

Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget, oktober 2012



Stavanger, januar 2013



AMBIO Miljørådgivning AS
Godesetdalen 10
4034 STAVANGER



Tel.: 51 44 64 00
Faks.: 51 44 64 01
E-post: post@ambio.no

Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget oktober 2012

Oppdragsgiver: Lyse Produksjon AS

Forfatter: Anita Austigard

Rapport nummer: 25227-6

Dato: 4.1.2011

Antall sider: 33 + vedlegg

Prosjektleder: Anita Austigard

Arbeid utført av: Rune Idsø, Ulla P. Ledje og Anita Austigard

Stikkord: Storåna, Bjørg, Tusso, Ryfylke, tetthetsregistreringer, presmoltproduksjon, laks, aure

Sammendrag

Tettheten av laks- og aureunger ble undersøkt med standard elfiske på 11 stasjoner langs anadrom strekning i Storåna og på 2 stasjoner oppstrøms anadrom strekning i oktober 2012. Seks av stasjonene har vært fulgt opp siden 1997. Det ble etablert 5 nye stasjoner i 2010 nedstrøms Nes for å få større sikkerhet i undersøkelsen, og to oppstrøms vandringshinderet ved hølen Dybingen. I tillegg ble tre stasjoner i Tusso i Trodla Tysdal, undersøkt. Undersøkelsene ble utført ved en vannføring på 9,88 m³/s, målt ved Leirberget, noe som tilsvarer rundt 54 % av middelvannføringen etter regulering av vassdraget. I Storåna er dette en stor vannføring for elfiske, og flere stasjoner måtte tilpasses vannføringen slik at de ble lengre og smalere.

I Storåna og Bjørg er beregnet tetthet av årsyngel og eldre ungfisk av laks 16,2 resp. 16,9 laks/100 m². For begge grupper var tettheten lavere enn i de to forgående årene, men den lå på gjennomsnittet for perioden 1995-2012. Det ble ikke fanget noen utsatte (merkede) laks i Storåna, Bjørg eller Tusso. Tettheten av aureunger var den største registrerte siden september 2000, og ble beregnet til 0,2 ind./100 m² for årsunger og 4,4 ind./m² for eldre unger. Flere av de nye stasjonene hadde noe høyere tetthet av aure sammenlignet med de opprinnelige stasjonene. Fangsten i Tusso var stor i 2012, og utgjorde 75 fisk mot 26 året før. Tilsvarende mengder er kun fanget enkelte år i Tusso, sist i 2007. Laks utgjorde 85 % av fangsten, og det var gruppen 0+ laks som utgjorde den største andelen. Det har variert mellom årene hvilken art som har dominert i Tusso. Dette kan forventes om rekrutteringen av laks er ustabil, fordi laksen er konkurransesterk i forhold til auren. Tetthetene av årsunger og eldre laksunger ble beregnet til 18,5 resp. 5,5 individ/100 m², og for aure lå tettheten for årsyngel og eldre aureunger på 0,5 resp. 1,1 ind./100 m². For aure var dette på nivå med 2011.

Beregnet smoltalder for laks i Storåna varierte fra to til fire år, med et gjennomsnitt på 2,3 år for laks og 2,4 år for aure. Smoltalderen har vært variabel siden undersøkelsene startet. Total tetthet av presmolt i Storåna var på nivå med årene 2003 til 2009, men lavere enn de tre forgående årene. Det spesielle i 2012 var at andelen auresmolt var den høyest registrerte siden 2002. Tilsvarende var andelen laksesmolt den lavest registrerte siden 2003. Dette henger nok også sammen med at andelen lakseunger i fangsten var noe lavere i 2012 enn de tre forgående årene. I tillegg ble det fanget en høyere andel 0+ i 2012 enn de tre forgående årene. Den store vannføringen, som førte til at en større andel av stasjonene ble lagt nærmere land, kan ha bidratt til at den relative fangsten av 0+ laks og aure var større enn i foregående år. Det er beregnet en total presmolttetthet på 5,3 ind./100 m², fordelt på 3,7 stk. laks og 1,6 stk. aure. Basert på vanddekt areal ved prøvefisket, er det beregnet en smoltutgang våren 2012 på ca. 13.084 laks og 4.730 aure. Denne smoltproduksjonen er på nivå med årene 2004 til 2009, men en del lavere enn i 2010 og 2011. Beregnet utgang av laksesmolt er for lav i forhold til forventet produksjon, som bør ligge på over 40.000 smolt. Produksjonen av auresmolt er derimot den høyest registrerte siden 2004. I Tusso er det beregnet at det vil gå ut ca. 394 laksesmolt våren 2013.

Forsidebilde: Storåna, ved innløp av Ullestadåna og samløpet mellom Storåna og Bjørg under flom på 60-70 m³/s den 04.10.2001. Foto: Bjørn Honningsvåg

INNHOLD

1	INNLEDNING.....	4
2	LOKALISERING.....	5
3	METODE.....	6
3.1	UNGFISK.....	6
3.2	VANNFØRING	8
3.3	VANNKJEMI OG TEMPERATUR	8
3.4	UTSETTING AV LAKS	9
4	RESULTATER.....	10
4.1	TETTHETER AV UNGFISK I STORÅNA OG BJØRG.....	10
4.1.1	Artsfordeling	10
4.1.2	Laks.....	11
4.1.3	Aure.....	12
4.1.4	Fangst på stasjoner oppstrøms Hia bru	14
4.2	TETTHETER AV UNGFISK I TUSO	14
4.2.1	Artsfordeling	14
4.2.2	Laks	15
4.2.3	Aure.....	16
4.3	PRESMOLT I ÅRDALSVASSDRAGET	17
4.3.1	Presmolttetthet i Storåna og Bjørg 2004-2013	17
4.3.2	Presmolttetthet i Tusso.....	19
4.4	FORDELING AV PRESMOLT I VASSDRAGET	20
4.4.1	Beregnet smoltproduksjon for 2013	20
5	SPORTSFISKEFANGSTER I ÅRDALSVASSDRAGET.....	23
6	OPPSUMMERING	24
6.1	STORÅNA OG BJØRG.....	24
6.1.1	Ungfisk av laks	24
6.1.2	Ungfisk av aure	26
6.1.3	Nye stasjoner oppstrøms Nes	27
6.2	TUSO	27
6.2.1	Ungfisk av laks	27
6.2.2	Ungfisk av aure	28
6.3	PRESMOLTETTHET OG SMOLTPRODUKSJON	29
7	REFERANSER.....	31
8	VEDLEGG.....	34

1 INNLEDNING

Årdalsvassdraget er regnet som et viktig vassdrag for laks- og sjøaure. Det er sammen med Suldalsvassdraget et av få vassdrag i Rogaland som har et vesentlig innslag av stor laks. Storåna, som er hovedstrengen i vassdraget, hadde tidligere også et godt sjøaurefiske. Fangsten av aure har imidlertid avtatt betydelig de senere årene. I 2010 ble sjøauren fredet i Årdalsvassdraget. Tusso, med utløp i Øvre Tysdalsvatnet har vært gyteelv både for laks og aure, men har de siste årene hatt lav tilbakevandring, spesielt av laks.

Nedbørfeltet ligger i et område som tidligere har vært påvirket av forsurening. De sureste feltene ble ført vekk fra vassdraget i forbindelse med kraftutbygging (Blakar 1996). Vannkjemien har de siste årene blitt gradvis bedre, og det blir sjelden registrert pH-verdier under 6.

Innmeldte fangststatistikker fra de siste 13 årene viser at det er fanget mellom 1.027 og 5.482 kg laks/år. Den største fangsten (5.482 kg) ble innrapportert i 2012, og ligger høyt over gjennomsnittlig fangst som var 2.351 kg/år i perioden 2000-2012. Sjøauren er for tiden fredet, men «catch & release-tall» viser at det ble fanget 78 kg sjøaure i 2012. I gjennomsnitt ble det fanget 176 kg sjøaure/år i perioden 2000-2009.

Vannføringen i elva er redusert gjennom flere kraftutbygginger. Omtrent 63 % av den opprinnelige vannføringen blir nå overført til kraftstasjoner som ligger utenfor vassdraget. Myndighetene har derfor gitt pålegg om kompensierende tiltak med fiskeutsettinger og biotopjusteringer. I forbindelse med pågående revisjon av konsesjonsvilkårene, blir det vurdert om det også skal gis pålegg om slipp av minstevannføring. Gjennom flere år har det blitt satt ut laksunger av ulike størrelser og stadier, fra rogn og plommesekkkyngel til smolt. Lyse har utsettingspålegg av 11 500 smolt i året. Mer informasjon om utsetting er gitt i kapittel 3.4.

Det er gjennomført biotopjusterende tiltak i vassdraget i tre omganger. I 1989 ble det gjort 40 tiltak i den lakseførende delen, og det ble laget terskler, gravd ut holer og enkelte sideløp ble stengt for å samle vannet i hovedløpet. Disse arbeidene var først og fremst en kompensasjon for skadefloppen i 1983. Etter 1989 har flere av tiltakene blitt ødelagt av flom. I 2000 ble det derfor utført reparasjoner på en del tiltak, samtidig som enkelte nye tiltak ble tatt med. I 2011 ble det lagt ut gytegrus i øvre del av Bjørg.

For å vurdere effekten av inngrep og tiltak, er det utført flere ulike undersøkelser av fiskebestanden i Årdalsvassdraget. Fylkesmannen i Rogaland overvåket ungfiskbestanden i elva i perioden 1992-2000 på 2-5 stasjoner (Espen Enge pers. med.). I perioden 1997-2000 ble det gjort grundige undersøkelser av Statkraft Engineering/ Grøner (Gravem m. fl. 2000, Gravem og Jensen 2001), og disse er fulgt opp av Ambio Miljørådgivning gjennom ungfiskundersøkelser fra 2001. Lyse Produksjon AS har finansiert dette arbeidet.

Gjennom Årdalsprosjektet, som ledes av Lyse Produksjon i samarbeid med Årdal Elveigarlag, Rogaland Jeger- og Fiskerforening og forvaltning m.fl., pågår et fortløpende arbeid som inkluderer habitatforbedrende tiltak, gytefisktellinger, bonitering, smoltforsøk, rognutsetting, ungfiskundersøkelser m.m.

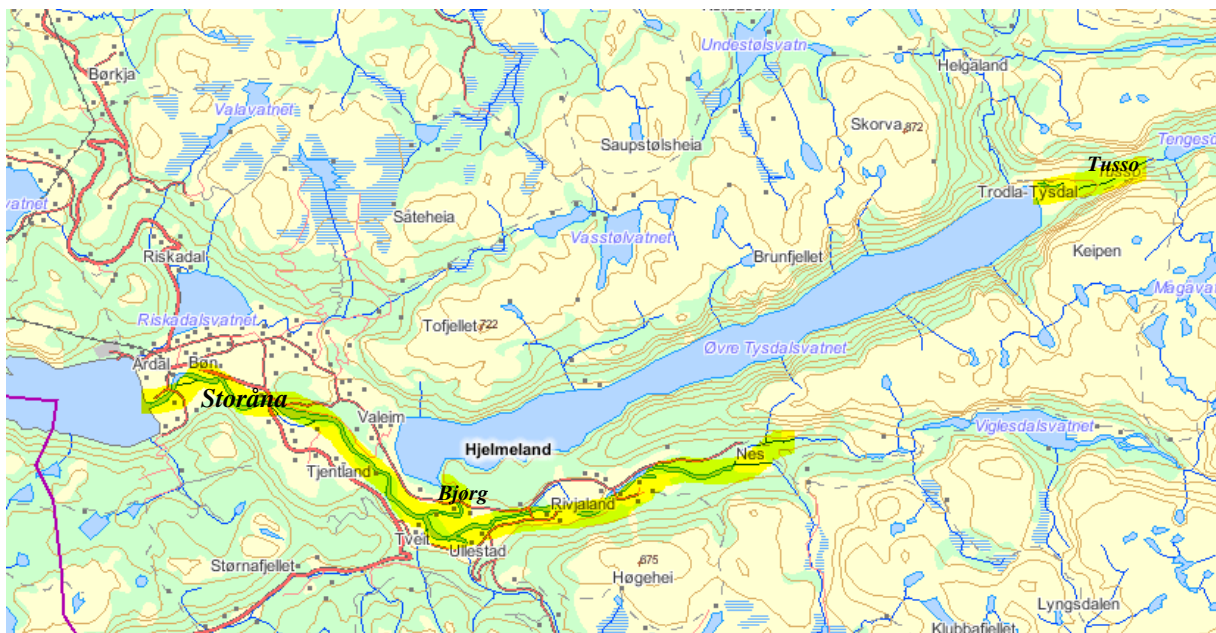
Hensikten med ungfiskundersøkelsene er å estimere smoltproduksjonen av aure og laks påfølgende vår. Overlevelsen til smolten i havet er tetthetsuavhengig (Jonsson m. fl. 1998). Derfor vil antall returnerende laks i en elv normalt være direkte avhengig av antall smolt som går ut. En overvåking av smoltproduksjonen er derfor en god måte å følge bestandsutviklingen i et vassdrag, på. Gravem m.

fl. (2000) konkluderte med at presmolttettheten i Årdalsvassdraget var i tråd med forventningene i årene 1997 til 1999. Disse undersøkelsene ble imidlertid utført med en annen metode enn det som er lagt til grunn i senere år. For å beregne presmolttettheten anbefaler Sægrov m. fl.(1998, 2001) et elfiske om høsten eller vinteren kombinert med aldersbestemmelse av fisk større enn 9 cm. For å kunne beregne smoltutgangen påfølgende vår, ble undersøkelsene i Årdalsvassdraget lagt om i henhold til disse anbefalingene fra og med høsten 2003. Siden 2010 inngår 11 elfiskestasjoner i Storåna og Bjørg, mens tidligere undersøkelser kun inkluderte 6 stasjoner.

Denne rapporten presenterer resultatene fra tetthetsundersøkelser av ungfisk på de 11 elfiskestasjonene i Storåna og Bjørg, tre stasjoner i Tusso samt 2 stasjoner oppstrøms anadrom strekning i Storåna. Resultatene blir vurdert i forhold til tidligere undersøkelser. Det blir spesielt fokusert på smoltproduksjonen i 2013, vurdert i forhold til teoretiske forventninger og tidligere undersøkelser.

2 LOKALISERING

Årdalsvassdraget ligger i Årdal i Hjelmeland kommune. Hovedstrengen, Storåna, munner ut i Årdalsfjorden. Sidevassdraget Bjørg-Øvre Tysdalsvatnet- Tusso har samtløp med Storåna ovenfor Tveithølen ved Øvre Valheim (figur 2.1). Lakseførende strekning i elv er på 16,8 km.



Figur 2.1. Oversiktskart over Årdalsvassdraget og Tusso. Anadrome elvestrekninger som inngår i undersøkelsene er avmerket med gult. I tillegg inngår to stasjoner oppstrøms Nes (oppstrøms anadrom strekning) i undersøkelsene.

3 METODE

3.1 Ungfisk

Ungfiskbestanden av laks og aure i Årdalsvassdraget ble undersøkt på 11 stasjoner i Storåna og tre stasjoner i Tusso. I tillegg ble det elfisket på 2 stasjoner oppstrøms anadrom strekning i Storåna. Undersøkelsene inkluderer de seks opprinnelige stasjonene i Storåna, samt fem nye som ble etablert i 2010. De seks opprinnelige stasjonene er undersøkt siden 1997. Fisket ble gjennomført 25., 26. og 30. oktober. Lokaliseringen av elfiskeastasjonene er vist i figur 3.1 og 3.2. Koordinater, overfisket areal etc. på hver elfiskeastasjon er framstilt i tabell 2.1. For mer detaljert plassering av stasjonene i Storåna og Bjørg vises det til vedlegg 4.

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat etter standard metodikk, dvs. tre gangers overfiske av et bestemt areal (Bohlin m. fl. 1989). Fisken ble artsbestemt, sjekket for merking og lengdemålt i felt. Det ble tatt skjellprøver av fisk større enn 6 cm, og disse ble senere brukt til aldersanalyse. All fisk ble satt tilbake i elven.

Det er vanlig å angi alder på ungfisk i årsklasser, der 0+ representerer fisk som ble klekket for mindre enn ett år siden, 1+ for mer enn ett år siden, osv. Lakseyngel klekker normalt i mai/juni. Auren klekker vanligvis noe tidligere enn laksen.

Tetthet av ungfisk av laks og aure ble beregnet i henhold til uttaksmetoden (Zippin 1958). I de tilfellene fangsten var for liten, eller antall fisk fanget i de ulike omgangene gjorde at uttaksmetoden ikke kunne benyttes, ble tetthet beregnet av totalfangst justert for fangbarhet (p). For nesten hele materialet kunne en nytte uttaksmetoden. I de få tilfellene denne ikke kunne benyttes ble fangbarheten for all fisk eller fangbarheten for bare ene arten på stasjonen brukt. Estimert p -verdi ble også brukt dersom beregnet standardavvik (SE) utgjorde mer enn 75 % av beregnet tetthet. Fremgangsmåten ble valgt ettersom formålet med undersøkelsen er å beregne tettheten og produksjonen av presmolt i henhold til de metoder som ble benyttet av Sægrov m. fl. (1998 og 2001).

Totale tettheter for hele elva og deler av elva ble beregnet med Zippins formel ved å benytte fangsten av de ulike gruppene fisk og det totale arealet på alle stasjonene.

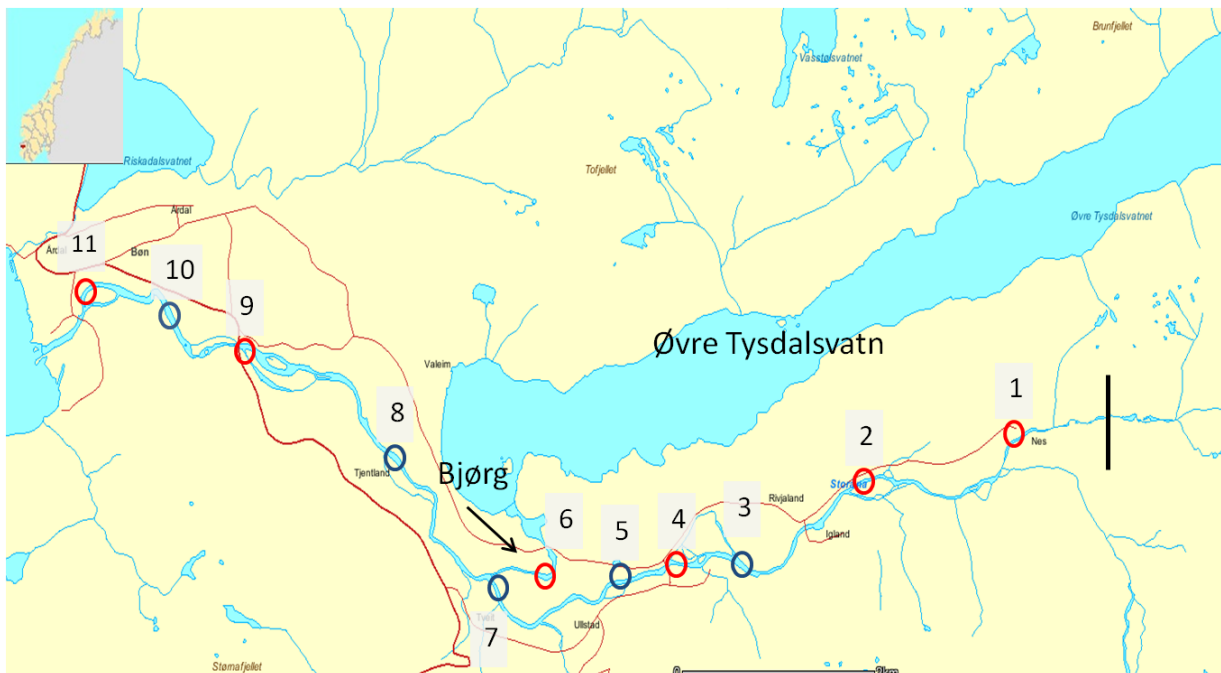
Tetthetene av fisk er fordelt på art, alder og presmolt. Presmolt er fisk en kan forvente vil gå ut som smolt i 2013. Fisken ble bestemt til presmolt ut fra lengde og alder etter følgende kriterier:

- 0+ ≥ 90 mm
- 1+ ≥ 100 mm
- 2+ ≥ 110 mm
- 3+ eller eldre ≥ 120 mm

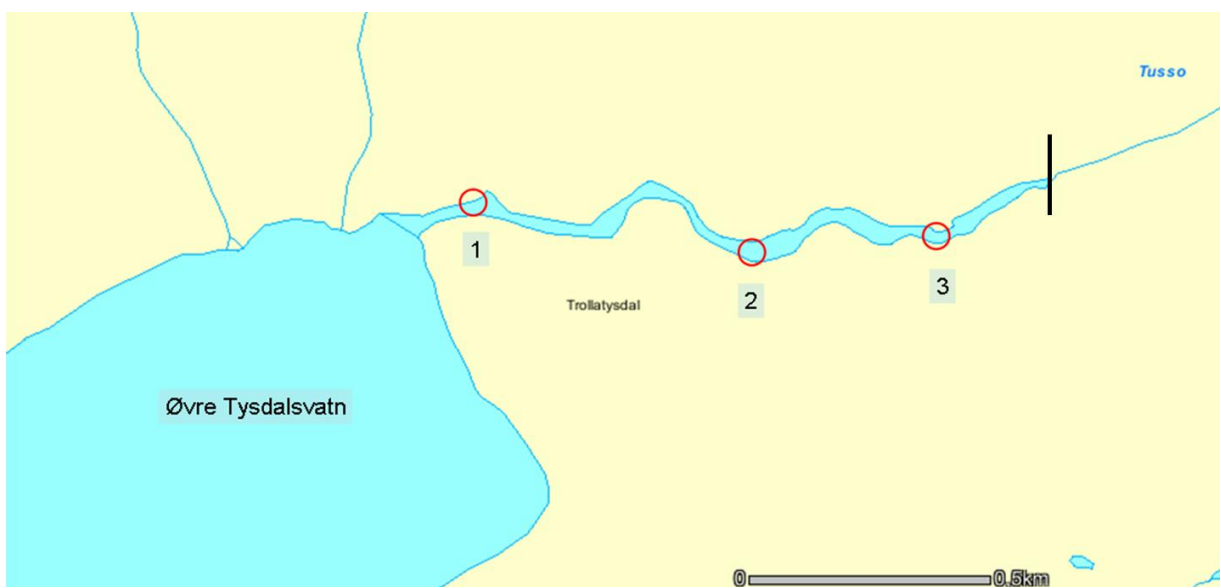
Produksjonen av smolt i Storåna og Bjørg er estimert ut fra den beregnede presmolttettheten og vanndekt areal under prøvofisket (Skaugen 2000a og 2000b). Elva er delt inn i tre soner der presmolttettheten er estimert ut fra vannføring ved Kaltveit, Bergeland og Leirberget. De tre sonene er:

- Storåna fra Nes til samløp med Bjørg (stasjon 1-5)
- Bjørg (stasjon 6)
- Storåna fra samløp med Bjørg til Svadberg (flomål) (stasjon 7-11)

Produksjonen av smolt i Tusso er estimert ut fra beregnet presmolttetthet og antatt produktivt areal i elva, som er anslått til 23.200 m² (Gravem 2001).



Figur 3.1. Prøvefiskestasjoner i Storåna og Bjørn. Røde sirkler indikerer fiskestasjonene som er undersøkt fra 1997 og blå sirkler indikerer nye, faste elfiskestasjoner. Vandringshinderet for anadrom fisk er markert med svart strek. Stasjonsnavn: 1. Nes, 2. Egeland, 3. Selsløken, 4. Kaltveit, 5. Træ, 6. Bjørn, 7. Tveit, 8. Valheim, 9. Storå bru, 10. Leirberget, 11. Svadberg.



Figur 3.2 Prøvefiskestasjoner i Tusso. Vandringshinderet for anadrom fisk er markert med svart strek

Tabell 3.1 Elfiskestasjoner i Storåna, Bjørg og Tusso

Stasjonsnavn	Nr	Elveavsnitt	Areal elfisket	Koordinat i nedre kant	Dato elfisket	Ny stasjon i 2010
Nes	1	Storåna		X 348217, Y 6559669	26.10	
Egeland	2	Storåna		X 346525, Y 6559113	26.10	
Selsløken	3	Storåna		X 345449, Y 6558397	26.10	x
Kaltveit	4	Storåna		X 344730, Y 6558365	25.10	
Træ	5	Storåna		X 344198, Y 6558157	26.10	x
Bjørg	6	Bjørg		X 343433, Y 6558128	25.10	
Tveit	7	Storåna		X 342945, Y 6558023	26.10	x
Valheim	8	Storåna		X 341942, Y 6558897	25.10	x
Storå bru	9	Storåna		X 340189, Y 6559717	25.10	
Leirberget	10	Storåna		X 339377, Y 6559910	25.10	x
Svadberg	11	Storåna		X 338518, Y 6559935	25.10	
Tusso						
Nedre	1	Tusso		X 0353115, Y 564613	30.10	
Midtre	2	Tusso		X 0353393, Y 564578	30.10	
Øvre	3	Tusso		X 0353766, Y 564635	30.10	
Ovenfor anadrom strekning						
Ved Ruesteinen	12	Storåna			30.10	x
Oppstrøms Hia bro	13	Storåna			30.10	x

3.2 Vannføring

Middelvannføringen for Storåna målt ved Tveit var før regulering ca. 40 m³/s og etter regulering ca. 18 m³/s (Gravem m.fl. 2000). Prøvefisket i oktober 2012 ble utført på en vannføring som ved Leirberget tilsvarer 54 % av middelvannføringen etter regulering, målt kl 17.00 den 25.10 (tabell 3.2). Vannføringen ved Nes, Kaltveit, Bergeland og Leirberget ble registrert de dagene elfisket ble gjort. Ved arealberegningene er vannføringen fra den 25. og 26.10 benyttet.

Tabell 3.2 Vannføring i de ulike elveavsnittene under prøvefisket i Årdalsvassdraget oktober 2012. Vannstanden ble registrert på målestavene for Nes og Bergeland. Vannføring ved Leirberget og Kaltveit er hentet fra NVE's plottning av sanntidsverdier (www.nve.no). * Usikker måling pga. dårlig vannføringskurve.

Elveavsnitt	Vannmerke	Dato	Oktober 2012
Storåna ovenfor Bjørg	Nes	26.10.2011	2,7930 m ³ /s *
Storåna ovenfor Bjørg	Kaltveit	26.10.2011, kl 09.00	2,1957 m ³ /s
Bjørg	Bergeland	25.10.2012	3,8610 m ³ /s
Storåna etter samløp	Leirberget	25.10.2012, kl 09.00	9,8813 m ³ /s
		25.11.2011, kl 17.00	9,6655 m ³ /s
		26.11.2011, kl 09.00	9,0388 m ³ /s
		26.11.2011, kl 17.00	8,7866 m ³ /s

På grunn av store nedbørmengder høsten 2012, var det problematisk å finne en periode med egnet vannføring for undersøkelsene. Undersøkelsene ble derfor utført ved en noe stor vannføring, og en ble nødt til å justere utforming på stasjonene på flere lokaliteter. På grunn av vanddyb og strømforhold måtte disse stasjonene gjøres lengre og smalere for at en skulle kunne fiske over et areal på ca. 100 m².

3.3 Vannkjemi og temperatur

For å få et inntrykk av vannkjemien, ble det tatt vannprøver ved lokalitetene Nes, Bjørg, Leirberget og Ullestadåna. Prøvene ble analysert for pH av Eurofins på Klepp. Resultatene er vist i tabell 3.3. Vanntemperaturen i Årdalselva ble bare målt på noen av de undersøkte stasjonene, mens temperaturen i Tusso ble målt på alle tre stasjoner.

Tabell 3.3. Vanntemperatur og pH på de ulike elveavsnittene i Årdalsvassdraget under prøvefisket i oktober 2012.

Elveavsnitt	Lokalitet	Stasjon	Dato	pH	Temperatur ved elfiske
Tusso	Alle	1, 2, 3	30.10	-	5 °C
Storåna ovenfor Bjørg*	Nes	1	26.10	6,4	4 °C
Ullestadåna	Tveit	7	26.10	6,3	3 °C
Bjørg	Bergeland	6	25.10	6,3	6,5 °C
Storåna etter samløp	Leirberget	10	25.10	6,5	6 °C

3.4 Utsetting av laks

Gjennom flere år har det blitt satt ut laksunger av ulike størrelser og stadier, fra plommeseckkyngel til smolt. Per dags dato gjelder et pålegg om utsetting av 11.500 smolt i året. All utsatt fisk er fettfinneklippet.

I 2012 inngikk 10.360 av settesmoltene i merke-/slepeprosjektet som gjennomføres i regi av Uni-miljø. Både i 2010 og 2012 ble det gjennomført slike prosjekt (i 2011 var ikke settesmolt tilgjengelig). Formålet med prosjektet er å studere tilbakevandring av smolt ut fra behandling og utsettingssted. Fire grupper av smolt ble fettfinneklippet, og merket i nesebruks med CWT (*Coded Wire Tag*). Halvparten av smolten ble foret med fiskeforet Slice, som inneholder kjemikalier som motivert angrep av lakselus. To ca. like store grupper smolt, en behandlet med Slicefôr og en som fått vanlig fôr, ble satt ut samtidig ved Leirberget i nedre del av Storelva. Tilsvarende ble to grupper smolt begge år slept sammen i not fra Årdal til utsetting i sjø, etter å først ha stått i ca ett døgn i noten i munningen av Årdalselven for luktpreging på elvevannet. Innsamling av merker fra gjenfanget, merket laks gjøres ved at sportsfiskere leverer inn hode, skjellprøve og lengde/vekt -data fra all fettfinneklippet laks som tas i Årdalselven. Resultatene rapporteres av Uni-miljø (Lehmann m. fl. 2012). I 2012 ble bare litt over 1 ‰ av det opprinnelig utsatte antall fisk gjenfanget, og ved en eventuell framtidig forlengelse av disse forsøkene, anbefales det derfor at selve forsøksdesignet beholdes, men at antallet fisk i gruppene økes til minimum det dobbelte.

I årene 1997–1998, 2001–2006, 2008-2010 og 2012 ble det også satt ut sommerforede/startforede laksunger (laksepar) i strandsonen i vestre del av Øvre Tysdalsvatn. I 2010 og 2011 ble det satt ut 11.800 og 6 000 startfóra yngel i Øvre Tysdalsvatn. I 2012 var antallet 2.184. I perioden 2003- 2009 ble det satt ut ett år gammel (1+) settefisk i Tusso. Settefisken er fisk som ble foret over vinteren for å bli smolt, men som ikke har smoltifisert.

De siste tre årene er det plantet ut lakserogn på ulike strekk i Storåna, Tusso og Bjørg (tabell 3.4 og figur 3.3). Følgende lokaliteter og mengder rogn er satt ut siden 2010:

Tabell 3.4 Oversikt over mengder lakserogn satt ut i Tusso og Storåna i perioden 2010-2012. Utsettingslokalitetene framgår av figur 3.3

	Lokalitet	Mengder rogn		
		2010	2011	2012
1	Dybingen – Hia	42 000	12 000	47 000
2	Midtre/nedre del av Bjørg	8 000	6 000	6 000
3	Grøhøl – Torjabråtet, Storåna	5 000		
4	Nes, Storåna		4 000	5 000
5	Tusso		10 000	10 000
6	Langhøl, Storåna			4 000



Figur 3.3 Oversikt over utplantet rogn i 2012. Utplantingssted er nummerert fra 1-6 (se tab. 3.4).

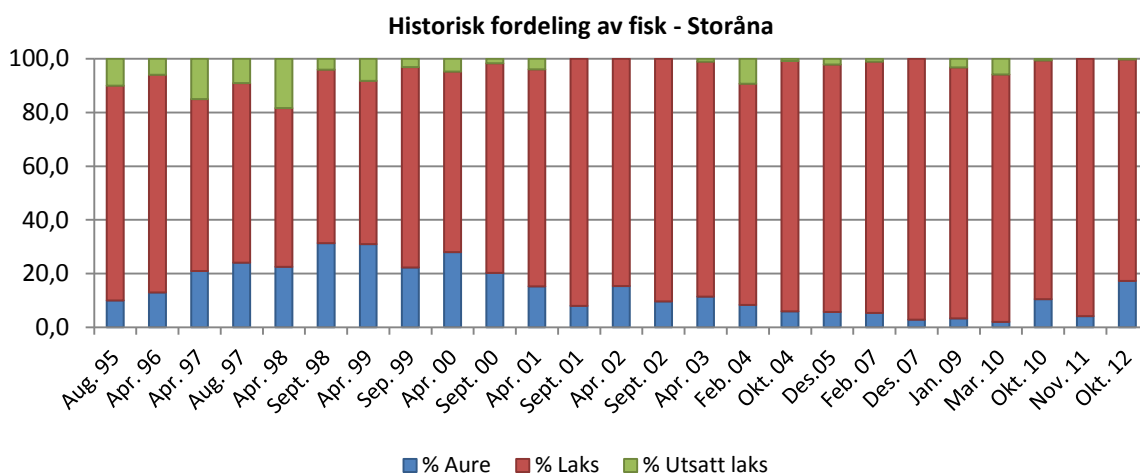
4 RESULTATER

Vedlegg 1 inneholder oversikter over fangsten på de enkelte stasjonene med tilhørende tetthetsberegninger for 2012.

4.1 Tettheter av ungfisk i Storåna og Bjørg

4.1.1 Artsfordeling

Det ble i alt fanget 439 ungfisk i Storåna og Bjørg, fordelt på 363 laks og 76 aure. Som for tidligere år var det laks som dominerte, men andelen aure var den høyeste siden september 2000 (fig. 4.1). Det ble ikke fanget noen merkede fisk.

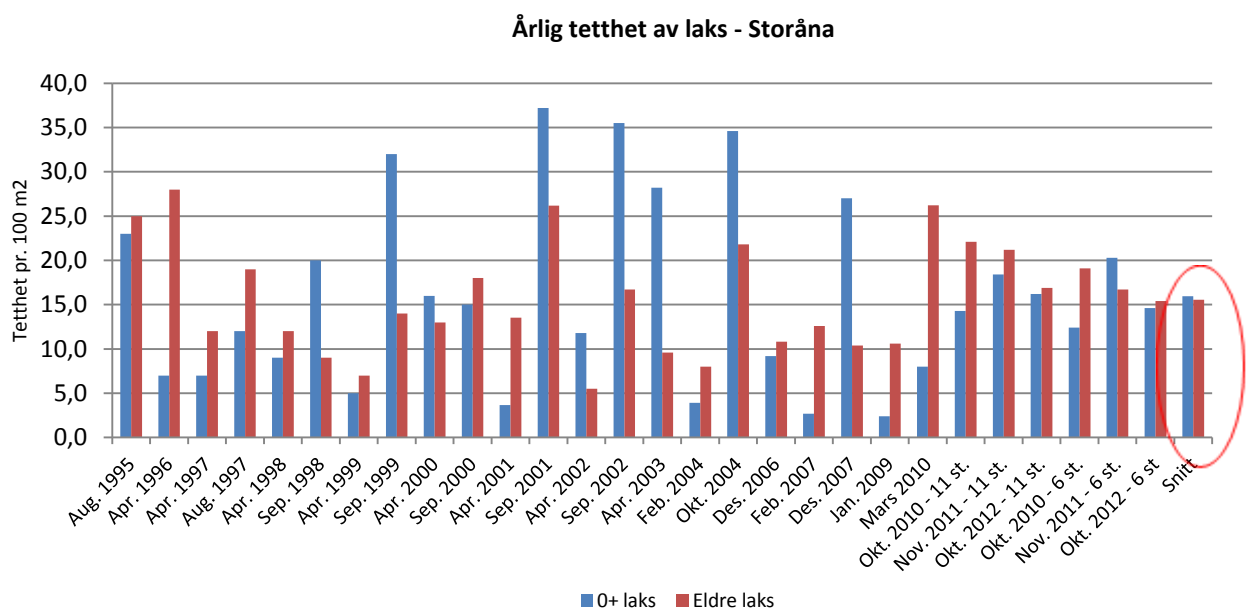


Figur 4.1 Fordeling av aure- og laksunger på elfiskestasjonene i Storåna og Bjørg fra 1995 til oktober 2012.

4.1.2 Laks

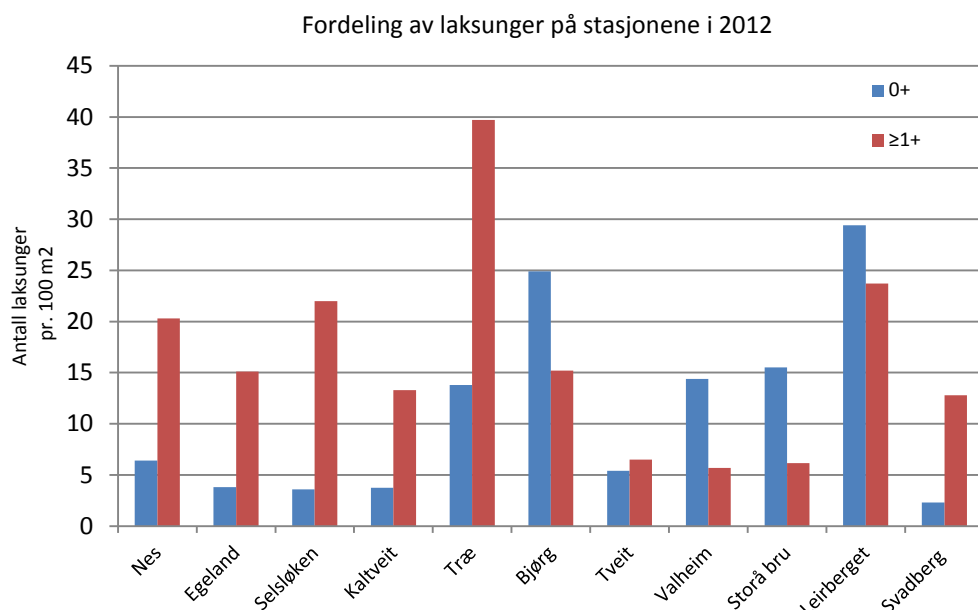
Basert på elfisket i oktober 2012, ble tettheten for ville laksunger på 11 stasjoner beregnet til 30,4 ind./100 m² ($p=0,5$ og $SE=1,1$) for hele elva. Tetthetene av årsunger og eldre laksunger ble beregnet til henholdsvis 16,2 og 16,9 ind./100 m² (fig. 4.2). Tettheten for årsunger på 11 stasjoner var lavere enn i 2011, men høyere enn for de tre forgående årene (2008-2010). Dette var høyere enn snittet for hele perioden (1995-2012) på 16 laks per 100 m². Tettheten for eldre fisk var lavere enn de tre forgående årene (2009-2011), men litt over gjennomsnittet på 15,6 laks per 100 m² for perioden 1995 – 2012.

Beregnet tetthet for de 6 opprinnelige stasjonene var lavere enn for tettheten fordelt på 11 stasjoner. Både for årsunger og eldre laks var tettheten lavere i 2012 enn i 2011. For årsunger var den høyere enn i 2010, men lavere for eldre laks. Tettheten for eldre laks i 2012 lå omtrent på gjennomsnittet siden 1995. For årsunger lå den noe under gjennomsnittet.



Figur 4.2 Tetthet av laksunger i Storåna og Bjørg fra 1995 til 2012. Merk at fisket er utført til ulike tider av året. Tetthetene for 2010-12 er oppgitt også for 11 stasjoner (inkl. de 5 nye stasjonene). Gjennomsnittlig tetthet er sirklet inn.

Det ble fanget både årsunger og eldre laksunger på alle stasjonene i oktober 2012 (fig. 4.3). De høyest tetthetene av årsunger ble registrert på Leirberget (stasjon 10) og i Bjørg (stasjon 6). I 2011 ble det registrert mest årsunger på Valheim og ved Storå bru. For eldre laksunger ble det registrert høyest tetthet på Træ, Leirberget og i Selsløken. Også i 2011 ble det registrert høye tettheter av eldre laksunger i Selsløken og på Træ. Tetthetsfordelingen av årsunger og eldre laksunger for de ulike stasjonene fra 2001-2012 er vist i vedlegg 2.



Figur 4.3 Tetthet av ville laksunger pr. 100 m² i Storåna og Bjørg 2012.

Det ble fanget fire årsklasser av villaks, med følgende fordeling av antall og gjennomsnittslengde (tabell 4.1):

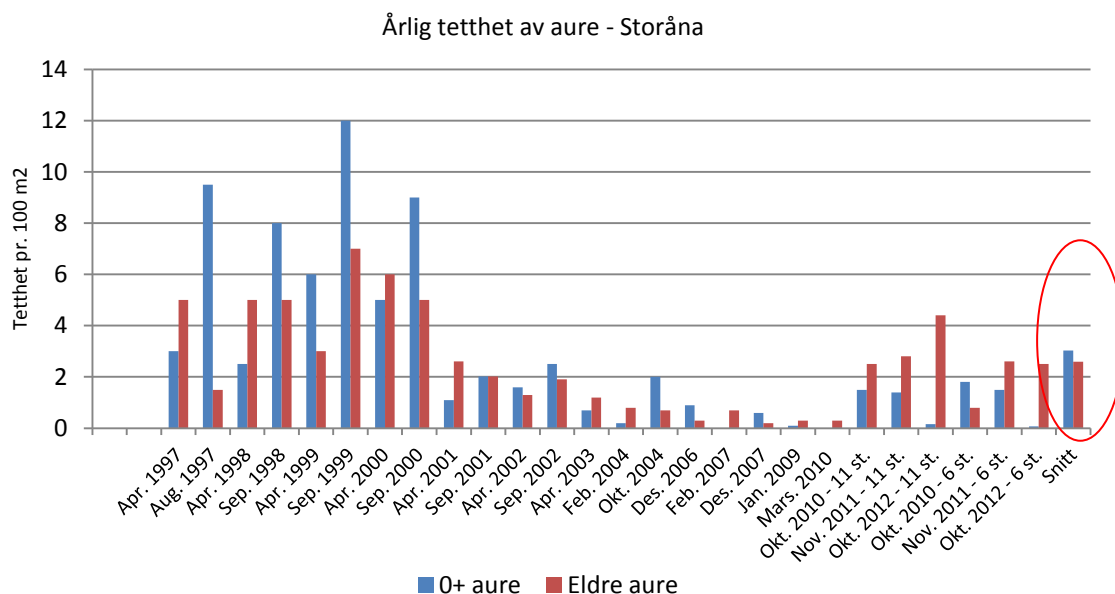
Tabell 4.1 Antall laksunger fordelt på alder i 2012.

Årsklasse	Antall	Gjennomsnittslengde
0+	148	5,32 mm
1+	116	8,41mm
2+	78	10,71 mm
3+	21	12,64 mm

Som i 2011, ble det også i 2012 fanget mest årsunger av laks (tabell 4.1). Lengdefordelingen viser at det var noe overlapp mellom årsklassene (vedlegg 3).

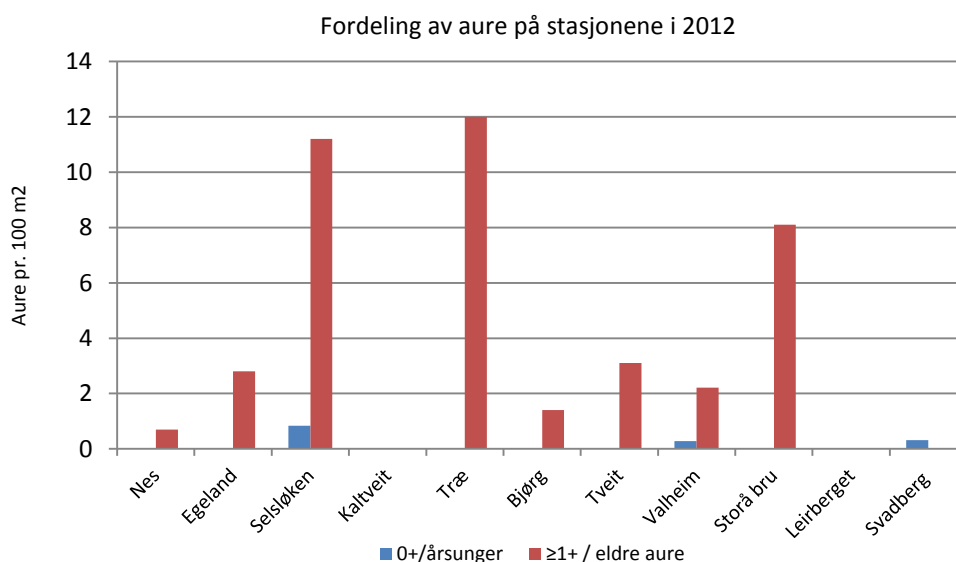
4.1.3 Aure

Det ble i alt fanget 76 aureunger i Storåna og Bjørg. Etter år 2000 har de registrerte tetthetene av aureunger vært svært lave (fig. 4.4). Dette gjelder både årsunger og eldre ungfisk. Tettheten av eldre aure på 11 stasjoner i 2012 var på 4,4 ind./100 m². Dette er en oppgang fra årene før, der tettheten for eldre aureunger i 2010 var på 2,5, og i 2011 på 2,8. Resultatene viste likevel en stor nedgang i tettheten av årsunger, som var på bare 0,2, mot 1,5 og 1,4 for henholdsvis 2010 og 2011.



Figur 4.4 Tetthet av aureunger i Storåna og Bjørg fra april 1997 til oktober 2012. Merk at fisket er utført til ulike tider av året. Tetthetene for 2010-12 er også oppgitt for 11 stasjoner (inkl. de 5 nye stasjonene). Gjennomsnittlig tetthet er sirklet inn.

Resultatene viste høyest tetthet av eldre aureunger på Træ, Selsløken og ved Storå bru (fig. 4.5). Det ble fanget svært få årsunger i 2012, og kun på stasjonene Selsløken, Valheim og Svadberg. Den høyeste tettheten av årsunger var på Selsløken.



Figur 4.5 Tetthet av aure pr 100 m² på de ulike stasjonene elfisket i Storåna og Bjørg oktober 2012.

Historisk sett, har tetthetene av aure på de ulike stasjonene variert mye de siste 12 årene. På Leirberget, som er blant de nye stasjonene, er det ikke fanget aure i det hele tatt. På Tveit er det heller ikke fanget aure før, men i 2012 ble det fanget en del eldre aureunger.

Stasjonene Nes, Egeland og Svadberg har jevnt over de laveste tetthetene, mens Kaltveit og Storå bru i gjennomsnitt har hatt de høyeste tetthetene av aure de siste 12 årene. I 2012 ble det likevel ikke fanget aure på Kaltveit. Se vedlegg 2 for tetthetsfordeling av aure på de ulike stasjonene fra 2001-2011.

Det ble fanget fem årsklasser av aure i Storåna og Bjørg, med følgende fordeling av antall og gjennomsnittslengde (tabell 4.2):

Tabell 4.2 Antall aureunger fordelt på alder i 2012.

Årsklasse	Antall	Gjennomsnittslengde
0+	7	63,4
1+	24	78
2+	34	109,1
3+	9	138,6
4+	2	16,5

Det ble i tillegg fanget 2 større aure oppstrøms Nes, men dette var stasjonær aure. Lengdefordelingen viser at det var noe overlapp mellom årsklassene (vedlegg 3).

4.1.4 Fangst på stasjoner oppstrøms Hia bru

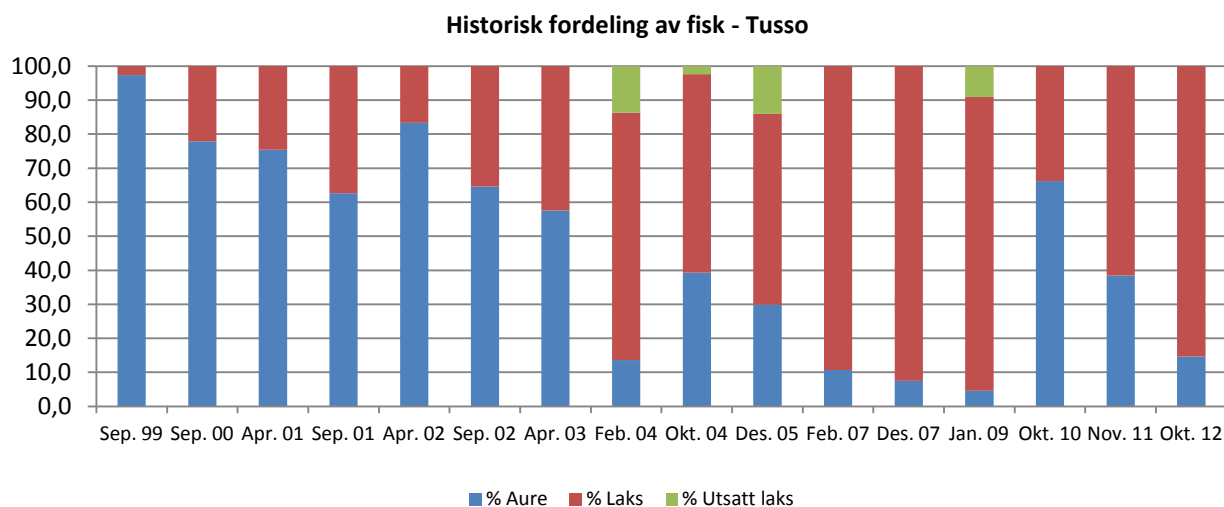
For å utvide oppvekstområdene for laksunger i Storåna, er det de tre siste årene blitt plantet ut store mengder rogn oppstrøms Nes, ovenfor vandringshinderet. I 2012 ble det f. eks. plantet ut 47.000 rogn ovenfor Rusteinen. Det har derfor de siste årene blitt elfisket på to stasjoner, nedstrøms Rusteinen (stasjon 12) og oppstrøms Hia bru (stasjon 13). Stor gjenfangst av laksunger vil indikere at rognplantingen har vært vellykket. Resultatet i 2012 viste liten gjenfangst av laksunger.

Oppstrøms Hia bru (stasjon 13) ble det funnet kun 4 laksunger, og alle var 0+. I tillegg ble det funnet totalt 5 aureunger. To av disse var 1+ og 2+ aure. Resten av fangsten var større stasjonær aure. Nedstrøm Rusteinen ble det i alt 2 laksunger, en 0+ og en eldre unge. Av aure, ble det fanget 13 eldre aureunger i aldersgruppen 1+ til 3+, men dette er stasjonær aure.

4.2 Tettheter av ungfisk i Tusso

4.2.1 Artsfordeling

Det ble i alt fanget 75 ungfisk i Tusso, fordelt på 64 laks og 11 aure. Auren utgjorde dermed nær 15% av fangsten (fig. 4.6). Dette er en klar nedgang fra året før, selv om det da bare ble fanget 26 fisker totalt sett. Fram til og med 2003 var auren dominerende i ungfiskbestanden, men andelen aure har avtatt signifikant med tiden fra 1999 til og med 2009 ($r^2 = 0,86$, $p < 0,001$, Arcsin $[(p)^{1/2}]$ transformerte data). Andelen aure var spesielt høy i 2010, mens lakseandelen var markert større i 2012 enn de to forgående årene.

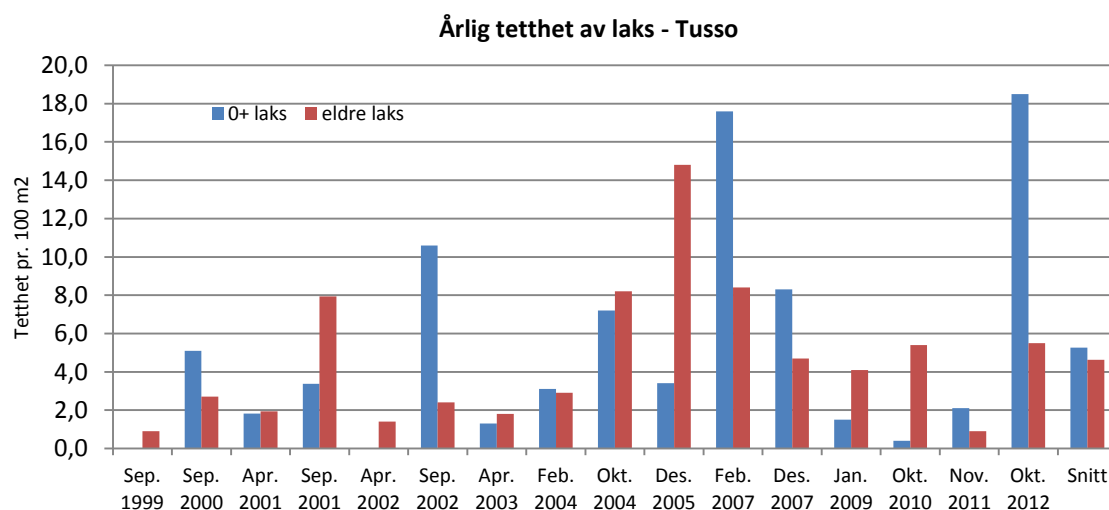


Figur 4.6 Fordeling av aure- og laksunger i Tusso i perioden 1999 til 2012. Tallene fra 1999 og 2000 er hentet fra Gravem (2001).

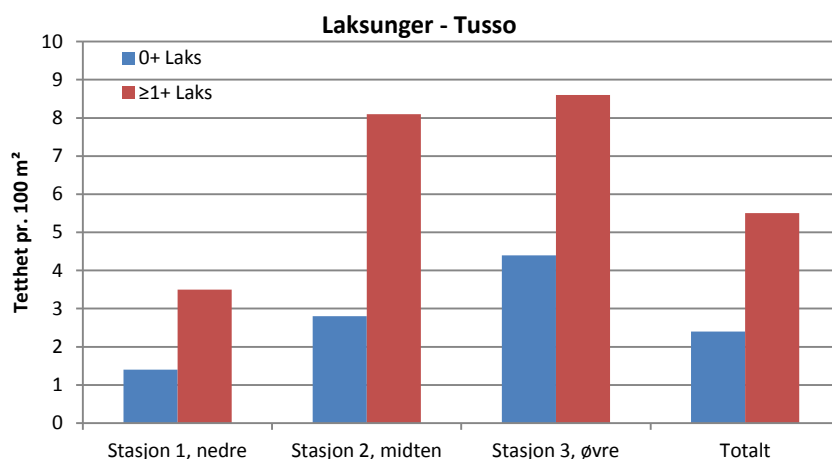
4.2.2 Laks

Tettheten av ville laksunger i Tusso er beregnet til 19,4 ind./100 m² (fig. 4.7). For årsunger og eldre laksunger hver for seg, er tettheten beregnet til henholdsvis 18,5 og 5,5 ind./100 m². Tettheten av årsunger er den nest høyeste som er registrert siden 1999, med et toppår i 2007.

Det ble fanget laks på alle tre stasjonene (fig. 4.8). Den høyeste tettheten av både eldre årsunger av laks ble funnet ved stasjon 3, men også stasjon 2 hadde en relativt høy tetthet av laksunger i 2012. Den høye tettheten av årsunger kan trolig forklares med høy overlevelse av utplantet rogn i mars, da det ble plantet 10.000 rogn.



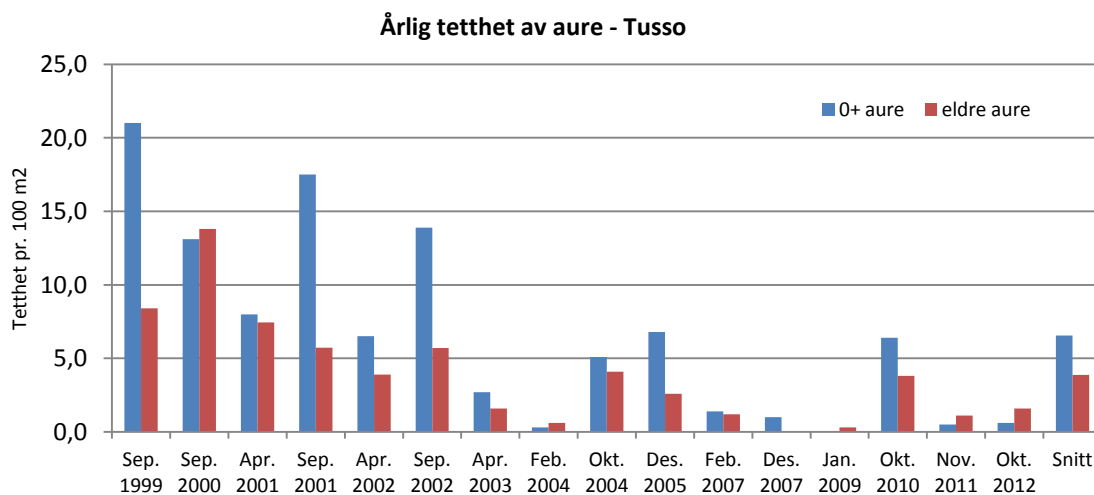
Figur 4.7 Tetthet av ville laksunger pr. 100 m² i Tusso fra 1999 til oktober 2012. Merk at fisket er utført til ulike tider av året.



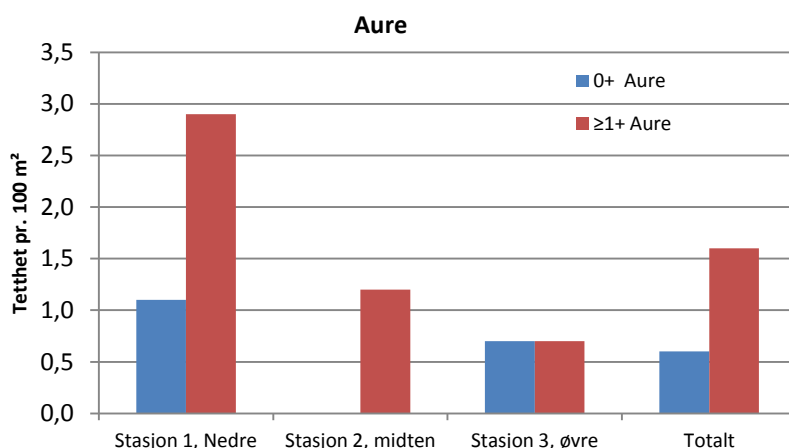
Figur 4.8 Tetthet av ville laksunger i Tusso i 2012, fordelt på de ulike stasjonene.

4.2.3 Aure

Det ble fanget 11 aureunger under elfisaket i Tusso oktober 2012. Tettheten av årsyngel ble beregnet til 0,5 ind./100 m² og tettheten av eldre fisk til 1,1 ind./100 m² (fig. 4.9). Den høyeste tettheten av både årsunger og eldre aureunger ble funnet på den nedre stasjonen, stasjon 1 (fig. 4.10). Det ble ikke fanget årsunger på stasjon 2, i midten. Det ble funnet fire årsklasser av aureunger (vedlegg 3).



Figur 4.9 Tetthet av aureunger pr. 100 m² i Tusso fra 1999 til 2012. Merk at fisket er utført til ulike tider av året.



Figur 4.10 Tetthet av aureunger i Tusso i 2012, fordelt på de ulike stasjonene.

4.3 Presmolt i Årdalsvassdraget

Presmolt er laks- og/eller aureunger med en størrelse som tilsier at de mest sannsynlig vil gå ut som smolt førstkommende vår. Alders- og størrelseskriteriene for presmolt er gitt i kapittel 3.3.

4.3.1 Presmolttetthet i Storåna og Bjørg 2004-2013

Av 439 fiskeunger fanget i Storåna og Bjørg i oktober 2012, ble 80 stk vurdert å være presmolt. Av disse var 51 stk laks og 29 stk aure (tab. 4.3). Presmolttalderen varierte fra 1+ til 4+, tilsvarende en smoltalder på henholdsvis to til fem år.

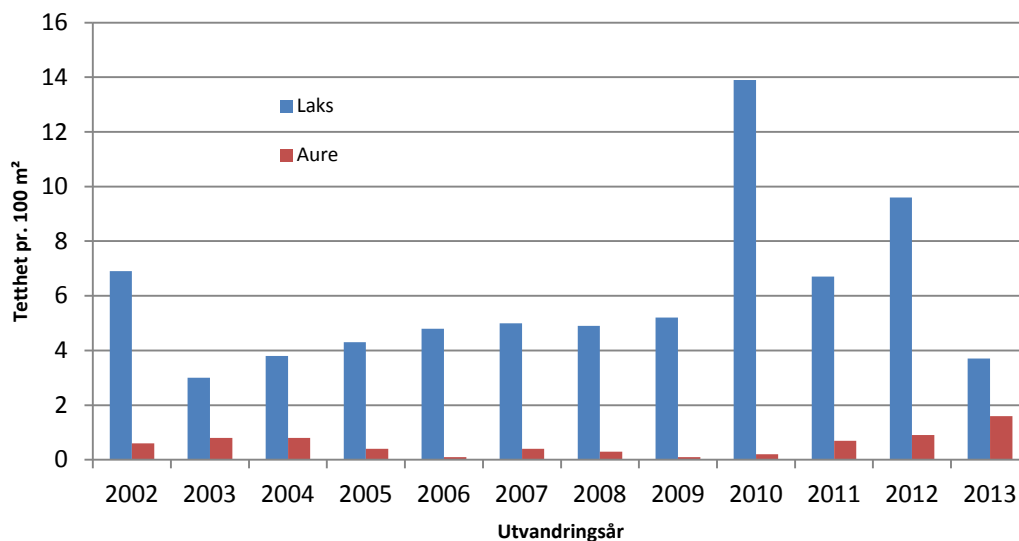
Det var flest presmolt i alderen 2 +, noe som innebærer at majoriteten av smolten vil gå med en smoltalder på 3 år. Gjennomsnittlig smoltalder er beregnet til 2,3 år og 2,4 år, for henholdsvis laks og aure (tab. 3.3). Det ble ikke fanget noen merkede fisk i Storåna eller Bjørg.

Av 75 fiskeunger fanget i Tusso ble 10 stk vurdert å være presmolt. Av disse var 8 laksunger og 2 aureunger. Smoltaldrene varierte fra 1+ til 4+, hvorav alle aurene var fordelt på 2+ og 3+ (tab. 4.3).

Tabell 4.3 Aldersfordeling for presmolt av laks og aure i Storåna, Bjørg og Tusso i oktober 2012. Smoltalder er alder presmolt + ett år.

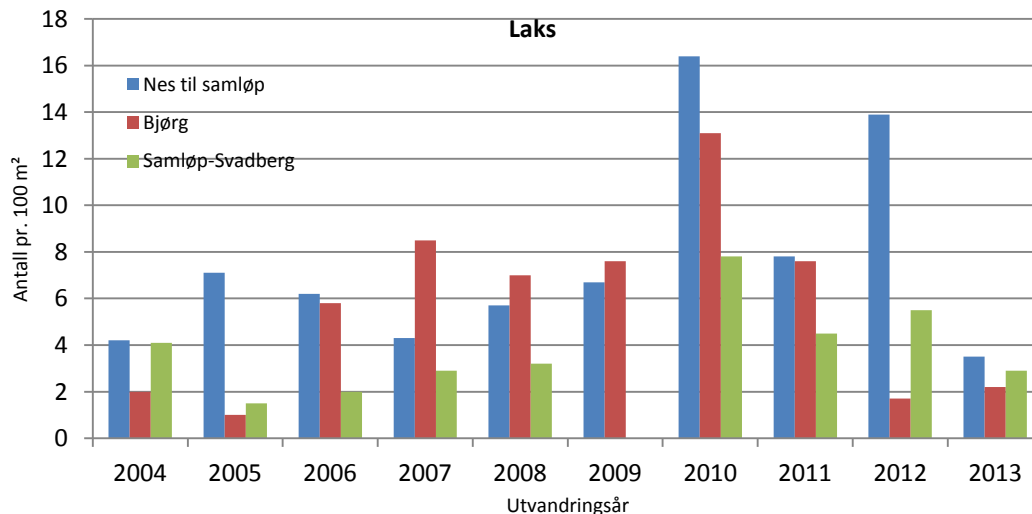
Alder		Storåna og Bjørg		Tusso	
Presmolt	Smoltalder	Laks	Aure	Laks	Aure
0+	1				
1+	2	4			
2+	3	30	17	5	1
3+	4	17	10	3	1
4+	5		2		
Sum		51	27	8	2

Total tetthet av presmolt i Storåna og Bjørg ble beregnet til 5,3 individ per 100 m². Av dette var 3,7 laks og 1,6 aure (fig. 4.11). For laksepresmolt var tettheten høsten 2012 (utvandringssår 2013) den laveste siden 2003. Tettheten av aure var den høyeste registrerte i perioden 2002 til 2013.

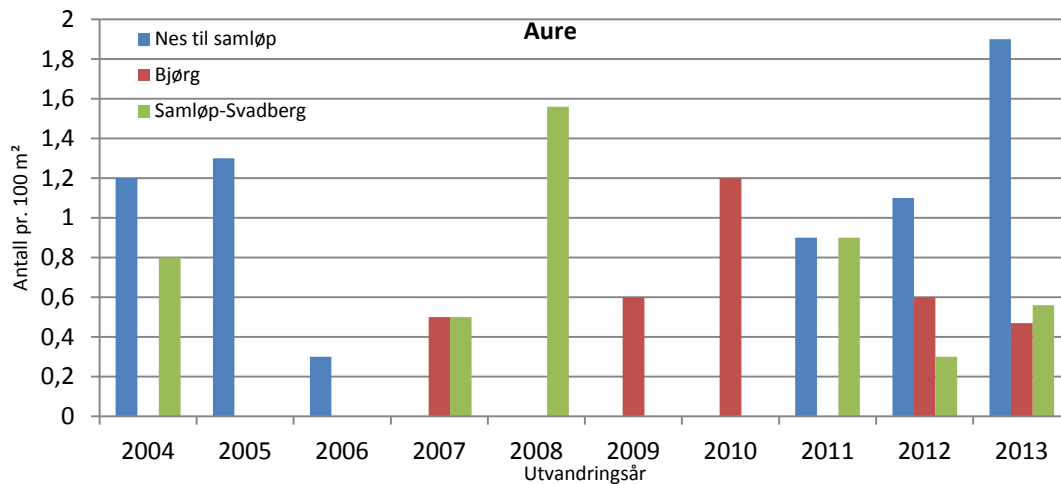


Figur 4.11 Presmolttetthet av laks og aure i Storåna og Bjørg fra 2002 til 2013. Søylene for 2013 viser antatt smolttetthet i 2013, med utgangspunkt i presmolttetthet i 2012.

Som for de tre siste årene, var presmolttettheten av laks i de ulike elveavsnittene for smoltåret 2013, beregnet til å være høyest fra Nes til samløpet med Bjørg (fig. 4.12). Presmolttettheten var lavest i Bjørg. Også for aure var presmolttettheten høyest fra Nes til samløpet, og lavest i Bjørg (fig. 4.13).



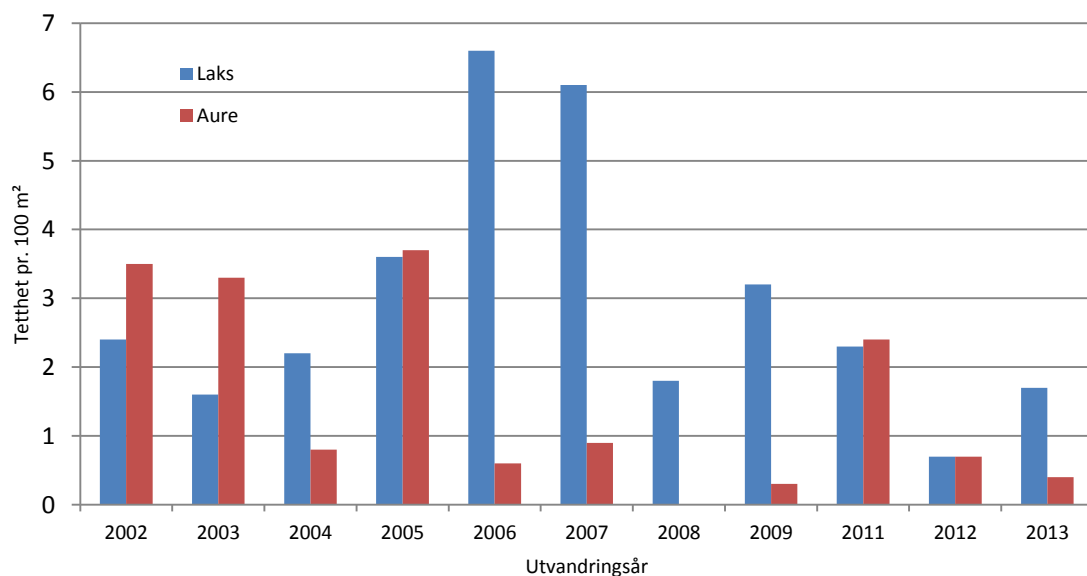
Figur 4.12 Presmolttetthet av laks i elveavsnittene "Nes til samløp", "Bjørg" og "Samløp til Svadberg" fra 2004-2013. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår for smolt, som vil si at presmolt fisket i oktober 2012 vil vandre ut i 2013 som smolt.



Figur 4.13 Presmolttetthet av aure i elveavsnittene "Nes til samløp", "Bjørg" og "Samløp til Svadberg" fra 2004-2013. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår for smolt, som vil si at presmolt fisket i oktober 2012 vil vandre ut i 2013 som smolt.

4.3.2 Presmolttetthet i Tusso

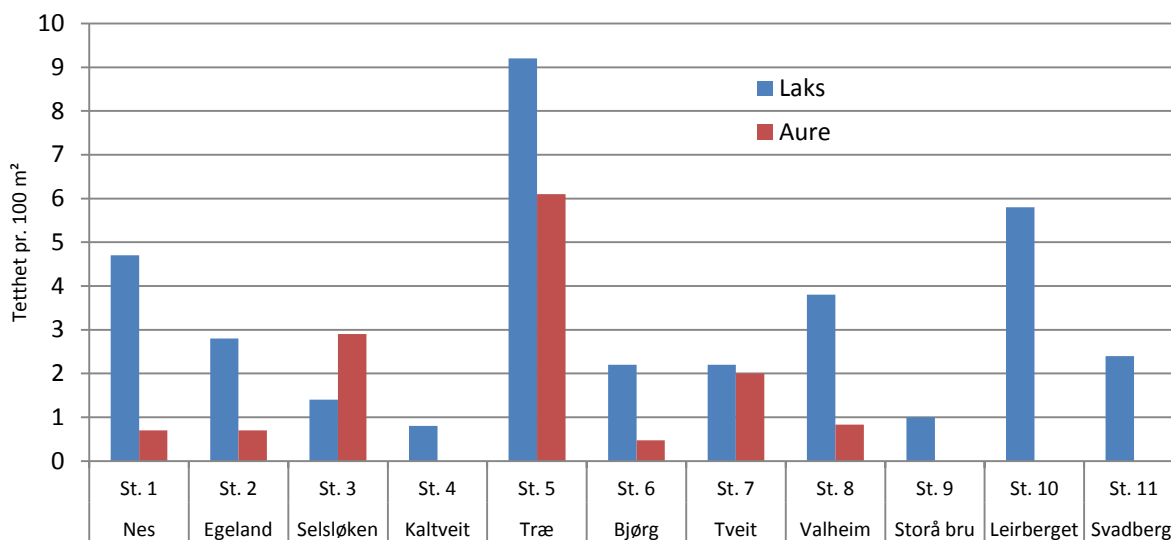
I Tusso er tettheten av presmolt beregnet til 1,5 fisk per 100 m², hvorav 1,7 er laks og 0,7 er aure (fig. 4.13). Presmolttettheten av laks for utvandringsåret 2013 er del høyere enn i 2012, men lavere enn forgående år. For aure vil utvandringen i 2012 være på et lavt nivå.



Figur 4.13 Presmolttetthet av laks og aure i Tusso fra 2002 til 2013. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår. Det ble ikke beregnet presmolttetthet i Tusso i 2010.

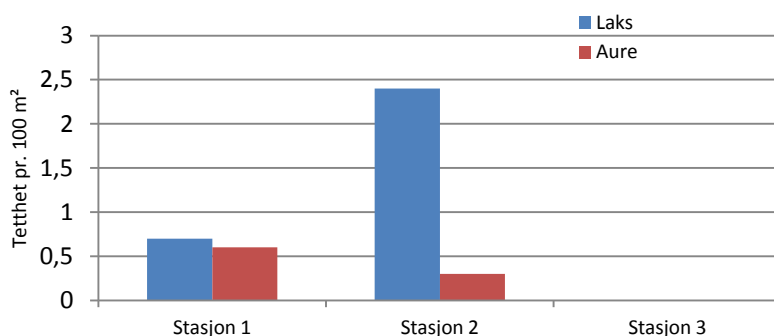
4.4 Fordeling av presmolt i vassdraget

Tettheten av presmolt varierte som vanlig en del mellom stasjonene. I Storåna/Bjørg ble den høyeste tettheten av presmolt for laks funnet på Træ. For aure ble det bare funnet presmolt på syv av stasjonene (fig. 4.14). Det var også størst presmolttetthet av aure på Træ.



Figur 4.14 Tetthet av presmolt i Storåna og Bjørg i oktober 2012

I Tusso var det høyest presmolttetthet av laks på stasjon 2 (fig. 4.15). For aure var det høyest presmolttetthet på stasjon 1. På stasjon 3, den øverste stasjonen i Tusso, ble det ikke fanget presmolt aure- eller laks.



Figur 4.15 Tetthet av presmolt i Tusso i oktober 2012

4.4.1 Beregnet smoltproduksjon for 2013

Ved å multiplisere presmolttetthet med produksjonsareal, kan man få et bilde av vassdragets totale smoltproduksjon. I Tusso er produksjonsarealet antatt å være konstant mellom år (Gravem 2001). I Storåna og Bjørg er produktivt areal, dvs. vanndekt areal, beregnet med utgangspunkt i vannføringen målt ved tre målepunkter i elva på prøvofiskedagene. Vanndekket areal ved prøvofisketilfellet er dermed beregnet for tre soner i elva:

- Storåna fra Nes til samløp med Bjørg
- Bjørg
- Storåna fra samløp med Bjørg til Svadberg.

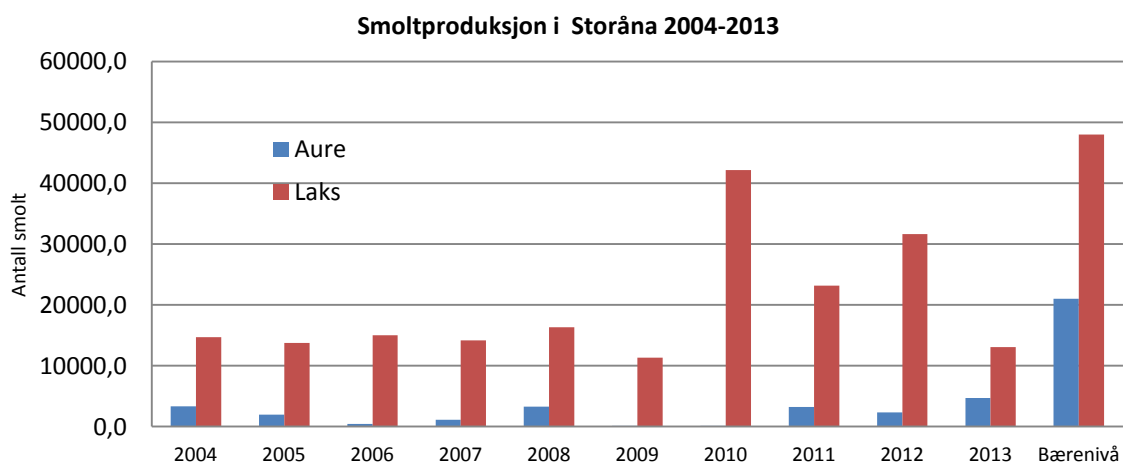
Utgangspunktet for beregningene er en hydraulisk kartlegging av vassdraget gjennomført av Skaugen (2000a). Beregnet tetthet av presmolt for de tre sonene er vist i tabell 4.4. Det er ikke tatt hensyn til eventuell dødelighet fram til smoltutvandringen.

Tabell 4.4 Beregnet tetthet av presmolt (laks og aure) pr 100m² i de tre ulike sonene i Storåna og Bjørg. Disse tetthetene er benyttet for å estimere smoltproduksjon 2013.

	Nes til samløp med Bjørg	Bjørg	Samløp med Bjørg til Svadberg
Presmolttetthet laks	3,5	2,2	2,9
Presmolttetthet aure	1,9	0,5	0,6

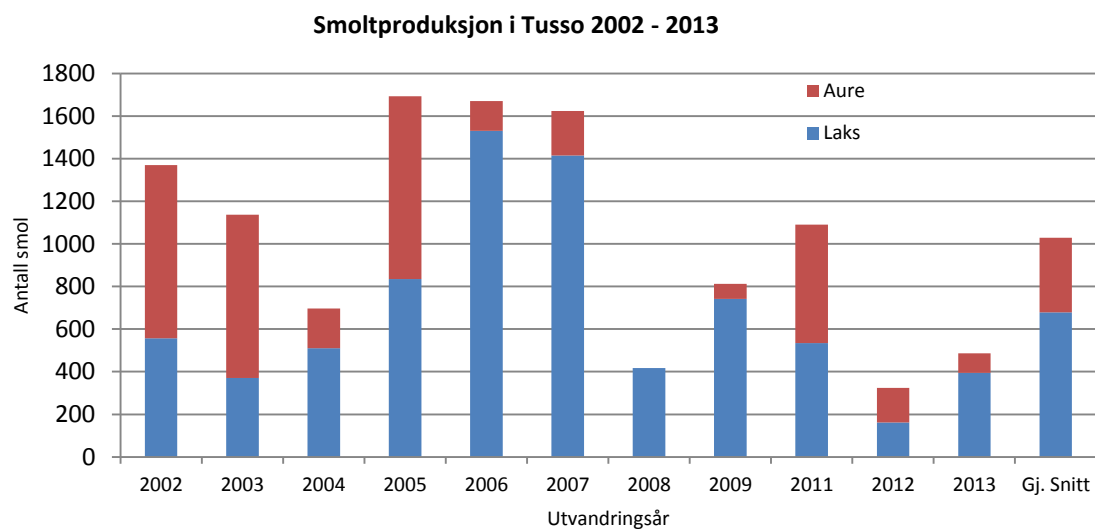
Basert på beregnet vanndekket areal og registrert tetthet av presmolt på prøvofiskestasjonene i Storåna og Bjørg, er det beregnet at det skal gå ut 13.084 laksesmolt og 4.730 auresmolt våren 2013 (totalt 17.814 smolt) (fig. 4.16). I Tusso er smoltproduksjonen i 2013 estimert til 394 laksesmolt. Dette gir en total smoltproduksjon for disse delene av Årdalsvassdraget på 13.478 laksesmolt. Det er antatt at auren fra Tusso vokser opp i Øvre Tysdalsvatn, og denne er derfor ikke vurdert som sjøauresmolt.

Laksesmolttettheten i 2013 vil bli på nivå med årene 2004-2009, men langt lavere enn de to forgående årene i Storåna og Bjørg (fig. 4.16). Produksjonen av auresmolt blir den høyest registrerte siden 2004. Total smoltproduksjon, er også på nivå med årene før 2010. Figur 4.16 viser beregnet smoltproduksjon for smoltutvandringsårene 2004-2013 basert på beregnet vanndekket areal for tre soner i Storåna/Bjørg.



Figur 4.16 Beregnet produksjon av smolt i Storåna og Bjørg for utvandringsårene 2005- 2013 i forhold til bærenivået for presmolt (Sægrov 2009). Smoltproduksjonen er beregnet med utgangspunkt i vanndekket areal for tre ulike soner i denne delen av vassdraget. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår.

Samlet estimert smoltutvandring av laks i Tusso i 2013 er høyere enn for 2012 (fig. 4.17). Resultatene viser at andel laksesmolt har økt, men at andelen auresmolt har avtatt fra de to forgående årene.

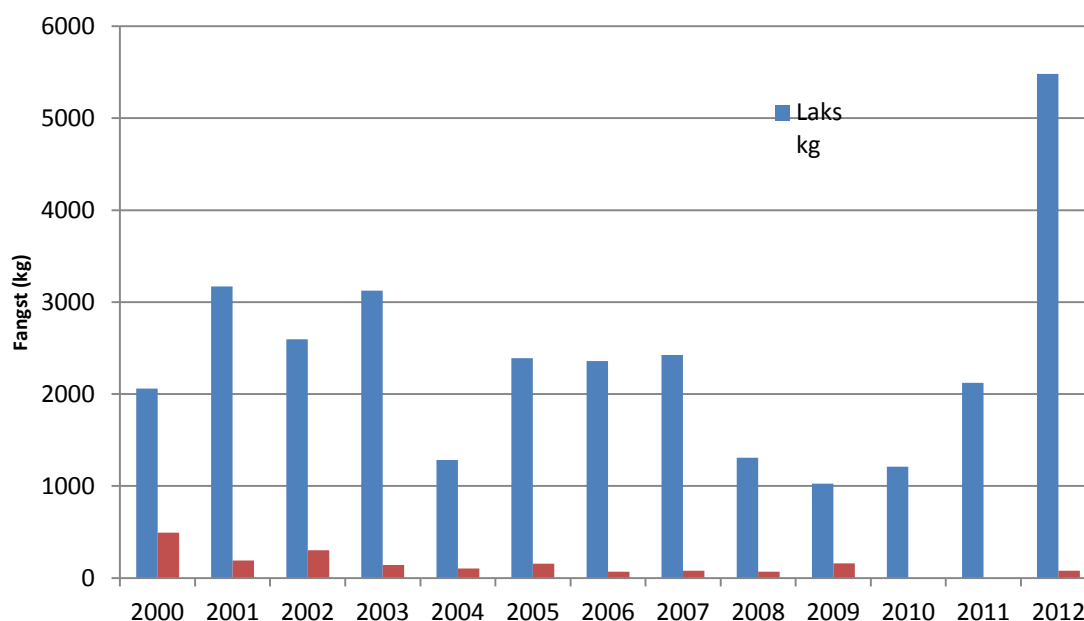


Figur 4.17 Beregnet produksjon av smolt i Tusso i perioden 2002- 2013. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår.

5 SPORTSFISKEFANGSTER I ÅRDALSVASSDRAGET

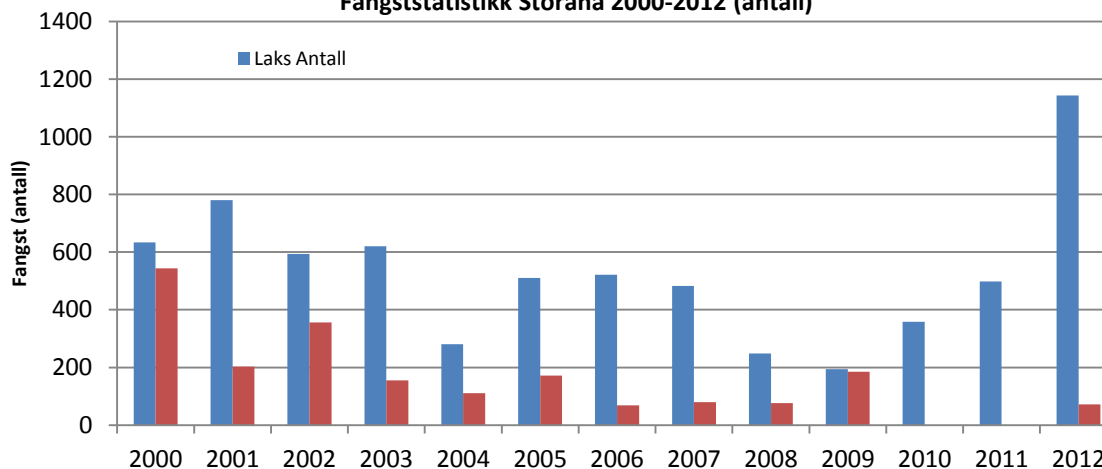
Fangst av laks og sjøaure fra sportsfisket blir hvert år rapportert inn til Fylkesmannen. Registrert fangst i Årdalsvassdraget fra 2000 til 2012 er vist i figur 5.1 og 5.2 (Fylkesmannen i Rogaland). Fra og med 2009 ble det også rapportert inn utsatt fisk (fangst og slipp) fra lakseelvene, men dette ble ikke rapportert fra Årdalsvassdraget før i 2010. I 2010 ble sjøauren fredet i Årdalsvassdraget. Gjennomsnittlig vekt for laks var i 2012 4,7 kg, dette inkludert fisk som ble sluppet ut igjen.

Fangststatistikk Storåna 2000-2012 (samlet vekt)



Figur 5.1 Fangst av laks og sjøaure i Årdalsvassdraget fra år 2000 til 2010. Fangst oppgitt i kg. I fangstene fra 2010- 2012 er laks som er sluppet ut igjen (fang-slipp) tatt med (2010, 74 kg, 2011, 499 kg og 2012 1169 kg).

Fangststatistikk Storåna 2000-2012 (antall)



Figur 5.2 Fangst av laks og sjøaure i Årdalsvassdraget fra år 2000 til 2012. I fangstene fra 2010 og 2012 er laks som er sluppet ut igjen (fang-slipp) tatt med (2010, 27 stk, 2011, 159 stk og 309 stk i 2012.). Sjøauren ble fredet i 2010, og resultatet på 72 stk er gjenutsatt fisk.

6 OPPSUMMERING

6.1 Storåna og Bjørg

Som under tidligere undersøkelser var ungfiskbestanden i Storåna og Bjørg dominert av laks i oktober 2012. Likevel var andelen aure den høyeste siden september 2000.

6.1.1 Ungfisk av laks

Beregnet tetthet av eldre laksunger låg omtrent på gjennomsnittet for perioden 1995 til 2012, som er 15 laksunger pr. 100 m². Tettheten av eldre laksunger i 2012 lå litt under nivået fra 2010 og 2011, men langt over nivået for perioden 2006-09.

Også beregnet tetthet av årsunger av laks var nær gjennomsnittet på 15 individ/100 m², beregnet for perioden 1995 til 2012. Tettheten av 0+ har variert en del mellom undersøkelsene, men har holdt seg relativt høy de siste årene. I 2012 ble det fanget nesten like mange årsunger av laks som eldre laksunger. Spesielt på Leirberget og i Bjørg var tettheten av 0+ stor. Dette skyldes nok mye at det ble registrert en relativt høy andel gytelaks i 2011. I tillegg skyldes det trolig også at overlevelsen av utplantet rogn har vært vellykket i ulike soner av vassdraget. Blant annet ble det plantet ut rogn i Bjørg, på Nes og på Langhøl i mars 2012 (se tabell 3.4).

Selv om resultatene fra 2012 viser en relativt høy fangst av årsunger, viser undersøkelser at fangbarheten for 0+ generelt er litt lavere enn for eldre laksunger (Peterson m.fl. 2004). Dette gjør ofte at 0+ tettheten blir underestimert (Forseth & Forsgren 2008). Fra tidligere års undersøkelser ser man en viss sammenheng mellom når på året elfisket er utført og tetthet av 0+. Som følge av stor dødelighet gjennom vinteren, er det forventet at tetthetene (spesielt av 0+) er høyere under et høstfiske enn på sen vinter/tidlig vår. Forklaringen på den relativt høye fangsten av 0+ laks i 2012 er trolig at årsyngel av laks og aure holder posisjoner nærmere land (Bremset & Berg 1999, Riley et al 2006) og nærmere elvebunnen enn eldre ungfisk (Bremset & Berg 1999). Nærheten til land kan forklares med bedre tilgang til skjulesteder på grunn av grovere bunnsubstrat (grov grus og småstein), som er bedre egnet for årsyngel. Lengre ute i elva er substratet grovere og storsteinete, og mer tilpasset eldre fisk.

Høsten 2012 var det høy vannføring hele høsten, og undersøkelsen måtte gjennomføres på et ikke ideelt vannføringsnivå. Mye vann og sterk strøm gjorde at mange av stasjonene måtte flyttes nærmere land, og gjøres smalere og lengre for å kunne fiskes. Vannføringen kan ha stor betydning for resultatet av et kvantitativt elfiske (Larsen B. M. et al 2010). Økt vannføring gir større vanndekt areal og fisken har et større areal å bevege seg på. Det vil si at fisken får et større areal å fordele seg på. Det blir dermed færre fisk pr. arealenhet. Økt vannføring fører i tillegg til høyere vannhastighet, sterkere strøm, mer turbulent vann og dårligere sikt. Alt dette gjør at estimert tetthet avtar (Jensen & Johnsen 1988, Bohlin et al 1989, Ugedal et al 2007).

Vannføringen har oftest større påvirkning på tetthetsestimatene av laks enn på aure. Dette skyldes at laksungene i elver med begge arter står lenger ut i elva, og delvis i sterkere strøm enn auren. Laksungene kan dermed bli vanskeligere å fange. Når vannføringen øker og vannet flommer innover land, kan det ta flere dager før fisken følger etter (Larsen et al 2010). Dette kan også være temperaturavhengig, ved at fisken bruker lengre tid ved lave temperaturer. Dette gjør at det kan finnes mindre fisk nær land, enn normalt, når elva stiger. Elfiske langs land på et slikt tidspunkt, kan gi et uriktig bilde av fisketettheten, spesielt i store elver. Det er viktig å ta et forhold om at de beregnede tetthetene av ungfisk av laks, aure og presmolt, trolig er underestimerte på grunn av høy vannføring i 2012.

Når det gjelder variasjoner i fangsten av de ulike artene, så spiller både vannføring og habitatbruk inn. I ungfiskbestander med sterk konkurranse mellom artene (interspesifikk konkurranse) og mellom aldersklasser innenfor samme art (intraspesifikk konkurranse) vil det være en sterk konkurranse om de beste habitatene. Habitatbruken avspeiler preferansen til aldersklassene, men avspeiler også sosial status om hvilke områder aldersklassene faktisk har mulighet til å oppholde seg i. Aldersklassene av laks og aure er dermed ikke homogent fordelt mellom elveavsnitt og elveklasser (kulper, høler, rasktflytende stryk mv.). Tilfeldig utvalgte stasjoner for elfiske, som benyttes fra år til år, vil mest sannsynlig ikke gi representative data for ungfiskbestander i et vassdrag (Larsen et al 2010).

Også temperaturen spiller en viktig rolle i fangbarheten av fisk ved elfiske som metode. Generelt kan det forventes lavere fangbarhet av fiskeunger ved lave temperaturer (Larsen et al 2010). I henhold til Norsk Standard (NS 9455 som gir tilpasninger til NS-EN 14011) bør undersøkelser av tetthet og alderssammensetning foretas ved 5-10 °C. Fisk er vekselvarm og vanntemperaturen har stor betydning for fiskens atferd, reaksjonsevne og svømmehastighet. Derfor reagerer også fisken forskjellig på elektrisk strøm avhengig av temperaturen i vannet. Under en temperatur på 4 °C synes fisken å bli mindre påvirket av elektriske strømfelt, i og med at de raskere går inn i en tilstand av immobilitet, og dette reduserer fangbarheten (Cox & Lamarque 1990). Ved elfiske under lave temperaturer sent på høsten eller i vinterhalvåret, kan en derfor forvente at redusert fangbarhet vil gi en feilkilde angående tetthetsberegninger av fisk i elver. Under årets elfiske varierte temperaturen mellom 3 og 6 °C, mellom de ulike elveavsnittene.

Gode yngeltettheter er avhengig av at gytebestanden er tilstrekkelig stor, og det later til å være en viss sammenheng mellom resultatene fra gytefisktellinger i enkelte år og yngeltettheter. Tellinger har blitt utført i Årdalsvassdraget av Uni-miljø siden 2008, og eggtetthetene for ulike elveavsnitt for laks og aure er beregnet (tabell 5.1). Gytebestandsmålet for laks i Årdalsvassdraget er 2 egg/ m² (Hindar m.fl. 2007). I 2011 og 2012 var hunnfisk bestanden og veregnet eggtetthet langt over det fastsatte gytebestandsmålet (tabell 6.1) (Lehmann et al 2012).

Tabell 6.1 Eggtetthet i de ulike elveavsnittene i Årdalsvassdraget basert på gytefisktellinger i 2008-2012 (Lehmann et al. 2009 og 2012 upublisert data Uni-miljø).

År	Tusso	Bjørg	Storåna ovenfor samløp med Bjørg	Storåna nedenfor samløp med Bjørg	Totalt
LAKS					
2008	1	1	2	1,5	1,6
2009	0,01	1,11	2,93	1,2	2,06
2010					1,5
2011					10,3
2012					12,9
SJØAURE					
2008	0,06	0,06	0,17	0,1	0,12
2009	0,09	0,44	0,63	0,14	0,34
2010					0,6
2011					0,8
2012					0,9

Under gytefisktellingerne i Storåna og Bjørg i 2011 og i 2012, ble det registrert henholdsvis 1.578 villaks og 496 sjøaure og 2007 villaks og 523 sjøaure.

Det var forventet at den høye eggtettheten i 2011 ville gi høy tetthet av årsyngel i 2012. Resultatet for 2012 viste at det ble fanget nesten like mange 0+ laks som eldre laksunger, men at antallet 0+ var

høyere i 2011. Fangbarheten av fisk ved elfiske som metode, blir imidlertid påvirket av en rekke faktorer, deriblant temperatur og høy vannstand (Laresn et al 2010). Høy vannføring i 2012, og en vanntemperatur mellom 3 og 6°C, kan ha påvirket fangbarheten av årsyngel, så vel som av eldefisk av både laks og aure.

Det ble ikke fanget merkede fiskeunger i 2012. Det ble heller ikke fanget merket fisk i 2011, men da ble det heller ikke satt ut smolt i vassdraget. Observasjoner fra andre elver har vist at en viss andel av utsatt laksesmolt ikke vandrer ut, men blir stående igjen i elva (f. eks. Hansen & Jonsson 1985). Det er likevel positivt for villfisken som står i elva at den utsatte smolten faktisk vandrer ut fra vassdraget, og at den dermed ikke blir værende som konkurrent i systemet. Enkelte tidligere år har det blitt fanget opp mot 10 % merket fisk.

6.1.2 Ungfisk av aure

Undersøkelsen i oktober 2012 viste den høyeste tettheten av aure i Storåna og Bjørg siden år 2000. Dette kan skyldes at antall stasjoner er utvidet med 5 stk. siden 2010, men også en økende oppgang av sjøaure de siste årene (Lehmann et al. 2012, upubliserte data Uni Miljø). Sjøauren har i tillegg vært fredet siden 2010. En annen faktor kan være, som før omtalt, at stasjonene i 2012 ble gjort lengre og smalere. Det vil si at stasjonene hadde et større areal langs land. På grunn av konkurranseforholdet mellom aure og laks, oppholder ungfisk av aure seg nærmere land enn ungfisk av laks. Nær land vil det derfor bli fanget mer aure enn laks (Larsen et al 2010). Endringen av enkelte av stasjonene kan dermed ha påvirket resultatet.

I 2012 var det spesielt de nye stasjonene på Trø (stasjon 5) og Selsløken (stasjon 3), som hadde en høy tetthet av aure. Disse stasjonene var noen av stasjonene som måtte endres på grunn av vannføringen. Det var eldre aureunger som dominerte fangsten, og kun 9% var årsyngel. Fram til og med år 2000 var det årsyngel som var dominerende aldersgruppe i fangsten. Økende oppvandring av sjøaure burde tilsi en økende andel årsyngel, men resultatene viste likevel en historisk lav andel 0+. Det ble ikke fanget 0+ i det hele tatt på de 6 opprinnelige stasjonene. Landnært elfiske, som muligens ble utført til en større grad i 2012 enn før, i elveavsnitt med dypere midtparti vil mest trolig medføre et skjevt utvalg av årsklasser (Larsen et al 2010). Lav temperatur i elven (mellom 3 og 6°) har trolig i tillegg bidratt til at årsyngel i større grad, enn for eldre aure, har blitt immobile og søkt ned i substratet.

Tettheten av aure vurderes fortsatt å være lav, og det har vært en markant nedgang siden år 2000. På slutten av 1990-tallet var tettheten en god del høyere for både årsyngel og eldre ungfisk av aure. Gytetellingene, som er utført siden 2008, viser en oppgang i eggtettheten av aure i løpet av 2008 – 2012, og da særlig i Bjørg og Storåna ovenfor samløpet med Bjørg. Dette kan ses i sammenheng med den økende tettheten av aureunger generelt.

Årsakene til de forholdsvis lave tetthetene av aure i Årdalsvassdraget er trolig sammensatte. Det er ingen kjente forhold i elva som kan forklare nedgangen, men en økning i laksebestanden kan påvirke aurebestanden. Fra og med 2001 har det vært en økning i antall gytelaks i forhold til 1990-tallet. Det er vanlig at laks og aure gyter på de samme områdene, noe som gjør at det ofte er både aureegg og lakseegg i samme gytetrop (Barlaup m.fl. 1994, Lura 1995). Siden auren gyter tidligere enn laksen, forekommer det at laksen graver opp en del aurerogn under gyting. Mer rogn kan dermed bli gravd opp ved en økning i laksebestanden. Den reduserte rekrutteringen av aure kan dermed være en konsekvens av at det har blitt mer gytelaks, og at auren er den tapende parten i gytetkonkurransen (Sægrov 2009). Likevel kan de tidligere lave fangstene tyde på at produksjonen er begrenset av lav gytebestand, og at mye av årsakene ligger utenfor selve vassdraget.

Det siste tiåret har det vært et høyt smittepress av lakselus på sjøauren i Ryfylkebassenget. I 1997 og 1998 var smittepresset svært høyt, men avtok så fram til og med 2004 (Kålås og Urdal 2004). Fra 2005 til 2007 økte smittepresset igjen (Kålås & Urdal 2005, Kålås og Urdal 2007, Kålås og Urdal 2008.). I

2008 var infeksjonen av lus relativt lav (Kålås & Urdal 2008), mens den i 2009 var oppe igjen på 2007-nivået (Kålås m.fl. 2009). I 2010 var luseinfeksjonen også relativt høy i Ryfylke (Bjørn m. fl. 2010), og i 2011 var luseinfeksjonen i nordlig del av Ryfylke svært høy (Bjørn m fl. 2011). Høyt smittepress av lakselus fører til redusert overlevelse i sjø, og dermed mindre oppgang av gytefisk.

Flere undersøkelser tyder på at sjøauren på Vestlandet har fått problemer de siste årene også i områder som ikke er spesielt påvirket av oppdrett og lakselus (Johnsen m.fl. 2008). Andre forhold som kan ha bidratt til nedgangen i sjøaurebestandene er næringsmangel, klimaendring, økosystemendring (DN 2009). Avrenning fra omliggende landbruk og dermed tilgroing og nedslamming av gytehabitat, samt gjenlegging av viktige gytebekker og –kvitler har trolig også bidratt til en forverring av rekrutteringen av sjøaure. Slike faktorer kan også være gjeldende for sjøauren i Årdalsvassdraget.

6.1.3 Nye stasjoner oppstrøms Nes

For å utvide oppvekstområdene for laksunger i Storåna, er det de tre siste årene blitt plantet ut store mengder rogn oppstrøms Nes, ovenfor vandringshinderet. I 2012 ble det f. eks. plantet ut 47.000 rogn ovenfor Rusteinen. Det har derfor de siste årene blitt elfisket på to stasjoner, nedstrøms Rusteinen (stasjon 12) og oppstrøms Hia bru (stasjon 13). Stor gjenfangst av laksunger vil indikere at rognplantingen har vært vellykket. Resultatet i 2012 viste liten gjenfangst av laksunger. Så langt har trolig utplantingen av lakserogn ovenfor vandringshinderet vært mislykket.

6.2 Tusso

Tettheten av laksunger/100 m², var den høyest registrerte i hele perioden siden 1999. Andelen aure var derimot lav i forhold til de to forgående årene. I 2010 ble det fanget mer aureunger enn laks.

Da undersøkelsene startet i Tusso i 1999 var elva nesten helt dominert av aure, men tettheten av laks økte helt fram til januar 2009 da andelen av aure bare var 4,5 %. Det har variert mellom årene hvilken art som har dominert i vassdraget, og tettheten av presmolt aure har vært høyest i år med lav tetthet av presmolt laks. Dette kan en forvente om rekrutteringen av laks er ustabil, fordi laksen er mer konkurransesterk i forhold til auren (Sægrov 2009).

Eggtetthetene som er beregnet på grunnlag av gytefisktellingerne, viser lave tettheter for laks og sjøaure fra 2008-2010 (Lehmann et al. 2010, upublisert data Uni-miljø). Gytefisktellingen utført i 2012 viste fortsatt lave tettheter for laks og aure, men det ble registrert mer aure enn laks (Lehmann et al. 2012, upubliserte data Uni Miljø). Siden Tusso er den viktigste gyteelva for innlandsauren i Øvre Tysdalsvatn, er det sannsynlig at mye av auren i Tusso ikke vandrer ut i sjøen.

6.2.1 Ungfisk av laks

Det ble fanget totalt 65 laksunger i Tusso i 2012. Majoriteten av fangsten var årsyngel (40 stk.). Resten av fangsten var fordelt på alle aldre opp til 4+. Det ble ikke talt gytefisk i Tusso i 2011, og tettheten av gytefisk dette året var derfor usikker.

Ut fra at det ble talt bare to gytelaks i Tusso i 2010, var det forventet en lav andel av 1+ laks, noe også resultatene viste med bare 5 stk. laks i denne aldersgruppen. Gytefisk tellingen i Tusso i 2012 viste at det ble observert 4 laks og 16 sjøaure. Tellingene har vist at antallet gytelaks har økt de siste to årene. Dette kan også påvirke gytebestanden i Tusso. Da det ikke ble talt gytefisk i 2011, vet en lite om gytebestanden dette året. De lave tallene fra 2012 indikerer likevel ingen sammenheng mellom økt oppvandring i Storåna og Bjørg, og tettheten av gytefisk i Tusso. Under utførelsen av elfisket i slutten av oktober, ble det observert flere større gytelaks i den øverste hølen før vandringshinderet i Tusso.

Tettheten av laks i Tusso er svært lav i forhold til andre deler av Årdalsvassdraget, og det skyldes at få laks vandrer helt inn til Tusso. Muligens er gyteområder og oppvekstområder også en begrensende faktor for lakseproduksjonen i Tusso. Boniteringen i 2011 viste at det var flere mindre gyteområder (< 10 m²) i Tusso, men at bare ett som var > 10-50 m² (Lehmann et al 2012).

Dersom det er ønskelig å øke lakseproduksjonen i Tusso, bør utplantingen av rogn fortsette i årene fremover. Dersom den høye andelen 0+ i 2012 indikerer høy overlevelse av utplantet rogn, har i så fall denne aktiviteten vært vellykket.

6.2.2 Ungfisk av aure

Den totale tettheten av aure i 2012 var enda lavere enn i 2011. Tettheten var den 5. laveste, siden undersøkelsene startet i 1999. Til forskjell fra 2010 og 2011, var det en høyere tetthet av eldre aureunger enn av årsyngel. Dette kan ha noe med konkurranseforholdet mellom eldre aure og årsyngel å gjøre, men kan også relateres til konkurranseforholdet mellom årsyngel av aure og laks. Som omtalt under kapittel 6.1.2, oppholder auren seg ofte i habitat nærmere land (Larsen et al 2010). Stor vannføring og lave temperaturer kan imidlertid ha ført til at aureyngel, som vanligvis liker mindre strøm, har søkt lengre ned i substratet. Den store tettheten av lakseyngel som ble registrert i 2012, kan også ha utkonkurrert aureyngelen. Årsakene til de ulike arters og aldersgruppers valg av habitat er imidlertid komplekse, og avhengig av både romlige og tidsmessige faktorer (Heggenes 1996).

Høyere andel av årsyngel enn av eldre aureunger har i tidligere år vært forklart med at det er sannsynlig at mye av den eldre ungfisken forlater elva og går ut i vatnet (Øvre Tysdalsvatnet). Utvalget på 11 aure er imidlertid for lite til å dra noen konklusjon om årsaksforholdet. Videre oppfølging vil vise om dette er en generell trend, eller en avvikende hendelse.

6.3 Presmolttetthet og smoltproduksjon

Presmolttettheten er i denne rapporten estimert ved å beregne produksjonen for tre ulike soner i Storåna og Bjørg, og det er dermed tatt større hensyn til at vannføringen (og dermed størrelsen på vanddekket areal) i de ulike delene av vassdraget kan variere noe uavhengig av hverandre. For Tusso ble presmolttettheten beregnet med grunnlag i et estimert fast produksjonsareal på 23.200 m² (Gravem 2001).

Storåna og Bjørg

Tettheten av presmolt totalt i Storåna og Bjørg ble høsten 2012 beregnet til 3,7 laks og 1,6 aure per 100m². Den beregnede tettheten for laksepresmolt var i 2012 den laveste siden 2003. For aurepresmolt var derimot tettheten den høyest registrerte siden 2002. Dette henger sammen med utvalget i fangsten, som også viser den høyeste registrerte tettheten av aure siden år 2000. I tillegg var andelen eldre aureunger høy i forhold til aureyngel.

Beregnet smoltutgang i Storåna for 2013 var lavere enn for 2012 og 2011. Det var imidlertid forholdsvis høy vannføring i Storåna, sammenlignet med andre år, under utførelsen av elfisket. Fangbarheten totalt sett var derfor trolig lavere enn den hadde vært ved en lavere vannføring (se kapittel 6.1.1)..

Med utgangspunkt i presmoltmodellen, som baserer seg på forholdet mellom vårvannføring og smoltproduksjon (Sægrov m. fl. 1998, 2001), har Sægrov (2009) beregnet en forventet produksjon (bæreevne) på ca. 48.000 laks og 21.000 aure i Årdalsvassdraget. Dette estimatet er basert på beregnet vanddekket areal ved 30 % av middelvannføringen og en lakseandel på 70 % av den totale fiskebestanden. Selv om det er knyttet stor usikkerheter til estimatet av forventet smoltproduksjon, indikerer forsøk med merke-gjenfangst av presmolt og beregnet eggteitet, at smoltproduksjonen bør være betydelig høyere enn det som resultatene fra ungfiskundersøkelsene viser. Sægrov (2009) mener at dette blant annet kan skyldes metodiske feil under elfisket som følge av et lavt antall stasjoner. En viktig forutsetning for å kunne beregne smoltproduksjonen basert på tetthet av presmolt er at elfiske gir et representativt bilde av hele vassdraget. Dette ble forsøkt utbedret fra 2010 ved at antallet elfiskestasjoner ble økt fra 6 til 11 stasjoner.

Siden undersøkelsene ble tilpasset presmoltmodellen, dvs. fra 2003, har beregnet smoltproduksjon stort sett ligget langt under forventet produksjon. Dette gjelder både for laks og aure. Unntaket er smoltproduksjon for utvandningsåret 2010, da det ble regnet med en utvandring av over 40.000 laksesmolt. En utvidelse av antall stasjoner fra 6 til 11 resulterte for så vidt i en viss økning av beregnet smoltproduksjon i forhold til smoltutvandningsårene 2004-2009, men den ligger fortsatt under forventet produksjon.

Den dårlige produksjonen av auresmolt skyldes mest sannsynlig avtakende og svært lav gytebestand, selv om bestanden har tatt seg opp de siste årene. Den beregnede tettheten av aurepresmolt i 2012 var relativt høy sammenlignet med tidligere år. Økningen kan henge sammen med økt oppgang av gyteaure, i tillegg til at sjøauren har vært fredet siden 2010. Det kan derfor forventes en høyere tetthet av sjøaureunger generelt og presmolt de kommende årene. Likevel, med en smoltproduksjon på 22% av elvas bæreevne, kan status for sjøauren i Storåna og Bjørg betegnes som dårlig. Det bør derfor vurderes å opprettholde fredningen av sjøaure i sportsfisket en tid frem over, samt å forbedre kjente gytehabitat for sjøauren i Storåna.

Tusso

I Tusso er smoltproduksjonen for 2012 beregnet til ca. 394 villaks og 93 aure. Dette er høyere enn forgående år for laks, men lavere for aure. Det har ved gytefisketellinger i 2008 – 2012 blitt observert svært få gytefisker, noe som også gir utslag i lite presmolt. Det ble ikke talt gytefisk i Tusso i 2011. Som tidligere nevnt er det likevel forventet at gytefiskebestandene av laks burde være høyere enn

tidligere år, noe også den høye andelen av 0+ laks i 2012 indikerer. Den lave smoltproduksjonen generelt sett i Tusso, har trolig også sammenheng med at det er et begrenset antall laks som vandrer helt inn hit. Det er ikke beregnet produksjon av sjøauresmolt i Tusso, da det er antatt at auren i Tusso vandrer ut i Øvre Tysdalsvatn. Det kan imidlertid ikke utelukkes at noe av auresmolten vandrer ut i fjorden.

7 REFERANSER

- Barlaup, B.T., Lura H., Sægrov H. & sundt R.C. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Canadian Journal of Zoology* 72: 636-642.
- Bjørn, P. A., Asplin, L., Nilsen, R. & Boxaspen, K. K. 2010. Lakselusinfeksjon på vill laksefisk langs Norskekysten i 2010, Sluttrapport til Mattilsynet. Havforskningsinstituttet. Rapport nr 13-2010
- Bjørn, P. A., Nilsen, R., Llinares, R. M. S., Asplin, L., Boxaspen, K. K., Finstad, B., Uglem, I., Kålås, S., Barlaup, B. & Vollset, K. W. 2011. Lakselusinfeksjon på vill laksefisk langs Norskekysten i 2011, Sluttrapport til Mattilsynet. Havforskningsinstituttet rapport nr. 19-2011.
- Blakar, I. A. 1996. Vannkvaliteten i Årdalsvassdraget. Effekter av regulering. Institutt for jord- og vannfag. NLH. Ås. 35 sider.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T. G., Rasmussen, G. & Saltveit, S. J. 1989. Electrofishing – Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Bremset, G. & Berg, 1999. Three-dimensional microhabitat use and distribution of young pool-dwelling Atlantic salmon and brown trout. *Animal behavior* 58, 1047-1059.
- Cowx, I.G. & Lamarque, P. 1990. Fishing with electricity. Fishing News Books.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 2009. Bestandsutvikling hos sjøørret og forslag til forvaltningstiltak. Notat 2009-1.
- Forseth, T. & Forsgren, E. (red) 2008. Elfiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA rapport 488. 74 s
- Fylkesmannen i Rogaland 2013. Fangstregisteret, Årdalsvassdraget.
- Gravem, F. R. 2001. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Tusso høsten 1999 og 2000. Statkraft Grøner. Rapport nr. N0035G-02, 27 sider.
- Gravem, F. R., Jensen C. S. & Poléo A. B. S. 2000. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Årdalsvassdraget 1997-1999. Statkraft engineering. Rapport nr. SE 2000/38, 74 sider.
- Gravem, F. R. & Jensen C. S. 2001. Årsrapport ferskvannsbiologiske undersøkelser i Årdalsvassdraget 2000. Statkraft Grøner. Rapport nr. N0035G-R 01, 39 sider.
- Hansen, L. P. & Jonsson, B. 1985. Downstream migration of hatchery-reared smolts of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in River Imsa, Norway. *Aquaculture*. 45, 237-248.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægrov, H & L.M. Slette,. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. 78 s.
- Jensen, A.J. & Johnsen, B.O., 1988. The effect of river flow on the results of electrofishing in a large, Norwegian salmon river. *Verhandlungen Internationale Vereinigen Limnology* 23, 1724-1729.
- Johnsen, G.H., Sægrov, H., Urdal, K., Kålås, S. 2008. Hardangerfjorden. Økologisk status og veien videre. Rådgivende Biologer AS Rapport nr. 1052. 55 sider.
- Jonsson, N., Jonsson, B., & Hansen L. P. 1998. The relative role of density-independent and density-dependent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Journal of Animal Ecology*. 67: 751-762.

- Kålås, S. & Urdal, K. 2004. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 2004. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 761. 40 sider.
- Kålås, S. & Urdal, K. 2005. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 2005. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 855. 28 sider.
- Kålås, S. & Urdal, K. 2007. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 2006. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 975. 39 sider.
- Kålås, S. & K. Urdal. 2008. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2007. Rådgivende Biologer, rapport 1081, 40 sider.
- Kålås, S., K. Urdal & H. Sægrov. 2009. Overvaking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2009. Rådgivende Biologer AS, rapport 1275, 43 sider.
- Larsen, N.M., Sandlund, O.T., Gabrielsen, S.E., Saksgård, L. & Saksgård, R. 2010. Metodiske utfordringer i undersøkelser av ungfisk av laks og ørret i effektkontrollen i kalkede vassdrag. NINA-rapport 644.
- Lehmann, G.B., Gabrielsen, S.E., Wiers, T., Sandven, O.R. 2012. Gyttefisketellinger i Årdalselven 2012. Presentasjon. Uni miljø, LFI.
- Lehmann, G.B., Wiers, T., Skår, B., Pulg, U., Straume, N.E., Gabrielsen, S.E. & Eriksen, K.S., 2012. Undersøkelser og tiltak i Årdalselven, 2011-2012 – utkast til gjennomlesing. Rapport nr. 208. LFI Uni Miljø LFI.
- 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.
- Nagell, H. B. 2013. Lyse energi AS. Personlig meddelelse.
- Peterson, J.T., R.F. Thurow, and J.W. Guzevich. 2004. An evaluation of multipass electrofishing for estimating the abundance of stream-dwelling salmonids. *American Fisheries Society* 133:462-475.
- Riley, W.D., Ives, M.J., Pawson, M.G. & Maxwell, D.L. 2006. Seasonal variation in habitat use by salmon, Salmon salar, trout, *Salmo trutta* and grayling, *Thymallus thymallus*, in chalk stream. *Fisheries Management and Ecology* 13, 221-236.
- Skaugen, T. E. 2000a. Hydraulisk kartlegging av Årdalsvassdraget. Rapport Statkraft engineering. Nr. SE 2000/19, 20 sider + kartvedlegg.
- Skaugen, T. E. 2000b. Tileggsbestilling av vannlinjeberegninger. Notat Statkraft Grøner. Nr. S8020G-1. 3 sider + kartvedlegg.
- Sægrov, H. 2009. Status for laks og sjøaure i Årdalsvassdraget, Ryfylke, i 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1166, 62 sider.
- Sægrov, H., Kålås, S. & Urdal, K. 1998. Tettleik av presmolt laks og aure i Vestlandselvar i høve til vassføring og temperatur. Rådgivende Biologer AS. Rap. nr. 350. 23 s.
- 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.
- Ugedal, O., Thorstad, E.B., Finstad, A.G., Fiske, P., Forseth, T., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Koksvik, J.I., Reinertsen, H.R., Saksgård, L. and Næsje, T.F. 2007. Biologiske undersøkelser i Altaelva 1981-2006. Oppsummering av kraftreguleringens konsekvenser for laksebestanden. NINA-rapport 281: 1-106.

Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management*. 22, 82-90.

8 VEDLEGG

VEDLEGG 1

Tabell 8.1 Fangst av laks i Storåna og Bjørg oktober 2012 med estimat for tetthet, Standard error (SE) og fangbarhet. Fangsten er fordelt på stasjonene, årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), samt presmolt.

Stasjon	nr	Areal (m ²)	Gruppe	Fangst i antall			Tetthet n/100 m ²	Fangbarhet p	SE
				1. omg.	2. omg.	3. omg.			
Nes	1	150	Årsunger	3	3	1	6,4	0,36	3,6
			Eldre	16	7	4	20,3	0,51	2,5
			Presmolt	7	1	0	4,7	0,87	0,1
			Sum	19	10	5	26,3	0,48	3,4
Egeland	2	108	Årsunger	3	2	2	3,82	0,59*	
			Eldre	12	3	1	15,1	0,73	0,7
			Presmolt	5	0	0	2,8	1	0
			Sum	15	5	3	22,9	0,59	2,1
Selsløken	3	140	Årsunger	4	1	0	3,6	0,82	0,1
			Eldre	20	10	0	22	0,71	0,8
			Presmolt	3	0	0	1,4	1	0
			Sum	24	11	0	25,5	0,73	0,8
Kaltveit	4	132	Årsunger	3	5	0	3,76	0,62*	
			Eldre	13	2	2	13,3	0,69	0,7
			Presmolt	1	0	0	0,8	1	0
			Sum	16	7	2	20	0,62	1,4
Træ	5	98	Årsunger	10	3	0	13,8	0,8	0,4
			Eldre	18	10	5	39,7	0,47	5,7
			Presmolt	8	1	0	9,2	0,9	0,1
			Sum	28	13	5	51,1	0,57	3,6
Bjørg	6	180	Årsunger	12	10	6	24,9	0,28	11
			Eldre	17	7	2	15,2	0,63	1
			Presmolt	4	0	0	2,2	1	0
			Sum	29	17	8	35,5	0,46	4,1
Tveit	7	100	Årsunger	11	8	11	5,4	0,18*	-
			Eldre	4	1	1	6,5	0,57	1,3
			Presmolt	2	1	0	2,2	0,57	0,7
			Sum	15	9	12	88,6**	0,18	
Valheim	8	105	Årsunger	6	4	2	14,4	0,41	4,7
			Eldre	5	1	0	5,7	0,85	0,1
			Presmolt	4	0	0	3,8	1	0
			Sum	11	5	2	18,7	0,57	2,1
Storå Bru	9	100	Årsunger	8	2	3	15,5	0,46	3,7

			Eldre	6	7	1	6,16	0,44*	
			Presmolt	1	2	0	1	1	0
			Sum	14	9	4	32,6	0,44	5,8
Leirberget	10	100	Årsunger	5	6	3	7,42	0,53*	
			Eldre	17	4	2	23,7	0,7	1,1
			Presmolt	4	1	1	5,8	0,32	5,4
			Sum	22	10	5	41,3	0,53	4
Svadberg	11	128	Årsunger	0	4	3	2,30	0,42*	-
			Eldre	12	3	1	12,8	0,73	0,6
			Presmolt	2	2	0	2,4	0,71	0,3
			Sum	12	7	4	22,3	0,42	4,9

* Tetthet er beregnet ut fra fangbarhet for all laks på den enkelte stasjonen

Tabell 8.2 Fangst av laks i Storåna og Bjørg oktober 2012 med estimat for tetthet, Standard error (SE) og fangbarhet fordelt på tre ulike soner i elva, og total fangst med mer. Fangsten er fordelt på stasjonene og oppgitt for årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), samt presmolt. Total fangst og tetthet for de seks gamle stasjonene er også oppgitt.

Totalt Nes-samløp		Årsunger	23	14	3	6,9	0,57	0,5
		Eldre	79	32	12	20,9	0,61	0,7
		Presmolt	24	2	0	4,1	0,93	0
	628	Sum	102	46	15	27,8	1,18	1,2
Bjørg		Årsunger	12	10	6	24,9	0,28	11
		Eldre	17	7	2	15,2	0,63	1
		Presmolt	4	0	0	2,2	1	0
	180	Sum	29	17	8	35,5	0,46	4,1
Totalt samløp-Svadberg		Årsunger	30	24	22	37,7	0,15	26,4
		Eldre	44	16	5	12,7	0,65	0,5
		Presmolt	13	6	1	3,9	0,65	0,3
	533	Sum	74	40	27	33,4	0,41	3,2
Totalt		Årsunger	65	48	31	16,2	0,3	2,7
		Eldre	140	55	19	16,9	0,62	0,4
		Presmolt	41	8	1	3,7	0,82	0
	1341	Sum	205	103	50	30,4	0,5	1,1
Tot. gml. stasj., 6 stk		Årsunger	29	26	15	14,6	0,26	4,5
		Eldre	76	29	11	15,4	0,62	0,5
		Presmolt	20	5	0	3,2	0,82	0,1
	798	Sum	105	55	26	26,7	0,5	1,4

* Tetthet er beregnet ut fra fangbarhet for all laks på den enkelte stasjonen

Tabell 8.3 Fangst av aure i Storåna og Bjørg oktober 2012 med estimat for tetthet, Standard error (SE) og fangbarhet. Fangsten er fordelt på stasjonene og oppgitt for årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), samt presmolt.

Stasjon	nr	Areal (m ²)	Gruppe	Fangst i antall			Tetthet n/100 m ²	Fangbarhet p	SE
				1. omg.	2. omg.	3. omg.			
Nes	1	150	Årsunger	0	0	0	0	0	0
			Eldre	1	0	0	0,7	1	0
			Presmolt	1	0	0	0,7	1	0
			Sum	1	0	0	0,7	1	0
Egeland	2	108	Årsunger	0	0	0	0	0	0
			Eldre	2	1	0	2,8	0,71	0,3
			Presmolt	1	0	0	0,7	1	0
			Sum	2	1	0	2,8	0,71	0,3
Selsløken	3	140	Årsunger	0	2	0	0,84	0,59*	-
			Eldre	11	2	2	11,2	0,65	0,8
			Presmolt	4	0	0	2,9	1	0
			Sum	11	4	2	13	0,59	1,3
Kaltveit	4	132	Årsunger						
			Eldre						
			Presmolt						
			Sum						
Træ	5	98	Årsunger	0	0	0	0	0	0
			Eldre	7	3	1	12	0,61	1,4
			Presmolt	5	1	0	6,1	0,85	0,2
			Sum	7	3	1	12	0,61	1,4
Bjørg	6	180	Årsunger	0	0	0	0	0	0
			Eldre	3	0	3	1,4	0,42**	-
			Presmolt	1	0	1	0,47	0,42**	-
			Sum	3	0	3	41,2**	0,42	5,5
Tveit	7	100	Årsunger	0	0	0	0	0	0
			Eldre	2	1	0	3,1	0,71	0,4
			Presmolt	2	0	0	2	1	0
			Sum	2	1	0	3,1	0,71	0,4
Valheim	8	105	Årsunger	0	0	1	0,28	0,29*	-
			Eldre	5	0	3	2,21	0,29*	-
			Presmolt	1	0	2	0,83	0,29*	-
			Sum	5	0	4	32,3**	0,29	14,8
Storå Bru	9	100	Årsunger	0	0	0	0	0	0
			Eldre	6	2	0	8,1	0,78	0,3
			Presmolt	0	1	0	0	0	0

			Sum	6	2	0	8,1	0,78	0,3
Leirberget	10	100	Årsunger						
			Eldre						
			Presmolt						
			Sum						
Svadberg	11	128	Årsunger	0	1	0	0,32	0,42**	-
			Eldre	0	0	0	0	0	0
			Presmolt	0	0	0	0	0	0
			Sum	0	1	0	23,7**	0,41	5,5

* Tetthet er beregnet ut fra fangbarhet for all aure på den enkelte stasjonen

** Tetthet estimert ut fra fangbarhet for både laks og aure på de enkelte stasjonene.

Tabell 7.4 Fangst av laks i Storåna og Bjørg oktober 2012 med estimat for tetthet, Standard error (SE) og fangbarhet fordelt på tre ulike soner i elva, og total fangst med mer. Fangsten er fordelt på stasjonene og oppgitt for årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), samt presmolt. Total fangst og tetthet for de seks gamle stasjonene er også oppgitt.

Totalt Nes-samløp	628	Årsunger	0	2	0	0,20	0,62*	-
		Eldre	21	6	3	5	0,65	0,3
		Presmolt	11	1	0	1,9	0,92	0
		Sum	21	8	3	5,4	0,62	0,3
Bjørg	180	Årsunger	0	0	0	0	0	0
		Eldre	3	0	3	1,4	0,42**	-
		Presmolt	1	0	1	0,47	0,42**	-
		Sum	3	0	3	41,2**	0,42	5,5
Totalt samløp-Svadberg	533	Årsunger	0	1	1	0,19	0,5*	-
		Eldre	13	3	3	3,8	0,59	0,4
		Presmolt	3	1	2	0,56	0,5*	
		Sum	13	4	4	4,5	0,5	0,7
Totalt		Årsunger	0	3	1	0,16	0,53*	-
		Eldre	37	9	9	4,4	0,57	0,3
		Presmolt	15	2	3	1,6	0,65	0,1
	1341	Sum	37	12	10	4,9	0,53	0,4
Totalt gamle stasjoner (6 stk)		Årsunger	0	1	0	0,07	0,54*	-
		Eldre	12	3	3	2,5	0,57	0,3
		Presmolt	3	1	1	0,34	0,54*	
	798	Sum	12	4	3	2,6	0,54	0,3

* Tetthet er beregnet ut fra fangbarhet for all aure på den enkelte stasjonen

** Tetthet estimert ut fra fangbarhet for både laks og aure på de enkelte stasjonene.

Tabell 8.4 Fangst av laks i Tusso 17.11.2011 med estimat for tetthet, Standard error (SE) og fangbarhet fordelt på tre ulike soner i elva, og total fangst med mer. Fangsten er fordelt på stasjonene og oppgitt for årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), samt presmolt.

Stasjon	nr	Areal (m ²)	Gruppe	Fangst i antall			Tetthet n/100 m ²	Fangbarhet p	SE
				1. omg.	2. omg.	3. omg.			
Nedre	1	176	Årsunger	2	6	3	2,4	0,23*	
			Eldre	4	2	0	3,5	0,71	0,3
			Presmolt	1	2	0	0,7	0,23*	
			Sum	6	8	3	18,3**	0,39	4,5
Middre	2	182	Årsunger	4	1	0	2,8	0,82	0,1
			Eldre	3	2	2	8,1	0,19	12,6
			Presmolt	3	2	0	2,9	0,65	0,4
			Sum	7	3	2	7,6	0,49	1,6
Øvre	3	143	Årsunger	8	10	6	4,4	0,26*	
			Eldre	7	2	2	8,6	0,52	1,6
			Presmolt	0	0	0	0	0	0
			Sum	15	12	8	40,9	0,26	17,9
Totalt	501		Årsunger	14	17	9	2,4	0,30*	
			Eldre	14	6	4	5,5	0,49	0,8
			Presmolt	4	4	0	1,7	0,57	0,3
Totalt		501	Sum	28	23	13	19,4	0,30	4,9

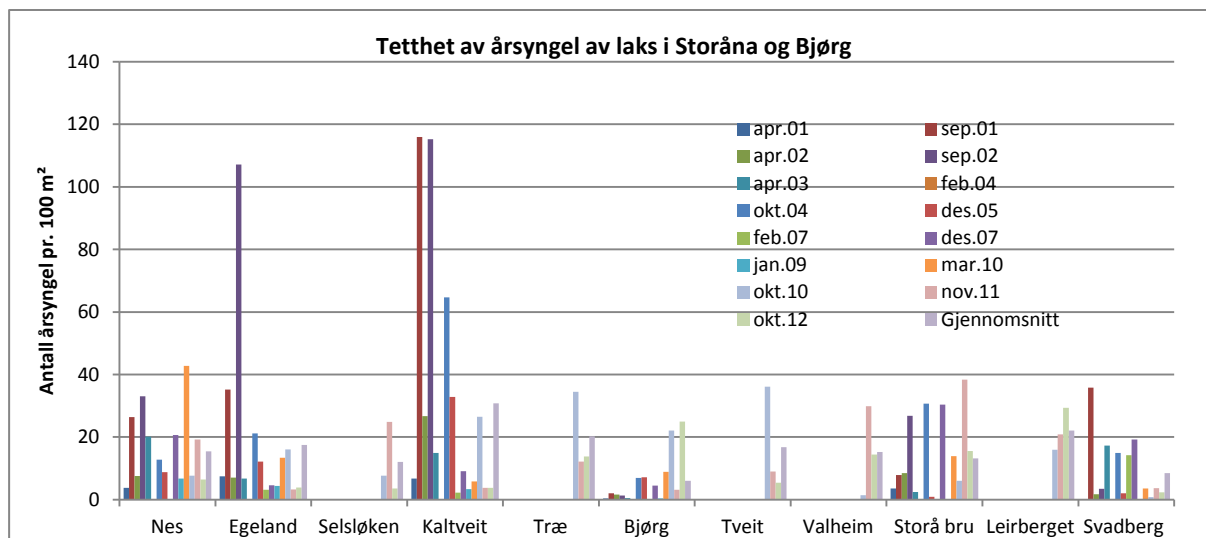
*Tetthet er beregnet ut fra fangbarhet for all laks på den enkelte stasjonen.

Tabell 8.5 Fangst av aure i Tusso 18.11.2011 med estimat for tetthet, Standard error (SE) og fangbarhet fordelt på tre ulike soner i elva, og total fangst med mer. Fangsten er fordelt på stasjonene og oppgitt for årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), samt presmolt.

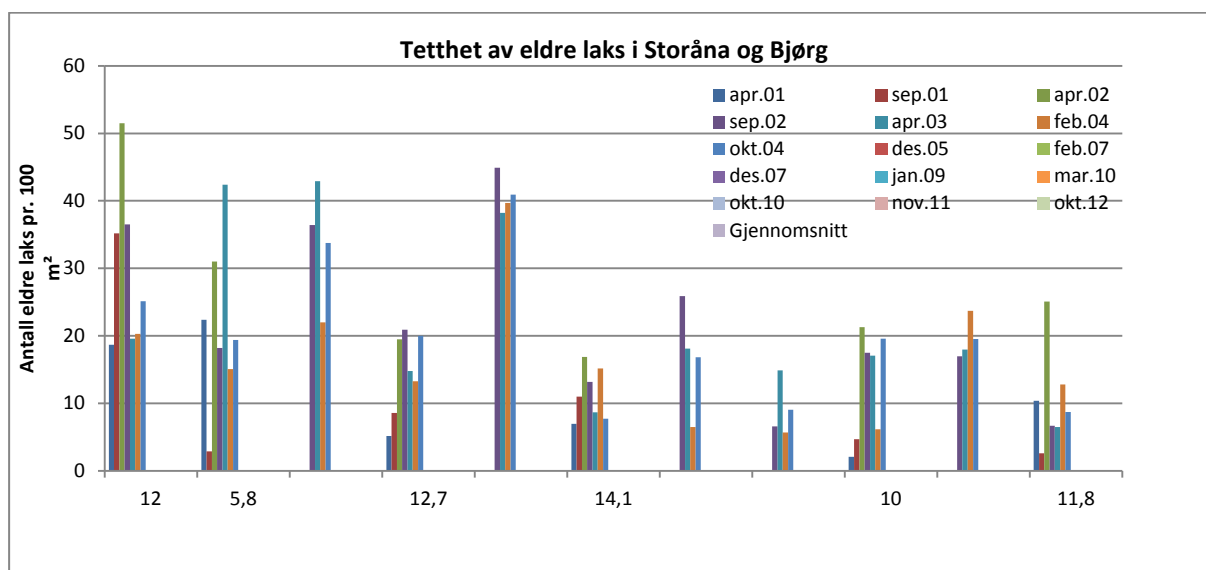
Stasjon	Areal (m ²)	Gruppe	Fangst i antall			Tetthet n/100 m ²	Fangbarhet p	SE	
			1. omg.	2. omg.	3. omg.				
Nedre	1	176	Årsunger	2	0	0	1,1	1,00	0,0
			Eldre	4	1	0	2,9	0,82	0,1
			Presmolt	1	0	0	0,6	1,00	0,0
			Sum	6	1	0	4,0	0,87	0,1
Mitre	2	182	Årsunger	0	0	0	0	0	0
			Eldre	1	1	0	1,2	0,57	0,4
			Presmolt	0	1	0	0,3	0,57*	-
			Sum	1	1	0	1,2	0,57	0,4
Øvre	3	143	Årsunger	1	0	0	0,7	1,00	0
			Eldre	1	0	0	0,7	1,00	0
			Presmolt	0	0	0	0	0	0
			Sum	2	0	0	1,4	2,0	0
Totalt	501	Årsunger	3	0	0	0,6	1,00	0	
		Eldre	6	2	0	1,6	0,78	0,1	
		Presmolt	1	1	0	0,4	0,57	0,1	
Totalt	501	Sum	9	2	0	2,2	0,84	0	

VEDLEGG 2

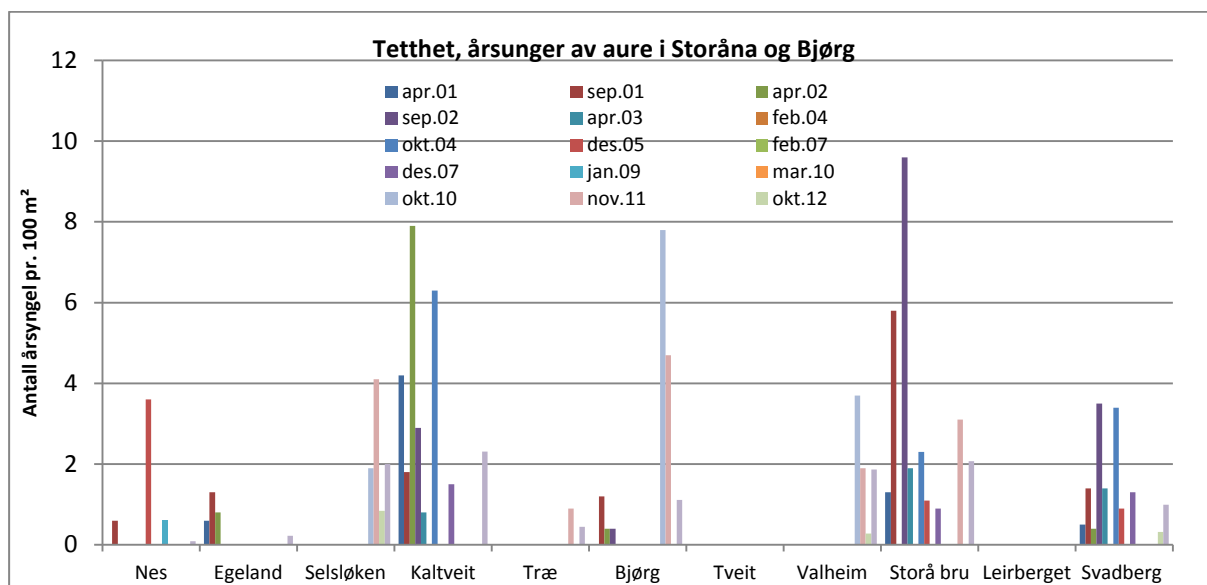
Tettheter av årsyngel og eldre fisk av laks og aure i Storåna og Bjørg, samt i Tusso.



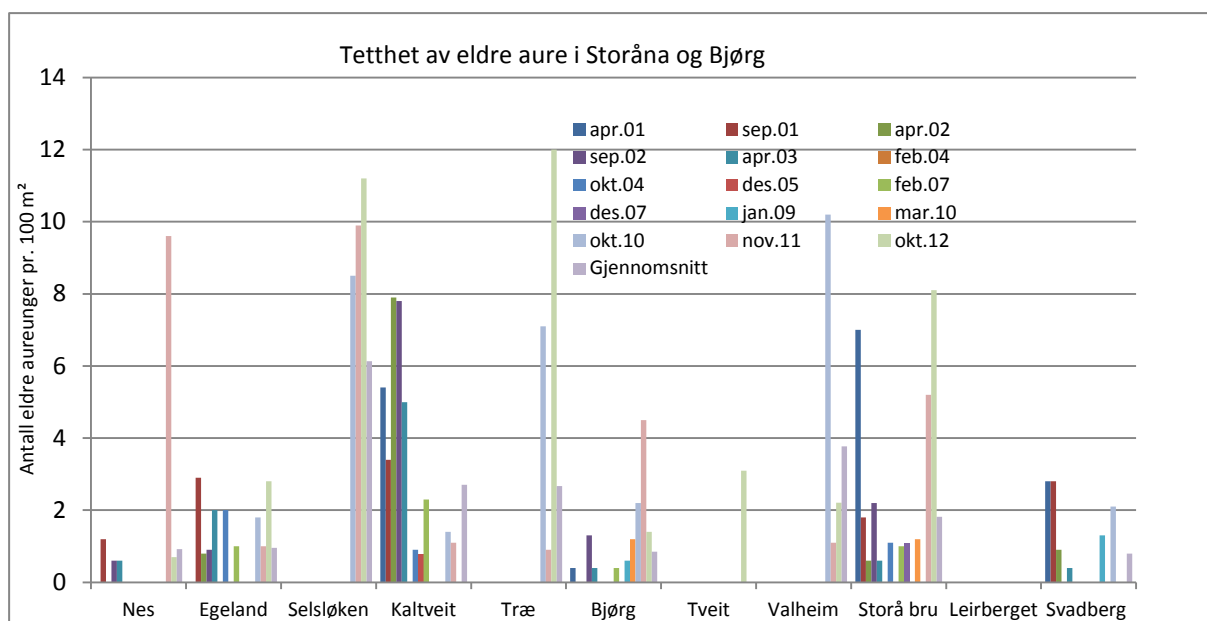
Figur 8.1 Tettheter av årsyngel av laks i Storåna og Bjørg fra 2001-2012.



Figur 8.2 Tettheter av eldre laks i Storåna og Bjørg fra 2001-2012.

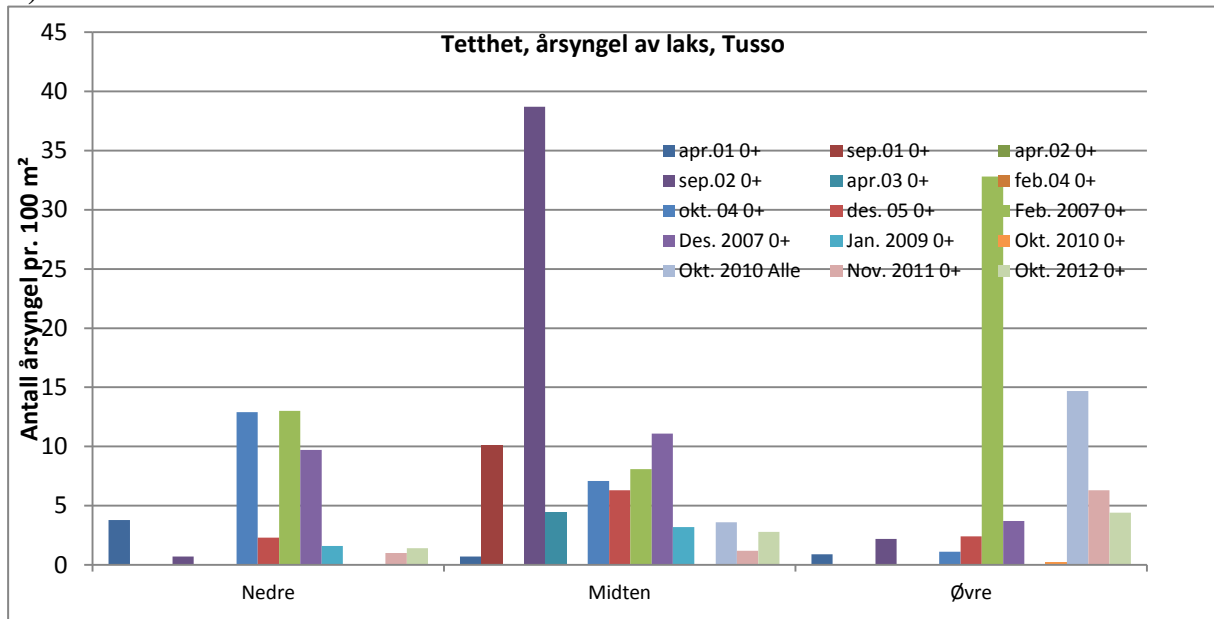


Figur 8.3 Tettheter av årsyngel av aure i Storåna og Bjørg frå 2001-2012. Merk ulik Y-aksen sammenlignet med laks.

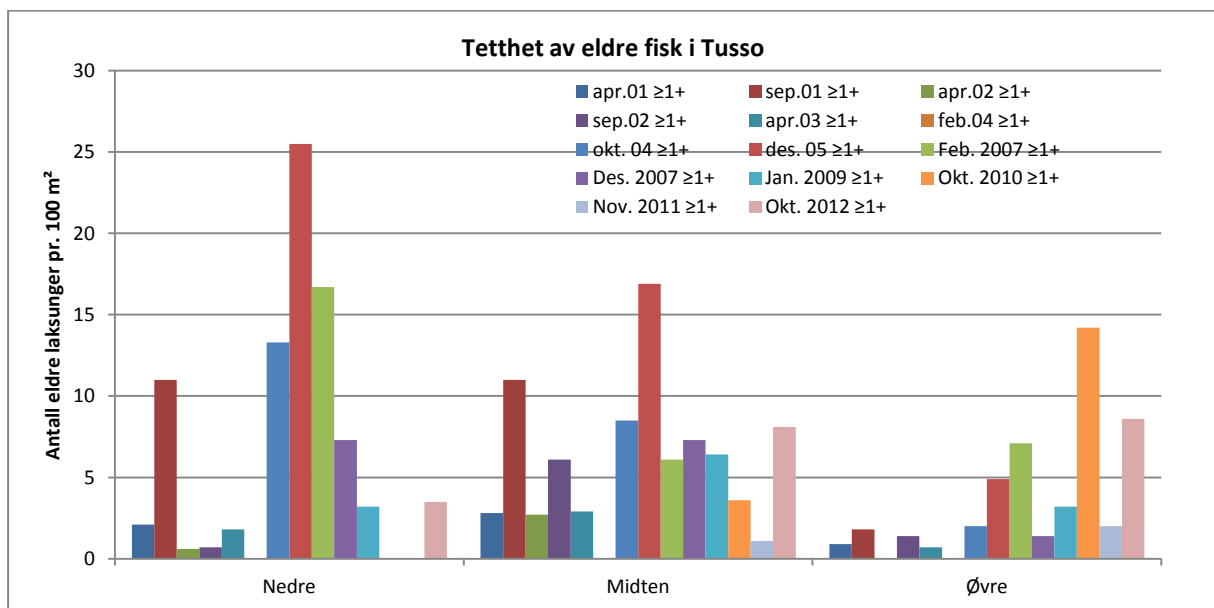


Figur 8.4 Tettheter eldre aure i Storåna og Bjørg frå 2001-2012. Merk ulik Y-aksen sammenlignet med laks.

1)

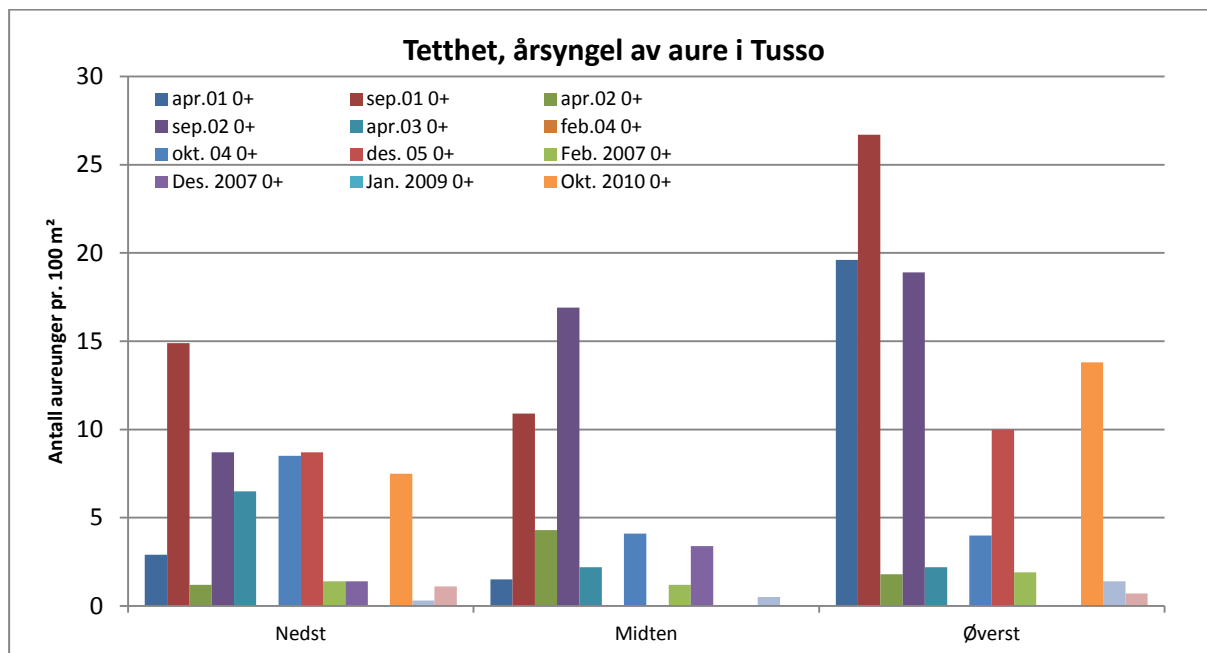


2)

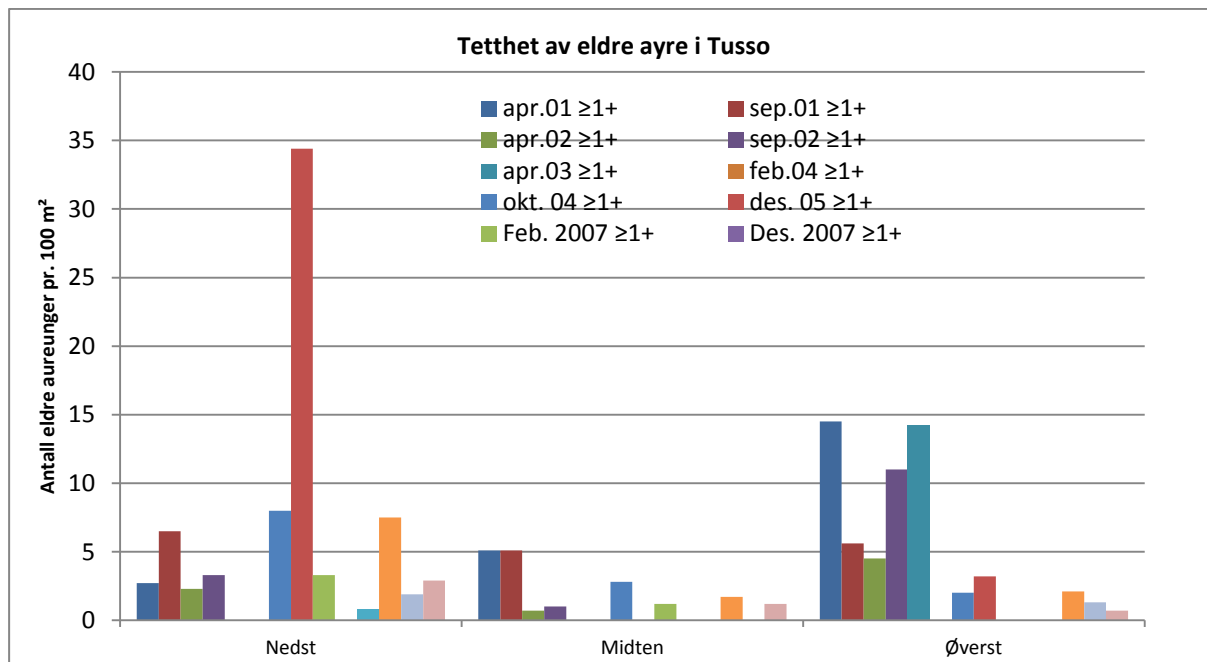


Figur 8.5 Tettheter årsyngel (1) og eldre (2) laks i Tusso i oktober 2012.

1)



2)

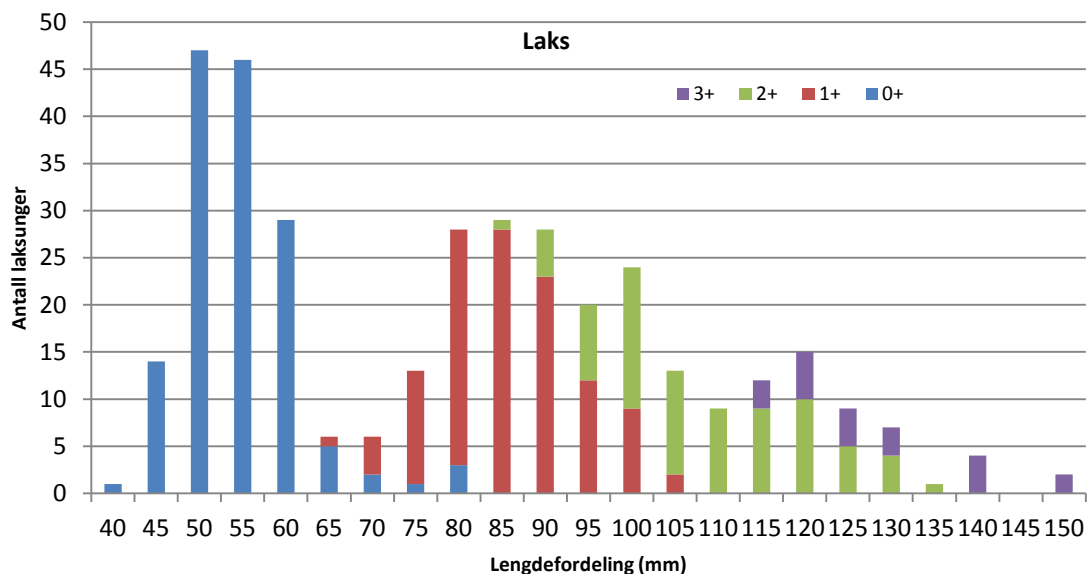


Figur 8.6 Tettheter årsyngel (1) og eldre aure (2) i Tusso oktober 2012.

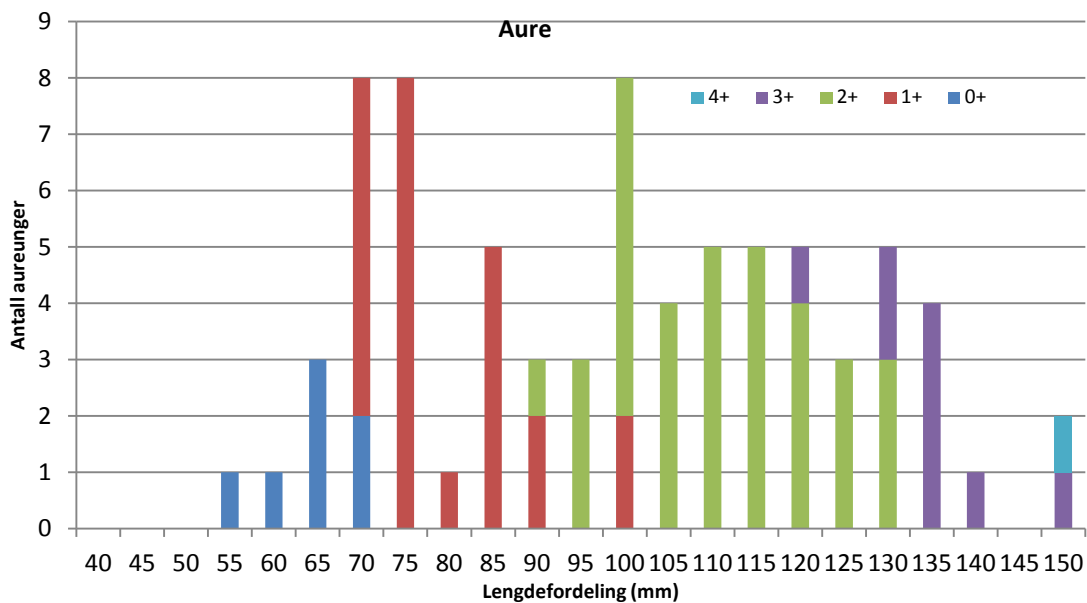
Vedlegg 3

Lengdefordeling av laks og aure november 2011

Storåna og Bjørg

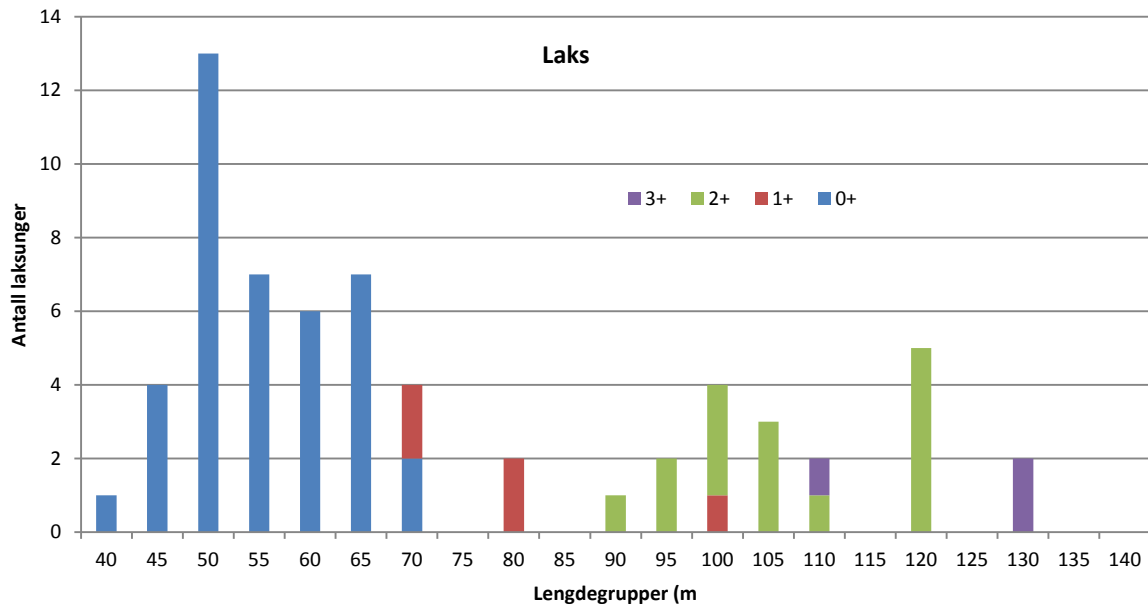


Figur 8.7 Lengdefordeling av ville laksunger i Storåna og Bjørg i oktober 2012. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 mm) og alder.

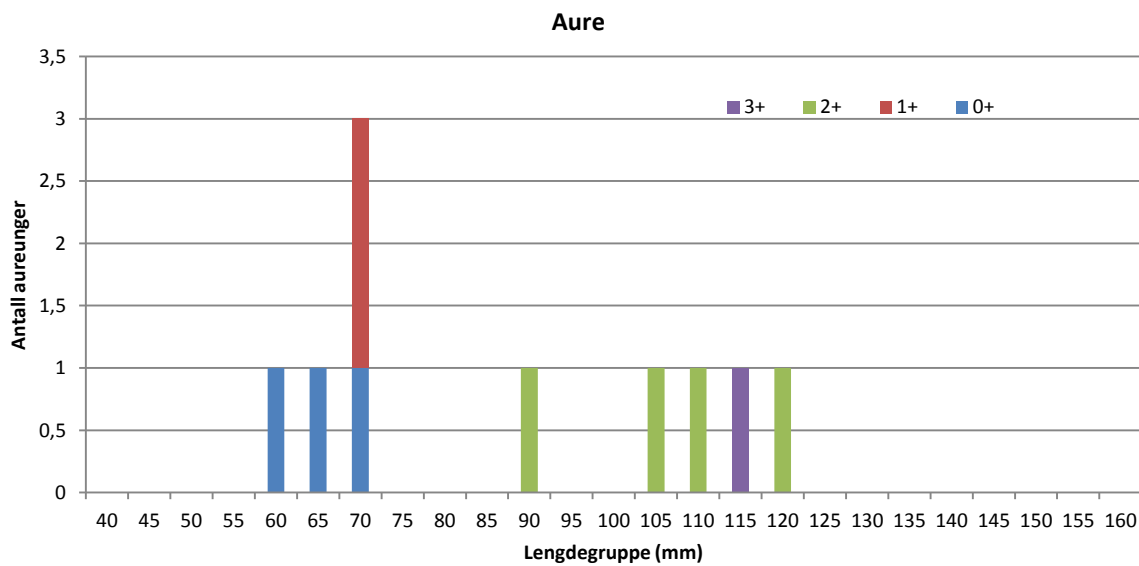


Figur 8.8 Lengdefordeling av aureunger i Storåna og Bjørg oktober 2012. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 med mer) og alder.

Tusso



Figur 8.9 Lengdefordeling av ville laksunger i Tusso oktober 2012. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 mm) og alder.



Figur 8.10 Lengdefordeling av aureunger i Tusso oktober 2012. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 mm) og alder.

VEDLEGG 4 Kart med plassering av elfiskestasjoner i Storåna og Bjørg.

