

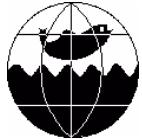
R A P P O R T

Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2012



Rådgivende Biologer AS

1747



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2012

FORFATTARAR:

Harald Sægrov og Kurt Urdal

OPPDRAKGJEGEVAR:

Norsk Hydro ASA

OPPDRAGET GJEVE:

August 2012

ARBEIDET UTFØRT:

Okt. 2012 - Juni 2013

RAPPORT DATO:

19. juni 2013

RAPPORT NR:

1747

ANTAL SIDER:

39

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-987-0

EMNEORD:

Laks - Aure - Ungfisk - Gytefisk - Bestand

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

Bilete på framsida; ved den øvste elektrofiskestasjonen (stasjon 9) i Fortunelva.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag av Norsk Hydro ASA å gjennomføre fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i 2012. Dette er det 8. året i ein serie med tilsvarande årlege undersøkingar i åra 2005-2011 (Sægrov og Urdal 2012).

Fortunvassdraget har vore regulert sidan 1959. Etter kraftutbygginga vart vassføringa sterkt redusert i øvre del av elva, og sidan det ikkje vart sett krav til minstevassføring kan vassføringa her bli svært låg om vinteren og i tørre periodar om sommaren. Nedom avløpet frå kraftverket er det høgare vassføring om vinteren enn før regulering, men det er dårleg sikt heile året på grunn av leire i det magasinerte smeltevatnet får breane. I nedre del er elva svært kald om sommaren etter regulering, oppom avløpet frå kraftverket er elva varmare og vatnet klarare enn før regulering. Temperatur, låg vassføring og sikt er faktorar som påverkar artssamansetting og produktivitet i vassdraget, og alle faktorane er påverka av reguleringa. Dette blir vurdert i lys av EUs vassdirektiv, der fiskeproduksjon før og etter regulering er eit sentralt element.

Feltarbeidet hausten 2012 vart gjennomført av Bjart Are Hellen, Thomas Tveit Furset, Marius Kambestad, Steinar Kålås og Kurt Urdal.

Rådgivende Biologer AS takkar Norsk Hydro ASA for oppdraget .

Bergen, 19. juni 2013.

INNHOLD

Føreord.....	2
Innhold	2
Samandrag.....	3
1 Innleiing	4
2 Fortunvassdraget (075.Z)	5
3 Metodar	11
4 Undersøkingar i 2012.....	17
5 Trendar 2005 - 2012.....	21
6 Diskusjon.....	28
7 Relevant litteratur	31
8 Vedleggstabellar	33

SAMANDRAG

Sægrov, H. & K. Urdal 2013. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2012. Rådgivende Biologer AS, rapport 1747, 39 sider.

Rådgivende Biologer AS har gjennomført årlege fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget frå 2005 til 2012 for å kartlegge tilhøva for fiskeproduksjon i vassdraget, og på bakgrunn av desse evaluere effektane av reguleringa og dei ulike kultiveringstiltaka. Undersøkingane omfatta elektrofiske for å kartlegge ungfiskbestanden, og drivteljingar for å kartlegge gytebestandane av laks og sjøaure.

- Totalt anadromt areal ved gjennomsnittleg vassføring er ca. 415 000 m². Det er svært stor skilnad i produksjonsvilkåra for laks og aure på den 8,5 km lange anadrome elvestrekninga oppom avløpet frå kraftverket på Skagen samanlikna med den 7,5 km lange strekninga nedom.
- Oppstraums avløpet frå kraftverket er det relativt høg temperatur om sommaren og klart vatn det meste av tida, med unntak av når det er overløp av leirhaldig vatn på Fivlemyrdammen i periodar med mykje smelting og/eller nedbør. Svært låg vassføring og nær tørrlagd elvebotn i periodar om vinteren i øvre del av strekninga er her den viktigaste avgrensinga for fiskeproduksjonen. På nedre del av denne strekninga er det naturleg rekruttering av laks og produksjon av laksesmolt, men auren dominerer på heile strekninga.
- Nedstraums avløpet frå kraftverket fører leirhaldig og kaldt magasinvatn til låg produktivitet med omsyn til fisk, og i disfavør av laks. Dette er eit fellestrek i mange regulerte og uregulerte brevassdrag langs nordsida av Sognefjorden.
- Med bakgrunn i pålegg har det årleg blitt sett ut 15 000-20 000 laksesmolt sidan 2002 (utanom i 2005). I tillegg blir det sett ut 1-somrig lakseparr og grave ned augerogn av laks i øvre del av elva. På 1990-talet vart det årleg sett ut parr og smolt av aure, sist i 2005.
- På grunn av høgare sommartemperatur er det meir rekruttering og høgare tettleik av lakseungar oppe enn nede i elva. Det klare vatnet oppe gjer at samla tettleik av presmolt (aure og laks) her er nærmest dobbelt så høg som nede, høvesvis 7,5 og 4,5 per 100 m² i snitt for perioden 2005-2012. Temperaturtilhøva gjer også at det er ein høgare andel laks oppe. Med høgare vintervassføring oppe ville her vore både høgare tettleik og andel av laks. Låg sommartemperatur nede gjer at lakseungane veks seinare og treng 1-2 år meir for å bli smolt. Aureungane veks om lag like raskt oppe og nede, men veksten varierer meir mellom år nede.
- I perioden 1995-2012 var den årlege gjennomsnittsfangsten 155 sjøaurar, med toppfangst på 327 i 2011. Før 1995 er det store hol i fangststatistikken. Dei siste 10 åra har fangstutviklinga vore om lag som snittet for Sogn og Fjordane, men fangsten var relativt høg samanlikna med den uregulerte breelva Mørkrids i nabodalen.
- Ved gytefiskteljingar i 2012 vart det observert 244 gyteaurar > 0,5 kg, og beskatninga vart berekna til 32 %. Eggtettleiken vart berekna til 2,3 egg/m² oppe i elva, men berre 0,7 egg/m² nede. Det vart også observert 667 blenkjer (umogne aurar), og flest rett oppom Eidsvatnet.
- I 2012 vart det opna for fiske etter laks, og det vart fanga 64 stk. med ei snittvekt på 6,6 kg. Av desse vart 25 sette levande tilbake i elva. Ved gytefiskteljingar vart det observert 46 laks, 14 oppe og 32 nede i elva. Medrekna dei 13 stamlaksane var totalt innsig 98 laks dette året, og ein høg andel av desse var storlaks (> 7 kg). Eggtettleiken var 0,4 egg/m² oppe og 0,8 egg/m² nede. Innslaget av kultivert, feittfinneklipt laks er usikkert, men var 20 % i gytebestanden oppe i elva. I 2011 var innslaget av kultivert laks 50 %.
- Laksebestanden i vassdraget er i vekst, og produksjon av vill laksesmolt er truleg høgare enn før regulering. Ved elektrofiske i 1956, før regulering, var det svært låg tettleik av lakseungar.
- I 2012 var det høgare tettleik av ungfisk, både parr og presmolt, og spesielt av laks, samanlikna med tidlegare. Nede i elva kan dette delvis forklaraast med låg vassføring og betre tilhøve for elektrofiske enn tidlegare.

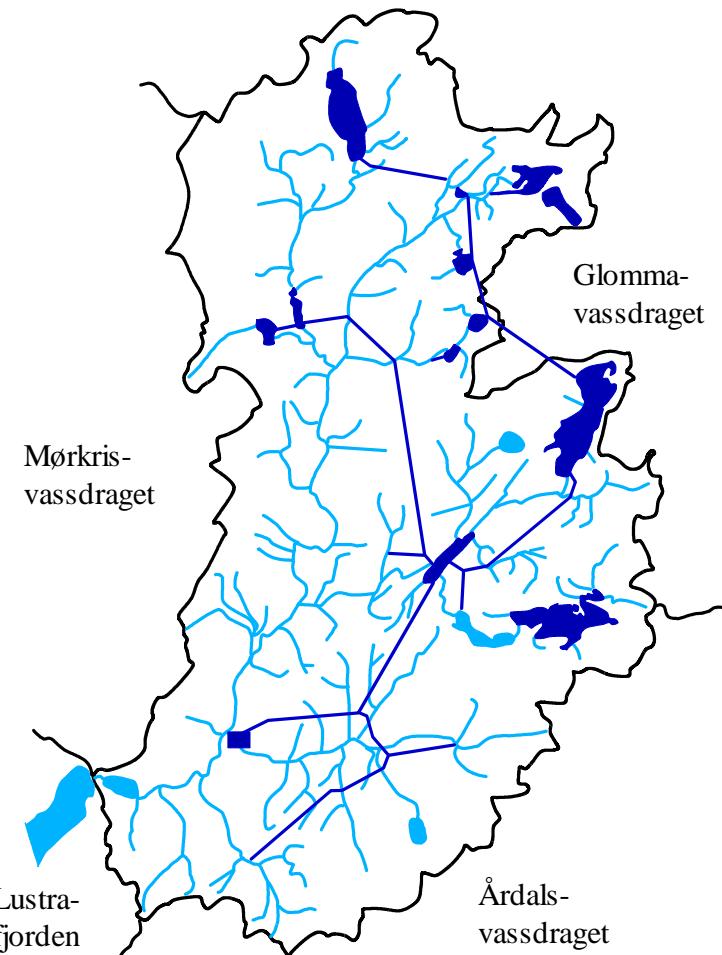
Avrenninga frå dei store høgfjellsområda som omfattar store brefelt i Fortunvassdraget er samla i magasin og utnytta til kraftproduksjon. Reguleringa har medført at vassføringa på øvre del av anadrom strekning er mykje redusert, men elva er også blitt varmare om sommaren og vatnet er klarare på grunn av mindre leire. Nedom avløpet frå kraftverket er vassføringa utjamna over året, og sommartemperaturen er der blitt lågare etter utbygging. Leire i vatnet er her ein produksjonsavgrensande faktor.

I Fortunvassdraget er det krav om utsetjing av 15 000 laksesmolt årleg, alternativt 40 000 setjefisk av laks i konsesjonsvilkåra. Inntil 25 % av fisken kan vere sjøaure. Dette kravet er blitt oppfylt ved produksjon og utsetjing frå lokalt setjefiskanlegg, men i dei fleste av åra på 1990-talet vart påleggget for laks heilt eller delvis erstatta med aure på grunn av lite eller ikkje stamlaks i elva. Med unntak av i 2005 har det berre blitt sett ut laks sidan 2001, dei siste åra 18 000 laksesmolt. Dei siste åra er all utsett fisk blitt finneklipt. For å auke produksjonen av laks i vassdraget er det blitt lagt ut lakseegg i øvre del av vassdraget, der det tidlegare ikkje har gitt laks. Det er forventa at laksesmolt som vandrar ut frå desse øvre områda vil kome attende til dette området for å gyte og dermed auke naturleg rekruttering og produksjon av laks i elva.

Dei siste åra har det vore dårleg vekst og overleving for laks og sjøaure i den perioden dei er i sjøen eller havet (Urdal og Sægrov 2012, ANON - 2009). Det er sannsynleg at næringsmangel i tidleg sjøfase er del av forklaringa på høg dødelegheit, og næringsmangelen kan på si side skuldast klimatiske tilhøve. For perioden 1969-2011 er det funne ein svært god samanheng mellom innsig av laks til Sogn og Fjordane og Hordaland og fangst av brisling på Vestlandet (Urdal og Sægrov 2012). Dei siste 20 åra har det vore høg dødelegheit på laksen i sjøfasen, og berre ein låg andel (2-5 %) av ein smoltårgang har overlevd i sjøen og kome attende til kysten som voksen laks. Tidleg på 1970-talet overlevde laksen langt betre i havet, og den gongen var overlevinga frå smolt og fram til fangst opp mot og kanskje over 20 % (Hansen mfl. 2008), men då vart ein høg andel av laksen fanga i sjøen (Urdal og Sægrov 2012).

Før *Gyrodactylus salaris* kom til Lærdalselva, produserte denne elva 60-70 % av all vill laksesmolt som passerte munninga av Sognefjorden (Skurdal mfl. 2001). Ein del av dei vaksne laksane gjekk opp i ”feil” elv på turen tilbake til Lærdal, og denne feilvandringa har gjeve eit inntrykk av at det er større produksjon av laksesmolt i ein del elvar i Sogn enn det som faktisk har vore tilfelle. Det er berre eit fåtal av elvane i midtre og indre Sogn som har eller har hatt talrike laksebestandar, og årsakene til dette ligg i det fysiske elvemiljøet. Dei fleste elvane har store høgtliggjande nedbørfelt og bratte fjellsider, og dei store mengdene med smeltevatn tidleg på sommaren rekk ikkje å bli oppvarma tilstrekkeleg før det når lakseførande strekning. I den perioden lakseyngelen kjem opp av grusen i juni-juli, ”swim-up”, bør temperaturen helst vere over 9 °C for at denne faktoren ikkje skal vere avgrensande for overlevinga (Sægrov og Hellen 2004, Sægrov mfl. 2007), men i mange av Sognesvassdraga er temperaturen gjerne ned mot og under 8 °C i ”swim-up” perioden. Aureyngelen overlever ved betydeleg lågare temperatur enn laksen. Låg temperatur i juni-juli og høg vassføring i den same perioden er truleg dei viktigaste bestandsavgrensande faktorane for laks i mange av Sogneselvane. Leire frå breane i sommarhalvåret er ein annan avgrensande faktor for biologisk produksjon i mange av elvane, og det er sannsynlegvis den reduserte siktta som er hovudårsaka (Sægrov og Urdal 2007, Sægrov og Urdal 2008b). Reguleringar kan påverke både temperaturtilhøva og mengda leire i elvane.

I juni 2011 var det to store flaumar i Fortunselva, og relativt mykje nedbør gjorde at det var overløp på dammen ved Fivlemyrane det meste av sommaren. Det var leirhaldig smeltevatn i dette magasinet, og dette medførte at det var redusert sikt i Fortunselva oppom avløpet frå kraftverket det meste av sommaren (Jan Idar Øygard, pers. medd). Det er sannsynleg at den reduserte siktta medførte redusert biologisk produksjon, inkludert fisk. I 2012 var det ein kald sommar og lite bresmelting, men mykje nedbør. Dette førte til låge temperaturar i breelvane, men mindre leire og betre sikt enn vanleg.



Figur 2.1. Fortunvassdraget. Grensene for nedbørfelt er vist med svart strek, regulerte vater og overføringstunnelar er mørk blå. Fortun kraftverk er vist som firkant.

Fortunvassdraget ligg i Luster kommune og grensar til Årdalsvassdraget (074.Z) i sørøst, Glomma-vassdraget (002.Z) i aust og Mørkrisvassdraget (075.4Z) i vest (**figur 2.1**). Samla nedbørfelt ved utløpet til Lustrafjorden er 508 km², og inkluderer store brefelt. Delfeltet som er regulert av Fortun kraftverk er på 379 km², og ligg hovudsakleg på aust- og nordsida av Fortundalen. Utbygginga av Fortunvassdraget skjedde i perioden 1959-1962. Fortun kraftverk ligg nedst i Bergselva, og vatnet frå kraftverket blir sleppt ut like ved samløpet mellom Bergselva og hovedelva. Uregulert restfelt oppom utløpet av kraftverket er 129 km². Om lag ein halv km frå sjøen ligg Eidsvatnet, som har ei lengd på ca. 1,5 km og eit areal på 0,62 km².

Lakseførande strekning (inkludert Eidsvatnet) er ca. 16 km, og ca. 8,5 km av desse er oppom avløpet frå Fortun Kraftverk. Anadromt elveareal ved gjennomsnittleg sommarvassføring er anslege til ca 380 000 m², men det er ikkje gjort nøyaktige oppmålingar av elvebreidda. I tillegg kan det gå anadrom fisk ca. 1 km oppover Haugeelva, og det anadrome arealet i denne sideelva er ca. 4 000 m². Eidsvatnet har ei strandlinje på 3 500 m og ein kan grovt rekne at det produktive arealet går ned til ca 10 meters djup, noko som gjev eit produksjonsareal for ungfisk i vatnet på ca. 35 000 m².

Tilsiget til kraftverket fangar opp det meste av smeltevatnet frå brefelta. Avløpsvatnet frå kraftverket er farga av leire frå breane det meste av året. Før regulering var ellevatnet klart frå seinhaustes til ut i juni, men var farga av leire og silt om sommaren på heile den lakseførande strekninga. Etter regulering

er vatnet relativt klart heile året oppom utløpet av kraftverket, utanom når det er overløp ved bekkeinntak eller magasin. Nedom kraftverket er det redusert sikt på grunn av leire både sommar og vinter, medan det var klart om vinteren før regulering. Ein del av leira blir sedimentert i magasina, men mykje leire kjem likevel ned til anadrom strekning. Tidleg i august i 2006 vart det målt ein turbiditet på 4,3 NTU nedom utløpet av kraftverket og 0,22 NTU oppom. Dette svarer til sikt på høvesvis 0,7 meter nedom og >12 meter oppom. Turbiditeten i elva nedom kraftverket låg på same nivå som i Mørkridselva, Jostedøla og andre breelvar i regionen på same tid. Samanhengen mellom sikt og turbiditet viser at turbiditeten må vere mindre enn 1 NTU for at sikta skal bli meir enn 1 meter (Sægrov og Urdal 2007).

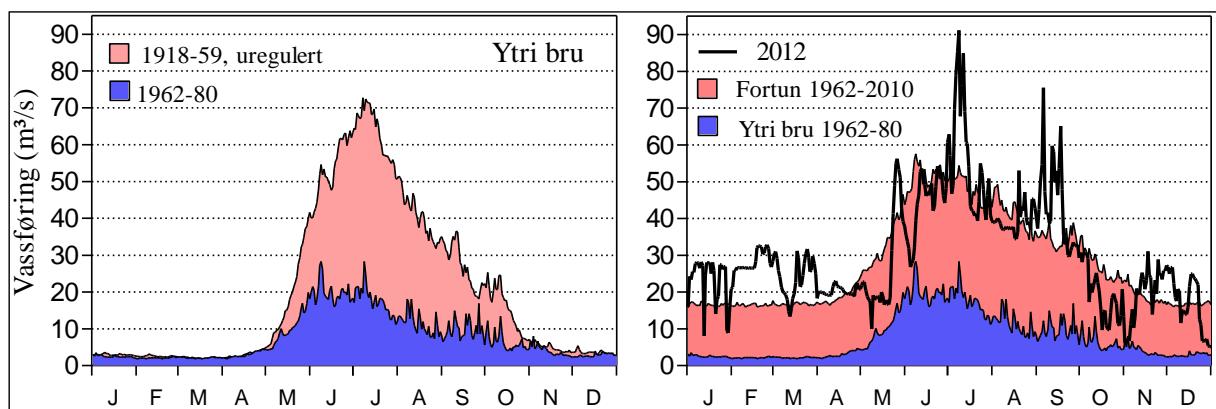
2.1. Vassføring

Før og under regulering

Det er relativt sparsamt med vassførings- og temperaturdata frå Fortunvassdraget på anadrom del oppom kraftverket. I uregulert tilstand før 1959 var det låg vassføring i vinterhalvåret, med gjennomsnittleg vassføring mellom 2 og 3 m³/s, men i periodar var nok vassføringa vesentleg lågare, spesielt i tørre, kalde vintrar. Vassføringa byrja å auke i slutten av april i samband med snøsmeltinga og auka fram til ein topp tidleg i juli. I snitt var julivassføringa opp i vel 70 m³/s, men enkeltmålingar over det doble var ikkje uvanleg. Utover ettersommaren og hausten avtok vassføringa jamt, med enkelte nedbørsrelaterte flaumtoppar i september og oktober (**figur 2.1.1**, venstre). Gjennomsnittleg árvassføring ved Ytri bru før regulering var ca. 20 m³/s.

Etter regulering

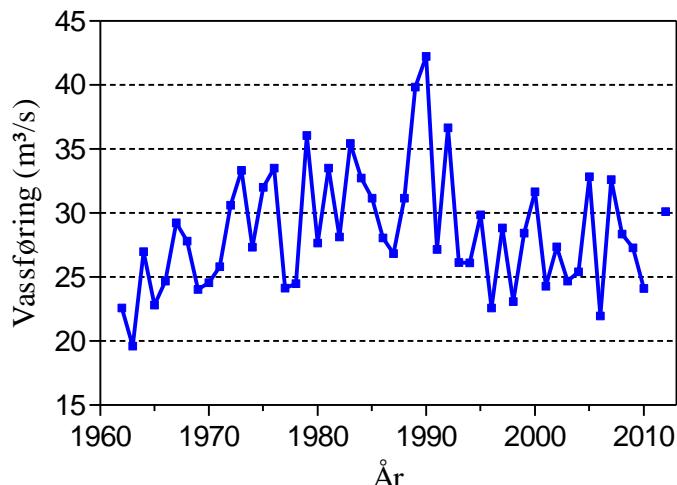
Etter regulering vart vassføringa i restfeltet sterkt redusert, og i perioden 1962-1980 kunne vintervassføringa ved Ytri bru vere under 0,5 m³/s i korte periodar, og gjennomsnittleg árvassføring var 7,8 m³/s. Høgaste vassføringa i restfeltet er vel 20 m³/s og førekjem i juni, litt tidlegare enn før regulering (**figur 2.1.1**, høgre). Nedom utløpet frå kraftverket var gjennomsnittleg árvassføring i perioden 1962-2010 ca. 28,5 m³/s, med variasjon mellom år frå 19,5 - 42 m³/s (**figur 2.1.2**).



Figur 2.1.1. Venstre: Gjennomsnittleg vassføring i Fortunvassdraget før regulering og i uregulert restfelt etter utbygginga (1962-1980). Målingane er ved Ytri bru, nett oppstraums avløpet frå kraftverket. Høgre: Vassføring i uregulert restfelt etter regulering (Ytri bru; 1962-1980) og nedom avløpet frå kraftverket (Fortun; 1962-2010) og i 2012.

På øvre del av anadrom strekning kjem det til sideelvar. Den mest vassrike og vassrike av desse er Haugeelva, som har utløp i hovudelva om lag 3,7 km oppom avløpet frå kraftverket, rett oppom elektrofiskestasjon 7 (**figur 4.1.1**). Haugeelva har eit nedbørfelt på 12,1 km², og gjennomsnittleg árvassføring er 0,46 m³/s. Det er tre små innsjøar høgt opp i nedbørfeltet. Alminneleg lågvassføring er berekna til 15,7 liter/s, og om vinteren er 5-persentilen 10,9 liter/s. Bidraget frå sideelvane gjer at det i tørre periodar er betydeleg meir vatn på strekninga nedom utløpet av Haugeelva enn oppom. På strekninga oppom utløpet av Haugeelva er dalen relativt flat og dalbotnen består av grove massar ca.

2,5 km oppover. Dette gjer at vatnet forsvinn i grunnen i nedbørfattige periodar, og på nokre strekningar blir det lite vassdekt areal der fisken kan overleve. Etter nyttår 2006 var det lite nedbør og kaldt i Fortundalen, og tidleg i mars var vassføringa i elva oppom Ytri bru mellom det lågaste som er observert. På dette tidspunkt gjennomførte NVE ei vassføringsmåling ved Bjørk, der vassnivået i elva var på det lågaste. Det vart her målt ei vassføring på $0,045 \text{ m}^3/\text{s}$ (45 liter/s) (Per Magne Gullaksen, pers. medd.), og dette er truleg nær minimum (**figur 2.1.3** og **figur 2.1.4**). Det er relativt få år at vassføringa kjem ned på dette nivået, men vassføringa blir svært låg dei fleste år i denne delen av elva.



Figur 2.1.2. Gjennomsnittleg årvassføring (m^3/s) i Fortunselva nedom utløp frå kraftverket i perioden 1962-2012. Det føreligg ikkje målingar frå 2011.

Det er fastsett minstevassføring på $3,75 \text{ m}^3/\text{s}$ nedom kraftverket, men det er ikkje krav til minstevassføring i øvre del av elva. Arealet på uregulert restfelt utgjer vel 30 % av det opphavlege arealet før regulering, årvassføringa frå restfeltet utgjer 28 %, og vassføringa i mai-juli er 36 % av den opphavlege (**tabell 2.1.1**).

Tabell 2.1.1. Lengder, areal og vassføringstilhøve på ulike deler av den anadrome strekninga i Fortunvassdraget. Det er rekna ei gjennomsnittleg elvebreidde på 20 meter for den øvre elvestrekninga, og 35 meter nedom utløpet av Bergselva. Arealet i Eidsvatnet er frå 0-10 meters djup i strandsona. Gjennomsnittleg vassføring gjennom året og i perioden mai-juli er etter regulering i åra 1962-80 (restfeltet) og 1962-2012 (nedom kraftverket).

Strekning	Lengd, m	Areal, m^2	Lågaste vassføring, m^3/s	Snittvassføring, m^3/s	
			Året	Mai-juli	
Stopp anadrom - utløp Bergselva	8 500	170 000	Varierande låg (<0,1 – 1)	7,8	15,9
Utløp Bergselva – Eidsvatnet	5 500	192 500	3,75	28,4	44,1
Eidsvatnet	1 500	35 000			
Eidsvatnet - sjøen	500	17 500	3,75	28,4	44,1
Totalt	16 000	415 000			



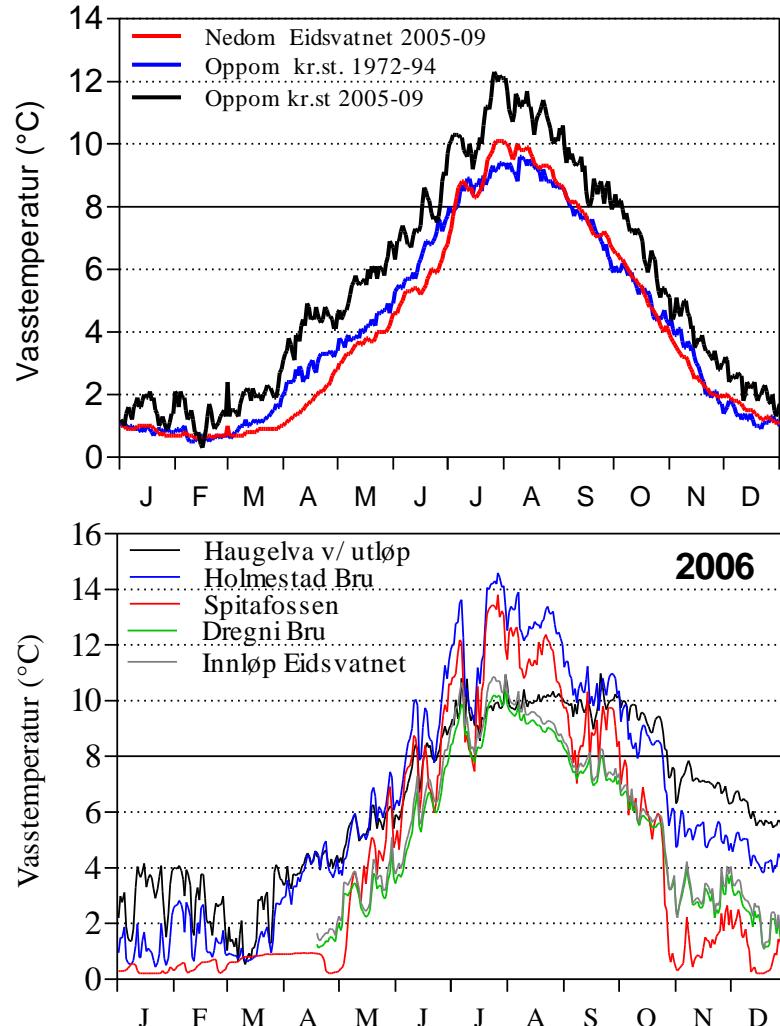
Figur 2.1.3. Elektrofiskestasjon 8 ved svært låg vassføring den 20. mars 2006. Biletet viser elvestrekninga oppover mot Bjørk bru (foto: Per Magne Gullaksen).



Figur 2.1.4. Elektrofiskestasjon 7 ved svært låg vassføring den 20. mars 2006. Biletet er teke frå Holmestad bru og viser elva oppover frå brua (foto: Per Magne Gullaksen).

2.2. Vasstemperatur

Det er målt temperaturar i Fortunselva oppom utløpet av kraftverket i perioden 1972-94 og 2005-09. Nedom Eidsvatnet finst det temperaturdata for perioden 2005-09 (**figur 2.2.1**). Hausten 2005 vart det i tillegg lagt ut temperaturloggjarar fleire stader i elva for å få meir detaljert informasjon om temperaturtilhøva i ulike deler av vassdraget (**figur 2.2.2**).



Figur 2.2.1. Gjennomsnittleg vasstemperatur i Fortunselva oppom avløpet frå Fortun kraftverk i perioden 1972-94 og 2005-09, og nedom Eidsvatnet 2005-09.

Figur 2.2.2. Temperaturmålingar på fem ulike stader i Fortunvassdraget i 2006. Spita fossen og Holmestad Bru er oppom utløpet av kraftstasjonen, Dregni Bru er nedom utløpet av kraftstasjonen og Haugeelva er ei sideelv som har samløp med hovudelva frå vestsida oppom avløpet frå kraftstasjonen.

Fortunselva er kald heile året nedom avløpet frå kraftverket. Frå desember til mai varierer temperaturen mellom 1 og 4 °C. Midt i mai byrjar temperaturen å stige fram til eit årleg maksimum på vel 10 °C i slutten av juli. Om vinteren blir vatnet nedkjølt i Eidsvatnet slik at temperaturen er lågare i elva nedom vatnet enn i elva oppom. Tilsvarande skjer det ei oppvarming av vatnet om sommaren (**figur 2.2.1**).

Ved Yttri bru oppom avløpet frå kraftverket er elva litt kaldare om vinteren enn nedom, men oppom byrjar temperaturen å stige i slutten av mars, og når eit maksimum på 9,5 °C i august. Dette er gjennomsnitt over fleire år, og enkeltår kan vere både kaldare og varmare i deler av eller heile året. Det er verd å merkje seg at temperaturen oppom utløpet av kraftverket kjem nær 9 °C i slutten av juni eit gjennomsnittsår, og dette betyr at det er ein god sjanse for vellukka rekruttering av laks i denne delen av elva. Nedom kraftverket er temperaturen dei fleste år for låg til at ein kan forvente at gytinga til laksen blir vellukka.

2.3. Fiskeutsettingar

Regulanten har pålegg om å setje ut 15 000 smolt årleg i Fortunselva, alternativt 5 000 smolt og 40 000 setjefisk. Dette skal fortrinnsvis vere laks, men maksimum 25 % kan vere sjøaure. På grunn av vanskar med å fange stamlaks vart det i perioden 1997-2001 berre sett ut eit fåtal laks eit av åra, og av same grunn vart det i perioden frå 1990 til 2001 sett ut meir sjøaure enn laks (**tabell 2.3.1**).

Tabell 2.3.1. Utsettingar av smolt, 1-årig parr og 1-somrige laks og sjøaure i Fortunselva i perioden 1990-2012. Etter 2000 er all utsett fisk feittfinneklipt.

År	Laks				Sjøaure		
	1-somrig	1-årig parr	Smolt	Egg	1-somrig	1-årig parr	Smolt
1990					25 000	1.830	
1991	10 500		5 000				4 500
1992	16 000	3 000			30 000	745	
1993	45 000	3 000			15 000		1 500
1994	18 000	1 000	5 500		35 000	4 800 ¹⁾	
1995			6 368		5 000	2 700	4 250
1996		699	5 064		25 543	400	4 592
1997					40 780	9 153	
1998					38 390	9 035	
1999					59 989		
2000					49 628	3 999	5 861
2001	3 393				59 227	1 752	7 402
2002			15 000				
2003			15 000				
2004			15 164				
2005	7 300						12 146
2006	15 745 ²⁾		16 000	20 000			
2007	12 000		25 424	25 000			
2008	3 177		15 483	7 900			
2009			12 000	6 500			
2010	14 966		10 750	15 000			
2011	31 000 ³⁾	4 300	18 000	15 000			
2012	35 000 ⁴⁾		18 000	43 100			

¹⁾: 2.300 av desse var 2-somrig fisk.

²⁾: 5 945 av desse vart utsette i mai etter startforing (4-5 gram).

³⁾: Mange av desse vart sett ut til dels langt oppom anadrom strekning, og over 13 000 på strekninga oppom Eidsvatnet.

⁴⁾: Av desse vart 3.500 utsett ved stasjon 9 øvst i elva, dei resterande 31.500 nedom avløpet frå kraftverket

Normalt reknar ein at vill smolt har dobbelt så høg overleving i sjøen som utsett smolt, men skilnaden i overleving mellom vill og utsett smolt kan variere mykje frå år til år. I år med gode vekst- og overlevingsvilkår i sjøen er det mindre skilnad i overleving mellom utsett smolt og villsmolt enn i år med dårlege tilhøve (Sægrov og Urdal 2011).

Frå 2002 til 2011 vart det årleg sett ut mellom 10 000 og 25 000 smolt i elva, med unntak av i 2005. Smolten vert sett ut i nedre del av vassdraget rundt midten av mai. I 2012 vart det sett ut 18 000 smolt. Sidan vinteren 2005/2006 har det blitt grave ned lakseegg i midtre og øvre del av Fortunselva. Antalet har variert mellom 6 500 og 43 100 (2012) egg kvart år (**tabell 2.3.1**).

3.1. Generelt om 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 ungfisken åtferd til å bli inaktiv på dagtid og ha aktivt fødeopptak i den mørke perioden av døgnet. Når fisken er inaktiv om dagen vil han gøyme seg i staden for å symje vekk og er dermed lettare å fanga enn når han er aktiv. Ved høge temperaturar ($> 10^{\circ}\text{C}$) om sommaren og når fisken er dagaktiv stikk dei eldre ungfiskane ut på djupare vatn av og er lite fangbare, men årsyngelen held seg nær breidden heile året.

På grunn av ugunstig høge temperaturar om sommaren og den sesongmessige variasjonen i åtferda til ungfisken har vi valt å systematisk gjennomføre ungfishundersøkingar seinare enn 10.-15. oktober. Den neste faktoren som har prioritet er låg vassføring, og 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, utan at temperaturen har påviseleg effekt på resultata. Prioriteringa av låg vassføring skuldast ma. at elfiskbart areal aukar mykje når vassføringa blir låg, både fordi arealet med djup grunnare enn 0,5 meter aukar og fordi vi kan fiske på område der straumen er for stri ved høgare vassføringar. Elektrofiskestasjonane vil difor vere representative for eit større elveareal ved låg vassføring enn ved høg vassføring. Ved å systematisk følgje desse prioriteringane kan vi samanlikne resultat mellom år i den same elva og også resultat mellom elvar.

Når ein gjennomfører ungfishundersøkingar over fleire år kan ein følgje årsklassar (kohortar) frå dei er årsyngel til dei går ut som smolt. I tilfelle når det er lite gyting kan ein årsklasse førekome i lågare tettleik som årsyngel enn som eldre (Sægrov mfl. 2007). Ei av årsakene til denne opplagte feilen er at årsyngelen førekjem i høgast tettleik i nærliken av gyteområdet det første året og spreier seg deretter over større område med aukande alder og storleik. Ved elektrofiske på eit fåtal stasjonar vil det difor vere større sjanse til å treffe på eldre fisk som har spreidd seg over ein lengre periode enn årsyngelen, og elektrofiske vil av den grunn vere mest representativt for eldre ungfish, vel å merkje dersom ein elektrofiskar ved låg vassføring.

Når det er svært låg tettleik av ein art eller ein årsklasse gjev berekningsmodellen for tettleik store feilgrenser, og i mange tilfelle er det ikkje mogeleg å beregne feilgrenser. Det er likevel mogeleg å å påvise svært fåtallige årsklassar. Eit eksempel på dette er undersøkingar av laks i Årdalsvassdraget i Sogn. Sjølv om det årvisst går opp ein del framand laks og gyt i elva er det svært låg rekruttering, og vassdraget er ikkje rekna som lakseførande. I perioden 2001 til 2012 vart det registrert rekruttering av laks kvart år, men den einskilde årsklassen vart ikkje registrert kvart år. Det var færrest registreringar av årsyngel, og flest av 1+ og 2+. Ein del gjekk ut som 3-års smolt og dermed var det lågare tettleik av årsklassane som 3+ og endå færre som 4+. Gjennomsnittleg tettleik av ein årsklasse ved alder 0+, 1+, 2+ og 3+ varierte mellom 0,4 og 1,6 pr. 100 m^2 (Sægrov og Urdal 2013). Ved elektrofiske på eit fåtal stasjonar over fleire år kan altså få pålitelege resultat sjølv om tettleiken er svært låg.

Presmolttettleik er eit mål på kor mykje fisk som går ut som smolt førstkommande vår. Smoltstorleik, og dermed også presmoltstorleik, er korrelert til vekst. Di raskare ein fisk veks, di mindre er han når han går ut som smolt (Økland mfl. 1993). Vi reknar presmolt som: Årsgammal 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 (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).

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. Det var relativt godt samsvar mellom målt/estimert utvandring av laksesmolt i Imsa, Orkla, 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 oppom Juskafoss i Vetlefjordelva (Sægrov og Urdal 2007).

Trass i lovande samanhengar har det berre vere høve til å teste samanhengen mellom presmolt og smolt ein gong, og dette var i Guddalselva i Kvinnherad (Hordaland) der det vart gjennomført elektrofiske på 6 stasjonar hausten 2009. 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, dette inkluderer presmolt som stamma frå eggutlegging oppom 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 elevarealet. I smoltfella nedst i elva vart det neste vår fanga totalt 1773 smolt, altså 66 % av det berekna antalet presmolt etter elektrofisket i november 2009. Av laksesmolt vart det fanga 804 stk. i fella, 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.

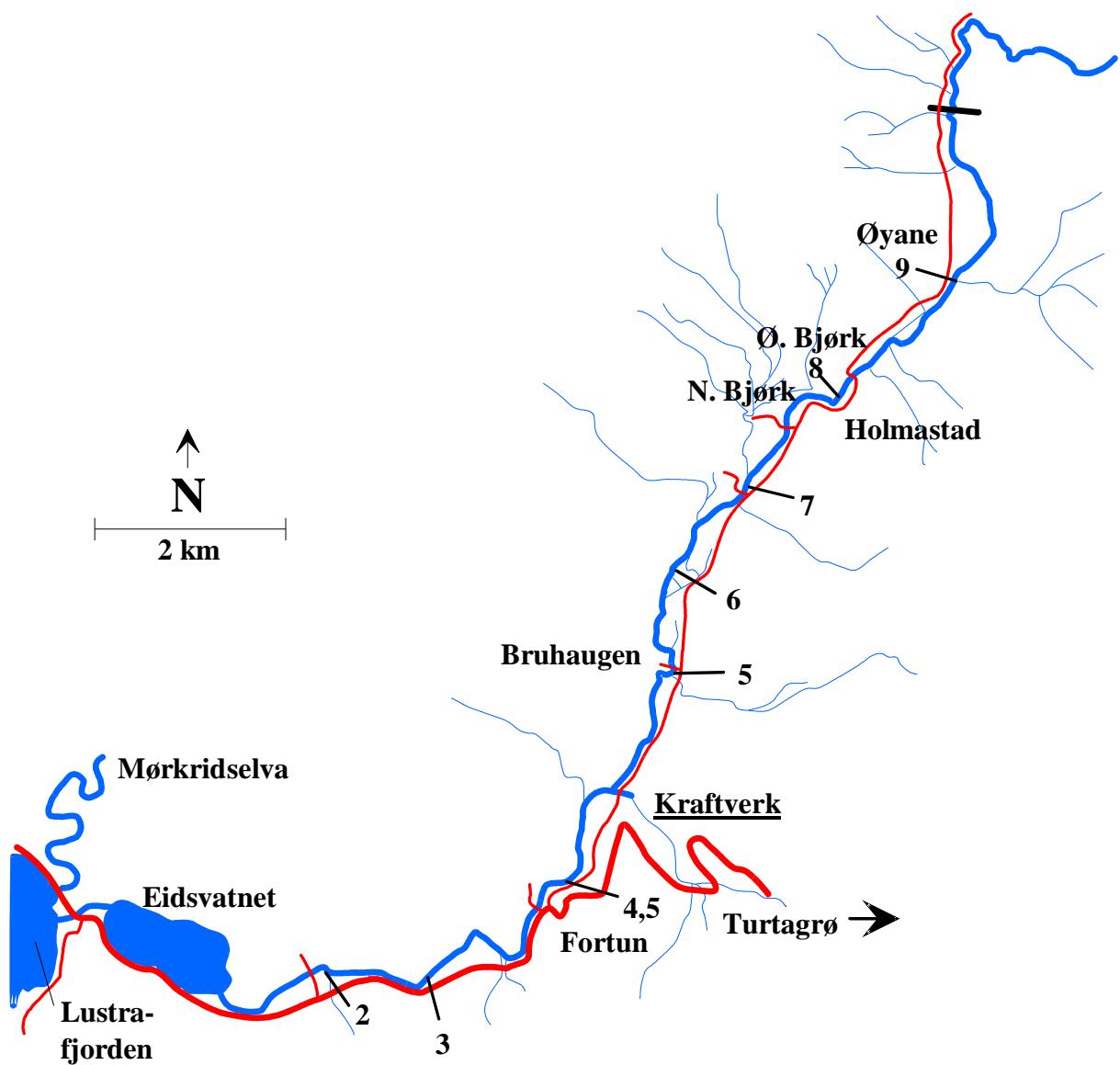
Når ein gjennomfører elektrofiske ved låg vassføring kan dermed tettleiken av presmolt ved oppskalering til heile elvearealet gje eit grovt uttrykk for kor mykje smolt som går ut neste vår. Dei erfaringane vi har så langt indikerer at antal utvandrande smolt er minst halvparten av berekna mengde presmolt.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

3.2. Elektrofiske i Fortunselva i 2012

Ungfiskundersøkingane vart gjennomført med elektrisk fiskeapparat etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat (Bohlin mfl. 1989; **figur 3.2.1**; **tabell 3.2.1**). Den 16. oktober 2012 vart det elektrofiska på til saman 8 stasjonar, 5 oppom kraftverket og 3 mellom kraftverket og Eidsvatnet. Stasjonsnettet var det same som vart nytta i 2005-2011, og var delvis det same som var nytta av Gladsø & Hylland (2002; jf. **tabell 3.2.1**, **figur 3.2.1**). Vasstemperaturen i elva var 3,0-3,6 °C oppom avløpet frå kraftverket, og 4,6-5,9 °C nedom.

Tabell 3.2.1. Vassføring, vasstemperatur og geografisk plassering av stasjonane ved ungfiskundersøkingane i Fortunvassdraget 16. oktober 2012. Dei same stasjonane vart undersøkt i 2005-2012. *Stasjonen vart også undersøkt av Gladsø & Hylland (2002). **Stasjon 6 vart flytta tvers over elva i 2009, pga. attfylling av opprinnleig stasjon.

Elvedel	Stasjon	Vasstemp. (°C)	Vassføring (m ³ /s)	Plassering (GPS; WGS84)
Mellom vatnet og kraftverket	2*	3,6	ca. 5,5	32V 0428080 - 6817805
	3*	3,0	ca. 5,5	32V 0429085 - 6817835
	4,5	3,6	ca. 5,5	32V 0430370 - 6818885
Oppom kraftverket	5*	5,9	ca. 1,5	32V 0431240 - 6820950
	6**	5,6	ca. 1,5	32V 0431175 - 6821890
	7*	4,6	ca. 1,5	32V 0431795 - 6822700
	8	5,0	ca. 1,0	32V 0432585 - 6823675
	9	4,9	ca. 1,0	32V 0433670 - 6824770



Figur 3.2.1. Anadrom del av Fortunvassdraget med plassering av elektrofiskestasjonar. Vandringshinder for laks og sjøaure er markert med tjukk svart strek. Haugeelva renn inn i Fortunselva frå nord rett oppom stasjon 7.

All fisk vart tekne med og artsbestemt, lengdemålt og vegen. Alderen vart bestemt ved analyse av otolittar (øyrestinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt. Utsett fisk blei skilt frå vill fisk (naturleg rekruttert) ut frå ytre karakteristika (manglende feittfinne, slitte finnar, forkorta gjellelokk), og ved vekstmönster og form på skjell og otolittar. Dersom konfidensintervallet overstig 75 % av tettleiksestimatet, reknar vi at fangsten utgjer 87,5 % av antalet fisk på det overfiska området. Bakgrunnen for dette er at vi reknar med at 50 % av fisken som finst på området blir fanga i kvar fiskeomgang, sjølv om fangstforløpet varierer frå stasjon til stasjon. I dei tilfellene det ikkje er mogeleg å beregne fangbarheita, vil den estimerte tettleiken vere eit minimumsanslag.

Tabell 3.2.2. Overfiska areal (m^2), vassdeknings (%) og habitatskildring av stasjonane som vart undersøkt ved elektrofiske i Fortunvassdraget den 16. oktober i 2012.

Elvedel	Stasjon nr.	Overfiska areal (m^2)	Vass- dekn. (%)	Merknader
Mellom vatnet og kraftverket	2	100 (20x5)	>80	Roleg straum, 0-40 cm djup, småsteina botn, <5% begroing
	3	100 (20x5)	>80	Roleg straum, 0-40 cm djup, småsteina botn, <5% begroing
	4,5	50 (10x5)	>80	Roleg straum, 0-50 cm djup, grov stein og blokk, 95% begroing
Oppom kraftverket	5	50 (7x7)	>80	Roleg straum, 0-50 cm djup, grus og stein, ca. 50 % begroing.
	6	60 (25x2-3)	60	Roleg straum, , 0-50 cm djup, grus, blokk og stein, ca. 50 % begroing. NB! Flytta over elva pga. attfylling av oppr. st.
	7	100 (20x5)	60	Middels straum, 0-30 cm djup, rullesteinsbotn, ca. 20 % begroing
	8	100 (20x5)	70	Roleg-middels straum, 0-30 cm djup, rullesteinsbotn, <5% begroing
	9	100 (20x5)	60	Roleg straum. 0-30 cm djup, variert steinbotn, <5% begroing

I vedleggstabellane **8.2.1-8.2.6** 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.

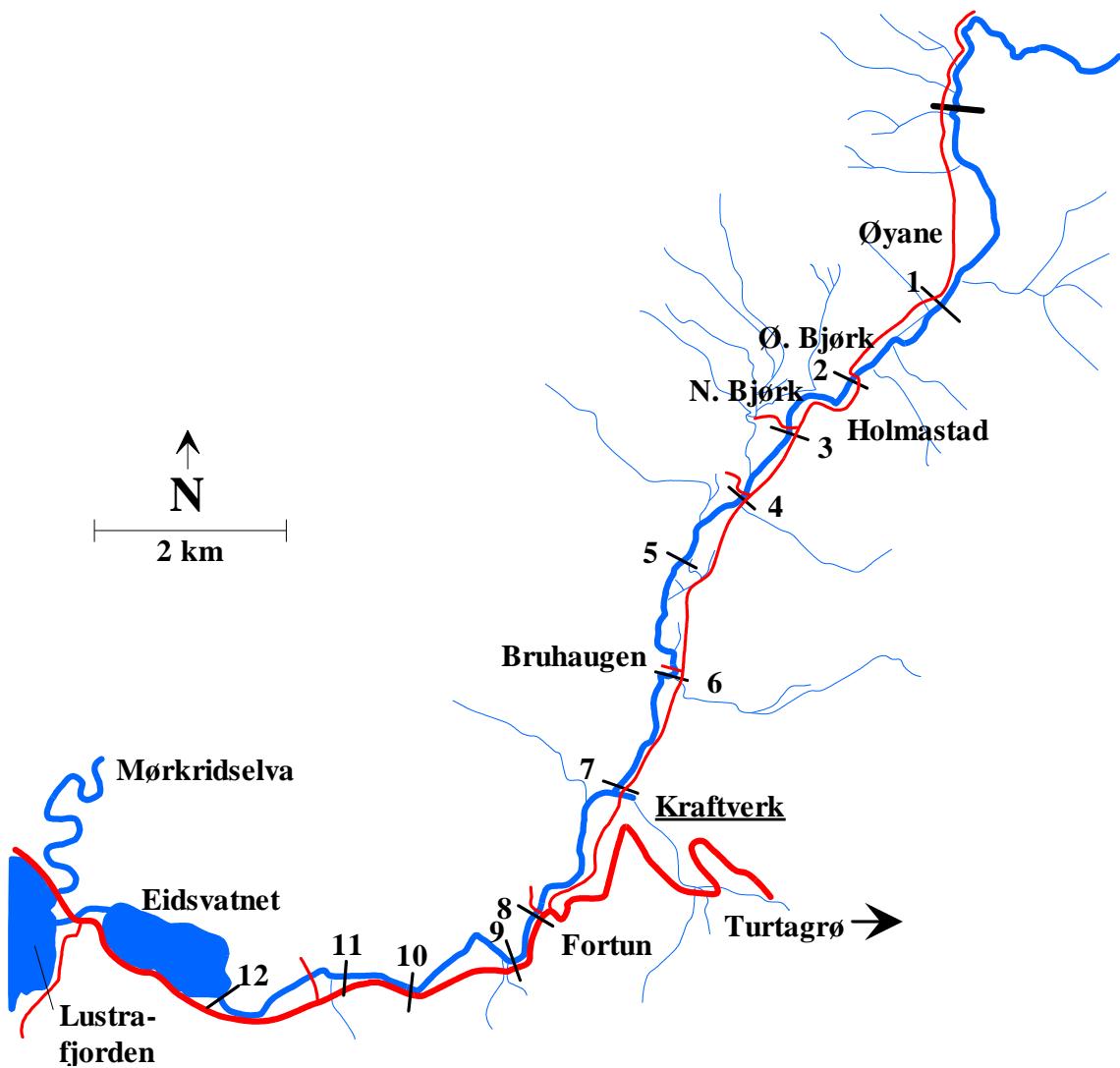


Figur 3.1.2. Elektrofiskestasjonar i Fortunselva i 2008. NB! Frå og med 2009 er stasjon 6 flytta tvers over elva pga. attfylling av den opphavlege stasjonen.

3.3. Gytefiskteljingar

Gytefiskteljingar blir nytta i stadig fleire vassdrag for berekne reproduksjonspotensialet, innsig og beskatning for laks og sjøaure. Vi laga ei oppsummering og metodegjennomgang av gytefiskteljingar som vart utført av Rådgivende Biologer AS i 23 elvar på Vestlandet i perioden 1995-2003. 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, og god sikt er mest vanleg 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 (Hellen mfl. 2004).

Registreringane av gytefisk i Fortunelva vart gjort 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. Nummereringa av områda startar med lågast nummer på den øvste strekninga.

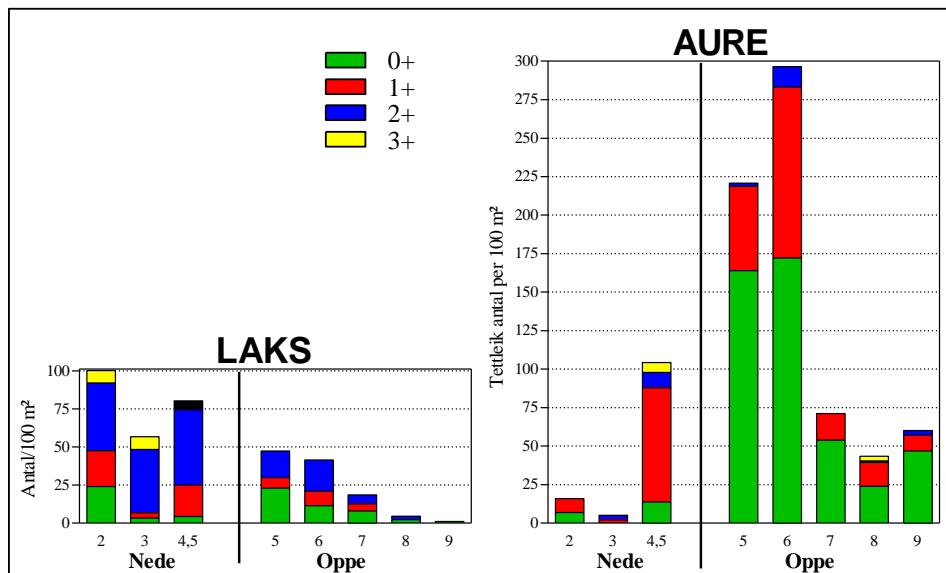


Figur 3.3.1. Soner for observasjonar av laks og aure under drivteljing i Fortunselva 16. oktober 2012, jf. tabell 4.2.1. Tjukk strek markerer vandringshinder for anadrom fisk.

4.1. Ungfisk

4.1.1. Materiale og tettleik

Det vart fanga totalt 685 ungfisk på dei 8 stasjonane, 223 laks og 462 aure. På dei 5 stasjonane (410 m^2) på elvestrekninga oppom avløpet frå kraftverket vart det fanga 452 fisk, 67 laks og 395 aure. På dei tre stasjonane (250 m^2) nedom avløpet frå kraftverket vart det totalt fanga 233 fiskeungar, fordelt på 166 laks og 67 aure.



Figur 4.1.1. Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av vill laks (venstre) og aure (høgre) ved elektrofiske på 8 stasjonar i Fortunselva i 2012 (merk at det er ulik skala på figurane). Stasjon 2-4,5 er mellom Eidsvatnet og Fortun kraftverk ved Skagenk, og stasjon 5-9 er oppom kraftverket. Detaljar om reell fangst, fangbarheit og estimert fangst er samla i tabell 8.2.1-8.2.6. Utsett fisk er ikkje med.

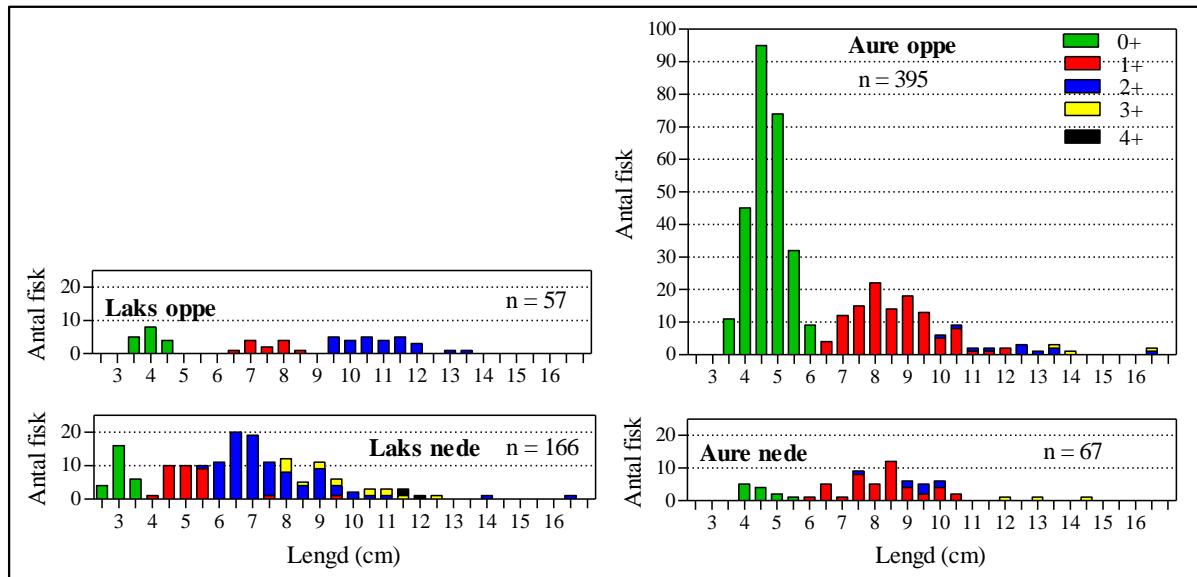
Det var relativt høg tettleik av lakseungar på dei tre stasjonane nedom avløpet frå kraftverket, og langt høgare enn ved tidlegare undersøkingar. Det var aldersgruppa 2+ som dominerte på alle tre stasjonane (figur 4.1.1). På dei fire stasjonane oppom kraftverket avtok tettleiken av laks oppover elva, og det var låg tettleik på dei to øvste stasjonane. Opp var det høgst tettleik av 0+, men også her relativt høg tettleik av 2+ som stamma frå gyting/eggutlegging om hausten/vinteren 2009/2010.

I tillegg vart det fanga 86 feittfinneklipte lakseungar, av desse var 83 stk. 0+ som var utsett i 2012 og 3 stk. var 1+ som var sett ut i 2011. Av desse vart 45 fanga på stasjon 9 øvst i elva der det vart sett ut 3 500 einsomrig laks i september (tabell 2.3.1). Nedom kraftverket vart det på stasjon 4,5 fanga 16 utsett 0+, på stasjon 3 vart det fanga 2 stk. og på stasjon 2 vart det fanga 23 stk. 0+. På strekninga mellom kraftverket og elektrofiskestasjon 2 vart det sett ut ca. 18 700 feittfinneklipte einsomrige lakseungar i september 2012 (Jan-Idar Øygard, pers. medd.). På stasjon 2 vart det også fanga 3 stk. 1+ som var feittfinneklipt og utsett hausten 2011.

Av aure var det svært låg tettleik på dei to nedste stasjonane nedom kraftverket, men høg tettleik på stasjon 4,5 nærmast kraftverket. Oppom kraftverket var det svært høg tettleik på stasjon 5 og 6, på dei tre stasjonane lenger oppe i elva var tettleiken lågare (figur 4.1.1). Årsyngel (0+) dominerte på dei fleste alle stasjonane, men på stasjon 4,5, 5 og 6 var det også høg tettleik av 1+.

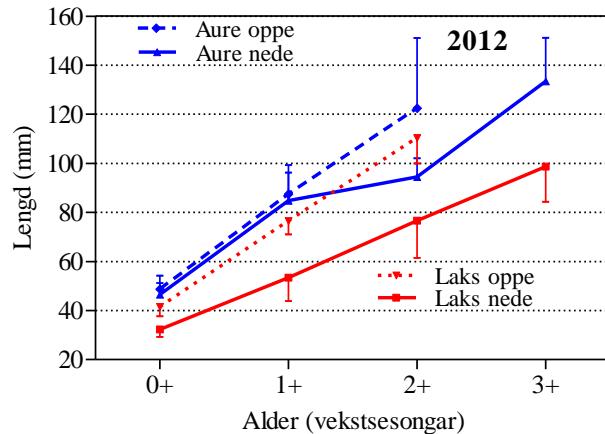
4.1.2. Lengd og vekst

Dei ville lakseungane var klart mindre nedom kraftverket samanlikna med oppom, medan det var liten skilnad i lengdefordelinga for dei ulike aldersgruppene av aure oppe og nede (figur 4.1.2; 4.1.3). Snittlengdene for ulike årsklassar viser at lakseungane vaks langt dårlegare nedom Fortun kraftverk enn oppom. I 2012 var årsyngelen (0+) av laks nedom kraftverket berre 3,2 cm i gjennomsnitt, 1+, 2+ og 3+ var høvesvis 5,3 cm, 7,7 cm og 9,9 cm i gjennomsnitt (figur 4.1.3). For aurane var det liten skilnad i lengde for dei ulike aldersgruppene oppom og nedom kraftverket, unntaket var at 2+ aure nedom kraftverket var klart mindre enn oppom. Dette er i samsvar med at denne årsklassen var uvanleg liten som 0+ i 2010 og som 1+ i 2011 (Urdal & Sægrov 2012).



Figur 4.1.2. Lengdefordeling for dei ulike aldersgruppene av ville laks- og aureungar som vart fanga under elektrofiske den 16. oktober i 2012 i Fortunselva oppom avløpet frå kraftverket (oppe) og nedom avløpet (nede). Utsette lakseungar er utelatne.

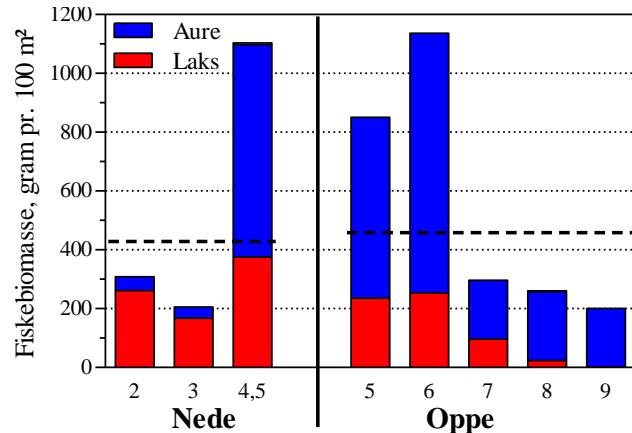
Skilnadane i storleik for laks mellom dei to elvedelane er som venta, fordi vatnet frå kraftverket er kaldare enn restvatnet i den viktigaste vekstperioden på sommaren. Ein kan grovt rekne at lakseungar er ca. 25 mm når dei kjem opp av grusen, og dette vil seie at dei i snitt berre hadde vakse 0,7 cm i løpet av den første vekstsesongen nedom kraftverket. Det er mogeleg at ein del av både laks- og aureungane som blir fanga i nedre del av elva har vore gytte som egg oppom utløpet av kraftstasjonen og seinare har drive eller vandra nedover elva.



Figur 4.1.3. Gjennomsnittleg lengd (\pm standard avvik) for ulike aldersgrupper av laks og aure fanga oppom og nedom Fortun kraftverk i 2012.

4.1.3. Kjønnsfordeling og biomasse

Det var ei overvekt av hannar mellom både laks og aure i begge elveavsnitta. Oppom kraftverket vart det fanga 28 lakseungar med alder 2+. Av desse var det 18 hannar og av desse var 10 (67 %) kjønnsmogne lakseparr (dverghannar). Utanom desse vart det ikkje fanga kjønnsmogne ungfisk.

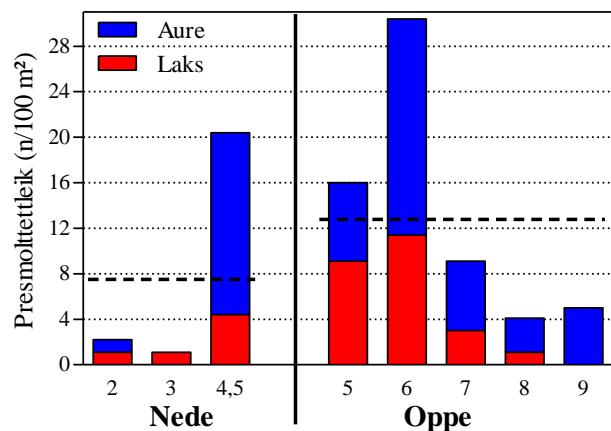


Figur 4.1.4. Gjennomsnittleg biomasse per 100 m² av laks og aure på i dei ulike stasjonane som vart elektrofiska i Fortunvassdraget i 2012. Stipla linje viser snitt for kvart elveavsnitt.

I 2012 var samla biomasse av ungfish oppom kraftverket i snitt 453 gram per 100 m², med variasjon mellom 200 g på stasjon 9 og 1136 g på stasjon 6 (**figur 4.1.4**). Nedom kraftverket var total biomasse i snitt 424 g per 100 m², og variasjonen mellom stasjonane var frå 204 gram på stasjon 3 til 1097 gram på stasjon 4,5. Variasjonen i biomasse mellom stasjonane er stort sett den same som for tettleik (**figur 4.1.1**).

4.1.4. Presmolt

I 2012 var gjennomsnittleg tettleik av presmolt oppom kraftverket 12,9 pr. 100 m², fordelt på 4,9 laks og 8,0 aure. Det var høgast tettleik på stasjon 6, både av laks og av aure (**figur 4.1.5**). Nedom kraftverket var gjennomsnittleg tettleik 7,8 presmolt pr. 100 m², fordelt på 2,2 laks og 5,7 aure. Her var det høgast tettleik på stasjon 4,5, både av laks og aure.



Figur 4.1.5. Estimert presmolttettleik av laks og aure på i dei ulike stasjonane som vart elektrofiska i Fortunvassdraget i 2012. Stipla linjer viser gjennomsnittleg total tettleik i dei to elveavsnitta.

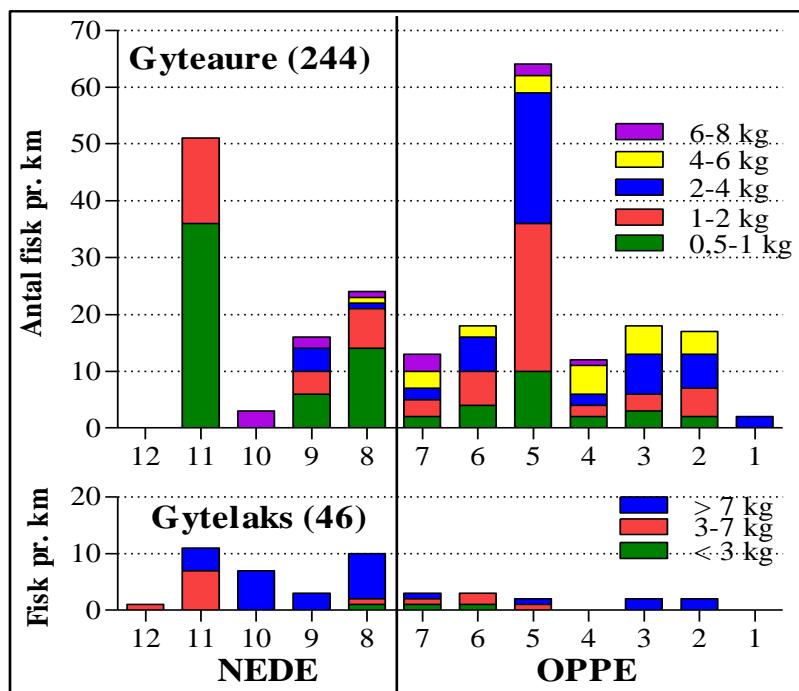
Oppom utløpet frå kraftverket er gjennomsnittleg vassføring i perioden mai-juli 12 m³/s. I høve til Sægrov og Hellen (2004) skal dette gje eit berenivå for presmolt på 18 presmolt per 100 m². Den registrerte tettleiken var dermed 70 % av den forventa.

Nedom utløpet av kraftverket er gjennomsnittleg vassføring i mai-juli 36 m³/s, noko som skal gje eit berenivå for presmolt på 11,5 presmolt per 100 m². Gjennomsnittleg presmolttettleik var i 2012 også her om lag 70 % av det som er forventa i klare elvar med tilsvarande temperaturtilhøve. Det er usikkert kor mykje leire det var i ellevatnet sommaren 2012, men truleg mindre enn andre år.

4.2. Gytefiskteljingar

Registreringane av gytefisk i Fortunselva vart utført den 16. oktober 2012. Oppom kraftverket var vassføringa låg ($1-1,5 \text{ m}^3/\text{s}$) og sikta var over 15 meter. Nedom kraftverket var det betre observasjonstilhøve enn dei føregåande åra, med sikt på 5 meter og relativt låg vassføring ($5,5 \text{ m}^3/\text{s}$).

Det vart observert totalt 46 laks, fordelt på 4 smålaks ($< 3 \text{ kg}$), 12 mellomlaks (3-7 kg) og 30 storlaks ($> 7 \text{ kg}$). 14 av laksane vart observert oppom kraftverket og 32 nedom (figur 4.2.1). Det vart observert 4 laksar langt opp i elva, men 8 av dei 14 laksane vart observert på ei 2,5 kilometer lang strekning oppom avløpet frå kraftstasjonen. Av dei 32 laksane nede vart 21 observert på dei 2 øvste km nedom avløpet. Av dei 46 laksane var det 6 (13 %) som heilt sikkert mangla feittfinne. Oppom kraftverket, der det var låg vassføring og svært klart vatn, vart det observert at 3 av 14 var merka (21 %). Nedom kraftverket var 3 av 32 merka (9 %), men sikt på berre 5 meter tilseier at det truleg har vore fleire merka. Det er sannsynleg at dei fleste av dei 30 storlaksane og nokre av mellomlaksane gjekk ut som smolt i 2009, ein smoltårsklasse som overlevde betre i sjøen enn dei tre føregående.



Figur 4.2.1. Antal gyteaurar og gytelaks pr. km elv som vart observert under drivteljingar i Fortunselva 16. oktober 2012. Nummereringa refererer til figur 3.3.1. Sone 12 er nedst i elva mot Eidsvatnet, sone 1 er øvst på anadrom strekning

I alt vart det observert 244 aurar $> 0,5 \text{ kg}$, av desse 155 oppom kraftverket og 89 nedom (36 % nede) (figur 4.2.1). Av 97 gyteaurar over 2 kg vart ein endå høgare andel observert oppom kraftverket, i denne gruppa var fordelinga 83 oppe og 14 nede (14 %). Utanom desse vart det observert 670 blenkjer, dvs. aure som ikkje var kjønnsmogne. Av desse vart 70 observert oppe og 600 nede, og 200 stod nær innløpet til Eidsvatnet i sone 12.

Eggtleiken for laks vart berekna til $0,4 \text{ egg}/\text{m}^2$ oppe i elva og $0,8 \text{ nede}$, totalt $0,6/\text{m}^2$. For aure var eggtleiken $2,3/\text{m}^2$ oppe og $0,7/\text{m}^2$ nede, totalt $1,5 \text{ egg}/\text{m}^2$.

5.1. Ungfisk

5.1.1. Tettleik

Det er usikkert i kva grad elektrofiske gjev eit representativt bilet av tettleiken av dei ulike aldersgruppene av laks og aure i ei elv. I høve til det totale elvearealet er det berre ein liten del av arealet som blir overfiska, og tettleiken på desse stasjonane treng ikkje vere representativt for heile arealet. Representativiteten er størst når det er låg vassføring, og det har det vore alle åra oppom kraftverket. Nedom kraftverket har vassføringa vore høgare, og det har dessutan vore dårleg sikt fleire år på grunn av leire i vatnet. Unntaket var i 2012, då det var relativt klart vatn også her (**tabell 5.1.1**).

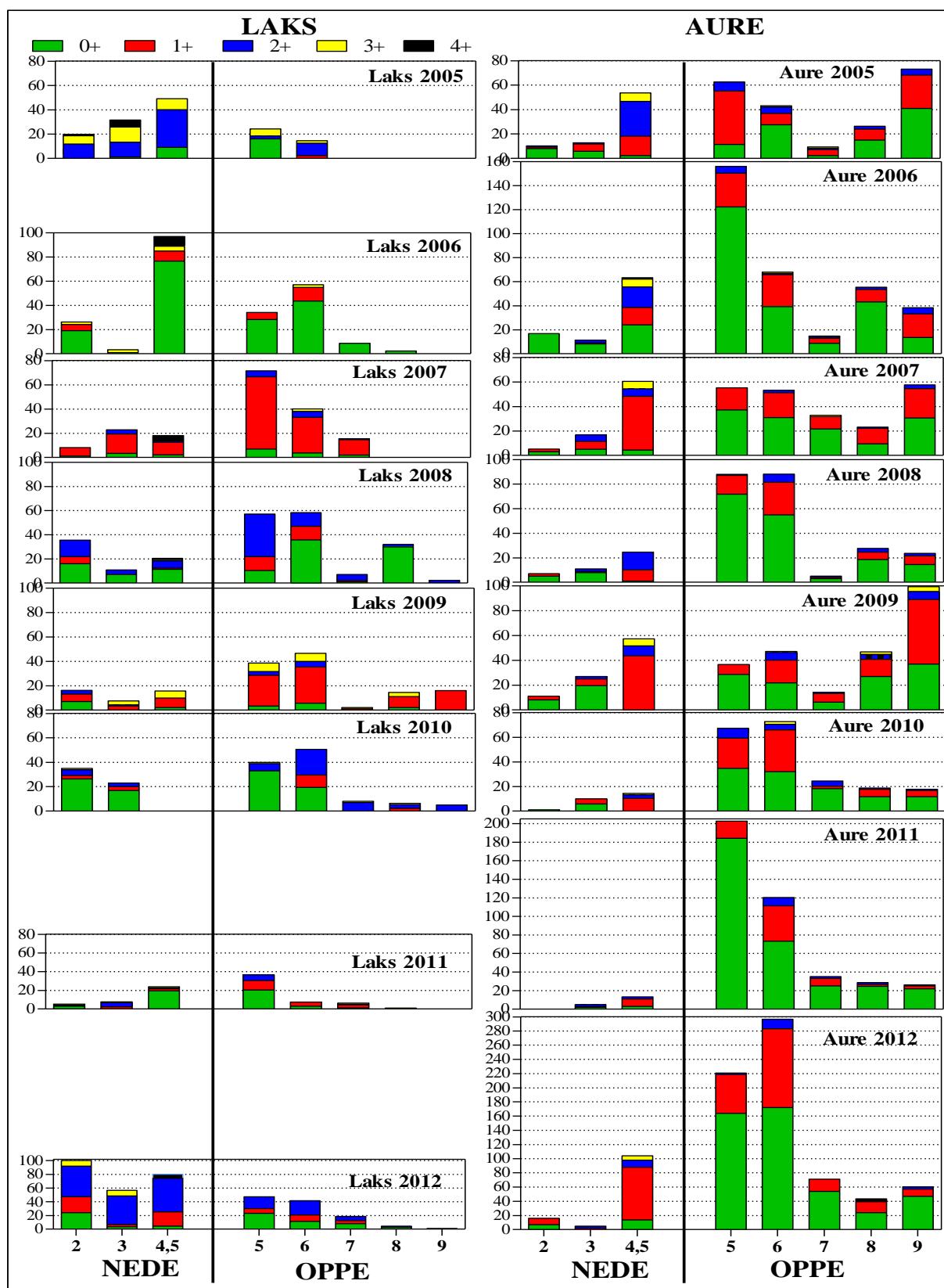
Dei minste fiskane er minst fangbare, og tettleiksestimata blir av den grunn meir usikre for denne gruppa enn for større fisk. Ein tilleggsfaktor er at årsyngelen kan halde seg i nærleiken av gyteområda det første året og spreier seg over større areal ettersom han veks til. Når det er lite gyting kan ein årsklasse bli registrert med låg tettleik som årsyngel, men med høgare tettleik som eitt- eller toåringar.

Tabell 5.1.1. Dato, vassføring og temperatur ved elektrofiske oppe og nede i Fortunselva, 2005-2012.

År	Dato	Opp		Nede	
		Vassføring	Temperatur	Vassføring	Temperatur
2005	20/10 og 22/11	2,5	4,0	20,4	2,2
2006	21.nov	2,5	5,0	10,8	3,0
2007	24.okt	2,5	6,5	14,4	3,5
2008	04.nov	1,5	4,5	12,7	2,2
2009	28.okt	1,5	2,0	10,3	1,7
2010	21.okt	1,5	5,1	10,3	3,8
2011	29.okt	1,5	5,5	21,5	4,3
2012	16.okt	1,5	5,5	5,5	3,5

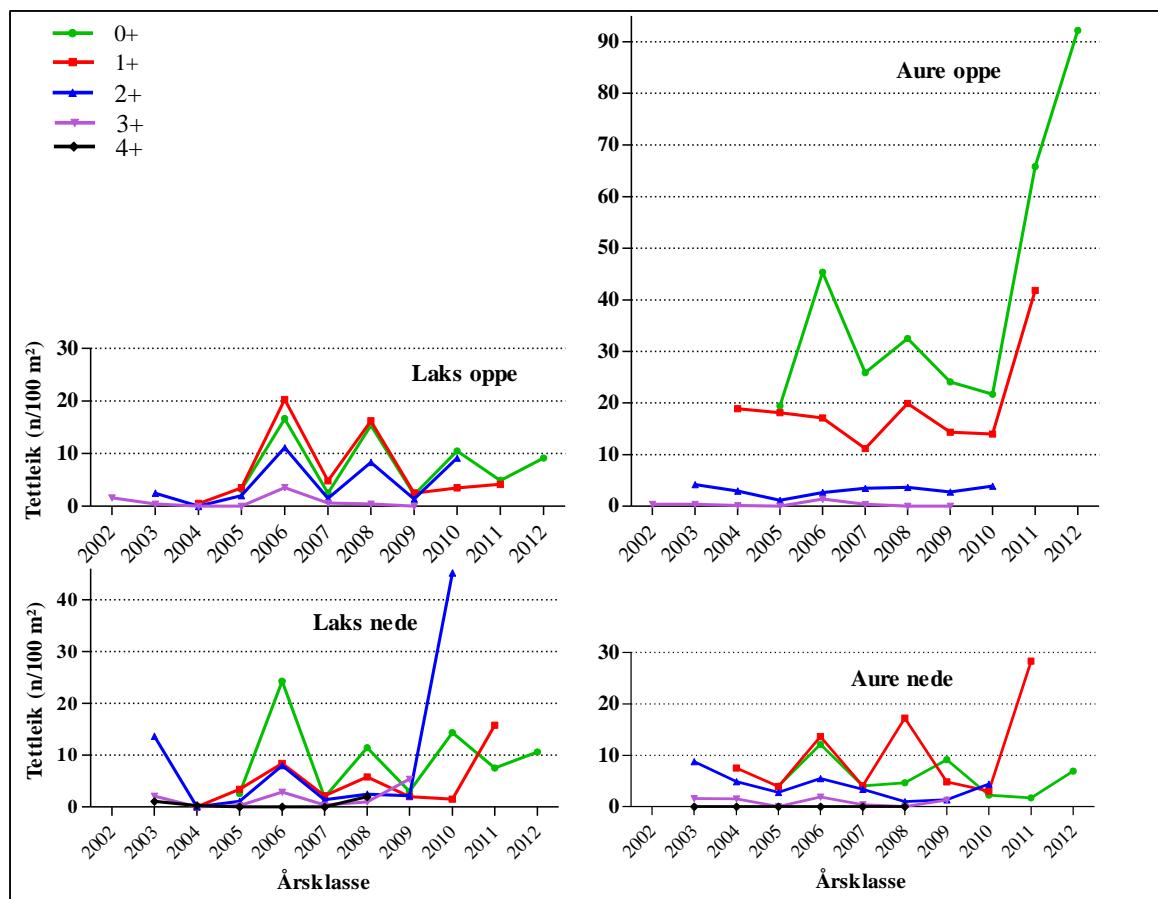
Når ein ved elektrofiske fangar og bereknar tettleik av ein årsklasse årleg frå han er årsyngel til han forlet elva som smolt, får ein fleire registreringar og kan på den måten få eit sikrare inntrykk av om ein årsklasse er fåtallig eller talrik (svak eller sterk). Fordelt på heile elvearealet er det låg tettleik av laks i Fortunselva, men lokalt har det vere relativt høg tettleik. Det er normalt høgast tettleik på strekningane nærmast kraftverket, både oppom og nedom, det same er tilfelle for aure (**figur 5.1.1**). I øvre del av elva kan det bli svært lite vatn i tørre, kalde periodar om vinteren, som i 2006, 2010 og i 2013.

Av laks var det relativt god rekruttering på strekningane oppom kraftverket i 2006, 2008 og i 2010. I 2005, 2007 og 2009 var rekrutteringa relativt svak, i 2011 og 2012 var rekrutteringa middels (**figur 5.1.2**). Nedom kraftverket var det same mönsteret med svake og sterke årsklassar, men her ser det ut til at årsklassen frå 2010 er klart meir talrik enn dei andre, og den frå 2011 vart også registrert med relativt høg tettleik. Desse vart fanga med høgast tettleik som 2+ og 1+ i 2012, etter å vore langt mindre talrike ved undersøkingane i 2011 og 2010. Dette kan berre forklaast med at elektrofisket ikkje har fanga opp den reelle, gjennomsnittlege tettleiken i 2010 og 2011. Årsaka til dette kan vere at både årsyngel, 1+ og 2+ er svært små i denne delen av Fortunselva, og at dei av den grunn kan ha funnest i høg tettleik på mindre område der det ikkje vart elektrofiska. I 2011 var det dessutan høg vassføring under elektrofisket (**tabell 5.1.1**). Sommaren 2012 var det relativt klart vatn i elva på grunn av at det var lite smelting av breane. Den gode sikta i det klare vatnet kan ha medført at fisken har spreidd seg meir enn dei føregåande somrane, då sikta var dårlegare. Det var også betre tilhøve for elektrofiske i 2012 enn dei andre åra.



Figur 5.1.1. Estimert tettleik av ulike aldersgrupper av ville laks- og aureungar ved elektrofiske på 8 stasjonar i Fortunselva i 2005-2012. Stasjon 2, 3 og 4,5 er nedom avløpet frå kraftverket, dei andre stasjonane oppom avløpet. Merk at det er ulik skal på y-aksane for laks og aure i 2011 og 2012 samanlikna med dei føregående åra. Oppom kraftverket var det relativt jamn rekruttering av aure fram til 2010, men årsklassane frå 2011 og 2012 ser ut til å bli langt meir talrike enn dei føregående (figur

5.1.2). Nedom kraftverket er det om lag den same fordelinga av svake og sterke årsklassar av aure og laks, utanom 2010-årsklassen. Årsklassen frå 2011 var svært talrik som 1+ i 2012, men vart registrert med svært låg tettleik som 0+ i 2011.

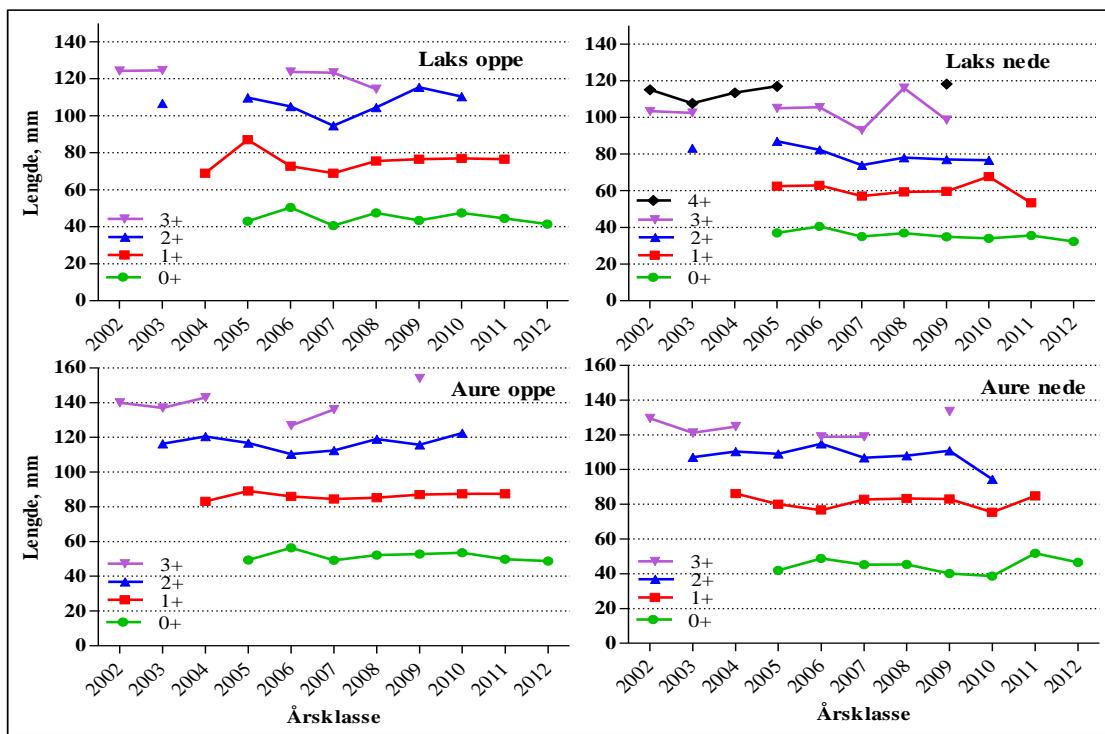


Figur 5.1.2. Gjennomsnittleg tettleik av ein årsklasse av laks og aure ved ulik alder på elvestrekningane oppom kraftverket (oppe) og nedom (nede) i Fortunselva som er blitt fanga ved elektrofiske i 8-års perioden frå 2005-2012.

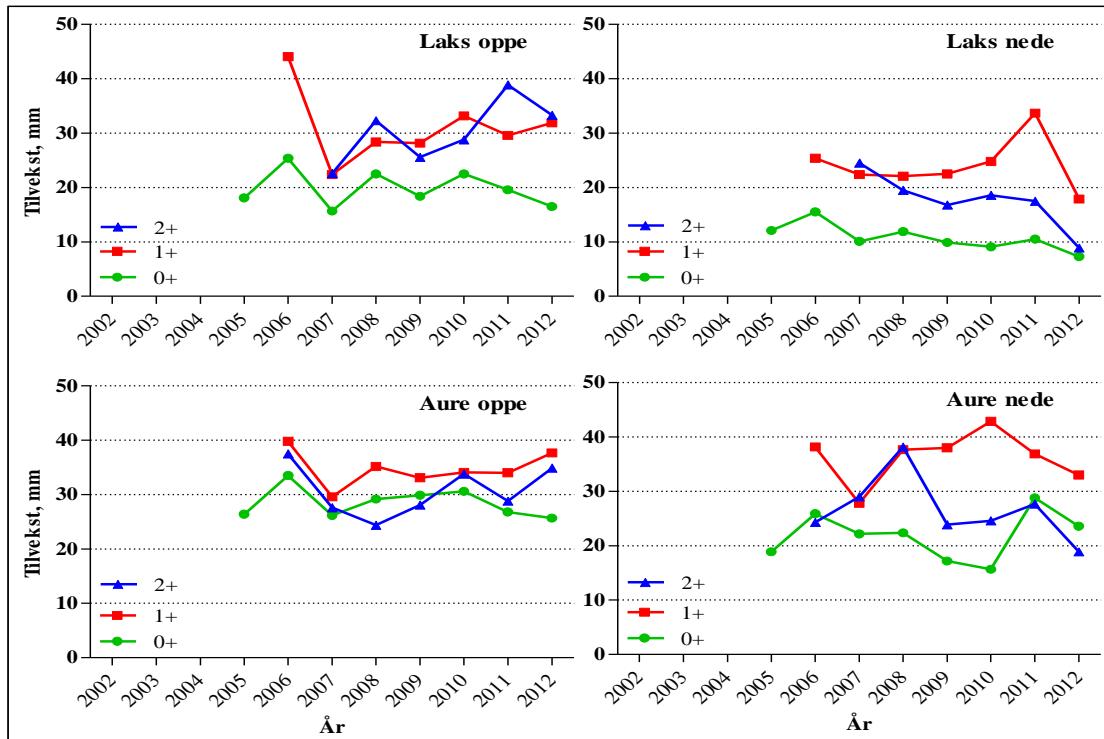
5.1.2. Lengde og vekst

Ved same alder er lakseungane klart større oppom avløpet frå kraftverket enn nedom der vatnet er kaldt heile sommaren. Det er ingen klare tendensar til endring i perioden, men både årsyngel og 1+ laks var uvanleg små i 2012 nedom kraftverket (**figur 5.1.3**). Mellom aurane var det mindre skilnad i lengd for dei ulike aldersgruppene oppe og nede i elva. Heller ikkje for desse var det nokon tydeleg endring i perioden. Unntaket er at 2+ aure nede i elva var uvanlig liten i 2012.

Opp i Fortunselva har årsyngelen av laks vakse rundt 20 mm, og det er ingen tendens til endring over tid. Lakseungane med alder 1+ vaks uvanleg godt i 2006, men svært dårlig i 2007. Frå 2007 til 2012 var det ein tendens til betre vekst både for 1+ og 2+ laks. Nedom avløpet frå kraftverket var tendensen motsett, med avtakande vekst i perioden for 0+ og 2+. For desse aldersgruppene var veksten svært dårlig i 2012, med ca. 9 mm (**figur 5.1.4**). Opp i elva hadde dei tre yngste aldersgruppene av aure vakse om lag like mykje, med rundt 30 mm i året, utan noka systematisk endring i perioden. Nede i elva hadde årsyngelen av aure vakse dårligare enn opp i fleste åra, men ikkje i 2011 og 2012. For 1+ og 2+ var det store, usystematiske skilnader i vekst frå år til år (**figur 5.1.4**). Det har dei fleste åra vore låg tettleik av aure på denne strekninga, og det er mogeleg at ein del av aurane har drive ned frå områda oppom avløpet frå kraftverket.



Figur 5.1.3. Gjennomsnittleg lengde for ulike aldersgrupper av årsklassane av laks og aure som er blitt fanga ved elektrofiske på stasjonane i Fortunselva i åra 2005-2012.



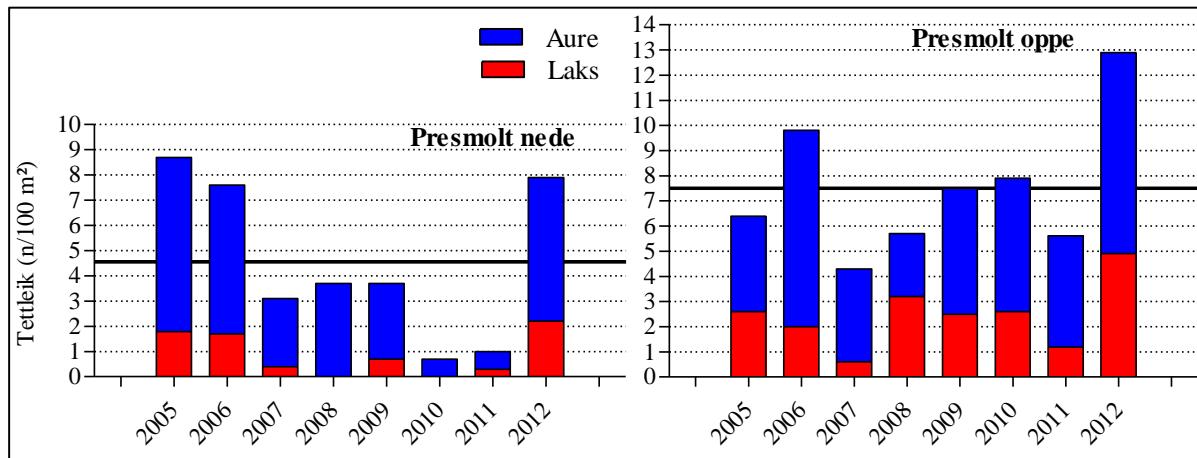
Figur 5.1.4. Gjennomsnittleg tilvekst for ulike aldersgrupper av årsklassane av laks og aure som er blitt fanga ved elektrofiske på stasjonane oppom avløpet frå kraftverket (opp) og nedom (nede) i Fortunselva i åra 2005-2012. Det er anteke at lakseyngelen er 25 mm og aureyngelen er 23 mm når dei kjem opp av gytegropene.

5.1.3. Presmolt

Presmolt er fisk som er anteke å gå ut i sjøen neste vår. På elvestrekningane oppe i elva var gjennomsnittleg tettleik av presmolt $7,5/100\text{ m}^2$ i perioden 2005-2012. I 2012 var tettleiken uvanleg høg med $12,9/100\text{ m}^2$, fordelt på 4,9 laks og 8,0 aure (figur 5.1.5). Fordelt på heile elva er nok tettleiken lågare, for det var klart høgst tettleik på dei nedste stasjonane. Nedom avløpet frå kraftverket (nede) var gjennomsnittleg tettleik av presmolt $4,6/100\text{ m}^2$, fordelt på 0,9 laks og 3,7 aure. Tettleiken var dermed klart lågare enn oppe, men nede var det mykje høgare tettleik av presmolt i 2012 enn dei føregåande åra (figur 5.1.5).

Både oppe og nede i elva var det relativt høgare tettleik i åra 2005, 2006 og 2012 enn i åra mellom. Oppe i elva har det vore klart vatn og låg vassføring alle åra, så variasjonen her kan ikkje forklarast med at metoden ved elektrofiske kan gje ulike resultat ved ulike vassførings-, sikt- og temperaturtilhøve. Nede i elva har det vore større variasjon i sikt og vassføring mellom år under elektrofisket, men ikkje så mykje at det åleine kan forklare skilnadene i tettleik. Resultata tilseier at det vil gå ut meir laks- og auresmolt frå vassdraget våren 2013 enn noko år tidlegare i perioden 2005-2012.

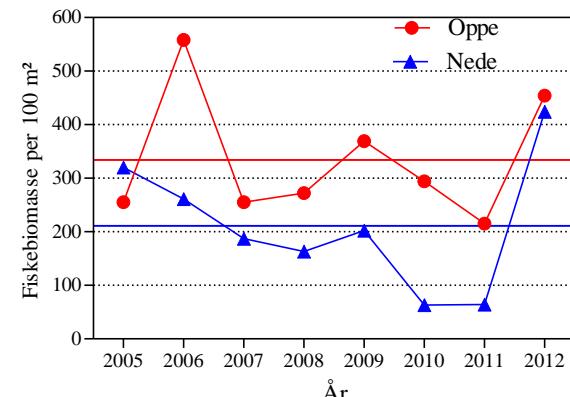
Oppe i Fortunselva er produksjonen av laks- og auresmolt truleg avgrensa av periodevis svært låg vassføring på øvre del av strekninga. Nede i elva er dårlig sikt, høg vassføring og låg temperatur avgrensande for produksjonen, og det siste i større grad for laks enn for aure.



Figur 5.1.5. Tettleik av vill laks- og aure presmolt oppe og nede i Fortunselva i perioden 2005-2012. Gjennomsnittet for alle åra er vist med heiltrekt linje.

5.1.4. Fiskebiomasse

I perioden 2005-2011 var den gjennomsnittlege fiskebiomassen oppe i elva 334 gram per 100 m^2 , og dermed høgare enn nede der snittet for alle åra var 211 gram/ 100 m^2 .



Figur 5.1.6. Gjennomsnittleg ungfiskbiomasse (gram/ 100 m^2) oppe og nede i Fortunselva i perioden 2005-2012. Gjennomsnittet for alle åra er vist med heiltrekte linjer.

I 2012 var biomassen av vill ungfish om lag den same og høg på begge strekningane. Også i 2005 var det relativt høg biomase nede, men denne inkluderte utsett fisk (**figur 5.1.6**).

I 2010 og 2011 var biomassen nede svært låg med berre 60 gram/100m². I 2011 var det høgare vassføring under elektrofisket i denne delen av elva enn dei andre åra, og dette kan vere heile eller deler av forklaringa på låg tettleik dette året. I 2010 var det ikkje spesielt høg vassføring, men sikta var svært dårlig.

5.3. Gytefiskteljingar 2005-2012

Gytebestanden av aure har auka dei siste åra. I 2012 vart det observert færre enn i 2011, men høgare gjennomsnittsvekt gjorde at berekna eggtettleiken likevel var betydeleg høgare (**tabell 5.3.1**).

Det må understrekast at vi ikkje ser alle fiskane under gytefiskteljingane, og eggtettleiken vil dermed i realiteten vere høgare, både for laks og aure. Det er ikkje sannsynleg at antal gytte egg er avgrensande for produksjonen av laks og aure på dei 3-4 km oppom avløpet frå kraftverket, men dette kan vere tilfelle i den øvste delen på denne delstrekninga.

Det er ikkje utarbeidd gytebestandsmål for Fortunvassdraget. I ei elv der det er dominans av aure er det problematisk å føreslå eit gytebestandsmål. Som ei grov tilnærming føreslår vi totalt 2 egg/m² som samla gytebestandsmål for laks og sjøaure på strekninga oppom kraftverket, fordelt på 1 lakseegg og 1 aureegg pr. m². Dette gytebestandsmålet har ikkje blitt nådd for laks ved naturleg gyting i Fortunselva, men før gytefiskteljingane har det blitt teke ut stamlaks for produksjon av laksesmolt og eggutlegging.

Tabell 5.3.1. Antal aure og laks som vart observert oppe (oppom avløp frå kraftverket) og nede (nedom avløpet) i Fortunselva ved gytefiskteljingar i 2005-2012 (utanom 2010). NB! Eggtettleik er berre berekna for strekningane oppe for eit elveareal på 170 000 m² (8500 m x 20 m) på grunn av svært usikre observasjonar nede dei fleste åra.

År	Dato	Sjøaure				Laks			
		Oppe	Nede	Totalt	Egg/m ²	Oppe	Nede	Totalt	Egg/m ²
2005	22. nov.	72	32	104	0,8	3	7	10	0,2
2006	25. okt.	89	3	92	1,1	12	0	12	0,3
2007	24. okt.	89	26	115	1,1	8	0	8	0,2
2008	4. nov.	68	31	99	1,0	13	3	16	0,3
2009	26. okt.	101		101+	1,2	18		18+	0,2
2010	8. nov.	Det vart gjennomført teljingar, men sikta var dårlig og resultat svært usikre.							
2011	29. okt.	201		201+	1,6	27		27+	0,5
2012	16. okt.	155	89	244	2,3	14	32	46	0,4

I 2012 vart det fanga 115 sjøaurar i fiskeSESongen og registrert 244 gyteaurar > 0,5 kg, av desse vart 64 % observert oppe i elva. Samla aureinnsig i 2012 var dermed 359 og beskatninga i fiskeSESongen var 32 %. I 2011 var det rekordfangst med 357 sjøaurar, og det vart talt 201 oppe i elva under gytefiskteljingane. Det vart ikkje talt nede på grunn av svært dårlig sikt. Dersom ein antek at 64 % av gyteaurane stod oppom kraftverket, som i 2012, stod det 113 gyteaurar nede som ikkje vart registrert. Dette tilseier eit samla innsig på 641 sjøaurar i 2011 og ei beskatning på 51 %. Beskatninga var begge åra på nivå med det som er registrert i andre elvar (Anon 2009). Dei fire åra då det var brukbar sikt også nede i elva (2005, 2007, 2008 og 2012) vart i gjennomsnitt 30 % av alle aurane observerte nedom avløpet frå kraftverket, med variasjon frå 23 % til 36 % (tal frå tabell 5.3.1).

Laksefangsten i 2012 var 64 stk., og 25 av desse vart sette levande tilbake i elva. Reelt uttak var dermed 39 laks. I perioden frå fiskeSESongen og fram til gytefiskteljingane vart det fanga ytterlegare 13 laks for bruk som stamfisk. Samla registrert innsig av laks i 2012 var dermed 98 laks, og grovt fordelt var det 6 smålaks, 29 mellomlaks og 63 storlaks. Uttaket eller beskatninga var dermed maksimum 40 %, men det var ein høgare andel kultivert laks (feittfinneklipte) mellom dei som vart avliva, samanlikna med dei som vart sette tilbake i elva. Under gytefiskteljingane var det eit innslag på 21 %

feittfinneklipte laks oppe i Fortunselva (3 av 14), og under stamfisket vart det fanga 8 feittfinneklypte og 5 uklypte (62 % merka). Det var dermed stor skilnad i andelen merka laks ved desse registreringane. Det vart ikkje samla inn skjelprøvar av laksen som vart fanga i fiskesesongen, og det er dermed vanskeleg å berekne andelen merka laks.

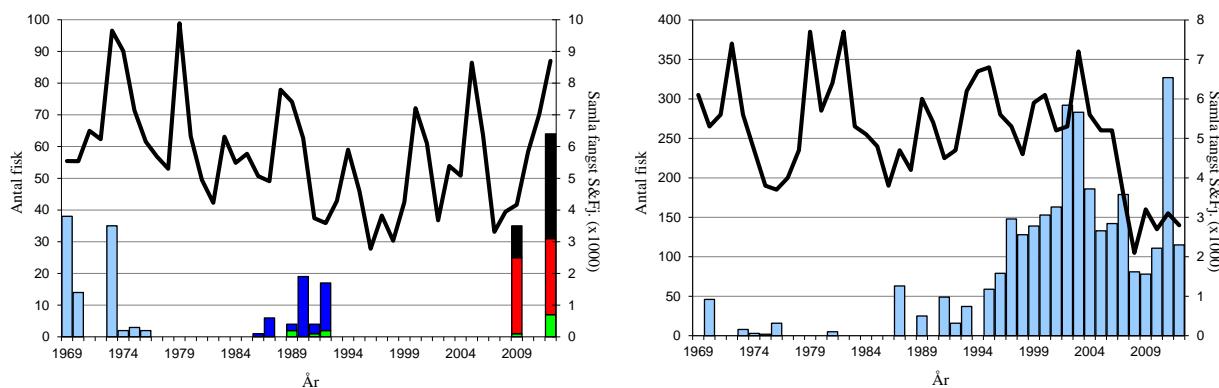
I 2011 vart registrert 64 ville og utsette laks, men ein kan rekne med at det stod minst 20 laks nede i elva der det ikkje var mogeleg å telje laksen under gytefiskteljingane. Innsiget var dermed om lag 85 laks, altså nokre færre enn i 2012. I 2011 var innslaget av feittfinneklipt laks ca. 50 %, og same andel under stamfisket som i gytebestanden.

5.4. Fangstatstistikk

Det ligg føre statistikk for samla fangst av laks og sjøaure i Fortunvassdraget frå 1884. Frå 1969 er det skilt mellom laks og aure (**figur 5.4.1**). Laksen i vassdraget har vore freda sidan 1993, men det vart igjen opna for eit kvotebasert fiske i 2012.

Fangst av laks har vore sporadisk, og det er berre registrert laksefangstar 14 av åra i perioden 1969-2012. I 2009 vart det registrert ein fangst på 35 laks, som alle vart sett ut att i elva. I 2012 vart det fanga totalt 64 laks, 25 av desse vart sette levande tilbake i elva, medan 39 vart avliva.

Det vart ikkje registrert fangst av aure til saman 15 år i perioden 1969-1994, men statistikken for denne perioden er sannsynlegvis feil. Frå 1995 auka fangstane fram til 2002 og 2003, då det vart fanga nær 300 sjøaure. Dei følgjande åra gjekk fangstane nedover, og i 2008 og 2009 vart det berre fanga rundt 80 sjøaure. Fangsten i 2011, på 327 sjøaure, er den høgaste som er registrert i Fortunselva. I perioden 1995 til 2012 var snittfangsten 155 (**figur 5.4.1**). Fangstutviklinga i Fortunselva har dei siste 10-12 åra vore ganske lik det ein har registrert i resten av fylket, men fangsten i 2011 var mykje større i Fortunselva enn elles. I 2012 var fangsten igjen på nivå med dei andre elvane. Det er truleg at mellomårsvariasjonen i hovudsak må tilskrivast faktorar i sjøfasen, og at denne variasjonen enkelte år vert avdempa eller forsterka av lokale faktorar som påverkar smoltproduksjonen.



Figur 5.4.1. Årleg fangst av laks (stolpar, venstre) og sjøaure (høgre) i Fortunselva i perioden 1969-2012. Frå 2004 er det skild mellom smålaks (<3 kg, grøn søyle) og mellomlaks (3-7 kg, raud søyle) og storlaks (>7 kg, svart søyle). Linjene viser samla fangst (x1000) av laks og sjøaure i resten av Sogn & Fjordane (utanom Fortunselva). **NB!** Fangsten i 2012 inkluderer 25 laks som vart sett levande tilbake i elva.

6.1. Kva avgrensar produksjonen av laks- og sjøauresmolt i Fortunselva?

Avløpet frå kraftverket ved Skagen markerer skiljet mellom to elvestrekningar i Fortunvassdraget som har svært ulike fysiske føresetnadar for å produsere smolt. Store deler av det opprinnelige nedbørfeltet til strekninga oppom avløpet til kraftverket er fråført, inkludert eit stort brefelt. Vanlegvis er det betydeleg lågare vassføring enn før reguleringa, og i kalde periodar om vinteren kan det bli svært lite vatn på dei øvste partia, slik at vatnet sig ned i den grove elvebotnen. Om sommaren og hausten er det av til overløp på dammen ved Fivlemyrmagasinet i nordvest. Då kjem det leirhaldig vatn som reduserer sikta i elva, og som er ein produksjonsreduserande faktor. Antal dagar med overløp varierer frå år til år i høve til temperatur- og nedbørstilhøve. Kombinasjonen med fullt magasin, smelting og mykje nedbør gjev store flaumar i vassdraget, sist i 2011. Under flaumane er det stor massetransport, og det ustabile elveløpet endrar karakter etter slike flaumar. Elva er her varmare om sommaren og litt kaldare om vinteren enn før regulering. Dersom det hadde vore betre vassdekning i dei kaldaste periodane om vinteren og sjeldnare overløp ved Fivlemyrane, hadde produksjonsvilkåra for fisk vore langt betre enn før regulering, inkludert for laksesmolt.

Elva nedom kraftverket har etter reguleringa høg vassføring heile året, og inneheld leire, som gjev redusert sikt og redusert biologisk produksjon. Driftsvassføringa og ei minstevassføring på $3,75 \text{ m}^3/\text{s}$ om vinteren gjer at vassføringa på denne årstida er høgare enn den ville vore utan regulering i kalde periodar. Driftsvatnet frå kraftverket er svært kaldt om sommaren og kaldare enn før regulering, og noko varmare om vinteren enn før vassdraget vart regulert. Produksjonspotensialet for fisk er lågt på denne strekninga, og därlegare enn før regulering

6.2. Ungfisk

6.2.1. Tettleik av ungfisk, 1956-2012.

Leif Olav Rosseland gjennomførte elektrofiske på 8 stasjonar i Fortunselva den 8. juli i 1956, før vassdraget vart regulert (Sættem 1987). Det vart då fiska ein omgang langs land, men arealet på kvar stasjon er ikkje oppgjeve. Det vart i alt fanga 260 fiskeungar, fordelt på 208 aureungar og 42 lakseungar (16 % laks). Den 4. november 1986 gjennomførte Leif Magnus Sættem elektrofiske (ein omgang) på 6 stasjonar med eit samla areal på 780 m^2 , 3 av stasjonane var oppe i elva og 3 nede. Ved å legge til antal fisk som vart observerte, men ikkje fanga, anslo han ein gjennomsnittleg tettleik på 35 fisk per 100 m^2 . Det var langt høgare tettleik oppe enn nede i elva, høvesvis $58/100 \text{ m}^2$ og $12/100 \text{ m}^2$, andelen laks var 50 % nede i elva og 21 % oppe. Samla fangst var 116 fiskeungar, fordelt på 85 aure og 31 laks (Sættem 1987). Desse tala inkluderer utsett laks, og innslaget av naturleg rekruttert laks er dermed ukjent.

I 2012 var gjennomsnittleg tettleik av naturleg rekruttert ungfisk $101/100 \text{ m}^2$ oppe i Fortunselva og $138/100 \text{ m}^2$ nede (**tabell 8.2.5-6**). Sjølv om metodikken og fisketilhøva var ulike ved desse 3 undersøkingane, er det likevel svært sannsynleg at tettleiken av ungfisk var betydeleg høgare i 2012 enn i 1956 og 1986. Samla vart det fanga 452 fiskeungar oppe i elva i 2012, fordelt på 395 aure og 57 laks (13 % laks). Nede i elva vart det fanga 233 fiskeungar fordelt på 67 aure og 166 laks (71 % laks). I heile elva vart det fanga 685 fiskeungar, fordelt på 462 aure og 223 laks (33 % laks).

Det er framleis relativt låg rekruttering av laks i Fortunvassdraget. Dette har samanheng med at det er svært kaldt vatn nede i elva om sommaren, og i øvre del av elva har det vore låg rekruttering på grunn av svært lite vatn i periodar om vinteren. Kaldt, leirhaldig vatn nede om sommaren og for lite vatn oppe er i dag dei to viktigaste avgrensingane for produksjonen av laks- og sjøauresmolt i Fortunselva utanom den opplagte arealmessige avgrensinga. Det var difor overraskande høg tettleik av lakseungar som

stamma frå naturleg gyting nede i Fortunselva i 2012, med ein gjennomsnittleg tettleik av 2+ på 45 stk. per 100 m² som den mest talrike aldersgruppa. Tilhøva var uvanleg gode for elektrofiske i 2012, med låg vassføring og klart vatn. Det er difor mogeleg at tettleiken av lakseungar har vore høgare enn berekna også dei føregåande åra, men at dette ikkje vart oppdaga på grunn av ugunstige tilhøve ved elektrofisket.

6.2.2. Presmolt 2005-2012 (smolt 2006-2013).

Presmolt er fisk som utfrå alder og storleik når dei blir fiska om hausten er forventa å gå ut som smolt neste år. Dersom tettleiken ein finn ved elektrofisket er representativ for heile elvearealet kan ein oppskalere tala og berekne totalt antal presmolt i heile vassdraget. Desse berekningane blir usikre fordi det er elektrofiska på eit svært lite areal i høve til det totale elvearealet (0,15 %). Det er vidare ikkje direkte kopling mellom presmolt og smolt fordi det er dødelegheit gjennom vinteren, men i ukjent omfang. Ein annan faktor er at alder og storleik ved utvandring på sjøauren varierer mellom bestandar, slik at alder-lengdegrensene for presmolt treffer betre i nokre vassdrag enn andre. Dei erfaringane vi har så langt indikerer at antal utvandrande smolt ligg ein stad mellom 50 % og 100 % av berekna total mengde presmolt.

Ved å anta at antal utvandrande smolt er 100 % av det berekna totale antalet presmolt, har vi berekna utvandringa av laks- og auresmolt frå øvre og nedre deler av Fortunvassdraget i perioden 2007-2013 (**tabell 6.2.1**). Desse berekningane er grove, men kan likevel gje ein indikasjon på variasjonen i kor mange smolt som forlet vassdraget kvart år.

Tabell 6.2.1 Berekna utvandring av laks- og auresmolt frå elevstrekningane (415 000 m²) i Fortunvassdraget for perioden 2006-2013, basert på presmolttettleik målt i perioden 2005-2012. Det er anteke at antal utvandrande smolt ligg mellom 50 % og 100 % av berekna totalt antal presmolt oppskalert etter elektrofiske.

År	Oppom kraftverket			Nedom kraftverket			Heile elva		
	Laks	Aure	Totalt	Laks	Aure	Totalt	Laks	Aure	Totalt
2006	3400	5200	8600	4200	18600	23000	7800	24000	31600
2007	2600	10200	12800	4000	15400	19400	6600	25600	32400
2008	800	5000	5800	1600	9200	10800	2400	14200	16600
2009	4400	3400	7800	600	11000	11600	5000	14400	19400
2010	3400	6800	10200	1800	9800	11600	5200	16600	22000
2011	3400	7200	10600	600	5200	5800	4000	12400	16600
2012	1400	5200	6600	1200	5200	6400	2600	10400	13000
2013	8200	13600	23800	4200	11000	15200	13000	28600	41600
Snitt	3400	7000	10800	2300	10700	13000	5800	18300	24100

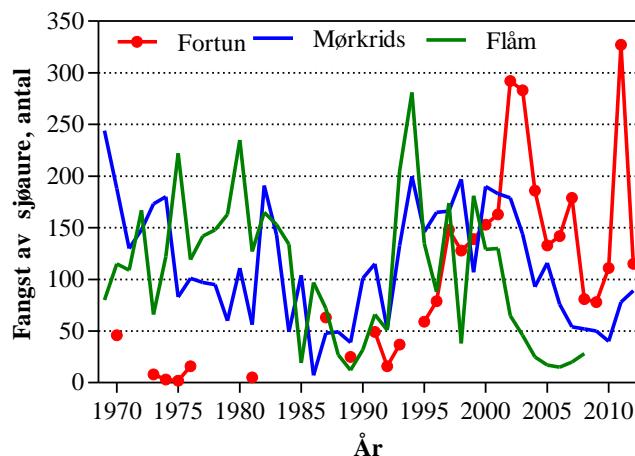
For perioden 2006-2013 er det berekna ei gjennomsnittleg årleg utvandring på 24 100 smolt (4,6/100 m²) fordelt på 5 800 laksesmolt (1,2/100 m²) og 18 300 auresmolt (3,6/100 m²) (**tabell 6.2.1**). For 2013 er det berekna ei utvandring på 13 000 laskesmolt og 28 600 auresmolt, totalt 41 600 (10,0/100 m²). Dette er fleire enn dei andre åra, spesielt av laksesmolt. Det er sannsynleg at antal smolt nede i elva er berekna for lågt dei fleste åra på grunn av høg vassføring under elektrofisket. I 2012 var det lågare vassføring og betre tilhøve under elektrofisket, og då fann vi langt høgare tettleik av lakseungar på denne strekninga av fleire aldersgrupper, også slike som hadde vore der tidlegare år, men då registrert i låg tettleik. Også oppe i elva var det høgare tettleik av laksepresmolt i 2012 enn tidlegare år, og denne skilnaden er truleg reell sidan det her har vore om lag same låge vassføring alle åra

6.3. Bestandsutvikling

Etter fiskeundersøkingane i 1986 konkluderte Sættem (1987) med at reguleringa hadde ført til ein sterk reduksjon i ungfishproduksjonen, spesielt i øvste delen av Fortunselva, og at dette viste igjen i fangststatistikken. Samanlikna med fangstane av sjøaure i Mørkridselva og Flåmselva vart fangsten kraftig redusert i Fortunselva på slutten av 1960-talet og det vart ikkje registrert fangst i det heile dei fleste åra frå 1970 til 1987.

I følgje Sættem (1987) viste den offisielle fangststatistikken at det var like høg eller høgare fangst av laks og sjøaure i Fortunselva enn i Mørkridselva og Flåmselva før Fortunselva vart regulert på slutten av 1950-talet, med ca. 1500 kg som største registrerte fangst i 1958. Det vart ikkje skilt mellom laks og sjøaure i fangststatistikken før i 1969, men ungfishundersøkingane til L. Rossland i 1956 tilseier at det var dominans av sjøaure i elva før regulering. Då var det mykje leire i vatnet, høg vassføring og låg temperatur, og desse tilhøva likna mykje på dei ein i dag finn i den uregulerte Mørkridselva. Flåmselva er litt varmare enn Mørkridselva og har høg sommarvassføring, men vatnet er klart.

Det er sannsynleg at fangststatistikken for sjøaure i Fortunselva avspeglar den reelle fangsten i elva frå slutten av 1990-talet (**figur 6.3.1**). I 1997 kom fangsten av sjøaure i Fortunselva opp på nivå med dei to andre elvane, og etter 2002 har det vore betydeleg større fangst i Fortun enn i Mørkridselva og mykje større fangst enn i Flåmselva, der fisket etter sjøaure har vore stengt etter 2008.



Figur 6.3.1. Rapportert fangst av sjøaure (antal) i Fortunselva, Mørkridselva og Flåmselva i perioden 1969-2012.

I 2012 var det ein samla fangst på 629 kg laks og sjøaure i Fortunselva. Frå 1990 til 2001 vart det sett ut relativt mange 1-somrig, 1-årig parr og smolt av sjøaure i Fortunselva, og i 2005 vart det sett ut 12 000 auresmolt (**tabell 2.3.1**). Desse kan ha bidrege til den relativt høge fangsten frå 1997 til 2007-2009, men etter den tid må det ha vore naturleg rekruttert aure som har dominert fangsten. Vi har dessverre svært lite skjelmateriale frå Fortunselva, men det var ingen utsett fisk mellom dei 12 sjøaurarane som vart fanga i 2006 og som det vart teke skjelprøvar av. Dette, og at det var relativt høge fangstar av sjøaure i 2010, 2011 og 2012, tilseier at mesteparten av sjøaurefangsten var villfisk, og at utsettingane ikkje gav noko vesentleg bidrag.

Fangsutviklinga for sjøaure gjev ikkje grunnlag for å hevde at sjøaurebestanden i Fortunselva er blitt redusert etter kraftutbygginga. Låge tal i ein lang periode skuldast mest sannsynleg manglande rapportering. Laksebestanden er i ferd med å auke i Fortunselva og mellom laksane er det ein betydeleg andel merka, kultivert fisk frå smoltutsettingane som har pågått årleg sidan 2002 (utanom i 2005), men innsiget av villaks har også auka på grunn av auka utvandring av vill laksesmolt sidan 2007 (**figur 5.1.5**). Produksjonen av vill laksesmolt er no sannsynlegvis høgare enn før reguleringa.

RELEVANT LITTERATUR

- ANON 2009. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til forvaltningstiltak. Direktoratet for naturforvaltning. Notat 2009 - 1, 28 sider.
- ANON 2012. Status for norske laksebestander i 2012. - Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr. 4, 103 sider, med Vedleggsrapport nr 4b, 599 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.
- 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.
- FRIEDLAND, K.D., J.C. MACLEAN, L.P. HANSEN, A.O. PEYRONNET, L. KARLSSON, D.G. REDDIN, N.Ó. MAOILÉIDIGH & J.L. McCARTHY. 2009. The recruitment of Atlantic salmon in Europe. ICES Journal of Marine Science 66 : 289-304.
- GIBSON, R.J. 1993. The Atlantic salmon in fresh water: spawning, rearing and production. Reviews in Fish Biology and Fisheries 3: 39-73.
- GLADSØ, J. A. & S. HYLLAND 2002. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane Rapport nr. 6-2002, 53 sider.
- HANSEN, L.P., P. FISKE, M. HOLM, A.J. JENSEN & H. SÆGROV 2008. Bestandsstatus for laks i Norge. Prognosirapport 2008. Rapport fra arbeidsgruppe. Utredning for DN 2008-5, 66 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.
- 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., 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. (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.
- 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.
- 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.
- SKURDAL, J., L.P. HANSEN, Ø. SKAALA, H. SÆGROV & H. LURA 2001. Elvevis vurdering av bestandsstatus og årsaker til bestandsutviklingen av laks i Hordaland og Sogn og Fjordane. Utredning for DN 2001 -2.
- SÆGROV, H., K. URDAL, B.A. HELLEN, S. KÅLÅS & S. J. SALTVEIT 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 – Miljørapp 13, 55 sider.
- SÆGROV, H., K. URDAL, B.A. HELLEN & S. KÅLÅS 2006. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 889, 41 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. & K. URDAL 2007. Fiskeundersøkingar i Vetlefjordelva 1998-2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1015, 45 sider.
- SÆGROV, H. & K. Urdal 2008b. Fiskeundersøkingar i Årdalsvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1094, 38 sider.
- SÆGROV, H. & K. URDAL 2008c. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2007. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1097, 42 sider.
- SÆGROV, H. & K. URDAL 2011. Fiskeundersøkingar i Suldalslågen 2010/2011. Rådgivende Biologer AS, rapport 1425, 65 sider.
- SÆGROV, H., K. URDAL, B.A. HELLEN & S. KÅLÅS 2012. Fiskeundersøkingar i Oselva i Hordaland i 2010 og 2011. Bestandsutvikling 1991 - 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1527, 35 sider
- SÆGROV, H. OG K. URDAL 2012. Fiskeundersøkingar i Guddalselva, Kvinnherad, i 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1588, 19 sider.
- SÆGROV, H. & K. URDAL 2012. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2011. Rådgivende Biologer AS, rapport 1583, 39 sider.
- SÆTTEM, L.M. 1987. Prøvefiske i Fortunselva, hausten 1986. Utvikling i laks- og sjøaurebestanden. Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Notat, 7 sider.
- SÆTTEM, L. M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- URDAL K. & H. SÆGROV 2007. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1034, 44 sider.
- URDAL, K. & H. SÆGROV 2010. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1351, 39 sider.
- URDAL, K. & H. SÆGROV 2011. Fiskeundersøkingar i Fortunvassdraget i Sogn og Fjordane hausten 2010. Rådgivende Biologer AS, rapport 1453, 39 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.
- VØLLESTAD, L.A., D. HIRST, J.H. L'ABÉE-LUND, J.D. ARMSTRONG, J.C. MACLEAN, A.F. YOUNGSON & N.C. STENSETH 2009. Divergent trends in anadromous salmonid populations in Norwegian and Scottish rivers. Proceedings of the Royal Society. B. 276: 1021-1027.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, A.J. JENSEN & L.P. HANSEN 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? Journal of Fish Biology 42: 541-550.

8.1. Ungfisktettleik 2005-2012.

Tabell 8.1.1 Estimert tettleik av ulike årsklassar av vill laks fanga oppom og nedom kraftverket i Fortunselva 2005-2012.

Årsklasse	Laks oppom kraftverket					Laks nedom kraftverket				
	0+	1+	2+	3+	4+	0+	1+	2+	3+	4+
2001										1,8
2002				1,6					8,0	2,0
2003			2,5	0,4				13,7	2,1	1,1
2004		0,5	0	0			0	0	0	0,3
2005	3,2	3,5	2,0	0		2,6	3,4	1,1	0,3	0
2006	16,6	20,3	11,2	3,6		24,3	8,4	8,0	2,9	0
2007	2,5	4,8	1,5	0,6		1,9	2,2	1,4	0,4	0
2008	15,4	16,2	8,4	0,4		11,4	5,8	2,5	1,0	2,0
2009	2,2	2,5	1,4	0,0		3,0	2,0	2,2	5,4	
2010	10,5	3,5	9,2			14,4	1,5	45,2		
2011	4,9	4,2				7,5	15,8			
2012	9,2					10,6				
Snitt	8,1	6,9	4,5	0,8		9,5	4,9	9,3	2,5	0,9
St.avvik	5,8	7,2	4,3	1,2		7,6	5,1	15,2	2,8	0,9

Tabell 8.1.2. Estimert tettleik av ulike årsklassar av aure fanga oppom og nedom kraftverket i Fortunselva 2005-2011.

Årsklasse	Aure oppom kraftverket					Aure nedom kraftverket				
	0+	1+	2+	3+	4+	0+	1+	2+	3+	4+
2001										
2002				0,4					2,3	0,3
2003			4,2	0,4				8,8	1,6	0
2004		18,9	3,0	0,2			7,5	4,9	1,5	0
2005	19,4	18,1	1,2	0		4,0	3,9	2,8	0	0
2006	45,3	17,1	2,7	1,4		12,2	13,7	5,5	1,9	0
2007	25,9	11,2	3,5	0,4		4,1	4,1	3,4	0,4	0
2008	32,5	19,9	3,7	0		4,7	17,3	1,0	0	0
2009	24,1	14,4	2,8	0		9,2	4,8	1,4	1,3	
2010	21,7	14,0	3,9			2,3	3,0	4,4		
2011	65,8	41,8				1,7	28,4			
2012	92,2					6,9				
Snitt	40,9	19,4	3,1	0,5		5,6	10,3	4,0	1,1	0,1
St.avvik	25,9	9,5	0,9	0,5		3,6	8,9	2,5	0,9	0,1

8.2. Tettleik, lengde og biomasse av laks- og aureungar i Fortunselva i 2012. Fangst per omgang og estimat for tettleik med 95 % konfidensintervall, lengd (mm), med standard avvik (SD), og maks og minimumslengder og biomasse (g) for kvar aldersgruppe på kvar stasjon, totalt og gjennomsnittleg i Fortunselva den 29. oktober 2011. Merk: Samla estimat for fleire stasjonar er snitt av estimata \pm 95 % konfidensintervall. Dersom konfidensintervallet overstig 75% av estimatelet, reknar ein at ein har fanga 87,5% av reelt antal fisk.

8.2.1. Laks – nede i Fortunselva 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal			Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)			Biomasse (g/100 m ²)	
		1. omg.	2. omg.	3. omg.				Gj. Snitt	SD	Min		
2	0	5	13	3	21	24,0	-	0,13	32,3	3,1	26	39
100 m ²	1	12	4	4	20	23,4	8,3	0,47	54,4	10,1	47	95
	2	14	13	12	39	44,6	-	0,07	73,0	8,0	61	96
	3	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	106,3	14,4	84	128
	Sum	37	32	19	88	144,8	77,5	0,27				261
	Sum>0+	32	19	16	67	100,5	48,7	0,31				255
	Presmolt	0	1	0	1	1,1	-	-	128,0	-	128	128
3	0	0	3	0	3	3,4	-	-	31,7	1,2	31	33
100 m ²	1	2	0	1	3	3,4	-	0,41	52,7	4,9	47	56
	2	16	10	6	32	41,7	18,7	0,39	73,3	19,1	55	165
	3	3	4	0	7	8,0	4,2	0,50	90,0	8,9	81	105
	Sum	21	17	7	45	58,7	22,4	0,38				167
	Sum>0+	21	14	7	42	53,1	18,5	0,41				166
	Presmolt	0	0	1	1	1,1	-	-	165,0	-	165	165
4,5	0	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57	33,0	5,7	29	37
50 m ²	1	2	7	0	9	20,6	-	0,29	51,6	9,5	44	75
	2	8	9	2	19	49,2	28,2	0,39	89,8	11,9	66	110
	3	0	0	0	0	0,0						0
	4	2	1	0	3	6,1	1,4	0,71	118,3	2,1	116	120
	Sum	13	18	2	33	83,4	32,8	0,41				375
	Sum>0+	12	17	2	31	79,5	34,3	0,40				374
	Presmolt	1	1	0	2	4,4	3,0	0,57	115,0	7,1	110	120
Nedom	0				26	10,6	28,9		32,3	3,0	26	39
kr. verk	1				32	15,8	26,9		53,4	9,5	44	95
250 m ²	2				90	45,2	9,4		76,7	15,2	55	165
	3				15	5,4	11,5		98,7	14,4	81	128
	4				3	2,0	8,7		118,3	2,1	116	120
	Sum				166	95,7	110,2					246
	Sum>0+				140	77,7	59,0					243
	Presmolt				4	2,2	4,7		130,8	24,0	110	165
												28

8.2.2. Laks – oppe i Fortunselva 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
5	0	0	1	0	1	23,0	-	-	42,0	-	42	42	1
50 m ²	1	1	1	1	3	6,9	-	-	72,7	2,1	71	75	20
	2	5	2	1	8	17,4	5,9	0,57	112,6	9,8	102	131	214
	Sum	6	4	2	12	30,3	19,8	0,41					235
	Sum>0+	6	3	2	11	26,8	15,5	0,44					234
	Presmolt	2	1	1	4	9,1	-	0,32	120,3	7,7	113	131	121
6	0	1	2	3	6	11,4	-	-	42,5	2,4	40	47	7
60 m ²	1	0	2	3	5	9,5	-	-	75,8	5,4	69	81	31
	2	9	2	1	12	20,5	2,4	0,71	110,3	12,2	95	137	216
	Sum	10	6	7	23	43,8		0,18					253
	Sum>0+	9	4	4	17	32,4		0,37					246
	Presmolt	3	2	1	6	11,4		0,41	119,8	8,8	112	137	138
7	0	2	3	2	7	8,0	-	-	39,9	3,6	36	45	4
100 m ²	1	2	1	1	4	4,6	-	0,32	80,3	5,7	72	85	17
	2	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	110,5	8,3	97	122	75
	Sum	9	5	3	17	20,9	10,3	0,43					96
	Sum>0+	7	2	1	10	10,4	1,9	0,65					92
	Presmolt	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	116,3	5,1	112	122	42
8	0	0	1	1	2	2,3	-	-	40,5	6,4	36	45	1
100 m ²	1	0	0	0	0	0,0							0
	2	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57	102,5	10,6	95	110	22
	Sum	1	2	1	4	4,6							23
	Sum>0+	1	1	0	2	2,2	1,5	0,57					22
	Presmolt	0	1	0	1	1,1	-	-	110,0	-	110	110	13
9	0	0	1	0	1	1,1	-	-	49,0	-	49	49	1
100 m ²	Sum	0	1	0	1	1,1							1
	Sum>0+	0	0	0	0	0,0							0
	Presmolt	0	0	0	0	0,0							0
Oppom	0				17	9,2	10,9		41,5	3,8	36	49	3
Kr.verk	1				12	4,2	5,2		76,5	5,4	69	85	11
410 m ²	2				28	9,2	11,4		110,4	10,4	95	137	81
	Sum				57	20,2	22,1						95
	Sum>0+				40	14,4	18,1						92
	Presmolt				14	4,9	6,3		118,5	7,5	110	137	48

8.2.3. Aure – nede i Fortunselva 2012.

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
2	0	3	1	2	6	6,9	-	0,22	45,3	3,7	42	51	5
100 m ²	1	3	3	2	8	9,1	-	0,17	77,5	14,8	65	108	42
	Sum	6	4	4	14	16,0	-	0,19					47
	Sum>0+	3	3	2	8	9,1	-	0,17					42
	Presmolt	0	1	0	1	1,1	-	-	108,00	-	108	108	13
3	0	0	0	0	0	0,0							0
100 m ²	1	2	0	0	2	2,0	0,0	1,00	86,0	2,8	84	88	12
	2	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	94,3	2,1	92	96	25
	Sum	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00					38
	Sum>0+	5	0	0	5	5,0	0,0	1,00					38
	Presmolt	0	0	0	0	0,0							0
4,5	0	3	2	1	6	13,7	-	0,41	47,8	5,5	41	57	13
50 m ²	1	21	9	4	34	74,1	12,2	0,57	86,5	10,3	61	105	462
	2	4	1	0	5	10,1	0,8	0,82	94,6	9,9	79	103	87
	3	2	0	0	2	4,0	0,0	1,00	133,5	17,7	121	146	108
	4	0	0	0	0	0,0							0
	5	0	1	0	1	2,3	-	-	136,0	-	136	136	52
	Sum	30	13	5	48	103,4	12,9	0,58					722
	Sum>0+	27	11	4	42	89,4	10,4	0,61					709
	Presmolt	7	1	0	8	16,0	0,5	0,89	114,50	17,8	101	146	271
Nedom	0				12	6,9	17,0		46,6	4,6	41	57	5
kr. verk	1				44	28,4	98,7		84,8	11,4	61	108	114
250 m ²	2				8	4,4	12,9		94,5	7,6	79	103	27
	3				2	1,3	5,7		133,5	17,7	121	146	22
	4				0	0,0	0,0						0
	5				1	0,8	3,3		136,0	-	136	136	10
	Sum				67	41,5	133,9						178
	Sum>0+				55	34,5	118,2						173
	Presmolt				9	5,7	22,2		113,8	16,8	101	146	60

8.2.4. Aure – oppe i Fortunselva 2012

Stasjon nr	Alder / gruppe	Fangst, antal				Estimat antal	95 % c.f.	Fangb.	Lengde (mm)				Biomasse (g/100 m ²)
		1. omg.	2. omg.	3. omg.	Sum				Gj. Snitt	SD	Min	Max	
5	0	47	12	14	73	163,9	23,4	0,52	48,9	5,4	37	64	179
50 m ²	1	8	9	7	24	54,9		0,06	84,3	10,3	68	106	294
	2	1	0	0	1	2,0	0,0	1,00	186,0	-	186	186	142
	Sum	56	21	21	98	240,3	48,3	0,43					615
	Sum>0+	9	9	7	25	57,1	-	0,11					437
	Presmolt	0	0	3	3	6,9	-	-	123,5	41,7	100	186	205
6	0	43	30	12	85	172,2	35,7	0,44	49,3	5,2	38	62	172
60 m ²	1	20	23	6	49	111,1	47,1	0,36	85,6	10,9	68	111	504
	2	1	6	0	7	13,3		0,19	119,1	14,1	103	138	207
	Sum	64	59	18	141	299,9	59,4	0,40					883
	Sum>0+	21	29	6	56	131,4	58,0	0,34					711
	Presmolt	3	7	0	10	19,0	-	0,37	117,0	11,7	108	138	264
7	0	22	18	5	45	53,9	14,3	0,45	47,5	6,2	36	63	47
100 m ²	1	13	4	0	17	17,2	0,9	0,79	94,8	14,0	70	122	153
	Sum	35	22	5	62	68,2	9,0	0,55					200
	Sum>0+	13	4	0	17	17,2	0,9	0,79					153
	Presmolt	4	2	0	6	6,1	1,0	0,71	108,5	9,91	100	122	80
8	0	8	8	5	21	24,0	-	0,19	50,2	5,2	38	58	27
100 m ²	1	10	5	0	15	15,4	1,6	0,71	86,3	10,1	72	107	96
	2	1	0	0	1	1,0	0,0	1,00	63,0	-	63	63	3
	3	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	154,0	25,2	138	183	109
	Sum	22	13	5	40	45,8	10,1	0,50					234
	Sum>0+	14	5	0	19	19,2	1,2	0,77					208
	Presmolt	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	142,3	31,2	107	183	121
9	0	12	15	14	41	46,9	-	-	48,1	6,3	37	64	48
100 m ²	1	8	1	1	10	10,2	1,1	0,74	93,6	12,4	69	115	84
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	129,0	2,6	127	132	68
	Sum	22	17	15	54	61,7	-	0,18					199
	Sum>0+	10	2	1	13	13,3	1,3	0,73					152
	Presmolt	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	122,0	10,1	108	132	95
Oppom	0				265	92,2	87,1		48,7	5,6	36	64	77
Kr.verk	1				115	41,8	53,0		87,5	11,8	68	122	191
430 m ²	2				12	3,9	6,7		122,5	28,6	63	186	65
	3				3	0,6	1,7		154,0	25,2	138	183	27
	Sum				395	143,2	146,6						359
	Sum>0+				130	47,6	62,2						282
	Presmolt				27	8,0	7,8		120,5	21,7	100	186	136

8.2.5. Laks og aure – nede i Fortunselva 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	2	0	8	14	5	27	30,9	-	0,15
	1	15	7	6	28	36,0	16,4	0,39	73
	2	14	13	12	39	44,6	-	0,07	131
	3	6	2	0	8	8,1	0,7	0,78	93
	Sum	43	36	23	102	172,4	91,2	0,26	308
	Sum>0+	35	22	18	75	116,0	57,6	0,29	296
	Presmolt	0	2	0	2	2,3	-	-	33
100 m ²	3	0	0	3	0	3	3,4	-	1
	1	4	0	1	5	5,2	1,3	0,65	16
	2	19	10	6	35	42,2	13,2	0,45	144
	3	3	4	0	7	8,0	4,2	0,50	43
	Sum	26	17	7	50	59,8	14,9	0,45	204
	Sum>0+	26	14	7	47	54,9	12,4	0,48	203
	Presmolt	0	0	1	1	1,1	-	-	22
50 m ²	4,5	0	4	3	1	8	19,2	12,3	0,45
	1	23	16	4	43	97,3	19,0	0,51	487
	2	12	10	2	24	55,4	16,5	0,49	348
	3	2	0	0	2	4,0	0,0	1,00	108
	4	2	1	0	3	6,1	1,4	0,71	88
	5	0	1	0	1	2,3	-	-	52
	Sum	43	31	7	81	182,9	25,7	0,51	1097
250 m ²	Sum>0+	39	28	6	73	163,9	23,4	0,52	1083
	Presmolt	8	2	0	10	20,1	1,1	0,82	326
	Nedom	0			38	17,8	34,3	-	8
	kr. verk	1			76	46,2	116,5	-	133
	2				98	47,4	17,5	-	180
	3				17	6,7	5,8	-	76
	4				3	2,0	8,7	-	18
	5				1	0,8	3,3	-	10
	Sum				233	138,4	169,5	-	424
	Sum>0+				195	111,6	135,7	-	416
	Presmolt				13	7,8	26,4	-	87

8.2.6. Laks og aure – oppe i Fortunselva 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	47	13	14	74	166,9	24,4	0,52	180
	1	9	10	8	27	61,7	-	0,05	315
	2	6	2	1	9	19,1	4,6	0,62	356
	Sum	62	25	23	110	270,6	52,0	0,43	850
	Sum>0+	15	12	9	36	82,3	-	0,22	670
	Presmolt	2	1	4	7	16,0	-	-	326
60 m ²	0	44	32	15	91	195,7	50,3	0,39	180
	1	20	25	9	54	102,9	-	0,27	534
	2	10	8	1	19	35,0	8,8	0,54	422
	Sum	74	65	25	164	363,7	78,1	0,37	1136
	Sum>0+	30	33	10	73	169,2	63,0	0,34	957
	Presmolt	6	9	1	16	34,7	22,1	0,39	402
100 m ²	0	24	21	7	52	66,3	21,5	0,40	51
	1	15	5	1	21	21,5	1,9	0,71	170
	2	5	1	0	6	6,0	0,3	0,85	75
	Sum	44	27	8	79	88,5	11,9	0,53	296
	Sum>0+	20	6	1	27	27,5	1,7	0,74	245
	Presmolt	7	2	0	9	9,1	0,6	0,80	121
100 m ²	0	8	9	6	23	26,3	-	0,12	28
	1	10	5	0	15	15,4	1,6	0,71	96
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	24
	3	3	0	0	3	3,0	0,0	1,00	109
	Sum	23	15	6	44	52,2	13,4	0,46	257
	Sum>0+	15	6	0	21	21,3	1,4	0,75	229
100 m ²	Presmolt	3	1	0	4	4,0	0,5	0,78	134
	0	12	16	14	42	48,0	-	-	49
	1	8	1	1	10	10,2	1,1	0,74	84
	2	2	1	0	3	3,1	0,7	0,71	68
	Sum	22	18	15	55	125,6	163,1	0,17	200
	Sum>0+	10	2	1	13	13,3	1,3	0,73	152
Oppom kr.verk 410 m ²	Presmolt	4	1	0	5	5,0	0,4	0,82	95
	0				282	100,6	94,0		79
	1				127	42,3	49,0		202
	2				40	13,3	17,2		146
	3				3	0,6	1,7		27
	Sum				452	180,1	163,8		454
Sum>0+					170	62,7	81,3		374
Presmolt					41	13,8	15,7		184