

RAPPOR

Fiskeundersøkingar i Gloppenelva 2008 - 2012



Rådgivende Biologer AS 1767



Rådgivende Biologer AS

RAPPORTENS TITTEL:

Fiskeundersøkingar i Gloppenelva 2008-2012

FORFATTAR:

Harald Sægrov og Kurt Urdal

OPPDRAVGJEVER:

Gloppen Elveigarlag

OPPDRAGET GJEVE:**ARBEIDET UTFØRT:****RAPPOR DATO:**

2008

2008 - 2013

20. juni 2013

RAPPOR NR:

1767

ANTAL SIDER:

32

ISBN NR:

ISBN 978-82-7658-995-5

EMNEORD:

Laks
Sjøaure
Bestandsutvikling
Kultivering

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen
Foretaksnr 843667082-mva

Internett : www.radvende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefaks: 55 31 62 75

Framsida: Anders Søreide klar til elektrofiske på stasjon 4 (Karavadet) i Gloppenelva.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Gloppen Elveeigarlag gjennomført fiskeundersøkingar i Gloppenelva i perioden 2008 - 2012. Dette er ei vidareføring av årlege undersøkingar i perioden 1996 - 2007 (Sægrov og Urdal 2009). Undersøkingane har omfatta ungfiskundersøkingar og analyse av skjel frå vaksne laks og sjøaure som er blitt fanga i fiskesesongen for å kartlegge innslag av rømt oppdrettslaks og veksttilhøve for fisken i sjøfasen.

På elvestrekninga mellom Eidsfossen og Trøselen er det potensielt store oppvekstområde for ungfish av laks og sjøaure. Så langt er det relativt få vaksne laks og sjøaure som har gått opp til desse områda via laksetroppa i Eidsfossen. For å utnytte desse områda til produksjon av laksesmolt vart det i 1996 starta med utlegginga av augerogn av laks i Ryssdalselva som er ei sideelv til Gloppenelva på denne strekninga. Det har også blitt flytta gytelaks oppom Eidsfossen. I begge tilfelle har dette medført velukka rekruttering av laks og produksjon av laksesmolt. Eggutlegginga i Ryssdalselva har også medført at ungfish av laks har vandra til hovudelva og utnytta oppvekstområda der. På grunn av at det framleis berre er eit fåtal anadrom fisk som har vandra opp gjennom laksetroppa i Eidsfossen er utlegginga av augerogn i Ryssdalselva blitt vidareført. Resultata av eggutlegginga har blitt evaluert ved ungfiskundersøkingane. I sesongen 2011/2012 vart det ikkje lagt ut egg i Ryssdalselva for å teste om laks hadde passert Eidsfossen og eventuelt gytt med suksess på områda oppom.

Rådgivende Biologer AS takkar Gloppen Elveeigarlag for oppdraget, og vi vil spesielt takke Anders Søreide som har delteke ved undersøkingane.

Bergen, 20. juni 2013

INNHOLD

FØREORD.....	2
INNHOLD.....	2
SAMANDRAG.....	3
1 GLOPPENELVA	5
2 FANGST AV LAKS OG SJØAURE	8
3 UNGFISK.....	13
5 DISKUSJON	24
6 REFERANSAR.....	27
7 VEDLEGG.....	29

SAMANDRAG

Sægrov, H. og K. Urdal 2013. Fiskeundersøkingar i Gloppenelva 2008-2012. Rådgivende Biologer AS, rapport 1767, 32 sider.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Gloppen Elveeigarlag i perioden 2008-2012 gjennomført ungfiskundersøkingar ved elektrofiske i Gloppenelva for å overvake bestandsutviklinga og evaluere resultata av laksekultiveringa i form av eggutlegging i sideelva Ryssdalselva oppom Eidsfossen. Frå perioden 1999 til 2012 er det samla inn og analysert skjelprøvar av 1912 laks og 662 sjøaurar som vart fanga i Gloppenelva, og materialet utgjer 60 % av all laks og 36 % av all sjøaure som vart fanga i perioden. Dette er gjort for å kartlegge innslag av rømt oppdrettslaks og veksttilhøve for fisken i sjøfasen.

Gloppenelva renn frå Breimsvatnet (56 moh.) og munnar ut i sjøen ved Sandane. Vassdraget har eit nedbørfelt på 636 km² med eit betydeleg brefelt. Gjennomsnittleg vassføring gjennom året er 43,4 m³/s, reguleringa av det 22,7 km² store Breimsvatnet gjer at vassføringa blir meir utjamna enn i uregulert tilstand. Gloppenelva er delt i tre avsnitt som er skilde av fossar der fallat blir utnytta til kraftproduksjon. Øvste fossen er Trøselen som renn ut av Breimsvatnet. Frå Trøselen renn elva 1,6 km nedover til Eidsfossen og derifrå er det 2,3 km til Evebøfossen. Smoltproduserande areal er berekna til ca. 340 000 m² i hovudelva, fordelt på 180 000 m² nedom Eidsfossen og 160 000 m² oppom. I tillegg kjem ca. 20 000 m² i sideelvane

- I perioden 1969 til 2012 vart det i gjennomsnitt fanga 200 laks årleg i Gloppenelva, sidan 2009 har ein aukande andel av laksen blitt sett levande tilbake i elva. Fangstane auka etter 2000 og var spesielt høge i 2011 og 2012. Bestandsutviklinga føl grovt sett det same mønsteret over tid som andre laksebestandar på Vestlandet, men med noko større auke i Gloppenelva enn dei andre elvane etter 2000, truleg på grunn av auka smoltproduksjon oppom Eidsfossen og i Ryssdaselva. På 1990-talet kan truleg dei låge fangstane delvis forklaraast med dødelegheit etter påslag av lakselus, men etter 1997 har lakselusa vore eit mindre problem. Fangstvariasjonen i elva skuldast truleg variabel tilgang på mat i sjøfasen, men også redusert sjøfiske, for overlevinga i sjøen er framleis langt lågare enn på 1970-talet. Dei siste åra har det vore ein høgare andel 3-sjøvinterlaks i fangsten, og tilsvarande reduksjon i andelen 1-sjøvinterlaks. Denne endringa i sjøalderfordeling er eit fellestrekke for laksebestandane på heile Vestlandet.
- Hindar mfl. (2007) føreslo eit gytebestandsmål på 2 egg/m² i Gloppenelva, og med eit areal på 320 000 m² trengst det 640 000 egg frå 90 laksehoer (440 kg hofisk) for å nå dette målet. Produksjonspotensialet for laksesmolt vart anslege til 18 800 (5,9/100 m²). Vitenskapelig Råd for Lakseforvaltning rapporterte ei gjennomsnittleg oppnåing av gytebestandsmålet på 89 % i perioden 2009-2011. Målet vart nådd med god margin i 2011 med ein berekna gytebestand på 1600 kg holaks. Vit. Råd. har brukt beskatningsrater som er lågare en det som vart registrert ved gytefiskteljingar i åra fram til 2008. Gytebestanden var også talrik i 2012.
- Innslaget av rømt oppdrettslaks i fiskesesongen vart redusert til under 4 % i 2011 og 2012, og det vart fanga færre enn 8 rømte oppdrettslaks kvart av dei to siste åra. Reduksjonen i innslaget av rømt oppdrettslaks kan vere resultat av nye forskrifter og tiltak mot tidleg rømming. Det har vore høg beskatning på den rømte oppdrettslaksen nedom Evebøfossen, medan innslaget er lågare oppom Evebøfossen og dermed også i gytebestanden. Den rømte oppdrettslaksen kjem inn til elva samstundes med vill 1-sjøvinter laks.
- Det er sannsynleg at laksebestanden i Gloppenelva har auka på grunn av kultivering ved utlegging av lakseegg i Ryssdalselva og produksjon av smolt oppom Eidsfossen. Hausten 2011 var det vellukka gyting av laks oppom Eidsfossen og truleg også i Ryssdalselva som resulterte i ein talrik årsklasse.
- I perioden 1969-2012 vart det i gjennomsnitt fanga 165 sjøaurar årleg. Fangstutviklinga føl det

generelle mønsteret for sjøaurebestandar på Vestlandet og Trøndelag, med kraftig reduksjon i fangstane etter 2005. Det er sannsynleg at nedgangen skuldast næringsmangel i tidleg sjøfase, og mindre sannsynleg at lakselus kan forklare nedgangen.

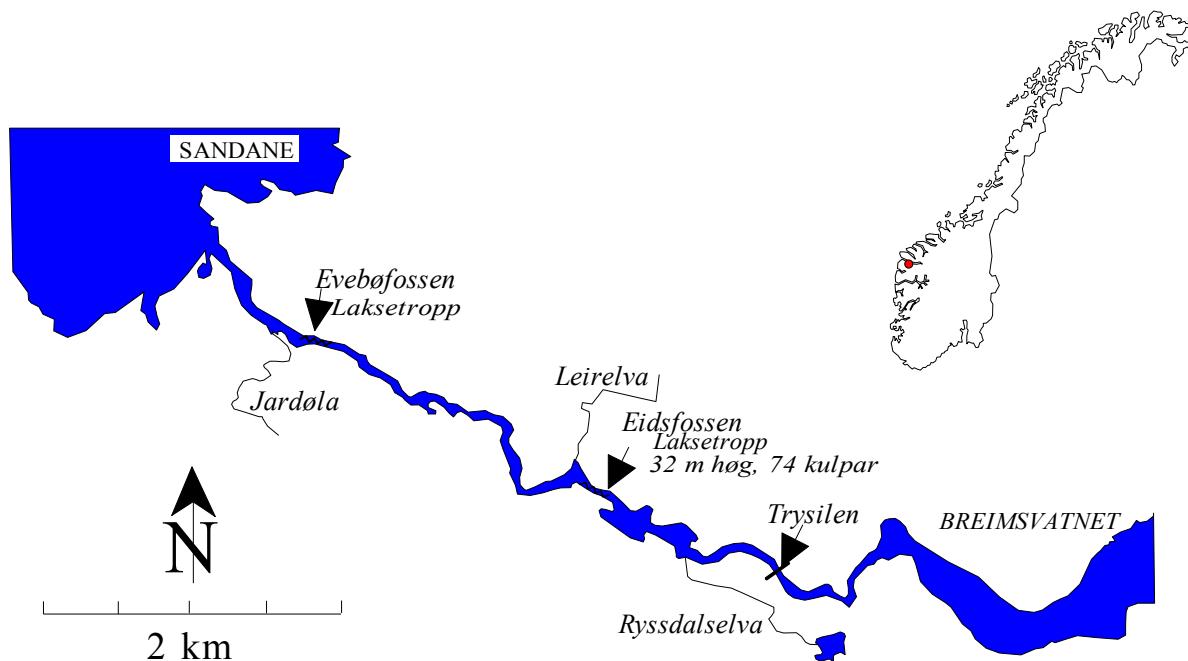
- Rekrutteringa og tettleiken av lakseungar og laksepresmolt har vore tydeleg høgare i perioden 2001-2012 enn på 1990-talet nedom Eidsfossen. Oppom Eidsfossen var det lite eller ikkje lakserekruttering og laksepresmolt før 2000, men etter den tida har tettleiken av laks auka, men er framleis variabel. I Ryssdalselva har det vore høg rekruttering av laks og presmolt dei fleste av åra sidan 1997, unntaka er nokre år då det ikkje vart lagt ut egg. Dersom presmolten frå områda oppom Eidsfossen har gjeve bidrag til fangsten av vaksen laks betyr det at dei må ha kome seg levande forbi Eidsfossen, anten via overløpet eller gjennom turbinane.
- Rekrutteringa av aure og tettleiken av aurepresmolt nedom Eidsfossen har vore relativt stabil sidan 1995. Oppom Eidsfossen og i Ryssdalselva har tettleiken av aureungar avteke på grunn av konkurransen med laks.
- Lengde på årsyngel og tilvekst det 2. leveåret for lakse- og aureungane er avhengig av både vintertemperatur og sommartemperatur, men dei to artane responderer ulikt med bakgrunn i ulike gyttetidspunkt og nedre temperaturgrense for vekst.

1 GLOPPENELVA

1.1. Gloppenelva

Gloppenelva renn frå Breimsvatnet (56 moh.) og munnar ut i sjøen ved Sandane. Vassdraget har eit nedbørfelt på 636 km². Om sommaren er det tilsig frå store breområde til Breimsvatnet, og leira i smeltevatnet gjer at sikta i elva er redusert frå seint i juni til langt utover hausten.

Gloppenelva er delt i tre avsnitt som er skilde av fossar der fallet blir utnytta til kraftproduksjon. Øvste fossen er Trøselen som renn ut av Breimsvatnet. Her er det kraftstasjon og det er bygd laksetrapp, men trappa har ikkje verka etter intensjonane, og har vore stengd i lang tid. Frå Trøselen renn elva 1,6 km nedover til den 32 meter høge Eidsfossen. Laksetrappa i denne fossen vart reparert i 1994/1995 etter ein periode då ho ikkje fungerte. Frå Eidsfossen renn elva relativt roleg med store hølar ei strekning på 2,3 km til Evebøfossen. Også i denne fossen er det laksetrapp. Frå Evebøfossen og ned til munninga renn elva flatt ei strekning på nær 0,8 km, men floa går mest heilt opp til Evebøfossen (**figur 1.1.1**). Smoltproduserande areal er ca. 340 000 m² i hovudelva, fordelt på 180 000 m² nedom Eidsfossen og 160 000 m² oppom. I tillegg kjem ca. 20 000 m² i sideelvane.



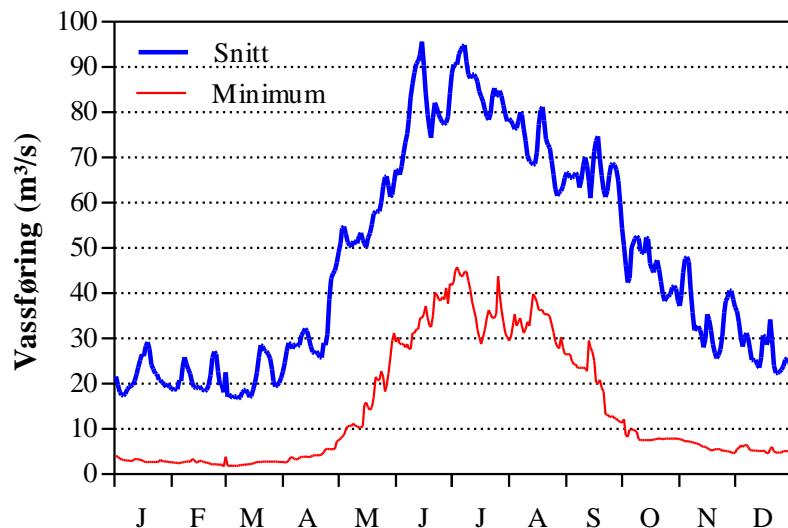
Figur 1.1.1. Gloppenelva med innteikna lakseførande strekning inkludert sideelvar frå sjøen og til Trøselen. Det er kraftstasjonar som utnyttar falla i Trøselen, Eidsfossen og Evebøfossen.

På strekninga mellom Trøselen og sjøen kjem det inn tre mindre sideelvar som er oppvekstområde for laks- og aureungar. Den øvste er Ryssdalselva, der laks og sjøaure kan gå ca. 1 km oppover før dei møter vandringshinder. Rett nedom Eidsfossen renn Leirelva inn i hovudelva, og også i denne sideelva veks det opp laks- og aureungar. I tørre periodar er denne elva prega av grunnvatn som gjev låg temperatur om sommaren og relativt høg temperatur om vinteren. Når det er nedbør ligg temperaturen i denne elva omlag på same nivå som i Ryssdalselva. Grunnvasspåverknaden gjer at Leirelva mange år er for kald for vellukka rekruttering av laks. Jardalselva renn inn i Gloppenelva nedom Evebøfossen. Denne elva er relativt kald om sommaren på grunn av høgtliggjande nedbørfelt. Også i Jardalselva blir det produsert laks- og sjøauresmolt. Dersom det ikkje skjer vellukka gyting i sideelvane, kan det

vandre opp ungfisk frå hovudelva slik at produksjonspotensialet i Jardalselva og Leirelva likevel blir heilt eller delvis utnytta.

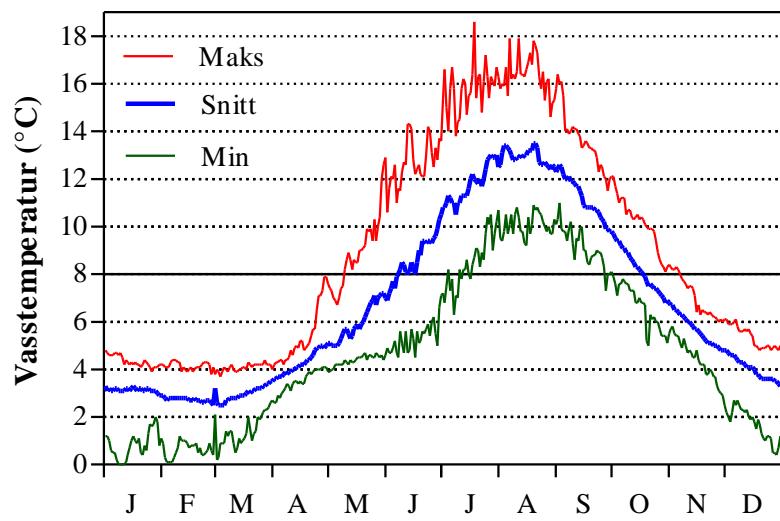
1.2. Vassføring og temperatur

Vassføringa i Gloppenelva er typisk for eit Vestlandsvassdrag med store høgtliggjande areal i nedbørfeltet. Vassføringa er størst i smelteperioden om sommaren og i periodar med mykje nedbør i september-oktober (**figur 1.2.1**). Gjennomsnittleg vassføring for året var $43,4 \text{ m}^3/\text{s}$ i perioden 1943-2007. Minste målte vassføring (døgnssnitt) i denne perioden var $1,7 \text{ m}^3/\text{s}$ den 28. februar 1947, medan høgaste målte døgnvassføring var $246,6 \text{ m}^3/\text{s}$ den 23. oktober 1956. Reguleringa av det $22,67 \text{ km}^2$ store Breimsvatnet gjer at vassføringa blir meir utjamna enn i uregulert tilstand, og dette gjev størst utslag ved dei høgaste vassføringane.



Figur 1.2.1. Gjennomsnittleg og lågaste målte vassføring (m^3/s , døgnssnitt) ved Eidsfossen i Gloppenelva i perioden 1990-2012.

Om vinteren ligg temperaturen i elva normalt mellom 3 og 4°C , men i periodar når det er kaldt og lite nedbør kan temperaturen kome ned mot 0°C , som vinteren 2001 og 2010. Haust- og vintertemperaturane er relativt stabile frå år til år, men i perioden frå mai til ut august er det større skilnader mellom åra (**figur 1.2.2**). Det er størst mellomårsvariasjon i temperatur i juni, i den perioden då lakseungane kjem opp av grusen.



Figur 1.2.2. Temperatur som døgnssnitt, minimum og maksimum i Gloppenelva frå 1986-2012.

1.3. Berenivå for smoltproduksjon

Samla anadromt elveareal i Gloppenelva er berekna til 360 000 m² (**tabell 1.3.1**). Med utgangspunkt i ein generell samanheng mellom tettleik av presmolt og vassføring i perioden mai-juli (Sægrov mfl. 2001, Sægrov og Hellen 2004) er det berekna eit berenivå for smoltproduksjon på dei ulike elvestrekningane. I perioden 1990-2012 var gjennomsnittleg vassføring i perioden mai - juli 74 m³/s, og dette tilseier ein berenivå for smoltproduksjon på 7,3 presmolt/100 m². I sideelvane er det anslege ei gjennomsnittleg vassføring i mai-juli på 2 m³/s og dette tilseier 28 presmolt/100 m².

Tabell 1.3.1. Lengde, breidde og areal på dei to hovuddelane i Gloppenelva og i tre sideelvar, og berekna berenivå for smoltproduksjon.

Elveavsnitt	Lengde, meter	Breidde, meter	Areal, m ²	Berenivå for smoltproduksjon		
				Laks	Aure	Totalt
Trøselen - Eidsfossen	1 800	88	160 000	3 500	8 200	11 700
Ryssdalselva	1 000	6	6 000	1 000	500	1 500
Eidsfossen - Evebøfossen	2 300	78	180 000	9 100	4 000	13 100
Leirelva	1 200	6,5	8 000	1 000	1 300	2 300
Jardøla	500	12	6 000	900	600	1 500
Sum	6 800		360 000	15 500	14 600	30 100

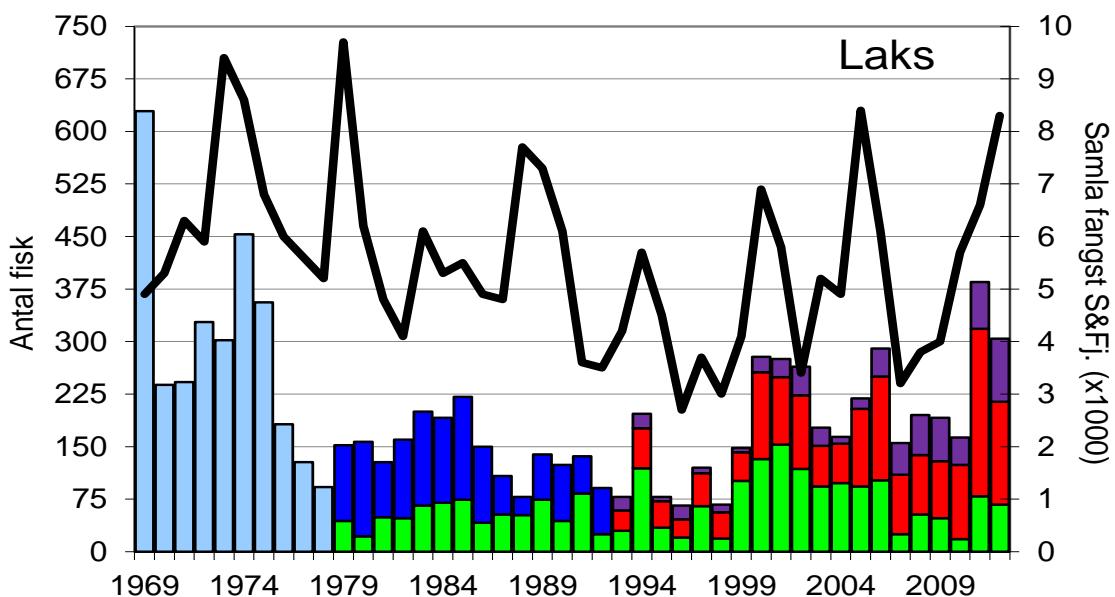
Berenivået for smoltproduksjon er berekna til 30 100 av laks og aure samla, av dette er 24 800 i hovudelva og 5 300 samla i dei tre sideelvane. Dette berenivået er sjølvsagt grovt berekna, og det er uviss i kva grad det har vore oppfylt. Ein føresetnad for at smoltproduksjonen skal nå berenivået er sjølvsagt at det har vore tilstrekkeleg med gytefisk i alle delane av vassdraget. Det er berekna eit berenivå på 15 500 laksesmolt og 14 600 auresmolt, men dette føreset at det meste fiskeproduksjonen mellom Trøselen og Eidsfossen er smolt og at det har gått opp tilstrekkeleg med anadrom gytefisk. Denne føresetnaden har så langt ikkje vore oppfylt. Det er truleg lite sjøaure som vandrar forbi Eidsfossen og dermed er det sannsynlegvis stasjonær elveaure som dominerer på denne strekninga.

Hindar mfl. (2007) berekna eit anadromt areal på 320 000 m² ved gjennomsnittleg vassføring i Gloppenelva , og anslo grovt ein produksjon på 5,9 laksesmolt per 100 m², totalt 18 800.

2 FANGST AV LAKS OG SJØAURE

2.1. Fangst av laks og bestandsutvikling

I perioden frå 1969 til 2012 vart dei i gjennomsnitt fanga 200 laks i Gloppenelva, med ei snittvekt på 4,9 kg. Største fangst var i 1969 med 629 laks, nest høgaste var i 1974 med 453. I 2011 og 2012 vart det fanga høvesvis 385 og 204 laks og dette er dei størsta fangstane sidan 1970-talet. Dei to siste åra var det også eit lågt innslag av rømt oppdrettslaks. Fangstauken dei siste åra er ein kombinasjon av auka overleving i sjøen sidan 2009 og redusert fiske i sjøen. Samanlikna med fangstane i resten av elvane i fylket var det relativt låge fangstar i Gloppenelva i perioden 1975 til 1998. Før 1975 og etter 1998 har fangstutviklinga vist same tendens som resten av fylket, men det var relativt låge fangstar i Gloppenelva i åra 2003, 2004 og 2005 (**figur 2.1.1**). I åra 2009, 2010, 2011 og 2012 vart høvesvis 27, 48, 115 og 88 laks sette levande tilbake i elva etter fangst, og desse er inkludert i fangststatistikken.



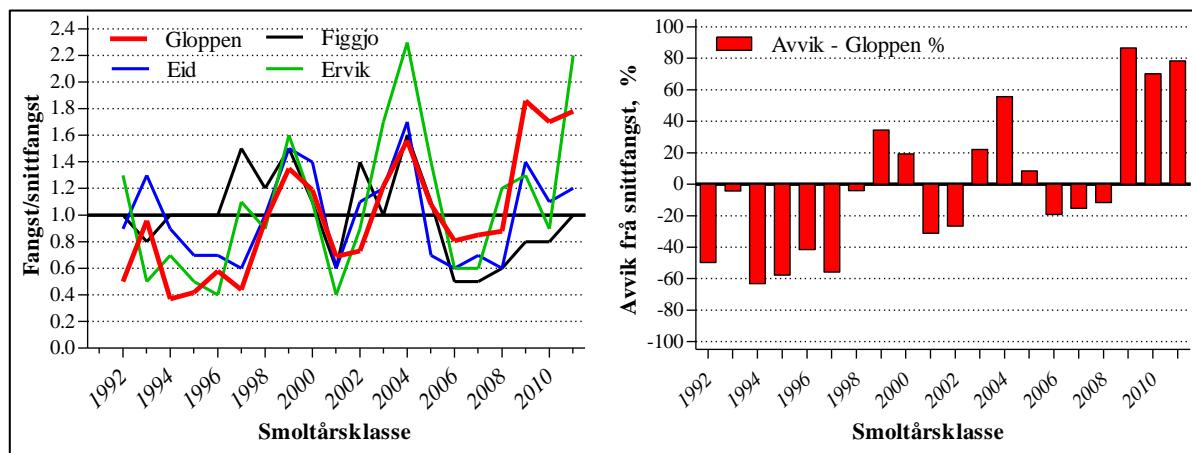
Figur 2.1.1. Fangst i antal laks (søyler) i Gloppenelva i perioden 1969-2012. Frå 1979 er laksefangstane skild som smålaks (<3 kg, lys blå søyler) og laks (>3 kg, blå søyler), frå 1993 er det skilt mellom smålaks (<3 kg, grøn søyler), mellomlaks (3-7 kg, raud søyler) og storlaks (>7 kg, lilla søyler). Samla laksefangst i andre elvar i Sogn og Fjordane er vist med linje.

Sidan 1999 har det blitt samla inn og analysert skjelprøvar av 1912 laks som er blitt fanga i Gloppenelva. Dette materialet har vist seg på vere svært verdifullt av fleire årsaker. Med dette materialet kan vi berekne innsiget av rømt oppdrettslaks til elva og dermed korrigere fangsten av villaks av dei ulike smoltårskassane. Dei siste 10 åra har det vore stor variasjon i veksten i sjøen og i sjøalderfordeling og utan skjelmaterialet hadde vi ikkje kunne berekne fangsten av dei ulike smoltårsklassane. Sidan 1999 er det blitt samla inn skjel frå mange av laksebestandane på Vestlandet og analysane viser at laks frå dei ulike bestandane har vakse like mykje i havet og hatt om lag same overleving (Urdal og Sægrov 2012, Kålås mfl. 2012). Med tanke på at dette er bestandar som kjem frå ulike typar elvar og fjordsystem har dei påfallande lik vekst og overleving og samanfallande variasjon i livshistorie.

Fangsten av villaks i ulike bestandar på Vestlandet frå dei ulike smoltårsklassane har vist samanfallande trekk i perioden frå 1992 til 2011. Samanlikna med Figgjo på Jæren der det ikkje er lakseoppdrett var det relativt låg fangst i dei fleste elvane i åra før 1998, men deretter har mønsteret

vore mykje det same, inkludert i Gloppenelva. Det er sannsynleg at lakselus medførte ekstra dødeleggjør for laksesmolten som gjekk ut frå elvane på Vestlandet i åra 1992 til 1997, men deretter har denne faktoren gjeve mindre eller ikkje utslag (Kålås mfl. 2012, Skilbrei mfl. 2013). Fangsten i Gloppenelva føl grovt sett det same mønsteret som dei andre bestandene på Vestlandet, men det er ein tendens til høgare fangst i Gloppenelva sidan 1998, og spesielt i åra 2009, 2010 og 2011 (**figur 2.1.2**). Samla fangst for smoltårsklassane frå 2010 og 2011 er berekna utifrå sjøalderfordelinga i dei fire føregåande smoltårsklassane, sidan det enno er laks i havet av desse siste smoltårsklassane. Det er mogeleg at relativt høgare fangst i Gloppenelva sidan 1998 skuldast auka utvandring av laksesmolt frå områda oppom Eidsfossen og frå Ryssdalselva etter eggutlegging og naturleg gyting.

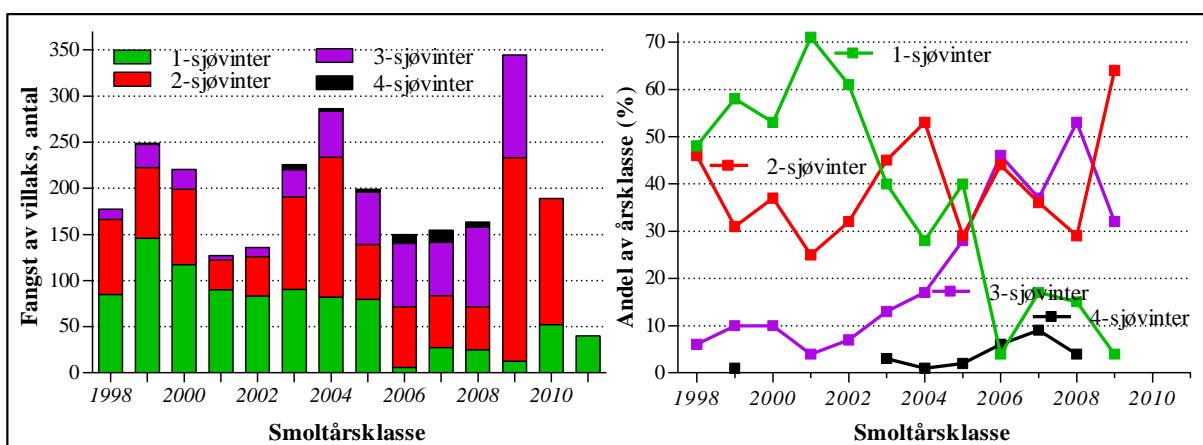
I samanlikninga i **figur 2.1.2** er det to smålaksbestandar (Ervik og Figgjo) og to fleirsjøwinterbestandar (Gloppen og Eid). Desse bestandane har ulik sjøalderfordeling, men det har vore store endringar i sjøalderfordeling i alle bestandene dei siste 10 åra og denne endringa har vore den same for bestandar frå elvar på kysten som frå elvar langt inne i fjordane. Det at fangstutviklinga er den same i desse bestandane er ein sterk indikasjon på at variasjonen i dødeleggjør mellom smoltårsklassar skuldast miljøfaktorar det første året laksen er i sjøen.



Figur 2.1.2. Venstre; fangst/snittfangst (antal) av villaks i Gloppenelva, Eidselva og Ervikselva i Nordfjord og i Figgjo på Jæren for smoltårsklassane frå 1992 til 2011, og høyre; fangsten av dei same årsklassane i Gloppenelva uttrykt som avvik i prosent frå gjennomsnittsfangsten. Merk at av smoltårsklassane frå 2010 og 2011 er det framleis laks ute i havet, og samla fangst er berekna utifrå sjøalderfordelinga dei 4 føregåande åra. Fangsten er korrigert for innslag av rømt oppdrettslaks og variasjon i sjøalderfordeling basert på analyse av skjelprøvar.

Av smoltårsklassane frå perioden 1998 til 2009 er det i gjennomsnitt blitt fanga vaksne 205 laks. Det var lågast fangst av smoltårsklassen frå 2001 med 127, og flest av 2009-årsklassen med 345 (**figur 2.1.2**). Merk at av smoltårsklassen frå 1994 vart det berekna ein fangst på berre 68 laks i Gloppenelva.

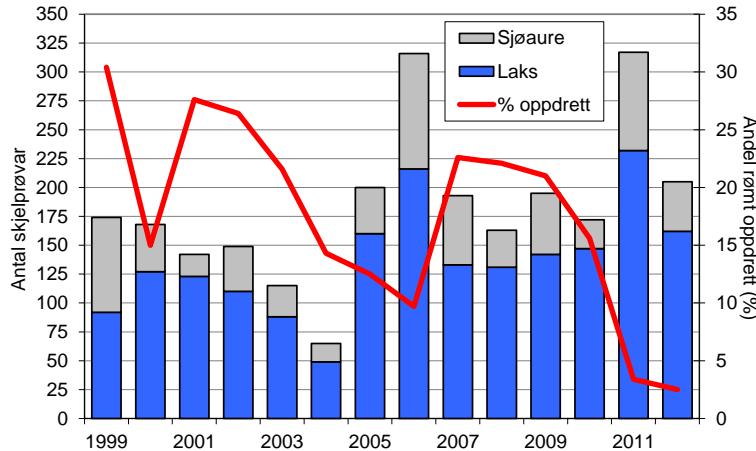
For smoltårsklassane frå perioden 1998 til 2009 vart det ei stor endring sjøalderfordelinga. Fram til 2002 kom ein høg andel av ein smoltårsklasse tilbake til elva som 1-sjøwinter laks og utgjorde opptil 71 % av samla fangst (2001-årsklassen). Frå då av avtok innslaget av denne sjøaldergruppa mykje og utgjorde berre 4 % av smoltårsklassane frå 2006 og 2009 (**figur 2.1.3**). Innslaget av 2-sjøwinterlaks varierte mellom 25 % (2001) og over 60 % (2009), men for denne gruppa var det ingen tendens til endring over tid. Innslaget av 3- sjøwinterlaks auka derimot mykje, frå under 10 % dei første fem åra og opp til over 50 % av 2008-årsklassen. Innslaget av 4-sjøwinter auka også i denne perioden og utgjorde 9 % av 2007-årsklassen. Denne endringa i sjøalderfordeling har skjedd i alle laksebestandane på Vestlandet i denne perioden (Urdal og Sægrov 2012, Skilbrei mfl. 2013).



Figur 2.1.3. Venstre; fangst av villlaks (antal) i Gloppenelva av smoltårsklassane frå perioden 1998 til 2011 og høgre prosentvis fordeling av fangsten på sjøaldergrupper.

2.2. Rømt oppdrettslaks

Frå perioden 1999-2012 er det analysert skjelprøvar av til saman 1912 laks som vart fanga i Gloppenelva. Dette materialet utgjer 60 % av totalfangsten på 3211 laks desse 14 åra. Skjelprøvematerialet kan dermed reknast som representativt. I gjennomsnitt var det eit innslag på 18 % rømt oppdrettslaks i perioden 1999-2012, innslaget var høgst i 1999 med over 30 %. I 2011 og 2012 var det berre 3 % rømt oppdrettslaks i skjelmaterialet, og dette tilseier at det totalt vart fanga færre enn 8 rømte oppdrettslaks kvart av desse åra (**figur 2.2.1**). Redusjonen i innslaget av rømt laks dei siste åra er felles for dei fleste av elvane på Vestlandet. Den store reduksjonen i innslag og antal rømte laks kan tyde på at antalet laks som rømmer i ein tidleg fase er sterkt redusert dei siste åra. Det er anteke at mesteparten av den rømte laksen som blir fanga i fiskesesongen har rømt som smolt eller postsmolt (Sægrov og Urdal 2006). Etter regelendringar og kontrollar er denne «tidlegrømmingen» truleg blitt betydeleg redusert.



Figur 2.2.1. Andel rømt oppdrettslaks i laksefangstane og antall skjelprøvar av laks og aure som er analysert frå fisket i Gloppenelva i perioden 1999-2012.

Den rømte oppdrettslaksen kjem inn til kysten og går opp i elvane om lag samtidig med vill 1-sjøvinterlaks. I Gloppenelva har det dei fleste av åra vore eit høgare innslag av rømt oppdrettslaks nedom Evebøfossen enn oppom. Fisket nedom Evebøfossen er dermed eit viktig bidrag til å redusere innslaget av rømt oppdrettslaks i gytebestanden (Sægrov og Urdal 2009). Det same er registrert i andre vassdrag på Vestlandet der det er fossar langt nede i vassdraget, m.a. i Suldalslågen. Resultata kan tyde på den rømte laksen er meir fangbar enn villlaks, det same er tilfelle for laks av stadeigen stamme som er utsett som smolt (Urdal og Sægrov 2012).

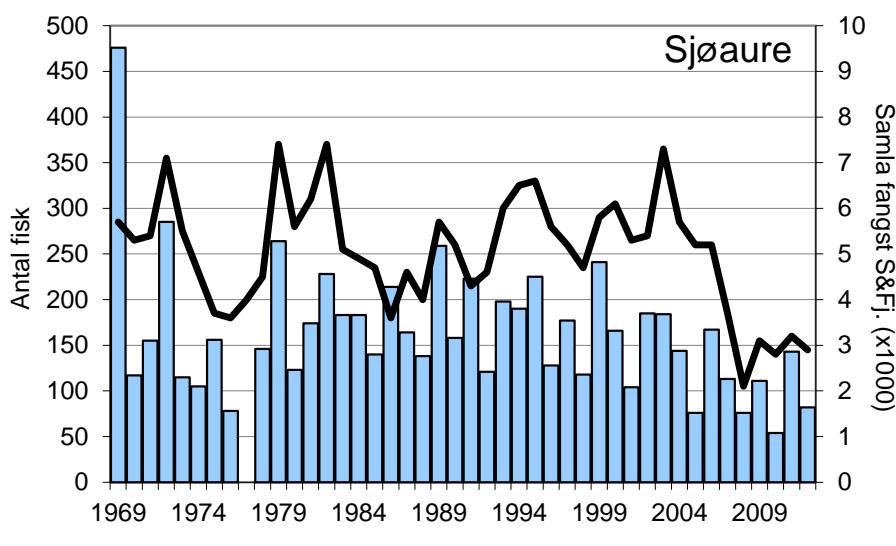
2.3. Gytebestandsmål og eggettleik.

Det er utarbeidd gytebestandsmål for ei rekke laksebestandar i Noreg, inkludert Gloppenelva (Hindar mfl. 2007). For laksen i Gloppenelva er det føreslege eit gytebestandsmål på 2 egg/m². Hindar mfl. (2007) brukte eit areal på 320 000 m², og for å nå gytebestandsmålet må det dermed bli gytt 640 000 egg. Med ei berekna snittvekt på 5 kg for laksehoene måtte det gyte 89 laksehoer med ei samla vekt på 443 kg. Det vart vidare anslege ein produksjon på 18 800 laksesmolt (5,9/100 m²).

Vitenskapelig Råd for Lakseforvaltning rapporterte for perioden 2009 til 2011 ei gjennomsnittleg oppnåing av gytebestandsmål på 89 %. Målet vart ikkje nådd i 2009, men med god margin i 2011 då det vart berekna ein gytebestand på ca. 1600 kg holaks. I desse berekningane er det brukt beskningsrater som er betydeleg lågare enn som er registrert ved gytefiskteljingar (Anon 2012, Sægrov og Urdal 2009). Endringane dei siste åra mot høgare andel fleirsjøvinterlaks, redusert beskatning i sjø og elv og noko høgare overleving på smolten har gjort at gytebestandane har auka til dels mykje i Gloppenelva og andre elvar på Vestlandet.

2.4. Sjøaure

I perioden 1969 til 2012 vart det i gjennomsnitt fanga 165 sjøaurar årleg i Gloppenelva, med ei gjennomsittsvekt på 2,05 kg. Den største fangsten var i 1969 med 476 sjøaurar og nest største var i 1972 med 285 sjøaurar. Den lågaste fangsten var det i 2010 med berre 54 stk. (**figur 2.4.1**). Fangstane av sjøaure har avteke mykje på Vestlandet og i Trøndelagsfylka sidan 2005 (Anon 2009), men det er ikkje sannsynleg at lakselus kan forklare nedgangen. Det er meir sannsynleg at næringsmangel i sjøfasen kan forklare den reduserte overlevinga. I åra 2009, 2011 og 2012 vart høvesvis 8, 11 og 9 sjøaurar sette levande tilbake i elva. Desse er inkludert i fangststatistikken.

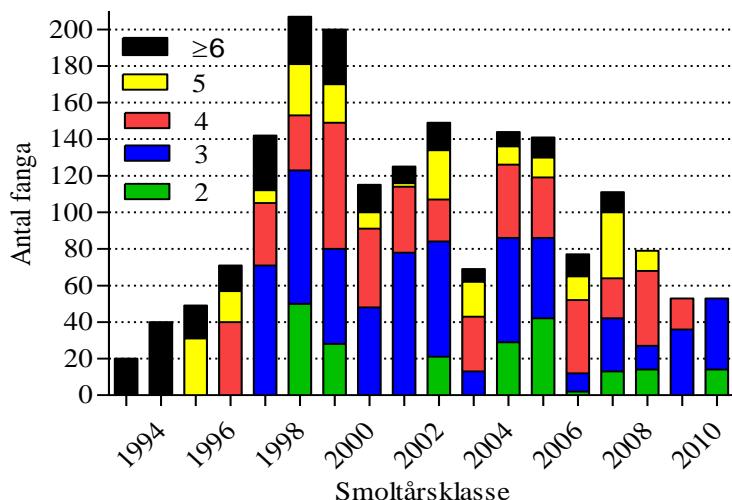


Figur 2.4.1. Fangst i antal sjøaure (søyler) i Gloppenelva og samla fangst i dei andre elvane i Sogn og fjordane (svart linje) i perioden 1969-2012.

Det er samla inn og analysert skjelprøvar frå 662 sjøaurar som vart fanga i perioden 1999-2012. Dette utgjer 36 % av den totale fangsten på 1836 aurar i perioden. Med bakgrunn i skjelanalsane og fangststatistikken kan ein rekle ut kor mange sjøaurar som totalt er blitt fanga av kvar smoltårsklasse. I fangsten frå perioden 1999-2008 inngår det fisk frå alle smoltårsklassane frå 1993 til 2010. Frå dei tidlegaste smoltårsklassane er det relativt få fisk på grunn av at mesteparten var oppfiska då undersøkingane starta i 1999, og tilsvarande er det igjen fisk av dei seinaste smoltårsklassane som vil bli fanga dei komande åra. Ein kan grovt rekle at smoltårsklassane frå perioden 1998 til 2007 er fullt ut representerte i skjelmaterialet med alle sjøaldergruppene (**figur 2.4.2**).

Av smoltårsklassane frå perioden 1998-2007 vart det i gjennomsnitt fanga 132 sjøaurar. Det vart fanga flest av smoltårsklassen frå 1998 med 206 og færrest av den frå 2003 med 68 (**figur 2.4.2**). Denne

samanstillinga indikerer at overlevinga i sjøen vart noko redusert for smolt som gjekk ut perioden 2000-2005, og ein vidare reduksjon etter 2005. Den låge overlevinga i denne perioden er felles for heile Vestlandet.



Figur 2.4.2. Fangst av ulike smoltårsklassar av sjøaure i Gloppenelva i perioden 1999-2012 basert på analyser av skjel og fangststatistikk. Sjøaurane er fordelt etter kor mange somrar aurane hadde vore i sjøen då dei vart fanga.

Nokre få av dei aurane som veks raskast kan bli gjenfanga allereie etter den første sommaren i sjøen dersom dei har vakse seg over minstemålet på 35 cm, og dei eldste i det analyserte materialet hadde vore ni somrar i sjøen før dei vart fanga (**figur 2.4.2**). Av smoltårsklassane frå perioden 1998-2007 vart høvesvis 11 %, 34 %, 30%, 14% og 11 % fanga etter 2, 3, 4, 5 og ≥ 6 somrar i sjøen. Dette viser at ca. 65 % av aurane som blir fanga i Gloppenelva har vore 3 eller 4 somrar i sjøen. Det er mogeleg at dei to yngste sjøaldergruppene kan vere noko underrepresentert i fangsten, for det ser ut til å vere ein tendens til at stor sjøaure var overrepresentert i skjelmaterialet dei første åra med skjelinnsamling. Sjøaurehoene blir i gjennomsnitt kjønnsmogne i løpet at den 3. sesongen i sjøen, medan hannane gjerne blir kjønnsmogne ved lågare alder.

3 UNGFISK

3.1. Elektrofiske - metode

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 gøyme seg i staden for å symje vekk og er dermed lettare å fanga. Ved høge temperaturar ($> 10^{\circ}\text{C}$) om sommaren og når fisken er dagaktiv stikk dei eldre ungfishkane av og er lite fangbare, men årsyngelen held seg nær breidden heile året.

På grunn av ugunstig høge temperaturarr om sommaren og den sesongmessige variasjonen i åtferda til ungfishken har vi difor 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 at elfiskbart areal aukar mykje når vassføringa blir låg, både fordi arealet med djup grunnare en 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 treffa 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 merke dersom ein elektrofiskar ved låg vassføring.

Når det er svært låg tettleik av ein art eller ein årsklasse gjev berekningsmodellen for tettleik svært store feilgrenser, og i mange tilfelle er det ikkje mogeleg å beregne feilgrenser. Det er likevel mogeleg å skilje mellom svært fåtallige og 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 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 m² (Sægrov og Urdal 2013). Dette viser at ein ved elektrofiske på eit fåtal stasjonar over fleire år kan 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 dødeleggjering 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 ligg mellom 50 % og 100 % av berekna mengde presmolt. Denne skilnaden inkluderer dødeleggjering frå haust til vår, og i nokre tilfelle er det opplagt sett for låge lengdegrenser for presmolt, spesielt for aure (Sægrov og Urdal 2011).

Ungfiskundersøkingane i Gloppenelva vart utført med elektrisk fiskeapparat på tre stasjonar mellom Evebøfossen og Eidsfossen, på to stasjonar mellom Eidsfossen og Trøselen, og på tre stasjonar i Ryssdalselva (**figur 3.1.1**). Overfiska areal var 100 m² på stasjonane i hovudelva. I Ryssdalselva har arealet pr. stasjon veksla mellom 50 m² og 100 m², avhengig av tettleiken av ungfisk. Elektrofisket vart gjennomført etter ein standardisert metode som gjev tettleiksestimat for fisk (Bohlin mfl. 1989). All fisk vart tekne med og artsbestemt, lengdemålt og vegen. For fisk større enn 5 cm vart alderen bestemt ved analyser av otolittar (øyresteinar) og/eller skjell, og kjønn og kjønnsmogning vart bestemt.

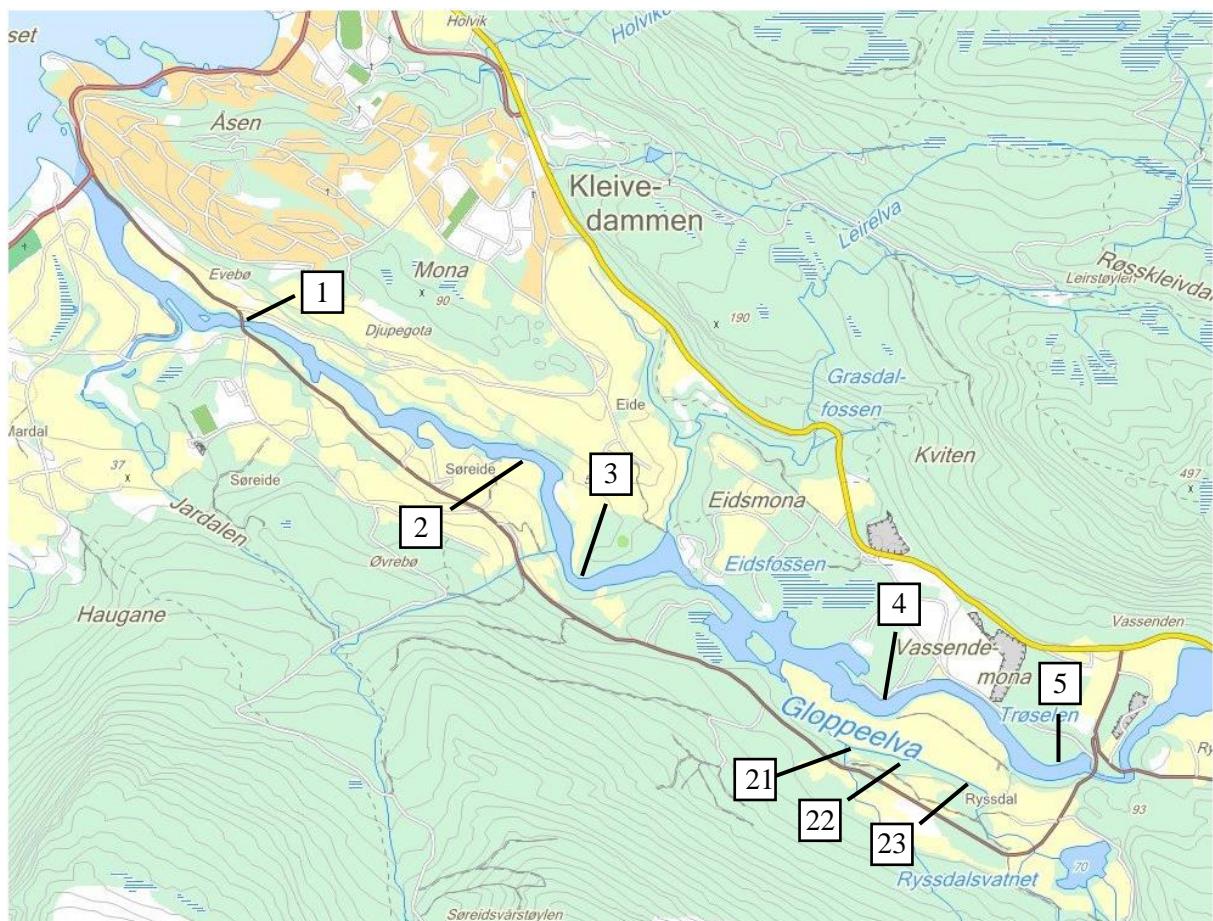
Det er gjennomført elektrofiske på fem stasjonar i Gloppenelva og på tre stasjonar i Ryssdalselva som dekkjer sesongane frå 1995 til 2012. I Gloppenelva har det gjennomgåande vore låg til middels vassføring under elektrofisket. I Ryssdalselva har det alltid vore låg vassføring og gode fisketilhøve slik at heile elvebreidda på kvar stasjon er blitt overfiska. Dette gjer at resultata frå Ryssdalselva er sikrare enn dei frå hovudelva. Undersøkingane har vorte gjennomført i perioden frå november til april, dvs. den tida på året då fiskeungane er inaktive på dagtid. I hovudelva har temperaturen variert mellom 1,8 og 7,4 °C, i Ryssdalselva frå 0,2 til 6,4 °C. Enkelte år var det høg vassføring i Gloppenelva, spesielt i april 2009 då vassføringa var 43 m³/s, som er nær middelvassføring (**tabell 3.1.1**). Resultata frå elfiske ved såpass høge vassføringar er svært usikre, nokre av tettleiksberingane frå dette året er difor utelatne.

Det vart ikkje gjennomført ungfiskundersøkingar samtidig i dei ulike elveavsnitta alle åra. Årsaka til dette er at det kan vere gode tilhøve for undersøkingar i Ryssdalselva medan vassføringa i Gloppenelva er for stor til å gjennomføre elektrofiske. Utover vinteren blir Ryssdalselva periodevis islagt, noko som hindrar elektrofiske, medan Gloppenelva er isfri heile vinteren. I perioden 2004-2012 vart det nokre av åra fiska på færre stasjonar enn i perioden 1995-2003.

Tabell 3.1.1. Dato, vassføring og temperatur ved elektrofiske på fem stasjonar i Gloppeelva og tre stasjonar i Ryssdalselva i åra 1995 - 2012 (sesongane 1995 - 2007). Det vart ikkje fiska i 2010.

Sesong	Gloppeelva			Ryssdalselva		
	Dato	Vassf., m ³ /s	Temp, °C	Dato	Vassf., m ³ /s	Temp, °C
1995	07.11.95	38,8	6,0	08.11.95	0,7	3,0
1996	26.11.96	21	4,5	26.11.96	0,4	0,5
				27. 01.97	0,6	0,4
1997	16.11.97	25,8		15.11.97	0,5	3,9
1998	10.01.99	24,2	3,5	09.01.99	0,5	0,2
1999	21.11.99	30,9	5,8	19.04.00	0,4	5,5
2000	23.04.01	8,5	4,7	22.04.01	0,3	6,4
2001	Ikkje fiska			20.04.01	0,2	3,4
2002	27.02.03	9,5	2,0	15.03.03	0,2	2,8
2003	25.10.03	23,0	6,3	24.10.03	0,2	2,9
2004	25.02.05	19,1	1,8	23.03.05	0,8	1,6
2005	08.12.05	22,5	4,6	08.12.05	0,3	0,6
2006	21.04.07	23,3	4,5	21.04.07	0,2	3,9
2007	12.01.08		3,9	13.01.08	0,2	1,4
2008	20.04.09	43,0	4,7	13.11.08	0,4	2,3
2009	29.10.09	19,5	5,0	29.10.09	0,3	2,0
2010	Ikkje fiska			Ikkje fiska		
2011	09.02.12	7,8	2,4		Ikkje fiska	
2012	23.10.12	10,2	7,4	23.10.12	0,4	5,2

Gloppeelva er prega av terrassar, og på strekningane mellom terrassane renn elva relativt roleg med store hølar og stryk. Elvebotnen er delvis tilgrodd med mose i deler av hølparten og dei slake strykene, medan substratet i utløpet av hølane er reinare, og er dominert av småstein og parti med blokker innimellan. Sideelvane veksler mellom grunne hølar og slake stryk, elvebotnen er delvis tilgrodd med mose, men også her er det større parti med reint substrat. I sideelvane kan ein gjennomføre elektrofiske over heile elvebreidda dei fleste stader, medan det er lengre mellom veleigna stasjonar for elektrofiske i hovudelva.



Figur 3.1.1. Glommen med innteikna stasjonar for elektrofiske.

Stasjon 5, oppe



Stasjon 23, Ryssdalselva



Stasjon 3, nede



Stasjon 4, oppe



Stasjon 1, nede



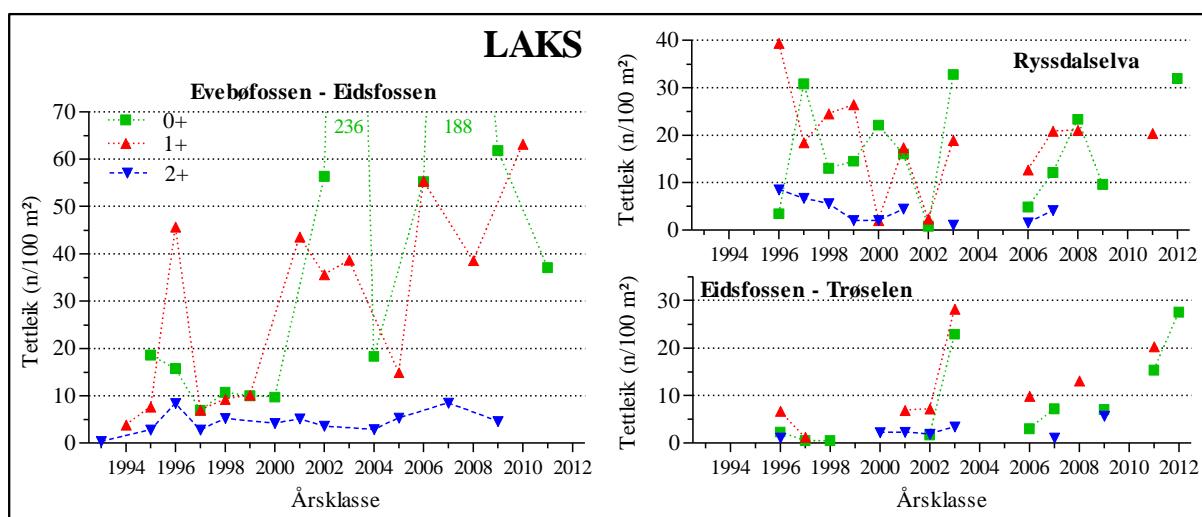
Stasjon 2, nede



Figur 3.1.2. Elektrofiskestasjonar nedom Eidsfossen (1, 2 og 3), oppom Eidsfossen (4 og 5) og nedste stasjon i Ryssdalselva (23) i Gloppenvassdraget.

3.2. Tettleik og rekruttering

Mellan Evebøfossen og Eidsfossen var det i perioden 1995-2012 ein gjennomsnittleg tettleik på 81 lakseunger pr. 100 m². Det var høgast tettleik av årsyngel med eit snitt på 53/100 m², av 1+ var det 27/100 m² og av 2+ var tettleiken 4/100 m² (**vedleggstabell 7.2.1**). Reduksjonen i tettleik frå årsyngel til 1+ skuldast dødelegeheit på grunn av tilfeldig og tettleiksavhengig konkurranse, men også at elektrofiskemetoden overestimerer tettleiken av årsyngel. Reduksjonen i tettleik frå 1+ til 2+ skuldast i hovudsak at ein del av fiskane i mellomtida har gått ut som 2-års smolt (**figur 3.2.1**). Det var i gjennomsnitt langt høgare rekruttering etter 2000 samanlikna med dei føregåande åra, unntaka er årsklassane frå 2004 og 2005 då rekrutteringa var relativt låg, og dette kan ha samanheng med at det var relativt få gytelaks haustane 2003 og 2004.

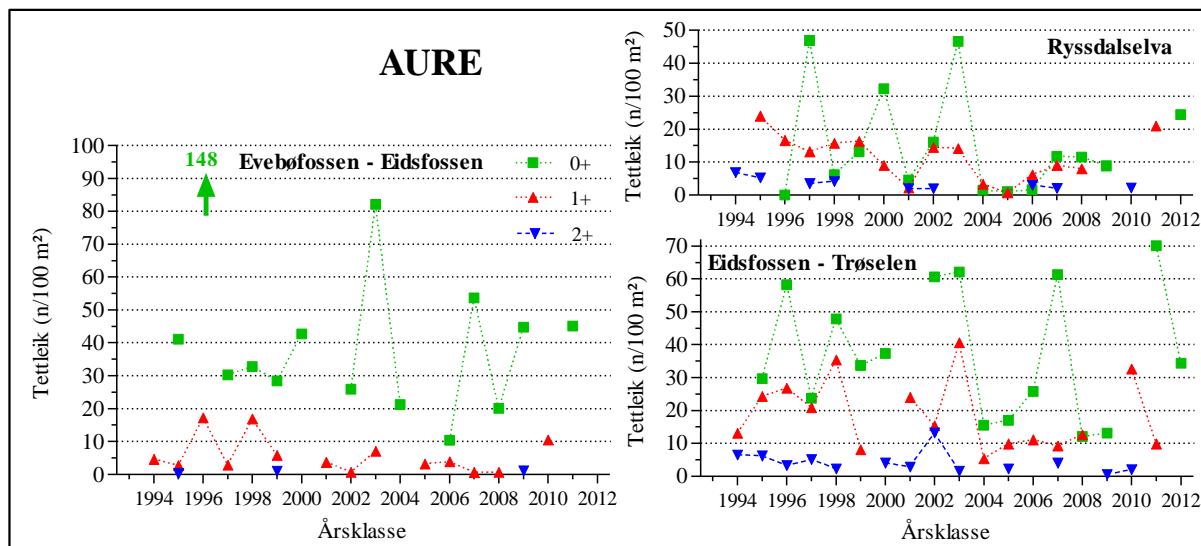


Figur 3.2.1. Gjennomsnittleg tettleik av dei ulike årsklassane av laks på tre stasjonar mellom Evebøfossen og Eidsfossen, på to stasjonar mellom Eidsfossen og Trøselen, og på tre stasjonar i Ryssdalselva i Gløppenvassdraget i perioden 1995-2012. I 2003 og 2007 var tettleiken av årsyngel laks på strekninga Evebøfossen-Eidsfossen svært høg og er markert med tal. Det er ikkje blitt elektrofiska på alle elveavsnitta alle åra.

Mellan Eidsfossen og Trøselen var gjennomsnittleg tettleik av lakseunger 16/100 m², men med store variasjonar frå år til år. Gjennomsnittleg tettleik av 0+, 1+ og 2+ var høvesvis 8, 10 og 2,4 pr. 100 m². Det var relativt god rekruttering i 2003, 2011 og 2012, men elles var det låg rekruttering og i 2004, 2005 og 2010 var det ikkje rekruttering i det heile (**figur 3.2.1**). Det var høg rekruttering i 2012 og desse kom frå naturleg gytting for det vart ikkje lagt ut egg i Ryssdalselva sesongen 2011/2012. Årsklassen frå 2011 er også talrik, den kan ha opphav i naturleg gytting og/eller eggutlegging i Ryssdalselva. I 2011 var årsyngelen 0,9 cm lengre oppom Eidsfossen enn nedom, og dette indikerer at mange av årsynglane oppe stamme frå eggutlegginga i Ryssdalelva.

I Ryssdalselva var gjennomsnittleg tettleik av laks 33/100 m² i perioden 1995-2012. Også her var det ein del variasjon mellom år på grunn av det vart ikkje lagt ut egg i 2004, 2005 og 2010. Gjennomsnittleg tettleik av 0+, 1+ og 2+ laks var høvesvis 17, 19 og 4 pr. 100 m². Det var ikkje rekruttering i 2004, 2005 og 2010, men det vart heller ikkje lagt ut egg desse åra. I 2012 vart det registrert den nest høgaste tettleiken av årsyngel nokon gong i Ryssdalselva og denne aldersgruppa var talrik i heile elva, også på den øvste elektrofiskestasjonen. Dette tilseier at det gytte laks i Ryssdalselva hausten 2011, for det vart ikkje lagt ut egg sesongen 2011/2012. Det har også tidlegare blitt registrert gytegropar av laks i Ryssdalselva (Sægrov og Urdal 2009).

Av aure var gjennomsnittleg tettleik nedom Eidsfossen 51/100 m², men av desse utgjorde årsyngelen det aller meste med 45/100 m². Tettleiken av aure har variert mykje frå år til år, men det er ikkje nokon tydeleg tidsmessig tendens (**figur 3.2.2**). Det har vore noko lågare tettleik av eldre aureunger av årsklassane fom. 1999, og dette kan skuldast høgare tettleik av laks og meir konkurranse.



Figur 3.2.2. Gjennomsnittleg tettleik av dei ulike årsklassane av aure på tre stasjonar mellom Evebøfossen og Eidsfossen, på to stasjonar mellom Eidsfossen og Trøselen, og på tre stasjonar i Ryssdalselva i Gløppenvassdraget i perioden 1995-2012. I 1996 var tettleiken av årsyngel nede høg og er markert med tal og pil. Det er ikkje blitt elektrofiska på alle elveavsnitta alle åra.

Oppom Eidsfossen var tettleiken av aure langt høgare enn av laks, med eit gjennomsnitt på 61/100 m². Tettleiken av årsyngel, 1+ og 2+ var høvesvis 38, 19 og 4 pr. 100 m² og tettleiken av eldre aureunger var dermed langt høgare enn nedom fossen. Det er uvisst kor stor andel som er sjøaure på denne strekninga. Låg tettleik 2+ og 3+ kan skuldast at eldre aure held seg i den store inntaksdammen der det ikkje blir elektrofiska. Av årsklassane fom. 2004 har det vore lågare tettleik av 1+ og 2+ enn dei føregåande åra og dette kan skuldast auka konkurranse med laks.

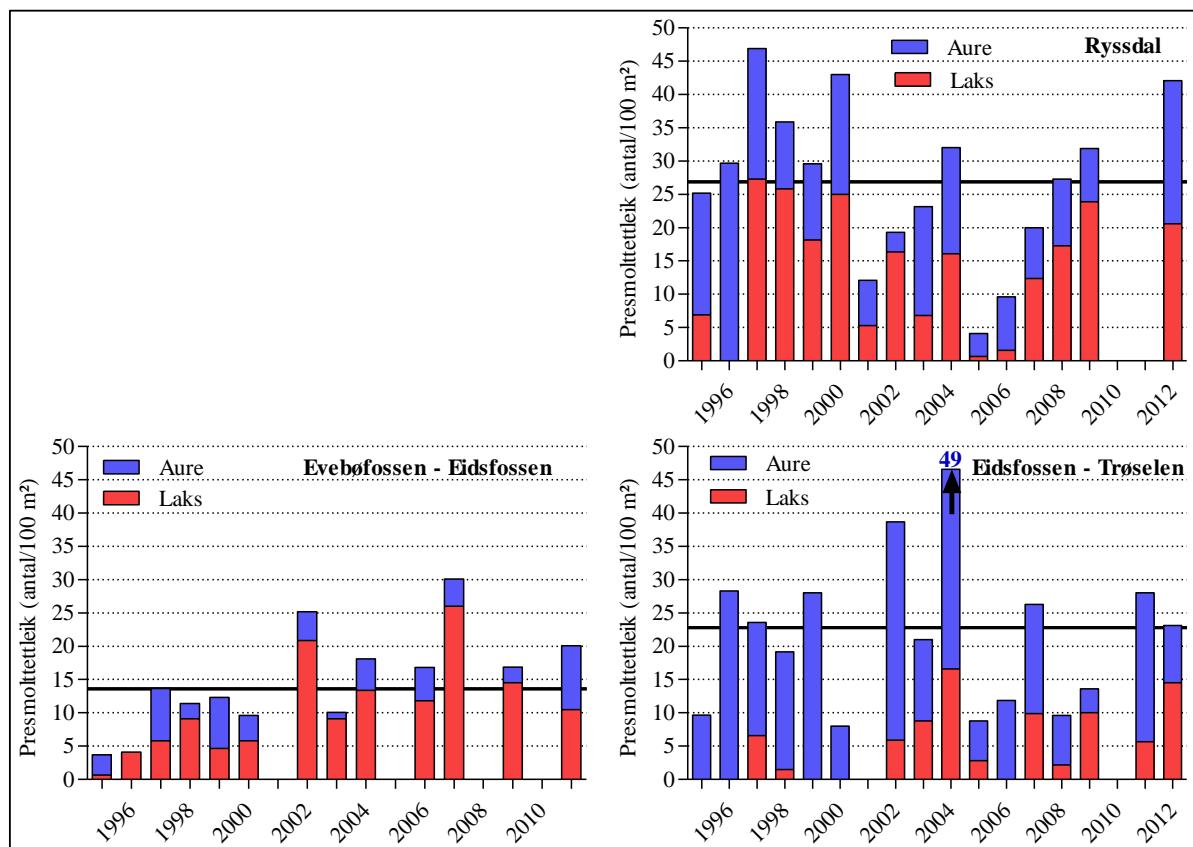
I Ryssdalselva har det vore reduksjon i tettleiken av alle aldersgrupper aure av dei ni siste årsklassane. Det er også her sannsynleg at lakseungane har medført auka konkurranse. Gjennomsnittleg tettleik av aure var 29 pr. 100 m², fordelt på 16, 12 og 4 av høvesvis 0+, 1+ og 2+ (**figur 3.2.2**).

3.3. Presmolt

På strekninga mellom Evebøfossen og Eidsfossen var det ein gjennomsnittleg tettleik på 13,8 presmolt/100 m² for perioden 1995-2012, fordelt på 9,8 laks og 4,0 aure (71 % laks) (**figur 3.3.1**). Det var høgast tettleik i 2007, og høgare tettleik i åra frå 2002-2012 enn i perioden 1995-2000. Auken i den siste perioden skuldast høgare tettleik av presmolt laks. Det er usikkert om alle fiskane som vart rekna som presmolt faktisk var det fordi svært mange av lakseungane låg ned mot lengde-aldersgrensa for å bli rekna som presmolt. Det blir likevel konkluderast med at produksjonen av smolt har vore høg på den aktuelle strekninga dei siste åra.

På strekninga mellom Eidsfossen og Trøselen var det i gjennomsnitt 23 presmolt/100 m², fordelt på 5,3 laks og 17,5 aure (23 % laks). Samla tettleik av presmolt var tydeleg høgare enn nedom Eidsfossen. I den gruppa som blir definert som presmolt var det sannsynlegvis ein god del eller mesteparten stasjonær aure og det er litt usikkert kor relevant det er å bruke tal for presmolt på denne strekninga.

Også her var det mange små laksepresmolt, og truleg vart mange av desse ståande igjen i elva eit ekstra år før utvandring. Fram til 2000 var det svært lite laksepresmolt på denne elvestrekninga, men tettleiken auka i åra etterpå, og var høgast i 2004 med 16 laksepresmolt pr. 100 m², i 2012 var tettleiken 15 (**figur 3.3.1**). Resultata tilseier at det er eit stort produksjonspotensiale for smolt på denne strekninga, som i areal er mest like stort som på strekninga mellom Evebøfossen og Eidsfossen.



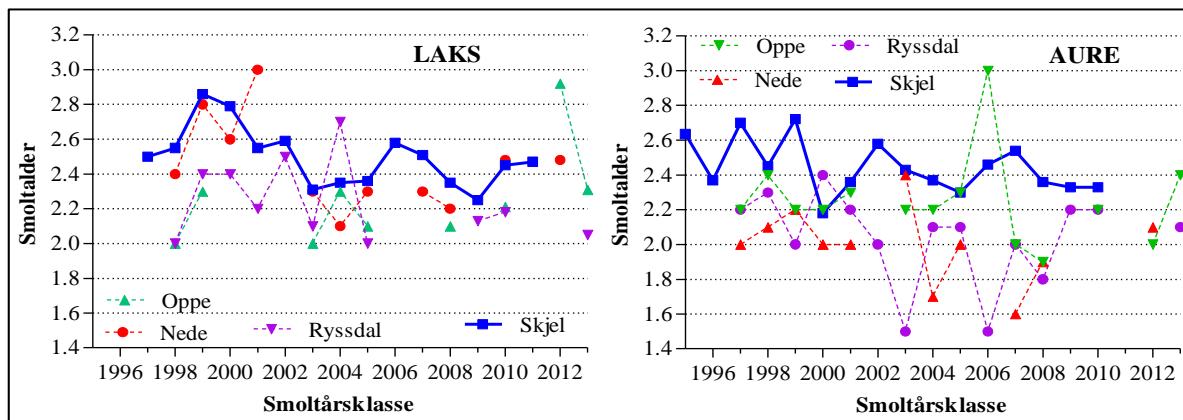
Figur 3.3.1. Gjennomsnittleg tettleik av presmolt (antal/100 m²) mellom Evebøfossen og Eidsfossen, mellom Eidsfossen og Trøselen, og i Ryssdalselva i Gloppenvassdraget i perioden 1995-2012. Heiltrekte linjer viser gjennomsnittleg tettleik av presmolt alle åra med undersøkingar.

I Ryssdalselva var det ein gjennomsnittleg tettleik av presmolt på 27/100 m², fordelt på 14 laks og 13 aurepresmolt pr. 100 m² (48 % laks) (**figur 3.3.1**). Tettleiken av aurepresmolt var i gjennomsnitt 18 i åra fram til 2000, men vart i perioden etterpå redusert til 10 presmolt pr. 100 m² i snitt. Det er sannsynleg at konkurransen med laksen har medført denne reduksjonen. Det var låg tettleik av laksepresmolt i åra 2001, 2003, 2005, og 2006 og dette skuldast at det ikkje vart lagt ut egg nokre av åra. Sidan 2008 har det vore høg tettleik av laksepresmolt, men det er sannsynleg at det var låg tettleik i 2011 sidan det var ikkje rekruttering av laks i 2010 og dei fleste presmoltane er 1+.

3.4. Smoltalder og smoltlengde

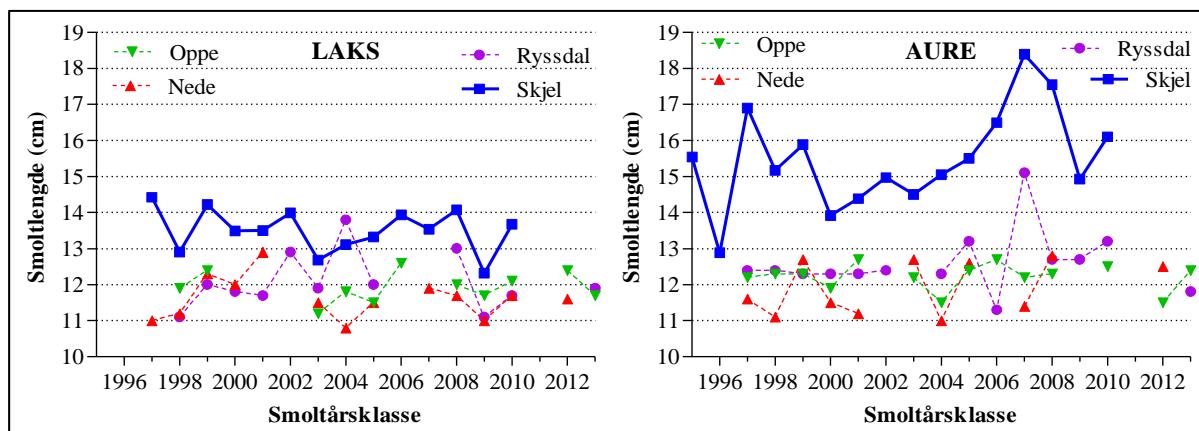
Når ungfiskundersøkingane blir gjennomført om hausten eller vinteren er presmolt dei fiskane som vi forventar vil gå ut som smolt følgjande vår. Fisen veks normalt lite eller ikkje om vinteren, men dei kan vekse litt i den siste perioden før utvandring i mai-juni. Dette gjer at gjennomsnittleg lengde på presmolten er om lag den same eller litt mindre enn snittlengda på smolten, medan gjennomsnittleg smoltalder er presmoltalder pluss eit år (Sægrov mfl. 2007). Det er også berekna gjennomsnittleg smoltalder og smoltlengde på ulike smoltårsklassar ut frå analysar av skjel frå vaksen laks og sjøaure

som er blitt fanga i fiskesesongen i Gløppenelva. Desse resultata er samanlikna med tilsvarande basert på presmoltmaterialet frå ungfiskundersøkingane (figur 3.4.1 og 3.4.2).



Figur 3.4.1. Gjennomsnittleg smoltalder for laks og aure for ulike smoltårsklassar i Gløppenelva basert på analysar av skjel frå vaksen fisk fanga i fiskesesongen og av presmoltmaterialet frå ungfiskundersøkingane på strekningane nedom og oppom Eidsfossen og i Ryssdalselva. Nokre av åra er det ikkje gjort elektrofiske eller det er blitt fanga få fisk presmolt til at ein får eit representativt uttrykk for smoltalder.

Gjennomsnittleg smoltalder for laks basert på presmoltalder var 2,5 år nedom Eidsfossen og dermed høgare enn oppom og i Ryssdalselva der den i snitt var 2,3 år. Gjennomsnittleg smoltalder basert på skjel frå vaksen fisk viser ein gjennomsnittleg smoltalder som er noko høgare enn presmoltmaterialet (figur 3.4.1). Dette kan skuldast at dei yngste og dermed minste laksesmolte er utsett for høgare dødelegheit i sjøen, men ei meir sannsynleg forklaring er at nedre lengdegrense for presmolt er sett for lågt. Smoltalderen basert på skjelmaterialet viser ein avtakande tendens frå 1997 til 2011, det same gjeld presmoltalderen nedom Eidsfossen og dette har samanheng med raskare vekst på grunn av høgare sommartemperatur dei siste åra. Gjennomsnittleg lengde på presmolten var mindre enn den tilbakerekna lengda for smolten, dette indikerer at laksesmolten veks i elva om våren før han går ut i sjøen, noko som også er vist i andre elvar og at presmoltgrensa er sett for lågt (figur 3.4.2). Tilbakerekna smoltlengde frå lakseskjell var i snitt 13,5 cm, medan gjennomsnittleg presmoltlengde nedom og oppom Eidsfossen og i Ryssdalselva var høvesvis 11,6 cm, 11,9 cm og 12,4 cm.

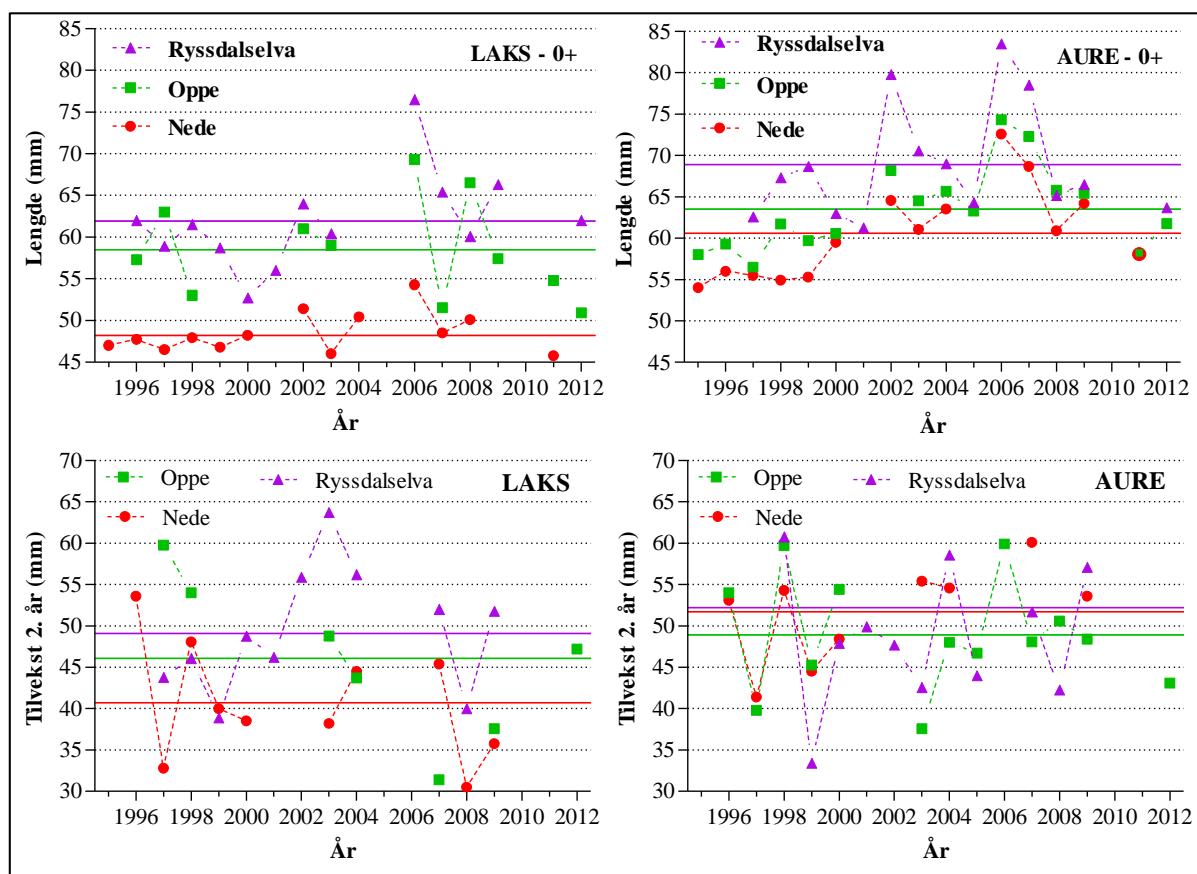


Figur 3.4.2. Gjennomsnittleg smoltlengde for laks og aure for ulike smoltårsklassar i Gløppenelva basert på analysar av skjel frå vaksen fisk fanga i fiskesesongen og av presmoltmaterialet frå ungfiskundersøkingane nedom og oppom Eidsfossen og i Ryssdalselva.

Også for aure var det ein svak tendens til avtakande smoltalder i perioden fra 1995 til 2010 basert på skjelprøvane, men ein svak auke i smoltlengde (**figur 3.4.1**, **figur 3.4.2**). Smoltalderen basert på presmoltmaterialet varierte mykje frå år til år i dei ulike elveavsnitta. Dette skuldast at det mange av åra vart fanga lågt antal presmolt under elektrofisket og at det var betydeleg variasjon i rekruttering frå år til år. Smoltlengda frå skjell var 15,5 cm og dermed betydeleg større enn berekna frå presmolt med 11,9 cm nedom Eidsfossen, 12,2 cm oppom og 12,5 cm i Ryssdalselva. Den relativt store skilnaden i smoltlengde og presmoltlengde for aure er funne i mange elvar (Sægrov mfl. 2007, Sægrov og Urdal 2009, Sægrov og Urdal 2011). Det kan vere fleire årsaker til dette, ei årsak kan vere at presmoltalderen blir sett for låg, ei anna er at aureungane har ein betydeleg tilvekst om våren før utvandring, og ei tredje årsak kan vere at dei største og eldste aurane står på djupe område i elva, t.d. i hølar der vi ikkje får fanga dei med elektrisk fiskeapparat, dette vil kunne vere tilfelle i større elvar.

3.5. Lengde og tilvekst

Årsyngelen av laks var i gjennomsnitt klart mindre på strekninga nedom Eidsfossen enn oppom og i Ryssdalselva (**figur 3.5.1**). Dette har samanheng med at yngelen oppom Eidsfossen dei fleste av åra stammar frå eggutleggin/gytting i Ryssdalselva der det er høyare temperatur i deler av vekstsesongen. I 2007 og 2012 var likevel yngelen liten og det siste av desse åra kom yngelen frå naturleg gyting. Årsyngelen av aure var også i gjennomsnitt minst nedom Eidsfossen, men det var mindre skilnad mellom elveavsnitta enn for laks. Det var ein tydeleg auke i lengda på årsyngelen av aure frå 1995 til 2007, deretter avtok lengda. Dette skuldast milde vintrar som gav tidleg klekking og ein lang vekstsesong for aureyngelen, dei siste åra har vintrane igjen vore kaldare. For laks var dette mønsteret mindre tydeleg.



Figur 3.5.1. Øvst: Gjennomsnittleg lengde av årsyngel av laks og aure nedom og oppom Eidsfossen og i Ryssdalselva i Gloppenvassdraget i perioden 1995-2012. Nedst: Tilvekst den andre vekstsesongen for laks og aure på dei same elveavsnitta. Linjene er snittet for kvar gruppe.

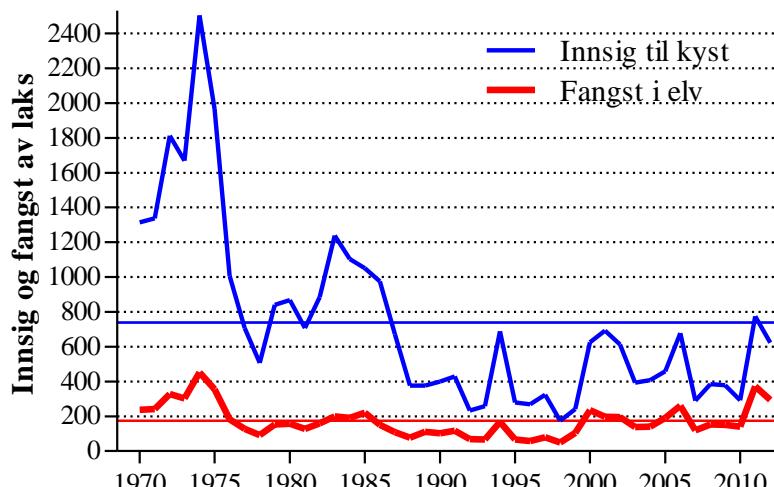
Tilveksten for laks det andre leveåret viste ingen tidsmessig tendens nedom Eidsfossen, men avtok oppom. I Ryssdalselva auka tilveksten fram til 2003 for så å avta igjen. For aure var det ein tendens til betre vekst det andre leveåret nedom Eidsfossen, men dette var ikkje tilfelle på dei andre områda. I gjennomsnitt har aureungane nedom Eidsfossen vakse like bra det andre leveåret som i Ryssdalselva og litt betre enn oppom Eidsfossen.

Variasjonen mellom år i lengde på årsyngel og tilvekst det andre leveåret for laks og aure kan i stor grad forklarast med variasjon i sommartemperatur i ellevatnet og at ungfisken av dei to artane responderer ulikt på desse endringane. Eit tilleggsfaktor for laks er at i ein koloniseringsfase og ved svært låg tettleik veks gjerne årsyngelen betre enn den ville gjort dersom det hadde vore eldre lakseungar til stades. Eldre aureungar har ikkje denne effekten på årsungar av laks.

5 DISKUSJON

Fangsten av laks i Gloppenelva gjev lite informasjon om bestandsutviklinga over tid fordi beskatninga i sjøen har endra seg svært mykje sidan 1970. Frå 1970 til 1988 vart mellom 75 og 85 % av den totale laksefangsten teken i sjøen. Frå 1989 til 2009 avtok den gradvis frå rundt 60 % og ned mot 30 %, for så å utgjere under 10 % sidan 2009 (Urdal og Sægrov 2012). Dei siste tre åra har dermed over 90 % av all fangst av Gloppenlaks skjedd i Gloppenelva.

For å illustrere bestandsutviklinga har vi berekna innsiget av Gloppenlaks til kysten før nokon av dei vart fanga. I dette reknestykket er det brukt tal i den offisielle fangststatistikken for sjøfisket og elvefisket og det er anteke at 50 % av laksane som gjekk opp i elva vart fanga. For perioden 1970 til 1982 har vi ikkje tal for fangsten i sjøen, men det er anteke at 80 % av den totale fangsten vart teken der, med bakgrunn i sjøbeskatninga i åra 1983 til 1988. Det er vidare korrigert for innslaget av rømt oppdrettslaks i sjø- og elvefisket.

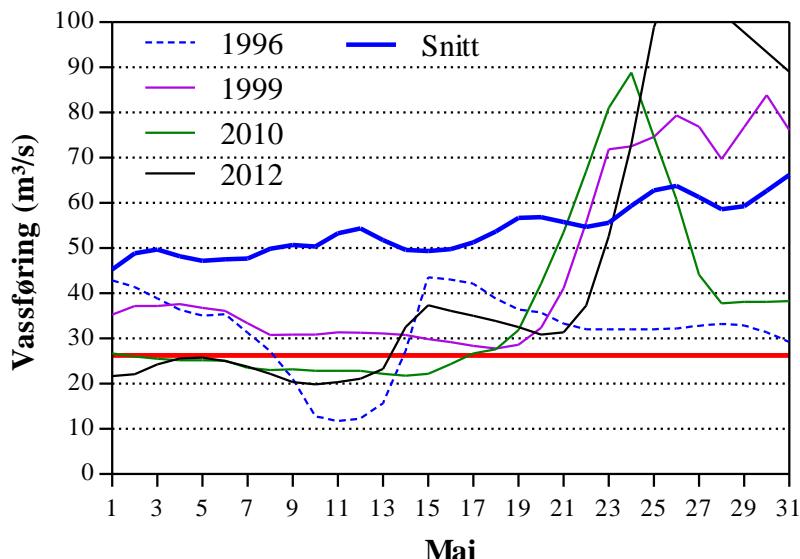


Desse grove berekningane indikerer at det kom flest Gloppenlaks inn til kysten i 1974 med 2500 og færrest i 1998 med 174 stk. Skilnaden på største og minste innsig er dermed over 14 gonger. I gjennomsnitt var det årlege innsiget 740 laks, og gjennomsnittsfangsten i elva var 173 laks (figur 5.1). Den tidsmessige utviklinga er om lag den same i andre laksebestandar på Vestlandet og for så vidt for laksen i Nord-Atlanteren og nedgangen skuldast høgare dødelegheit i sjøfasen (Urdal og Sægrov 2012). Av Gloppenlaks var innsiget på det minste på 1990-talet med berre 200-300 laks fleire av år, og i denne perioden var det sannsynlegvis ekstra dødelegheit på grunn av lakselus (Kålås mfl. 2012).

Etter 2000 har innsiget og fangsten av Gloppenelvlaks vore noko høgare enn av andre laksebestandar og dette skuldast truleg at det har vandra ut meir laksesmolt frå områda oppom Eidsfossen. Det er godt dokumentert ved elektrofiske at eggutlegginga i Ryssdalselva og nokre år også naturleg gyting oppom Eidsfossen har medført ein betydeleg produksjon av laksepresmolt på desse strekningane, først i Ryssdalselva, men etter kvart også i hovudelva. Nedvandrande laksesmolt frå desse områda må passere Eidsfossen, der ein del av vatnet går gjennom kraftverket og spørsmålet er kor stor andel av smoltane som går gjennom kraftverket og eventuelt får dødelege eller lettare skader når dei passerer turbinane.

Fallet i Eidsfossen er 32 meter høgt og samla slukeevne i dei fire aggregata i kraftverket er 26,3 m³/s. I 2007 vart det bygt ny dam med flaumluke og nye varegrinder som er dimensjonert for 50 m³/s (Ivar

Oppheim, SFE, pers. medd.). På Vestlandet byrjar laksesmolten å vandre nedover elva tidleg i mai, og eit gjennomsnittsår har om lag halvparten vandra ut midt i mai. Auresmolten startar vanlegvis utvandringa samtidig med laken, men utvandringa varer lenger utover i juni (Sægrov mfl. 2007, Kålås mfl. 2012). Utvandringstidspunktet er seinast i år med låge temperaturar på ettermiddagen og våren, slik som i 2010 og 2013. Dersom det kjem store flaumar i perioden frå 10.-20. mai kan ein høg andel av smolten vandra ut i løpet av få dagar (Sægrov mfl. 2007).



Figur 5.2. Gjennomsnittleg vassføring ved Eidsfossen i Gloppenelva i mai i åra 1996-2012. Det er også vist vassføring dei fire åra med lågast vassføring i perioden og slukeevna i kraftverket er vist med raud strek.

Under smoltutvandringa i mai låg gjennomsnittsvassføringa ved Eidsfossen i Gloppenelva mellom 50 og 60 m³/s i 17-års perioden frå 1996 til 2012, dvs. om lag det doble av slukeevna i kraftverket. I fire av desse åra var vassføringa relativt låg og på nivå med slukeevna i kraftverket heilt fram 20. mai (**figur 5.2**). Etter 20. mai steig vassføringa og for 2010 er det sannsynleg at mesteparten av smolten vandra ut sein på grunn av låg temperatur om vinteren og våren, og dermed i perioden med aukande vassføring.

Nokre år kan det meste av vatnet gå i kraftverket i Eidsfossen i deler av smoltutvandringsperioden og det er sannsynleg at ein del av smolten tek vegen gjennom kraftverket, men ein del kjem seg gjennom utan skade. Under nedvandringa vil smolten følgje hovudstraumen i overflata, men vil gjerne stanse opp dersom det er eit fysisk hinder som ei damkrone eller ei grind. Dersom dei finst ei utsparing i dammen nær kraftverksinntaket, er det sannsynlig at smolten vil følgje straumen dit og sleppe seg utfør der det er markert overflateavløp og sterke straum. Det er ei nedsenking i terskelen ved inngangen til laksetrappa, men denne er plassert på sørsida, medan inntaket til kraftverket er på nordsida. Dette er ugunstig med omsyn på å få utvandrande fisk gjennom denne opninga når kraftverket er i drift.

I dei åra og i dei periodane når mesteparten av vatnet går i kraftstasjonen vil sannsynlegvis ein betydeleg andel av smolten gå gjennom kraftverket. Overlevinga til smolten som passerer kraftverket vil sannsynligvis vere relativt høg, og kanskje over 85 % for laksesmolt, men ein del av smolten vil truleg ha redusert overleving pga. skader (Kroglund 2011).

Hindar mfl. (2007) berekna eit anadromt areal på 320 000 m² ved gjennomsnittleg vassføring i Gloppenelva, og anslo grovt ein produksjon på 5,9 laksesmolt per 100 m², totalt 18 800. I perioden 1990-2012 vart det i gjennomsnitt fanga 184 laks i Gloppenelva, og dersom ein brukar anslaget på 18 800 utvandrande laksesmolt årleg, betyr dette at i gjennomsnitt 1,0 % av kvar smoltårsklasse vart gjenfanga som vaksne laks i elva. Dette tilseier at overlevinga i havet før fangst var 3 %, eller at naturlig dødeleghet var 97 %. Smoltårsklassen frå 2004 var den som overlevde best i havet og av denne vart det gjenfanga 286 laks, og dødelegheta før fangst var dermed om lag 95,5 %.

Smoltårsklassen frå 2009 hadde om lag same dødelegheit før fangst, men av denne vart det fanga færre i sjøen og dermed fleire i elva enn av 2004-årsklassen (**figur 2.1.3**).

Det er indikasjonar på at det har kome noko meir laks attende til Gloppeelva dei siste 7-8 åra enn det ein skulle forvente utifrå samanlikning med andre elvar (**figur 2.1.2**). Dette fell i tid saman med at det har blitt registrert høgare produksjon av laks i Ryssdalselva og etter kvart også i hovudelva oppom Eidsfossen. Dette er relativt store areal og med full produksjon av laksesmolt på desse områda kan dei gje eit betydeleg bidrag til totalbestanden av vaksen laks i vassdraget. Dette føreset likevel at laksemolten overlever nedvandringa forbi Eidsfossen, og resultata tyder på at dette også er tilfelle. I 2010 var det låg vassføring fram til 20. mai og mesteparten av vatnet gjekk i kraftverket, deretter steig vassføringa rakst. Det var sein smoltutvandring i 2010 på grunn av den kalde vinteren (Kålås mfl. 2012) og dette kombinert med at smolten på grunn av låg vassføring truleg vart ståande bak dammen ei stund gjorde at det har kome mange laks tilbake også av denne smoltårsklassen (**figur 2.1.2**). Det er vanskeleg å berekne kor mykje laksesmolt som går ut frå dei ulike delane av vassdraget fordi høg vassføring under elektrofisket gjer at berekningar av total presmoltmengde er svært usikker. Det er så langt uråd å seie noko om kor stort bidraget er frå områda oppom Eidsfossen, men genetiske analysar av stamlaks og gjenfanga vaksen laks kan sannsynlegvis avklare dette.

Etter at det vart lagt ut egg i Ryssdalselva har produksjonen av laksesmolt auka i Gloppevassdraget og det har også ved enkelte tilfelle gitt laks oppom Eidsfossen. Det er sannsynleg at naturleg gyting og eggutlegging etter kvart vil gje ein produksjon av laksesmolt som når berenivået for desse øvre delane, men så langt har det ikkje vore nok gytelaks som har gått opp Eidsfossen. Dess fleire smolt som går ned fossen og overlever, dess fleire laks kjem attende, men det er sannsynleg at laks som høyrer ”heime” oppom Eidsfossen truleg er utsett for høgare beskatning enn laks frå dei nedre delane av elva. Innslaget av rømt laks har avteke kraftig dei siste åra, så for tida blir det stadig betre for laksen i Gloppeelva, trass i at det framleis er høg naturleg dødelegheit i sjøen.

6 REFERANSAR

- 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. LURA, H. SÆGROV & R.C. SUNDT 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Canadian Journal of Zoology* 72: 636-642.
- 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.
- CRISP D.T. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatchingtime for the eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater Biology*, 11: 361-368.
- CRISP, D.T. 1988. Prediction, from temperature, of eyeing, hatching and "swim-up" times for salmonid embryos. *Freshwater Biology*, 19: 41-48.
- 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 recruitement 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
- GRAVEM, F.R. 2007. Smoltutvandring hos laks og aure i Suldalslågen 2006. SWECO Grøner AS, rapport nr. 140171-1, 27 sider.
- GRAVEM, F.R. & H. GREGERSEN 2008. Smoltutvandring i Suldalslågen i 2007. SWECO Grøner AS, rapport nr. 141571-1, 25 sider.
- 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.
- HEGGBERGET, T.G., T. HAUKEBØ, J. MORK & G. STÅHL 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *Journal of Fish Biology* 33: 347-356.
- HELLEN, B.A. & 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 2006. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 897, 81 sider.
- HELLEN, B.A., H. SÆGROV, S. KÅLÅS & K. URDAL 2007. Fiskeundersøkingar i Aurland og Flåm, årsrapport for 2006. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 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 fagrappoert 079, 96 sider.
- JENSEN, A.J. (redaktør) 2004. Geografisk variasjon og utviklingstrekk i norske laksebestander. NINA Fagrappoert 80. 79 sider.

- JENSEN, A.J., B. FINSTAD, N.A. HVIDSTEN, J.G. JENSÅS, B.O. JOHNSEN, E. LUND & Ø. SOLEM. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Rapport for prosjektperioden 2004-2006. - NINA Rapport 241, 63 sider.
- KÅLÅS, S., K. URDAL & H. SÆGROV 2008. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1154, 42 sider.
- L'ABÉE-LUND, J.H. 1989. Significance of mature male parr in a small population of Atlantic salmon (*Salmo salar*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 46: 928-931.
- LURA, H. 1995. Domesticated female Atlantic salmon in the wild: spawning success and contribution to local populations. Dr. scient avhandling. Universitetet i Bergen, Mai 1995.
- LUND, R.A., B.O. JOHNSEN & P. FISKE 2006. Status for laks- og sjørretbestanden i Surna relatert til reguleringen av vassdraget. Undersøkelser i årene 2002 – 2005. – NINA Rapport 164. 102 sider.
- SALONIEMI, I., E. JOKIKOKKO, I. KALLIO-NYBERG, E. JUTILA & P. PASANEN. Survival of reared and wild Atlantic salmon smolts: size matters more in bad years. ICES Journal of Marine Science, 61: 782-787.
- SÆGROV, H., S. KÅLÅS, H. LURA & K. URDAL 1994. Vosso-laksen. Livshistorie - bestandsutvikling - gyting - rekruttering - kultivering. Rapport Zoologisk Institutt, Økologisk Avdeling, Universitetet i Bergen. 44 sider.
- 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 2004. Laks og aure i Gloppenelva. Bestandsutvikling, beskatning, rekruttering og kultivering i perioden 1996-2003. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 762, 57 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 2008. Ungfiskundersøkingar i Suldalslågen i oktober 2007 og februar 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1090, 63 sider.
- SÆTTEM, L.M. 1995. Gytebestandar av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringar fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN. Nr 7 - 1995. 107 sider.
- TORSTENSEN, L. 2007. Kap. 2.3 Kyst- og Fjordbrisling, i: Kyst og Havbruk 2007. Havforskningsinstituttet.
- URDAL, K. 2006. Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske- og kilenotfangstar i Sogn og Fjordane i 2005. Rådgivende Biologer AS, rapport 919, 50 sider.
- URDAL, K. 2008. Analysar av skjelprøvar frå sportsfiske og kilenotfiske i Sogn og Fjordane i 2007. Rådgivende Biologer AS. Rapport 1083, 61 sider.
- ØKLAND, F., B. JONSSON, J. A. JENSEN & L. P. HANSEN. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? Journal of Fish Biology 42: 541-550.

7 VEDLEGG

7.1. Kultivering

Det har vore lagt ut augerogn av laks i Ryssdalselva i sju av åra sidan 1997, sist i 2012. Det har også blitt flytta laks fanga nedom Eidsfossen og opp mot Trøselen, og eit år også til Ryssdalselva. Hausten 2000 fann vi ei stor gytegrop laga av laks i Ryssdalselva, men slike er ikkje blitt sett seinare (**tabell 3.1.1**). Dei fleste år er det sannsynlegvis for lite vatn i Ryssdalselva til at laksen går opp der for å gyte. Det er mogeleg at det har gytt laks i hovudelva mellom Eidsfossen og Trøselen fleire av åra, men det er likevel eggutlegginga i Ryssdalselva som har resultert i størst smoltproduksjon (Sægrov 2004).

Når det blir lagt ut mykje egg i Ryssdalselva vil ein del av småfisken trekkje ned i hovudelva og utnytte produksjonspotensialet på strekninga mellom Eidsfossen og Trøselen. Det er sannsynleg at 1-2 egg/m² er nok til å nå berenivået for smoltproduksjon i Ryssdalselva, og eggettleik utover dette bidreg til produksjonen i hovudelva. Det er åra med eggutlegging i Ryssdalselva som har gjeve størst rekruttering og lakseungane derifrå har vandra ut i hovudelva og bidrege eller dominert produksjonen av laksesmolt der. Flytting av stamlaks til utløpet av Ryssdalselva hausten 1995 og til hølen under Trøselen hausten 2002 gav også høg rekruttering (**tabell 7.1.1**).

Tabell 7.1.1. Rekruttering av laks mellom Trøselen og Eidsfossen i Gloppenelva og i Ryssdalselva i perioden 1994 til 2012. Laksetroppa i Eidsfossen vart utbetra og gjenopna i 1995.

Års- klasse	Augerogn		Rekrutteringsmåte	Rekrutt- ering
	Totalt	pr/m ²		
1994			Utsetting av plommesekkyngel, 21. mai. Temperatur 6 – 8 °C	Ikkje
1995			Utsetting av plommesekkyngel, 5. mai. Temperatur 5- 6 °C.	Ikkje
1996			Laks vart flytta nedanfrå til utløpet av Ryssdalselva hausten 1995.	Høg
1997	40 000	8,0	Utlegging av augerogn i januar og mars 1997 i Ryssdalselva.	Høg
1998	42 000	8,4	Utlegging av augerogn i februar 1998 i Ryssdalselva.	Høg
1999	25 000	5,0	Utlegging av augerogn februar 1999 i Ryssdalselva.	Høg
2000	15 000	3,0	Utlegging av augerogn (nær klekking) i mars 2000 i Ryssdalselva.	Høg
2001			Gyting av laks i Ryssdalselva hausten 2000, gytegrop vart lokalisert	Låg
2002			Naturleg gyting hausten 2001 mellom Trøselen og Eidsfossen	Låg
2003			Stamlaks flytta nedanfrå til hølen under Trøselen hausten 2002.	Høg
2004			Ein holaks og 3 hannlaks utsette øvst i Ryssdalselva, 16/10-03.	Ikkje
2005			Korkje eggutlegging eller flytting av laks.	Ikkje
2006	30 000	6,0	Utlegging av augerogn i februar 2006 i Ryssdalselva.	Høg
2007	70 000	14,0	Utlegging av 40 000 augerogn/30 000 plommesekkyngel, feb. -07	Høg
2008	40 000	8,0	Utlegging av 40 000 augerogn, 9. januar 2008 i Ryssdalselva.	Rel. høg
2009	70 000	14,0	Utlegging av 70 000 augerogn, x. x 2009 i Ryssdalselva	Rel. høg
2010			Ikkje eggutlegging eller flytting av gytefisk	Ikkje
2011	50 000	10,0	Utlegging av 50 000 augerogn, x. x 2011 i Ryssdalselva.	Høg
2012			Ikkje eggutlegging eller flytting av gytefisk	Høg

7.2. Ungfisk

7.2.1. Gjennomsnittleg tettleik av ulike aldersgrupper av laks og aure på tre elveavsnitt i Gløppenvassdraget i perioden 1995-2012.

Evebøfossen - Eidsfossen										
Sesong	LAKS					AURE				
	0+	1+	2+	3+	sum	0+	1+	2+	3+	sum
1995	18,6	3,8	0,4		22,8	41,1	4,6			45,7
1996	15,7	7,7			23,4	147,7	2,7			147,9
1997	6,9	45,7	2,8		54,7	30,3	17,2			45,7
1998	10,7	7,0	8,4		26,1	32,8	2,9	0,3		36,0
1999	10,0	9,3	2,8	0,3	22,4	28,4	16,9			45,3
2000	9,7	10,1	5,2	0,4	25,4	42,7	5,8			48,5
2001										
2002	56,4	43,6	4,2	0,4	98,7	25,9	3,7	1,0	0,3	35,4
2003	236,4	35,6	5,1		236,8	82,1	0,7			82,9
2004	18,3	38,7	3,6		60,6	21,2	7,0			28,2
2005										
2006	55,2	14,9	2,9	0,4	73,4	10,4	3,2			13,6
2007	188,2	55,4	5,3		248,9	53,6	3,9			57,5
2008	16,0	6,7	0,5		23,2	20,0	0,6			20,6
2009	61,8	38,6	8,5		108,9	44,7	0,7			45,4
2010										
2011	37,1	63,2	4,6		104,9	45,1	10,5	1,1		56,7
2012										
<i>Snitt</i>	52,9	27,2	4,2	0,4	80,7	44,7	5,7	0,8	0,3	50,7
<i>SD</i>	70,7	20,7	2,5	0,1	75,9	34,4	5,5	0,4		32,7
Eidsfossen - Trysilen										
1995						29,7	13,1		3,4	46,2
1996	2,3				2,3	58,2	24,3	6,5		88,1
1997	0,5	6,7			6,8	23,8	26,9	6,2		66,8
1998	0,5	1,2	1,1		2,8	47,9	20,9	3,3		72,1
1999						33,6	35,4	5,1	0,5	74,6
2000						37,3	8,1	2,3		48,0
2001										
2002	1,7	6,9	2,2		10,9	60,6	24,0	4,0	0,5	89,1
2003	22,9	7,2	2,3		32,6	62,1	15,4	2,9		79,9
2004		28,2	1,9		30,1	15,5	40,6	13,2		69,3
2005			3,4		3,4	17,0	5,4	1,6	0,5	24,5
2006	3,0				3,0	25,8	9,9	-	0,5	36,2
2007	7,2	9,9			17,1	61,4	11,1	2,3		74,8
2008	4,6	2,2			6,8	12,0	9,2			21,2
2009	7,0	13,1	1,1	0,5	21,7	13,1	12,7	4,0		29,8
2010										
2011	15,4	2,9	5,7		24,0	70,1	32,6	0,5		103,2
2012	27,5	20,3	1,6	0,6	50,0	34,4	9,9	2,0	0,6	46,9
<i>Snitt</i>	8,4	9,9	2,4	0,6	16,3	37,7	18,7	3,9	1,0	60,7
<i>SD</i>	9,4	8,6	1,5	0,1	14,8	19,8	10,8	3,3	1,2	25,0
Ryssdalselva										
1995										
1996	3,4				3,4					34,3
1997	30,8	39,4			69,8	46,9	16,6	5,3		67,4
1998	13,0	18,4	8,5		39,9	6,2	13,2			19,4
1999	14,5	24,5	6,7		45,7	13,1	15,8	3,5		32,4
2000	22,1	26,4	5,6		54,1	32,3	16,4	4,2		52,9
2001	16,0	2,0	2,0		20,6	4,6	9,0			14,0
2002	0,8	17,4	2,0		20,3	16,0	2,3			18,5
2003	32,8	2,3	4,4		55,9	46,5	14,5	2,0		61,4
2004		18,9			18,9	1,5	14,2	2,0		17,7
2005			1,0		1,0	1,0	3,4			4,4
2006	4,8	0,8			5,6	1,6	0,8			2,4
2007	12,1	12,7	0,4		25,2	11,8	6,2			18,0
2008	23,3	20,9	1,5		45,7	11,5	9,0	3,0	0,7	23,5
2009	9,6	21,0	4,1		34,7	8,9	8,0	2,1		19,0
2010										
2011										
2012	31,9	20,4	1,0		53,3	24,4	21,0	2,2		47,6
<i>Snitt</i>	16,5	17,3	3,4		32,9	16,2	11,6	3,5	0,7	28,9
<i>SD</i>	10,9	10,9	2,7		21,3	15,7	6,8	1,7		20,0

7.2.2. Gjennomsnittleg tettleik av presmolt av laks og aure på tre elveavsnitt i Gloppevassdraget i perioden 1995-2012.

Sesong	Evebøfossen - Eidsfossen				Eidsfossen - Trøselen				Ryssdalselva			
	Laks	Aure	Totalt	% laks	Laks	Aure	Totalt	% laks	Laks	Aure	Totalt	% laks
1995	0,7	3,0	3,7	18,9	0,0	9,7	9,7	0,0	6,9	18,3	25,2	27,4
1996	4,1	0,0	4,1	100,0	0,0	28,3	28,3	0,0	0,0	29,7	29,7	-
1997	5,8	7,9	13,7	42,3	6,6	17,0	23,2	28,4	27,3	19,6	46,9	58,2
1998	9,1	2,3	11,4	79,8	1,5	17,7	24,1	6,2	25,8	10,1	35,9	71,9
1999	4,7	7,6	12,2	38,5	0,0	28,0	28,0	0,0	18,2	11,4	28,4	64,1
2000	5,8	3,8	9,6	60,4	0,0	8,0	8,0	0,0	25,0	18,0	43,0	58,1
2001									5,3	6,8	12,1	43,8
2002	20,9	4,3	23,1	90,5	5,9	32,8	37,6	15,7	16,4	2,9	19,2	85,4
2003	9,1	1,0	10,3	88,3	8,8	12,2	20,4	43,1	6,8	16,4	22,9	29,7
2004	13,4	4,7	18,1	74,0	16,6	48,0	64,6	25,7	16,1	15,9	32,0	50,3
2005					2,8	6,0	8,8	31,8	0,7	3,4	4,1	17,1
2006	11,8	5,0	16,8	70,2	0,0	11,9	11,9	0,0	1,6	8,0	9,6	16,7
2007	26,0	4,1	30,1	86,4	9,9	16,4	26,3	37,6	12,4	7,6	20,0	62,0
2008	0,5	0,0	0,5	100,0	2,2	7,4	9,6	22,9	17,3	10,0	27,3	63,4
2009	14,5	2,4	16,9	85,8	10,0	3,6	13,6	73,5	23,9	8,0	31,9	74,9
2010												
2011	10,5	9,6	20,1	52,2	5,7	22,3	28,0	20,4				
2012					14,5	8,6	23,1	62,8	20,6	21,5	42,1	48,9
<i>Snitt</i>	9,8	4,0	13,6	70,5	5,3	17,4	22,8	23,0	14,0	13,0	26,9	48,2
<i>SD</i>	7,3	2,9	8,0	24,7	5,4	11,9	14,2	22,9	9,4	7,3	12,1	24,0

7.3. Vaksen fisk.

7.3.1. Fangst av ulike smoltårsklassar av sjøaure i Gløppenelva i perioden 1999-2012 basert på analyser av skjel og fangststatistikk. Det er også oppgjeve gjennomsnittleg vekt for aurane som vart fanga kvart år.

Smolt-år	Fangstår												Sum		
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
1988	3													3	
1991	6													6	
1992	6													6	
1993	12	7												20	
1994	16	17	7											40	
1995	31	4	7	7										49	
1996	40	17	7	7										72	
1997	71	34	7	21	9									143	
1998	50	73	30	28	14	9		3						206	
1999	6	22	52	69	21	18								188	
2000		48	43	9	8	3	2		2					115	
2001			78	36	2	6		3						125	
2002			21	63	23	27	6	3	4		2			149	
2003					13	30	19	3	4					68	
2004					29	57	40	10	8					145	
2005						42	44	33	11	7		2		137	
2006							2	10	40	13	12			77	
2007								13	29	22	36	5		105	
2008								3	11	13	41	5		72	
2009											36	8		44	
2010											14	18		32	
Fangst	241	166	104	185	184	144	76	167	113	76	111	54	143	82	1846
Vekt, kg	2,2	2,5	2,3	2,9	2,5	2,3	1,6	1,8	2,5	2,5	2,0	1,8	20	2,3	2,1