

R A P P O R T

Fiskeundersøkingar i Jølstra 2012-2014



Rådgivende Biologer AS

1904



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Jølstra i 2012-2014.

FORFATTARAR:

Harald Sægrov, Bjart Are Hellen, Marius Kampestad, Steinar Kålås & Kurt Urdal.

OPPDRAKGJEGJEBAR:

Sunnfjord Energi AS

OPPDRAGET GJEVE:**ARBEIDET UTFØRT:****RAPPORT DATO:**

Oktober 2010

Oktober 2012 - juni 2014

3. juni 2014

RAPPORT NR:**ANTALL SIDER:****ISBN NR:**

1904

64

ISBN 978-82-8308-083-4

EMNEORD:

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

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnr 843667082-mva
www.radvende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75 post@radgivende-biologer.no

Framsidesfoto: Snart klar til gytefiskteljing i desember 2012 ved Brulandsfossen kraftverk, Brulandsfossen i bakgrunnen.

FØREORD

Sunnfjord Energi AS fekk i 2010 pålegg av Direktoratet for naturforvaltning om å få gjennomført omfattande undersøkingar omkring lakse- og sjøaurebestanden i Jølstra i perioden 2011 til 2015. Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag å gjennomføre desse undersøkingane som skal avklare om utfalla i kraftverket har negativ effekt på fiskebestandane i elva, og om utsettingane av smolt kompenserer for eventuell reduksjon i smoltproduksjon.

Undersøkingsprogrammet omfattar m.a. årlege ungfishundersøkingar, gytefiskteljingar og analyse av skjellprøvar. Resultat frå desse undersøkingane i 2012 og 2013 blir presentert i denne rapporten. Hausten 2013 var det vedvarande høg vassføring, som gjorde at ungfishundersøkingar og gytefiskteljingar ikkje kunne utførast i Jølstra, men vart gjennomført i Anga. Ungfishundersøkingane for 2013 i Jølstra vart difor ikkje gjennomført før i slutten av januar 2014, då vassføringa var eigna. På grunn av eit utfall i Brulandsfossen 22. januar 2013 vart det gjennomført elektrofiske i Jølstra 29. januar 2013 for å vurdere potensielle strandingseffektar. I denne undersøkinga fanga vi dei same årsklassane av ungfish som vart fanga i november 2012.

Andre element i undersøkingsprogrammet er måling av smoltkvalitet på vill og utsett smolt, botndyr, vasskvalitet, og gjennomgang av vassføringsloggane for å finne eventuelle utfall i Brulandsfossen kraftverk. Resultata frå denne delen av undersøkingsprogrammet vart oppdatert t.o.m. september 2012 i ein tidlegare rapport (Sægrov mfl. 2012, rapport nr. 1613), og resultata frå 2013 er inkludert i føreliggjande rapport. Vassføringsloggen er gjennomgått og oppdatert fram til 25. mars 2014, og inkluderer eit utfall i Brulandsfossen kraftverk 22. februar 2014, ein knapp månad etter siste ungfishundersøking.

Ungfishundersøkingane i 2012, 2013 og 2014 vart gjennomført av Bjart Are Hellen, Marius Kambestad, Steinar Kålås, Kurt Urdal og Thomas Tveit Furset, gytefiskteljingane vart gjennomført av Bjart Are Hellen, Steinar Kålås og Erling Brekke, skjelanalsane vart utført av Kurt Urdal, alle Rådgivende Biologer AS.

Vi takkar Sunnfjord Energi AS for oppdraget.

Bergen, 3. juni 2014.

INNHOLD

FØREORD	2
INNHOLD	3
SAMANDRAG	4
1 INNLEIING	7
2 JØLSTRA	9
2.1. Vassdraget	9
2.1. Vassføring	9
2.2. Utfall i kraftstasjonen i Brulandsfossen	10
2.3. Temperatur	13
3 METODAR	14
3.1. Elektrofiske	14
3.2. Gytefiskteljingar	17
3.3. Smoltkvalitet	17
4 RESULTAT	18
4.1. Elektrofiske i Jølstra og Anga i 2012	18
4.2. Elektrofiske på 10 «nye» stasjoner i november 2012	20
4.3. Elektrofiske i Jølstra i januar 2013 (2012-sesongen)	21
4.4. Elektrofiske i Jølstra og Anga sesongen 2013	22
4.5. Tettleik og lengd av ungfish i perioden 1999-2013	24
4.6. Utfallet i kraftverket i januar 2013 – effekt for ungfishen	25
4.7. Fangbarheit under elektrofiske ved låg temperatur	28
4.8. Fangst av utsett ungfish i Jølstra 2009-2014	29
4.9. Ål	29
4.10. Gjellealuminium	30
4.11. Sjøvasstoleranse - vill og utsett smolt	31
4.12. Gytefiskteljingar og fangst i 2012 og 2013	32
4.13. Fangst og gytebestand av laks, 1999-2013	33
4.14. Rømt oppdrettslaks	35
4.15. Gjenfangst av utsett laksesmolt	35
4.16. Fangst og gytebestand, sjøaure	36
4.17. Storleksfordeling frå fangst og gytefiskteljingar	38
4.18. Skjelprøvar av sjøaure	38
4.19. Vasskvalitet og botndyr	40
5 DISKUSJON	43
5.1. Utfall i kraftverket - effektar på ungfish	43
5.2. Tettleik av ungfish og presmolt	43
5.3. Smoltkvalitet	44
5.4. Fangst og gytebestand av laks	45
5.5. Rømt oppdrettslaks	45
5.6. Gjenfangst av utsett laksesmolt	46
5.7. Sjøaure	47
5.8. Storleksfordeling i gytebestand og fangst	47
6 AKTUELLE REFERANSAR	48
7 VEDLEGG	52
7.1. Vassføring og temperatur ved elektrofiske i Jølstra	52
7.2. Fiskeutsettingar	53
7.3. Elektrofiske i 2012	54
7.4. Elektrofiske i Jølstra januar 2013	58
7.5. Elektrofiske i Anga i oktober 2013 og Jølstra januar 2014 (2013-sesongen)	60

SAMANDRAG

Sægrov, H., B.A. Hellen, M. Kambestad, S.K. Kålås & K. Urdal 2014. Fiskeundersøkingar i Jølstra i 2012-2014. Rådgivende Biologer AS, rapport 1904, 64 sider.

Direktoratet for naturforvaltning påla i 2010 Sunnfjord Energi AS å få gjennomført omfattande undersøkingar kring laksebestanden i Jølstra i perioden 2011-2015. Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag å gjennomføre desse undersøkingane, som skal avklare om drifta av Brulandsfossen kraftverk har negativ effekt på fiskebestandane i elva, og om utsettingane av smolt kompenserer for eventuell reduksjon i smoltproduksjon. I Miljødirektoratets kategorisering av norske laksebestandar i 2013 vart samla tilstand for laksen i Jølstra vurdert som svært dårlig (kategori 2). Vassdragsregulering og rømt oppdrettslaks var avgjerande for kategoripllasseringa, med redusert ungfishproduksjon (kategori 4b) som effekt av reguleringa.

Jølstra har ei gjennomsnittleg vassføring gjennom året på $44 \text{ m}^3/\text{s}$, og vassføringa kjem sjeldan under $5 \text{ m}^3/\text{s}$, på grunn av det store magasinet i Jølstravatnet. Samla lakseførande strekning i vassdraget er 6,5 km, og produktivt areal er ca. $300\,000 \text{ m}^2$ ved gjennomsnittleg vassføring, 35 000 av dette i sideelva Anga. Elvekraftverket i Brulandsfossen ligg øvst på lakseførande strekning. Utfall i kraftverket har ført til stranding av fisk, og det er pålegg om utsetting av 10 000 laksesmolt årleg for å kompensere for eventuelt smolttap etter utfall. Det har i tillegg blitt grave ned augerogn frå stamlaks fanga i Jølstra og frå Levande genbank. I perioden 1993-2012 skulle villaksen som vart fanga setjast ut att i elva, med unntak av eit avgrensa antal som kunne avlivast i perioden 2003-2007, og igjen i 2013. Sjøauren var freda i åra 1993-95.

Den 30. juni 2009 var det eit større utfall i kraftverket i Brulandsfossen. Etter den tid var det ingen større utfall før 22. januar 2013, då vasstanden sokk med 19 cm i løpet av 45 minutt og var tilbake til opprinnelig vassføring på $18,5 \text{ m}^3/\text{s}$ etter 60 minutt. Den 21. februar 2014, ved ei vassføring på $10 \text{ m}^3/\text{s}$, sokk vasstanden 17 cm på 30 minutt, og var tilbake til opprinnelig vassnivå etter mindre enn 60 min. Ved begge utfalla vart ca. $60\,000 \text{ m}^2$ elvebotn tørrlagd, noko som tilsvarte høvesvis 35 og 50 % av vassdekt areal før utfallet. Det var varmegrader i lufta då utfalla skjedde i både 2013 og 2014.

Ungfishundersøkingar 7 dagar etter utfallet i januar 2013 indikerte redusert tettleik av ungfish i elva. Ved nye undersøkingar eitt år seinare, i januar 2014, ved tilsvarande vassføring og vasstemperatur som i 20103, vart det funne høg tettleik av alle aldersgrupper, inkludert dei årsklassane som oppheldt seg i elva under utfallet. Desse resultata kan indikere at ein del av fisken ikkje hadde trekt inn att på dei tørrlagde områda 7 dagar etter utfallet i 2013. Ved eksperiment i andre elvar er det vist at ungfish kan overleve i fleire timer etter stranding i fuktig mose og nede i substratet (Saltveit mfl. 2001). I Jølstra er det mykje mose på elvebotnen og grovt botnsubstrat. Dette tilseier at mesteparten av ungfisen overlevde det kortvarige utfallet i januar 2013, og sannsynlegvis det endå kortare utfallet i februar 2014. Det er ikkje sannsynleg at smoltproduksjonen i elva er blitt redusert på grunn av desse utfalla.

Det faste stasjonsnettet for elektrofiske med 6 stasjonar i Jølstra dekkjer berre ein liten del av elvearealet som kan elektrofiskast. For å vurdere representativiteten på det faste nettet vart det difor elektrofiska ein omgang på 10 ekstra stasjonar i Jølstra i november 2012. På det «ekstra» stasjonsnettet var det i gjennomsnitt klart høgare fangst av årsyngel av laks, og noko høgare tettleik av eldre lakseungar. Det blir difor konkludert med at vi til vanleg bereknar for låg tettleik av årsyngel laks etter elektrofiske, og noko lågare tettleik av eldre lakseungar enn det som er gjennomsnittet for elfiskbare område i elva.

Ved undersøkingane i januar 2013 og 2014 var det låg vassføring ($11 \text{ m}^3/\text{s}$) og låg temperatur (1,5 og $0,5^\circ\text{C}$). I 2014 vart det fiska meir enn 3 omgangar på fem stasjonar, og 8 omgangar på to, for å evaluere effekten av låg temperatur på fangbarheita. I samsvar med det som er generelt anteke, var

fangbarheita for årsyngel låg til svært låg, medan fangbarheita for 1+ var meir «normal». For 2+ og eldre var det høg fangbarheit også ved 0,5 °C.

Tettleiken av årsyngel og eldre lakseungar var høg sesongen 2012 og sesongen 2013 (januar 2014), samanlikna med tidlegare undersøkingar i perioden frå 1999 og framover. Utover i perioden frå 1999 har det vore ein tendens til avtakande tettleik av årsyngel, men høgare tettleik av eldre ungfish. Dette har truleg metodiske årsaker. Tidleg i perioden vart det fiska ved høgare vassføring og høgare temperatur, og då blir tettleiken av årsyngel overvurdert, samanlikna med ved låg vassføring og temperatur, som har vore tilfelle dei fleste av åra sidan 2009. For eldre ungfish gjev temperaturen mindre utslag på fangbarheita, men ved lågare vassføring kan ein i større grad fiske på dei områda der eldre ungfish oppheld seg. Vassdjup og vasshastigkeit er dei vesentlegaste avgrensingane for elektrofiske. Generelt vil resultata frå elektrofiske difor bli meir og meir pålitelege og representative på bestandsnivå di lågare vassføring, fordi ein større del av elva kan elektrofiskast.

Det var lite aluminium på gjellene til smolten både i 2011, 2012 og 2013, så det er ikkje noko som tyder på at laksen i Jølstra er påverka av forsuring. Alle villsmoltane som er blitt fanga desse tre åra har vore fysiologisk klar eller nær klar til opphold i sjøvatn, medan berre eit fåtal av dei utsette smoltane har vore sjøvassklare. Det har vore til dels stor finnslitasje på dei utsette smoltane alle åra, så tilhøva i settefiskanlegget har ikkje vore optimale, m.a. på grunn av for høg tettleik av fisk.

Av kultivert smolt som vart sett ut frå 1999 til 2010, har det i gjennomsnitt blitt gjenfanga berre 0,09 % som vaksne laks i elva. Gjenfangsten i Jølstra er betydeleg lågare enn det som er registrert i ein del andre elvar, og årsaka er truleg dårleg smoltkvalitet, i.e. manglande sjøvasstoleranse og stor finnslitasje. Av kvar smoltårsklasse som vart sett ut i perioden 1999-2010 var korrigert gjenfangst 9 stk. vaksne laks i gjennomsnitt, og andelen kultivert laks var 4 % av den samla laksefangsten i elva.

Fangstane av laks i Jølstra har vore høgare etter 2009 enn i perioden 2007-2009. F.o.m. 2007 har alderen ved kjønnsmogning på laksen auka, og f.o.m. 2010 har beskatninga i sjøfisket blitt redusert. Dette har ført til at det har kome tilbake meir stor laks til Jølstra dei siste åra, noko som også inneber at det er gitt fleire egg. Frå 2008 til 2012 låg antal observerte gytelaks mellom 160 og 219, i 2013 var det for høg vassføring og dårleg sikt heile hausten til å gjennomføre gytefiskteljingar i Jølstra, men det vart talt i Anga.

Utviklinga i innsiget av laks til Jølstra liknar i hovudtrekk på det vi har sett for dei fleste laksebestandane på Vestlandet dei siste 15 åra (Urdal og Sægrov 2013). For dei 11 smoltårsklassane av villaks som gjekk ut frå Jølstra i åra 1999 til 2010 er det i gjennomsnitt berekna ein fangst på 227 vaksne laks under fisket i elva dei etterfølgjande åra. Det er blitt fanga flest av årsklassane frå 1999 og 2009 (353 og 343 stk.), og færrest av 2007-årsklassen (82 stk.) Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) kom fram til at det sannsynlegvis var eit haustbart overskot av laks både i 2011 og 2012 (Anon 2013), men desse åra vart dei aller fleste villaksane sette levande tilbake i elva etter fangst. I 2013 vart det fanga 173 laks, av desse vart 30 avliva og 143 sette levande tilbake.

I perioden 1996 til 2013 var det eit gjennomsnittleg innslag av rømt oppdrettslaks på 9,7 % mellom dei laksane som vart fanga i fiskesesongen i Jølstra. Innslaget har avteke mykje sidan 2010, og i 2013 vart det ikkje fanga rømt oppdrettslaks i fiskesesongen. Den sterke reduksjonen i innslaget av rømt laks f.o.m. 2011 er felles for dei aller fleste lakseelvane på Vestlandet (Urdal og Sægrov 2013). Skjelanalysane har vist at det har vore høg presisjon på bestemminga av rømt laks mellom dei som fiskar i Jølstra (Urdal 2013).

For perioden 2002 til 2008 oppgjev VRL eit gjennomsnittleg innslag av rømt laks på 32,4 % i fiskesesongen (Anon 2013). Det ser ut til at denne høge andelen har oppstått ved at VRL ikkje har rekna med dei villaksane som vart sette levande tilbake i elva. Ein kan anta at antal rømt laks er lågt eller fråverande mellom dei gjenutsette laksane, og dersom ein reknar at all gjenutsett laks er villaks, vert gjennomsnittleg andel oppdrett 9,1 %. Diserud mfl. (2013) har i ei oppdatert kategorisering

plassert laksebestanden i Jølstra i kategorien «truga», med eit berekna restinnslag av villaks på 44 %. Desse vurderingane er basert på eit gjennomsnittleg innslag av rømt laks på 22 % i gytebestanden med utgangspunkt i lokale data. Med korrigerte tal ville bestanden sannsynlegvis kome i kategorien «sårbar».

I 2013 vart det fanga berre 49 sjøaurar i Jølstra, av desse vart 17 avliva og 32 sette tilbake. Fangstutviklinga for sjøaure liknar det ein ser elles på Vestlandet og i Trøndelagsfylka, og nedgangen skuldast truleg i hovudsak matmangel i sjøen. Det har enkelte år blitt observert fleire sjøaurar under gytefiskteljingane i Jølstra enn det fangsten i fiskesesongen skulle tilseie, og ein kan spekulere i om ein del sjøaure først går opp elva etter at fiskesesongen er over. T.d. vart det under gytefiskteljingar i Anga i oktober i 2013 observert 79 sjøaurar over 0,5 kg, 33 av desse var over 1 kg. Dette er fleire enn det som vart fanga i fiskesesongen i heile vassdraget, men dei som vart fanga i Jølstra var betydeleg større enn dei som vart observert i Anga.

Elvekraftverket i Brulandsfossen i Jølstra har avløp i den øvste hølen på anadrom strekning, og vart sett i drift i 1989. 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 ungfish og antal og omfang av utfall i Brulandsfoss kraftverk for perioden 1998-2007 (Sægrov mfl. 2008). I 2004 vart det installert nyt styresystem i kraftverket, og etter den tid har det vore mindre utslag på vassføringa nedanfor fossen etter utfall enn det som var tilfelle tidlegare (Grande og Svåren 2008). I brev av 19. september 2003 aksepterte NVE ein vasstandsreduksjon på inntil 10 cm, med varigheit inntil 20 minutt som følgje av utfall i Brulandsfoss kraftstasjon (målt ved målestasjonen Brulandsfossen nedanfor). 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 nabaelva Nausta var avviket i laksefangsten mindre.

Laksebestandane i Norge blir no i aukande grad forvalta etter gytebestandsmål (Hindar mfl. 2007; VRL 2013). I Miljødirektoratets kategorisering av norske laksebestandar i 2013 vart samla tilstand for laksen i Jølstra vurdert som svært därleg (kategori 2). Vassdragsregulering og rømt oppdrettslaks var avgjerande for kategoripllasseringa, med redusert ungfishproduksjon (kategori 4b) som effekt av reguleringa.

I brev av 22. juni 2010 frå Direktoratet for naturforvaltning vart Sunnfjord Energi AS pålagt følgjande undersøkingsprogram for perioden 2011-2015. Rådgivende Biologer AS fekk i oppdrag å gjennomføre og rapportere undersøkingane. Undersøkingsprogrammet er oppstilt i dei 10 punkta under:

1. 2011-2015: årlege ungfishundersøkelser (tetthet og vekst), skjellanalyser av voksen laks og sjørret fra sportsfisket og fra fangster om høsten i forkant av gytetiden, fangstregistreringer, gytefishregistreringer og evaluering av utsettinger av yngel/egg og utsatt laksesmolt. Ungfishundersøkelsene (elfisket) skal gjennomføres om høsten.
2. 2011-2015: årlege bunndyrundersøkelser.
3. 2011-2015: undersøke smoltkvalitet for sjøvannstilpasning og eventuell forsuringsskade.
4. 2011-2015: analysere vannkvaliteten i inntaksvannet til kultiveringsanlegget.
5. 2011/2012: gjennomgå produksjonsrutinene i kultiveringsanlegget.
6. 2011/2012: utrede og anbefale metodikk til merking av utsatt laksesmolt samt utrede hvorvidt det er behov for bedre kunnskap om villsmoltens utvandringstidspunkt i vassdraget.
7. 2011: fysisk kartlegging av potensielle produksjonsområder ovenfor laksførende del og elfiske til egnethetsvurdering for oppvekst av laksunger. Evalueringen skal avveie om utsettinger av egg eller fiskunger helt eller delvis kan være et alternativ til årlege utsettinger av smolt og om dette eventuelt kan komme i konflikt med andre interesser.
8. 2011-2015: undersøke driftsvannføringen gjennom Brulandsfoss kraftstasjon (fra og med 2008) for utfall og raske vannføringsendringer som kan ha gitt risiko for stranding av fisk.
9. 2011: utplassere temperaturloggere (dersom dette ikke allerede foreligger) for kontinuerlig /automatisk logging gjennom prosjektperioden 2011-2015
10. 2011-2015: i hvert av årene ta vannprøver og gjelleprøver av ungfish/smolt om våren

Det sentrale spørsmålet ved undersøkingane i Jølstra er om drifta av Brulandsfossen kraftverk påverkar laks- og sjøaurebestandane i elva. Sidan svært lite vatn blir magasinert, er vassføring og temperatur normalt ikkje påverka av kraftproduksjonen, men utfall i kraftverket kan i korte periodar medføre rask reduksjon i vassføringa og stranding av ungfish på tørrlagde areal. For å kompensere for anteken negativ effekt av utfall på laksebestanden, har regulanten pålegg om utsetjing av laksesmolt. Undersøkingane omfattar difor kor stort bidrag den utsette smolten gjev til bestanden av vaksen laks i elva i høve til det antekne tapet i produksjonen av villsmolt. For at utsett smolt skal kunne kompensere for eventuelt bortfall av villsmolt, må ein kjenne til overlevinga og kvaliteten på den utsette smolten. Sjøvasstoleranse er ein viktig parameter, som blir undersøkt kvar vår og samanlikna med villsmolt. Det har vore diskutert om laksebestanden i Jølstra kan vere negativt påverka av sur nedbør, m.a. fordi sidevassdraget Anga var sterkt forsuringspåverka på 1980-talet og tidleg på 1990-talet. Det blir difor undersøkt om det er aluminiumsutfelling på gjellene til vill og utsett laksesmolt kvar vår. Eventuell forsuringspåverknad blir også undersøkt årleg ved analysar av vassprøvar og botndyrfauna.

For å evaluere effektane av utfall i kraftverket, smoltutsettingar og vasskvalitet er det nødvendig med omfattande undersøkingar av både ungfish og vaksen fisk i elva. Vi meiner fangststatistikken i Jølstra er svært nøyaktig og påliteleg. Sidan 1996 har det meste av laksen, og ein betydeleg andel av sjøauren, blitt sett levande tilbake i elva etter fangst. Desse fiskane kan bli fanga fleire gonger, men omfanget er ukjent. Fangststatistikken er difor mindre nøyaktig enn i andre elvar, dersom ein skal berekne innsiget av laks og aure basert på fangst ved bruk av generelle beskatningsrater (Hellen mfl. 2004, Anon 2013). Gytefiskteljingar vil i noko grad kunne avklare dette spørsmålet, men mange år har det vore vanskeleg å få gjennomført pålitelege gytefiskteljingar i Jølstra på grunn av høg vassføring og/eller dårlig sikt i vatnet i gyteperioden.

Ungfishbestanden blir overvaka ved hjelp av elektrofiske, og denne metoden har fleire usikre faktorar, m.a. representativiteten på stasjonsnettet. Ved ei vassføring på 20 m³/s er eit areal på 175 000 m² i Jølstra vassdekt. Dei 6 elektrofiskestasjonane på det faste stasjonsnettet har eit areal på 600 m², og dekkjer berre 0,3 % av det samla arealet. Elektrofisket kan berre gjera på relativt grunne område ned til ca. 50 cm djup, og ved relativt låg vasshastigkeit. Dette gjer at elektrofiskestasjonane ligg langs breidda, frå land og 5 meter ut i elva. For å redusere denne feilkjelda, fiskar vi fortrinnsvis ved låge vassføringar, di lågare vassføring dess meir representative er elektrofiskestasjonane for det vassdekte arealet. Representativiteten på det faste stasjonsnettet vart undersøkt nærmare i 2012, ved å fiske på 10 nye stasjonar og samanlikne med dei 6 faste.

Ei anna problemstilling er elektrofiske ved låg temperatur, fordi fangbarheita då er anteken å vere låg (Forseth og Forsgren 2008). Det er ikkje tilrådd å fiske ved temperaturar under 5 °C og Miljødirektoratet set også dette som nedre grense. I elvar på Vestlandet er det mange år vanskeleg å opnå både låg vassføring og temperatur over 5 °C om hausten, og i Jølstra har det ved fleire høve, i 1999, 2002, 2007, 2010 og 2013 blitt fiska ved temperatur under 5 °C. For å berekne fangbarheita for ulike aldersgrupper ved låg temperatur i Jølstra, vart det fiska meir enn 3 (maksimum 8) omgangar på fem av dei faste stasjonane i Jølstra seint i januar 2014, ved ein vasstempertur på 0,5 °C.

Denne rapporten omhandlar pkt. 1 i pålegget og inneholder resultat frå gytefisk- og ungfishundersøkingar i 2012, elektrofiske etter utfall i januar 2013, smoltkvalitet, vasskvalitet og botndyr våren 2013, fangststatistikk og skjelprøvar frå 2013, og elektrofiske i januar 2014, som erstattar elektrofiske hausten 2013 då det var for høg vassføring. Dei andre punkta som ikkje inngår i det årlege undersøkingsprogrammet er rapportert tidlegare basert på undersøkingar i 2011 og våren 2012 (Sægrov mfl. 2012, rapport nr. 1613).

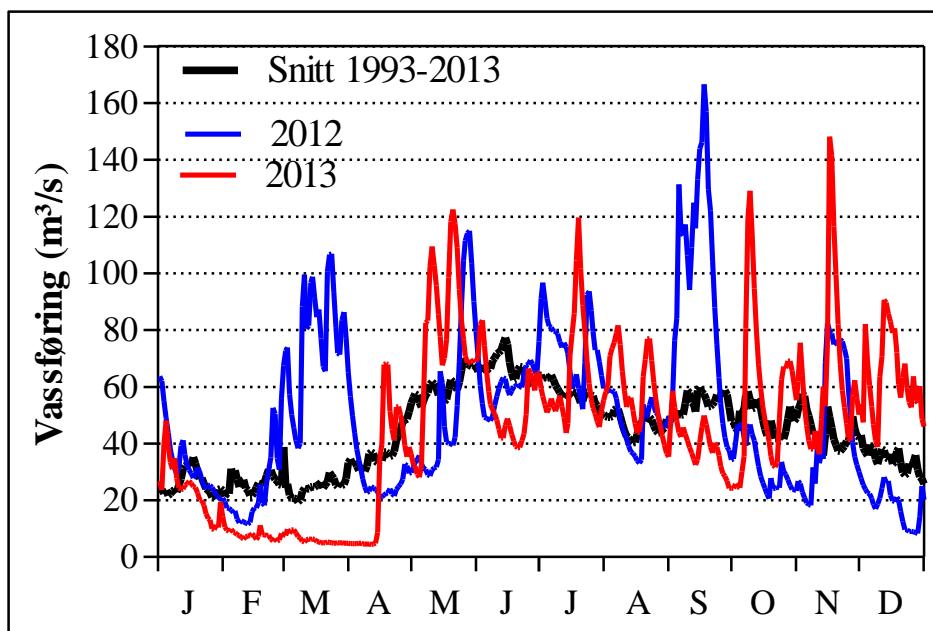
2.1. Vassdraget

Ved utløp til sjøen har Jølstravassdraget eit nedbørfelt på 715 km². Store høgtliggjande felt, inkludert breområde, gjev mykje smeltevatn i vassdraget i sommarhalvåret, men mange og til dels store innsjøar dempar flaumane og jamnar ut vassføringa. Den største innsjøen, Jølstravatnet/Kjøsnesfjorden (207 moh.), med eit overflateareal på 40 km², kan regulerast 1,25 meter. Den anadrome delen av Jølstra utgjer dei nedste 5,5 kilometerane av Jølstravassdraget frå Brulandsfossen til utløpet i sjøen i sentrum av Førde. Brulandsfossen kraftverk øvst på anadrom strekning 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 Francis-turbin med maks. slukeevne på 7,8 m³/s, som utnyttar fallet på 20 meter i Brulandsfossen.

Total anadrom strekning er 6,5 km, inkludert 1 km i Anga og det totale arealet er om lag 300 000 m² ved gjennomsnittleg vassføring på 44 m³/s (årssnittet). Elvearealet i Jølstra ned til samløp med Anga er 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 her 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.

2.1. Vassføring

I den siste 20-årsperioden (1994-2013) var gjennomsnittleg vassføring i nedste del av Jølstra 44,3 m³/s, i 2012 og 2013 var vassføringa 49,6 og 45,5 m³/s. Den høgaste døgnvassføringa etter 1993 vart målt til 256 m³/s 27. oktober i 1995, og lågaste til 1,2 m³/s den 22. februar i 2010. I 2013 var det også relativt tørt utover ettermiddagen, med lågaste vassføring på 4,4 m³/s den 12. april. Dei høgaste vassføringane kjem dei fleste år i samband med mykje nedbør om hausten, men også om våren og om sommaren kan det vere høg smeltevassføring, som 2012 (**figur 2.1.1**).



Figur 2.1.1 Gjennomsnittleg vassføring (her døgnmedie) ved Høgset i Jølstra i perioden 1994-2013, og i 2012 og 2013. Vassføringa blir registrert kvart 5. minutt.

Om hausten er vassføringa sjeldan lågare enn $20 \text{ m}^3/\text{s}$, men 2009 var eit unntak, då vassføringa kom ned mot $8 \text{ m}^3/\text{s}$ tidleg i november, og ned mot $4 \text{ m}^3/\text{s}$ sein i desember. Dei lågaste vassføringane er normalt utså vinteren etter kalde periodar og nedtapping av Jølstravatnet. Hausten 2013 var vassføringa ikkje under $35 \text{ m}^3/\text{s}$ frå tidleg i oktober og ut året (**figur 2.1.1**).

Det er ikkje vassføringsmålar i Anga, men vassføringsmønsteret liknar mykje på det i nabovassdraget Nausta, der det er langt større variasjon i vassføringa frå dag til dag enn i Jølstra.

2.2. Utfall i kraftstasjonen i Brulandsfossen

Utfall i kraftstasjonen i Brulandsfossen 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 (Sægrov mfl. 2008). I brev av 19. september 2003 godtok NVE ein vasstandsreduksjon på inntil 10 cm, med varigheit inntil 20 minutt som følgje av utfall. Dersom vasstandsreduksjonen er større og varer lengre, er det definert som ein strandingsepisode. Vasstanden blir målt ved målestasjonen Brulandsfoss ndf. (84.21.0) og blir registrert kvart 5. minutt (jf. **tabell 2.2.1**).

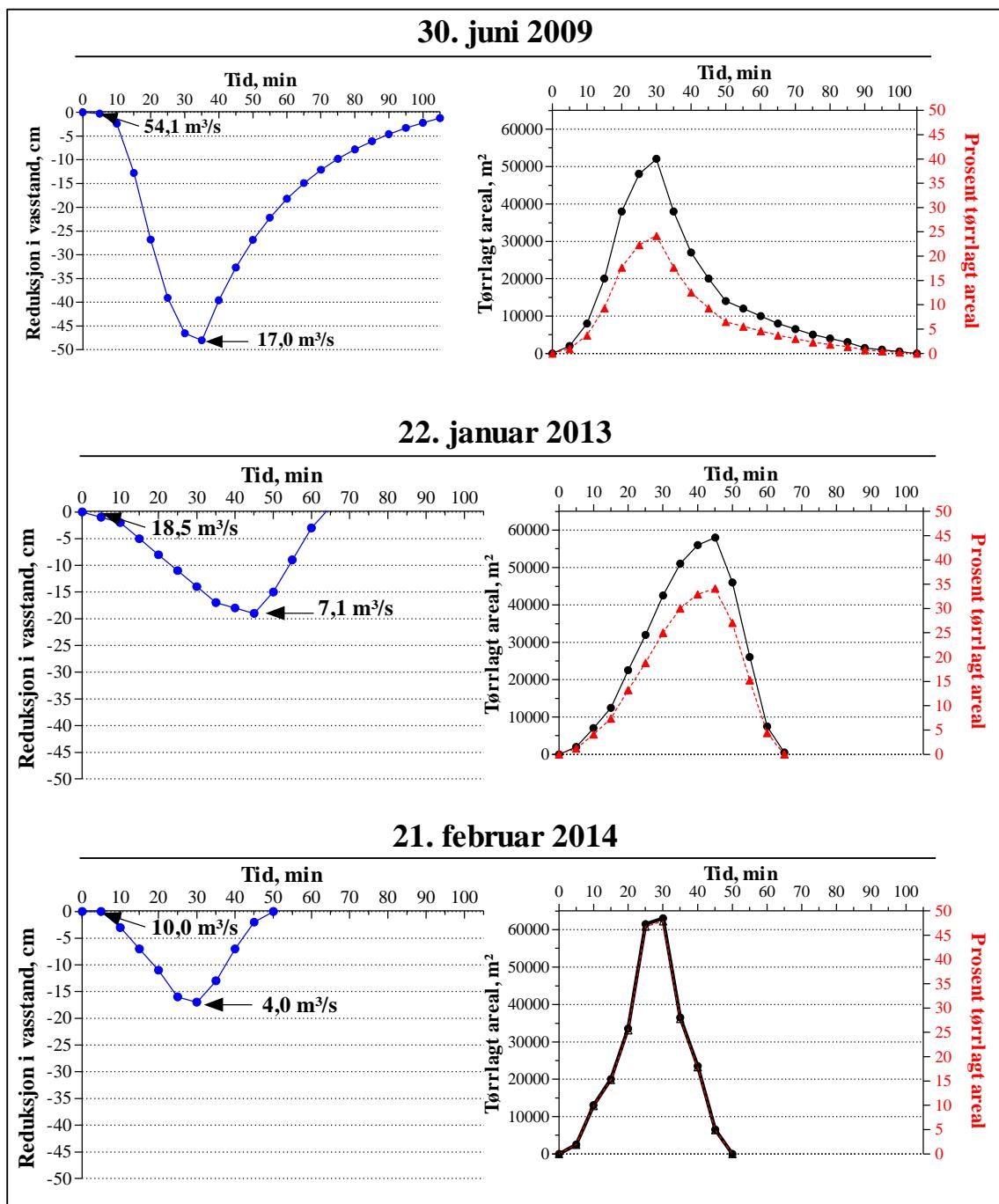
I 2004 vart det installert nytt styresystem i kraftstasjonen, og etter den tid har det vore mindre utslag på vassføringa nedanfor fossen etter utfall enn det som var tilfelle tidlegare. Ved utfall blir det størst prosentvis reduksjon i tørrlagt areal når vassføringa er låg før utfallet. Det er først når vassføringa kjem under $30 \text{ m}^3/\text{s}$ at vesentlege areal av elvebotnen blir tørrlagt. Vasshastigheita ligg gjennomgående på $1-2 \text{ m/s}$ ved ei vassføring på $80 \text{ m}^3/\text{s}$, $0,5-1,0 \text{ m/s}$ ved $30 \text{ m}^3/\text{s}$, og avtakande vasshastigkeit ved vidare reduksjon i vassføringa (Grande og Sværen 2008).

Tabell 2.2.1. Registrerte utfall i kraftstasjonen i Brulandsfossen i perioden 1. januar 2008 til 24. mars 2014, målt ved NVE sin målestasjon Brulandsfoss ndf. Data etter 2012 er henta frå NVE (<http://sildre.nve.no/>), der vasstanden kvart 5. minutt er oppgjeven. Det er ein strandingsepisode når vasstanden fell brått med meir enn 10 cm, og varer i meir enn 20 minutt.

Dato	Fra	Til	Varigheit minutt	Maksimal endring (cm)	Varigheit > - 10 cm minutt	Vassføring m^3/s , døgnsnitt
25.06.2008	13:45	14:00	15	-6	-	65,1
30.06.2009	06:20	08:05	105	-48	65	54,2
06.08.2009	11:45	11:55	10	-6	-	40,9
17.08.2009	04:15	04:50	35	-25	35	82,8
03.10.2009	07:05	07:15	10	-12	5	74,2
25.11.2009	12:20	12:45	25	-12	5	43,8
08.12.2011	15:30	15:40	10	-6	-	49,7
25.12.2011	19:10	19:20	10	-6	-	64,0
09.03.2012	12:15	12:35	20	-8	-	88,8
22.01.2013	09.40	10.45	105	-19	30	18,2
21.02.2014	09.00	09.50	50	-17	20	10,1

Utfall i perioden før 13. september i 2012 er omtalt i tidlegare rapport (Sægrov mfl. 2012). Før 2012 var det eit stort utfall den 30. juni i 2009, då vasstanden sokk 48 cm på kort tid. Vassføringa var $54 \text{ m}^3/\text{s}$, og det er sannsynleg at den høge vassføringa kombinert med relativt kort varigheit gjorde at det ikkje vart registrert ekstraordinær dødelekeit på ungfiskbestanden i ettertid (Sægrov mfl. 2012). Etter 2012 har det skjedd to utfall, 22. januar 2013 og 21. februar 2014. Endring i vasstand og tørrlagt areal for utfalla i 2013 og 2014 er presentert i **figur 2.2.1**. I denne figuren er også det store utfallet i 2009 inkludert for å illustrere betydninga av vassføringsnivået når utfallet startar. I 2009 var vassføringa $54,1 \text{ m}^3/\text{s}$ då utfallet starta, og sokk til $17,0 \text{ m}^3/\text{s}$. Den 4,5 km lange strekninga frå Brulandsfossen og

ned til samløpet med Anga hadde eit areal på 215 000 m² (215 da; Grande og Sværen 2008) då utfallet starta, og var på det minste 163 000 m². Tørrlagt areal var dermed på det meste 52 000 m², ein reduksjon på 24 %.



Figur 2.2.1. Reduksjon i vasstand (venstre) og tørrlagt areal i m² og prosent (høgre) under utfall i kraftstasjonen i Brulandsfossen 30. juni 2009, 22. januar 2013 og 21. februar 2014. Det var varmegrader i lufta på alle tre datoane. Tørrlagt areal i m² og prosent tørrlagt areal har identisk kurveforløp den 21. februar i 2014.

I 2013 starta vassføringa på 18,5 m³/s og kom ned i 7,1 m³/s, vassdekt areal var 170 000 m² ved starten på utfallet, og kom ned i 112 000 m² då vassføringa var på det minste. Maksimalt tørrlagt areal var 58 000 m², og reduksjonen var på 34 %. I februar 2014 vart vassdekt areal redusert frå 132 000 m² til

68 000 m². Det tørrlagte arealet var 64 000 m², og reduksjonen var på det meste 48 %. Ved desse tre utfalla var det om lag like store tørrlagte areal, men på grunn av skilnadene i vassføringa då utfalla starta, vart det tørrlagt relativt sett langt større areal i 2014 på grunn av den låge vassføringa (**figur 2.2.1**). I 2009 vart i gjennomsnitt 5,8 meter av elvebreiddene på kvar side av elva på den 4,5 km lange strekninga tørrlagt, i 2013 6,5 meter og i 2014 7,1 meter på kvar side. Det skjer lite eller ikkje demping i vasstandsendringa ved eit utfall på strekninga ned til samløpet med Anga (Grande og Sværen 2008). Under utfallet i 2013 sokk vasstanden med ei hastigheit tilsvarende 0,5 cm pr. minutt (=30 cm/time), i februar 2014 sokk vasstanden endå raskare, tilsvarende 0,7 cm pr. minutt (42 cm/time).

Ved alle dei tre utfalla vart altså store areal tørrlagde, og mest i 2014. Det er svært sannsynleg at mange fisk vart fanga i små pyttar, eller vart liggjande på tørt land i ein kort periode. Det er også sannsynleg at mange av desse var årsyngel, sidan dei minste fiskane held seg nærmast elvebreidda, og spesielt aureungar. Eldre ungfish reagerer raskare på endringar i vassføring, og trekkjer i større grad enn årsyngelen ut på djupare vatn. Overlevinga til fisken er mellom anna avhengig av kor lenge den vart liggjande på tørt land, og kva substrat den strandar på. Elvebotnen i Jølstra har svært store område som er dekte av mose. Ungfish som strandar i mose kan overleve lenger enn den som strandar på finkorna substrat. Der det er grov stein og/eller blokker vil fisken kunne hamne i lommer med vatn. Lufttemperaturen er også viktig. Dersom det er minusgrader kan fisken fryse, og dersom det er varmt er det stor risiko for oksygensvikt. Utfallet i 2009 varte i 1 time og 40 min, dei i januar 2013 og i februar 2014 varte mindre enn ein time. I følgje Saltveit mfl. (2001) kan småfisk overleve i fleire timer i fuktig mose og nede i substratet. I Jølstra er det både mykje mose og elles mykje grovt substrat, det er difor sannsynleg at småfisken i stor grad overlevde dei kortvarige utfalla som er omtalt.

Tabell 2.2.2. Antal utfall i Brulandsfossen kraftverk med fall i vasstanden på meir enn 10 cm samanlikna med antal loggførte utfall i kraftverket. Datasetta frå 1998-2007 er henta frå Grande og Sværen (2008).

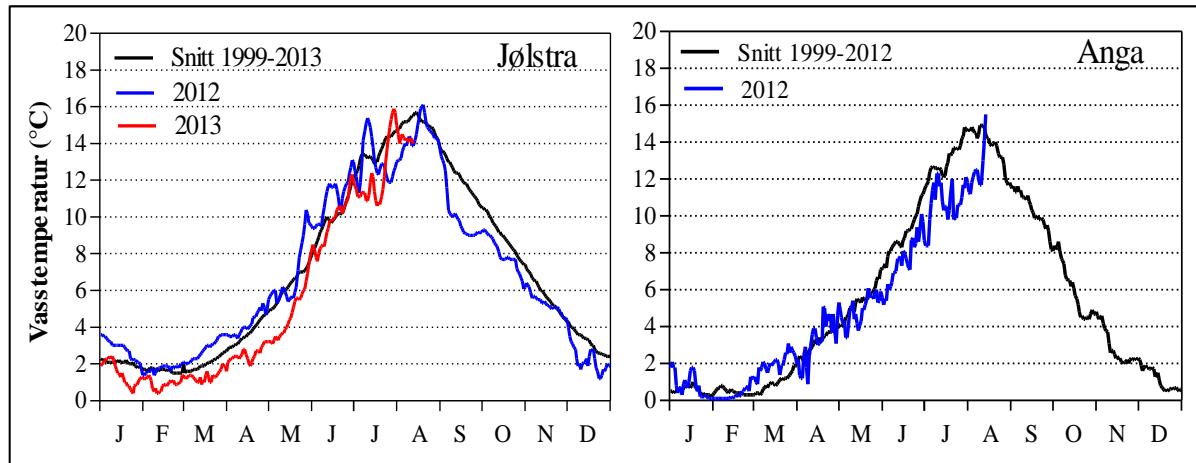
År	Antal utfall		Feil ved kraftverk	Feil utanom kraftverk	Merknad
	registrert	loggført			
1998	5	1	1	0	Sep. - des.
1999	9	24	17	7	
2000	6	29	19	10	
2001	13	17	8	9	
2002	14	19	17	2	
2003	11	13	11	2	
2004	3	6	1	5	
2005	2	9	7	2	
2006	0	3	2	1	
2007	3	8	4	4	
2008	0	5	3	2	Jan. - apr. Juni - nov.
2009	3				
2010	0				
2011	0				
2012	0				
2013	1	1	1		Jan.
2014	1	1	1		Feb.

I 2010, 2011 og i 2012 vart det ikkje registrert utfall som går utover dei krava NVE har sett til maksimum variasjon i vassføring på kort tid, men i 2013 og så langt i 2014 er det eit utfall kvart år (**tabell 2.2.1**, **tabell 2.2.2**). Antal registrerte utfall med reduksjon i vasstand på meir enn 10 cm har blitt kraftig redusert etter at det nye styringssystemet vart installert i 2004 (**tabell 2.2.2**).

2.3. Temperatur

Temperaturen i Jølstra ligg rundt 2 °C frå seint i desember til april. Vinteren 2012 var varmere enn gjennomsnittet, men i 2013 var det lågare temperatur en snittet. I Anga er det vanlegvis under 1 °C om vinteren, og her var temperaturen lågare enn gjennomsnittet heile sommaren i 2012 (**figur 2.3.1**).

I juni ligg temperaturen i Jølstra dei fleste år mellom 8 og 10 °C, i Anga er det også i denne månaden litt lågare temperatur enn i Jølstra. Temperaturen er på det høyeste midt i august med ca. 16 °C i Jølstra, og 15 °C i Anga (**figur 2.3.1**).



Figur 2.3.1. Gjennomsnittleg døgn temperatur i Jølstra ved Høgset (venstre) i perioden 1999-2013, og i 2012 og fram til 11. august i 2013. Gjennomsnittstemperaturen i Anga (høgre) er vist for perioden 1999-2012, og temperaturen i 2012 fram til 13. august.

3.1. Elektrofiske

Elektrofiske er ved sida av fangstatistikk og gytefiskteljingar den viktigaste metoden vi har til å overvake fiskebestandar. Om hausten, om lag midt i oktober, endrar ungfishken åtferd til å bli inaktiv på dagtid og ha aktivt fødeopptak i den mørke perioden av døgnet. Når fisken er inaktiv vil han gjøyme seg i staden for å symje vekk, og er dermed lettare å fanga. Ved høge temperaturar ($> 10^{\circ}\text{C}$) om sommaren når fisken er dagaktiv, stikk dei eldre ungfishane av og er lite fangbare. Årsyngelen held seg nær breidda når det er høg vassføring, men ved låg vassføring spreier den seg over større del av elevarealet. På grunn av høge temperaturar om sommaren, og den sesongmessige variasjonen i åtferda til ungfishen, gjennomfører Rådgivende Biologer AS ungfishundersøkingar helst i tida etter 10.-15. oktober.

Låg vassføring er den neste faktoren som har prioritet ved gjennomføringa av feltarbeidet. Sidan hausten ofte er regnfull betyr dette at vi ofte må vente til det blir kulde før vassføringa er låg nok. Dette har som konsekvens at vi ofte fiskar ved relativt låge temperaturar. Ved å prioritere låg vassføring ved feltarbeide, aukar omfanget av elfiskbart areal mykje, både fordi arealet grunnare enn 0,5 meter aukar, og fordi vi kan fiske på område der straumen ville vore for stri ved høgare vassføringar. Elektrofiskestasjonane vert representative for eit større elveareal ved låg vassføring enn ved høg vassføring. Ved å systematisk følgje desse to prioriteringane, kan vi betre samanlikne resultata mellom år i den same elva, og også resultat mellom elvar.

Ungfishundersøkingane vart utført med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989). 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. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi med fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfish for å få eit estimat (Foreseth og Harby 2013). Etter 3 fiskeomgangar vil då fangsten utgjere 78,4 % av estimatet for 0+, og 93,6 % av estimatet for eldre ungfish. Vi har tidlegare brukt ei felles fangbarheit på 0,5 for alle aldersgrupper når estimatet «sprekk», og då utgjer fangsten 87,5 % av estimatet, altså relativt liten skilnad i høve til buk av aldersspesifikk fangbarheit. Ved låg temperatur kan fangbarheita for 0+ vere svært låg slik at estimata «sprekk». Utifra dei erfaringane vi har så langt, vil ei fangbarheit på 0,2 for 0+ vere mest relevant. Ved ei fangbarheit på 0,2 fangar ein 48,8 % av alle fiskane i løpet av tre fiskeomgangar, dvs. om lag halvparten. Det har vist seg at eldre fisk har nær normal fangbarheit ($> 0,4$) også ved låge temperaturar.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje av fisken i elva om hausten som kan ventast 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). Vi reknar presmolt som: Årgammal fisk (0+) som er 9 cm eller større, eitt år gammal fisk (1+) som er 10 cm og større, to år gammal fisk (2+) som er 11 cm og større, fisk som er tre år og eldre og som er 12 cm og større. Presmolttettleik vert rekna ut som estimat etter standard metode ved elektrofiske (Zippin 1958, Bohlin mfl. 1989), og relatert til ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og gjennomsnittleg vassføring i mai-juli (Sægrov og Hellen 2004), eller gjennom året (Sægrov mfl. 2001).

Ungfishundersøkingane 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 åra 2009, 2010, 2013 og 2014 var vassføringa betydeleg lågare, og låg mellom 8 m³/s og 11 m³/s. Vassdekt areal ved desse låge vassføringane var frå 120 000 m² til 135 000 m², som utgjer mellom 68 % og 77 % av arealet ved tidlegare undersøkingar. I 2012 var vassføringa 19 m³/s, og dermed om lag som snittet for perioden

99-08 (**tabell 3.1.1**).

Tabell 3.1.1. Vassføring og areal for året og ved ungfiskundersøkingar i Jølstra, og vassføring og areal uttrykt som % av årleg gjennomsnitt.

	Vassføring, m ³ /s	Vassføring % av årssnitt	Areal, m ²	Areal % av årssnitt	Areal % av snitt 99 - 08
Årssnitt	44	100 %	210 000	100 %	
El. fiske, 99-08	ca. 20	45 %	175 000	83 %	100 %
El. fiske, des. 2009	8	18 %	120 000	57 %	68 %
El. fiske, des. 2010	10	23 %	130 000	62 %	74 %
El. fiske, nov. 2012	19	43 %	170 000	81 %	95 %
El. fiske, jan. 2013	11	25 %	135 000	64 %	77 %
El. fiske, jan. 2014	11	25 %	135 000	64 %	77 %

Elektrofiske i Jølstra og Anga hausten 2012

I 2012 vart det gjennomført elektrofiske på dei seks faste stasjonane i Jølstra den 5. og 6 november (**figur 3.1.1**). Vassføringa var 19 m³/s og temperaturen var 5,6 °C. Den 15. oktober vart det fiska på dei to faste stasjonane i Anga ved vassføring på ca. 1 m²/s, og temperatur på 3,9 °C. Dei seks faste stasjonane i Jølstra har eit samla areal på 600 m², men enkelte år med svært høg tettleik av fisk har overfiska areal vore mindre. Elvestrekninga er 4,7 km lang og vassdekt areal ved elektrofiske på standard vassføring (20 m³/s) er 175 000 m². Dette inneber at tettleiken av stasjonar er 1 pr. 780 meter elvestrekning, og overfiska areal utgjer 0,34 % av det totale elvearealet. For å vurdere om stasjonsnettet gjev eit representativt uttrykk for tettleiken av fiskeungar, vart det i tillegg fiska på 10 ekstra stasjonar med eit samla areal på 845 m². Totalt overfiska areal i november var dermed 1390 m² som likevel berre utgjer 0,82 % av samla vassdekt areal. I gjennomsnitt var det 300 meter mellom stasjonane. Dei ekstra stasjonane vart overfiska ein omgang, fisken vart deretter artsbestemt, lengdemålt og sleppte levande ut att i elva. Fisken som vart fanga på det ordinære stasjonsnettet i Jølstra og Anga vart teken med og seinare artsbestemt, lengdemålt og vegen, alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyrestinar), og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Utsett fisk vart skilt frå villfisk ut frå ytre karakteristika (slitte finnar, forkorta gjellelokk), og ved vekstmönster.

Elektrofiske i Jølstra i januar 2013

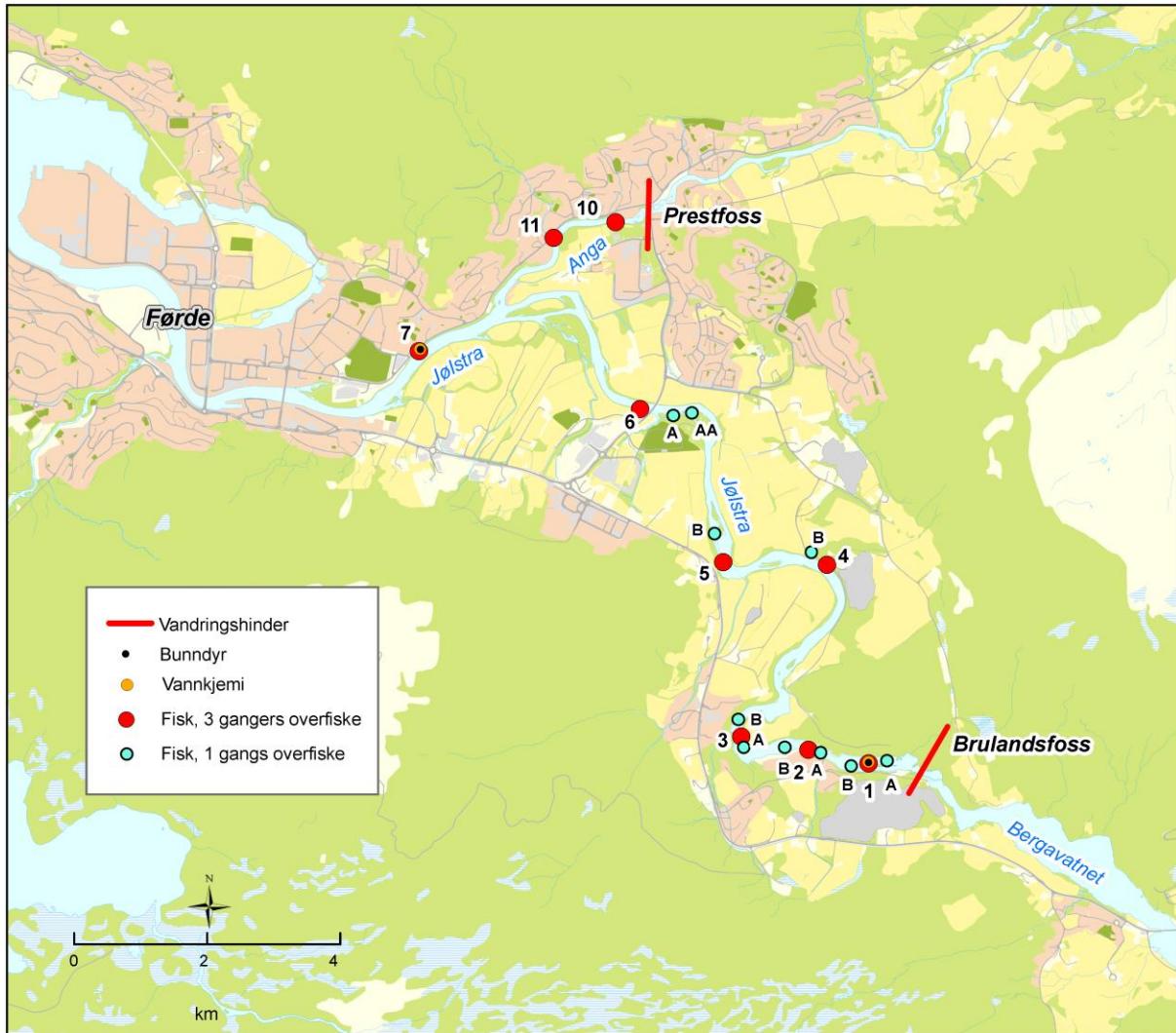
For å undersøke om utfallet den 22. januar 2013 hadde medført dødelegheit på ungfish, vart det gjennomført elektrofiske på dei 5 faste stasjonane i Jølstra den 29. januar. Ved eit mistak vart det også fiska på stasjon 2B, og denne er samanlikna med resultata frå den same stasjonen i november 2012. I november vart det berre fiska ein omgang på denne stasjonen, og tettleiken er anslegen ved å anta fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre. På kvar stasjon vart eit areal på 100 m² overfiska 3 gonger og fisken vart artsbestemt, lengdemålt og sett ut att i elva. Tettleiken av aldersgruppene 0+ og >0+ vart så samanlikna med tettleiken av tilsvarande grupper på dei same stasjonane ved elektrofiske i november 2012. Vassføringa i elva var 12 m³/s og temperaturen låg mellom 1,1 og 1,8 °C den 29. januar i 2013. Merk at det er dei same årsklassane (same fiskane) som vart fanga i november 2012 og i januar 2013.

Elektrofiske i Anga i oktober 2013

Hausten 2013 var det høg vassføring frå tidleg i oktober til seint i desember (> 35 m³/s, **figur 2.1.1**). Den høge vassføringa gjorde at ungfiskundersøkingar hadde lite for seg, men det vart elektrofiska i Anga 15. og 16. oktober 2013 ved ei vassføring på ca. 2 m³/s, og temperaturar på 7,6 og 5,7 °C. All fisk vart teken med og analysert på same måte som den frå 2012 (sjå ovanfor).

Elektrofiske i Jølstra i januar 2014

I januar 2014 avtok vassføringa, og det vart difor bestemt å gjennomføre ungfishundersøkingar fordi dei ville gje viktig informasjon om effektane av utfallet i kraftverket i januar 2013. Elektrofisket vart gjennomført på dei seks faste stasjonane i Jølstra 27. og 28. januar ved ei vassføring på $11 \text{ m}^3/\text{s}$, og temperatur på $0,5^\circ\text{C}$. Det er usikkert kva effekt låge temperaturar har på fangbarheita for ulike aldersgrupper av ungfish. Det vart difor fiska fleire omgangar enn dei vanlege 3, og 8 omgangar på to av stasjonane. Merk at denne undersøkinga erstattar undersøkinga hausten 2013.



Figur 3.1.1. Anadrom strekning i Jølstra og Anga med nummererte elektrofiskestasjonar, og lokalitetar der det er blitt samla inn botndyr og vassprøvar. I tillegg blir det samla botndyr og teke vassprøve i Jølstra ved Mo, ovanfor Movatnet.

3.2. Gytefiskteljingar

Gytefiskteljingar blir nytta i stadig fleire vassdrag for beregne reproduksjonspotensialet, innsig og beskatning for laks og sjøaure. Det er skrive ei oppsummering og metodegjennomgang av gytefiskteljingar som vart utført av Rådgivende Biologer AS i 23 elvar på Vestlandet i perioden 1995-2003 (Hellen mfl. 2004). Rapporten var ei samanstilling av resultata vurdert opp mot ulike omgivnadsfaktorar, og ikkje ein direkte test av metoden. Sikta i vatnet er ein nøkkelfaktor for kvaliteten av resultata ein oppnår ved drivteljing, fordi observert vassvolum aukar eksponensielt med sikta. Det er vanlegvis best sikt når vassføringa er låg. Tidspunkt for registrering i høve til gytetoppen har også vesentleg betydning for resultata. Spesielt kan teljing seint i gyteperioden gje betydeleg underestimering av bestandane.

Registreringane av gytefisk i Jølstra og Anga vart gjennomført ved observasjonar frå elveoverflata av to personar som iført dykkedrakter og snorkel/maske dreiv, sumde eller krabba nedover elva. Ein tredje person som gjekk/køyrd langs elva noterte etter jamlege konsultasjonar observasjonane og teikna dei inn på kart.

I 2012 vart det gjennomført gytefiskteljingar i Jølstra 18. oktober. Sikta var berre 4-5 meter og resultata usikre, noko som vart stadfesta ved teljing på deler av strekninga den 6. november med litt betre sikt. Dei resultata vi presenterer i denne rapporten er frå teljing gjennomført 9. desember med ei sikt på 6 meter. I 2013 var det for høg vassføring og for dårlig sikt i Jølstra heile hausten til å gjennomføre gytefiskteljingar, men i Anga var det god sikt (8 meter) ved teljingar den 16. oktober og vassføringa var då om lag $2 \text{ m}^3/\text{s}$.

3.3. Smoltkvalitet

Sjøvasstoleranse

I løpet av ettervinteren og våren utviklar smolten evne til å tolle sjøvatn, og denne evna til å overleve i sjøen kan testast før smolten går ut i sjøen. For kultivert smolt har det vore eit problem mange stader at den ikkje har vore sjøvassklar i den perioden når villsmolten går ut i sjøen. På denne delen av Vestlandet skjer det i løpet av mai, og dei fleste går midt i mai (Otero mfl. 2014). I kva grad fisken toler sjøvatn finn ein i dag ut ved å måle ATPase-verdiar. Ein vurderer også i kva grad fisken har utvikla smoltdrakt i.e. blank drakt og mørke finnekantar. For ATPase er det vanleg å bruke ein 3-delt skala der parr har verdiar i intervallet 0-5,9, fisk som er i ein overgangsfase mellom parr og smolt i intervallet 6-9,9 og sjøvassklar smolt har verdiar over 10. Det er sjeldan at fisk har ATPase verdi over 20, og maksimum er rundt 30 (Kroglund mfl. 2007).

Gjellealuminium

For å undersøke eventuell forsuringspåverknad på laksesmolten, blir det undersøkt kor mykje aluminium det er på gjellene i perioden rett før eller under hovudutvandringa til villsmolten, dvs. rundt 15. mai. Vill og utsett antatt smolt av laks vart fanga ved elektrofiske, og andre gjellebøge på høgre side vart dissekert ut på staden og lagt i emballasje som på førehand var vegen og syrevaska. Prøvane vart analyserte ved Isotoplaboratoriet ved seksjon for Miljøkjemi, Institutt for plante- og miljøvitenskap, ved Universitetet for Miljø og Biovitenskap (UMB). Mengd aluminium på gjellene vart målt ved først å frysetørre gjellene, vege og deretter oppslutta i 10 % HNO₃. Aluminiumskonsentrasjonen vart målt på ICP og er oppgjeve som µg aluminium pr. gram tørrvekt gjelle.

Finneslitasje på kultivert smolt

Kvaliteten på utsett smolt er m.a. avhengig av i kva grad dei har intakte finnar. På dei utsette smoltane vart difor grad av finneslitasje notert (Sægrov mfl. 2012).

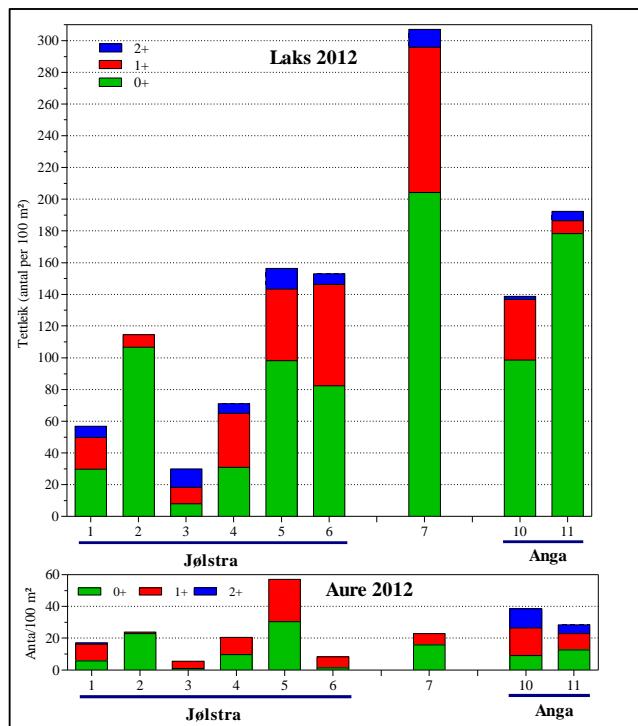
4.1. Elektrofiske i Jølstra og Anga i 2012

Tettleik av ungfish

Totalt vart det fanga ville 624 lakseungar og 109 aureungar på dei 6 elektrofiskestasjonane i Jølstra og den eine nedanfor samløpet med Anga, samla overfiska areal var 605 m² (**tabell 7.3.1, 7.3.2**). På dei 6 stasjonane i Jølstra vart det fanga 409 ville lakseungar og 42 utsette (9,3 % utsette), gjennomsnittleg tettleik av ville lakseungar var 111 pr. 100 m², fordelt på 59, 30 og 7 pr. 100 m² av høvesvis 0+, 1+ og 2+ (**figur 4.1.1**). Av aureungar var tettleiken totalt 21 pr.100 m², fordelt på 12, 10 og 1 pr. 100 m² av 0+, 1+ og 2+. Det var svært låg fangbarheit for 0+, og dermed «sprakk» berekningane for tettleik. Vi brukte i staden ei fangbarheit på 0,4 for å beregne tettleik av 0+ laks og aure (Forseth og Harby 2013). For dei eldre aldersgruppene var fangbarheita høgare enn 0,5, og for desse vi berekna tettleik på vanleg måte (**tabell 7.3.1, 7.3.2**).

Av lakseungar var det høgast tettleik på stasjon 7 og lågast på stasjon 3. Av aure var det høgast tettleik på stasjon 5, både av 0+ og 1+. I Anga var det ein gjennomsnittleg tettleik på 164 lakseungar og 37 aureungar pr. 100 m², her var det sterkt dominans av 0+ laks, men av aure var 0+, 1+ og 2+ om lag likt representert (**figur 4.1.1**). Det vart tidlegare på hausten, i september, sett ut 10 000 lakseungar ovanfor anadrom del i Anga. Under elektrofisket vart det fanga 194 ville og 14 utsette 0+ på dei to stasjonane på anadrom del i Anga (6,7 % utsette). Det vart fanga 10 utsette på den øvste stasjonen (stasjon 10), og 4 på stasjon 11 lenger nede. Dei utsette hadde ei gjennomsnittslengd på 63 mm, dei ville 0+ laksane var i snitt 48 mm. Tala viser at ein del av dei utsette lakseungane hadde vandra nedover etter utsetting.

Figur 4.1.1. Berekna tettleik av ulike aldersgrupper av vill laks og aure ved elektrofiske i Jølstra 5. og 6. november 2012 (stasjon 1-6, vassføring 19 m³/s, temp. 5,6 °C), og i Anga 15. oktober (stasjon 10-11, vassføring ca. 1 m³/s, temp. 3,9 °C). Detaljar om reell fangst, fangbarheit og tettleik er samla i **tabell 7.3.1 og 7.3.2**. Stasjon 1 ligg øvst i Jølstra nedanfor Brulandsfossen, stasjon 7 ligg nedanfor samløpet med Anga, og stasjon 10 er den øvste stasjonen i Anga.



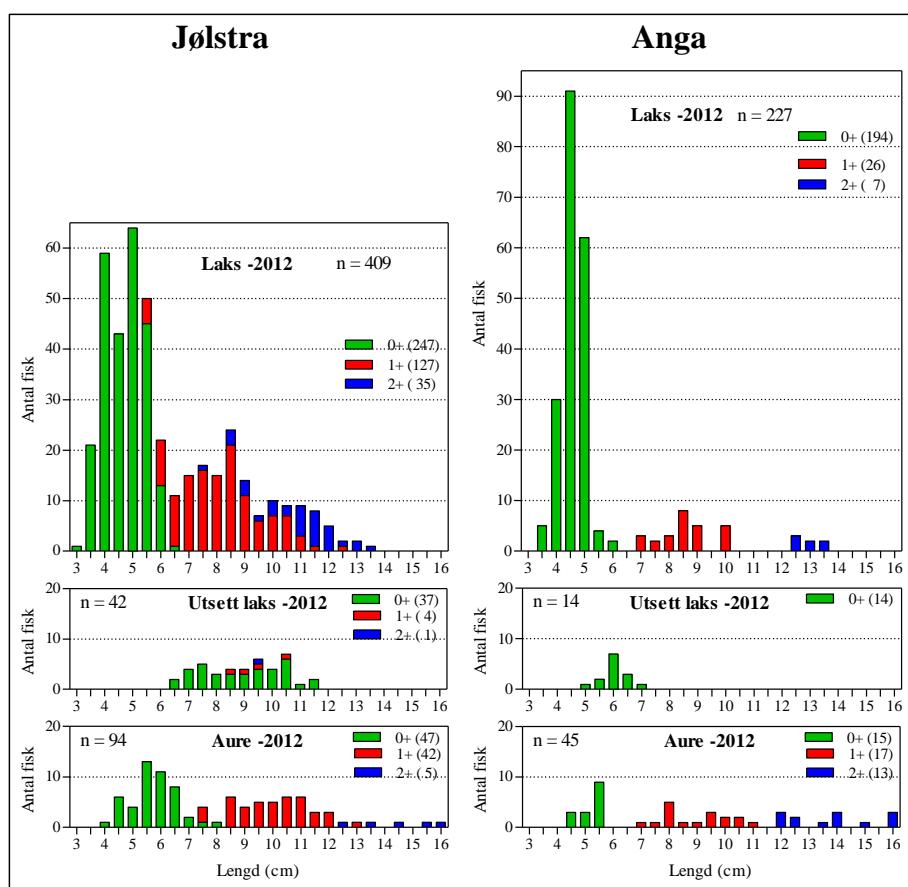
Med bakgrunn i at det vart fiska tre omgangar på det faste stasjonsnettet i Jølstra, og at all fisken vart aldersbestemt, kan ein berekne tettleik og fangbarheit for kvar aldersgruppe på kvar stasjon (**figur 4.1.1**). Gjennomsnittleg tettleik på det faste stasjonsnettet var 97 laks og 23 aure pr. 100 m². Gjennomsnittleg fangbarheit for 0+ laks var svært låg i 2012 med 0,20 på dei stasjonane der estimatet ikkje «sprakk». Dette betyr at tettleiken av 0+ er 50-60 % høgare på desse stasjonane enn det som er vist. Fangbarheita var langt høgare for 1+ og 2+ med høvesvis 0,57 og 0,84, for laks >0+ var

fangbarheita 0,64. Den låge fangbarheita for 0+ og det relativt høge antalet i denne aldersgruppa gjorde at fangbarheita totalt var berre 0,41. For 0+ aure var det litt høgare fangbarheit enn for 0+ laks, men på same måte som for laks auka fangbarheita med aukande alder og storleik.

Tettleiken av presmolt var 14,7/100 m² i 2012, fordelt på 8,1 laks og 6,6 presmolt aure pr. 100 m². Dette er mellom dei høgaste tettleikane av presmolt som er målt i Jølstra sidan 1999. Dei 41 laksepresmoltane som vart fanga i 2012 hadde ei gjennomsnittslengd og -vekt på 11,4 cm ($\pm 0,9$, standard avvik) og 12,9 gram ($\pm 3,0$), gjennomsnittleg presmoltalder var 1,54 år ($\pm 0,50$). Dei 29 aurepresmoltane var i gjennomsnitt 11,8 cm ($\pm 1,6$), vekt i snitt 16,6 gram ($\pm 8,5$), og gjennomsnittleg presmoltalder var og 1,21 år ($\pm 0,49$). Merk at smoltalderen blir eit år høgare for begge artane.

Lengdefordeling i Jølstra og Anga

På dei 6 faste stasjonane i Jølstra var gjennomsnittslengda på 0+, 1+ og 2+ høvesvis 49 mm, 83 mm og 110 mm. Innan dei to yngste aldersgruppene var lakseungane størst på dei to øvste stasjonane, med avtakande lengd nedover elva. For 2+ var det relativt mindre skilnad i lengd mellom stasjonane, men dette skuldast delvis at ein del av fiskane i denne årsklassen allereie hadde gått ut som 2-årssmolt våren 2012. Årsyngel av aure var i gjennomsnitt 59 mm, 1+ og 2+ var høvesvis 102 og 145 mm, og dermed betydeleg større enn lakseungane i dei same aldersgruppene (tabell 7.3.1, 7.3.2, figur 4.1.2). Gjennomsnittslengdene for dei ulike aldersgruppene av laks og aure låg i 2012 på eller litt under gjennomsnittet for heile perioden 1999 - 2012 (figur 4.5.4).

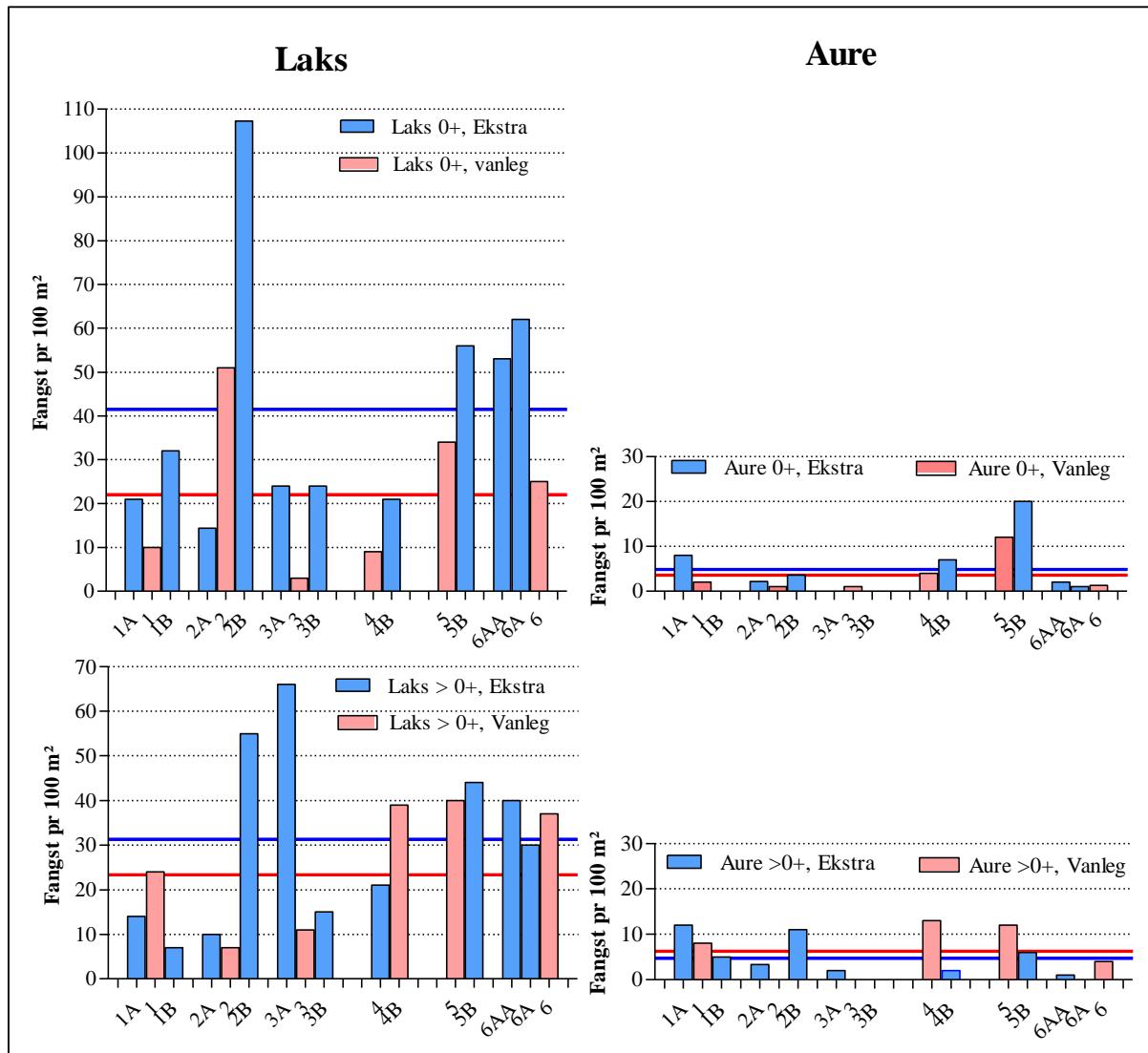


Figur 4.1.2. Lengdefordeling av ville og utsette lakseungar og aureunger fanga ved elektrofiske på stasjon 1-6 i Jølstra 4.-5. november 2012 og på stasjon 10 og 11 i Anga 15. oktober 2012.

I Anga var gjennomsnittslengdene 48, 88 og 132 mm for 0+, 1+ og 2+ laks, for auren 55, 92 og 141 mm. Det var tydelegare skilje i lengd mellom aldersgruppene i Anga enn i Jølstra (figur 4.1.2).

4.2. Elektrofiske på 10 «nye» stasjonar i november 2012

Elektrofisket med tre omgangar på det faste stasjonsnettet viste at det var låg fangbarheit for 0+, og at fangbarheita varierte mellom stasjonar. Vi kunne difor ikkje bruke gjennomsnittleg fangbarheit på det faste stasjonsnettet til å beregne tettleiken av fisk på dei nye stasjonane, vi samanlikna difor fangsten den første fiskeomgangen på alle stasjonane. Det var stor variasjon i fangsten frå stasjon til stasjon både på det faste og det ekstra stasjonsnettet. Av 0+ laks var det i gjennomsnitt klart høgare fangst på det ekstra stasjonsnettet enn på det faste, i gjennomsnitt høvesvis 42 og 22 pr. 100 m². Også av eldre lakseungar var det høgast fangst på det ekstra stasjonsnettet med 31 mot 23 pr. 100 m² i snitt på det vanlege. Av 0+ og eldre aure var det låg fangst og liten skilnad på dei to stasjonsnetta. Begge stasjonsnetta fanga opp den store skilnaden i fangsten av laks samanlikna med aure, og skilnader mellom delstrekningar i elva (figur 4.2.1).

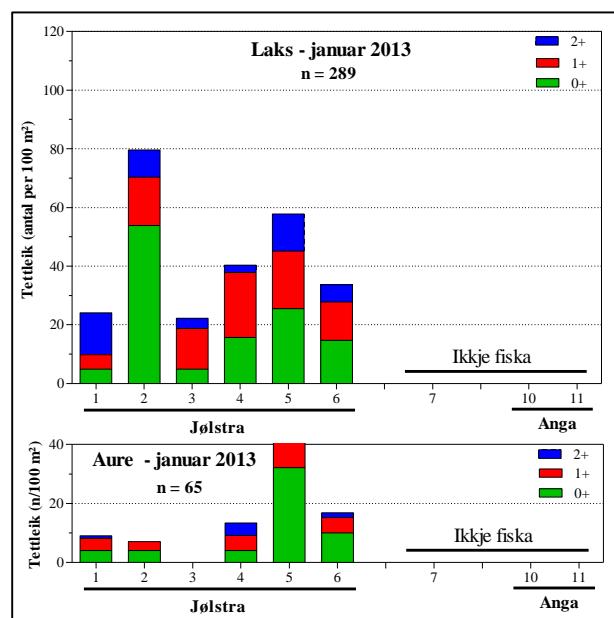


Figur 4.2.1. Fangst pr. 100 m² av 0+ og > 0+ vill laks og aure den første fiskeomgangen på det vanlege (faste) stasjonsnettet i Jølstra (raude sylinder) og på 10 ekstra stasjonar (blå sylinder) 4. og 5. november i 2012. Gjennomsnittleg fangst på det faste stasjonsnettet og på dei ekstra stasjonane er vist med høvesvis raude og blå linjer.

Det blir konkludert med at vi til vanleg bereknar for låg tettleik av årsyngel laks etter elektrofiske, og noko lågare tettleik av eldre lakseungar enn det som er gjennomsnittet for elfiskbare område i elva.

4.3. Elektrofiske i Jølstra i januar 2013 (2012-sesongen)

Elektrofisket 29. januar 2013 vart gjennomført for å kartlegge effektane av utfallet i kraftverket 22. januar. Fisken vart lengdemålt og sett tilbake i elva etter fangst, men på grunnlag av lengdefordelinga av dei same aldersgruppene to og ein halv månad tidlegare, i november 2012, vart det sett alder for kvar fisk. Det er anteke lite eller ikkje lengdevekst i løpet av denne perioden. Det var vanskeleg å beregne tettleik på grunn av at estimata «sprakk» i mange tilfelle, og i desse tilfella er det brukt ei «standard» fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre (Forseth og Harby 2013). I dei tilfella der fangbarheita kunne bereknast vart dette estimatet brukt. Det vart også korrigert for at vassdekt areal ved vassføringa på 11 m³/s utgjorde berre 77 % av arealet ved ei vassføring på 20 m³/s, som er sett som standard vassføring ved elektrofiske i Jølstra (Sægrov og Urdal 2010). Det er sannsynleg at fangbarheit på 0,4 for 0+ er sett for høgt for elektrofiske ved såpass låg temperatur. Fangbarheit på 0,6 for 1+ er truleg også for høgt, medan fangbarheita for 2+ er høg også ved låge temperatur og for denne aldersgruppa er truleg 0,6 for lågt. Samla betyr dette at tettleiken av 0+ kan ha vore ein del høgare enn det som vart estimert, tettleiken av 1+ litt høgare, men for 2+ er estimatet truleg om lag rett.



Figur 4.3.1. Berekna tettleik av ulike aldersgrupper av vill laks og aure ved elektrofiske i Jølstra 29. januar 2013 (2012-sesongen) på stasjon 1-6, vassføringa var 11 m³/s, temperaturen 1,5 °C. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og tettleik er samla i tabell 7.4.1 og 7.4.2. Stasjon 1 ligg øvst i Jølstra nedanfor Brulandsfossen.

Det vart i alt fanga 289 ville lakseungar, 3 settefisk (1,0 % utsette) og 65 aureungar. Det var altså ein stor reduksjon i innslaget av utsette lakseungar frå november til januar. Gjennomsnittleg, arealkorrigert tettleik av laks vart berekna til 43/100 m², fordelt på 20, 15 og 8 pr. 100 m² av 0+, 1+ og 2+. Tilsvarande var gjennomsnittleg tettleik av aure 15/100 m², fordelt på 9, 4, og 2 pr. 100 m² av 0+, 1+ og 2+ (**figur 4.3.1**).

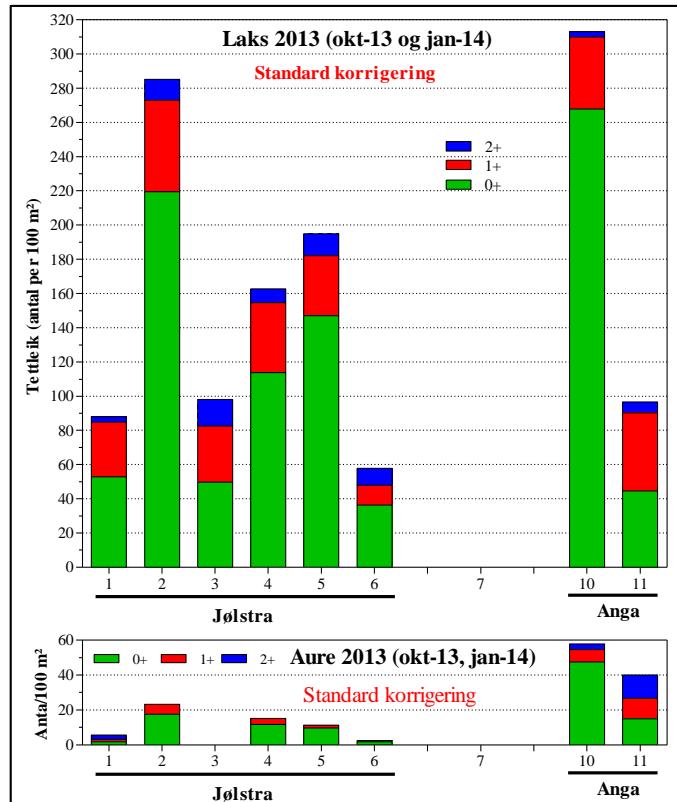
Det var høgast tettleik av laks på stasjon 2, ikkje så langt nedanfor Brulandsfossen kraftverk. På denne stasjonen dominerte årsyngel, men på dei andre stasjonane var det relativt høg tettleik av eldre ungfisk (**figur 4.3.1**). Av aure var det høgast tettleik på dei tre nedste stasjonane.

4.4. Elektrofiske i Jølstra og Anga sesongen 2013

Tettleik av ungfisk sesongen 2013

På grunn av den høge vassføringa i Jølstra hausten 2013 vart elektrofisket for denne sesongen ikkje gjennomført før 27. og 28. januar 2014.

Figur 4.4.1. Berekna tettleik av ulike aldersgrupper av vill laks og aure ved elektrofiske i Jølstra 27. og 28. januar 2014 (2013-sesongen) (stasjon 1-6, vassf. $11 \text{ m}^3/\text{s}$, temp., $0,5^\circ\text{C}$), og i Anga 15.og 16. oktober 2013 (vassf. ca. $2 \text{ m}^3/\text{s}$, temp. $5,7-7,6^\circ\text{C}$). Detaljar om reell fangst, fangbarheit og tettleik er samla i **tabell 7.5.1 og 7.5.2**. Stasjon 1 ligg øvst i Jølstra nedanfor Brulandsfossen. Standard korrigering er berekna tettleik etter tre fiskeomgangar og anteken fangbarheit på 0,4 for årsyngel og 0,6 for eldre ungfisk i dei tilfella estimata «sprakk». Tettleiken er vidare korrigert til arealet ved ei vassføring på $20 \text{ m}^3/\text{s}$ (sjå metode).

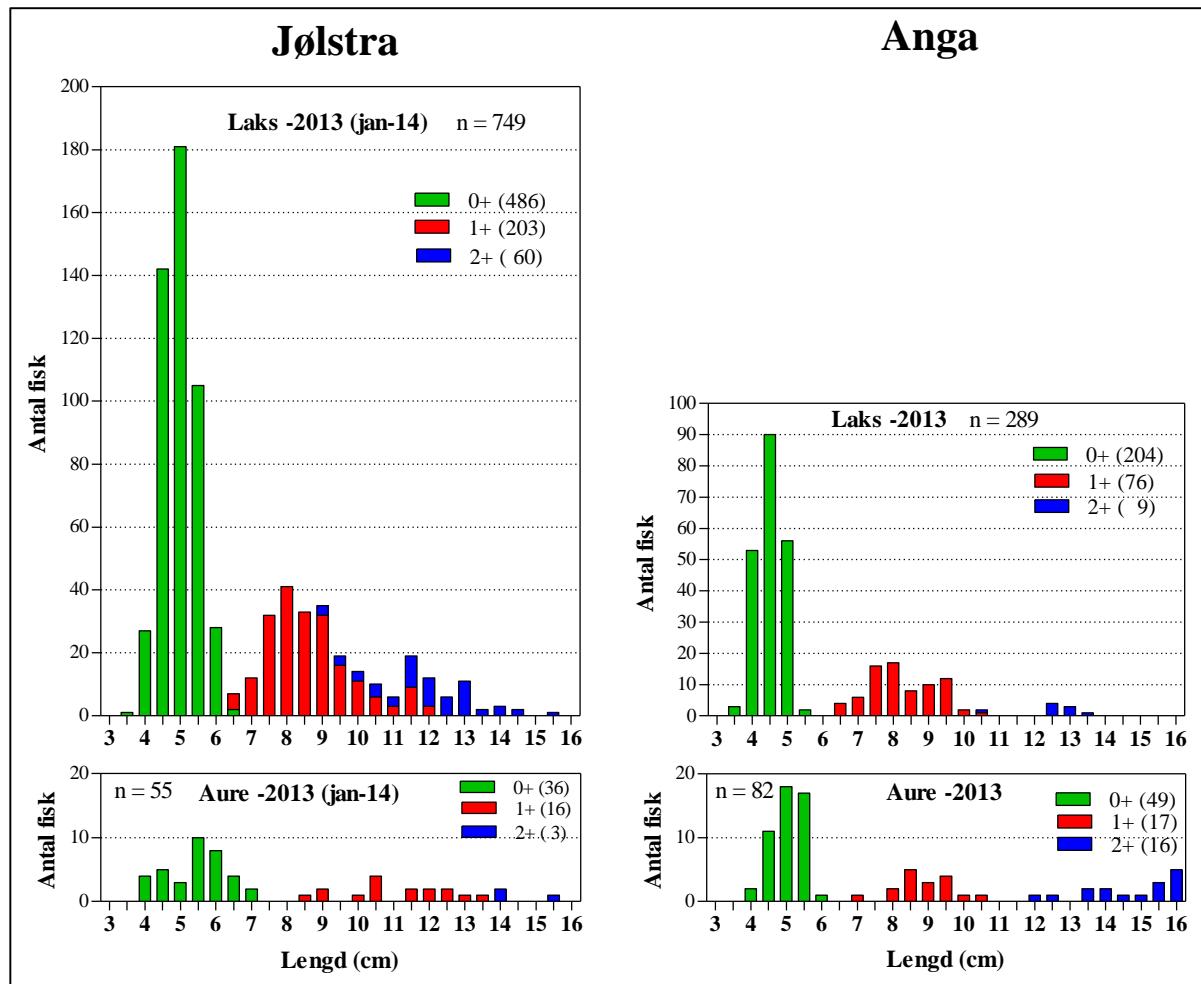


I Jølstra vart det fanga 749 lakseungar og 55 aureungar i januar 2014. Gjennomsnittleg tettleik vart berekna til 148 laks pr. 100 m^2 , fordelt på 103, 34 og 10 pr. 100 m^2 av høvesvis 0+, 1+ og 2+. Gjennomsnittleg tettleik av aure var 10 pr. 100 m^2 , fordelt på 7, 2 og $0,4/100 \text{ m}^2$ av høvesvis 0+, 1+ og 2+ (**figur 4.4.1**). Fangbarheita for 0+ var lågare enn 0,4, og tettleiken av 0+ var dermed høgare enn det som er berekna, og litt høgare for 1+.

I Anga vart det i oktober 2013 fanga 289 lakseungar og 82 aureungar. Gjennomsnittleg tettleik av laks vart berekna til $193/100 \text{ m}^2$, fordelt på 156, 53 og 6 av 0+, 1+ og 2+. Av aure var tettleiken i gjennomsnitt $47 \text{ pr. } 100 \text{ m}^2$, fordelt på 47, 17 og $9/100 \text{ m}^2$ av 0+, 1+ og 2+. Her var fangbarheita høgare enn i Jølstra, og fangbarheita kunne bereknast for alle aldersgrupper med unntak av for 0+ aure på stasjon 10 der det vart brukta ei fangbarheit på 0,4.

Lengdefordeling av ungfisk i 2013-sesongen

På dei 6 faste stasjonane i Jølstra var gjennomsnittslengda på 0+, 1+ og 2+ høvesvis 47 mm, 83 mm og 116 mm i januar 2014. Av 0+ og 1+ var lakseungane størst på den to øvste stasjonen (stasjon 6) og minst på stasjon 3. Årsyngel av aure var i gjennomsnitt 57 mm, 1+ og 2+ var høvesvis 113 og 148 mm, og dermed betydeleg større enn lakseungane i dei same aldersgruppene. Aurane med alder 0+ og 1+ var størst på stasjon 6 og minst på stasjon 1 (**tabell 7.4.1, 7.4.2, figur 4.4.2**). Merk at dei største i aldersgruppa 2+ hadde gått ut i sjøen som 2-årssmolt om våren 2013, både laks og aure. Gjennomsnittslengdene for dei ulike aldersgruppene av laks og aure låg i 2013 litt under gjennomsnittet for heile perioden 1999 - 2013 (**figur 4.5.4**).

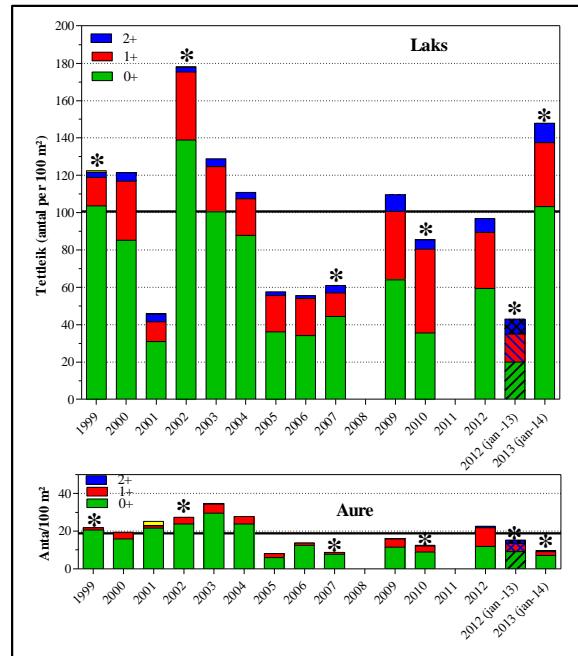


Figur 4.4.2. Lengdefordeling etter 2013-sesongen av ville lakseunger og aureunger fanga ved elektrofiske på stasjon 1-6 i Jølstra 27.-28. januar 2014, og på stasjon 10 og 11 i Anga 15. og 16. oktober 2013.

I Anga var gjennomsnittslengdene 47, 84 og 1128 mm for 0+, 1+ og 2+ laks, for auren 52, 91 og 145 mm. Det var tydeleg skilje i lengd mellom aldersgruppene i Anga (**figur 4.4.2**).

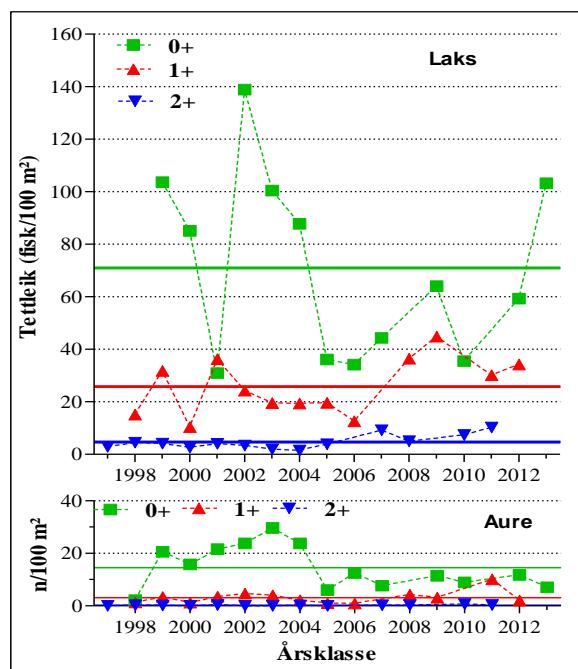
4.5. Tettleik og lengd av ungfisk i perioden 1999-2013

I perioden 1999 til 2013 var gjennomsnittleg tettleik av lakseungar i Jølstra 102 pr. 100 m² (**figur 4.5.1**). Samla tettleik av laks var spesielt låg i 2001, og i åra 2005-2008. Samla tettleik av aure, og spesielt årsyngel, var høgare i perioden før 2005 enn etter.



Figur 4.5.1. Gjennomsnittleg tettleik av 0+, 1+ og 2+ laks (øvst) og aure (nedst) på det faste stasjonsnettet (stasjon 1-6) i Jølstra i perioden som dekkjer sesongane 1999-2013. Tettleiken i 2013 vart undersøkt ved elektrofiske i januar 2014. Det er også vist tettleik kort tid etter utfallet i januar 2013, då det vart fanga fisk av dei same årsklassane som i november 2012. *; indikerer år då temperaturen under elektrofisket var under 5 °C (sjå også tabell 7.1). Heiltrekte linjer viser gjennomsnittleg total tettleik for perioden.

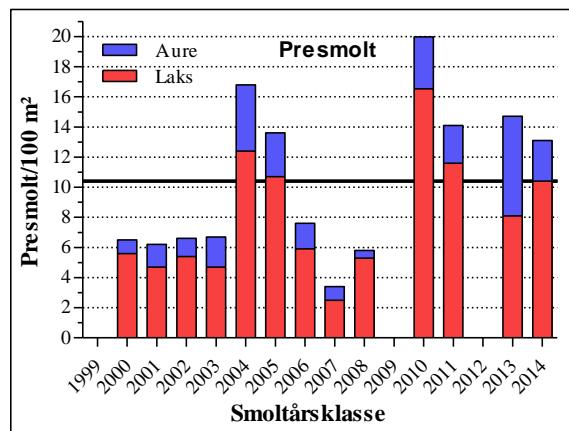
Det vart ikkje elektrofiska i 2008 og 2011, men undersøkingane åra før og åra etter gjev informasjon om rekrutteringa også desse åra. Årsklassen frå 2008 var talrik som 1+ i 2009, og årsklassen frå 2011 hadde tettleik over gjennomsnittet som 1+ i 2012 og som 2+ i 2013 (**figur 4.5.2**).



Figur 4.5.2. Gjennomsnittleg tettleik av dei ulike årsklassane som 0+, 1+ og 2+ laks (øvst) og aure (nedst) på det faste stasjonsnettet (stasjon 1-6) i Jølstra frå perioden 1997-2013. Heiltrekte linjer viser gjennomsnittleg tettleik for kvar aldersgruppe i perioden.

Av årsklassane frå perioden 1999 til 2013 var gjennomsnittleg tettleik av 0+, 1+ og 2+ laks høvesvis 71, 26 og 5 pr. 100 m² i Jølstra, totalt 102/100 m². Tala er korrigert for ulike areal, og i noko grad for låg temperatur under elektrofisket nokre av åra. Tala indikerer redusert tettleik av 0+ laks i perioden 2005 til 2012, men var igjen høg i 2013 (**figur 4.5.2**). Tettleiken av 1+ og 2+ laks var høgare i siste del av perioden (årsklassen f.o.m. 2008). Høgare tettleik av eldre ungfish og redusert tettleik av årsyngel kan m.a. skuldast lågare vassføring under elektrofisket fleire av dei siste åra, noko som gjev eit meir representativt uttrykk for reell tettleik av desse gruppene

Gjennomsnittleg tettleik av presmolt (laks og aure) var 10,4 pr. 100 m² for smoltårsklassane i perioden 2000 til 2014 (**figur 4.5.3**). Dette er noko høgare enn 8,4/100 m² som er forventa tettleik basert på «presmoltmodellen» (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). Gjennomsnittet for laksepromolt var 8,0/100 m² og 2,4/100 m² for aurepresmolt.



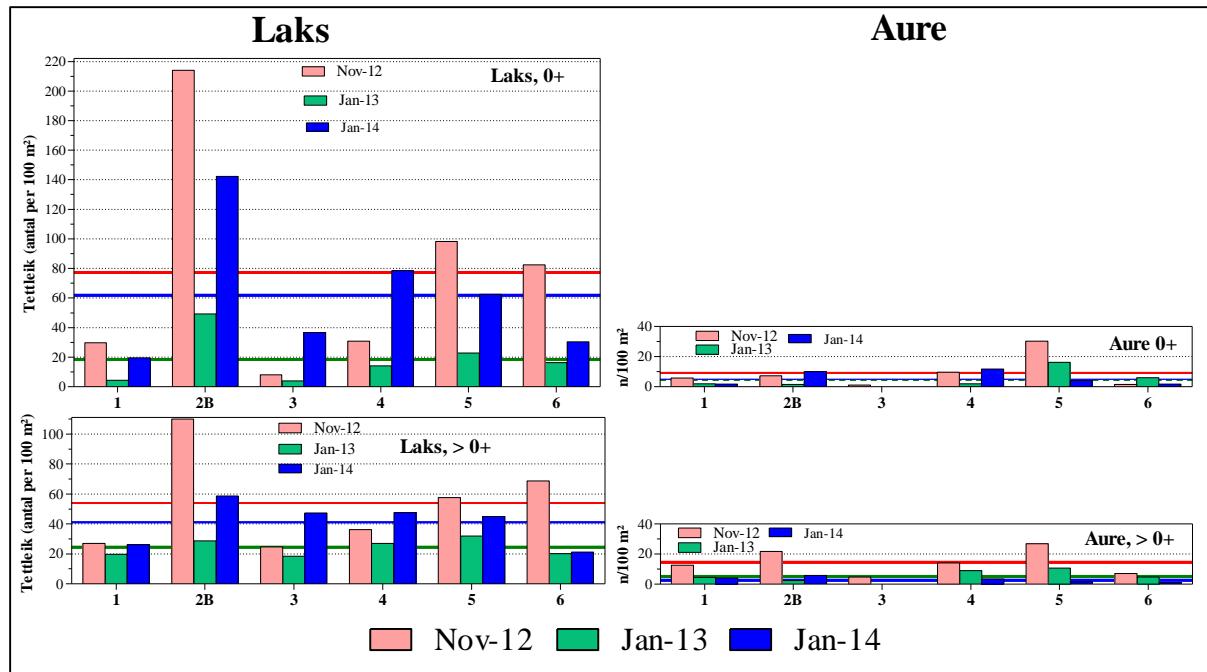
Figur 4.5.3. Tettleik av presmolt laks og aure på det faste stasjonsnettet (stasjon 1-6) i Jølstra i perioden 1999-2013, som representerer smoltårsklassane fra 2000-2014. Heiltrekt linje viser gjennomsnittet på 10,4 presmolt/100 m² for alle årsklassane. Tala er korrigert for ulike areal under elektrofisket.

Det var høg tettleik av presmolt i 2003 og 2004 (smoltårsklassane 2004 og 2005), og alle åra f.o.m. 2009 til 2013. Det er ingen samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring eller temperatur under elektrofisket. For fisk av presmoltstorleik er fangbarheita høg uansett temperatur, men det har vore ein tendens til høgare tettleik av eldre ungfish i åra med låg vassføring, sjølv etter arealkorrigering (tabell 7.1.1). Ein kan dermed ikkje utelate at metodiske tilhøve kan vere med å forklare variasjonen mellom år.

4.6. Utfallet i kraftverket i januar 2013 – effekt for ungfisken

Ved utfallet i kraftverket den 21. januar 2013 vart det tørrlagt såpass mykje areal på kort tid at det må ha stranda mange ungfish, spesielt årsyngel. Utfallet vart om lag ein time, og dette tilseier at mesteparten av ungfisken som stranda sannsynlegvis overlevde i fuktig mose eller nede i substratet. For å undersøke nærmare om episoden hadde medført stor dødeleggheit for ungfish, vart det gjennomført elektrofiske på dei 6 faste stasjonane i Jølstra 29. januar, og tettleiken av gruppene 0+ og $\geq 1+$ vart samanlikna med tettleik av tilsvarande grupper ved elektrofisket 5. og 6. november 2012 og eit år seinare, 27. og 28. januar 2014. Kvar stasjon vart overfiska 3 gonger, og i 2013 vart fisken artsbestemt, lengdemålt og sett ut att i elva, i 2012 og 2014 vart fisken teken med og aldersbestemt.

I november 2012 var vassføringa 19 m³/s og temperaturen 5,6 °C, i januar 2013 var vassføringa 11 m³/s og 1,1-1,8 °C, og i januar 2014 var vassføringa 11 m³/s og temperaturen 0,5 °C (**tabell 7.1**). Tilhøva for elektrofiske var svært like i januar 2013 og 2014, men annleis enn i november 2012. Dei fiskane som vart fanga i januar 2014 og som då var eldre enn 0+ hadde overlevd utfallet i januar 2013. Tettleiken av dei eldre aldersgruppene i januar 2014 ville dermed gje mykje informasjon om kva utslag utfallet i 2013 hadde på ungfishbestanden i elva.



Figur 4.6.1. Tettleik av 0+ og >0+ laks og aure på seks stasjonar i Jølstra i november i 2012 (raude søyler), og på dei same stasjonane i januar i 2013 (grøne søyler) og i januar i 2014 (blå søyler). Gjennomsnittleg tettleik er vist som linjer. Stasjon 1 er øvst i elva, nær Brulandsfossen. Tettleikane i 2013 og 2014 er korrigert for at arealet ved desse undersøkingane var berre 77 % av arealet i november 2012.

Det var stor variasjon i tettleik frå stasjon til stasjon alle åra, og mest for 0+ laks (**figur 4.6.1**). I 2013 og 2014 var det dessutan lågare fangbarheit på fisken enn i 2012. Dermed «sprakk» berekningane for tettleik, og vi brukte i staden ei fangbarheit på 0,4 for å beregne tettleiken av 0+, og 0,6 for eldre (Forseth og Harby 2013).

Det var klart lågare, arealkorrigert, gjennomsnittleg tettleik av 0+ laks i januar 2013 samanlikna med i november 2012, men i 2014 var tettleiken ikkje mykje lågare enn i 2012 (**tabell 4.6.1, figur 4.6.1**). Av laks $\geq 1+$ var tettleiken i 2013 meir enn halvert samanlikna med i 2012, i 2014 om lag midt mellom dei to andre åra. Lakseungane $\geq 1+$ hadde overlevd utfallet i januar 2013. Samla tettleik av lakseungar var over 100 pr. 100 m² i 2012 og i 2014, i 2013 var samla tettleik berre 43/100 m².

Tabell 4.6.1. Vassføring, temperatur og gjennomsnittleg, arealkorrigert tettleik av 0+, $\geq 1+$ og samla laks og aure etter 3 gonger overfiske på seks stasjonar der det vart utført elektrofiske i november 2012, og i januar 2013 og 2014.

Dato	Vassf. m ³ /s	Temp. °C	Gjennomsnittleg tettleik, antal pr. 100 m ²					
			0+ laks	$\geq 1+$ laks	Laks tot.	0+ aure	$\geq 1+$ aure	Aure tot.
5. og 6. 11.12	19	5,6	77,2	54,1	131,3	9,2	14,5	23,7
29.1.13	11	1,5	20,0	22,8	42,8	4,4	5,2	9,6
27.-28.1.14	11	0,5	61,7	42,7	104,5	6,3	3,1	9,4

Av aure var det om lag same tettleik i januar 2013 og 2014, og ved begge høve klart lågare av alle aldersgrupper samanlikna med i november 2012, skilnaden var størst for eldre aure (**tabell 4.6.1, figur 4.6.1**). Den låge fangbarheita i januar kan delvis eller heilt forklare skilnaden i tettleik, men ikkje skilnaden mellom 2013 og 2014, då tilhøva ved elektrofisket var dei same; vassføring, temperatur og

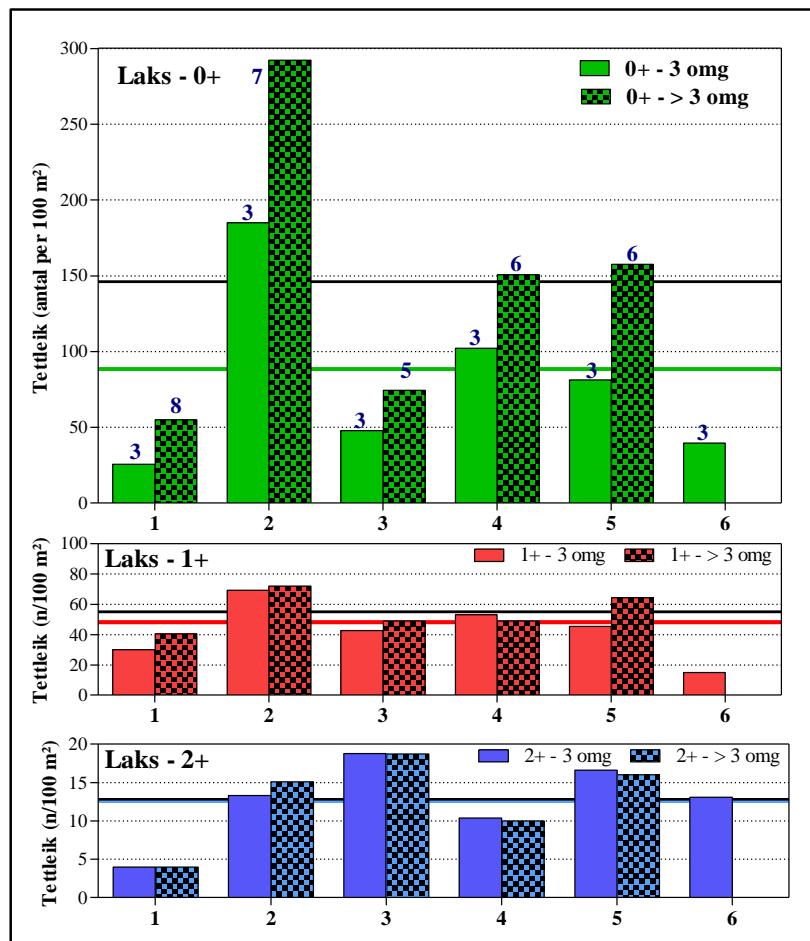
tid på året. Elektrofisket i 2013 vart gjennomført relativt kort tid (7 døgn) etter utfallet og det er mogeleg at ein del av fiskane ikkje hadde trekt inn att på dei grunnaste områda. Årsyngelen held seg nærmast land og vil difor vere mest utsett for stranding når et skjer raske endringar i vasstanden. Eldre ungfish reagerer raskare på endring i vasstand ved å trekke ut å djupare vatn, og er difor mindre utsette ved utfall enn årsyngelen.

Utifrå undersøkingane i januar 2013 kunne det sjå ut som om utfallet i kraftverket 7 dagar tidlegare hadde medført dødelegheit på ungfish, for tettleiken var tydeleg redusert samanlikna med tettleiken av dei same aldersgruppene (og årsklassane) i november 2012, 2,5 månader tidlegare. Undersøkingane i januar 2014 gav likevel eit anna inntrykk. Det var høg tettleik av alle aldersgrupper av laks, og meir 1+ laks enn av den same årskassen som 0+ i januar 2013 sidan 1+ utgjorde ein høg andel av eldre ungfish i januar 2014 (**jfr. figur 4.4.1**). Dette kan indikere at undersøkingane i januar 2013 ikkje gav eit rett bilet av den aktuelle tettleiken av fisk. Tilhøva ved elektrofisket i 2013 var mykje dei same som i januar 2014 så det kan ikkje vere metodiske forklaringar. Ei mogeleg forklaring kan vere den korte tida sidan utfallet i 2013. Det kan tenkjast at ein del av fiskane som opplevde utfallet, responderte med å halde seg på djupare vatn den første tida etterpå, og dermed hadde ei anna fordeling i elva enn det som er vanleg. I tillegg varte utfallet i kort tid, og det er sannsynleg at fiskane overlevde i vasspyttar, inne i mosen eller i den fuktige grusen (Saltveit mfl. 2001). Det er store areal i Jølstra med tjukt mosedekke på botnen og relativt grovt botnsubstrat. Ein annan faktor er at det kontinuerleg skjer ei tettleiksavhengig dødelegheit, og dersom det døydde ein del fisk under utfallet, ville det bli mindre tettleiksavhengig dødelegheit i tida etterpå. Den høge tettleiken av 1+ i januar 2014 (**figur 4.4.1**) indikerer likevel at dødelegheita ved utfallet var låg, og at elektrofiskeresultata frå 2013 var eit resultat av endra åferd i ein periode som følgje av utfallet. Vi reknar dette som den mest sannsynlege forklaringa.

Det er sannsynleg at det stranda gytegropar av laks og aure under utfalla, men den korte tida utan frost tilseier at dette ikkje medførte dødelegheit på eggja. Egg kan overleve i mange dagar i fuktig grus dersom dei ikkje frys (Sægrov mfl. 1994).

4.7. Fangbarheit under elektrofiske ved låg temperatur

Det har pågått ein diskusjon om kor vidt elektrofiske ved låge temperaturar ($< 5^{\circ}\text{C}$) gjev akseptable resultat, fordi det er anteke at fangbarheita er låg ved låge temperaturar, og spesielt for årsyngel. Gjeldande standardar set difor ei nedre grense på 5°C for elektrofiske (Forseth og Harby 2013). Høg vassføring er spesielt ugunstig for gjennomføring av elektrofiske, og på Vestlandet er det ofte mykje nedbør og høg vassføring om hausten. Låg vassføring kjem normalt etter periodar med kombinasjonen av opphaldsver og kulde, og då fell temperaturen i elvevatnet raskt. Ved tre av dei fire siste ungfiskundersøkingane har det vore låg temperatur. I 2010 var temperaturen $2,0^{\circ}\text{C}$, i januar 2013 var den $1,5^{\circ}\text{C}$ og i januar 2014 var den $0,5^{\circ}\text{C}$ som gjennomsnitt for alle stasjonane. Utanom desse åra var temperaturen ved elektrofiske under 5°C i 1999, 2002 og 2007 (tabell 7.1.1). For å få eit uttrykk for kva effekt låg temperatur kan ha på fangbarheita og dermed tettleiksestimata, vart det fiska opptil 8 gonger på kvar stasjon 27. og 28. januar 2014 ved ein temperatur på $0,5^{\circ}\text{C}$.



Figur 4.7.1. Berekna tettleik av tre aldersgrupper av laks etter høvesvis 3 omgangar (reine fargar), og opptil 8 elektrofiskeomgangar (mønstra fargar) i Jølstra 27. og 28. januar 2014. Det var låg vassføring ($11 \text{ m}^3/\text{s}$) og låg temperatur ($0,5^{\circ}\text{C}$) i elva. Gjennomsnitta (horisontale linjer) er berekna for dei fem stasjonane der det også vart fiska fleire enn 3 omgangar.

Det er vanlegvis lågare fangbarheit på 0+ enn for eldre ungfisk, og Forseth og Harby (2013) tilrar å bruke fangbarheit på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre ungfisk. I januar 2014 var berekna gjennomsnittleg tettleik av 0+ laks $146/100 \text{ m}^2$ og 65 % høgare når det vart fiska meir enn 3 omgangar samanlikna med dei tre første omgangane ($88/100 \text{ m}^2$). På to av stasjonane (1 og 5) «sprakk» estimata sjølv etter høvesvis 8 og 6 omgangar, og vi brukte der ei fangbarheit på 0,2 for å få eit estimat. På desse stasjonane var det mykje mose som fisken stod i, og dette gjorde det vanskeleg å finne dei minste

fiskane. Av 1+ laks var gjennomsnittleg tettleik 55/100 m² etter mange omgangar, og 14 % høgare enn etter dei tre første (48/100 m²). For 2+ laks var det ingen skilnad i berekna tettleik etter 3 omgangar og når det vart fiska fleire omgangar (12/100 m²) (**figur 4.7.1**).

På dei stasjonane der fangbarheita kunne bereknast etter fleire enn tre fiskeomgangar var den 0,20 for 0+, 0,38 for 1+ og 0,73 for 2+. Lågare fangbarheit på 0+ enn for eldre ungfisk er i samsvar med resultat frå andre elvar (Forseth og Forsgren 2008), og ei vanleg oppfatning er at fangbarheita for dei minste fiskane blir lågare når det er kaldt i vatnet. Fangbarheita var i dette tilfellet betydeleg lågare for 0+ enn det som Forseth og Harby (2013) tilrår. For 1+ var fangbarheita klart lågare enn 0,6, men i dette tilfellet blir ikkje samanlikninga heilt reell sidan det er vanleg å slå saman tettleiken av eldre ungfisk. For 2+ var fangbarheita høgare enn 0,6 og ikkje påverka av antal fiskeomgangar over 3, eller låg temperatur i elvevatnet. Presmolt har om lag same fangbarheit som 2+.

4.8. Fangst av utsett ungfisk i Jølstra 2009-2014

I 2009, 2010 og 2012 vart det sett ut 2-somrig laks i elva kort tid før elektrofisket vart gjennomført. I 2012 vart 41 av dei utsette gjenfanga på stasjon 2B der dei var utsette, og 1 vart fanga på stasjon 2, men ingen på dei andre 14 stasjonane. Det blir difor lite relevant å rekne ut ein gjennomsnittleg tettleik. I 2009 og 2010 vart dei utsette fiskane gjenfanga på fleire stasjonar og gjennomsnittleg tettleik var 2,5 og 3,3 pr. 100 m² dei to åra. Når ein fordeler antal ustekte på heile elvearealet var gjennomsnittleg tettleik høvesvis 3,0 og 1,8 pr. 100 m² i 2009 og 2010 (**tabell 4.8.1**). Det var altså ikkje stor skilnad på den målte tettleiken og det ein kunne forvente dersom elektrofiskestasjonane representerer fordelinga i elva. I januar 2013 og januar 2014 vart det berre fanga eit fåtal utsette lakseungar.

Tabell 4.8.1. Antal 2-somrig laks som vart utsette i Jølstra haustane 2009, 2010 og 2012 og gjennomsnittleg tettleik fordelt på heile elvearealet. Det er også vist antal og gjennomsnittleg tettleik av desse utsette fiskane på 6 elektrofiskestasjonar kort tid etter utsetting. I 2012 vart 41 av 42 fanga på stasjon 2B i nærleiken av der den var utsett. Merk at det var større vassdekt areal under elektrofisket i 2012 enn dei andre åra.

År	Ved utsetting		Elektrofiske		
	Antal utsett	Tettleik (n/100 m ²)	Snittlengd	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
2012	5000	2,8	9,2 cm	42	(8,0)
2012 (jan -13)				3	
2013 (jan -14)				1	

4.9. Ål

I gjennomsnitt vart det fanga 17 ål totalt på dei seks faste stasjonane i Jølstra, og 7 på dei to i Anga i perioden 2009-2013 (**tabell 4.9.1**). I Jølstra var det flest ål på stasjon 4 alle åra, men det er ål i heile elva. Dei fleste ålane som er blitt fanga var i lengdegruppa 20-30 cm, men også nokre mellom 30 og 40 cm.

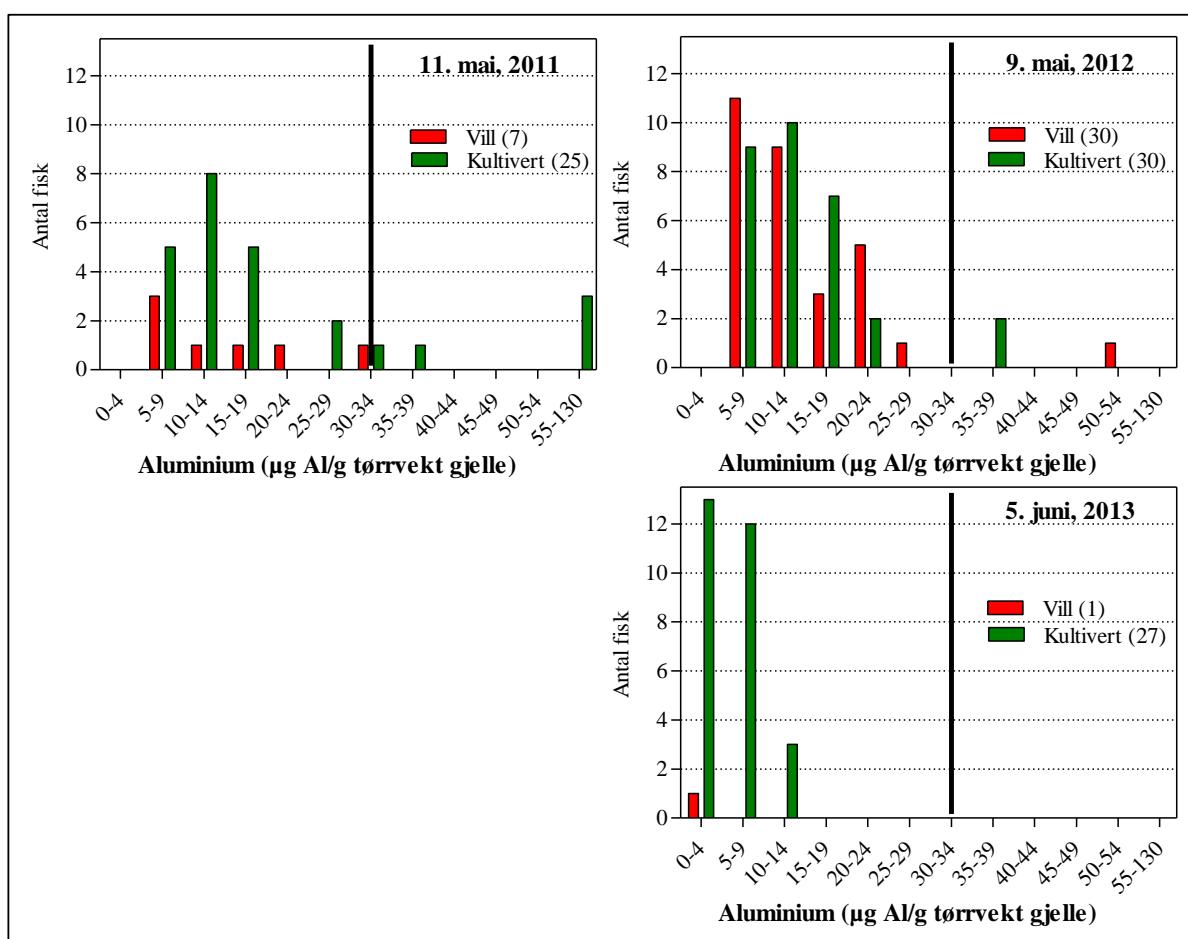
Tabell 4.9.1. Antal ål som vart fanga under elektrofiske i Jølstra og Anga i perioden 2009-2013. (- =ikkje fiska).

Sesong	2009	2010	2011	2012			2013		Snitt
Månad/år	nov. 09	nov. 10	-	okt. 12	nov. 12	jan. 13	okt. 14	jan. 14	
Jølstra (1-6)	24	13	-	-	21	11	-	16	17
Anga(10-11)	-	-	-	5	-	-	9	-	7

4.10. Gjellealuminium

For å undersøke eventuell forsuringspåverknad på laksesmolten vart det teke gjelleprøvar av 1 vill og 27 kultiverte laksesmolt den 5. juni i 2013, alle vart fanga ved elektrofiske i Jølstra. Smoltkvaliteten bør undersøkast i den perioden då mykje av villsmolten går ut. Eit gjennomsnittsår vil dette vere rundt 15. mai Jølstra (Otero mfl. 2014), men høg vassføring i mai 2013 gjorde at undersøkinga ikkje kunne gjennomførast før tidleg i juni, på eit tidspunkt då det er sannsynleg at det meste av villsmolten hadde vandra ut. Resultata frå dette året har dermed liten verdi. Den kultiverte smolten hadde blitt sett ut på dei øvre partia på den anadrome delen av Jølstra i andre halvdel av april.

Andre gjelleboge på høgre side vart disseket ut i felt og lagt i emballasje som på førehand var vegen og syrevaska. Prøvane vart analyserte ved Isotoplaboratoriet ved seksjon for Miljøkjemi, Institutt for plante- og miljøvitenskap, ved Universitetet for Miljø og Biovitenskap (UMB). Mengde aluminium på gjellene vart målt ved først å frysetørre gjellene, vege og deretter oppslutte dei i 10 % HNO₃. Aluminiumskonsentrasjonen vart målt på ICP og er oppgjeve som µg aluminium pr. gram tørrvekt gjelle.



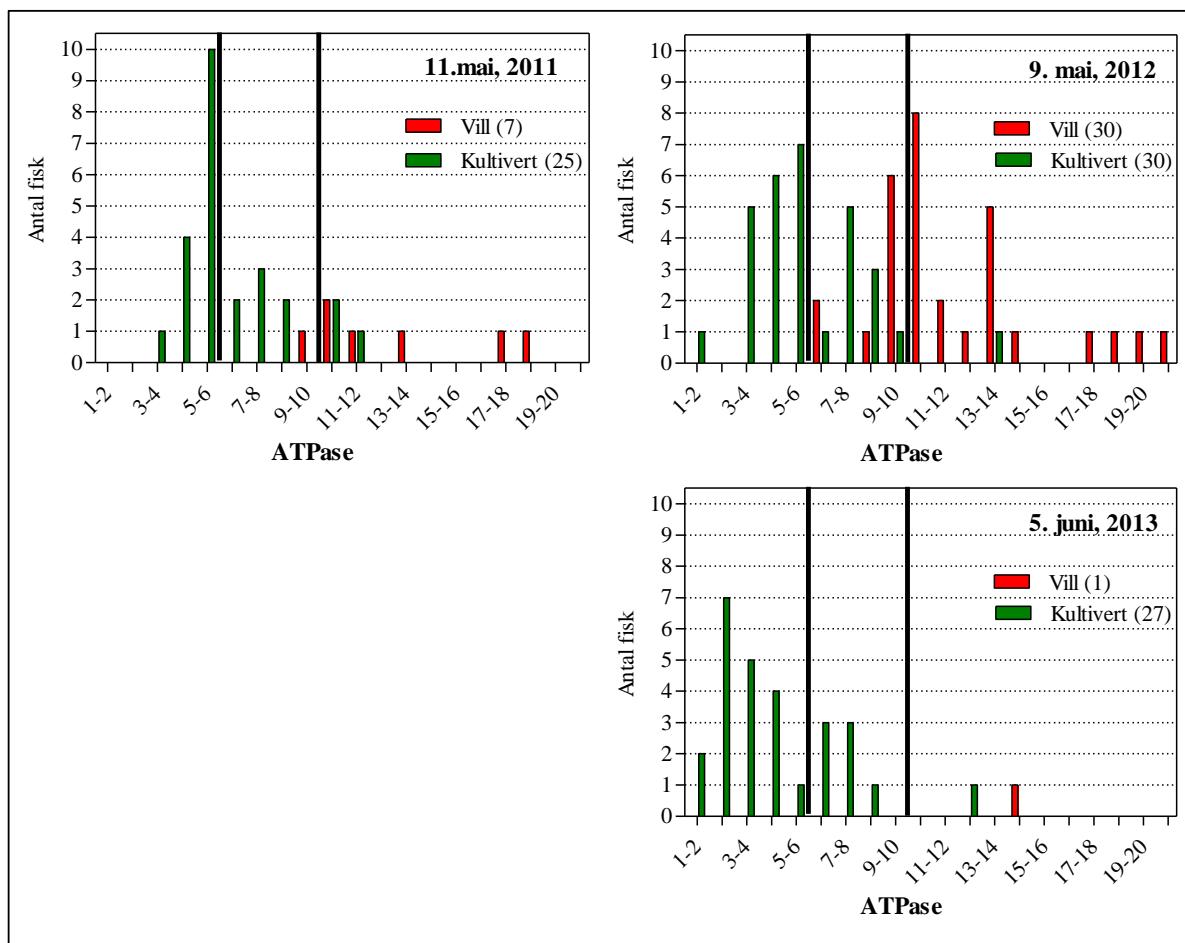
Figur 4.10.1. Fordeling av aluminium på gjeller av villsmolt og kultivert smolt som vart fanga i øvre del av Jølstra den 11 mai i 2011 (opp venstre), 9. mai i 2012 (opp høgre) og 5. juni 2013 (nede venstre). Den loddrette svarte streken på 30 µg Al/g tørrvekt gjelle markerer grenseverdien for potensiell negativ effekt av aluminium.

Kroglund mfl. (2007) viser til at det vil førekome akutt dødelegheit hos ungfish som blir eksponert for ei aluminiumsmengde på meir enn 300 µg Al/g tørrvekt gjelle over mange dagar. Grenseverdiane for smolt er likevel langt lågare. Dersom det er under 30 µg Al/g, er det rekna at smoltkvaliteten er god, medan høgare verdiar kan påverke overlevinga (Kroglund mfl. 2007).

Tidleg i juni i 2013 var det i gjennomsnitt $5,7 \pm 2,4$ µg Al/g tørrvekt gjelle for dei 27 utsette laksesmoltane som vart undersøkt, og 3,0 på den eine villsmolten. Alle smoltane hadde så lite aluminium på gjellene at denne faktoren ikkje ville påverke overlevinga. Det var noko meir aluminium på gjellene i 2011 og 2012, men heller ikkje då på skadeleg nivå (**figur 4.10.1**). Dei utsette smoltane var i gjennomsnitt 13,3 cm ($\pm 2,1$), med variasjon frå 9,5 til 19,0 cm, den eine villsmolten var 11,8 cm.

4.11. Sjøvasstoleranse - vill og utsett smolt

I løpet av ettervinteren og våren utviklar smolten evne til å tote sjøvatn, og denne evna til å overleve i sjøen kan testast før smolten går ut i sjøen. For kultivert smolt har det vore eit problem mange stader at den ikkje har vore sjøvassklar i den perioden når villsmolten går ut i sjøen. Våren 1999 vart sjøvasstoleransen for kultivert laksesmolt som skulle setjast ut i Jølstra testa den 24. april. Dette vart den gongen gjort ved å setje fisken i saltvatn i 24 timer og teste kloridverdiane i blodet før og etter. Testane viste at dei fleste smoltane på dette tidspunktet tolte sjøvatn, og sjøvasstoleransen vart truleg endå betre fram mot utvandring. Det var relativt stor smolt som var testa, snittlengda var 21,6 cm og snittvekta var 103 gram.



Figur 4.11.1. Fordeling av ATPase verdiar på villsmolt og kultivert smolt som vart fanga i øvre del av Jølstra den 11 mai i 2011 (venstre opp), 9. mai i 2012 (høgre opp) og 5. juni 2013 (høgre nede).

I kva grad fisken toler sjøvatn finn ein i dag ved å måle ATPase-verdiar, og ein ser i tillegg etter om fisken har smoltdrakt, inkludert mørke finnekantar. I høve til ATPase er det vanleg å bruke ein 3-delt skala der parr har verdiar i intervallet 0-5,9, fisk som er i ein overgangsfase mellom parr og smolt i intervallet 6-9,9 og smolt har verdiar over 10. Det er sjeldan at fisk har ATPase-verdi over 20, og maksimum er rundt 30 (**figur 4.11.1**).

Sjøvasstoleransen vart vurdert på dei same fiskane som var undersøkt for gjellealuminium 5. juni 2013 (jf. kapittel 4.10). Den ville smolten hadde ATPase-verdi på 14,7 og dermed full sjøvasstoleranse. Vill laksesmolt smolt som vart innsamla 11. mai i 2011 og 9. mai i 2012 hadde anten full sjøvasstoleranse eller var i ein overgangsfase.

Dei 27 kultiverte smoltane innsamla i 2013 hadde gjennomsnittleg ATPase-verdi på 4,7 ($\pm 2,5$), med variasjon frå 1,7 til 12,1. Berre ein av dei kultiverte lakseungane hadde full sjøvasstoleranse, 7 var i ein overgangsfase, medan 19 (70 %) hadde ATPase som parr (**figur 4.11.1**). Trass i manglande sjøvasstoleranse var dei fleste av desse laksane sølvfarga, hadde mørke finnekantar, og såg ut som smolt. Den 11. mai i 2011 hadde dei kultiverte smoltane gjennomsnittleg ATPase-verdi på 5,9, den 9. mai i 2012 var snittverdien 6,5. Dei hadde ikkje utvikla tydelege smoltkarakterar, og var ikkje klar til å gå i sjøen (**figur 4.11.1**). Dei kultiverte smoltane hadde stor finneslitasje (bryst- og halefinnar) og forkorta gjellelokk i 2011 og 2012. I 2013 hadde 20 (74 %) av 27 kultivert smolt finneskadar medan 7 var relativt fine. Skadane skuldast ulike tilhøve ved drifta i settefiskanlegget, m.a. truleg for høg tettleik av fisk i kara. I 2013 var 23 (85 %) av dei 27 feittfinneklypte. Dei som har feittfinne vil truleg bli registrert som rømt oppdrettslaks ved fangst som vaksen laks seinare.

4.12. Gytefiskteljingar og fangst i 2012 og 2013

Gytefiskteljingar i Jølstra i 2012

I 2012 vart det gjennomført gytefiskteljingar 2 gonger. Første gongen, 18. oktober, vart det observert 84 laks i Jølstra, men sikta var berre 4-5 meter, og resultata vart difor vurdert som ikkje brukande. Det vart også talt i Anga, der sikta var 7 meter, her vart det observert 10 laks.

Det vart talt på nytt den 9. desember i 2012, då var sikta 6 meter og vassføringa $19 \text{ m}^3/\text{s}$. Ved dette høvet vart det ikkje talt i Anga, fordi elva var tilfrosen. Under desse tilhøva vart det rekna med at det ikkje lenger oppheldt seg laks i Anga, og at laksane hadde trekt ned i Jølstra. I Jølstra vart det observert 219 gytelaks (8,3 pr. hektar), fordelt på 43 smålaks (<3kg), 118 mellomlaks (3-7 kg) og 58 storlaks (>7kg). Utifra storleiksfordelinga vart det berekna ein gytebestand på 130 laksehoer med samla vekt på 680 kg og ein eggattleik på 3,3 egg pr. m^2 . Sidan sikta var berre 6 meter under gytefiskteljingane må ein rekne med at ein del laks ikkje vart observert.

F.o.m. 2013 er gytebestandsmålet i Jølstra redusert frå 4 til 2 egg pr. m^2 . Med ei anteken snittvekt på 5 kg og 1300 egg pr. kg, trengst det 462 kg hofisk og 92 laksehoer for å nå gytebestandsmålet. I høve til dette vart gytebestandsmålet nådd i 2012.

Ved gytefiskteljingane den 9. desember i 2012 vart det observert 284 sjøaurar i Jølstra, fordelt på 135 i vektgruppa 0,5-1 kg, 131 (1-2 kg), 13 (2-4 kg), 4 (4-6 kg) og 1 >6 kg. Utifra teljingane vart det berekna ein gytebestand på 142 aurehoer med samla vekt på 182 kg, totalt 345 000 egg og 1,3 egg/ m^2 . Det vart ikkje observert rømt oppdrettslaks under teljinagne.

Gytefiskteljingar i Anga i 2013

Det vart gjennomført gytefiskteljingar i Anga den 16. oktober 2013 ved ei vassføringa på om lag $2 \text{ m}^3/\text{s}$ og med god sikt (ca. 8 meter). Det vart observert 12 laks (3,4/hektar), fordelt på 2 smålaks, 5 mellom- og 5 storlaks. Det vart også observert 79 gyteaurar (22,6/hektar), fordelt på 46 i vektgruppa 0,5-1 kg, 28 stk. 1-2 kg, 4 mellom 2 og 4 kg og 1 stk. 4-6 kg. I tillegg vart det observert 36 blenkjer (1-sjøsommar aure). Det vart ikkje observert rømt oppdrettslaks.

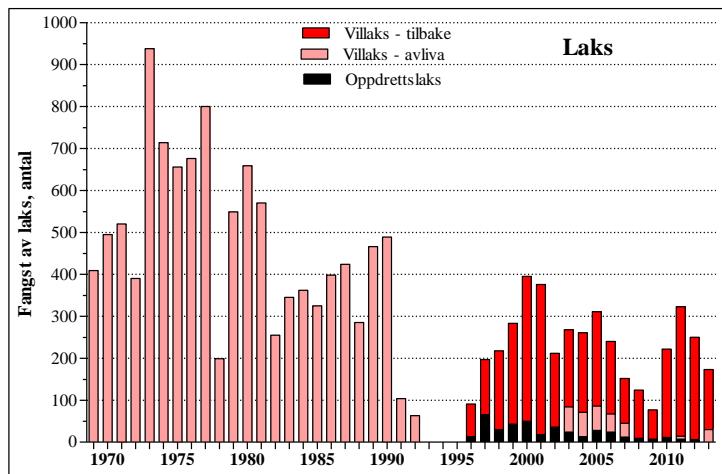
Fangst av laks og sjøaure i 2012 og 2013

I 2012 vart det fanga og sett tilbake 242 villaks i Jølstra og i tillegg teke opp og avliva 2 villaks og 4 rømte oppdrettslaks (1,6 % oppdrett). I 2013 vart det fanga 173 villaks, av desse vart 30 avliva og 143 sette ut igjen. Det vart ikkje registrert rømt oppdrettslaks under fisket i elva eller i skjelprøvane frå dei 30 som vart avliva (tala er henta frå Førde og Hafstad Elveeigarlag sine årsrapportar for 2012 og 2013).

I 2013 vart det fanga berre 94 sjøaurar i Jølstra, av desse vart 43 avliva og 51 sette levande tilbake i elva. Dette er i antal den lågaste fangsten som er registrert. Det vart observert 284 sjøaurar under gytefiskteljingane. Samla innsig var 327, fanga og avliva i fiskesesongen utgjorde 13,1 %, og samla fangst, inkludert gjenutsette, utgjorde 28,7 % av innsiget. I 2013 var fangsten endå lågare med totalt 49, av desse vart 17 avliva og 32 vart sette ut igjen.

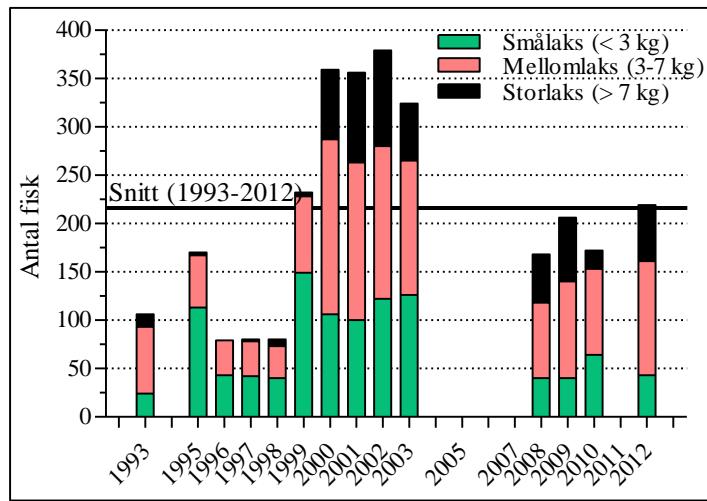
4.13. Fangst og gytebestand av laks, 1999-2013

Etter nedgangen i laksefangsten frå 2004 til 2009 auka fangstane til eit høgare nivå i åra 2010 til 2012, men i 2013 var det igjen ein nedgang (**figur 4.13.1, tabell 4.13.1**). Det aller meste av villaksen har blitt sett tilbake sidan fisket vart stansa tidleg i 1992, og det igjen vart opna for fiske i 1996. Med såpass omfattande tilbakesetting av laks er det sannsynleg at ein del laks kan bli fanga fleire gonger. Det er fleire av åra blitt observert færre laks under gytefiskteljingane enn det antalet som vart sette levande tilbake. Dette skuldast m.a. at ein ikkje har sett alle fiskane på grunn av relativt dårlig sikt og høg vassføring, men fleirgongsfangst av same fisk kan også vere ein del av forklaringa. I 2013 vart det opna for eit avgrensa uttak av villaks og det vart avliva 30 laks, 143 vart sette levande tilbake. Det vart ikkje fanga rømt oppdrettslaks i elva dette året.



Figur 4.13.1. Fangst av laks (antal) i Jølstra i perioden 1969-2013, fordelt på avliva villaks, avliva rømt oppdrettslaks og tilbakesett villaks. Kjelde: Førde og Hafstad Elveeigarlag sine årsrapportar.

I perioden 1993 til 2012 vart det i gjennomsnitt observert 216 gytelaks årleg i Jølstra (8,6/hektar) (**figur 4.13.2**). Det vart observert flest i 2000, med 410 stk. (13,7/hektar). I 2012 vart det observert 219 laks (8,3/hektar), som er om lag som gjennomsnittet for perioden 1993-2012. Andelen storlaks har vore høgare i perioden etter 2007 enn tidlegare (**figur 4.13.2**). Det kjem m.a. av ei generell endring i livshistorie, med høgare andel fleirsjøvinterlaks i alle laksebestandane på Vestlandet dei siste åra. Dessutan vart starten på kilenotfisket utsett f.o.m. 2010, og antal nøter vart også redusert. Dermed kom dei tidleg innvandrande storlaksane seg forbi nøtene. Det relativt låge antalet storlaks i 2010 skuldast sannsynlegvis at mange av 3-sjøvinterlaksane som kom inn dette året var mindre enn 7 kg, og frå ein smoltårsklasse (2007) med låg overleving i sjøen (Urdal og Sægrov 2013).



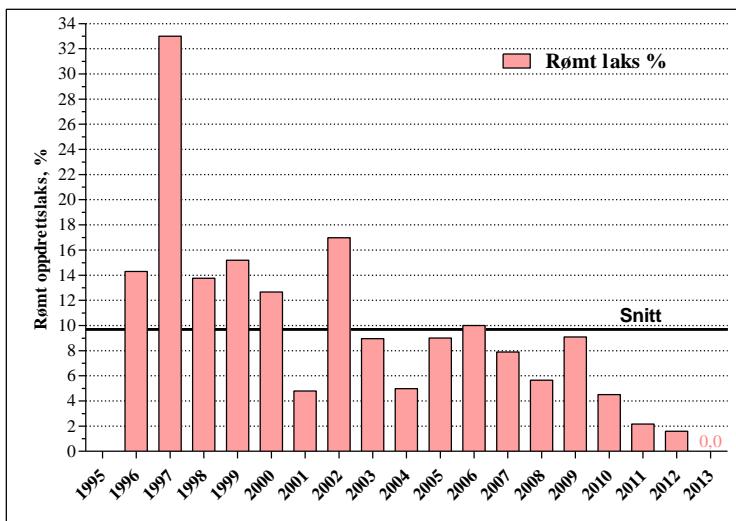
Figur 4.13.2. Antal gytelaks som vart observert under gytefiskteljingar i Jølstra i perioden 1993-2012, med unntak av åra 1994, 2004 og 2006. Tala frå 2005, 2007 og 2011 er ikkje tekne med på grunn av dårlig sikt under teljingane. Det vart ikkje utført teljingar i 2013 på grunn av vedvarande høg vassføring.

Tabell 4.13.1. Fangst av villaks og oppdrettslaks i Jølstra i åra 1993-2012, antal villaks som vart sette tilbake i elva, og antal laks observert ved gytefiskteljingar. I 2004 og 2006 vart det ikkje gjennomført gytefiskteljingar. Ved teljingane i 2005, 2007 og 2011 var det dårlig sikt, og tala for desse åra er difor ikkje tekne med. Sum laks registrert er antal laks som er blitt observert ved gytefiskteljingane pluss dei som vart avliva etter fiske. Det er ikkje talt i Anga alle åra. Fangstala er henta frå Førde og Hafstad Elveeigarlag sine årsrapportar. Det vart ikkje talt gytefisk i 2013 på grunn av høg vassføring.

År	Dato	Gytefisk-teljingar	Fangst av laks			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
1997	29.-30. nov	80	0	132	65	197
1998	07. des	80	0	188	30	218
1999	26. okt	260	0	240	43	283
2000	18. nov	410	0	345	50	395
2001	18. des	356	0	358	18	376
2002	15. nov	379	0	176	36	212
2003	15. nov	346	60	184	24	268
2004			58	190	13	261
2005			58	225	28	311
2006			43	173	24	240
2007			33	107	12	152
2008	14. nov	168	2	113	7	122
2009	10. nov	206	0	70	7	77
2010	23. nov	172	1	210	10	221
2011			7	302	7	316
2012	9. des	219	2	242	4	248
Snitt 96-10		230	16	196	23	235
						274

4.14. Rømt oppdrettslaks

I perioden 1996 til 2013 var det eit gjennomsnittleg innslag på 9,7 % rømt oppdrettslaks mellom dei laksane som vart fanga i fiskesesongen i Jølstra. I 2013 vart det ikkje fanga rømt oppdrettslaks i elva. Innslaget har avteke sidan 2009, med ein kraftig nedgang i 2011, 2012 og 2013, til høvesvis 2,2 %, 1,6 % og 0,0 % desse åra (**figur 4.14.1**). Den sterke reduksjonen i innslaget av rømt laks f.o.m. 2011 er felles for dei aller fleste lakseelvane på Vestlandet (Urdal og Sægrov 2013). Skjelanalysane har vist at det har vore høg presisjon på bestemminga av rømt laks mellom dei som fiskar i Jølstra (Urdal 2013). Det vart ikkje observert rømt oppdrettslaks under gytefiskteljingane i Jølstra i 2012 eller i Anga i 2013.



Figur 4.14.1. Innslag av rømt oppdrettslaks under laksefisket i fiskesesongen i Jølstra i perioden 1996-2012. Kjelde: Førde og Hafstad Elveeigarlag sine årssrapportar, sist for 2013.

4.15. Gjenfangst av utsett laksesmolt

I åra 1999-2013 har det i gjennomsnitt blitt sett ut 12 400 laksesmolt årleg i Jølstra, med unntak av i 2000. I 1999 og 2001 vart halvparten av dei utsette smoltane merka, f.o.m. 2002 skal alle ha blitt merka, med unntak av i 2012, då berre 70 % av smolten vart merka. Av smolten som vart utsett frå 1999 til 2009, har det i gjennomsnitt blitt gjenfanga 0,07 % i elva, med variasjon frå 0,01 % (2007-årsklassen) til 0,12 % (2003-årsklassen; **tabell 4.15.1**). Det er sannsynleg at ein del av den utsette laksen ikkje blir registrert på grunn av ufullstendig merking og gjenvekst av feittfinne, men under fiske vil desse umerka laksane sannsynlegvis bli registrert som rømt oppdrettslaks, og det vil bli teke skjelprøvar. I perioden 2002-2013 har vi motteke og analysert skjelprøvar av 119 rømte oppdrettslaks og 20 som var sannsynlege utsette, men som vart registrert som rømte. I same periode vart det registrert 88 feittfinneklypte laksar under fisket i fiskesesongen. Desse tala tilseier at om lag 20 % av dei utsette laksane ikkje blir registrert under fisket i elva. Utifrå dette kan gjennomsnittleg gjenfangst korrigeraast til 0,09 %.

I 2012 vart det registrert 4 feittfinneklypte laksar, som alle vart sette levande tilbake i elva, og desse utgjorde 1,6 % av alle laksane som vart fanga. Utifrå vekta var dei merka laksane fordelt på 2 stk. 2-sjøvinter og 2 stk. 3-sjøvinter. I 2013 vart det registrert 8 feittfinneklypte laksar som vart sette levande tilbake i elva. I tillegg fekk vi inn skjelprøve av ein umerka og avliva 2-sjøvinterlaks som sannsynlegvis var utsett i Jølstra i 2011. Storleiken på dei 8 gjenutsette er ikkje kjent, men utifrå sjøalderfordelinga i den samla fangsten anslår vi at det var 4 stk. 1-sjøvinter og 5 stk. 2-sjøvinter laksar mellom dei utsette.

Av dei 12 smoltårsklassane av villaks som gjekk ut frå Jølstra i åra 1999 til 2010 er det i gjennomsnitt blitt fanga 227 vaksne villaks under fisket i elva dei etterfølgjande åra. Det er blitt fanga flest av

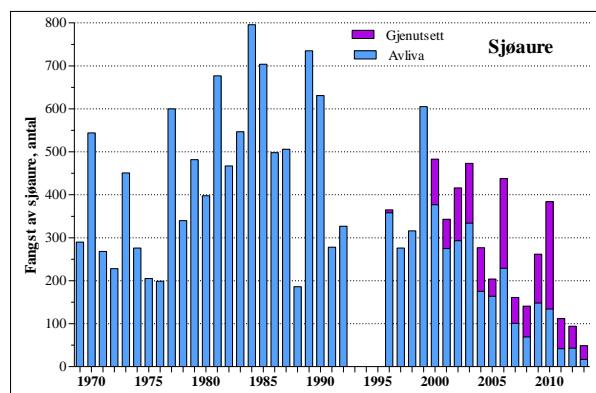
årsklassane frå 1999 (353 stk.), og frå 2009 (343 stk.), og færrest av 2007-årsklassen med berre 82 stk. Merk at årsklassen som gjekk ut i 2009 er blitt mindre beskatta i sjøen enn dei før 2009, etter ein kraftig reduksjon i sjølaksefisket f.o.m. 2010. I desse tala er det korrigert for at ein relativt høg andel av smålaksen (< 3 kg) var 2-sjøvinterlaks, og tilsvarande var det ein betydeleg andel 3-sjøvinterlaks i vektgruppa 3-7 kg f.o.m. 2007 (Urdal og Sægrov 2013). Av dei utsette smoltane er det berekna ein korrigert gjenfangst på berre 0,09 % for perioden 1999-2010, dvs. ca. ein laks tilbake pr. 1000 utsette smolt. Kultivert laks utgjer under 4 % av fangsten av laks i Jølstra.

Tabell 4.15.1. Fangst av villaks og laks merka som smolt i Jølstra av smoltårsklassane frå 1999-2011 etter 1, 2 og 3 vinstrar i sjøen (1sv, 2sv og 3sv). I 1999 vart fisken merka med Carlin-merke, dei andre åra med klypping av feittfinne. Av smoltårsklassen frå 2011 og dei etterfølgjande er det framleis laks ute i havet. Opplysingar om fangst er henta frå Førde og Hafstad Elveeigarlag sine årsrapportar.

Smolt årsklasse	Vill laks				Kultivert laks			
	Antal fanga				Antal smolt		Gjenfangst	
	1sv	2sv	3sv	Sum	Tot.	Merka	Antal	%
1999	167	166	20	353	8000	4000	4	0,10
2000	133	52	13	198				
2001	104	87	17	208	12000	6000	5	0,08
2002	144	65	34	243	12000	12000	10	0,08
2003	166	142	21	329	10500	10500	13	0,12
2004	107	115	26	248	15000	15000	7	0,05
2005	80	72	16	168	15000	15000	6	0,04
2006	42	65	18	125	14000	14000	3	0,02
2007	34	26	22	82	14000	14000	2	0,01
2008	26	123	89	238	10500	10500	10	0,10
2009	66	180	97	343	13 000	13 000	15	0,11
2010	40	110	40	190	10 500	10 500	5	0,05
2011	37	86			10 300	10 300	5	
2012	47				17 000	12 000	4	
2013					13500	13500		
Snitt 99-10	92	100	34	227	11 200	11 300	7	0,07

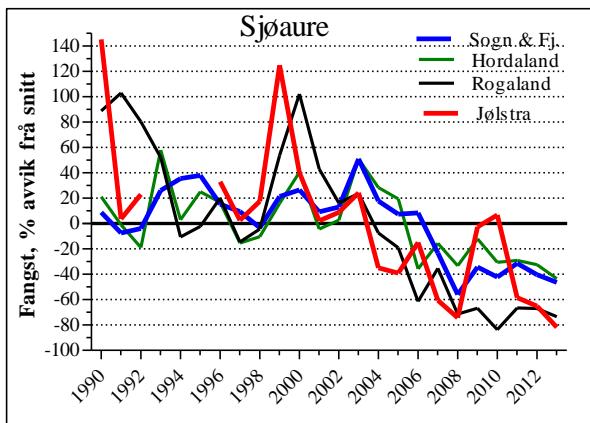
4.16. Fangst og gytebestand, sjøaure

I 2012 vart det fanga berre 94 sjøaurar i Jølstra, av desse vart 43 avliva og 51 sette levande tilbake i elva. I 2013 var fangsten endå lågare med 49, av desse vart 17 avliva og 32 tilbakesette. Dette er i antal dei lågaste fangstane som er registrert i elva (**figur 4.16.1**). Det var relativt høge fangstar av sjøaure i 2009, og spesielt i 2010 samanlikna med andre elvar. Desse åra vart det sett relativt mange tilbake i elva, som i 2006. Ein del av desse kan ha blitt fanga fleire gonger desse åra (**figur 4.16.1**).



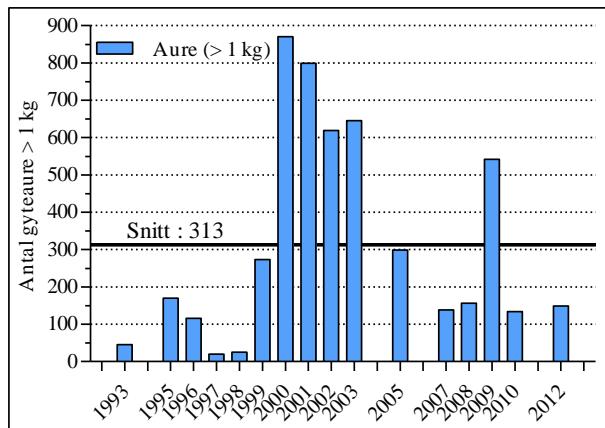
Figur 4.16.1. Fangst av sjøaure i Jølstra i perioden 1969 til 2013. I åra 1993, 1994 og 1995 var ikkje elva opna for fiske. I 1992 vart fisket avslutta tidlegare enn dei andre åra. Frå 2000 til 2012 vart ein del av aurane sett tilbake i elva etter fangst. Opplysingar om fangst av avliva og gjenutsett fisk er henta frå Førde og Hafstad Elveeigarlag sine årsrapportar.

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 2012 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. I 15-års perioden frå 1996 til 2013 vart det i gjennomsnitt fanga 243 sjøaurar i Jølstra årleg, inkludert dei som vart sette tilbake i elva. I 14-års perioden frå 1979 til 1992 var gjennomsnittsfangsten 516 sjøaurar årleg. Det har dermed vore ein reduksjon i fangsten på 53 % etter at Brulandsfoss kraftverk vart sett i drift, men dette skuldast mest sannsynleg tilhøve i sjøfasen ettersom dette er eit felles utviklingstrekk for sjøaurebestandane på Vestlandet.



Figur 4.16.2. Fangst av sjøaure i Jølstra og elles på Vestlandet i perioden 1990-2013 uttrykt som prosentvis avvik frå gjennomsnittsfangsten (heiltrekt linje er gjennomsnittsfangsten).

I 2007 og 2008 avtok fangstane av sjøaure 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 (Anon 2009). Overlevinga på sjøaure i sjøen er blitt sterkt redusert for smoltårsklassane som gjekk ut frå Jølstra og andre elvar på Vestlandet i 2003, og dei etterfølgjande åra. I 2009 og 2010 var fangsten i Jølstra relativt sett større enn det som var det generelle mønsteret på Vestlandet, men også i eit fåtal andre elvar var det bra fangst desse åra (figur 4.16.2). I 2011, 2012 og 2013 var det igjen låge fangstar i Jølstra, som elles.



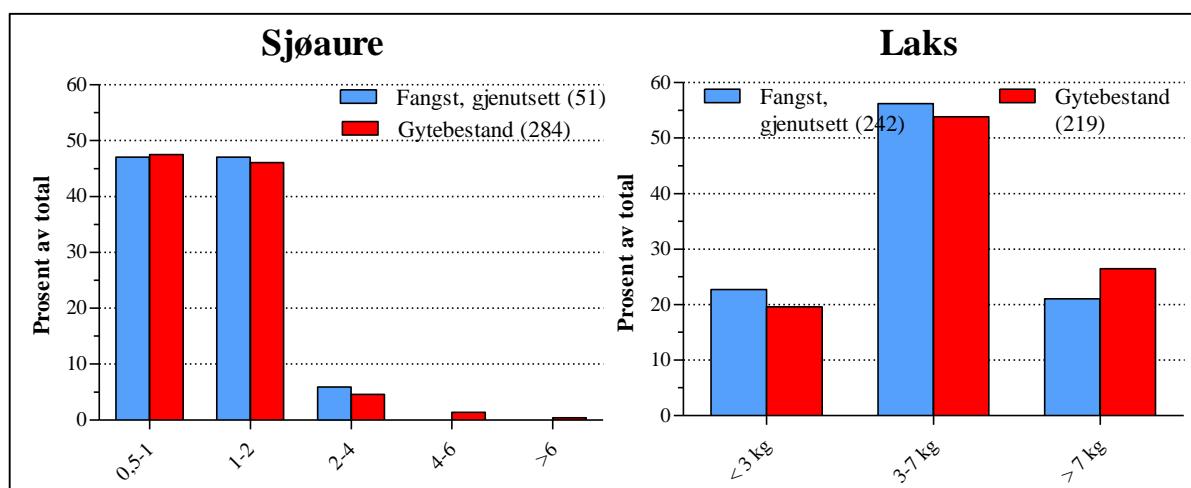
Figur 4.16.3. Antal gyteaur større enn 1 kg som vart observert under gytefiskteljingar i Jølstra i perioden 1993 til 2012.

I 2012 vart det observert 149 aurar over 1 kg under gytefiskregistreringane i Jølstra, og dette er på nivå med fleire av dei føregående åra utanom i 2009 då det vart observert 542 stk. (figur 4.16.3). Det er her berre teke med fisk over 1 kg fordi fisk under 1 kg ikkje vart talde nokre av åra.

4.17. Storleksfordeling frå fangst og gytefiskteljingar

Dei låge uttaka av fisk og høge andelane gjenutsett sjøaure og laks i Jølstra i 2012 gjer at ein som ein metodetest kan samanlikne storleksfordelinga for dei fiskane som vart fanga med storleikfordelinga i gytebestandane ved gytefiskteljingane. Desse fordelingane var svært like, både for sjøaure og for laks, noko som tyder på at det er høg presisjon på storleiksbestemminga under gytefiskteljingane (**figur 4.17.1**). Dette er også vist i andre elvar (Sægrov mfl. 2007).

For sjøaure var det om lag same storleksfordeling på avliva og gjenutsett fisk, men det vart avliva relativt fleire store sjøaurar (> 2 kg) enn i dei mindre vektgruppene. For laks var det ein svak tendens til lågare fangbarheit på dei største (> 7 kg) enn i dei to vektgruppene med mindre laks (**figur 4.17.1**). I mange elvar har det vore ein klar tendens til avtakande fangbarheit med aukande storleik (Hellen mfl. 2004), men dette såg ikkje ut til å ha vore tilfelle i Jølstra i 2012. Vi kan ikkje kontrollere for moglege skilnader i gjenfangst mellom storleksgrupper i fiskesesongen, men dette synest lite sannsynleg.



Figur 4.17.1. Storleksfordeling mellom gjenutsett sjøaure og laks samanlikna med storleksfordelinga etter gytefiskteljingar. Storleik på avliva og gjenutsett fisk er henta frå Førde og Hafstad Elveeigarlag sin årsrapport for 2012.

4.18. Skjelprøvar av sjøaure

Skjelprøvar 2012

Frå fiskesesongen 2012 mottok vi skjelprøvar av alle dei 43 aurane som vart fanga og avliva i Jølstra. Av desse var det tilstrekkeleg med data til at 35 kunne analyserast, men det var ikkje mogeleg å lese all informasjon om alder og vekst på desse. Dei 35 aurane i skjelmaterialet frå 2012 hadde gjennomsnittleg lengd, vekt og kondisjonsfaktor på høvesvis 51,6 cm, 1,57 kg og 0,96. Det var flest aurar som hadde vore 3 somrar i sjøen og som gjekk ut som smolt i 2010 (**tabell 4.18.1**). Gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengd var 2,3 år og 15,4 cm. Tilbakerekna vekst viste gjennomsnittleg lengd som 0+ og 1+ på 6,1 og 13,5 cm.

Tabell 4.18.1. Fordeling i antal på sjøalder (antal somrar i sjøen), fordeling på smoltalder og gjennomsnittleg lengd og vekt for 35 sjøaurar som vart fanga i Jølstra i 2012.

Sjøalder	2	3	4	5	8	10	Totalt
Smoltårsklasse	2011	2010	2009	2008	2005	2003	
Antal	9	17	3	3	1	2	35
Snittlengd, cm	43,4	47,4	42,0	63,0	64,0	76,0	51,6
Snittvekt, kg	0,79	1,02	0,83	3,4	2,7	4,1	1,57

Aurane som er blitt fanga under elektrofiske har hatt nokolunde same lengd alle åra, med snittlengd på 6,0 cm for 0+, 11,0 cm som 1+ og 14,5 cm som 2+. Det var dermed liten skilnad i lengda på 0+ for dei som er blitt fanga under elektrofiske samanlikna med tilbakerekna lengd som årsyngel frå skjelmaterialet av vaksen sjøaure. Tilbakerekna lengd for 1+ er derimot 2,5 cm større enn for tilsvarende aldersgruppe som er blitt elektrofiska, og det er lite «overlapp» i lengdefordelingane. Frå andre elvar har vi sett at auresmolt som er blitt fanga under utvandring er til dels betydeleg større enn dei aurepresmoltane vi fangar under elektrofiske i perioden før utvandring, t.d. i Aurlandselva og Flåmselva (Sægrov mfl. 2007), og i Suldalslågen (Sægrov og Urdal 2011). Det er mogeleg at dei største aureungane med best vekst held seg i djupe parti i elva, t.d. i hølar, og dermed ikkje let seg fange under elektrofisket som føregår på relativt grunne område (< 50 cm djup).

Skjelprøvar 2013

I 2013 mottok vi skjelprøvar av 19 sjøaurar. Dette var to fleire enn antal avliva under fisket i fiskesesongen. Det skuldast ikkje feilbestemming av art, slik at desse ekstra prøvane stamma mest sannsynleg frå gjenutsett fisk. Det var mangefull informasjon på nokre av konvoluttane og som elles er det vanleg med ein del uleselege skjell, spesielt på stor sjøaure. Av dei 19 sjøaurane kunne smoltårsklasse bestemmast for 15. Av desse 15 var det berre oppgjeve lengd på 10 aurar, men vekta var oppgjeven for 15 (**tabell 4.18.2**).

Tabell 4.18.2. Fordeling i antal på sjøalder (antal somrar i sjøen), fordeling på smoltalder og gjennomsnittleg lengd og vekt (antal) for 10 sjøaurar som vart fanga i Jølstra i 2013.

Sjøalder	3	4	5	6	7	9	10	Totalt
Smoltårsklasse	2011	2010	2009	2008	2007	2005	2004	
Antal		3			5	1	1	10
Snittlengd, cm			47,3		60,0	85,0	80,0	60,7
Snittvekt, kg			1,10 (6)	1,25 (2)		2,88	5,70	5,90
								2,34 (15)

Smoltårsklassen frå 2010 var den mest talrike i skjelmaterialet både i 2012 og 2013 (**tabell 4.18.1**, **tabell 4.18.2**). Basert på elektrofiske vart det berekna ein auke i smoltutvandringa i 2010 samanlikna med ei føregåande åra (**figur 4.5.3**).

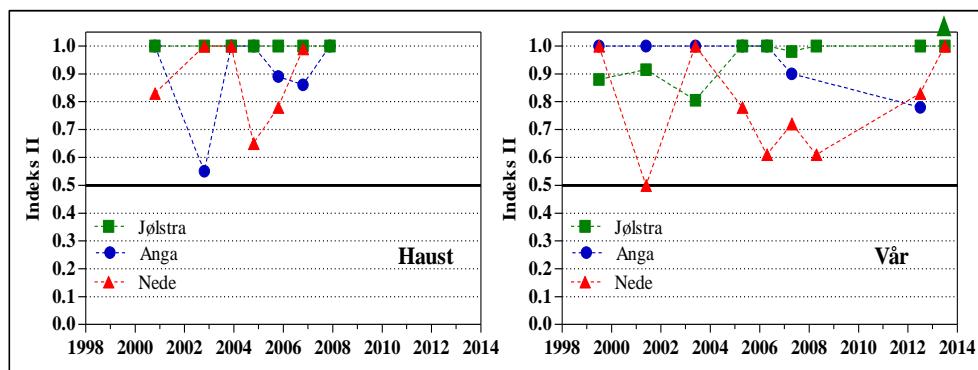
4.19. Vasskvalitet og botndyr

Surleiken (pH) var 6,2 på alle dei tre stadene i Jølstra der den vart målt den 5. juni 2013. Den eine målinga av pH nedanfor samløpet mellom Anga og Jølstra er feil analysert, det same var tilfelle for sulfat, klorid og ANC ved Mo. Mengda labil (giftig) aluminium var låg, og under 9,3 µg/l på alle fire lokalitetane. Andre vasskjemiske parametrar var om lag på det same nivået på dei fire lokalitetane (**tabell 4.19.1**), og om lag på det same nivået som dei føregåande åra (Sægrov mfl. 2012). Dei vasskjemiske måleresultata frå 2013 tilseier at vasskvaliteten ikkje er avgrensande for overleving av lakseungar eller laksesmolt i nokon del av Anga eller Jølstra.

Tabell 4.19.1. Vasskvalitet i Jølstra ved Mo, nedom Brulandsfoss (elektrofiskestasjon 1), ved bruа der FV 484 kryssar elva (elektrofiskestasjon 6), og nedstraums innlaup frå Anga (Anga/Jølstra) den 5. juni 2013. ANC og TOC er høvesvis syrenøytraliserande kapasitet og total organisk karbon. Vassføringa var 65 m³/s og temperaturen var 8,0 °C i Jølstra og ca. 7 °C i Anga. Feilmålingar er uteheva med raud skrift.

		Jølstra			Anga/Jølstra
		Mo	St 1	St 6	
Surleik	pH	6,2	6,2	6,2	4,6
Farge	mg Pt/l	<5	9	8	8
Fosfor	µg P/l	2,5	2,9	6,6	2,9
Silisium	mg/l	0,46	0,48	0,49	0,5
Alkalitet	mmol/l	0,034	0,02	0,025	0,019
Kalsium	mg Ca/l	0,87	0,86	0,89	0,79
Magnesium	mg Mg/l	0,21	0,23	0,24	0,22
Natrium	mg Na/l	1,2	1,3	1,3	1,3
Kalium	mg K/l	0,29	0,34	0,35	0,37
Sulfat	mg SO ₄ /l	6,5	1,46	1,44	1,23
Klorid	mg Cl/l	9	2,6	2,2	1,9
Nitrat	µg N/l	380	190	210	180
TOC	mg C/l	0,95	1,3	1,2	1,2
ANC	µekv/l	- 297	9	22	31
Aluminium, totalt	µg Al/l	29	37	36	40
Aluminium, reaktiv	µg Al/l	<8	11	9,5	9,3
Aluminium, ikkje labil	µg Al/l	<8	8,4	<8	<8
Aluminium, labil	µg Al/l	0-7	2,6	1,5-9	1,3-9,3

Basert på botndyrprøvane var forsuringsindeks I lik 1,0 på alle lokalitetane. Forsuringsindeks II var høgst på stasjon 6 i Jølstra og nedanfor samløpet med Anga med høvesvis 4,88 og 3,10. Ved Mo var forsuringsindeks II 1,84, men under 1,0 nedanfor Brulandsfossen (**tabell 4.19.2**).



Figur 4.19.1. Botndyrindeks II i Jølstra og Anga og nedanfor samløpet mellom Anga og Jølstra (Nede) i haustprøvar (venstre) og vårprøvar (høgre) frå 1999 til 2008, og frå vårene 2012 og 2013.

Tabell 4.19.2. Antal dyr i botndyrprøvar innsamla på fire stasjonar i Jølstravassdraget i Førde den 5. juni 2013. Materialet er artsbestemt av Mats Uppman, Pelagia Miljökonsult AB, Umeå, Sverige. Sjå figur 3.1.1. for plassering av stasjonar.

Grupper/artar	Forsurings-verdi	JØLSTRA			Anga/Jølstra
		Ved Mo	St 1	St 6	
Sniglar		1			
<i>Radix baltica</i>	1				
Muslingar		7			
<i>Pisidium sp.</i>	0,25				
Fåbørstemark (Oligochaeta)		121	4	16	24
Døgnfluger					
<i>Baëtis rhodani</i>	1	331	65	112	331
<i>Baëtis sp.</i>	1			4	
<i>Heptagenia sulphurea</i>	0,5		1	8	
<i>Ephemerella aurivilli</i>	1	78	1	1	5
Steinfluger					
<i>Brachyptera risi</i>	0	1			2
<i>Amphinemura borealis</i>	0	125	12	16	38
<i>Amphinemura sulcicollis</i>	0		4		
<i>Protonemura meyeri</i>	0				5
<i>Leuctra sp.</i>	0	179			
<i>Leuctra hippopus</i>	0		1		
<i>Diura nanseni</i>	0,5				
<i>Isoperla sp.</i>		32			
<i>Isoperla obscura</i>	0,5	49	8		
Biller					
<i>Hydraena gracilis</i>					
<i>Elmis aenea</i>		71	1	1	2
Vårfluger					
<i>Rhyacophila nubila</i>	0	26	1	14	7
<i>Agapetus sp.</i>					
<i>Agapetus ochripes</i>		11		1	1
<i>Oxyethira sp.</i>	0		1		
<i>Hydropsyche pellucidula</i>	0,5	1		1	
<i>Hydropsyche siltalai</i>	0,5	3		6	
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	0	19			
<i>Micrasema gelidum</i>		1			
<i>Apatania sp.</i>		2			2
<i>Halesus sp.</i>					
<i>Agapetus fuscipes</i>					
<i>Ceraclea sp.</i>			8		
<i>Sericostoma personatum</i>	0,5	12			
Tovenger					
<i>Tipula sp.</i>				1	
<i>Dicranota sp.</i>		4			2
<i>Simuliidae</i>		24	148	64	56
<i>Chironomidae</i>		733	928	256	634
<i>Empididae</i>				5	1
Vassmidd (Hydracarina)		8	5	1	
Totalt antal		1831	1136	461	892
Forsuringsfølsomme artar		8	6	6	3
Antal EPT-taksa		15	10	9	8
Forsuringsindeks 1		1	1	1	1
Forsuringsindeks 2		1,84	0,85	4,88	3,10

Botndyrsamfunnet vart overvaka i Anga og Jølstra både haust og vår i åra 1998 til 2008, våren 2012 og i Jølstra våren 2013. Døgnfluga *Baetis rhodani* var til stades i alle prøvane både vår og haust, og botndyrindeks I var dermed 1,0, med unntak av vårprøven frå 19. april 2001 då indeks I var 0,5 på stasjonen nedanfor samløpet mellom Anga og Jølstra. På denne stasjonen har botndyrindeks II om våren vore lågare enn i Anga og Jølstra dei fleste åra (**figur 4.19.1**), men likevel på eit nivå som ikkje er skadeleg for laksesmolt. Laksesmolten frå Anga og Jølstra vil også passere dette området i løpet av svært kort tid under utvandringa, og ville dermed ikkje blitt skadde sjølv om vasskvaliteten kan vere dårlegare i dette partiet av vassdraget (Anon 2013b).

I haustprøvane var botndyrindeks II 1,0 eller høgare i Jølstra alle åra. På same måte som om våren har indeksverdiane dei fleste åra vore lågast nedanfor samløpet mellom Anga og Jølstra, men også lågare enn 1,0 i 3 av seks år i Anga (**figur 4.19.1**).

Samansettinga av botndyrsamfunnet i Anga og Jølstra tilseier at det ikkje var skadelege vasskvalitetar for rekruttering av laks eller for laksesmolt under smoltutvandringa i 2013, og heller ikkje tidlegare i perioden etter 1998, då prøvetakinga starta. Sjølv om forsuringssindeks II har vore lågare enn 1,0 på enkelte stasjonar nokre av åra, har den likevel vore på nivå med det ein finn om våren i kalka vassdrag der kalkingsstrategien tek omsyn til at laksesmolten er spesielt følsam for forsuringsvasskvalitetar i smoltutvandringsperioden (Hellen og Johnsen 2012).

5.1. Utfall i kraftverket - effektar på ungfish

Ved utfalla i Brulandsfossen kraftverk i januar 2013 og februar 2014 vart ca. 60 000 m² tørrlagd, noko som tilsvarte høvesvis 35 og 50 % av vassdekt areal før utfallet. Ved elektrofisket ei veke etter utfallet i 2013 var det betydeleg lågare tettleik av ungfish enn i november 2012. Den låge temperaturen under elektrofisket (1,5 °C) i januar var ein usikkerheitsfaktor i samanlikninga fordi fangbarheita, spesielt for årsyngel, kan vere låg ved låge temperaturar (Forseth og Forsgren 2008). Representativiteten på det faste stasjonsnettet vart undersøkt i november 2012 ved å fiske ein omgang på 10 ekstra stasjonar. Det var då klart høgare fangst av årsyngel laks og noko høgare fangst av eldre lakseungar på det «ekstra» stasjonsnettet samanlikna med det faste. Dette tilseier at vi ikkje har overestimert tettleiken av ungfish på elfiskbare område i Jølstra ved elektrofiske på det faste stasjonsnettet.

Den 27. og 28. januar 2014 vart det gjennomført nye undersøkingar på dei same stasjonane i Jølstra ved same vassføring som i januar 2013, og ved endå lågare temperatur (0,5 °C). I januar 2014 vart det fiska meir enn tre omgangar på 5 av stasjonane for å evaluere temperatureffekten. I samsvar med det som er generelt anteke var fangbarheita for årsyngel låg til svært låg, medan fangbarheita for 1+ ikkje var like mykje redusert, for 2+ og eldre var det høg fangbarheit også ved 0,5 °C. Tettleiken av årsyngel og eldre lakseungar var langt høgare i januar 2014 enn i januar 2013, og ikkje så mykje lågare enn i november 2012 når ein korrigerer for lågare fangbarheit. Aldersgruppa 1+ laks i 2014 var eit år yngre og årsyngel under utfallet i januar 2013. Som 1+ var denne årsklassen i 2014 ein av dei mest talrike i perioden 1999 til 2013 (32/100 m²), og meir talrik enn som 0+ i januar 2013 (23/100 m²). Denne samanlikninga er basert på tettleiksestimat etter tre fiskeomgangar, og når ein korrigerer for låg fangbarheit som 0+, var nok tettleiken i realiteten likevel høgare som 0+. I januar 2014 var tettleiken av 2+ laks den høgaste som var registrert i elva sidan 1999.

Undersøkingane i januar 2013 indikerte at tettleiken av ungfish vart redusert på grunn av utfallet, medan to av dei mest utsette aldersgruppene (0+ og 1+) vart påvist med høg tettleik i januar 2014. Ei mogeleg forklaring på desse motstridande resultata er at ein del av fiskane trekte ut på djupare vatn etter utfallet i januar 2013, og hadde ikkje kome tilbake i løpet dei sju dagane etterpå då undersøkingane vart utført. Ved strandingseksperiment fann Saltveit mfl. (2001) at ungfish kunne overleve i fleire timer i fuktig mose eller nede i substratet under ein strandingsepisode. I juni 2009 var det også eit utfall i Jølstra, og ved ungfishundersøkingane i november same året 2009 var det høg tettleik av laks samanlikna med tidlegare undersøkingar i Jølstra, og med undersøkingar i mange andre elvar (Sægrov og Urdal 2011).

5.2. Tettleik av ungfish og presmolt

I perioden frå 1999 til 2013 har det vore høg samla tettleik av lakseungar i Jølstra og Anga. Tettleiken av årsyngel har vore lågare dei siste åra, medan tettleiken av eldre lakseungar har vore høgare. Tettleiken av aureunger har vore låg alle åra, med ein avtakande tendens for årsyngel, men aukande tendens for eldre, utviklingsmönsteret er altså det same som for laksen. Det er ikkje sannsynleg at denne utviklinga skuldast høgare overleving på eldre ungfish. Den mest sannsynlege forklaringa er at det er blitt fiska ved lågare vassføring sidan 2009 enn i perioden før. Ved låg vassføring er stasjonsnettet ved elektrofiske meir representativt, fordi ein større del av det vassdekte arealet kan elektrofiskast ved låg vassføring på grunn av gjennomsnittleg mindre vassdjup og lågare vasshastigkeit som normalt er avgrensande. Ein får dermed tak i ein høgare andel av dei eldre fiskane, men når ein fiskar ei smal stripe langs land ved høg vassføring, får ein i hovudsak tak i årsyngelen. I denne samanlikninga er tettleiken arealkorrigert for låge vassføringar under elektrofisket til arealet ved ei vassføring på 20 m³/s, som igjen er under halvparten av gjennomsnittleg årvassføring på 46 m³/s. Når ein tek med arealkorrigeringa og representativiteten på stasjonsnettet ved ulike vassføringar, er det

sannsynlegvis lita endring i tettleik og produksjon av ungfisk i Jølstra i perioden fra 1999 til 2013. Gjennomsnittleg, samla tettleik av lakseungar har dei fleste år vore over 80/100 m², og dei siste åra har tettleiken av eldre lakseungar vore mellom 40 og 50 pr. 100 m². Vurderingane som Miljødirektoratet gjorde ved kategoriseringa av Jølstra i 2013 med redusert ungfiskproduksjon av laks synest difor merkeleg utifrå dei føreliggjande resultata. Tettleiken av presmolt har også vore høg dei siste åra, og årsaka er truleg også for denne gruppa betre representativitet på stasjonsnettet ved låge vassføringer. For denne gruppa har temperaturen lite å seie for fangbarheita. Det blir konkludert med at rekrutteringa av laks og produksjonen av laksepresmolt ligg på berenivået for vassdraget.

Det er blitt diskutert om gjennomsnittleg tettleik av presmolt på elveavsnitt eller i heile elvar kan oppskalerast til å beregne totalt antal presmolt, og vidare anslå den samla smoltproduksjonen i vassdraget. Dette er blitt rekna på i vassdrag der ein har tal på utvandrande smolt, og det synte seg å vere eit godt samsvar mellom målt utvandring av laksesmolt i Imsa og berekna utvandring i Orkla og Stjørdalselva, og berekna presmoltproduksjon basert på «presmoltmodellen» (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004). Vidare var det relativt godt samsvar mellom berekna tettleik av presmolt basert på presmoltmodellen og målt tettleik av laks og aure ved elektrofiske og vidare ved merkegjenfangst-undersøkingar over fleire år i Aurlandselva og Flåmselva (Sægrov mfl. 2007), og av aure ovanfor Juskafoss i Vetlefjordelva (Sægrov og Urdal 2007).

Trass i lovande samanhengar har det berre vere høve til å teste den direkte samanhengen mellom tettleik av presmolt ved elektrofiske oppskalert til heile elvearealet og smolt ein gong, og dette var i Guddalselva i Kvinnherad (Hordaland). Der vart det gjennomført elektrofiske på 6 stasjonar hausten 2009, og ei felle nedst i elva registrerte all utvandrande fisk våren 2010. Samla overfiska areal var 600 m², som utgjorde 2 % av heile elvearealet. På dei strekningane der det vart fanga laks, var gjennomsnittleg tettleik av laksepresmolt 4,7 pr. 100 m², desse stamma frå eggutlegging ovanfor anadrom strekning. På den anadrome delen var det ein gjennomsnittleg tettleik av aurepresmolt på 7,3/100 m². Med utgangspunkt i desse tala vart det berekna ein total bestand på 2 700 presmolt, fordelt på 1 600 laksepresmolt og 1 100 aurepresmolt. Dette var under føresetnad av at tettleiken på elektrofiskestasjonane var representativ for heile elvearealet. I smoltfella nedst i elva vart det neste vår fanga totalt 1 773 smolt, altså 66 % av det berekna antalet presmolt etter elektrofisket i november 2009. Av laksesmolt vart det fanga 804 stk. i fell, og dette er berre 50 % av det berekna antalet presmolt på 1 600 i november 2009. Av auresmolt vart det fanga 969 i smoltfella og dette utgjer 88 % av dei 1 100 presmolt som vart berekna etter elektrofisket (Sægrov og Urdal 2012). Eventuell dødelegheit gjennom vinteren er ikkje kjent.

Når ein gjennomfører elektrofiske ved låg vassføring kan dermed tettleiken av presmolt ved oppskalering til heile elvearealet gje eit grovt uttrykk for kor mykje smolt som går ut neste vår. Dei erfaringane vi har så langt indikerer at antal utvandrande smolt om våren ligg mellom 50 % og 90 % av berekna mengde presmolt føregående haust. Denne skilnaden inkluderer dødelegheit frå haust til vår, og i nokre tilfelle er det opplagt sett for låge lengdegrensar for presmolt, spesielt for aure (Sægrov og Urdal 2011).

5.3. Smoltkvalitet

Høg vassføring i Jølstra i mai har gjort det vanskeleg å fange utvandringsklar villsmolt for undersøkingar, men det har vore lettare å få tak i utsett smolt. Det var lite aluminium på gjellene til smolten både i 2011, 2012 og 2013, så det ikkje noko som tyder på at laksen i Jølstra er påverka av forsuring. Alle villsmolt som er blitt fanga desse tre åra har vore fysiologisk klar eller nær klar til opphold i sjøvatn, medan berre eit fåtal av dei utsette smoltane har vore sjøvassklare. Det har vore til dels stor finnslitasje på dei utsette smoltane alle åra, så tilhøva i settefiskanlegget har ikkje vore optimale, m.a. på grunn av for høg tettleik av fisk.

5.4. Fangst og gytebestand av laks

Fangstane av laks i Jølstra har vore på eit høgare nivå sidan 2010 etter ein nedgang i perioden 2007-2009. F.o.m. 2007 har alder ved kjønnsmogning auka, og f.o.m. 2010 har beskatninga i sjøfisket blitt mindre. Det har dermed kome tilbake meir stor laks til Jølstra dei siste åra, og dette har også gjeve betydeleg utslag på antal egg som er blitt gytt. Smoltårsklassen frå 2009 overlevde betre i havet enn dei tre føregåande. Frå 2008 til 2012 låg antal observerte gytelaks mellom 160 og 220 (2012). Dette er betydeleg færre enn i perioden 2000 til 2003, men då var andelen smålaks (< 3 kg) betydeleg høgare. Utviklinga innsiget av laks til Jølstra liknar i hovudtrekk på det vi har sett for dei aller fleste laksebestandane på Vestlandet dei siste 15 åra (Urdal og Sægrov 2013).

Av dei smoltårsklassane av villaks som gjekk ut frå Jølstra i åra 1999 til 2010 er det i gjennomsnitt berekna ein fangst på 227 vaksne laks under fisket i elva dei etterfølgjande åra. Det er blitt fanga flest av årsklassane frå 1999 (353 stk.), og frå 2009 (343 stk.), og færrest av 2007-årsklassen (82 stk.). I desse tala er det korrigert for at ein relativt høg andel av smålaksen (< 3 kg) var 2-sjøvinterlaks og tilsvarande var det ein betydeleg andel 3-sjøvinterlaks i vekstgruppa 3-7 kg f.o.m. 2007 (Urdal og Sægrov 2013). Dei aller fleste laksane som er blitt fanga i Jølstra er blitt sette tilbake i elva. Dei kan dermed ha blitt fanga fleire gonger. Dette gjer at det er vanskeleg å berekne innsiget av laks til Jølstra utifrå generelle beskatningsrater.

Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (VRL) kom fram til at det sannsynlegvis var eit haustbart overskot av laks både i 2011 og 2012 (Anon 2013), men desse åra vart dei aller fleste villaksane sette levande tilbake i elva etter fangst. I 2013 vart det igjen opna for eit begrensa uttak av laks. Det smoltproduserande arealet i Jølstra og Anga er 300 000 m² ovanfor flomålet ved gjennomsnittleg vassføring (44 m³/s), og dette tilseier at det må gytast 600 000 egg (2 egg/m²). Med 1300 egg pr. kg holaks og snittvekt på 5 kg betyr dette at 92 laksehoer med samla vekt på 462 kg må gyte for å nå gytebestandsmålet.

5.5. Rømt oppdrettslaks

Innslaget av rømt oppdrettslaks har avteke jamt og i 2013 vart det ikkje fanga rømt oppdrettslaks i Jølstra. Den sterke reduksjonen i innslaget av rømt laks f.o.m. 2011 er felles for dei aller fleste lakseelvane på Vestlandet (Urdal og Sægrov 2013).

VRL (Vitenskapelig Råd for Lakseforvaltning) oppgjev langt høgare tal for innslaget av rømt laks i Jølstra i perioden 2002 til 2008 enn det som var reelt (Anon 2013). Det ser ut til at denne skilnaden har oppstått ved at VRL ikkje har rekna med dei villaksane som vart sette levande tilbake i elva når dei har rekna ut innslaget av rømt laks. Ein kan anta at antal rømt laks er lågt eller fråverande mellom dei gjenutsette laksane. For perioden 2002 til 2008 oppgjev VRL innslag av rømt laks som gjev eit gjennomsnitt på 32,4 % (Anon 2013), medan gjennomsnittet er 9,1 % dersom ein reknar med dei gjenutsette laksane, og at alle desse er villaks.

Diserud mfl. (2013) har i ei oppdatert kategorisering plassert laksebestanden i Jølstra i kategorien «truga», med eit berekna restinnslag av villaks på 44 %. Desse vurderingane er basert på eit gjennomsnittleg innslag av rømt laks på 22 % med utgangspunkt i lokale data, men gjenutsett villaks er truleg ikkje rekna med. Det er difor sannsynleg at dette restinnslaget av villaks er betydeleg høgare enn 44 %, m.a. med bakgrunn i at det berre er observert eit fåtal rømte oppdrettslaks under gytefiskteljingane dei enkelte åra. Dersom ein brukar det regionale innslaget av rømt oppdrettslaks på 11 % vil dette gje ein restbestand av villaks på 71 % som tilseier kategorien «sårbar» (Diserud mfl. 2013).

Årlege undersøkingar dei siste 20 åra i Oselva i Hordaland indikerer at produksjon av laksesmolt har vore på berenivået og overlevinga i sjøfasen som i andre bestandar på Vestlandet trass i eit høgt innslag av rømt oppdrettslaks dei siste 25 åra. Bestanden sin produktivitet ser altså ut til å vere nokolunde intakt trass i potensielt stor påverknad av lakseoppdrett (Sægrov mfl. 2012). Dette resultatet

er i samsvar med påvist låg rekruttering av rømt laks i elva (Skaala mfl. 2013), trass i høgt innslag av rømt laks i fiskesesongen ($> 50\%$) (Sægrov mfl. 2012).

5.6. Gjenfangst av utsett laksesmolt

I åra 1999-2013 har det i gjennomsnitt blitt sett ut 12 400 laksesmolt i Jølstra, med unntak av i 2000. Av smolten som vart utsett frå 1999 til 2009, har det i gjennomsnitt blitt gjenfanga 0,07 % som vaksne laks i elva, og andelen kultivert laks var i snitt under 4 %. Under fiske vil umerka eller därleg merka laks sannsynlegvis bli registrert som rømt oppdrettslaks, og det vil bli teke skjelprøvar. Utifra skjelprøveanalyser frå 2002 til 2013 reknar vi med at om lag 20 % av dei utsette laksane ikkje blir registrert under fisket i elva. Utifra dette kan gjennomsnittleg gjenfangst korrigerast til 0,09 %. Gjenfangsten av utsett fisk i Jølstra er betydeleg lågare enn det som er registrert i ein del andre elvar, men det er også registrert like låg gjenfangst nokre stader, m.a. Bævra (Johnsen mfl. 2012). Skilnaden i gjenfangst mellom vill og utsett laks er større enn det som er berekna i andre elvar, der 2-4 gonger skilnad er det vanlege, (jf. Imsa; Hansen mfl. 2008, Eira; Jensen mfl. 2013, Suldalslågen; Sægrov og Urdal 2011). Kvaliteten på den utsette smolten har vorte relativt därleg med betydeleg finneslitasje og låg sjøvasstoleranse i den perioden då villsmolten vandra ut (Sægrov mfl. 2012).

I Suldalslågen i Rogaland har det sidan 2004 blitt fora opp og sett 80 000 laksesmolt årleg. Smolten er blitt slept 25 kilometer utover fjorden frå elvemunninga og sleppt der, men den er ikkje blitt behandla mot lakselus. Av dei fire smoltårsklassane frå 2004 til 2007 er det i gjennomsnitt blitt gjenfanga 123, eller 0,15 % under fisket i Suldalslågen (Sægrov og Urdal 2011). Av dei same smoltårsklassane var gjenfangsten i snitt berre 0,03 % i Jølstra, altså 5 gonger lågare. Gjenfangst av utsett smolt i Surna på Nordmøre ligg på same nivå som gjenfangsten i Suldalslågen (Johnsen mfl. 2010).

I Eira på Nordmøre vart det i perioden 2001 til 2009 årleg sett ut mellom 31 000 og 57 000 feittfinneklypt laksesmolt (Jensen mfl. 2014). Gjennomsnittleg gjenfangst av desse under fisket i Eira var 0,32 %, med variasjon frå 0,09 % til 0,58 %. I Eira er det merka villsmolt som er blitt gjenfanga under utvandring, og på bakgrunn av dette er det berekna antal smolt i elva på merketidspunktet. Av smoltårsklassane frå perioden 2001-2009 gjekk det ut gjennomsnittleg i 18 300 ville laksesmolt. Av desse er det i snitt blitt gjenfanga 46 smålaks eller 0,25 %, men i tillegg kjem gjenfangsten av mellom- og storlaks. Av i snitt dei 47 000 utsette laksesmoltane frå dei same årsklassane vart det gjenfanga 55 smålaks, eller 0,12 % (Jensen mfl. 2014). Det var altså ein skilnad på ca. 2 gonger i gjenfangst av smålaks frå villsmolt og utsett smolt, i Jølstra er skilnaden langt større på grunn av därleg smoltkvalitet.

Når ein skal vurdere overlevinga i sjøen av dei ulike smoltårsklassane må ein også ta med at beskatninga i sjøen har blitt redusert mykje dei siste åra. Frå 2000 til 2004 vart 50-60 % av laksefangsten teken i sjøfisket, i åra 2005-2009 låg andelen i sjøfisket rundt 30 %, men frå 2010 til 2013 var andelen under 10 % (Urdal og Sægrov 2012). Dette betyr at ein større andel av laksen har nådd tilbake til elvane dei siste åra, og dette gjeld i aukande grad laks for smoltårsklassane f.o.m. 2008. Det er funne ein svært god samanheng mellom innsig av laks til Vestlandet (før fangst) og fangst av brisling på Vestlandet i perioden 1969 til 2011. Det er ikkje usannsynleg at brislinglarvar kan vere viktig føde for utvandrande laksesmolt (Urdal og Sægrov 2012). Dette tilseier at klimatiske tilhøve er avgjerande for rekrutteringa av brisling og i neste omgang overlevinga for laks, og at klimavariasjon ligg i botnen for den store variasjonen i lakseinnslaget. For 1974 vart det berekna eit innsig på 144 000 villlaks til kysten av Sogn og Fjordane og Hordaland, men i 2009 var innsiget av villlaks om lag 11 000, ein skilnad på 13 gonger. (Urdal og Sægrov 2012). Resultata indikerer at opp mot 20 % av laksesmolten som gjekk ut or elvane tidleg på 1970-talet overlevde og kom tilbake, samanlikna med 1-3 % dei siste åra. Desse tala for overleving er på nivå med det som er registrert for vill laksesmolt som er blitt merka i Figgjo årleg sidan 1965 (Hansen mfl. 2008).

Det er indikasjonar på at det var lågare overleving på laksesmolt i dei fleste av regionane på Vestlandet på 1990- talet fram t.o.m. 1997, samanlikna med laksebestanden i Figgjo på Jæren, eit

område utan lakseoppdrett, og dødelegheita synest å vere spesielt høg for smoltårsklassen frå 1997. F.o.m. 1998 er det liten skilnad i relativ gjenfangst av smoltårsklassar i elvane på Vestlandet samanlikna med Figgjo, men med lokale unntak enkelte år. Variasjonen i ekstraordinær dødelegheit fell i tid saman med førekommst av lakselus i oppdrettsanlegg og antal og infeksjonsnivå på tilbakevandra sjøaure i elveosar. Det er difor sannsynleg at lakselus medførte betydeleg ekstraordinær dødelegheit på laksebestandar på Vestlandet på 1990-talet fram t.o.m. 1997, men i mindre grad etter 1997 (Kålås mfl. 2012).

5.7. Sjøaure

Fangstane av sjøaure har avteke sidan 2004, med unntak av i 2009 og 2010. I 2013 vart det fanga berre 49 sjøaurar i Jølstra, av desse vart 17 avliva og 32 sette tilbake. Fangstutviklinga for sjøaure liknar mykje på det ein ser elles på Vestlandet og i Trøndelagsfylka (Anon 2009), og nedgangen skuldast truleg i hovudsak matmangel i sjøen. Det har enkelte år blitt observert fleire sjøaurar under gytefiskteljingane i Jølstra enn det fangsten i fiskesesongen skulle tilseie, og ein kan spekulere i om ein del sjøaure først går opp elva etter at fiskesesongen er over. Under gytefiskteljingar i Anga den 16. oktober i 2013 vart det t.d. observert 79 sjøaurar over 0,5 kg, 33 av desse var over 1 kg. Dette er fleire enn det som vart fanga i fiskesesongen i heile vassdraget, men dei som vart fanga var betydeleg større enn dei som vart observert i Anga.

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 førekommst av brisling (Anon 2009). Dette kan indikere 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 utvandande 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 rundt 5 %, og dermed om lag fjerdeparten av det den var på 1970-talet (Jonsson & Jonsson 2009, Anon 2009). I bestandar som blir beskatta i elvane vil overlevinga vere lågare enn dette. Frå Guddalselva i Hardanger er det registrert ein gjenfangst på 1,9 % av merka vill auresmolt av smoltårsklassane frå 2004 og 2005 (Skaala mfl. 2007), I Eira er det berekna ein gjenfangst på 0,0 - 0,55 % av kultivert og Carlinmerka auresmolt i perioden 1995 - 2006 (Jensen mfl. 2014).

5.8. Storleksfordeling i gytebestand og fangst

Den låge beskatninga av sjøaure og laks i Jølstra i 2012 gjer at ein som ein metodetest kan samanlikne storleksfordelinga mellom dei fiskane som vart fanga med storleikfordelinga i gytebestandane ved gytefiskteljingane. Desse fordelingane var svært like, både for sjøaure og for laks, noko som tyder på at det er høg presisjon på storleksbestemminga under gytefiskteljingane, noko som også er vist i andre elvar (Sægrov mfl. 2007).

For sjøaure var det om lag same storleksfordeling på avliva og gjenutsett fisk, men det vart avliva relativt fleire store sjøaurar (> 2 kg) enn i dei mindre vektgruppene. For laks var det ein svak tendens til lågare fangbarheit på dei største (> 7 kg) enn i dei to vektgruppene med mindre laks. I mange elvar har det vore ein klar tendens til avtakande fangbarheit med aukande storleik (Hellen mfl. 2004), men dette såg ikkje ut til å ha vore tilfelle i Jølstra i 2012. Vi kan ikkje kontrollere for moglege skilnader i gjenfangst mellom storleiksgrupper i fiskesesongen, men dette synest lite sannsynleg.

- ANON 2009. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til forvaltningstiltak. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2009 - 1, 28 sider.
- ANON 2013a. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 5, 136 sider, med vedleggsrapport 5b, 670 sider.
- ANON 2013b. Veileder 02:2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. www.vannportalen.no. 263 s.
- ANTONSSON, TH., G. GUDBERGSSON & S. GUDJONSSON. 1996. Environmental continuity in fluctuation of fish stocks in the North Atlantic Ocean, with particular reference to Atlantic salmon. North American Journal of Fisheries Management 16:540-547.
- BARLAUP, B.T., H. SKOGLUND, S-E. GABRIELSEN, T. WIERS & V. MOEN. 2006. Kap 4 Utlegging av øyerogn som kultiveringsstrategi for reetablering av laks, s 13 – 21 i: Hesthagen, T. redaktør 2006. Reetablering av laks på Sørlandet. Årsrapport fra reetableringsprosjektet 2005. DN-Utredning 2006-4.
- BIRKELAND, K. 1996. Salmon lice, *Lepeophtheirus salmonis* Krøyer, infestations and implications for anadromous brown trout, *Salmo trutta* L. Dr. scient avhandling, Universitetet i Bergen, Mai 1996.
- BOHLIN, T., HAMRIN, S., HEGGBERGET, T.G., RASMUSSEN, G. & SALTVEIT, S.J. 1989. Electrofishing- Theory and practice with special emphasis on salmonids. Hydrobiologia 173, 9-43.
- BREMSET, G. 1999. Young Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and brown trout (*Salmo trutta* L.) inhabiting the deep pool habitat, with special reference to their habitat use, habitat preferences and competitive interactions. Dr. scient avhandling, NTNU Trondheim, 1999.
- DISERUD, O.H., P. FISKE, P. og K. HINDAR. 2013. Forslag til kategorisering av laksebestander som er påvirket av rømt oppdrettslaks – Oppdatering for perioden 1989-2012. – NINA Rapport 976. 22 sider.
- FORSETH, T., A. JØRGENSEN & T.A. MO 2007. Pilotkartlegging av PKD i norske laksevassdrag. –NINA Rapport 259. 12 sider.
- FORSETH, T. & E. FORSGREN. 2008 (red.). El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. - NINA Rapport 488, 74 sider.
- FORSETH, T. & A. HARBY (red.). 2013. Håndbok for miljødesign i regulerte laksevassdrag. - NINA Temahefte 52. 1-90 s.
- 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. MAOLÉIDIGH & 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.
- GLOVER, K. A. C. PERTOLDI, F. BESNIER, V. WENNEVIK, M. KENT og Ø. SKAALA. 2013. Atlantic salmon populations invaded by farmed escapees: quantifying genetic introgression with a bayesian approach and snps. *BMC Genetics* 2013, **14**:74.
- GRANDE, R. & A. SVÆREN 2008. Hydrologiske undersøkelser - temperaturregistreringer. Spesielt om virkningen av utfall i Brulandsfoss kraftverk. Skjønn for utbygging av Brulandsfoss. Utredning for Fjordane Tingrett.

- HANSEN, L.P., P. FISKE, M. HOLM, A.J. JENSEN & H. SÆGROV 2008. Bestandsstaus for laks 2007. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2007-2, 54 sider + vedlegg.
- HELLEN, B.A., S. KÅLÅS & H. SÆGROV 2004. Gytefiskteljingar 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 fagrapp 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 Fagrapp 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.
- JENSEN, A., M. BERG, G. BREMSET, O. EIDE, B. FINSTAD, N.A. HVIDSTEN, J.G. JENSÅS, E. LUND & E.M. ULVAN 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Sluttrapport for perioden 2009-2013. - NINA Rapport 1015, 74 sider.
- JOHNSEN, B.O., N.A. HVIDSTEN, T. BONGARD & G. BREMSET 2010. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Åresrapport 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. Migartory timing, marine survival and growth of anadromous brown trout, *Salmo trutta*, in the River Imsa, Norway. *J.Fish. Biol.* 74:621-638.
- KÅLÅS, S., G. H. JOHNSEN, H. SÆGROV & K. URDAL. 2012. Lakselus på Vestlandet fra 1992 til 2010. Førekjøst og bestandseffekt på laks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1516, 53 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 sjørøretbestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002-2005. – NINA Rapport 164. 102 sider.

- OTERO, J., J.H. L'ABÉE-LUND, T. CASTRO-SANTES og 43 andre. 2014. Basin-scale phenology and effects of climate variability on global timing of initial seaward migration of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Global Change Biology 20: 61-78.
- PEYRONNET, A., FRIEDLAND, K. D., MAOILEIDIGH, N. O., MANNING, M. & POOLE, W. R. 2007. Links between patterns of marine growth and survival of Atlantic salmon *Salmo salar*, L. Journal of Fish Biology, 71:684-700.
- RICHARDSEN, A.H., M. HAUGLAND, P.A. BJØRN, B. FINSTAD, R. KNUDSEN, J.P. DEMPSON, J.C. HOLST, N.A. HVIDSTEN & M. HOLM. 2004. Geographical differences in marine feeding of Atlantic salmon post-smolts in Norwegian fjords. J.Fish. Biol. 64: 1655-1679.
- SALONIEMI, I., E. JOKIKOKKO, I. KALLIO-NYBERG, E. JUTILA & P. PASANEN 2004. Survival of reared and wild Atlantic salmon smolts: size matters more in bad years. ICES Journal of Marine Science, 61: 782-787.
- SALTVEIT, S.J., J.H. HALLERAKER, J.V. ARNEKLEIV & A. HARBY 2001. Field experiments on stranding in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) during rapid flow decreases caused by hydropowering. Regulated Rivers Research & Management 17: 609-622.
- SALTVEIT, S.J. 2006 (red.): Økologiske forhold i vassdrag – konsekvenser av vannføringsendringer. En sammenstilling av dagens kunnskap. Noregs vassdrags- og energidirektorat, 152 sider.
- SKAALA, Ø., K. GLOVER, B.T. BARLAUP og T. SVÅSAND 2012. Performance of farmed, hybrid, and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*) families in a natural river environment. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 69:1994-2006.
- SKAALA, Ø., K. GLOVER, A.G. SØRVIK, T. SVÅSAND og M. QUINTELA 2013. Undersøkelser av samsvar mellom observert andel rømt laks i gyeområder og genetiske effekter på parr i etterfølgende generasjon. Rapport fra Havforskningen, nr. 23-2013.
- SKILBREI, O.T., B. FINSTAD, K. URDAL, G. BAKKE, F. KROGLUND og R. STRAND 2013. Impact of early salmon louse, *Lepeophtheirus salmonis*, infestations and differences in survival and marine growth of sea-ranching Atlantic salmon, *Salmo salar* L., smolts 1997-2009. Journal of Fish Diseases 1-12.
- SKURDAL, J., HANSEN, L.P., SKAALA, Ø., SÆGROV, H. & LURA, H. 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane. Utredning for DN 2001-2.
- STEINE, I., H. SÆGROV & L.M. SÆTTEM 2008. Fiskeundersøkingar i Jølstra i 2007/2008. Skjønn Brulandsfoss kraftverk, framdriftsrapport frå dei fiskerisakkunnige, 66 s.
- SÆGROV, H. 1998. Eggplanting som forsterkningstiltak, s 110 -112. Fiskesymposiet 1998, ENFO- publikasjon nr 281-1998.
- SÆGROV, H., URDAL, K., HELLEN, B.A., KÅLÅS, S. & SALTVEIT, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) in West Norwegian rivers. Nordic Journal of Freshwater Research. 75: 99-108.
- SÆGROV, H. & B.A. HELLEN. 2004. Bestandsutvikling og produksjonspotensiale for laks i Suldalslågen. Sluttrapport for undersøkingar i perioden 1995 - 2004. *Suldalslågen – Miljørappoart 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. og K. URDAL 2011. Fiskeundersøkingar i Suldalslågen 2010/2011. Rådgivende Biologer AS, rapport 1425, 65 sider.

- SÆGROV, H., K. URDAL, B.A. HELLEN og S. KÅLÅS. 2012. Fiskeundersøkingar i Oselva i Hordaland i 2010 og 2011. Bestandsutvikling 1991-2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1527, 35 sider.
- SÆGROV, H., B.A. HELLEN, S. KÅLÅS og K. URDAL 2012. Biologiske undersøkingar i Jølstra i 2011 og 2012. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1613, 70 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.
- UGEDAL, O., H. SUNDT, B.O. JOHNSEN, N.A. HIVDSTEN, E.M. ULVAN og P. ZINKE 2013. Utfall av Trollheim kraftverk i april 2012. Effekter på fiskebestandene i Surna. – NINA Rapport 922, 35 sider.
- URDAL, K. 2013. Analysar av skjelprøvar frå Sogn og Fjordane i 2012. Rådgivende Biologer AS, rapport 1728, 29 sider.
- URDAL, K. & H. SÆGROV 2012. Skjelprøvar frå Sogn og Fjordane 1999-2011. Innslag av rømt oppdrettslaks, vekstanalysar og bestandsutvikling. Rådgivende Biologer AS, rapport 1561, 54 sider.
- URDAL, K. og H. SÆGROV 2013. Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske i elvar på Vestlandet 1999-2012. Rådgivende Biologer AS, rapport 1797, 29 sider.
- VOLLSET, K.W., B.T. BARLAUP, H. SKOGLUND, E.S. NORMANN og O.T. SKILBREI 2014. Salmon lice increase the age of returning Atlantic salmon. Biol. Lett. **10**: 20130896.
- 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.
- ZIPPIN, C. 1958. The removal method of population estimation. - Journal of Wildlife Management 35: 269-275.
- 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.

7.1. Vassføring og temperatur ved elektrofiske i Jølstra

Tabell 7.1.1. Vassføring og temperatur i Jølstra og Anga under elektrofiske som omfattar for sesongane frå 1999-2013, med unntak av 2008 og 2011 då det ikkje vart gjennomført undersøkingar. Data frå Steine, Sægrov og Sættem 2008 og Sægrov og Urdal 2010.

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	
2011	Ikkje fiska		Ikkje fiska	
5.-6./11 og 15.10-2012	19 m ³ /s	5,6 °C	1 m ³ /s	3,9 °C
29./01-13 og 15.-16/10-	11 m ²	1,5 °C	2 m ³ /s	5,7-7,6 °C
22.-29./01-14 (2013-)	11 m ³ /s	0,5 °C		

7.2. Fiskeutsettingar

Tabell 7.2.1. Utsettingar av laks i Jølstra og Anga i perioden 1985 til 2013. Alt utsettingsmateriale er av stadeigen stamme og f.o.m. 1999 er det blitt tilbakeført augerogn av Jølstrastamme frå levande genbank i Eidfjord og stamlaks fanga i Jølstra. Rogna blir nytta til produksjon av settefisk og smolt, og f.o.m. 2003 har augerogn blitt grave ned i Anga og Jølstra. F.o.m. 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.
2000		121 000 ¹⁾				¹⁾ Oppstr. og nedstr. Brulandsfoss + Anga, 2., 16. og 20. juni.
2001			2 000 ¹⁾		12 000	¹⁾ Nedstr. Brulandsfossen i april. 6 000 smolt feittfinneklipt
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	120 000	25 000		3 600	13 000	
2010	70 000			2 275	10 500	
2011					10 300	
2012			5 000	5 000	17 000	12 000 smolt var feittfinneklypt
2013					13 500	Alle feittfinneklypt
2014	180 000					Pr. 7/4 er det lagt ut ca. 90 000 augerogn frå Levande genbank i Eidfjord i Jølstra ovanfor Movatnet, og ca. 90 0000 ovanfor anadrom del av Anga.

7.3. Elektrofiske i 2012

Tabell 7.3.1. Laks, Jølstra 5. november 2012. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengd(mm), med standard avvik (SD), og maks. og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon 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. Gj. Snitt	Lengd (mm)			Biomasse (g/100 m ²)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Sum	SD	Min			
100 m ²	0	10	11	5	26	29,7	-	0,25	56,2	5,6	40	65	46
	1	17	3	0	20	20,1	0,5	0,86	99,5	8,9	77	114	177
	2	7	0	0	7	7,0	0,0	1,00	119,4	7,0	110	131	105
	Sum	34	14	5	53	56,4	5,9	0,61					328
	Sum >0+	24	3	0	27	27,0	0,4	0,90					282
	Presmolt	19	0	0	19	19,0	0,0	1,00	110,4	8,9	100	131	227
100 m ²	0	51	23	16	90	106,6	18,9	0,46	52,5	5,4	40	62	119
	1	7	0	1	8	8,1	0,7	0,78	105,3	13,3	87	127	85
	Sum	58	23	17	98	113,0	16,5	0,49					203
	Sum >0+	7	0	1	8	8,1	0,7	0,78					85
	Presmolt	4	0	1	5	5,2	1,3	0,65	113,4	8,6	105	127	64
	3	0	3	0	4	7	8,0	-	-	42,0	2,6	38	46
100 m ²	1	3	4	2	9	10,3	-	0,15	67,2	6,1	59	75	25
	2	8	1	2	11	11,7	2,7	0,61	94,8	10,6	78	112	90
	Sum	14	5	8	27	30,9	-	0,29					120
	Sum >0+	11	5	4	20	24,7	11,4	0,42					115
	Presmolt	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	111,5	0,7	111	112	26
	4	0	9	12	6	27	30,9	-	0,15	45,1	3,8	34	52
100 m ²	1	15	4	7	26	34,1	17,5	0,38	82,0	5,7	70	94	124
	2	6	0	0	6	6,0	0,0	1,00	116,0	9,4	103	132	82
	Sum	30	16	13	59	80,0	30,4	0,36					228
	Sum >0+	21	4	7	32	36,3	8,4	0,51					206
	Presmolt	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00	118,6	7,8	112	132	73
	5	0	17	11	15	43	98,3	-	0,07	47,7	5,4	37	57
50 m ²	1	16	5	1	22	45,0	3,5	0,72	87,0	6,8	77	105	251
	2	4	1	1	6	13,1	5,1	0,57	115,3	10,7	101	126	157
	Sum	37	17	17	71	194,7	70,2	0,35					493
	Sum >0+	20	6	2	28	57,7	5,0	0,69					408
	Presmolt	5	1	0	6	12,0	0,6	0,85	115,5	10,5	100	126	156
	6	0	19	19	16	54	82,3	-	0,08	42,5	4,7	36	53
75 m ²	1	23	14	5	42	64,0	13,6	0,50	72,0	9,8	58	97	192
	2	5	0	0	5	6,7	0,0	1,00	118,4	11,0	108	135	96
	Sum	47	33	21	101	193,7	67,9	0,33					337
	Sum >0+	28	14	5	47	68,7	10,1	0,56					288
	Presmolt	4	0	0	4	5,3	0,0	1,00	121,0	10,8	112	135	81
	Samla	0			247	59,3	43,5		48,7	6,9	34	65	52
Øvre elv 525 m ²	1				127	30,2	22,8		82,7	14,3	58	127	129
	2				35	7,4	4,9		110,3	14,2	78	135	82
	Sum				409	111,4	73,0						263
	Sum >0+				162	37,1	23,6						211
	Presmolt				41	8,1	6,6		113,6	9,3	100	135	101
	7	0	64	44	35	143	295,8	125,8	0,27	41,5	4,3	33	59
80 m ²	1	30	21	13	64	113,1	47,4	0,34	71,7	9,3	58	106	274
	2	2	6	0	8	14,6	19,1	0,32	112,6	10,3	95	122	131
	Sum	96	71	48	215	419,4	126,0	0,29					523
	Sum >0+	32	27	13	72	127,7	50,9	0,33					405
	Presmolt	0	0	0	0	0,0			114,1	7,9	100	122	136
	Samla	0			390	93,1	89,8		46,1	7,0	33	65	60
605 m ²	1				191	42,1	34,3		79,0	13,9	58	127	148
	2				43	8,4	4,7		110,7	13,4	78	135	88
	Sum				624	155,4	122,6						297
	Sum >0+				234	50,0	36,9						237
	Presmolt				41	6,9	6,0		113,7	9,0	100	135	106

Tabell 7.3.2. Aure, Jølstra 5. november 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)			Biomasse (g/100 m ²)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min				
100 m ²	0	2	2	1	5	5,7	-	0,26	56,0	5,2	48	61	10	
	1	7	2	1	10	10,4	1,9	0,65	99,0	13,7	76	114	100	
	2	0	1	0	1	1,1	-	-	146,0	-	146	146	37	
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	155,0	-	155	155	38	
	Sum	10	5	2	17	18,8	5,1	0,54					185	
	Sum >0+	8	3	1	12	12,6	2,3	0,64					175	
	Presmolt	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	119,0	19,9	102	155	149	
100 m ²	0	5	13	2	20	22,9	-	0,20	56,5	7,7	43	68	40	
	1	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	117,0	-	117	117	16	
	Sum	6	13	2	21	24,0	-	0,25					56	
	Sum >0+	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00					16	
	Presmolt	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	117,0	-	117	117	16	
	3	0	1	0	1	1,0	0,0	1,00	45,0	-	45	45	1	
	100 m ²	1	0	2	4	4,6	-	-	92,8	19,4	77	121	34	
100 m ²	Sum	1	2	2	5	5,7							35	
	Sum >0+	0	2	2	4	4,6							34	
	Presmolt	0	1	0	1	1,1			121,0	-	121	121	14	
	4	0	4	3	8	9,6	6,1	0,45	64,5	7,2	57	80	20	
	100 m ²	1	11	0	0	11	11,0	0,0	1,00	106,0	15,9	87	133	128
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	144,0	18,0	129	164	88	
	Sum	17	4	1	22	22,3	1,3	0,76					236	
50 m ²	Sum >0+	13	1	0	14	14,0	0,1	0,93					216	
	Presmolt	8	1	0	9	9,0	0,2	0,90	126,9	17,4	108	164	181	
	5	0	6	4	2	12	30,3	19,8	0,41	63,8	6,7	56	77	68
	1	6	3	2	11	26,8	15,5	0,44	103,2	9,3	88	118	237	
	Sum	12	7	4	23	57,0	24,9	0,42					304	
	Sum >0+	6	3	2	11	26,8	15,5	0,44					237	
	Presmolt	3	2	1	6	15,2	14,0	0,41	109,7	6,7	102	118	147	
75 m ²	6	0	1	0	1	1,3	0,0	1,00	54,0	-	54	54	2	
	1	3	2	0	5	7,0	1,8	0,65	102,4	8,6	89	112	74	
	Sum	4	2	0	6	8,2	1,3	0,71					76	
	Sum >0+	3	2	0	5	7,0	1,8	0,65					74	
	Presmolt	3	1	0	4	5,4	0,7	0,78	105,8	4,9	101	112	64	
	Samla	0			47	11,8	12,7		59,4	8,1	43	80	20	
	Øvre elv	1			42	10,1	9,4		102,2	13,4	76	133	86	
525 m ²	525 m ²	2			4	0,7	1,3		144,5	14,8	129	164	24	
	3				1	0,2	0,4		155,0	-	155	155	7	
	Sum				94	22,7	19,3						137	
	Sum >0+				47	11,0	9,6						117	
	Presmolt				29	6,6	5,6		117,7	16,1	101	164	92	
	7	0	4	4	3	11	15,7	0,13	58,3	7,2	47	73	31	
	80 m ²	1	2	0	3	5	7,1		103,2	15,2	84	122	76	
605 m ²	Sum	6	4	6	16	22,9							107	
	Sum >0+	2	0	3	5	7,1							76	
	Presmolt	0	0	0	0	0,0			113,0	9,0	104	122	58	
	Samla	0			58	12,4	10,3		59,4	8,1	43	80	17	
	605 m ²	1			47	9,7	7,6		102,2	13,4	76	133	75	
	2				4	0,6	1,1		144,5	14,8	129	164	21	
	3				1	0,1	0,3		155,0	-	155	155	6	
	Sum				110	22,7	15,5						119	
	Sum >0+				52	10,4	7,8						102	
	Presmolt				29	5,7	5,1		117,3	15,5	101	164	87	

Tabell 7.3.3. Laks og aure i Jølstra 5. november 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
100 m ²	0	12	13	6	31	35,4	-	0,26	57
	1	24	5	1	30	30,3	1,2	0,79	277
	2	7	1	0	8	8,0	0,2	0,89	142
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	38
	Sum	44	19	7	70	75,1	7,5	0,59	514
	Sum >0+	32	6	1	39	39,2	1,1	0,82	457
	Presmolt	25	2	0	27	27,0	0,2	0,93	377
100 m ²	0	56	36	18	110	136,8	27,6	0,42	158
	1	8	0	1	9	9,1	0,6	0,80	101
	Sum	64	36	19	119	142,5	23,2	0,45	259
	Sum >0+	8	0	1	9	9,1	0,6	0,80	101
	Presmolt	5	0	1	6	6,1	1,0	0,71	80
	3	0	4	0	8	9,1	-	-	6
	1	3	6	4	13	14,9	-	-	59
100 m ²	2	8	1	2	11	11,7	2,7	0,61	90
	Sum	15	7	10	32	36,6	-	0,21	154
	Sum >0+	11	7	6	24	27,4	-	0,27	149
	Presmolt	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	39
	4	0	13	15	35	40,0	-	0,23	41
	1	26	4	7	37	40,0	5,9	0,58	253
	2	8	1	0	9	9,0	0,2	0,90	170
50 m ²	Sum	47	20	14	81	94,3	16,0	0,48	464
	Sum >0+	34	5	7	46	48,2	4,4	0,64	423
	Presmolt	13	1	0	14	14,0	0,1	0,93	254
	5	0	23	15	55	125,7	-	0,15	153
	1	22	8	3	33	69,4	7,9	0,63	487
	2	4	1	1	6	13,1	5,1	0,57	157
	Sum	49	24	21	94	250,5	71,4	0,37	798
75 m ²	Sum >0+	26	9	4	39	82,4	9,2	0,62	645
	Presmolt	8	3	1	12	25,2	4,6	0,64	303
	6	0	20	19	55	83,8	-	0,10	51
	1	26	16	5	47	70,6	12,9	0,52	266
	2	5	0	0	5	6,7	0,0	1,00	96
	Sum	51	35	21	107	196,1	58,0	0,35	413
	Sum >0+	31	16	5	52	75,5	10,1	0,57	362
80 m ²	Presmolt	7	1	0	8	10,7	0,3	0,89	145
	Samla	0			294	71,8	54,6		72
	Øvre elv	1			169	39,1	27,7		216
	525 m ²	2			39	8,1	4,8		105
	3				1	0,2	0,4		7
	Sum				503	132,5	84,0		400
	Sum >0+				209	47,0	29,5		328
605 m ²	Presmolt				70	14,4	10,3		193
	7	0	68	48	38	154	326,8	142,0	149
	1	32	21	16	69	131,6	65,8	0,30	350
	2	2	6	0	8	11,4		0,32	131
	Sum	102	75	54	231	470,7	151,9	0,27	630
	Sum >0+	34	27	16	77	146,2	68,4	0,30	481
	Presmolt	0	0	0	0	0,0			194
605 m ²	Samla	0			448	108,2	99,4		78
	1				238	52,3	39,3		223
	2				47	8,6	4,1		109
	3				1	0,1	0,3		6
	Sum				734	180,8	136,2		416
	Sum >0+				286	61,1	42,0		338
	Presmolt				70	12,3	9,7		193

Tabell 7.3.4. Laks, Anga 15. oktober 2012. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengd(mm), med standard avvik (SD), og maks. og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon 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.	Lengd (mm)			Biomasse (g/100 m ²)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min			
50 m ²	0	16	18	4	38	98,5	39,8	0,39	48,5	4,9	39	63	80
	1	13	2	3	18	38,2	6,5	0,62	89,3	7,9	75	103	218
	2	1	0	0	1	2,0	0,0	1,00	128,0	-	128	128	36
	Sum	30	20	7	57	133,1	27,5	0,48					335
	Sum >0+	14	2	3	19	39,9	5,9	0,64					254
	Presmolt	4	1	0	5	10,1	0,8	0,82	106,2	12,3	100	128	93
100 m ²	0	50	60	46	156	178,3	-	0,04	47,5	3,8	38	56	153
	1	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	83,1	9,6	73	100	41
	2	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	132,5	5,0	126	138	124
	Sum	61	63	46	170	194,3	-	0,12					318
	Sum >0+	11	3	0	14	14,1	0,7	0,81					165
	Presmolt	6	1	0	7	7,0	0,3	0,87	127,9	13,1	100	138	133
150 m ²	Anga	0			194	138,4	-	47,7	4,0	38	63	129	
	Samla	1			26	23,1	-	87,4	8,8	73	103	100	
	2				7	4,0	-	131,9	4,9	126	138	95	
	Sum				227	163,7	-						324
	Sum >0+				33	27,0	-						195
	Presmolt				12	8,5	-	118,8	16,5	100	138	120	

Tabell 7.3.5. Aure, Anga 15. oktober 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)			Biomasse (g/100 m ²)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min			
50 m ²	0	0	2	2	4	9,1	-	54,3	4,3	48	58	13	
	1	5	2	1	8	17,4	5,9	0,57	87,5	9,4	72	99	
	2	5	1	0	6	12,0	0,6	0,85	148,3	28,2	123	198	
	3	1	0	0	1	2,0	0,0	1,00	168,0	-	168	168	
	Sum	11	5	3	19	43,7	14,3	0,49					632
	Sum >0+	11	3	1	15	30,7	3,2	0,71					619
100 m ²	Presmolt	6	1		7	14,0	0,5	0,87	151,1	26,8	123	198	507
	0	2	7	2	11	12,6	-	-	55,0	3,5	49	59	19
	1	5	3	1	9	10,2	4,3	0,51	95,4	11,9	79	112	83
	2	2	1	2	5	5,7	-	-	131,0	9,4	122	142	119
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	151,0	-	151	151	36
	Sum	10	11	5	26	29,7	-	0,25					257
150 m ²	Sum >0+	8	4	3	15	19,0	11,1	0,41					238
	Presmolt	7	2	2	11	12,3	4,5	0,52	120,7	18,0	100	151	213
	Anga	0			15	10,9	-	54,8	3,6	48	59	17	
	Samla	1			17	13,8	-	91,7	11,2	72	112	93	
	2				11	8,9	-	140,5	22,7	122	198	216	
	3				2	1,5	-	159,5	12,0	151	168	56	
	Sum				45	36,7	-						382
	Sum >0+				30	24,9	-						365
	Presmolt				18	13,2	-	132,6	26,0	100	198	311	

Tabell 7.3.6. Laks og aure i Anga 15. oktober 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				
50 m ²	0	16	20	6	42	96,0	-	0,31	93
	1	18	4	4	26	55,6	8,6	0,60	330
	2	6	1	0	7	14,0	0,5	0,87	446
	3	1	0	0	1	2,0	0,0	1,00	98
	Sum	41	25	10	76	176,8	30,9	0,48	966
	Sum >0+	25	5	4	34	70,6	6,4	0,67	873
	Presmolt	10	2	0	12	24,1	0,9	0,85	600
100 m ²	0	52	67	48	167	190,9	-	0,04	173
	1	11	5	1	17	17,8	2,7	0,64	124
	2	7	2	2	11	12,3	4,5	0,52	244
	3	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	36
	Sum	71	74	51	196	224,0	-	0,14	576
	Sum >0+	19	7	3	29	30,8	4,2	0,61	403
	Presmolt	13	3	2	18	18,7	2,4	0,66	346
150 m ²	Anga	0			209	143,5	-		146
	Samla	1			43	36,7	-		192
	2				18	13,2	-		311
	3				2	1,5	-		56
	Sum				272	200,4	-		706
	Sum >0+				63	50,7	-		560
	Presmolt				30	21,4	-		431

7.4. Elektrofiske i Jølstra januar 2013

Tabell 7.4.1. Laks, Jølstra 29. januar 2013. Fangst per omgang og estimat for tettleik med konfidensintervall. Lengd(mm), med standard avvik (SD), og maks. og minimumslengder og biomasse (g) for årsyngel (0+) og eldre fisk 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.	Lengd (mm)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max
100 m ²	0+	2	1	2	5	5,7	-	-	59,2	3,3	54	63
	>0+	15	5	3	23	24,8	4,4	0,59	113,0	14,5	93	153
	Sum	17	6	5	28	32,0	8,3	0,50				
100 m ²	0+	14	22	20	56	64,0	-	-	48,8	4,0	40	59
	>0+	17	8	5	30	35,2	10,2	0,47	91,3	16,3	67	124
	Sum	31	30	25	86	98,3	-	0,10				
100 m ²	0+	1	1	3	5	5,7	-	-	45,4	2,1	42	47
	>0+	6	6	9	21	24,0	-	-	84,8	14,6	68	114
	Sum	7	7	12	26	29,7	-	-				
100 m ²	0+	3	8	5	16	18,3	-	-	45,4	3,8	38	50
	>0+	15	12	3	30	35,2	10,2	0,47	85,7	9,6	70	111
	Sum	18	20	8	46	52,6	-	0,28				
100 m ²	0+	11	6	9	26	29,7	-	0,11	46,2	5,1	37	56
	>0+	27	6	6	39	41,7	5,3	0,60	94,6	16,6	70	133
	Sum	38	12	15	65	80,0	20,1	0,43				
100 m ²	0+	5	9	1	15	17,1	-	0,34	43,9	3,7	36	50
	>0+	6	11	6	23	26,3	-	-	83,0	21,3	62	135
	Sum	11	20	7	38	43,4	-	0,15				
600 m ²	0+				123	23,4	22,9		47,5	5,0	36	63
	>0+				166	31,2	7,6		92,1	18,2	62	153
	Sum				289	56,0	28,9					

Tabell 7.4.2. Aure, Jølstra 29. januar 2013.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengd (mm)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min	Max
100 m ²	0+	1	0	1	2	2,3	-	52,5	0,7	52	53
	>0+	3	0	2	5	5,7	-	0,26	109,0	17,0	86
	Sum	4	0	3	7	8,0	-	0,19			
100 m ²	0+	0	1	1	2	2,3	-	64,5	3,5	62	67
	>0+	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	93,7	6,0	88
	Sum	2	2	1	5	5,7	-	-			
100 m ²	0+	0	0	0	0	0,0	-	-			
	>0+	0	0	0	0	0,0	-	-			
	Sum	0	0	0	0	0,0	-	-			
100 m ²	0+	0	2	0	2	2,3	-	66,0	14,1	56	76
	>0+	4	4	2	10	11,4	-	0,26	122,6	23,2	92
	Sum	4	6	2	12	13,7	-	0,22			
100 m ²	0+	8	7	2	17	20,9	10,3	0,43	62,9	8,0	50
	>0+	7	3	2	12	13,9	5,8	0,49	114,3	19,7	91
	Sum	15	10	4	29	34,7	11,4	0,45			
100 m ²	0+	3	2	1	6	6,9	-	0,41	70,7	6,6	64
	>0+	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	109,5	24,1	87
	Sum	8	3	1	12	12,6	2,3	0,64			
Samla 600 m ²	0+				29	5,8	8,1		64,1	8,5	50
	>0+				36	6,7	5,4		113,4	21,0	86
	Sum				65	12,4	12,6				157

Tabell 7.4.3. Laks og aure i Jølstra 29. januar 2013.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.
		1. omg.	2. omg.	3. omg.			
100 m ²	0+	3	1	3	7	8	-
	>0+	18	5	5	28	31,2	6,8
	Sum	21	6	8	35	42,2	13,2
100 m ²	0+	14	23	21	58	66,3	-
	>0+	19	9	5	33	37,8	9,2
	Sum	33	32	26	91	104,0	0,11
100 m ²	0+	1	1	3	5	5,7	-
	>0+	6	6	9	21	24,0	-
	Sum	7	7	12	26	29,7	-
100 m ²	0+	3	10	5	18	20,6	-
	>0+	19	16	5	40	49,5	16,2
	Sum	22	26	10	58	66,3	0,27
100 m ²	0+	19	13	11	43	49,1	-
	>0+	34	9	8	51	55,3	7,1
	Sum	53	22	19	94	114,6	22,9
100 m ²	0+	8	11	2	21	28,6	18,5
	>0+	11	12	6	29	33,1	-
	Sum	19	23	8	50	78,7	50,1
Samla 600 m ²	0+				152	29,7	25,0
	>0+				202	38,5	12,4
	Sum				354	72,6	35,1

7.5. Elektrofiske i Anga i oktober 2013 og Jølstra januar 2014 (2013-sesongen)

Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall, lengd (mm) med standardavvik (SD), maks- og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon og samla for alle stasjonar i Jølstra 27.-28.01.14 og i Anga 15.-16.10.13. Merk: Samla estimat for kvar elvestreng er snitt av estimata for kvar stasjon \pm 95 % konfidensintervall. *Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatet, reknar ein med fangbarhet på 0,4 for 0+ og 0,6 for eldre fisk (Forseth & Harby 2013). Fangbarhet for summen av alle årsklassar er i slike tilfelle sett til 0,5.

Tabell 7.5.1 Laks i Jølstra og Anga, januar 2014 og oktober 2013.

Stasjon	Alder / nr	Fangst, antal								Estimat	95 % c.f.	Fangb.			Lengd (mm)			Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	4. omg.	5. omg.	6. omg.	7. omg.	8. omg.			Gj. Snitt	SD	Min	Max			
100 m ²	0	6	8	6	5	6	8	9	6	54	54,9*	-	-	54,3	2,9	48	62	88
	1	8	15	5	7	3	0	1	0	39	40,5	\pm 3,1	0,34	96,8	10,5	79	116	349
	2	3	1	0	0	0	0	0	0	4	4,0	\pm 0,0	0,80	132,3	9,4	120	141	87
	Sum	17	24	11	12	9	8	10	6	97	134,2	\pm 39,7	0,15	74,6	25,0	48	141	524
	Sum	11	16	5	7	3	0	1	0	43	44,1	\pm 2,6	0,37					436
	Presmolt	9	5	1	2	1	0	0	0	18	18,1	\pm 0,5	0,51	113,9	11,8	100	141	257
100 m ²	0	47	44	54	24	24	14	17		224	292,1	\pm 46,6	0,19	47,4	3,4	39	57	199
	1	23	16	10	6	7	2	3		67	72,1	\pm 7,1	0,31	85,5	11,3	66	119	360
	2	9	4	0	0	1	0	1		15	15,1	\pm 0,7	0,50	122,5	12,3	99	151	219
	Sum	79	64	64	30	32	16	21		306	365,0	\pm 34,1	0,23	59,4	22,2	39	151	779
	Sum	32	20	10	6	8	2	4		82	86,4	\pm 6,0	0,35					579
	Presmolt	12	5	0	1	2	0	1		21	21,3	\pm 1,1	0,47	120,0	11,4	100	151	292
75 m ²	0	12	7	9	6	4				38	74,4	\pm 42,5	0,20	41,2	2,8	36	48	29
	1	15	10	3	4	2				34	48,9	\pm 6,9	0,41	72,6	6,5	63	88	151
	2	12	2	0	0	0				14	18,7	\pm 0,0	0,87	105,9	14,0	85	127	196
	3	2	0	0	0	0				2	2,7	\pm 0,0	1,00	126,5	0,7	126	127	45
	Sum	41	19	12	10	6				88	128,1	\pm 12,7	0,39	65,6	26,0	36	127	421
	Sum	29	12	3	4	2				50	68,2	\pm 3,4	0,53					392
	Presmolt	8	1	0	0	0				9	12,0	\pm 0,0	0,90	119,7	7,2	111	127	177
50 m ²	0	8	25	7	8	8	2			58	150,6	\pm 46,7	0,22	43,2	3,7	33	53	86
	1	11	6	4	2	1	0			24	49,1	\pm 3,6	0,47	78,0	5,4	67	88	199
	2	4	0	1	0	0	0			5	10,0	\pm 0,2	0,71	115,8	17,4	91	140	131
	Sum	23	31	12	10	9	2			87	195,4	\pm 24,1	0,31	57,0	22,0	33	140	416
	Sum	15	6	5	2	1	0			29	58,9	\pm 3,1	0,50					330
	Presmolt	3	0	1	0	0	0			4	8,0	\pm 0,3	0,66	122,0	12,1	114	140	117
50 m ²	0	10	15	13	19	13	5			75	157,3*	-	-	46,3	4,8	37	56	140
	1	11	0	6	5	2	2			26	64,3	\pm 24,4	0,24	80,4	9,5	61	103	249
	2	6	1	1	0	0	0			8	16,0	\pm 0,2	0,73	117,4	8,6	101	127	221
	Sum	27	16	20	24	15	7			109	355,8	\pm 0,15	0,15	59,6	22,7	37	127	610
	Sum	17	1	7	5	2	2			34	74,3	\pm 11,9	0,34					470
	Presmolt	4	1	1	0	1	0			7	14,3	\pm 1,9	0,47	118,9	7,9	103	127	203
100 m ²	0	10	15	12						37	47,2*	-	-	43,9	3,3	38	51	29
	1	3	7	4						14	15,0*	-	-	75,4	5,5	68	86	54
	2	7	4	1						12	13,1*	\pm 3,5	0,57	111,5	14,3	87	138	142
	Sum	20	26	17						63	72,0*	-	-	63,8	27,5	38	138	225
	Sum	10	11	5						26	27,8*	-	-					196
	Presmolt	5	2	0						7	7,1	\pm 0,8	0,75	120,7	8,8	112	138	101
Jølstra	0	93	114	101	62	55	29	26	6	486	129,4	\pm 97,4		46,7	4,9	33	62	95
	1	71	54	32	24	15	4	4	0	204	48,3	\pm 21		83,3	12,2	61	119	232
475 m ²	2	41	12	3	0	1	0	1	0	58	12,8	\pm 5,5		115,6	14,7	85	151	162
	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0,5	\pm 1,2		126,5	0,7	126	127	7
	Sum	207	180	136	86	71	33	31	6	750	208,4	\pm		62,2	24,1	33	151	496
	Sum	114	66	35	24	16	4	5	0	264	60,0	\pm 22,3						401
	Presmolt	41	14	3	3	4	0	1	0	66	13,5	\pm 5,9		118,3	10,5	100	151	198

Tabell 7.5.1, framhald.

Stasjon	Alder / nr gruppe	Fangst, antal								Estimat	95 % c.f.	Fangb. Lengd (mm)				Biomasse (gram)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	4. omg.	5. omg.	6. omg.	7. omg.	8. omg.			Gj. Smitt	SD	Min	Max			
11	0	20	13	5						38	44,7	± 11,6	0,47	48,7	3,0	41	54	41
100 m ²	1	18	12	6						36	45,5	± 16,8	0,41	81,1	9,3	65	103	182
	2	1	3	2						6	6,4*	-	-	125,8	9,2	108	134	118
	Sum	39	28	13						80	102,3	± 26,5	0,40	69,1	23,6	41	134	341
	Sum	19	15	8						42	59,8	± 30,9	0,33					300
	Presmolt	1	3	2						6	6,4*	-	-	125,0	11,1	103	134	117
10	0	78	45	43						166	267,8	± 97,5	0,28	46,8	3,7	36	57	157
100 m ²	1	29	5	6						40	42,1	± 4,2	0,63	87,1	9,0	73	109	241
	2	2	1	0						3	3,1	± 0,7	0,71	132,3	4,0	128	136	63
	Sum	109	51	49						209	283,7	± 56,5	0,36	55,7	19,1	36	136	461
	Sum	31	6	6						43	45,2	± 4,2	0,64					304
	Presmolt	4	1	0						5	5,0	± 0,3	0,82	122,0	14,5	104	136	85
Samla	0	98	58	48						204	156,3	±		47,1	3,6	36	57	99
Anga	1	47	17	12						76	43,8	± 21,6		84,3	9,6	65	109	211
200 m ²	2	3	4	2						9	4,8	± 21		128,0	8,2	108	136	91
	Sum	148	79	62						289	193,0	±		59,4	21,3	36	136	401
	Sum	50	21	14						85	52,5	± 92,8						302
	Presmolt	5	4	2						11	5,7	± 8,9		123,6	12,2	103	136	101

Tabell 7.5.2. Aure i Jølstra og Anga, januar 2014 og oktober 2013.

Stasjon	Alder / nr gruppe	Fangst, antal								Estimat	95 % c.f.	Fangb. Lengd (mm)				Biomasse (gram)		
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	4. omg.	5. omg.	6. omg.	7. omg.	8. omg.			Gj. Smitt	SD	Min	Max			
1	0	1	1	0	2	1	0	0	0	5	5,7	± 3,1	0,23	47,8	6,5	40	58	6
100 m ²	1	2	0	0	0	0	1	0	0	3	3,0*	-	-	99,7	17,0	87	119	34
	2	2	1	0	0	0	0	0	0	3	3,0	± 0,0	0,75	147,7	9,9	141	159	95
	Sum	5	2	0	2	1	1	0	0	11	11,3	± 1,4	0,36	89,2	44,8	40	159	135
	Sum	4	1	0	0	0	1	0	0	6	6,0	± 0,3	0,49					129
	Presmolt	3	1	0	0	0	0	0	0	4	4,0	± 0,0	0,80	140,5	16,4	119	159	111
2	0	1	5	4	4	1	2	1		18	18,5*	-	-	55,6	8,4	40	69	30
100 m ²	1	2	4	1	0	0	0	0		7	7,0	± 0,4	0,53	117,0	15,4	94	137	95
	Sum	3	9	5	4	1	2	1		25	30,1	± 10,4	0,22	72,8	30,0	40	137	126
	Sum	2	4	1	0	0	0	0		7	7,0	± 0,4	0,53					95
	Presmolt	2	4	0	0	0	0	0		6	6,0	± 0,2	0,60	120,8	12,7	107	137	88
3	Ingen fangst																	
75 m ²																		
4	0	3	1	2	0	0	0			6	12,1	± 1,1	0,53	62,2	5,9	57	71	30
50 m ²	1	1	0	1	0	0	0			2	4,1	± 1,0	0,47	114,0	15,6	103	125	64
	Sum	4	1	3	0	0	0			8	16,2	± 1,5	0,51	75,1	25,2	57	125	94
	Sum	1	0	1	0	0	0			2	4,1	± 1,0	0,47					64
	Presmolt	1	0	1	0	0	0			2	4,1	± 1,0	0,47	114,0	15,6	103	125	64
5	0	0	1	1	3	0	0			5	10,5*	-	-	59,4	7,4	52	70	22
50 m ²	1	1	0	0	0	2	0			3	6,0*	-	-	111,7	7,2	107	120	84
	Sum	1	1	1	3	2	0			8	16,3*	-	-	79,0	27,9	52	120	106
	Sum	1	0	0	0	2	0			3	6,0*	-	-					84
	Presmolt	1	0	0	0	2	0			3	6,0*	-	-	111,7	7,2	107	120	84
6	0	1	1	0						2	2,2	± 1,4	0,57	65,5	4,9	62	69	6
100 m ²	1	1	0	0						1	1,0	± 0,0	1,00	126,0	-	126	126	20
	Sum	2	1	0						3	3,1	± 0,7	0,71	85,7	35,1	62	126	26
	Sum	1	0	0						1	1,0	± 0,0	1,00					20
	Presmolt	1	0	0						1	1,0	± 0,0	1,00	126,0	-	126	126	20
Samla	0	6	9	7	9	2	2	1	0	36	8,2	± 7,2		56,7	8,6	40	71	14
Jølstra	1	7	4	2	0	2	1	0	0	16	3,5	± 2,9		112,9	14,5	87	137	47
475 m ²	2	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0,5	± 1,3		147,7	9,9	141	159	20
	Sum	15	14	9	9	4	3	1	0	55	12,8	± 11,3		78,0	32,3	40	159	81
	Sum	9	5	2	0	2	1	0	0	19	4,0	± 3,0					67	
	Presmolt	8	5	1	0	2	0	0	0	16	3,5	± 2,6		123,5	15,9	103	159	62

Tabell 7.5.2, framhald.

Stasjon	Alder / nr	Fangst, antal								Estimat	95 % c.f.	Fangb.				Lengd (mm)				Biomasse (gram)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	4. omg.	5. omg.	6. omg.	7. omg.	8. omg.			Gj. Smitt	SD	Min	Max					
11	0	7	3	4						14	17,9*	-	-	52,6	4,7	42	58	23		
100 m ²	1	6	2	2						10	11,7	± 5,7	0,47	91,2	9,4	74	107	80		
	2	8	2	0						10	10,1	± 0,5	0,82	144,9	14,8	120	170	319		
	3	1	0	0						1	1,0	± 0,0	1,00	197,0	-	197	197	71		
	4	2	0	0						2	2,0	± 0,0	1,00	228,0	9,9	221	235	258		
	Sum	24	7	6						37	40,6	± 6,7	0,55	101,4	52,1	42	235	751		
	Sum	17	4	2						23	23,7	± 2,1	0,70					728		
	Presmolt	12	2	0						14	14,0	± 0,3	0,87	157,8	36,9	107	235	660		
10	0	18	9	8						35	47,6	± 23,4	0,36	52,3	4,1	41	60	54		
100 m ²	1	6	1	0						7	7,0	± 0,2	0,87	90,0	6,7	84	104	55		
	2	1	1	0						2	2,2	± 1,4	0,57	145,5	13,4	136	155	59		
	3	0	1	0						1	1,1*	-	-	199,0	-	199	199	69		
	Sum	25	12	8						45	53,9	± 14,0	0,45	65,5	30,9	41	199	238		
	Sum	7	3	0						10	10,2	± 1,0	0,74					184		
	Presmolt	2	2	0						4	4,4	± 2,0	0,57	148,5	39,7	104	199	142		
Samla	0	25	12	12						49	32,8	±	-	52,4	4,2	41	60	38		
Anga	1	12	3	2						17	9,4	± 29,9	-	90,7	8,2	74	107	68		
200 m ²	2	9	3	0						12	6,2	± 50,2	-	145,0	14,0	120	170	189		
	3	1	1	0						2	1,1	± 0,6	-	198,0	1,4	197	199	70		
	4	2	0	0						2	1,0	± 12,7	-	228,0	9,9	221	235	129		
	Sum	49	19	14						82	47,3	± 84,5	-	81,7	45,2	41	235	495		
	Sum	24	7	2						33	17,0	± 85,8	-					456		
	Presmolt	14	4	0						18	9,2	± 61,0	-	155,7	36,5	104	235	401		

Tabell 7.5.3. Laks og aure i Jølstra i januar 2014 og i Anga i oktober 2013.

Stasjon	Alder / nr	Fangst, antal								Estimat	95 % c.f.	Fangb.				Biomasse (gram)			
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	4. omg.	5. omg.	6. omg.	7. omg.	8. omg.			Gj. Smitt	SD	Min	Max				
1	0	7	9	6	7	7	8	9	6	59	60,0*	-	-	-	-	94			
100 m ²	1	10	15	5	7	3	1	1	0	42	43,6	± 3,3	0,34			383			
	2	5	2	0	0	0	0	0	0	7	7,0	± 0,0	0,78			182			
	Sum	22	26	11	14	10	9	10	6	108	140,0	± 31,4	0,17			658			
	Sum >0+	15	17	5	7	3	1	1	0	49	50,1	± 0,4	0,38			564			
	Presmolt	12	6	1	2	1	0	0	0	22	22,0	± 0,4	0,55			368			
2	0	48	49	58	28	25	16	18		242	319,9	± 51,7	0,18			229			
100 m ²	1	25	20	11	6	7	2	3		74	78,6	± 0,4	0,33			455			
	2	9	4	0	0	1	0	1		15	15,1	± 0,4	0,50			219			
	Sum	82	73	69	34	33	18	22		331	395,1	± 35,6	0,23			904			
	Sum >0+	34	24	11	6	8	2	4		89	93,2	± 6,9	0,36			675			
	Presmolt	14	9	0	1	2	0	1		27	27,2	± 1,0	0,49			380			
3	0	12	7	9	6	4				38	74,4	± 42,5	0,20			29			
75 m ²	1	15	10	3	4	2				34	48,9	± 6,9	0,41			151			
	2	12	2	0	0	0				14	18,7	± 0,0	0,87			196			
	3	2	0	0	0	0				2	2,7	± 0,0	1,00			45			
	Sum	41	19	12	10	6				88	128,1	± 12,7	0,39			421			
	Sum >0+	29	12	3	4	2				50	68,2	± 3,4	0,53			392			
	Presmolt	8	1	0	0	0				9	12,0	± 0,0	0,90			177			
4	0	11	26	9	8	8	2			64	157,2	± 37,0	0,24			116			
50 m ²	1	12	6	5	2	1	0			26	53,2	± 3,8	0,47			263			
	2	4	0	1	0	0	0			5	10,0	± 0,2	0,71			131			
	Sum	27	32	15	10	9	2			95	210,0	± 22,0	0,32			510			
	Sum >0+	16	6	6	2	1	0			31	63,0	± 3,2	0,50			394			
	Presmolt	4	0	2	0	0	0			6	12,1	± 0,7	0,59			181			

Tabell 7.5.3, framhald.

Stasjon nr.	Alder/ gruppe	Fangst, antal								Estimat antal	95 % cf.	Fangb.	Biomasse gram
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	4. omg.	5. omg.	6. omg.	7. omg.	8. omg.				
5 50 m ²	0	10	16	14	22	13	5		80	167,8*	-	-	162
	1	12	0	6	5	4	2		29	76,2	± 34,9	0,21	333
	2	6	1	1	0	0	0		8	16,0	± 0,2	0,73	221
	Sum	28	17	21	27	17	7		117	399,3	± 189,0	0,14	716
	Sum >0+	18	1	7	5	4	2		37	83,3	± 16,0	0,31	554
	Presmolt	5	1	1	0	3	0		10	22,4	± 8,0	0,31	287
6 100 m ²	0	11	16	12					39	49,7*	-	-	35
	1	4	7	4					15	16,0*	-	-	74
	2	7	4	1					12	13,1	± 3,5	0,57	142
	Sum	22	27	17					66	75,4*	-	-	251
	Sum >0+	11	11	5					27	28,9*	-	-	216
	Presmolt	6	2	0					8	8,1	± 0,6	0,78	121
Samla Jølstra 475 m ²	0	99	123	108	71	57	31	27	6	522	138,2	± 107,3	109
	Jølstra	78	58	34	24	17	5	4	0	220	52,8	± 24,2	279
	2	43	13	3	0	1	0	1	0	61	13,3	± 4,5	182
	3	2	0	0	0	0	0	0	2	0,5	± 1,2		7
	Sum	222	194	145	95	75	36	32	6	805	224,7	± 147,3	577
	Sum >0+	123	71	37	24	18	5	5	0	283	64,5	± 24,2	468
11 100 m ²	Presmolt	49	19	4	3	6	0	1	0	82	17,3	± 7,9	260
	0	27	16	9					52	64,6	± 18,5	0,42	64
	1	24	14	8					46	57,0	± 17,2	0,42	262
	2	9	5	2					16	18,2	± 5,8	0,51	437
	3	1	0	0					1	1,0	± 0,0	1,00	71
	4	2	0	0					2	2,0	± 0,0	1,00	258
10 100 m ²	Sum	63	35	19					117	140,4	± 22,8	0,45	1092
	Sum >0+	36	19	10					65	76,2	± 14,7	0,47	1028
	Presmolt	13	5	2					20	21,3	± 3,4	0,61	778
	0	96	54	51					201	312,9	± 94,6	0,29	211
	1	35	6	6					47	48,8	± 3,6	0,67	296
	2	3	2	0					5	5,2	± 1,3	0,65	123
Samla Anga 200 m ²	3	0	1	0					1	1,1*	-	-	69
	Sum	134	63	57					254	335,6	± 55,3	0,38	699
	Sum >0+	38	9	6					53	55,2	± 4,2	0,66	488
	Presmolt	6	3	0					9	9,2	± 1,2	0,71	227
	0	123	70	60					253	188,8	± 1577,5		137
	Anga	59	20	14					93	52,9	± 52,1		279
200 m ²	2	12	7	2					21	11,7	± 82,6		280
	3	1	1	0					2	1,1	± 0,6		70
	4	2	0	0					2	1,0	± 12,7		129
	Sum	197	98	76					371	238,0	±		896
	Sum >0+	74	28	16					118	65,7	± 133,4		758
	Presmolt	19	8	2					29	15,3	± 76,9		502

Tabell 7.5.4. Estimat for tettleik (med 95 % konfidensintervall) og fangbarheit for laks, aure og totalt for kvar aldersgruppe på kvar stasjon etter tre omgangers overfiske i Jølstra 27-28.01.14. Merk: Samla estimat for heile elva er snitt av estimata for kvar stasjon \pm 95 % konfidensintervall.

		Laks			Aure			Laks + aure		
Stasjon nr	Alder / gruppe	Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.
100 m ²	0	25,5*	-	-	2,2	$\pm 1,4$	0,57	23,5*	-	-
	1	29,9*	-	-	2,0	$\pm 0,0$	1,00	32,1*	-	-
	2	4,0	$\pm 0,4$	0,78	3,1	$\pm 0,7$	0,71	7,1	$\pm 0,8$	0,75
	Sum	59,4*	-	-	7,1	$\pm 0,8$	0,75	102,8	$\pm 74,9$	0,25
	Sum >0+	34,2*	-	-	5,0	$\pm 0,3$	0,82	51,8	$\pm 2,8$	0,34
	Presmolt	16,1	$\pm 3,3$	0,60	4,0	$\pm 0,4$	0,78	20,0	$\pm 2,8$	0,64
	2	184,9*	-	-	12,8*	-	-	197,7*	-	-
100 m ²	1	69,3	$\pm 32,5$	0,34	7,5*	-	-	81,8	$\pm 2,8$	0,32
	2	13,3	$\pm 1,2$	0,73	0,0	-	-	13,3	$\pm 2,8$	0,73
	Sum	236,6*	-	-	19,4*	-	-	256,0*	-	-
	Sum >0+	76,2	$\pm 19,0$	0,43	7,5*	-	-	87,2	$\pm 10,8$	0,41
	Presmolt	17,3	$\pm 1,3$	0,74	6,4*	-	-	23,9	$\pm 2,7$	0,66
	3	47,6*	-	-	0,0	-	-	47,6*	-	-
	75 m ²	42,7	$\pm 10,8$	0,50	0,0	-	-	42,7	$\pm 10,8$	0,50
75 m ²	2	18,7	$\pm 0,4$	0,87	0,0	-	-	18,7	$\pm 0,4$	0,87
	3	2,7	$\pm 0,0$	1,00	0,0	-	-	2,7	$\pm 0,0$	1,00
	Sum	112,2	$\pm 20,2$	0,48	0,0	-	-	112,2	$\pm 20,2$	0,48
	Sum >0+	61,4	$\pm 5,4$	0,65	0,0	-	-	61,4	$\pm 5,4$	0,65
	Presmolt	12,0	$\pm 0,2$	0,90	0,0	-	-	12,0	$\pm 0,2$	0,90
	4	102,0*	-	-	15,3*	-	-	117,3*	-	-
	50 m ²	53,1	$\pm 25,6$	0,41	4,3*	-	-	60,7	$\pm 32,9$	0,38
50 m ²	2	10,4	$\pm 2,6$	0,65	0,0	-	-	10,4	$\pm 2,6$	0,65
	Sum	150,9*	-	-	18,3*	-	-	169,1*	-	-
	Sum >0+	61,9	$\pm 20,4$	0,46	4,3*	-	-	68,7	$\pm 25,2$	0,43
	Presmolt	8,7	$\pm 4,0$	0,57	4,3*	-	-	15,2	$\pm 13,7$	0,41
	5	81,2*	-	-	5,1*	-	-	85,5*	-	-
	50 m ²	45,6	$\pm 30,6$	0,37	2,0	$\pm 0,0$	1,00	45,5	$\pm 23,7$	0,41
	2	16,6	$\pm 2,9$	0,67	0,0	-	-	16,6	$\pm 2,9$	0,67
50 m ²	Sum	144,0*	-	-	7,7*	-	-	150,9*	-	-
	Sum >0+	58,6	$\pm 18,2$	0,47	2,0	$\pm 0,0$	1,00	59,7	$\pm 16,1$	0,49
	Presmolt	13,1	$\pm 5,0$	0,57	2,0	$\pm 0,0$	1,00	14,8	$\pm 3,6$	0,63
	6	39,5*	-	-	2,2	$\pm 1,4$	0,57	41,7*	-	-
100 m ²	1	15,0*	-	-	1,0	$\pm 0,0$	1,00	16,0*	-	-
	2	13,1	$\pm 3,5$	0,57	0,0	-	-	13,1	$\pm 3,5$	0,57
	Sum	67,3*	-	-	3,1	$\pm 0,7$	0,71	70,5*	-	-
	Sum >0+	27,8*	-	-	1,0	$\pm 0,0$	1,00	28,9*	-	-
	Presmolt	7,1	$\pm 0,8$	0,75	1,0	$\pm 0,0$	1,00	8,1	$\pm 0,6$	0,78
	Samla	0	80,1	$\pm 61,5$	6,3	$\pm 6,6$		85,6	$\pm 67,7$	
	Jølstra	1	42,6	$\pm 19,7$	2,8	$\pm 2,8$		46,5	$\pm 23,9$	
475 m ²	2	12,7	$\pm 5,4$		0,5	$\pm 1,3$		13,2	$\pm 4,4$	
	3	0,5	$\pm 1,2$		0,0	$\pm 0,0$		0,5	$\pm 1,2$	
	Sum	128,4	$\pm 68,4$		9,3	$\pm 8,3$		143,6	$\pm 68,5$	
	Sum >0+	53,4	$\pm 19,4$		3,3	$\pm 2,9$		59,6	$\pm 20,2$	
		Presmolt	12,4	$\pm 4,2$	3,0	$\pm 2,5$		15,7	$\pm 5,9$	