 14 000 laksepresmolt og 3 500 aurepresmolt. For 2010 er det berekna eit totalt antal på 29 000 presmolt, fordelt på 24 000 laks og 5 000 aure, for begge artane altså om lag 2 gonger meir enn snitt og forventning. Totalt antal presmolt er berekna ved å gange gjennomsnittleg tettleik av presmolt ved elektrofisket med vassdekt areal på det aktuelle tidspunktet.



Figur 3.5.1. Venstre: Tettleik av presmolt laks og aure i Jølstra ved haustundersøkingane i Jølstra i perioden 1999 - 2010 og som representerer smoltårsklassane frå 2000 - 2011. Høgre: 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 2010 og 2009 er korrigerert 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 2010 vart 22 % av 1+ og 61 % av 2+ definert som presmolt. Dette er om lag som gjennomsnittleg andel for undersøkingane i perioden 1999 - 2010 (**tabell 3.5.1**).

Av 1+ aure vart 80 % definert som presmolt, og dette er litt høgare enn snittet for alle åra på 66 %. 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 - 2010. Laks utsett som setjefisk er ikkje inkludert. Undersøkingane i januar 2002 representerer haust 2001. I 2008 vart det ikkje gjennomført undersøkingar.*

El. fiske år	LAKS									AURE					
	Totalt antal			Antal presmolt			% presmolt			Totalt antal		Antal presmolt		% presmolt	
	1+	2+	3+	1+	2+	3+	1+	2+	3+	1+	2+	1+	2+	1+	2+
1999	116	19	4	23	15	3	20	79	75	13	0	9	0	69	-
2000	198	26	0	13	15	0	7	58	-	20	2	7	2	35	100
2001	57	25	1	15	17	1	26	68	100	7	1	6	1	86	100
2002	235	20	1	18	12	1	9	60	100	25	0	13	0	52	-
2003	131	26	0	49	26	0	37	100	-	26	2	18	2	69	100
2004	104	18	0	44	15	0	42	83	-	22	0	15	0	68	-
2005	105	12	0	23	9	0	22	75	-	12	0	9	0	75	-
2006	102	9	0	8	6	0	8	67	-	6	1	4	1	67	100
2007	66	21	0	17	12	0	26	57	-	6	0	3	0	50	-
2008	Ikkje fiska														
2009	184	48	0	43	37	0	23	77	-	28	1	20	1	71	100
2010	183	23	1	40	14	1	22	61	100	15	2	12	2	80	100
Snitt	135	23	<1	27	16	<1	22	71	94	16	<1	11	<1	66	100

Dei 55 laksepresmoltane hadde ei gjennomsnittslengd og -vekt på 11,3 cm ($\pm 1,1$) og 10,8 gram ($\pm 3,8$). Dei 14 presmoltane av aure var i gjennomsnitt 12,3 cm ($\pm 1,7$) og vog i snitt 17,7 gram ($\pm 5,2$).

Snittalderen var 1,29 år ($\pm 0,49$) for laks og 1,1 år ($\pm 0,4$) for aure. Merk at smoltalderen blir eit år høgare for begge artane.

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 (utheva). 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 ¹⁾		Jølstra, Anga. ¹⁾ berre Anga
1996			40 000		1 800 ¹⁾	Jølstra, Anga, Sagelva. ¹⁾ berre Jølstra
1997			25 500			Jølstra, Anga, Sagelva,
1998						Ingen utsetjingar
1999		59 000 ¹⁾			8 000 ²⁾	¹⁾ Oppstr. og nedstr. Brulandsfoss + Anga, 4. og 11. juni. ²⁾ Nedstr. Brulandsfossen, 29. og 30. april, 4 000 Carlin-merka
2000		121 000 ¹⁾				¹⁾ Oppstr. og nedstr. Brulandsfoss + Anga, 2., 16. og 20. juni. ²⁾ Nedstr. Brulandsfossen, 1. desember
2001			2 000 ¹⁾		12 000	¹⁾ Nedstr. Brulandsfossen i april. 6 000 smolt feittfinneklypt
2002		60 000 ¹⁾			12 000 ²⁾	¹⁾ 29. mai - 6. juni: Jølstra (Hornet - Campingplassen): 20 000, 1) Anga: 25 000, Sagelva (ovanfor Bekkjavatnet): 15 000. ²⁾ 29.-30. april: Jølstra, Brulandsfossen – Neset.
2003	68 000 ¹⁾ 172 000 ²⁾				10 500	¹⁾ : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, ²⁾ : i Jølstra
2004	68 000 ¹⁾ 172 000 ²⁾				15 000	¹⁾ : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, ²⁾ : i Jølstra
2005	68 000 ¹⁾ 172 000 ²⁾				15 000	¹⁾ : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, ²⁾ : i Jølstra
2006	68 000 ¹⁾ 172 000 ²⁾		10 000 ³⁾		14 000	¹⁾ : I Anga, 61 000 ovanfor anadrom strekn, ²⁾ : i Jølstra ³⁾ : umerka, utsett i Jølstra
2007	?				14 000	
2008	?				10 500	
2009	?			3 600	13 000	
2010	?			2 275	10 500	

3.7. Fangst av utsett fisk i Jølstra i 2009 og 2010

I 2009 og 2010 vart det sett ut 2-somrig laks i elva kort tid før elektrofisket vart gjennomført. Fordelt på heile elvearealet var gjennomsnittleg tettleik høvesvis 3,0 og 1,8 pr. 100 m² dei to åra (**tabell 3.7.1**). På dei seks elektrofiskestasjonane var gjennomsnittleg tettleik av utsett fisk høvesvis 2,5 og 3,3 pr. 100 m² dei to åra. Det var altså ikkje stor skilnad på den målte tettleiken og det ein kunne forvente dersom elektrofiskestasjonane representerer fordelinga i elva. I 2009 vart det fanga utsett fisk på stasjon 2, 3, 4 og 5 medan det ikkje vart fanga nokon på stasjon 1,6 og 7, dei var altså ikkje jamt fordelt i heile elva.

Tabell 3.7.1. *Antal og gjennomsnittleg tettleik av 2-somrig laks som vart utsette i Jølstra haustane 2009 og 2010 og antal og gjennomsnittleg tettleik av desse fiskane på 6 elektrofiskestasjonar (400 m²) kort tid etter utsetting.*

År	Antal utsett	Tettleik (n/100 m ²)	Elektrofiske		
			Snittlengde	Antal fanga	Tettleik (n/100m ²)
2009	3600	3,0	16,7 cm	10	2,5
2010	2275	1,8	15,2 cm	13	3,3

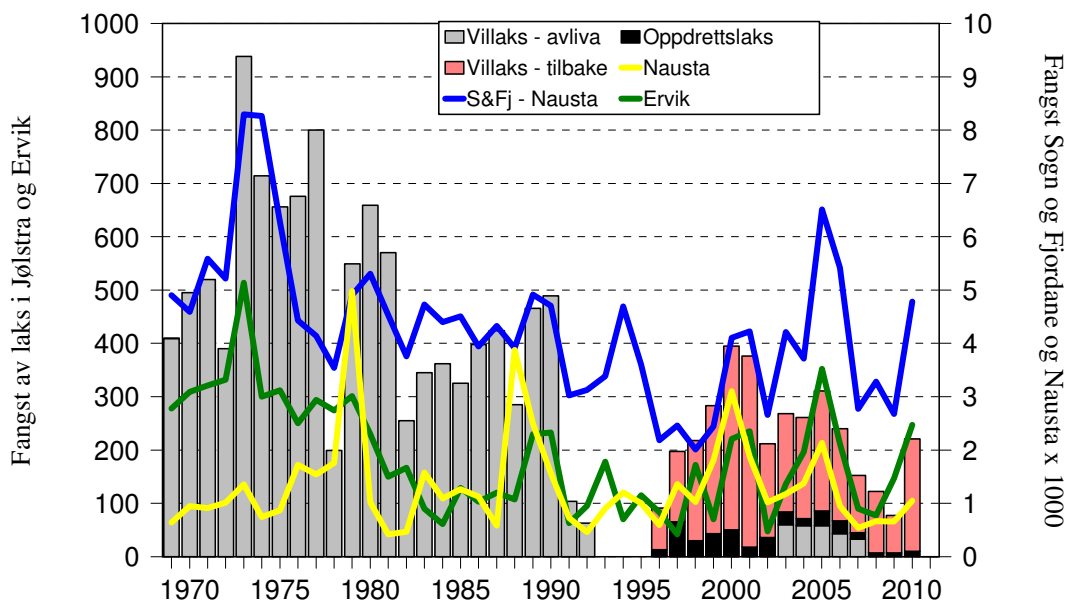
3.8. Ål.

På stasjon 1 vart det fanga 1 ål (ca 30 cm). På stasjon 4 (50 m²) vart det fanga totalt 12 ål, 2 med lengde 10-12 cm, 2 på ca. 20 cm og 8 stk. på 25 - 30 cm. På denne stasjonen har det vore høg tettleik av ål alle år. I 2010 tilsvara fangsten på stasjon 4 ein tettleik på minst 24 ål pr. 100 m², i 2009 var tettleiken 20/100 m².

4.1. 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 4.1.1**; 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 mfl. 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 har det enkelte år vore 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 i periodar har fangsten i Nausta vore relativt låg samanlikna med dei andre elvane i fylket (**figur 4.1.1**). I 2010 auka fangstane i Jølstra, Nausta og dei andre elvane i fylket.



Figur 4.1.1. Fangst av laks (antal) i Jølstra i perioden 1969 til 2010, og i Nausta, Ervikelva og samla elvefangst av laks i alle elvane i Sogn og Fjordane minus Nausta 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 - Nausta, **figur 4.1.1**). 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 elles i fylket og spesielt i perioden 2003 - 2010.

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, t.d. mattilgang og predasjon. 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. I 2010 auka fangsten i Jølstra relativt meir enn i Ervikelva.

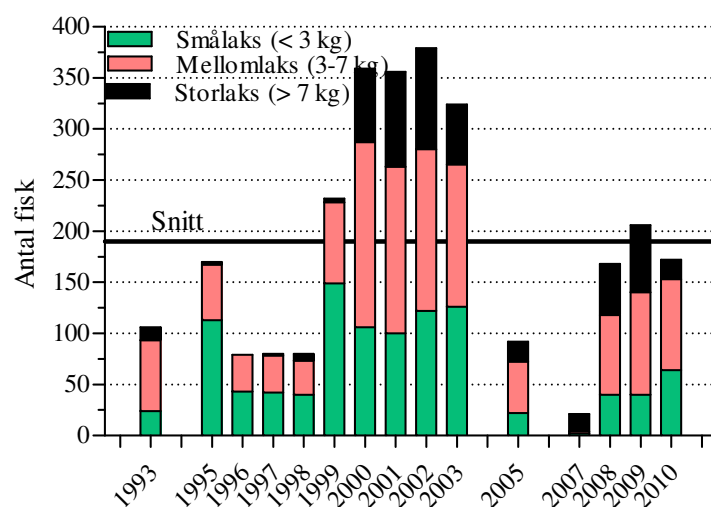
Tabell 4.1.1. Fangst av villaks og oppdrettslaks i Jølstra i åra 1993 - 2010, og antal villaks som vart sette tilbake i elva og antal laks observert ved gytefiskteljingar. I 2004 og 2006 vart det ikkje gjennomført gytefiskteljingar. Sum laks registrert er antal laks som er blitt observert ved gytefiskteljingane og dei som vart avliva etter fiske. I 2010 var det dårleg sikt i elva under gytefiskteljingane.

År	Dato	Gytefisk- teljingar	Fangst av laks			Sum fanga	Sum laks registrert
			Villaks avliva	Villaks tilbake	Oppdrett avliva		
1993	27.-28. nov	106					
1994							
1995	Jan -96	167					
1996	28.- 29. des	79	0	78	13	91	92
1997	29.-30. nov	80	0	132	65	197	197
1998	07. des	80	0	188	30	218	218
1999	26. okt	260	0	240	43	283	303
2000	18. nov	410	0	345	50	395	460
2001	18. des	356	0	358	18	376	376
2002	15. nov	379	0	176	36	212	415
2003	15. nov	346	60	184	24	268	430
2004			58	190	13	261	261
2005	27.-28. nov	93	58	225	28	311	311
2006			43	173	24	240	240
2007	18. des	21	33	107	12	152	240
2008	14. nov	168	2	113	7	122	177
2009	10. nov	206	0	70	7	77	213
2010	23. nov	172	1	210	10	221	183
Snitt 96-10		204	17	186	25	228	274

I 2010 vart det fanga og sett tilbake 210 villaks i Jølstra og i tillegg teke opp og avliva 1 villaks og 10 rømte oppdrettslaks (4,5 % oppdrett) (tabell 4.1.1). Under gytefiskteljingane i 2010 vart det observert 172 gytelaks. Det var dårleg sikt i elva under teljingane og fangsttala frå fiskesesongen tilseier at det var fleire gytelaks i elva enn dei som vart observerte.

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/køyrde langs elva noterte observasjonane og teikna dei inn på kart. I 2010 vart registreringane gjennomført den 23. november med ei sikt på 4 - 6 meter i elvevatnet.

I perioden 1993 til 2010 vart det i gjennomsnitt observert 195 gytelaks årleg i Jølstra (0,078/100 m²) (**figur 4.1.2**). Det vart observert flest i 2002 med 379 stk. (0,15/100 m²), 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 observert. I 2010 vart det observert 172 laks, som er litt lågare enn gjennomsnittet på 195 for perioden 1993 - 2010. 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. I 2010 var det igjen lågare andel storlaks, men dette skuldast sannsynlegvis at mange av 3-sjøvinterlaksane som kom inn i 2010 var mindre enn 7 kg (Urdal 2011, i trykk).



Figur 4.1.2. Antal gytelaks som vart observert under gytefiskteljingar i Jølstra i perioden 1993 - 2010, med unntak av åra 1994, 2004 og 2006.

4.2. Gjenfangst av vill og utsett laksesmolt

I åra 1999 til 2010 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 4.2.1**).

Av dei ni smoltårsklassane av villaks som gjekk ut frå Jølstra i åra 1999 til 2007 er det i gjennomsnitt blitt fanga 217 vaksne villaks under fisket i elva dei etterfølgjande åra, og færrest av 2007 - årsklassen med berre 82 stk. Den var høg dødelegheit i sjøen for 2007 - årsklassen i mange bestandar. (Hansen mfl. 2008, Urdal 2011, i trykk, Sægrov og Urdal 2011, i trykk). Smoltårsklassane frå 2008 og 2009 ser ut til å ha overlevd betre enn den frå 2007. Basert på ungfiskundersøkingane i Jølstra i 2006 vart det berekna ei fåtallig utvandring av vil laksesmolt i 2007, men det er sannsynleg at det gjekk ut langt fleire smolt enn det som vart berekna, og at gjenfangsten av denne årsklassen var lågare enn det som er berekna. Av smolten som vart utsett frå 1999 til 2007, har det i gjennomsnitt blitt gjenfanga 0,06 % i elva, med variasjon frå 0,01 % til 0,12 %. Av den utsette smolten er det blitt gjenfanga færrest av årsklassen frå 2007, også dette tilseier at overlevinga på denne smoltårsklassen var låg (**tabell 4.2.1**). I 2010 vart det registrert 7 feittfinneklypte laksar, og utifrå vekta på desse er det anteke at 2 var 1-sjøvinter, 4 var 2-sjøvinter og at 1 hadde vore 3 vintrar i sjøen.

I Sægrov mfl. 2008 er det med grunnlag i ungfiskundersøkingar berekna antal vill presmolt/smolt av

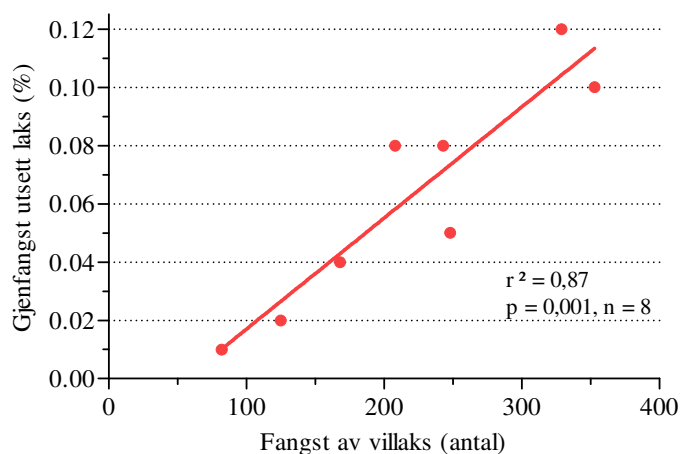
laks i Jølstra, og i **tabell 4.2.1** er det sett opp berekna fangst av vaksen laks i elva av dei same årsklassane (1999 - 2006) som er nær fullfanga så langt. Med bakgrunn i desse tala er det berekna prosent gjenfangst av dei ulike smoltårsklassane og dette er igjen samanlikna med prosent gjenfangst av utsett smolt. Denne samanstillinga viser ein høgst signifikant samvariasjon i gjenfangst av vill og utsett laks for dei åtte smoltårsklassane ($r^2 = 0,87$, $p = 0,001$) (**figur 4.2.1**). 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). Berekningane for antal villsmolt er svært usikre for dei fleste av åra.

Tabell 4.2.1. Fangst av villaks og laks merka som smolt i Jølstra av smoltårsklassane frå 1999 - 2007 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. NB! Basert på skjelpreveanalysar frå mange elvar er det antekje at halvparten av laksane i gruppa < 3 kg var 2-sjøvinterlaks i 2010. Antalet villsmolt er basert på elektrofiske hausten før og anslaga er svært usikre for dei fleste av åra.

Smolt årsklasse	Villaks						Utsett laks			
	Ant. smolt	Gjenfangst					Tot.	Merka	Gjenfangst	
		1sv	2sv	3sv	Sum	%			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	22	82	1,09	14000	14000	2	0,01
2008	15 900	26	123				10500	10500	8	
2009		66					13 000	13 000	2	
2010	41 000						10 500	10 500		
2011	24 000									
Snitt 99-07	19 500	109	88	21	217	1,25	12 563	11 313	6	0,06

Ei gjennomsnittleg utvandring på 19 500 laksesmolt pr. år tilsvarar 6,4 laksesmolt pr. 100 m². 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 - 2007.

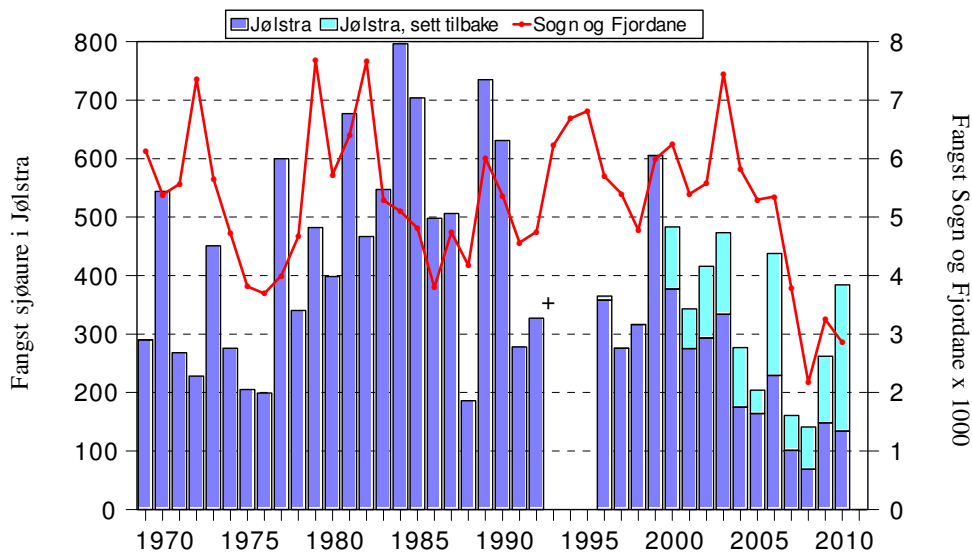
Figur 4.2.1. Berekna gjenfangst av vill og utsett laks i Jølstra av smoltårsklassar frå perioden 1999 - 2006. I 2000 vart det ikkje sett ut smolt. 2007 er utelaten på grunn av svært usikre anslag for antal villsmolt.



I Suldalslågen er det berekna ein gjenfangst på 0,24 % av smoltårsklassen frå 2007, og det var også svært låg overleving på denne smoltårsklassen i mange elvar (Sægrov og Urdal 2011, i trykk). Det er difor sannsynleg at det gjekk ut minst 20 000 ville laksesmolt frå Jølstra i 2007. Av dei utsette smoltane er det berekna ein gjenfangst på berre 0,6 av 1000 for perioden 1999 - 2007, dvs. 20 gonger lågare gjenfangst enn det som er berekna for villsmolt. Gjenfangsten av utsett fisk i Jølstra er betydeleg lågare enn det som er registert i ein del andre elvar, og skilnaden i gjenfangst mellom vill og utsett laks er langt større enn det som er berekna i andre elvar, der 2-4 gonger skilnad er det vanlege, (jf. Imsa; Hansen mfl. 2008, Eira; Jensen 2009, Suldalslågen; Sægrov og Urdal 2010). Dette kan indikere at andelen merka fisk blir systematisk oversett i Jølstra.

4.3. 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 2010 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 4.3.1. Fangst av sjøaure i Jølstra i perioden 1969 til 2010 (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 2010 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 t.o.m. 2010 er vist med linje.

I 2010 vart det fanga 384 sjøaurar i Jølstra, av desse vart 250 sette tilbake i elva. I 2009 og 2010 auka fangstane av sjøaure i Jølstra samanlikna med dei to føregåande åra, men samla fangst i Sogn og Fjordane i 2010 låg på eit relativt lågt nivå.

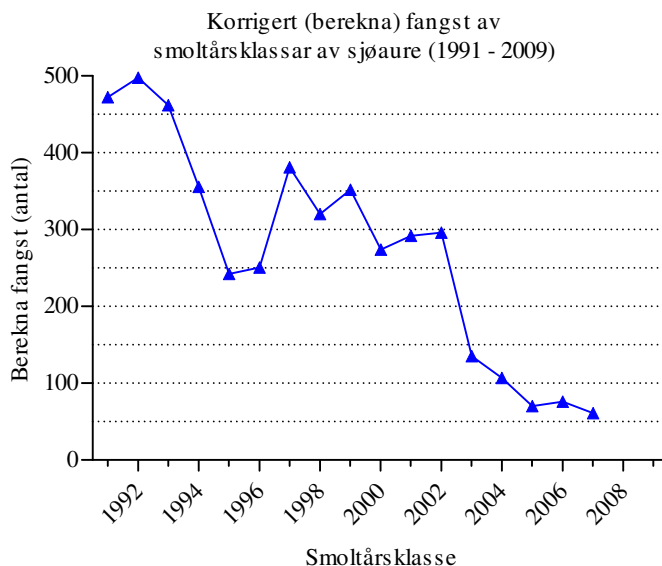
I 15-års perioden frå 1996 til 2010 vart det i gjennomsnitt fanga 343 sjøaurar årleg, inkludert dei som vart sette tilbake i elva. I 14-års perioden frå 1979 til 1992 var gjennomsnittfangsten 516 sjøaurar årleg, det var dermed ein reduksjon i fangsten på 32 % etter at Brulandsfoss kraftverk vart sett i drift (**figur 4.3.1, tabell 4.3.2**).

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 4.3.1**). 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 (1999 - 2007) er det berekna ein gjennomsnittleg fangst på 184 stk, tilsvarande 4,9 % (**tabell 4.3.1, figur 4.3.2**). Det er klart lågare gjenfangst av årsklassane frå 2003 - 2007 samanlikna med dei fire føregåande, og lågast for 2004- og 2005 årsklassane, med 0,8 %. For smoltårsklassane frå 1999 til 2002 er det berekna ein gjenfangst mellom 6,0 % og 11,6 % og dette er høgt. Det er sannsynleg 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 4.3.1. Tettleik av presmolt aure på stasjon 1-6 i Jølstra om hausten for smoltårsklassane frå 1999 til 2007, berekna totalt antal presmolt på denne strekninga (175 000 m²) og i heile elva (250 000 m²), 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 ² (1-6)	Brulandsfossen- samløp Anga	Heile elva	Antal	% av presmolt
1999	1,0	2 080	3 000	352	11,7
2000	0,9	1 872	2 700	274	10,1
2001	1,5	3 120	4 500	292	6,5
2002	1,2	2 496	3 600	296	8,2
2003	2,0	4 160	6 000	135	2,2
2004	4,4	9 152	13 200	107	0,8
2005	2,9	6 032	8 700	70	0,8
2006	1,7	3 536	5 100	76	1,5
2007	0,9	1 872	2 700	61	2,2
Snitt (99-07)	2,0	4 000	5 800	184	4,9



Figur 4.3.2. Bereknad fangst av sjøaure i Jølstra av smoltårsklassane som gjekk ut av elva i perioden 1992 - 2007. Merk at av smoltårsklassane frå og med 2006 er det eit aukande antal aurar som vil bli fanga dei komande åra.

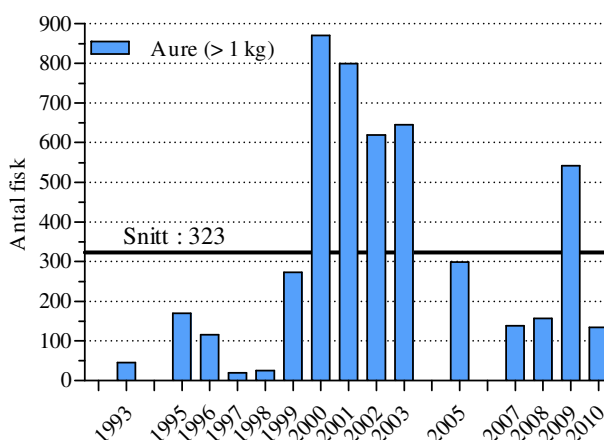
Ved gytefiskteljingane i Jølstra har det i gjennomsnitt blitt observert 356 sjøaurar (> 1 kg) årleg i perioden 1996 - 2010 (utanom 2004 og 2006). I den same perioden vart det i gjennomsnitt fanga 265 sjøaurar, utanom dei som vart sette levande tilbake i elva (**tabell 4.3.2**). Innsiget var i gjennomsnitt 622 sjøaurar årleg, flest i 2000 med 1247 stk. Den gjennomsnittlege beskatninga er berekna til 48,6 %,

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. I 2010 vart det observert 134 aurar og beskatninga vart berekna til 50 %. Beskatninga er sannsynlegvis berekna for høgt dette året på grunn av dårleg sikt under gytefiskteljingane.

Tabell 4.3.2. Dato for gytefiskteljingar og fangst av aure i Jølstra i åra 1993 - 2010 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, avliva	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
2010	23. nov.	134	134	268	50,0
Snitt 96 - 10		356	265	622	48,6

Figur 4.3.3. 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 observasjonstillhøve.



5.1. Ungfisk

I desember 2010 var gjennomsnittleg tettleik av ungfisk 147/100 m² på dei 6 elektrofiskestasjonane i Jølstra (400 m²), fordelt på 131/100 m² laks og 17 aure/100 m². Lågare vassføring ved undersøkingane i 2010 enn ved tidlegare haustundersøkingar medførte at vassdekt areal var om lag 74 % av arealet tidlegare, med unntak av i 2009 då det var endå lågare vassføring enn i 2010. Når ein korrigerer for mindre vassdekt areal var tettleiken av laks- og aureungar høvesvis 86 og 13 pr. 100 m², totalt 99/100 m². Arealkorrigert tettleik av eldre lakseungar, spesielt 1+, var med 44/100 m² tydeleg høgare enn ved tidlegare undersøkingar om hausten på dei same stasjonane.

Arealkorrigert tettleik av presmolt var 16,5/100 m² i 2010, fordelt på 13,6 presmolt laks og 2,9 presmolt aure pr. 100 m². Dette er høgare tettleik enn ved tidlegare undersøkingar, og meir enn dei 8,5 presmolt/100 m² 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 m² medan gjennomsnittleg målt tettleik var 10/100 m², men med stor variasjon frå år til år (**figur 3.5.1**). Gjennomsnittstala refererer til eit vassdekt areal på 175 000 m² i Jølstra ovanfor samløpet me Anga ved ei vassføring på 20 m³/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 ein forventa produksjon på 12 000 laksepresmolt og 3 000 aurepresmolt. Gjennomsnittleg berekna presmoltmengde etter haustundersøkingane var totalt 17 500, fordelt på 14 000 laksepresmolt og 3 500 aurepresmolt. For 2010 er det berekna eit totalt antal på 29 000 presmolt, fordelt på 24 000 laks og 5 000 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. I tillegg kjem 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 og 2010 kan delvis forklarast med at det var gunstig låg vassføring då elektrofisket vart gjennomført. Haustane 2009 og 2010 var vassføringa høvesvis 8 og 10 m³/s, medan vassføringa ved tidlegare undersøkingar i perioden 1999-2007 varierte mellom 17 og 22 m³/s. Vassføringa under elektrofisket har avgjerande effekt på sikkerheita i registreringane av ungfisktettleik, og resultatata blir sikrare 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 dei to siste åra 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 og 2010 samanlikna med tidlegare. Den viktigaste årsaka er truleg høgare fangbarheit ved den reduserte vassføringa under elektrofisket dei to siste åra, og i tillegg er fordelinga av dei ulike aldersgruppene annleis når vassføringa er låg. Elektrofiske i Suldalslågen ved høvesvis middels og låg vassføring viser også at tettleiken av eldre ungfisk er høgare og synest meir representativ for det vassdekte elvearealet ved låg vassføring, etter at det er korrigert for skilnader i vassdekt areal (Sægrov og Urdal 2010).

I 2009 og 2010 vart det sett ut 2-somrig laks i elva kort tid før elektrofisket vart gjennomført. Fordelt på heile elvearealet var gjennomsnittleg tettleik høvesvis 3,0 og 1,8 pr. 100 m² dei to åra (**tabell 3.7.1**). På dei seks elektrofiskestasjonane var gjennomsnittleg tettleik av utsett fisk høvesvis 2,5/100 m² i 2009 og 3,3/100 m² i 2010. Det var altså ikkje stor skilnad på den målte tettleiken og det ein kunne forvente dersom den utsette fisken var representativt fordelt på elektrofiskestasjonane. Dette er ein indikasjon på at fangst og tettleik som er berekna etter elektrofisket er nær representativt for større lakseungar når vassføringa er låg.

Gjennomsnittleg alder for laksepresmolten var 1,3 år i 2010, tilsvarande ein smoltalder på 2,3 år, og ei gjennomsnittleg lengde på 11,3 cm. Ved undersøkingar i Suldalslågen over fleire år var det godt samsvar mellom gjennomsnittleg berekna presmolalder og presmoltlengde, og gjennomsnittleg alder og lengde på laksesmolten som vandra ut etterfølgjande vår (Sægrov og Urdal 2010). Det same var tilfelle for laks i Aurlandselva (Sægrov mfl. 2007), der det også var relativt godt samsvar mellom antal presmolt av laks om hausten og berekna antal laksesmolt som gjekk ut om våren etter. 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), og dermed både eldre og større enn presmolten. Det er mogeleg at lakseungane veks om våren før utvandring og/eller at ein del av dei minste presmoltane blir i elva endå eit år før dei går ut.

Aurepresmolten som vart fanga i Jølstra i 2009 hadde ein gjennomsnittsalder på 1,1 år, tilsvarande ein smoltalder på 2,1 år, og gjennomsnittleg lengde på 12,3 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 2010. Resultata indikerer at ein betydeleg andel av dei største aurepresmoltane ikkje blir fanga under elektrofiske.

I Suldalslågen var auresmolten som vart fanga i smoltfella om våren både eldre og større enn berekna presmolalder 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 presmolmengde av aure er usikker der. I Aurlandselva var det mindre skilnad mellom alder og storleik på aurepresmolten samanlikna med utvandrande auresmolt (Sægrov og Urdal 2010, Sægrov mfl. 2007).

5.2. Fangst og gjenfangst av laks

I perioden 1993 - 2010 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. For perioden 1996 til 2010 vart det berekna det eit årleg innsig på 281 laks, det var flest i 2000 med 460 stk., og færrest dei siste tre åra. 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 og 10 stk. i 2010.

Innsiget av laks til Jølstra har avteke sidan 2000 og var lågast dei tre 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 2010).

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 postmolten av laks 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 laks er det berekna ein gjennomsnittleg gjenfangst på under 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 - 2007 ($r^2 = 0,87$), 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). Det er sannsynleg at ein del merka fisk som blir oversett under fisket i elva, men også at andelen uregistret merka fisk er om lag den same frå år til år.

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).

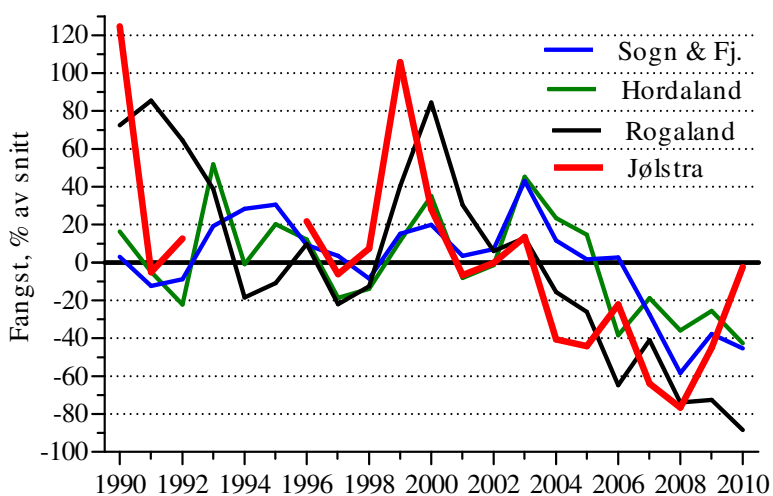
Sjøoverlevinga er berre undersøkt i detalj for eit fåtal laksebestandar i Noreg. I dei som er undersøkt har sjøoverlevinga sidan 1990 variert mellom 1% og 5 %, basert på gjenfangstar av merka fisk (Hansen mfl. 2008). I Orkla som renn ut i Trondheimsfjorden, er smoltproduksjonen blitt berekna og antal 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 100 (0,13 %) gjenfanga, og av smoltårsklassen frå 2006 er det gjenfanga 96 (0,12 %) i Suldalslågen. Av smoltårsklassen frå 2007 er det berre blitt gjenfanga 26+ stk. (0,03 %), dvs. berre 3 vaksne laks pr. 10 000 smolt. Av smoltårsklassen frå 2008 er det så langt blitt gjenfanga 136 stk., og av denne årsklassen kan ein vente ein total gjenfangst på over 0,30 %. I Suldalslågen er det gjort grove berekningar av utvandring av vill laksesmolt og gjenfangst i elva som vaksen laks av smoltårsklassane frå 2004, 2005, 2006 og 2007. Desse berekningane indikerer at i gjennomsnitt 0,61 % av den ville smolten vart gjenfanga som vaksne laks i elva medan berre 0,16 % av den kultiverte smolten vart gjenfanga. Villsmolten overlevde dermed i gjennomsnitt 3,9 gonger betre enn den kultiverte smolten, eller ein må rekne 3,9 kultivert smolt pr. villsmolt (Sægrov og Urdal 2011). 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 og Urdal 2010), men dette er usikkert for Jølstra. Gjenfangst av utsett smolt i Surna på Nordmøre ligg på same nivå som gjenfangsten i Suldalslågen (Johnsen mfl. 2010).

5.3. Fangst og gjenfangst av sjøaure

I 14-års perioden frå 1996 til 2010 vart det i gjennomsnitt fanga 343 sjøaurar årleg i Jølstra, inkludert dei som vart sette tilbake i elva. I 2010 vart det fanga 384 sjøaurar, av desse vart 250 sette tilbake i elva. 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 fom. Rogaland tom. Nord-Trøndelag (DN Notat 2009-1). 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 på Vestlandet dei siste åra. I 2010 var fangsten i Jølstra relativt sett større enn det som var det generelle mønsteret på Vestlandet (**figur 5.3.1**), men også i eit fåtal andre elvar var det bra fangst i 2010. I perioden etter 2003 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).



Figur 5.3.1. Fangst av sjøaure på Vestlandet og i Jølstra i perioden 1990 - 2010 uttrykt som % av gjennomsnittsfangsten (heiltrekt linje er gjennomsnittsfangsten).

Ved gytefiskteljingane i 2010 vart det observert høvesvis 134 gyteaure > 1 kg. Dette var relativt lågt samanlikna med antalet i 2009 og også samanlikna med den relativt store fangsten i fiskesesongen. Innsiget av sjøaure vart berekna til 268 og dette tilsa ei beskatning på 50 % som er relativt høgt. Det er sannsynleg at dårleg sikt i elva under gytefiskteljingane gjorde at ein del av sjøaurane ikkje vart oppdaga.

I perioden 1999 til 2009 er det berekna ein gjennomsnittleg årleg produksjon på auresmolt 5 800 i Jølstra. 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 4.3.1**).

Av dei årsklassane som så langt er blitt gjenfanga (1999 – 2007) er det berekna ein gjennomsnittleg fangst på 184 stk., tilsvarande 4,9 % (**tabell 4.3.1, figur 4.3.2**). Det er klart lågare gjenfangst av årsklassane frå 2003 - 2007 samanlikna med dei fire føregåande, og lågast årsklassane frå 2004 og 2005 med berre 0,8 %. 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. Desse tala gjer det sannsynleg at anslaga for produksjon av auresmolt basert på elektrofiske er for låge alle år.

- ANON 2010 a. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 2, 213 sider.
- ANON 2010 b. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de nekelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 2b, 516sider.
- ANON 2009. 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 øyeroegn 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. Bestandsstatus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2007-2, 54 sider + vedlegg.
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS & H. SÆGROV 2004. Gytetiskteljinger 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.
- JOHNSEN, B.O., N.A. HVIDSTEN, T. BONGARD & G. BREMSET 2010. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Årsrapport 2008 og 2009. - NINA Rapport 511, 86 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 river 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.
- RICHARDSSEN, 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. Skjønns 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. & K. URDAL 2010. Ungfiskundersøkingar i Suldalslågen i oktober 2009 og januar/mars 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1312, 60 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. 2010. Analysar av skjelpørvar frå elvefiske og kilenotfiske i Sogn og Fjordane i 2009. Rådgivende Biologer AS. Rapport 1332, 57 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 14. desember 2010. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks. og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av estimatet, nyttar ein eit estimat som går ut frå at fangsten utgjer 87,5% av det som var av fisk på det overfiska området, konfidensintervall er då ikkje gitt opp. Vassføringa var 10 m³/s og vasstemperaturen var 2,0 °C.*

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1	0	19	17	10	46	52,6	-	0,26	60,8	3,1	52	66	105
	100 m ² 1	18	10	8	36	49,7	25,8	0,35	102,3	9,7	81	119	375
	2	2	2	0	4	4,4	2,1	0,57	125,0	13,0	113	142	72
	Sum	39	29	18	86	127,4	52,7	0,31					551
	Sum >0+	20	12	8	40	53,1	22,9	0,37					446
	Presmolt	14	6	4	24	27,7	8,2	0,49	112,0	9,0	101	142	321
2	0	13	12	8	33	75,4	-	0,20	52,3	3,6	46	63	91
	50 m ² 1	23	15	0	38	79,2	7,2	0,66	90,8	10,8	73	112	513
	2	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57	134,0	12,7	125	143	84
	Sum	37	28	8	73	171,5	32,3	0,47					688
	Sum >0+	24	16	0	40	83,5	7,6	0,65					597
	Presmolt	8	3	0	11	22,3	1,9	0,76	111,4	12,3	102	143	266
3	0	6	8	6	20	22,9	-	-	45,1	3,7	37	51	18
	100 m ² 1	14	4	3	21	22,6	4,2	0,59	76,0	5,5	63	83	80
	2	2	2	1	5	5,7	-	0,26	108,4	5,5	104	117	54
	Sum	22	14	10	46	65,7	33,4	0,33					151
	Sum >0+	16	6	4	26	29,0	6,6	0,53					133
	Presmolt	1	0	1	2	2,3	-	-	114,0	4,2	111	117	23
4	0	5	10	1	16	36,6	-	0,32	52,5	4,3	43	60	45
	50 m ² 1	14	2	2	18	36,9	3,5	0,71	87,9	5,8	80	104	210
	Sum	19	12	3	34	75,4	14,4	0,54					254
	Sum >0+	14	2	2	18	36,9	3,5	0,71					210
	Presmolt	1	0	0	1	2,0	0,0	1,00	104,0	-	104	104	18
5	0	4	6	2	12	27,4	-	0,22	53,8	5,9	43	61	37
	50 m ² 1	25	14	10	49	128,9	48,5	0,38	88,4	10,8	74	123	613
	2	4	2	0	6	12,3	2,0	0,71	116,5	19,6	98	148	163
	Sum	33	22	12	67	174,2	53,8	0,39					813
	Sum >0+	29	16	10	55	136,8	39,1	0,42					776
	Presmolt	8	2	0	10	20,1	1,1	0,82	115,0	15,3	100	148	263
6	0	10	16	6	32	73,1	-	0,17	50,7	4,7	43	63	80
	50 m ² 1	12	7	2	21	46,4	10,9	0,54	86,6	13,5	68	113	241
	2	3	2	1	6	13,7	-	0,41	114,5	10,6	104	128	153
	3	0	1	0	1	2,3	-	-	122,0	-	122	122	37
	Sum	25	26	9	60	169,3	72,7	0,34					511
Sum >0+	15	10	3	28	64,0	16,6	0,50					430	
	Presmolt	3	4	0	7	16,0	8,3	0,50	117,4	8,1	106	128	196
Samla Øvre elv 400 m ²	0				159	48,0	23,9		53,6	6,5	37	66	62
	1				183	60,6	40,2		90,0	12,4	63	123	311
	2				23	6,8	5,5		117,2	14,3	98	148	81
	3				1	0,4	1,0		122,0	-	122	122	5
	Sum				366	130,6	52,1						459
Sum >0+				207	67,2	41,2						397	
	Presmolt				55	15,1	11,2		113,1	10,7	100	148	179
7	0	13	9	7	29	66,3	-	0,27	49,4	5,0	40	64	65
	50 m ² 1	9	3	1	13	27,0	4,0	0,67	87,2	9,0	73	102	153
	Sum	22	12	8	42	106,1	37,1	0,41					219
	Sum >0+	9	3	1	13	27,0	4,0	0,67					153
	Presmolt	2	0	0	2	4,0	0,0	1,00	101,5	0,7	101	102	35
Samla 450 m ²	0				188	50,6	20,2		53,0	6,4	37	66	63
	1				196	55,8	34,4		89,8	12,2	63	123	293
	2				23	5,8	5,0		117,2	14,3	98	148	72
	3				1	0,3	0,8		122,0	-	122	122	4
	Sum				408	127,1	42,8						432
Sum >0+				220	61,5	36,0						370	
	Presmolt				57	13,5	9,8		112,6	10,7	100	148	163

VEDLEGGSTABELL B. Aure, Jølstra 14. og 15 desember 2010. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks. og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av estimatet, nyttar ein eit estimat som går ut frå at fangsten utgjer 87,5% av det som var av fisk på det overfiska området, konfidensintervall er då ikkje gitt opp.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
1 100 m ²	0	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	53,5	6,4	49	58	3
	1	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	124,5	15,9	105	148	117
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	138,5	34,6	114	163	38
	Sum	5	5	0	10	10,9	3,3	0,57					158
	Sum >0+	4	4	0	8	8,7	3,0	0,57					155
	Presmolt	4	4	0	8	8,7	3,0	0,57	128,0	19,8	105	163	155
2 50 m ²	0	4	5	0	9	20,3	8,6	0,51	60,3	9,5	47	72	45
	Sum	4	5	0	9	20,3	8,6	0,51					45
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0							0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0							0
3 100 m ²	0	3	2	1	6	6,9	-	0,41	63,5	4,2	59	68	17
	Sum	3	2	1	6	6,9	-	0,41					17
	Sum >0+	0	0	0	0	0,0							0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0							0
4 50 m ²	0	1	1	4	6	13,7	-	-	63,2	4,7	58	69	31
	1	2	1	0	3	6,1	1,4	0,71	98,3	9,7	90	109	57
	Sum	3	2	4	9	20,6							88
	Sum >0+	2	1	0	3	6,1	1,4	0,71					57
	Presmolt	1	0	0	1	2,0	0,0	1,00	109,0	-	109	109	25
5 50 m ²	0	5	0	2	7	16,0	8,3	0,50	66,7	4,6	61	72	41
	1	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57	125,5	3,5	123	128	79
	Sum	6	1	2	9	20,3	8,6	0,51					120
	Sum >0+	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57					79
	Presmolt	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57	125,5	3,5	123	128	79
6 50 m ²	0	3	0	3	6	13,7	-	-	62,3	8,9	55	79	32
	1	3	0	1	4	8,7	4,2	0,57	106,0	12,4	92	122	94
	Sum	6	0	4	10	22,9	-	0,26					126
	Sum >0+	3	0	1	4	8,7	4,2	0,57					94
	Presmolt	2	0	0	2	4,0	0,0	1,00	110,7	10,0	103	122	80
Samla Øvre elv 400 m ²	0				36	12,1	6,8		62,5	7,2	47	79	24
	1				15	4,3	3,8		114,5	16,6	90	148	58
	2				2	0,4	0,9		138,5	34,6	114	163	9
	Sum				53	17,0	6,8						91
	Sum >0+				17	4,7	4,2						68
	Presmolt				13	3,2	3,5		122,6	17,2	103	163	62
7 50 m ²	0	5	2	0	7	14,2	1,6	0,75	49,7	4,2	45	58	17
	1	0	0	1	1	2,3	-	-	67,0	-	67	67	6
	Sum	5	2	1	8	17,4	5,9	0,57					23
	Sum >0+	0	0	1	1	2,3	-	-					6
	Presmolt	0	0	0	0	0,0	-	-					0
Samla 450 m ²	0				43	12,4	5,6		60,4	8,3	45	79	23
	1				16	4,0	3,1		111,5	19,9	67	148	52
	2				2	0,3	0,8		138,5	34,6	114	163	8
	Sum				61	17,0	5,5						84
	Sum >0+				18	4,3	3,4						61
	Presmolt				13	2,7	3,0		122,6	17,2	103	163	55

VEDLEGGSTABELL C. *Laks og aure i Jølstra 14. og 15. desember 2010. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengde(mm), med standard avvik (SD), og maks. og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og totalt. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av estimatet, nyttar ein eit estimat som går ut frå at fangsten utgjer 87,5% av det som var av fisk på det overfiska området, konfidensintervall er då ikkje gitt opp.*

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
1 100 m ²	0	20	18	10	48	54,9	-	0,27	108
	1	21	13	8	42	54,9	21,9	0,38	492
	2	3	3	0	6	6,5	2,6	0,57	109
	Sum	44	34	18	96	134,3	44,5	0,34	709
	Sum >0+	24	16	8	48	60,7	19,8	0,41	601
	Presmolt	18	10	4	32	36,3	8,4	0,51	476
2 50 m ²	0	17	17	8	42	96,0	-	0,28	136
	1	23	15	0	38	79,2	7,2	0,66	513
	2	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57	84
	Sum	41	33	8	82	191,7	33,2	0,48	733
	Sum >0+	24	16	0	40	83,5	7,6	0,65	597
	Presmolt	8	3	0	11	22,3	1,9	0,76	266
3 100 m ²	0	9	10	7	26	29,7	-	0,11	35
	1	14	4	3	21	22,6	4,2	0,59	80
	2	2	2	1	5	8,3	19,4	0,26	54
	Sum	25	16	11	52	73,0	33,2	0,34	169
	Sum >0+	16	6	4	26	29,0	6,6	0,53	133
	Presmolt	1	0	1	2	2,3			23
4 50 m ²	0	6	11	5	22	50,3	-	0,07	75
	1	16	3	2	21	43,0	3,8	0,71	267
	2	0	0	0	0	0,0			0
	Sum	22	14	7	43	106,5	33,8	0,42	342
	Sum >0+	16	3	2	21	43,0	3,8	0,71	267
	Presmolt	2	0	0	2	4,0	0,0	1,00	43
5 50 m ²	0	9	6	4	19	43,4	-	0,33	77
	1	26	15	10	51	132,6	46,8	0,39	693
	2	4	2	0	6	12,3	2,0	0,71	163
	Sum	39	23	14	76	193,2	51,4	0,40	933
	Sum >0+	30	17	10	57	140,8	38,4	0,42	856
	Presmolt	9	3	0	12	24,3	1,7	0,78	342
6 50 m ²	0	13	16	9	38	86,9	-	0,15	112
	1	15	7	3	25	55,1	11,7	0,55	335
	2	3	2	1	6	13,7	-	0,41	153
	3	0	1	0	1	2,3	-	-	37
	Sum	31	26	13	70	201,5	85,0	0,33	637
	Sum >0+	18	10	4	32	72,6	16,8	0,51	525
Presmolt	5	4	0	9	19,1	4,6	0,62	276	
Samla Øvre elv 400 m ²	0				195	60,2	27,1		86
	1				198	64,6	40,0		369
	2				25	7,5	5,3		91
	3				1	0,4	1,0		5
	Sum				419	150,0	56,2		550
	Sum >0+				224	71,6	41,1		464
Presmolt				68	18,1	13,6		241	
7 50 m ²	0	18	11	7	36	94,8	41,8	0,38	82
	1	9	3	2	14	30,5	7,8	0,57	159
	Sum	27	14	9	50	122,2	33,8	0,43	241
	Sum >0+	9	3	2	14	30,5	7,8	0,57	159
	Presmolt	2	0	0	2	4,0	0,0	1,00	35
	Samla 450 m ²	0				231	65,1	24,9	
1					212	59,7	34,3		345
2					25	6,5	5,0		81
3					1	0,3	0,8		4
Sum					469	146,1	46,2		516
Sum >0+					238	65,7	36,1		430
Presmolt					70	16,0	12,0		218