
Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget høsten 2013



Ulla P. Ledje

Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget høsten 2013

Ecofact rapport uten serienummer

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Ledje, U. P. 2013. Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget 2013. Ecofact Sørvest AS.
Nøkkelord:	Storåna, Bjørg, Tusso, Ryfylkes, laks, aure, tetthetsregistreringer, presmoltproduksjon
ISSN:	1891-5450
ISBN:	
Oppdragsgiver:	Lyse Produksjon AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Ulla P. Ledje
Prosjektmedarbeidere:	Anita Austigard, Rune Idsøe
Kvalitetssikret av:	
Forside:	Storåna, ved innløp av Ullestadåna og samløpet mellom Storåna og Bjørg under flom på 60-70 m ³ /s den 4. oktober 2001. Foto: Bjørn Honningsvåg

www.ecofact.no

Innhold

1	INNLEDNING	2
2	LOKALISERING	3
3	METODE	4
3.1	UNGFISK	4
3.2	VANNFØRING OG VANNTEMPERATUR	6
3.3	UTSETTING AV LAKS	6
4	RESULTATER	8
4.1	TETTHETER AV UNGFISK I STORÅNA OG BJØRG	8
4.1.1	<i>Artsfordeling og totale tettheter</i>	8
4.1.2	<i>Laks</i>	9
4.1.3	<i>Aure</i>	11
4.1.4	<i>Fangst på stasjoner oppstrøms Hia bru</i>	13
4.1.5	<i>Effekter av lav vannføring vinter og vår 2013</i>	13
4.1.6	<i>Observasjoner av sopp og andre skader</i>	15
4.2	TETTHETER AV UNGFISK I TUSO	15
4.2.1	<i>Artsfordeling og totale tettheter</i>	15
4.2.2	<i>Laks</i>	17
4.2.3	<i>Aure</i>	18
4.3	PRESMOLT I ÅRDALSVASSDRAGET	19
4.3.1	<i>Presmolttetthet i Storåna og Bjørg 2004-2014</i>	20
4.3.2	<i>Presmolttetthet i Tusso</i>	21
4.4	FORDELING AV PRESMOLT I VASSDRAGET	22
4.4.1	<i>Beregnet smoltproduksjon for 2014</i>	23
5	SPORTSFISKEFANGSTER I ÅRDALSVASSDRAGET	26
6	OPPSUMMERING	29
6.1	STORÅNA OG BJØRG	29
6.1.1	<i>Ungfisk av laks</i>	29
6.1.2	<i>Ungfisk av aure</i>	30
6.1.3	<i>Nye stasjoner oppstrøms Nes</i>	31
6.2	TUSO	31
6.2.1	<i>Ungfisk av laks</i>	31
6.2.2	<i>Ungfisk av aure</i>	32
6.3	PRESMOLTTETTHET OG SMOLTPRODUKSJON	32
7	REFERANSER	33
8	VEDLEGG	36

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 forurening. 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 14 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 2.421 kg/år i perioden 2000-2013. Sjøauren er for tiden fredet, men «catch & release-tall» viser at det ble fanget 65 kg sjøaure i 2013. 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 årlig utsetting av 11.500 smolt som kompenserende tiltak. I forbindelse med pågående revisjon av konsesjonsvilkårene blir det vurdert om det også skal gis pålegg om slipp av minstevannføring.

Det er gjennomført biotopjusterende tiltak i vassdraget i tre omganger. I 1989 ble det gjort 40 tiltak i den lakseførende delen. Det ble laget terskler og gravd ut høler. I tillegg ble enkelte sideløp 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.

Gjennom Årdalsprosjektet, som ledes av Lyse Produksjon i samarbeid med Årdal Elveeigarlag, Uni Miljø (faglig ansvarlig), Rogaland Jeger- og Fiskerforening og forvaltning m.fl., pågår et fortløpende arbeid som inkluderer habitatforbedrende tiltak, gytefisktellinger, bonitering, smoltforsøk, rognutsetting, ungfiskundersøkelser m.m. I 2011 ble det bl.a. lagt ut gytegrus i øvre del av Bjørg. I 2013 ble det etterfylt gytegrus etter at en del av grusen som ble lagt ved utløpet av Øvre Tysdalsvatnet tidligere var blitt spylt ut. I tillegg ble det lagt ut gytegrus i utløpet av Halshølen og i kulpen ved Bergaland, som begge ligger i Bjørg. I 2013 ble det også gjort utbedring i noen av kvitlene som tidligere bare hadde vannføring i flomsituasjoner. Gjennom flere år har det dessuten blitt satt ut laksunger av ulike størrelser og stadier, fra rogn og plommeseckkyngel til smolt. Mer informasjon om utsetting i de siste årene er gitt i kapittel 3.4.

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/Ecofact gjennom ungfiskundersøkelser fra 2001. Lyse Produksjon AS har finansiert dette arbeidet.

Hensikten med ungfiskundersøkelsene er å overvåke bestandsutviklingen av ungfisk i vassdraget. Siden 2010 inngår 11 elfiskestasjoner i Storåna og Bjørg, mens tidligere undersøkelser kun inkluderte 6 stasjoner. I tillegg overvåkes tre stasjoner i Tusso. De siste årene er det også gjort fiskeundersøkelser på to stasjoner oppstrøms anadrom strekning i Storåna.

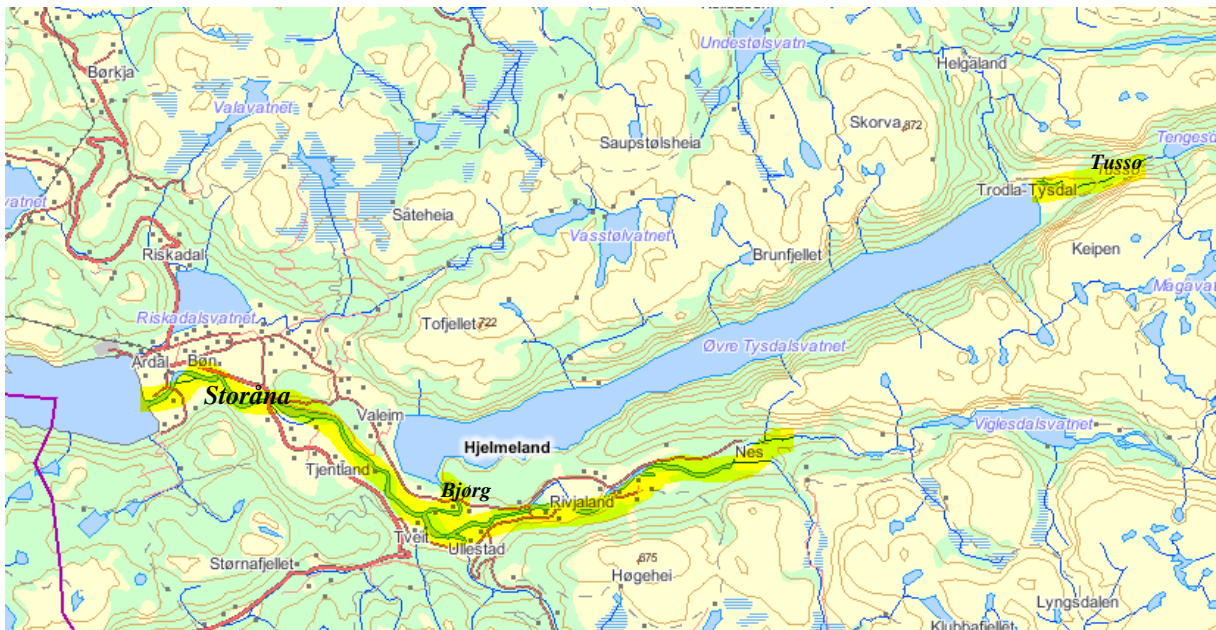
I 2013 var vinteren og våren spesielt tørr og kald. I mars/april lå vannføringen (målt ved Leirberget på ca. 1,3 m³/s). Dette førte til tørrlegging av gytegroper i grunne områder (Lehmann & Wiers 2013).

Videre ble det sommeren 2013 påvist et utbrudd av parasittsykdommen *Costia* (*Ichthyobodo* spp, en flagellat protozo). *Costia* finnes naturlig i vassdrag, men det er ikke tidligere observert et utbrudd av dette omfanget på laks (Nylund 2013). Prøver tatt på fisk i slutten av september (innsendt 26.09.13) viste imidlertid at parasittinfeksjonene forekom så sparsomt at de neppe vill ha noen særlig betydning for laksebestanden da prøvene ble tatt ut. Det ble konkludert med at infeksjonen som var påvist tidligere i sesongen skyldtes en forbigående episode i elva (Veterinærinstituttet 2013). Ved tetthetsregistreringene i 2013 ble det fokusert på å se etter tegn på infisert og/eller skadet fisk.

Denne rapporten presenterer resultatene fra tetthetsundersøkelser av ungfisk i september og oktober 2013. Resultatene blir vurdert i forhold til tidligere undersøkelser. Det er også gjort en spesiell vurdering av hvordan den tørre vinteren og våren har påvirket tetthet av yngel og fiskeunger.

2 LOKALISERING

Årdalsvassdraget ligger i Årdal i Hjelmeland kommune. Hovedstrengen, Storåna, munner ut i Årdalsfjorden. Sidevassdraget Bjørg-Øvre Tysdalsvatnet-Tusso har samløp 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 26. september samt 1. og 3. oktober. Lokaliseringen av elfiskestasjonene er vist i figur 3.1 og 3.2. Koordinater, overfisket areal etc. på hver elfiskestasjon er framstilt i tabell 3.1. 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 også sett etter soppangrep og andre tegn på nedsatt kondisjon. 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.

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. Overlevelsen til smolten i havet er tetthetsuavhengig (Johnsen m.fl. 1998). Derfor vil antall returnerende laks i en elv normalt være direkte avhengig av antall smolt som går ut. Utviklingen av tettheten av presmolt gir derfor en indikasjon på forventede svingninger i gytebestanden.

Fisken ble bestemt til presmolt ut fra lengde og alder etter følgende kriterier:

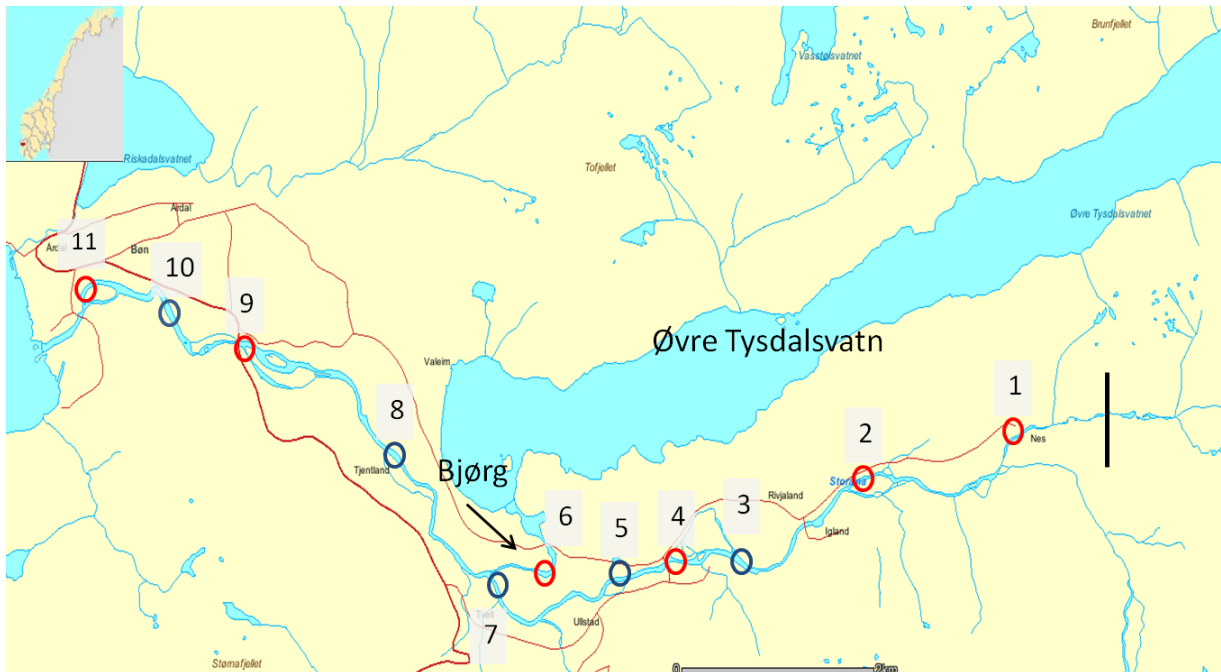
- $0+ \geq 90 \text{ mm}$
- $1+ \geq 100 \text{ mm}$
- $2+ \geq 110 \text{ mm}$
- $3+ \text{ eller eldre } \geq 120 \text{ mm}$

Produksjonen av smolt i Storåna og Bjørg er estimert ut fra den beregnede presmoltettheten og vanddekt areal under prøvfisket (Skaugen 2000a og 2000b). Elva er delt inn i tre soner der presmoltettheten 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).

Beregningene av smoltproduksjon forutsetter at tettheten av presmolt er den samme over hele elvearealet som på de undersøkte fiskestasjonene. Videre er det forutsatt at all presmolt overlever vinteren og vandrer ut påfølgende vår. Det empiriske datagrunnlaget for begge disse antakelsene er dårlig, og det er derfor knyttet store usikkerheter til beregningene. En har likevel valgt å gjennomføre beregninger av årlig smoltproduksjon for å illustrere utviklingen over tid.



Figur 3.1. Prøvefiskestasjoner i Storåna og Bjørg. 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. Bjørg, 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 (m ²)	Koordinat i nedre kant	Dato elfisket	Ny stasjon i 2010
Nes	1	Storåna	116	X 348217, Y 6559669	1.10	
Egeland	2	Storåna	144	X 346525, Y 6559113	1.10	
Selsløken	3	Storåna	120	X 345449, Y 6558397	1.10	x
Kaltveit	4	Storåna	124	X 344730, Y 6558365	1.10	
Træ	5	Storåna	98	X 344198, Y 6558157	1.10	x
Bjørg	6	Bjørg	140	X 343433, Y 6558128	1.10	
Tveit	7	Storåna	128	X 342945, Y 6558023	3.10	x
Valheim	8	Storåna	158	X 341942, Y 6558897	3.10	x
Storå bru	9	Storåna	154	X 340189, Y 6559717	3.10	
Leirberget	10	Storåna	120	X 339377, Y 6559910	3.10	x
Svadberg	11	Storåna	131	X 338518, Y 6559935	3.10	
Tusso						
Nedre	1	Tusso	176	X 0353115, Y 564613	26.09	
Midtre	2	Tusso	110	X 0353393, Y 564578	26.09	
Øvre	3	Tusso	146	X 0353766, Y 564635	26.09	
Ovenfor anadrom strekning						
Nedstrøms Rusteinen	12	Storåna	62		26.09	x
Oppstrøms Hia bro	13	Storåna	73		26.09	x

3.2 Vannføring og vanntemperatur

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 september/oktober 2013 ble utført på en vannføring som ved Leirberget tilsvarer ca. 36 % av middelvannføringen etter regulering, målt kl 10.00 den 3.10 (tabell 3.2). Vannføringen ved Nes, Kaltveit, Bergeland og Leirberget ble registrert de dagene elfisket ble gjort. Ved arealberegningene er vannføringen fra den 1. og 3.10 benyttet.

Vanntemperaturen i de forskjellige elveavsnittene i Storåna og Bjørg er også vist i tabell 3.2. I Tusso lå vanntemperaturen mellom 10,5-11 grader og ved stasjonene oppstrøms Nes ble den målt til 10 grader.

Tabell 3.2. *Vannføring og vanntemperatur i de ulike elveavsnittene under prøvefisket i Årdalsvassdraget september/oktober 2013. Vannstanden ble registrert på målestavene for Nes og Bergeland. Vannføring ved Leirberget og Kaltveit er hentet fra NVE's plotting av sanntidsverdier (www.nve.no). * Usikker måling pga. dårlig vannføringskurve.*

Elveavsnitt	Vannmerke	Dato	Vannføring	Vanntemperatur
Storåna oppstrøms Bjørg	Nes	1.10.2013	0,926 m ³ /s *	8,8
Storåna oppstrøms Bjørg	Kaltveit	1.10.2013	1,70 m ³ /s	9,2-10
Bjørg	Bergeland	3.10.2013	3,90 m ³ /s	9
Storåna nedstrøms samløp med Bjørg	Leirberget	3.10.2013	6,45 m ³ /s	8,5-11,5

3.3 Utsetting av laks

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

Både i 2010 og 2012 ble det gjennomført merke-/slepeprosjekt av settesmolt i regi av Uni-Miljø. I 2011 og 2013 var det ikke tilstrekkelig antall 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 nesebrusk med CWT (*Coded Wire Tag*). Halvparten av smolten ble foret med fiskeforet Slice, som inneholder kjemikalier som motvirket 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-/vektdata fra all fettfinneklippet laks som tas i Årdalselven. Resultatene rapporteres av Uni-miljø (Lehmann m. fl. 2012).

I årene 1997–1998, 2001–2006, 2008–2010 og 2012–2013 ble det satt ut sommerforede/startforede laksunger (lakseparr) i strandsonen i vestre del av Øvre Tysdalsvatn. I 2010 og 2011 ble det satt ut 11.800 og 6 000 startfora yngel i Øvre Tysdalsvatn. I 2012 var antallet 2.184, og i 2013 ble det satt ut 2.362 lakseparr. I perioden 2003–2009 ble det også satt ut ett år gammel (1+) settefisk i Tusso. Settefisk er fisk som ble foret over vinteren for å bli smolt, men som ikke har smoltifisert.

På grunn av høy dødelighet i klekkeriet ble det kun satt ut 5.353 laksesmolt i 2013. Disse ble satt ut ved Nes, Kaltveit bru, i Bjørg (Bergeland) samt i Øvre Tysdalsvatnet. Det ble satt ut 1.544 stykk på hver av de tre førstnevnte lokalitetene og 721 stk. i Ø. Tysdalsvatnet. Her ble det også satt ut 2.362 parr.

De siste fire årene er det plantet ut lakserogn på ulike strekninger i Storåna, Tusso og Bjørg (tabell 3.3 og figur 3.3).

Tabell 3.3. Oversikt over mengder lakserogn satt ut i Tusso og Storåna i perioden 2010–2013. Utsettingslokalitetene framgår av figur 3.3

	Lokalitet	Antall rogn			
		2010	2011	2012	2013
1	Dybingen – Hia	42 000	12 000	47 000	47 000
2	Midtre/nedre del av Bjørg	8 000	6 000	6 000	6 000
3	Grøhøl – Torjabråtet, Storåna	5 000			
4	Nes, Storåna		4 000	5 000	5 000
5	Tusso		10 000	10 000	10 000
6	Langhøl, Storåna			4 000	4 000



Figur 3.3 Oversikt over utplantet rogn i 2013. Utplantningssted er nummerert fra 1-6 (se tab. 3.3).

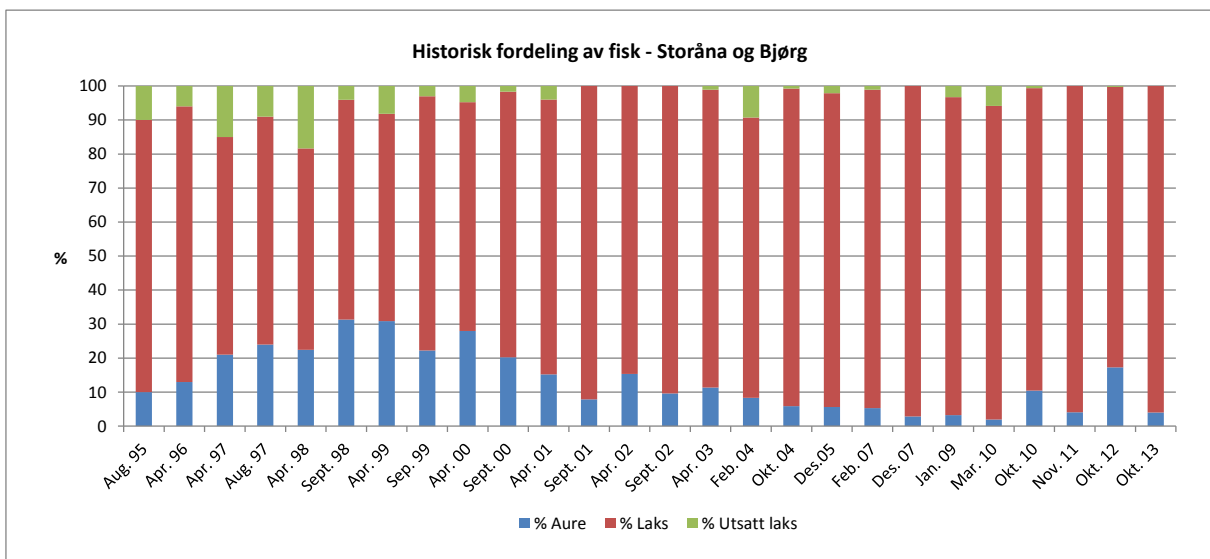
4 RESULTATER1

Vedlegg 1 inneholder oversikter over fangsten på de enkelte stasjonene med tilhørende tetthetsberegninger for 2013.

4.1 Tettheter av ungfisk i Storåna og Bjørg

4.1.1 Artsfordeling og totale tettheter

Det ble i alt fanget 723 ungfisk i Storåna og Bjørg, fordelt på 694 laks og 29 aure. Laks utgjorde 96 % av fangsten og aure 4 % (figur 4.1). Det ble ikke fanget noen merkede fisk.

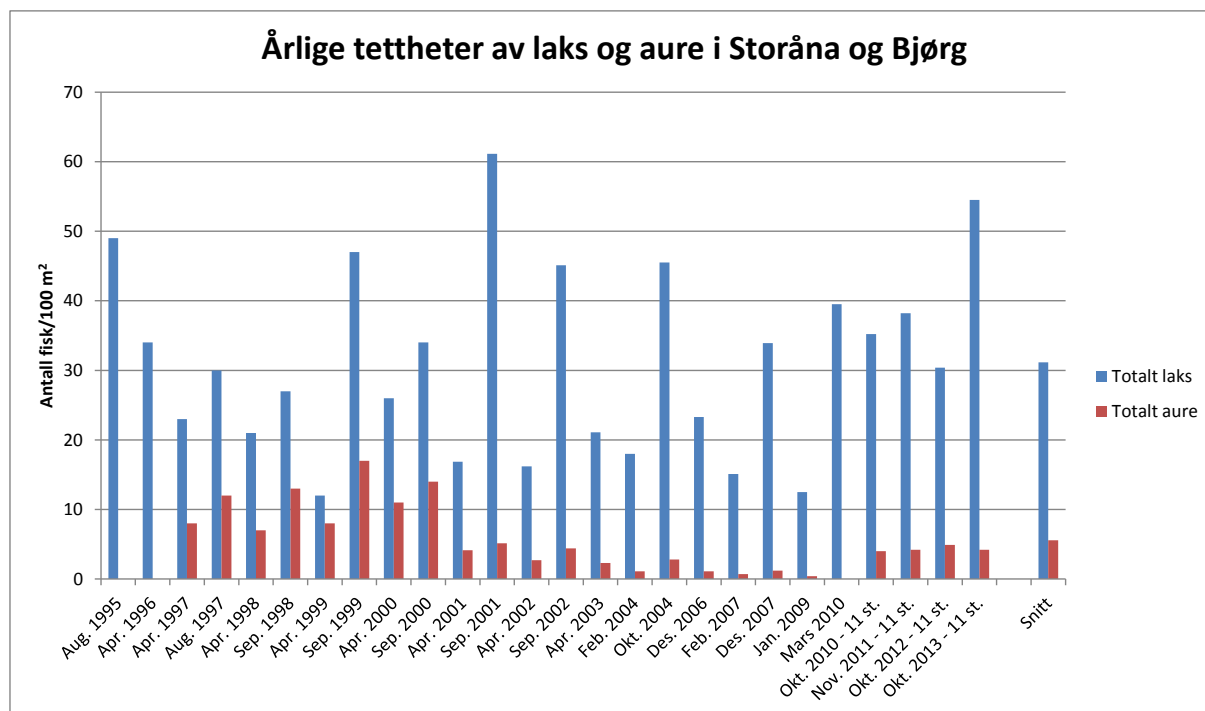


Figur 4.1. Fordeling av aure- og laksunger på elfiskestasjonene i Storåna og Bjørg fra 1995 til oktober 2013.

Den totale tettheten av fisk er beregnet med utgangspunkt i totalt overfisket areal (alle 11 stasjoner) og samlet fangst i 1., 2, og 3, fiskeomgang. Den totale tettheten av laks lå på 54,5 ind./100 m². Dette er den nest høyeste tettheten som er registrert i perioden 1995-2013, og ligger 75 % over gjennomsnittlig, total tetthet.

Den totale tettheten av aure lå på 4,2 ind./100 m², noe som tilsvarer 75 % av gjennomsnittlig tetthet i perioden 1997-2013.

En oversikt over historiske, totale tettheter er gitt i figur 4.2.



Figur 4.2. Totale tettheter av laks og aure i Storåna og Bjørg i perioden 1995-2013. Det mangler data for aure for årene 1995-96.

I 2010 valgte en å øke antall stasjoner i Storåna/Bjørg fra 6 til 11. Begrunnelsen for dette var å dekke en større del av vassdraget samt å få et større datagrunnlag. Tabell 4.1 viser totale beregnede tettheter basert på de opprinnelige 6 stasjonene og for alle 11. Som det framgår av tabellen er de beregnede tetthetene for laks relativt like både beregnet for 6 og 11 stasjoner, men 11 stasjoner gir gjennomgående noe høyere tettheter (fra 1,9 til 18,5 % høyere).

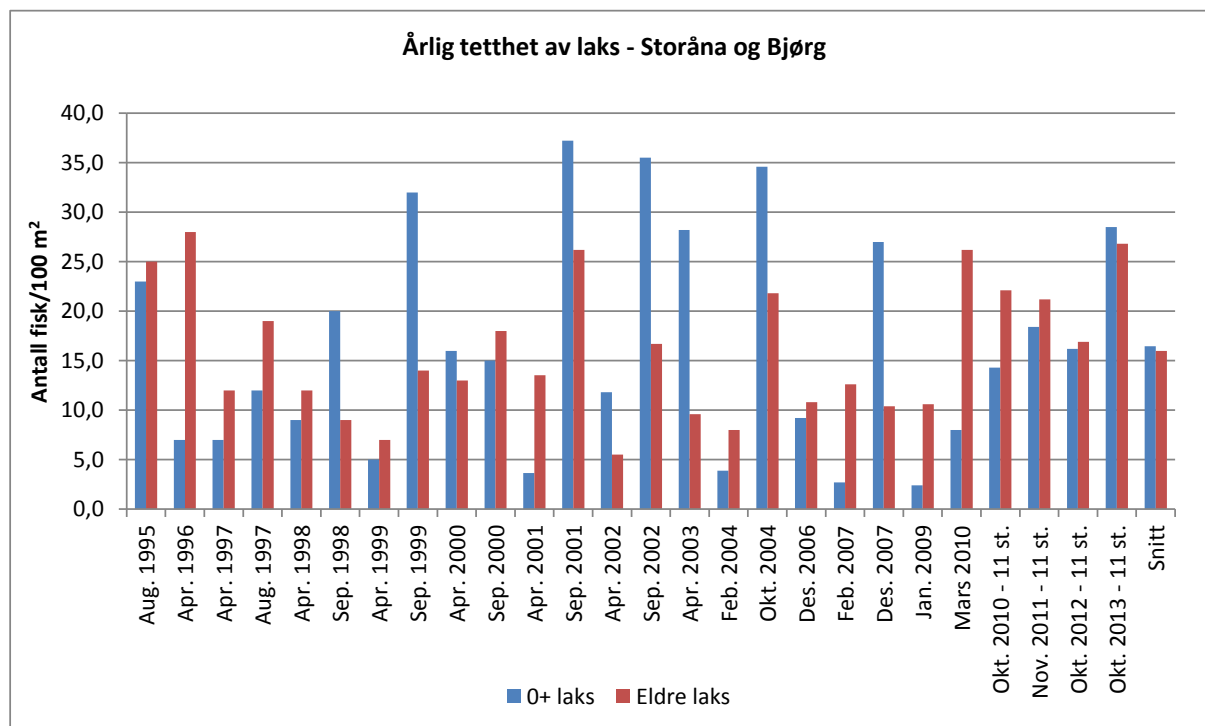
Enkelte av de «nye» stasjonene har hatt et større innslag av aure, og dette gjenspeiles i noe høyere tetthetstall når 11 stasjoner legges til grunn sammenlignet med 6. I utgangspunktet er imidlertid de lave tetthetstallene for aure usikre, og fangst/ikke fangst av et fåtall individer medfører store prosentuelle endringer i de beregnede tetthetene.

Tabell 4.1. Beregnede totale tettheter av laks og aure for samtlige 11 stasjoner og for de 6 opprinnelige stasjonen i perioden 2010-2013

Måned og år	11 stasjoner		De 6 opprinnelige stasjonene	
	Laks Totalt / (0+ / ≥1+)	Aure Totalt / (0+ / ≥1+)	Laks Totalt / (0+ / ≥1+)	Aure Totalt / (0+ / ≥1+)
Okt. 2010	35,2 / (14,3 / 22,1)	4,0 / (1,5 / 2,5)	30,8 / (12,4 / 19,1)	2,6 / (1,8 / 0,8)
Nov. 2011	38,2 / (18,4 / 21,2)	4,2 / (1,4 / 2,8)	32,5 / (20,3 / 16,7)	3,9 / (1,5 / 2,6)
Okt. 2012	30,4 / (16,2 / 16,9)	4,9 / (0,2 / 4,4)	26,7 / (14,6 / 15,4)	2,6 / (0,1 / 2,5)
Okt. 2013	54,5 / (28,5 / 26,8)	4,2 / (1,6 / 2,3)	53,5 / (27,4 / 27,1)	1,5 / (0,6 / 0,9)

4.1.2 Laks

Basert på elfisket i oktober 2013, ble tettheten for laksunger på 11 stasjoner beregnet til 54,5 ind./ 100 m² (p=0,5 og SE=1,2) for hele elva. Tetthetene av årsunger og eldre laksunger ble beregnet til henholdsvis 28,5 og 26,8 ind. /100 m² (fig. 4.3). Tettheten for både årsunger og eldre laks var betydelig høyere enn i 2012, og er blant de høyeste som er registrert (særlig for eldre laksunger).



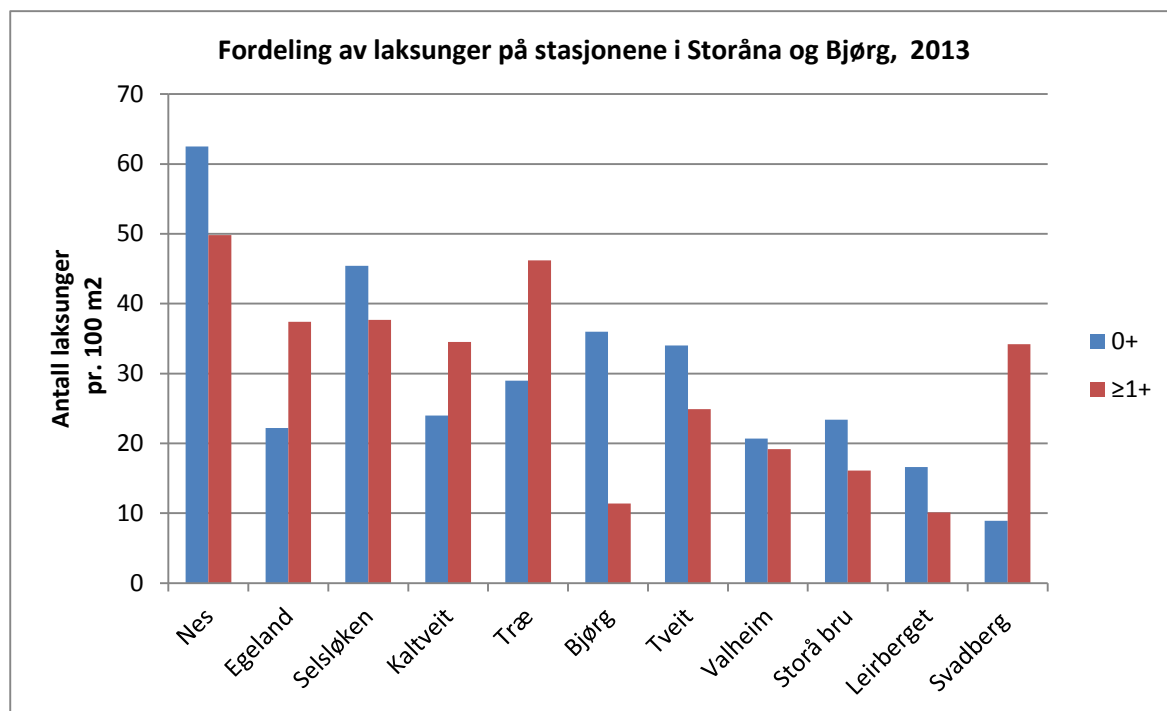
Figur 4.3. Tetthet av laksunger i Storåna og Bjørg fra 1995 til 2013. Merk at fisket er utført til ulike tider av året. Tetthetene fram til og med 2009 er basert på fiske på 6 stasjoner. Fra 2010 inkluderer undersøkelsene 11 stasjoner.

Det ble fanget både årsunger og eldre laksunger på alle stasjonene i oktober 2013 (fig. 4.4). De høyeste tetthetene av årsunger ble registrert på stasjonene oppstrøms samløpet med Bjørg, og her var tetthetene betydelig høyere sammenlignet med registreringene i 2012. Dette gjelder både årsunger og eldre fisk. Nedstrøms samløpet med Bjørg var det lavere tettheter i 2013 sammenlignet med 2012 på de fire nederste stasjonene (Valheim, Storå bru, Leirberget og Svadberg).

Bortsett fra ved Leirberget, ble det registrert høyere eller betydelig høyere tettheter av 0+ på samtlige stasjoner i 2013 sammenlignet med i 2012. På Nes, hvor de største tetthetene av 0+ ble registrert, ble tettheten av 0+ beregnet til 62,5 ind./100 m² i 2013 mot 6,4 i 2012.

Det ble også registrert høyere tettheter av eldre lakseunger i 2013 på alle stasjoner unntatt Bjørg og Leirberget. Størst tetthet av eldre laksunger ble registrert ved Nes.

Tetthetsfordelingen av årsunger og eldre laksunger for de ulike stasjonene fra 2001-2013 er vist i vedlegg 2.



Figur 4.4. Tetthet av laksunger pr. 100 m² i Storåna og Bjørg 2013

Det ble fanget fire årsklasser av villaks, med følgende fordeling av antall og gjennomsnittslengde (tabell 4.2):

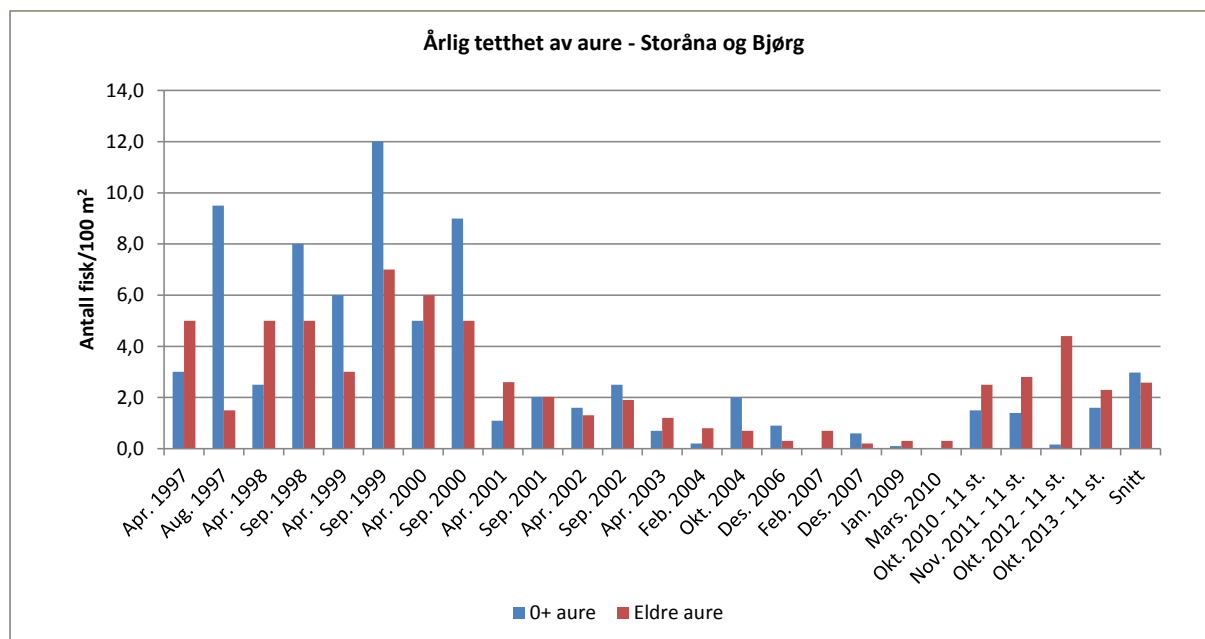
Tabell 4.2. Antall laksunger fordelt på alder i 2013. Tallene innenfor parentes under antall viser tilsvarende tall for 2012..

Årsklasse	Antall	Gjennomsnittslengde
0+	337 (148)	50 mm
1+	255 (116)	84 mm
2+	89 (78)	119 mm
3+	13 (21)	147 mm

Lengdefordelingen viser at det var noe overlapp mellom årsklassene (vedlegg 3).

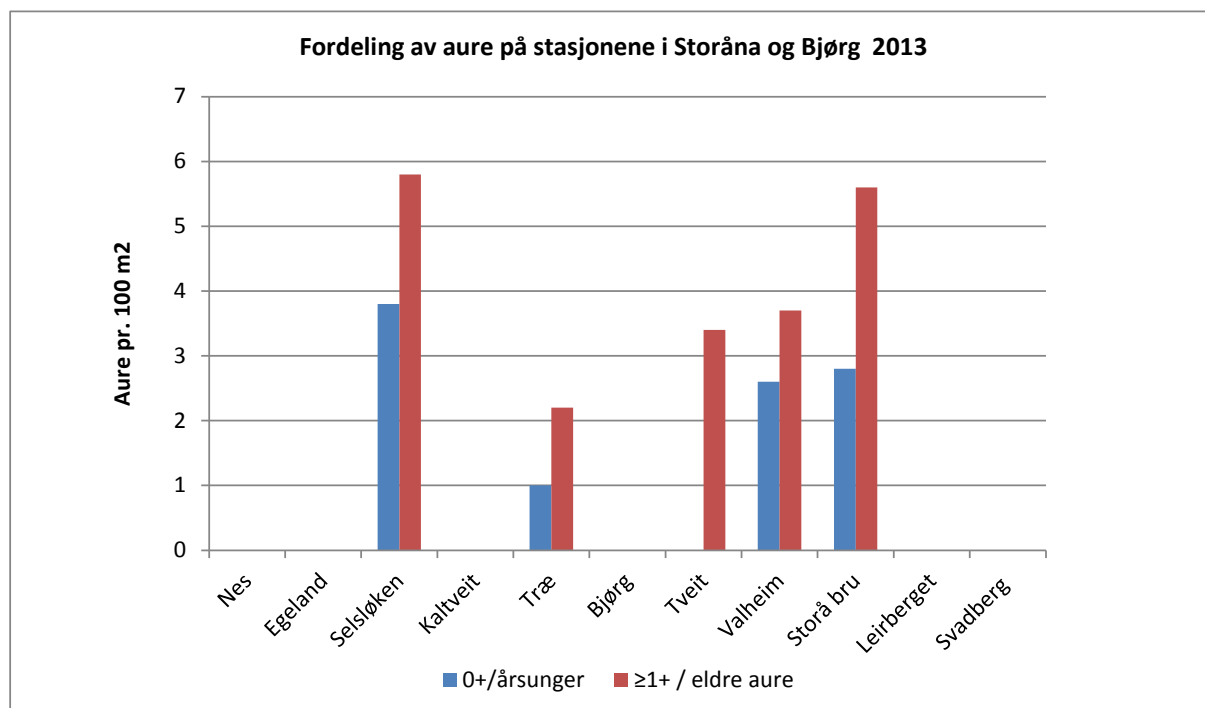
4.1.3 Aure

Det ble i alt fanget 29 aureunger i Storåna og Bjørg. Etter år 2000 har de registrerte tetthetene av aureunger vært svært lave (fig. 4.5). Dette gjelder både årssunger og eldre ungfisk. Tettheten av eldre aure på 11 stasjoner i 2013 var på 4,2 ind./100 m². Dette er omtrent som i 2012, og tilsvarer en oppgang fra årene før.



Figur 4.5, Tetthet av aureunger i Storåna og Bjørg fra april 1997 til oktober 2013. Merk at fisket er utført til ulike tider av året. Tetthetene fram til og med 2009 er basert på fiske på 6 stasjoner. Fra 2010 inkluderer undersøkelsene 11 stasjoner.

Det ble kun registrert aure på 5 av de 11 stasjonene i 2013 (fig. 4.6). I 2012 ble det funnet aure på 9 av stasjonene. Tettheten av 0+ var imidlertid høyere i 2013 enn i 2012, og det ble funnet 0+ på flere stasjoner dette året. Selsløken hadde de største tetthetene, både av 0+ og eldre aureunger.



Figur 4.6. Tetthet av aure pr 100 m² på de ulike stasjonene elfisket i Storåna og Bjørg oktober 2013

Historisk sett, har tetthetene av aure på de ulike stasjonene variert mye de siste 13 årene. Ved årets fiske ble det ikke fanget aure ved Nes eller Egeland. På Leirberget, som er blant de nye stasjonene, er det ikke fanget aure i det hele tatt, heller ikke i 2013.

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 og 2013 ble det imidlertid ikke fanget aure på Kaltveit. Se vedlegg 2 for tetthetsfordeling av aure på de ulike stasjonene fra 2001-2011.

Det ble fanget fire årsklasser av aure i Storåna og Bjørg, med følgende fordeling av antall og gjennomsnittslengde (tabell 4.3):

Tabell 4.3 Antall aureunger fordelt på alder i 2013. Tallene innenfor parentes under antall viser tilsvarende tall for 2012.

Årsklasse	Antall	Gjennomsnittslengde
0+	10 (7)	65 mm
1+	12 (24)	107 mm
2+	6 (34)	133 mm
3+	1 (9)	(144 mm)
4+	0 (2)	-

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 og 2013 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.

Undersøkelsene i 2013 ble fangstene noe større. Nedstrøms Rusteinen ble det fanget 8 stk. 0+ og 5 eldre laksunger mot totalt 2 stk. i 2012 (ett årsyngel og en eldre laksunge). Beregnet tetthet av laks på stasjonen var 25,2 ind./100 m², fordelt på 15,5 0+/100m² og 9,7 eldre laksunger/100 m².

Oppstrøms Hia bru ble det fanget 6 årsunger av laks mot 4 i 2012. Det ble ikke funnet eldre laks i noen av årene. Beregnet tetthet i 2013 er 8,2 ind./100 m².

4.1.5 Effekter av lav vannføring vinter og vår 2013

Den kalde og tørre ettervinteren og våren 2013 førte til uvanlig lav vannføring i mange Vestlandselver, også Årdalsvassdraget. Ved Kaltveit falt målestasjonen i perioder ut, og i andre perioder målte den vannføringer ned mot null. I partier av vassdraget som ikke var isdekket, kunne det observeres tørrfall langs både elvebredder og i grunne partier i elveløpet (Lehmann & Wiers 2013). Tørrleggingen skjedde blant annet i deler av vassdraget der det ved boniteringen i 2011 ble registrert større gyteområder. For å få undersøkt om gyteområder i Årdalsvassdraget hadde blitt påvirket av tørrlegging, gjennomførte LFI Uni miljø på oppdrag av Lyse Produksjon en kartlegging av forholdene i elva og en undersøkelse av gytegroper i Storåna og Bjørg i april 2013 (Lehmann & Wiers 2013). Nedenfor gis en kort sammenfatning av Lehmann og Wiers (2013) rapport.

Kartlegging av gytegroper og vurdering av situasjonen for ungfisk, april 2013

Lehmann og Wiers (2013) befarte store strekninger av Årdalsvassdraget for å vurdere hvordan den lave vannføringen hadde påvirket vanddekket areal i strandsonen og i gyteområdene. Det ble også tatt prøver i til sammen 46 gytegroper, fordelt på fem forskjellige stasjoner i vassdraget. Det ble lagt vekt på å undersøke gyteplasser der gytegrusen hadde begynt å komme opp av vannet. Inntrykk fra befaringen av vassdraget var imidlertid at de fleste gytegroperne langs strekningen Nes-Svadberg samt Bjørg var godt dekket av vann (Lehmann & Wiers 2013).

Den gjennomsnittlige overlevelsen i de undersøkte gytegroperne var 52 %. I enkelte gyteområder (14 av 46) var det tilsynelatende 0 % overlevelse. Flertallet av gytegroperne lå så dypt i grusen at de hadde en viss vanddekning, selv om toppen av gruslaget var tørrlagt. Ved Bergaland i Bjørg lå også gytegroperne over vannstanden, og her var alle egg døde.

Gytebestanden av laks i Årdalsvassdraget var den mest tallrike på mange år i 2012. Beregnet egg tetthet etter gytefisketellingene indikerte at gytebestandsmålet var «overskredet» mer enn 6 ganger. Selv med en eggdødelighet på 85 % ville de gjenlevende eggene oppfylle gytebestandsmålet for vassdraget. Lehmann og Wiers (2013) vurderte det som usannsynlig at eggdødelighet i vassdraget var så høy som 85 % i løpet av vinteren og våren 2013. De konkluderer dermed at det er usannsynlig at eggdødeligheten har redusert mengden levende egg til under gytebestandsmålet for vassdraget.

Selv om mye av gytearealet i vassdraget så ut å være vanddekket, var det flere steder tørrlagte områder som hadde litt grovere substrat (stein, blokk). Slike steinete grunnområder langs elvebreddene er typisk levested for de to yngste årsklassene av laks og aure, og særlig årsyngelen (0+) står ofte svært grunt. Når grunnområder tørrlegges gjennom vinteren i mye større grad enn vanlig, og over lang tid, kan dette sannsynligvis har negativ effekt på den minste ungfisken, siden den da må flytte seg ut av sine mest optimale leveområder. Det er også sannsynlig at en del av ungfisken strander og dør dersom den blir fanget i vannlommer som etter hvert tørker ut. Det ble funnet døde lakseunger i grunnområdene på Egeland. Overlevelsen hos eldre ungfisk ble ikke systematisk undersøkt, og Lehmann og Wiers (2013) ser ikke bort fra at den svært lave vannføringen og vannstanden i leveområdene stedvis har gitt kritiske forhold og redusert overlevelse også for ungfisk. Lehmann og Wiers (2013) peker på av langtidsvirkningene av den lave vannføringen på årsklassene av ungfisk i større grad vil avklares når vassdraget el-fiskes i 2013 og 2014.

Resultater fra elfisken oktober 2013 sammenholdt med vurderingene etter befaringsene i april 2013

Som det framgår av resultatpresentasjonen i kapittel 4.1.1 og 4.1.2 var tetthetene av laksunger større enn på mange år. Det gjelder både 0+ og eldre fisk. Ut fra disse resultatene er det ikke noe som indikerer at den lave vannføringen på ettervinteren skulle ha ført til skader på bestandsnivå.

I tabell 4.4 er det gjort en sammenstilling av endring i tettheter av 0+ og eldre laks i 2013 sammenlignet med gjennomsnittlig tetthet. Videre er det lagt inn en kommentar om forholdene mht. vanddekket areal i april hentet fra Lehmann og Wiers rapport (2013). Informasjon om rognutsetting er også gitt.

Tabell 4.4. Stasjonsvis sammenstilling av prosentuell endring i tetthet av 0+ og eldre laks i 2013 sammenlignet med gjennomsnitt i perioden 1995-2013 (2013-2013 for de 5 nye stasjonene).

Stasjon	Aldersklasse			Kommentar
	0+	>1+	Totalt*	
1. Nes	+ 170 %	+ 90 %	+ 130 %	Meget lav vannføring i april, grusbank på høyre side nedstrøms broen var tørrlagt. Satt ut 5.000 rogn
2. Egeland	+ 20 %	+ 80 %	+ 70 %	Ikke nærmere undersøkt, men OK forhold ved gytegroper lenger oppstrøms
3. Selsløken	+ 120 %	+ 10 %	+ 50 %	Tørrlagte elvebredder, ellers god vanndekning
4. Kalltveit	- 20 %	+ 60 %	+ 20 %	OK forhold ved gyteområder
5. Træ	+ 30 %	+ 10 %	+ 20 %	Ikke nærmere undersøkt, isdekket lenger oppstrøms og nedstrøms
6. Bjørg	+ 350 %	+ 40 %	+ 180 %	Gyteareal i svingen nedenfor utløpet av Bergalandshølen var godt dekket (ligger oppstrøms elfiskestasjonen). Et gyteområde lenger oppstrøms var tørrlagt. Satt ut 6.000 rogn
7. Tveit	± 0 %	+ 30 %	+ 10 %	Ukjent tilstand
8. Valheim	+ 20 %	+ 30 %	+ 50 %	OK forhold i gyteområder oppstrøms og nedstrøms stasjonen
9. Storå bru	+ 70 %	+ 20 %	+ 40 %	Stedvis tørrlagt elvebredder, men vanndekte gytearealer. Satt ut 4.000 rogn mellom stn. 10 og 11.
10. Leirberget	- 20 %	- 40 %	- 20 %	
11. Svadberg	± 0 %	+ 240 %	+ 120 %	

* liten overensstemmelse mellom prosentuell endring for total tetthet og tetthet av forskjellige aldersklasser skyldes at tetthetsberegningene ikke kunne gjøres vha. Zippins formel, men blitt gjort vha. antatt fangbarhet.

Sett stasjonsvis er tetthetene av 0+ og eldre laks like høy eller høyere på alle stasjoner unntatt Leirberget. Størst prosentuell økning av 0+ var det på Nes og Bjørg. I disse områdene ble det også satt ut rogn på våren. Den store tetthetsøkningen på disse stasjonene indikerer at både utsatt rogn og egg som er gytt naturlig har hatt god overlevelse. Resultatene styrker ellers stort sett observasjonene av omfanget av tørrlegging av gytegroper.

Til tross for at det ikke ble registrert spesielt sterke 0+-klasser ved elfisket i 2012 er tettheten av eldre fisk høy. Ved fisket i 2012 var det relativt stor vannføring, noe som vanskeligjør elfisket, og da spesielt fangst av 0+. Resultatene fra 2013 indikerer imidlertid ikke at det har vært spesielt stor dødelighet av eldre fisk.

Ut fra resultatene fra fisket i 2013 ser det ikke ut som om den lave vannføringen på ettervinteren vil føre til noen langtidsvirkninger for laksebestanden.

4.1.6 Observasjoner av sopp og andre skader

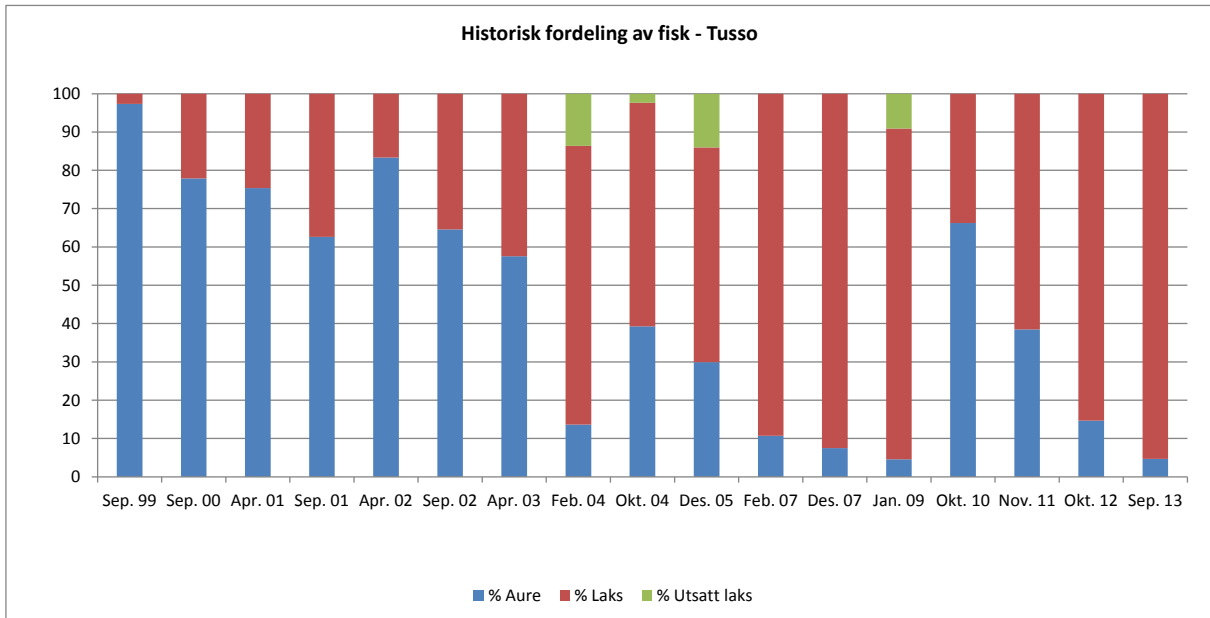
Fisken var i god kondisjon. Det ble totalt fanget 3 laks som var angrepet av sopp. Dette var betydelig færre enn foregående år.

4.2 Tettheter av ungfisk i Tusso

4.2.1 Artsfordeling og totale tettheter

Det ble i alt fanget 148 ungfisk i Tusso, fordelt på 141 laks og 7 aure. Auren utgjorde dermed kun ca. 5 % av fangsten (fig. 4.7). Fram til og med 2003 var auren dominerende i ungfiskbestanden, men

andelen aure har avtatt signifikant med tiden fra 1999 til og med 2009. Andelen aure var spesielt høy i 2010, men har deretter gått nedover. Utsetting av lakserogn fra 2011 og fremover er trolig en bidragende årsak til dette.

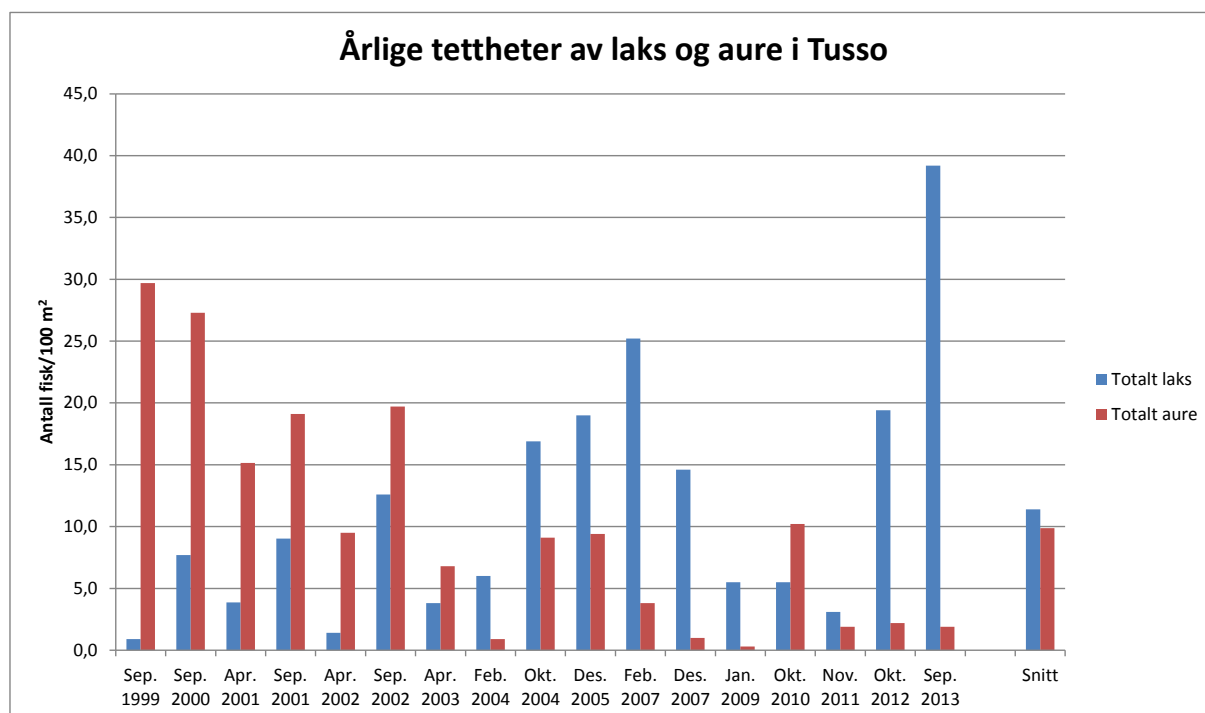


Figur 4.7. Fordeling av aure- og laksunger i Tusso i perioden 1999 til 2013. Tallene fra 1999 og 2000 er hentet fra Gravem (2001)

Den totale tettheten av fisk er beregnet med utgangspunkt i totalt overfisket areal (alle 3 stasjoner) og samlet fangst i 1., 2, og 3, fiskeomgang. Den totale tettheten av laks lå på 39,2 ind./100 m². Dette er den høyeste tettheten som er registrert i perioden 1999-2013, og er mer enn tre ganger så stor som gjennomsnittlig, total tetthet.

Den totale tettheten av aure lå på 1,9 ind./100 m², noe som tilsvarer 19 % av gjennomsnittlig tetthet i perioden 1999-2013.

En oversikt over historiske, totale tettheter er gitt i figur 4.8.



Figur 4.8. Totale tettheter av laks og aure i Tusso i perioden 1999-2013.

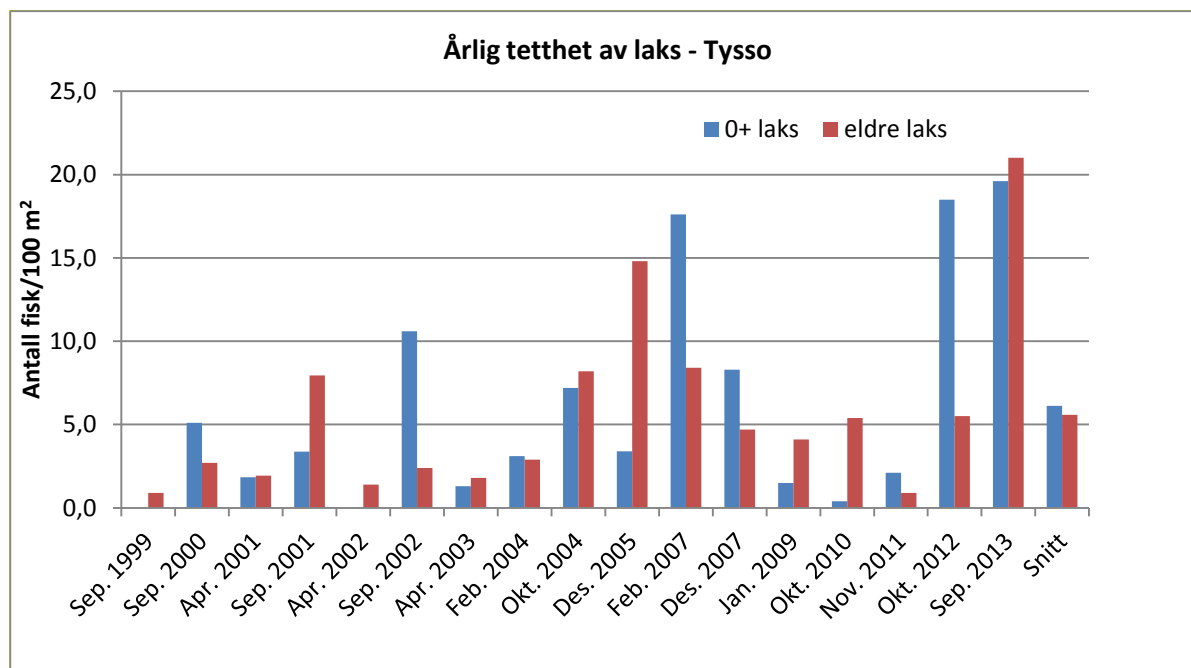
Som for Storåna og Bjørg er det ikke noe som tyder på at den lave vannføringen har ført til vesentlig dødelighet av egg eller fiskeunger. Det ble ikke gjort noen kartlegging av vanndekket areal i Tusso eller tatt prøver for gytegroper her i 2013.

Det ble ikke registrert skadet fisk eller fisk med soppangrep.

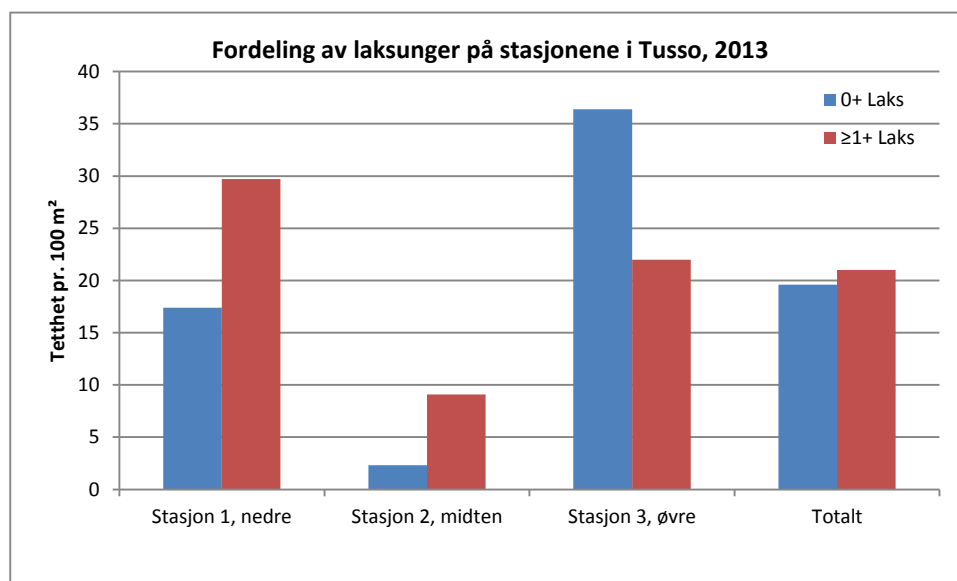
4.2.2 Laks

Tettheten av laksunger i Tusso er beregnet til 39,2 ind./100 m² (fig. 4.9), dvs. neste dobbelt så høyt som i 2012. For årsunger og eldre laksunger hver for seg, er tettheten beregnet til henholdsvis 19,6 og 29,7 ind./100 m². Både tettheten av årsunger og eldre fisk er den høyeste som er registrert i hele undersøkelsesperioden.

Det ble fanget laks på alle tre stasjonene (fig. 4.10). Den høyeste tettheten av årsyngel ble funnet ved stasjon 3, mens det var størst tetthet av eldre laksunger på stasjon 1. Den høye tettheten av laks kan trolig forklares med høy overlevelse av utplantet rogn i mars i 2011 og 2012, da det ble plantet 10.000 rogn/år.



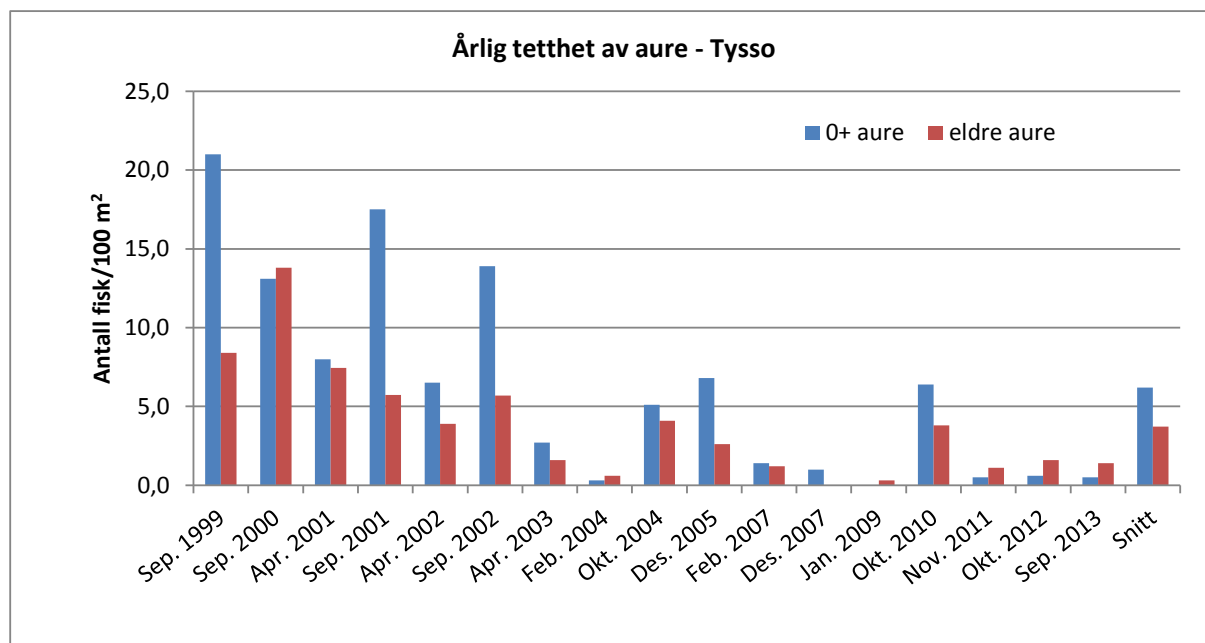
Figur 4.9. Tetthet av laksunger pr. 100 m² i Tusso fra 1999 til oktober 2013. Merk at fisket er utført til ulike tider av året.



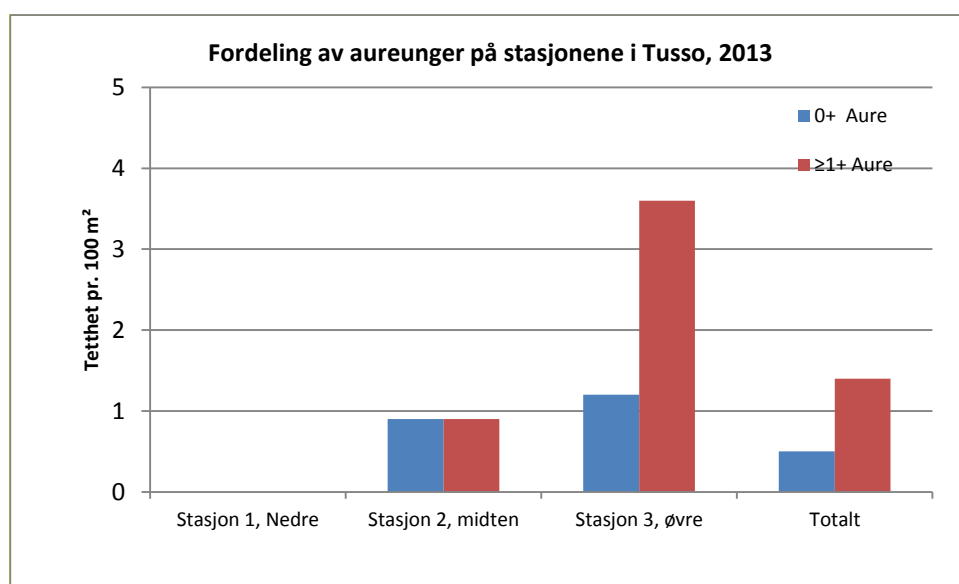
Figur 4.10. Tetthet av laksunger i Tusso i 2013, fordelt på de ulike stasjonene

4.2.3 Aure

Det ble fanget 7 aureunger under elfisket i Tusso oktober 2013. Tettheten av årsyngel ble beregnet til 0,5 ind./100 m² og tettheten av eldre fisk til 1,4 ind./100 m² (fig. 4.11). Den høyeste tettheten av både årsunger og eldre aureunger ble funnet på den øvre stasjonen, stasjon 3 (fig. 4.12). I 2012 ble det fanget flest aure med den nedre stasjonen (stasjon 1). I 2013 ble det ikke fanget noen aure her. På stasjon 2 ble det kun fanget 2 aurer. Det ble funnet tre årsklasser av aureunger (vedlegg 3).



Figur 4.11. Tetthet av aureunger pr. 100 m² i Tusso fra 1999 til 2013. Merk at fisket er utført til ulike tider av året.



Figur 4.12. Tetthet av aureunger i Tusso i 2013, 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 3.1.

4.3.1 Presmoltetthet i Storåna og Bjørg 2004-2014

Av 723 fiskeunger fanget i Storåna og Bjørg i oktober 2013, ble 121 stk vurdert å være presmolt. Av disse var 105 stk laks og 16 stk aure (tab. 4.5). Presmoltalderen varierte fra 1+ til 3+, tilsvarende en smoltalder på to til fire år.

For laks av det var flest presmolt i alderen 2 +, noe som innebærer at majoriteten av smolten vil gå med en smoltalder på 3 år.

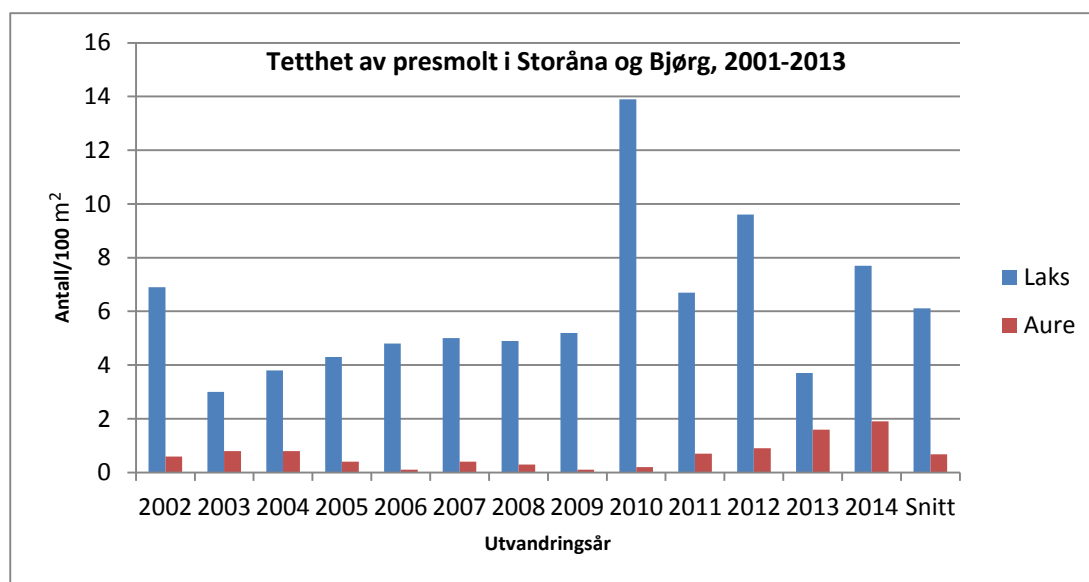
For auren var det flest presmolt i alderen 1+. Det ble fanget få eldre fisk, og disse ble stort sett ble definert som presmolt (tab. 4.5). Det ble ikke fanget noen merkede fisk i Storåna eller Bjørg.

Av 148 fiskeunger fanget i Tusso ble 11 stk vurdert å være presmolt. Av disse var 10 laksunger og 1 aureunge. Smoltalderen varierte fra 1+ til 3+ (tab. 4.5).

Tabell 4.5. Aldersfordeling for presmolt av laks og aure i Storåna, Bjørg og Tusso i september/ oktober 2013. Smoltalder er alder presmolt + ett år.

Alder		Storåna og Bjørg		Tusso	
Presmolt	Smoltalder	Laks	Aure	Laks	Aure
0+	1				
1+	2	21	10	1	
2+	3	71	5	7	
3+	4	13	1	2	1
Sum		105	16	10	1

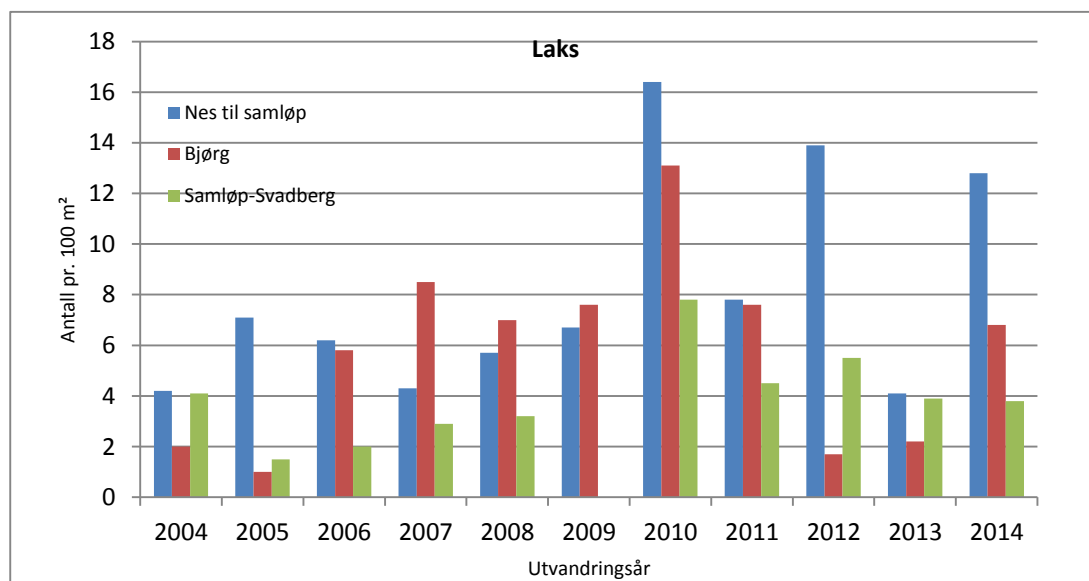
Total tetthet av presmolt i Storåna og Bjørg ble beregnet til individ 9,0 per 100 m². Av dette var 7,7 laks og 1,9 aure (fig. 4.13). For laksepresmolt var tettheten høsten 2013 (utvandningsår 2014) den tredje høyeste siden 2002. Tettheten av aure var den høyeste registrerte i perioden 2002 til 2013.



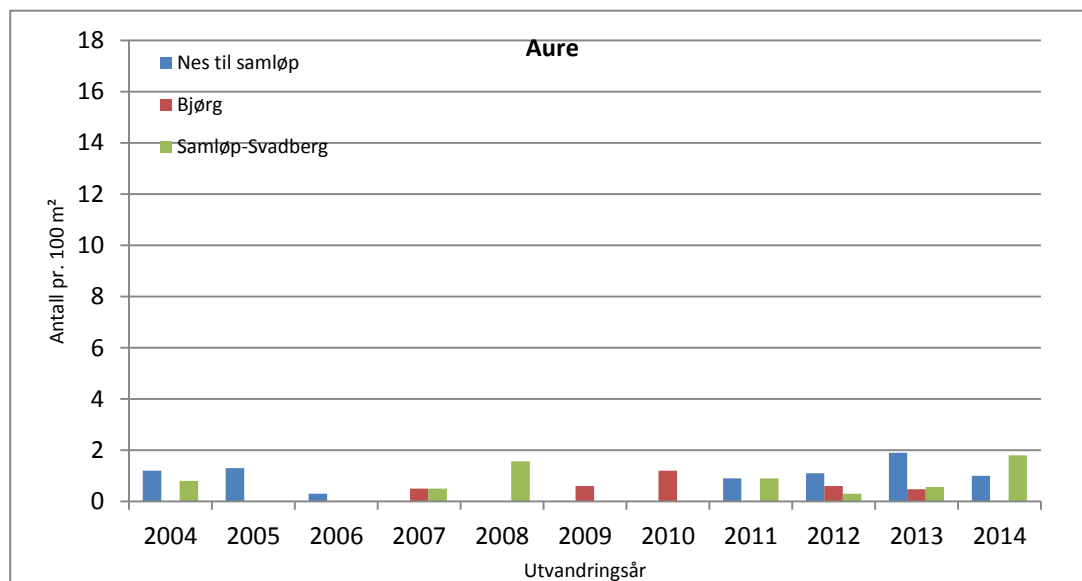
Figur 4.13. Presmoltetthet av laks og aure i Storåna og Bjørg fra 2002 til 2013. Årstallene viser antatt utvandningsår med utgangspunkt i beregnet tetthet foregående år.

Som for de fire siste årene, var presmoltettheten av laks i de ulike elveavsnittene for smoltåret 2014, beregnet til å være høyest fra Nes til samløpet med Bjørg (fig. 4.14). Presmoltettheten var lavest på stasjonene nedstrøms samløpet med Bjørg. For aure var det høyere tetthet av presmolt i den nedre

delen av Storåna sammenlignet med stasjonene oppstrøms Bjørg (fig. 4.15). På stasjonen i Bjørg ble det ikke fanget noen aure.



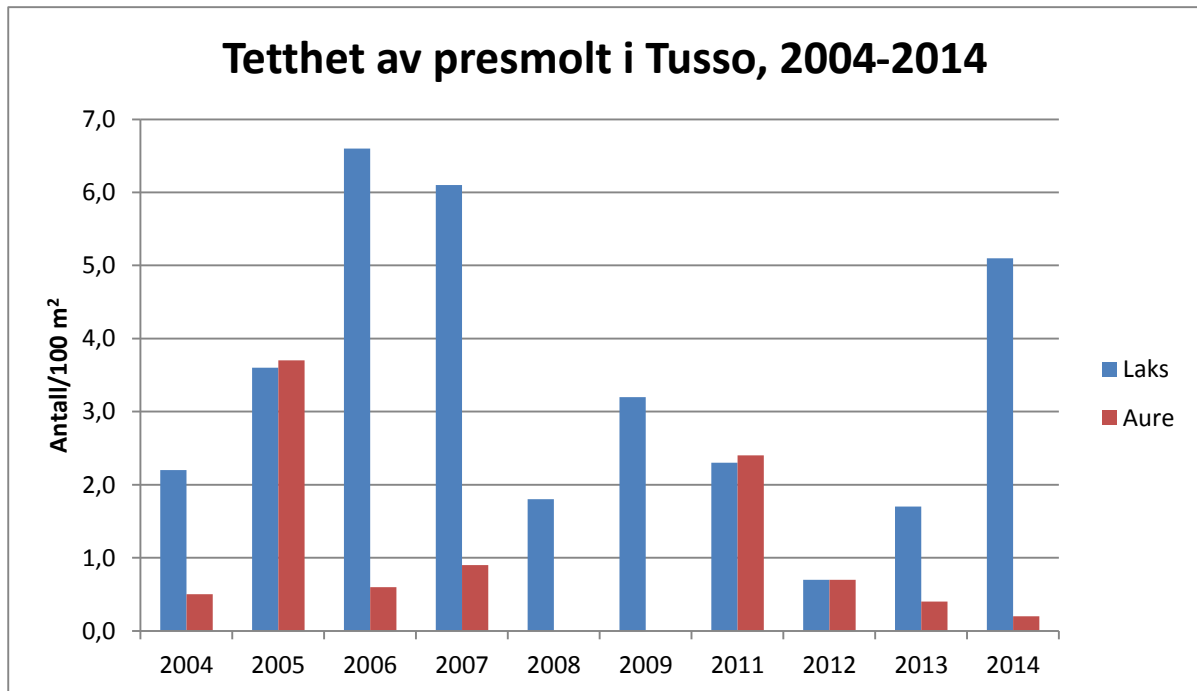
Figur 4.14. Presmolttetthet av laks i elveavsnittene "Nes til samløp", "Bjørg" og "Samløp til Svadberg" fra 2004-2013. Tidspunkt oppgitt som utvandringssår for smolt, som vil si at presmolt fisket i oktober 2013 vil vandre ut som smolt i 2014.



Figur 4.15. Presmolttetthet av aure i elveavsnittene "Nes til samløp", "Bjørg" og "Samløp til Svadberg" fra 2004-2013. Tidspunkt oppgitt som utvandringssår for smolt, som vil si at presmolt fisket i oktober 2013 vil vandre ut som smolt i 2014.

4.3.2 Presmolttetthet i Tusso

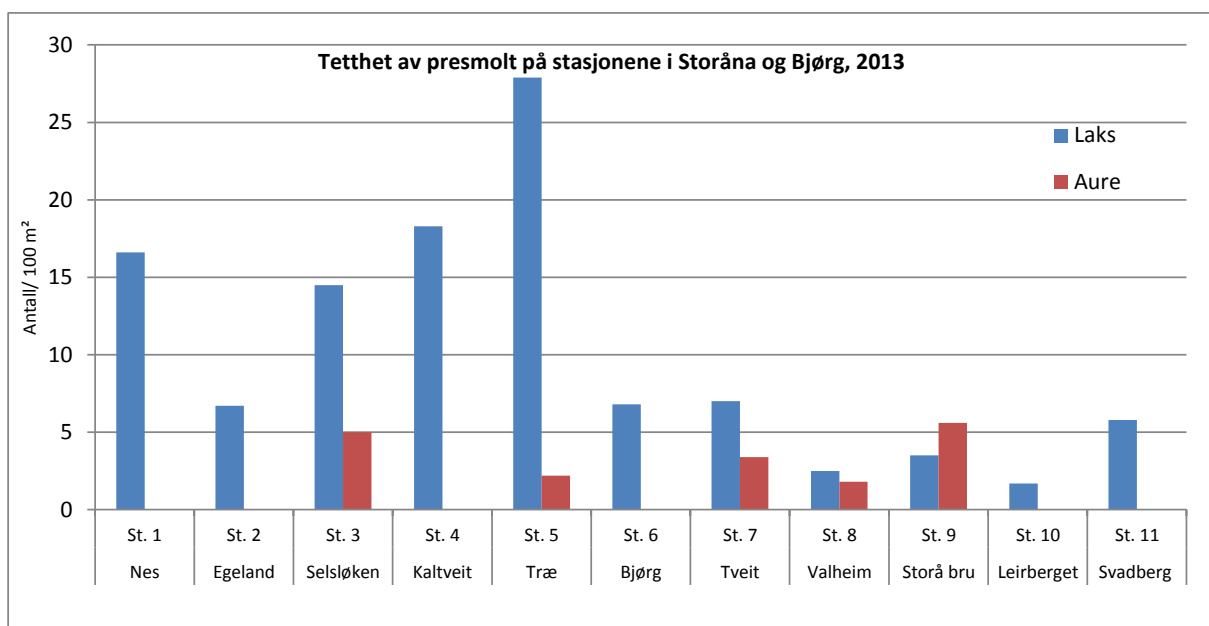
I Tusso er tettheten av presmolt beregnet til 5,5 fisk per 100 m², hvorav 5,1 er laks og 0,2 er aure (fig. 4.16). Presmolttettheten av laks for utvandringssåret 2014 er den høyeste på 5 år. For aure vil utvandringen i 2013 være på et lavt nivå.



Figur 4.16. Presmolttetthet av laks og aure i Tusso fra 2004 til 2014. Tidspunkt oppgitt som utvandningsår. Det ble ikke beregnet presmolttetthet i Tusso i 2010.

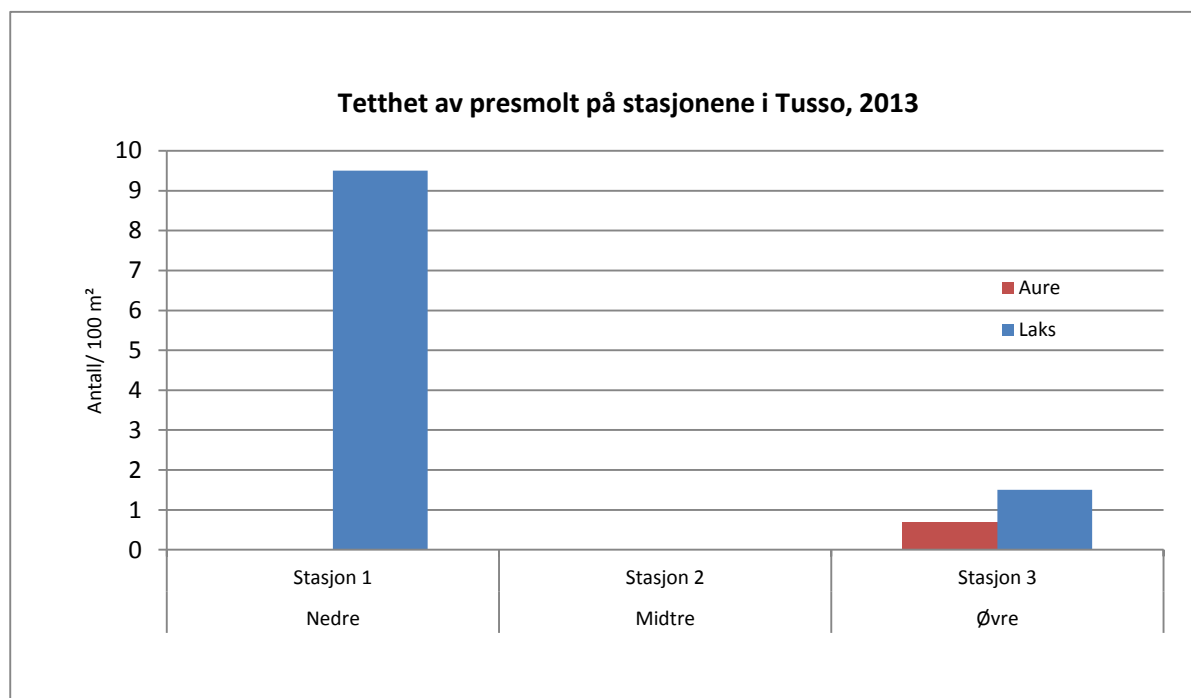
4.4 Fordeling av presmolt i vassdraget

Tettheten av presmolt varierte som vanlig en del mellom stasjonene. I Storåna/Björg ble den høyeste tettheten av presmolt for laks funnet på Træ (fig. 4.17). Den største tettheten av presmolt av aure ble registrert ved Storå bru



Figur 4.17. Tetthet av presmolt i Storåna og Björg i oktober 2013

I Tusso var det høyest presmolttetthet av laks på stasjon 1 (fig. 4.18). Tettheten av presmolt av aure var meget lav, og det ble kun fanget 1 individ på den øvre stasjonen. På stasjon 2 ble det ikke fanget presmolt av aure- eller laks.



Figur 4.18. Tetthet av presmolt i Tusso i oktober 2013

4.4.1 Beregnet smoltproduksjon for 2014

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 prøvefiskedagene. Vanndekket areal ved prøvefisketilfellet 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 4.6. Det er ikke tatt hensyn til eventuell dødelighet fram til smoltutvandringen.

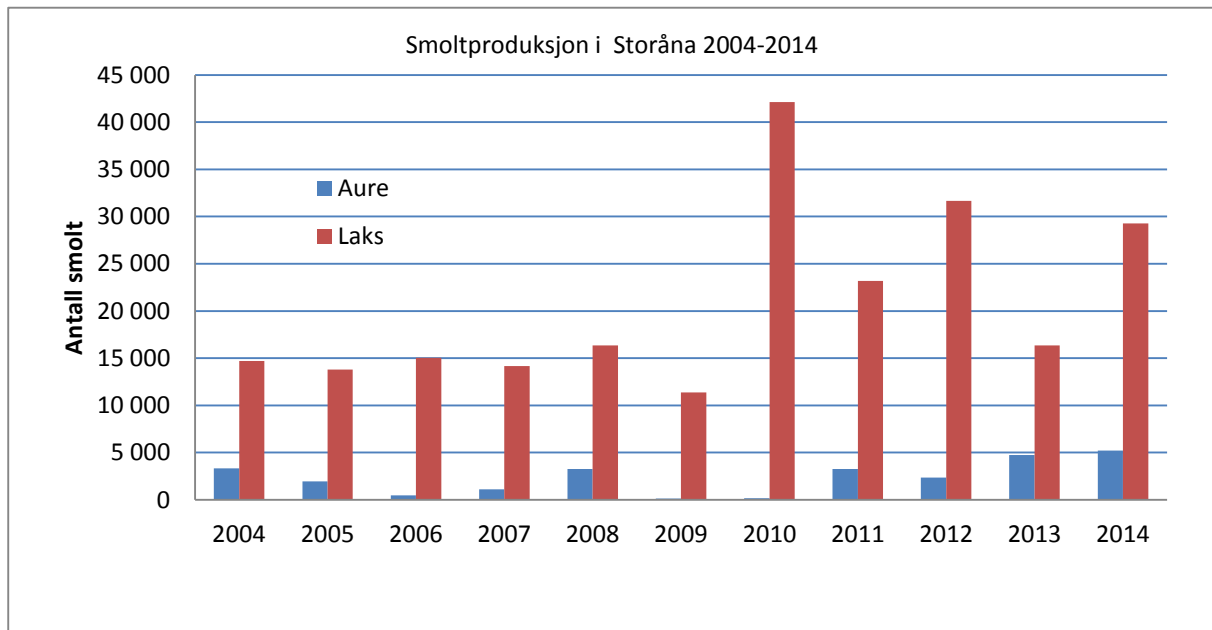
Tabell 4.6. Beregnet tetthet av presmolt (laks og aure) pr 100m² i de tre ulike sonene i Storåna og Bjørg. Disse tetthetene er benyttet for å estimere smoltproduksjon 2014.

	Nes til samløp med Bjørg	Bjørg	Samløp med Bjørg til Svadberg
Presmolttetthet laks	12,8	6,8	3,8
Presmolttetthet aure	1,0	0	1,8

Basert på beregnet vanndekket areal og registrert tetthet av presmolt på prøvefiskestasjonene i Storåna og Bjørg, er det beregnet at det skal gå ut 29.263 laksesmolt og 5.196 auresmolt våren 2014 (totalt 34.459 smolt) (fig. 4.19).

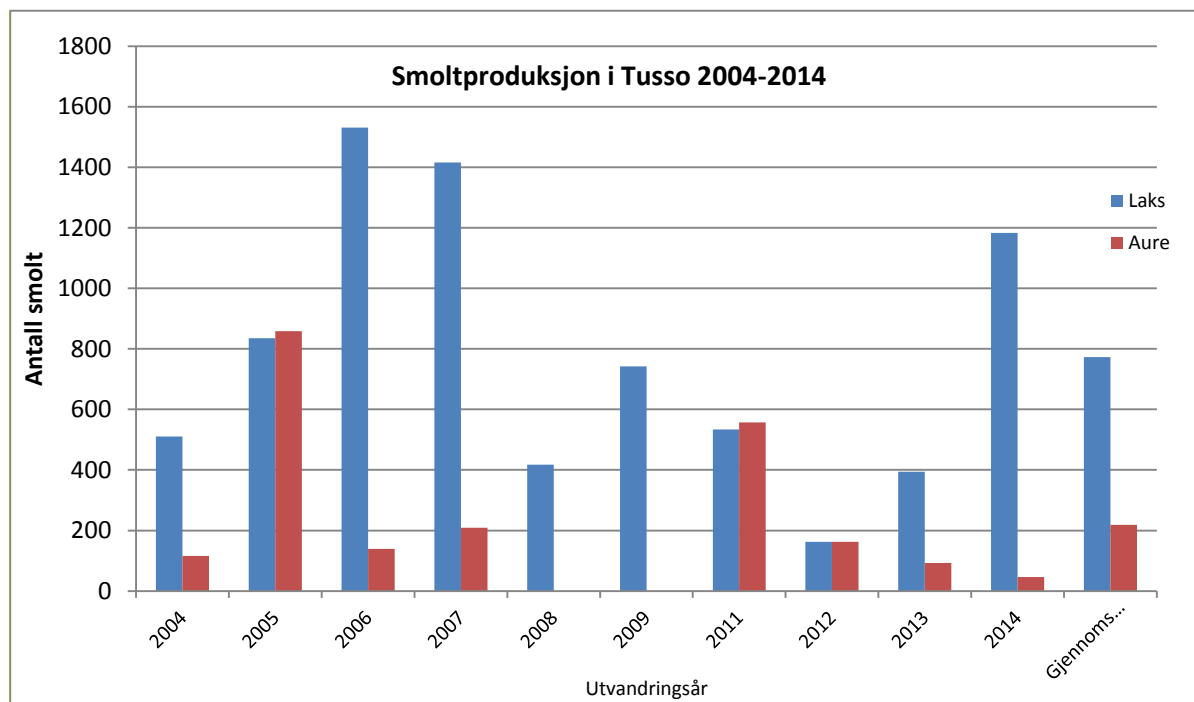
I Tusso er smoltproduksjonen i 2014 estimert til 1.183 laksesmolt. Dette gir en total smoltproduksjon for disse delene av Årdalsvassdraget på 30.446 laksesmolt. Det er antatt at auren fra Tusso vokser opp i Øvre Tysdalsvatn, og denne er derfor ikke vurdert som sjøauresmolt.

Laksesmolttettheten i 2014 vil ligge på et nivå som tilsvarer det tredje høyeste på 10 år (fig. 4.19). Produksjonen av auresmolt er den høyeste beregnede siden 2004. Figur 4.19 viser beregnet smoltproduksjon for smoltutvandringsårene 2004-2014 basert på beregnet vanddekket areal for tre soner i Storåna/Bjørg. Som nevnt i kap. 3.1 er det store usikkerhetsmomenter knyttet til disse beregningene, men beregningene gir en indikasjon på variasjonen mellom de ulike årene. Laksen vandrer tilbake til elva etter 1-3 år i sjøen. Den høye beregnede smoltproduksjonen i 2010 stemmer for så vidt godt overens med den store gytebestanden som ble registrert i 2012. Sportsfiskefangstene av laks var også spesielt høye i 2012 og 2013 (se kap. 5).



Figur 4.19. Beregnet produksjon av smolt i Storåna og Bjørg for utvandringsårene 2004- 2014. Smoltproduksjonen er beregnet med utgangspunkt i vanddekket areal for tre ulike soner i denne delen av vassdraget. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår.

Samlet estimert smoltutvandring av laks i Tusso i 2014 er også den tredje høyeste som er beregnet siden 2004 (fig. 4.20).



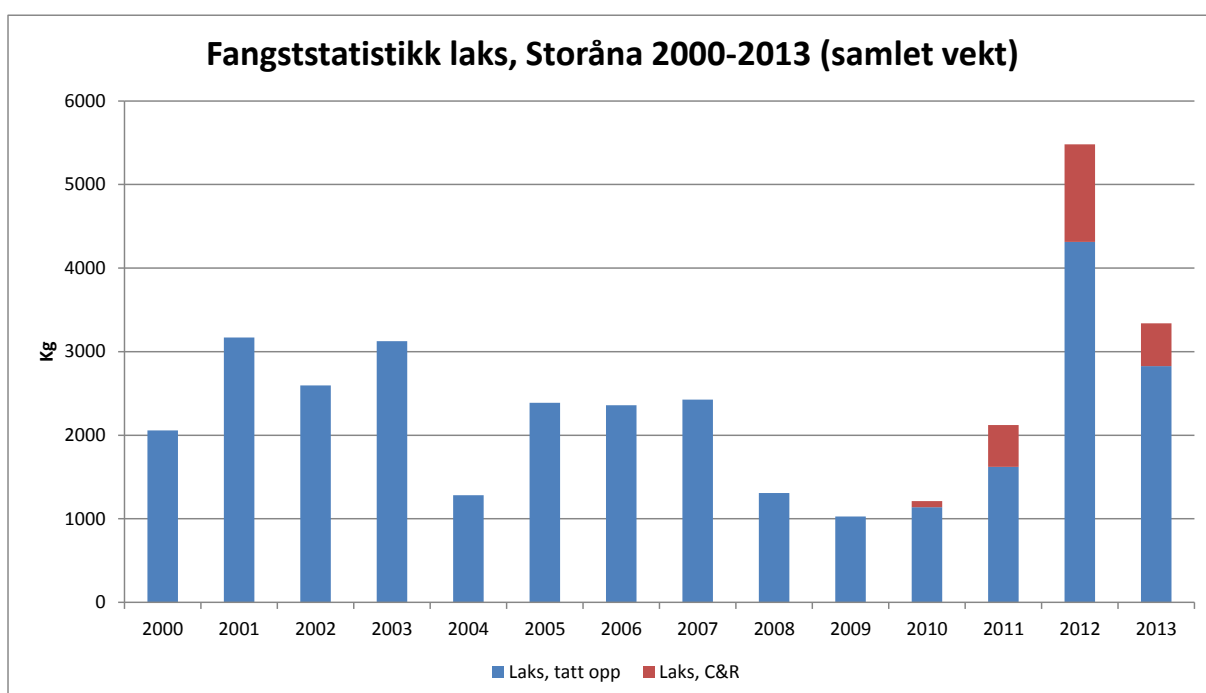
Figur 4.20. Beregnet produksjon av smolt i Tusso i perioden 2002- 2014. Tidspunkt oppgitt som utvandningsår.

5 SPORTSFISKEFANGSTER I ÅRDALSVASSDRAGET

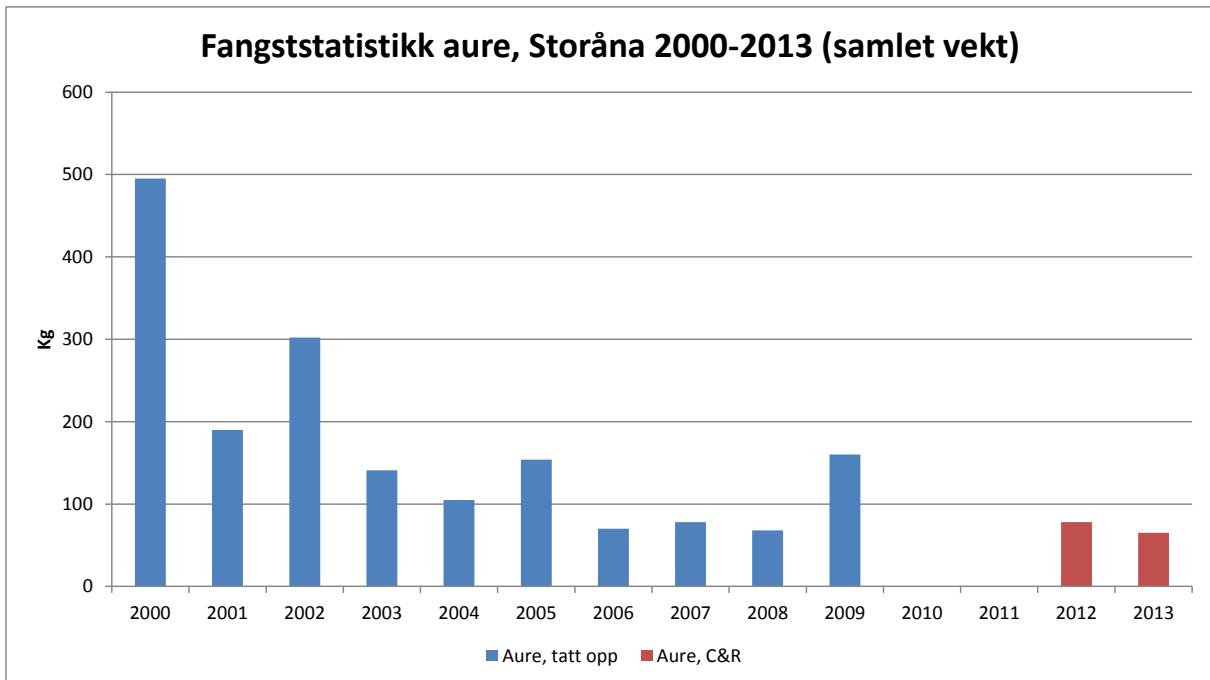
Fangst av laks og sjøaure fra sportsfisket blir hvert år rapportert inn til Fylkesmannen. Registrert fangst i Årdalsvassdraget fra 2000 til 2013 er vist i figur 5.1-5.4 (Årdal elveeigarlag). Fra og med 2009 ble det også rapportert inn utsatt fisk (fangst og slipp) fra lakseelvene, men dette ble ikke rapportert fra Årdalsvassdraget før i 2010. I 2010 ble sjøauren fredet i Årdalsvassdraget.

I 2013 ble det totalt fanget 3405 kg fisk, fordelt på 3334 kg laks og 65 kg aure (fig. 5.1 og 5.2). Gjennomsnittlig vekt for laks var 4,9 kg, og snittvekten for auren lå på 1,1 kg. Dette inkludert fisk som ble sluppet ut igjen.

Fangsten av laks er den nest største som er registrert i perioden 2000-2013, men fangst av aure ligger fortsatt på et lavt nivå.

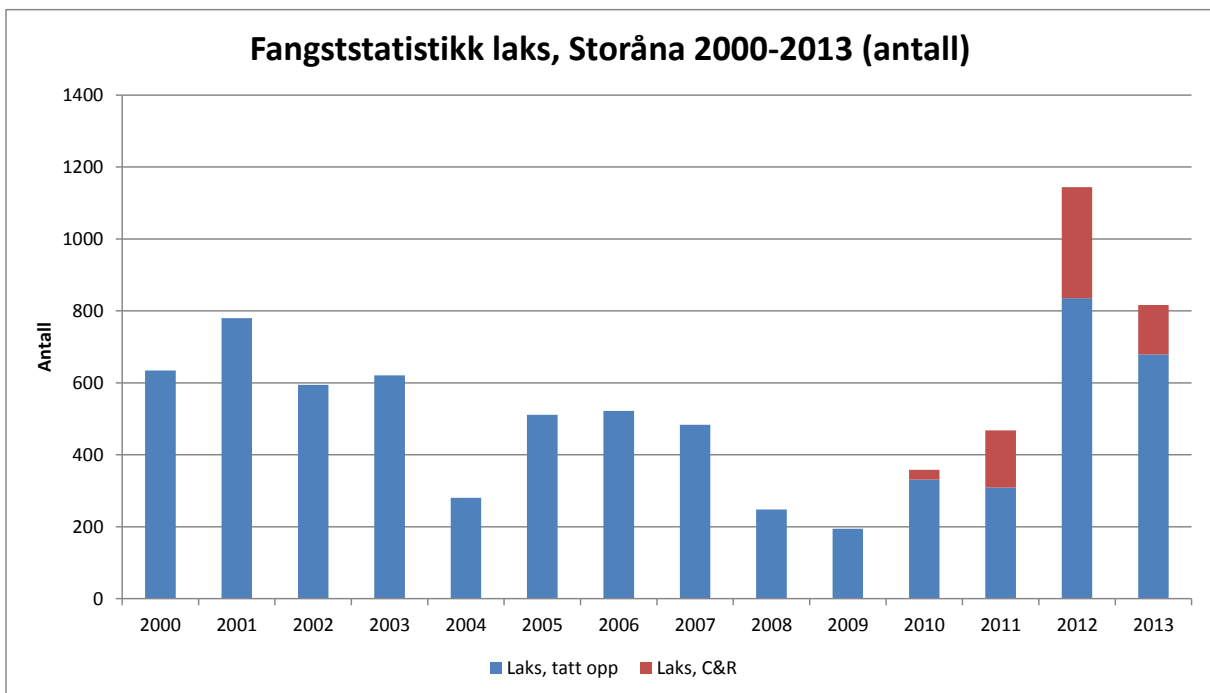


Figur 5.1. Fangst av laks i Årdalsvassdraget fra år 2000 til 2013. Fangst oppgitt i kg. I fangstene fra og med 2010 er laks som er sluppet ut igjen (C&R) tatt med.

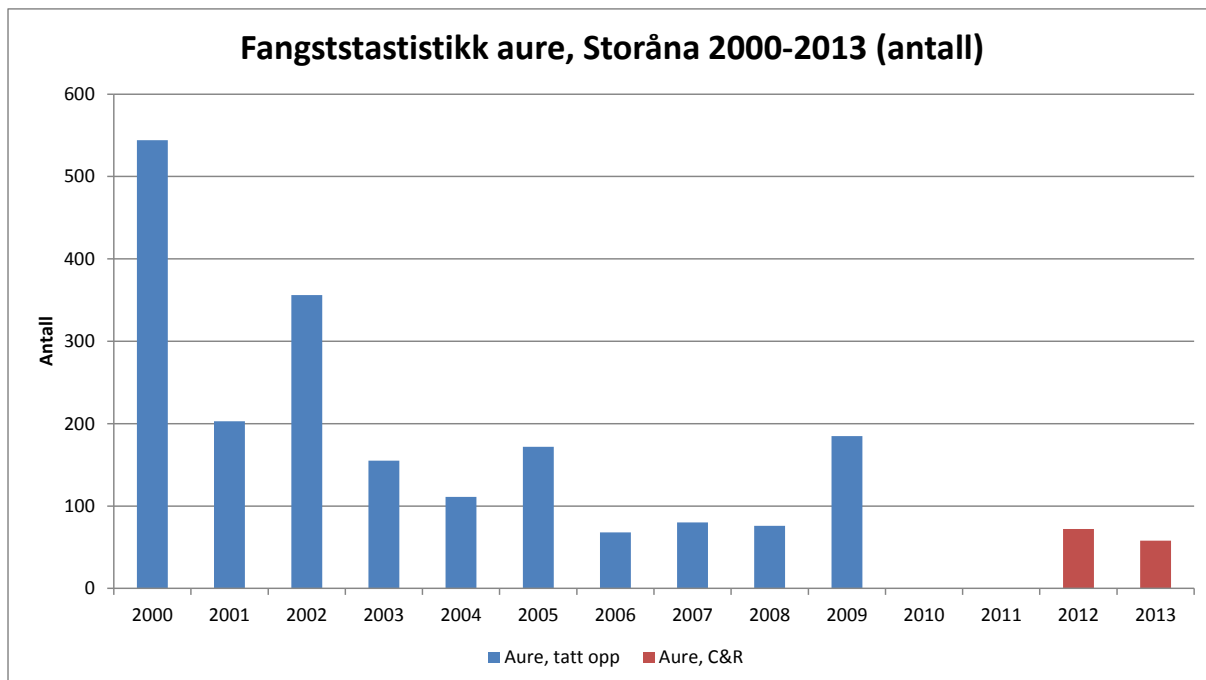


Figur 5.2. Fangst av laks og sjøaure i Årdalsvassdraget fra år 2000 til 2013. Fangst oppgitt i kg. Sjøauren ble fredet i 2010, og fangst etter dette er gjenutsatt fisk (C&R).

Figur 5.3 og 5.4 viser antall fisk som er fanget årlig i perioden 2000-2013. I 2013 ble det tatt 679 lakser og 58 aurer.



Figur 5.3. Fangst av laks i Årdalsvassdraget fra år 2000 til 2013. I fangstene fra og med 2010 er laks som er sluppet ut igjen (C&R) tatt med.



Figur5.4. Fangst av sjøaure i Årdalsvassdraget fra år 2000 til 2013. Sjøauren ble fredet i 2010, og fangst etter dette er gjenutsatt fisk (C&R).

6 OPPSUMMERING

6.1 Storåna og Bjørg

Som under tidligere undersøkelser var ungfiskbestanden i Storåna og Bjørg dominert av laks i oktober 2013. Andelen aure var blant den laveste som er registrert i perioden 1995-2013, og utgjorde kun 4 %.

6.1.1 Ungfisk av laks

Beregnet tetthet av årsyngel og eldre laksunger låg godt over gjennomsnittet for perioden 1995-2013. Tettheten av årsyngel ble beregnet til 28,5 ind./100 m² mot gjennomsnittet på 16,4. Tettheten av eldre lakseunger ble beregnet til 26,0 ind./100 m² mot gjennomsnittet på 16,0.

Tettheten av 0+ har variert en del mellom undersøkelsene, men har holdt seg relativt høy de siste årene. Bortsett fra ved Leirberget ble det registrert høyere eller betydelig høyere tettheter av 0+ på alle stasjoner i 2013 sammenlignet med i 2012. Store tettheter av 0+ henger trolig sammen med den spesielt store gytebestanden som ble registrert i 2012 (Lehmann & Wiers 2013). 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 2013 (se tabell 3.4). Størst prosentuell økning av tettheter av 0+ sammenlignet med gjennomsnittlig tetthet for perioden 1997-2013 ble registrert ved Nes og i Bjørg. I tillegg til utplanting av rogn, er det også etablert nye gyteområder i Bjørg, og dette kan ha bidratt til den spesielt store økningen av 0+ laks på stasjonen her.

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 eggtehetene for ulike elveavsnitt for laks og aure er beregnet (tabell 6.1). Gytebestandsmålet for laks i Årdalsvassdraget er 2 egg/ m² (Hindar m.fl. 2007). I 2011 og 2012 var hunnfiskbestanden og beregnet eggtehet langt over det fastsatte gytebestandsmålet (Lehmann et al 2012).

Tabell 6.1 Eggtehet 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

På grunn av den uvanlig tørre og kalde ettermønten var det en del usikkerheter knyttet til om dette hadde ført til uttørking av rogn og økt dødelighet av eldre fisk. Lehmann og Wiers (2013) befarte Storåna og Bjørg i april 2013 med tanke på å vurdere vanndekket areal i kjente gyteområder. Det ble også gjennomført undersøkelser i gytegroper. Dette det ble påvist marginal vannstand og tørrlegging

av en del gyteareal i elven. Kombinasjonen av stor gytebestand i 2012 at mye av gytearealet så ut å være vanddekket førte til at Lehmann & Wiers (2013) vurderte det som usannsynlig at eggdødeligheten hadde ført til at mengde levende egg var redusert til under gytebestandsmålet for vassdraget..

Steinete grunnområder langs elvebreddene er typisk levested for de to yngste årsklassene av laks og aure, og særlig årsyngelen (0+) står ofte svært grunt. Befaringene viste at elvebredden var tørrlagt langs flere strekninger, noe som kan ha negativ effekt på den minste ungfisken som da må flytte seg til mindre optimale leveområder. Lehmann og Wiers pekte også risikoen for at en del av ungfisken kunne strandet og dø dersom den ble fanget i vannlommer som etter hvert tørker ut.

Ungfiskregistreringene på høsten styrker stort sett observasjonene av omfanget av tørrleggingen av gytegrupene, og indikerer at det ikke har vært noen svekking av 0+ klassen. Resultatene tyder heller ikke på at det har vært noen omfattende dødelighet av eldre fisk. Ut fra resultatene fra fisket i 2013 ser det ikke ut som om den lave vannføringen på ettervinteren vil føre til noen langtidsvirkninger for laksebestanden.

Det ble ikke fanget merkede fiskeunger i 2013.

6.1.2 Ungfisk av aure

Selv om tetthetene av aure i Storåna og Bjørg har økt noe fra 2011 og utover sammenlignet med foregående år, er den fortsatt lav og ligger under gjennomsnittet for perioden 1997-2013. Økningen 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.

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 gytegrup (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 gytetekurransen (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. Data fra lakselusregistreringene i 2013 viser derimot lavt infeksjonspress (Mattilsynet 2013).

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. I 2013 ble fangsten noe høyere, særlig på stasjonen nedstrøms Rusteinen. Beregnet tetthet av laks her var 25,2 ind./100 m², fordelt på 15,5 0+/100m² og 9,7 eldre laksunger/100 m².

Oppstrøms Hia bru ble det kun fanget årsyngel, og beregnet tetthet er 8,2 ind./100 m².

6.2 Tusso

Tettheten av laksunger/100 m² var den høyest registrerte i hele perioden siden 1999. Andelen aure var derimot den nest lavest som er registrert.

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, 2012). Gytefisktelling utført i 2012 viste fortsatt lave tettheter for laks og aure, men det ble registrert mer aure enn laks (Lehmann et al. 2012). 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

Den totale tettheten av ungfisk av laks i Tusso lå i 2013 på 39,2 ind./100 m². Dette er mer en tre ganger som mye som gjennomsnittet (11,4 ind./100 m²) for perioden 199-2013. Det var relativt lik fordeling mellom 0+ og eldre fisk, med noe høyere tetthet av eldre fisk.

Gytefisktellingen i Tusso i 2012 viste at det ble observert 4 laks og 16 sjøaure (Lehmann et al. 2012). Tellingene har vist at antallet gytelaks har økt de siste to årene. Dette står ikke i samsvar med registrerte yngeltettheter av laks og aure. Utsetting av rogn i 2012 og 2013 bidrar trolig til de høye tetthetene av laks.

Tettheten av laks i Tusso har tidligere vært 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). De to siste årene har imidlertid tettheten av laks i Tusso ligget på et nivå som tilsvarer 63 resp. 72 % av laksetetthetene i Storåna. Utplanting av rogn har trolig vært vellykket.

6.2.2 *Ungfisk av aure*

Den totale tettheten av aure i 2013 var blant de laveste som er registrert i perioden 1999-2013, og lå på 1,9 ind./100 m². Utvalget på 11 aure er for lite til å dra noen konklusjon om årsaksforholdet, men det kan ikke utelukkes at økt konkurranse med laks som følge av rognutsetting er en bidragende årsak til nedgangen de siste tre årene.

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 2013 beregnet til 7,7 laks og 1,9 aure per 100m². Den beregnede tettheten for laksepresmolt var den tredje høyeste siden 2003. Tettheten av auresmolt var den høyest registrerte siden 2002, men er fortsatt lav.

Basert på beregnet vanddekket areal og registrert tetthet av presmolt på prøvofiskestasjonene i Storåna og Bjørg, er det beregnet at det skal gå ut 29.263 laksesmolt og 5.196 auresmolt våren 2014 (totalt 34.459 smolt). Laksesmolttettheten i 2014 vil ligge på et nivå som tilsvarer det tredje høyeste på 10 år. Produksjonen av auresmolt er den høyeste beregnede siden 2004.

Det er store usikkerhetsmomenter knyttet til disse beregningene, men beregningene gir en indikasjon på variasjonen mellom de ulike årene. Laksen vandrer tilbake til elva etter 1-3 år i sjøen. Den høye beregnede smoltproduksjonen i 2010 stemmer for så vidt godt overens med den store gytebestanden som ble registrert i 2012. Sportsfiskefangstene av laks var også spesielt høye i 2012 og 2013. Beregningene indikerer at fortsatt kan forvente større oppvandring av laks enn hva som var tilfelle i perioden 2004-2009.

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 auresmolt i 2013 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. Det bør likevel 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 2014 beregnet til ca. 1183 laks, sammenlignet med 394 i 2013. Det har ved gytefisketellingene i 2008 – 2012 blitt observert svært få gytefisker, og det antas derfor at rognutsettingen de siste årene bidrar til de økte tallene.

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. Sæggrov. 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. Gytefisktellinger i Årdalselven 2012. Presentasjon. Uni miljø, LFI.
- Lehmann, G. B. & Wiers, T. 2013. Undersøkelser av gytegroper i Årdalselvan, april 2013. LFI Uni Miljø. Rapport nr.: 218
- 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. LFI-rapport nr. 208
- 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.
- Mattilsynet. 2013. Laksekusrapport: Vinter og vår 2013.
- Nagell, H. B. 2013. Lyse energi AS. Personlig meddelelse.
- Nyland, A. 2013. Analyser av materiale fra Atlantisk laks i Årdalselva. Veterinærinstituttet, Bergen. Rapport nr: 020913
- 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.
- Sæggrov, H. 2009. Status for laks og sjøaure i Årdalsvassdraget, Ryfylke, i 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport 1166, 62 sider.
- 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.
- Veterinærinstituttet. 2013. Prøvesvar 29.11.2013. Mattilsynet, kontor Midt-Rogaland

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 2013 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	Fangbarhet	SE
				1. omg.	2. omg.	3. omg.	n/100 m ²	p	
Nes	1	116	Årsunger	22	17	10	62,5	0,31	17,0
			Eldre	44	11	2	49,8	0,77	0,9
			Presmolt	15	3	1	16,6	0,77	0,5
			Sum	66	28	12	99,0	0,57	4,4
Egeland	2	144	Årsunger	17	9	3	22,2	0,55	2,2
			Eldre	26	15	6	37,4	0,50	3,8
			Presmolt	1	4	0	6,7*	0,52	
			Sum	43	24	9	59,5	0,52	4,3
Selsløken	3	120	Årsunger	31	13	6	45,4	0,57	3,1
			Eldre	26	12	4	37,7	0,59	2,5
			Presmolt	10	4	2	14,5	0,57	1,7
			Sum	57	25	10	83,0	0,58	3,9
Kaltveit	4	124	Årsunger	15	10	2	24,0	0,55	2,4
			Eldre	22	11	5	34,5	0,52	3,5
			Presmolt	10	4	4	18,3	0,41	4,9
			Sum	37	21	7	58,5	0,53	4,2
Træ	5	98	Årsunger	4	21	2	29,0	Tettheten er beregnet som prosentandel av total tetthet av laks og aure på stasjonen	
			Eldre	27	11	5	46,2		
			Presmolt	8	1	3	27,9		
			Sum	31	32	7	75,3		
Bjørg	6	140	Årsunger	15	14	6	36,0	0,33	10,7
			Eldre	8	4	2	11,4	0,50	2,1
			Presmolt	6	2	1	6,8	0,62	0,8
			Sum	23	18	8	46,0	0,38	8,7
Tveit	7	128	Årsunger	16	13	5	34,0	0,40	7,0
			Eldre	17	9	3	24,9	0,55	2,4
			Presmolt	8	1	0	7,0	0,90	0,1
			Sum	33	22	8	57,8	0,47	5,9
Valheim	8	158	Årsunger	19	7	4	20,7	0,57	1,8
			Eldre	18	10	1	19,2	0,64	1,1
			Presmolt	4	0	0	2,5	1,00	0,0
			Sum	37	17	5	39,8	0,60	2,0

Storå Bru	9	154	Årsunger	15	9	5	23,4	0,42	4,6
			Eldre	17	5	2	16,1	0,67	0,8
			Presmolt	5	0	0	3,2	1,00	0,0
			Sum	32	14	7	38,1	0,54	2,9
Leirberget	10	120	Årsunger	12	6	1	16,6	0,64	1,2
			Eldre	10	1	1	10,1	0,78	0,4
			Presmolt	2	0	0	1,7	1,00	0,0
			Sum	22	7	2	26,6	0,69	1,1
Svadberg	11	131	Årsunger	3	4	1	8,9	0,32	5,8
			Eldre	10	5	7	34,5	(diff, mellom tot. og 0+)	
			Presmolt	3	2	1	5,8	0,41	2,7
			Sum	13	9	8	43,1	0,22	26,5
Nedstrøms	12	62	Årsunger	7	1	0	15,5**	0,83	
			Eldre	4	0	1	9,7**	0,83	
Rusteinen			Presmolt	2	0	1	5,8**	0,83	
			Sum	11	1	1	25,2**	0,83	
Oppstrøms Hia Bru	13	73	Årsunger	5	1	0	8,2	0,85	0,2
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	5	1	0	8,2	0,85	0,2

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

** Tetthet estimert ut fra fangbarhet for både laks og aure (i tilsvarende aldersgrupp) og på tilsvarende stasjon/strekning.

Tabell 8.2. Fangst av laks i Storåna og Bjørg oktober 2013 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	602	Årsunger	89	70	23	36,8	0,44	2,6
		Eldre	145	60	22	40,2	0,60	1,0
		Presmolt	44	16	10	12,8	0,55	0,8
		Sum	234	130	45	75,7	0,53	2,2
Bjørg	140	Årsunger	15	14	6	36,0	0,33	10,7
		Eldre	8	4	2	11,4	0,50	2,1
		Presmolt	6	2	1	6,8	0,62	0,8
		Sum	23	18	8	46,0	0,38	8,7
Totalt samløp-Svadberg	691	Årsunger	65	39	16	20,2	0,48	1,4
		Eldre	72	30	14	18,3	0,57	0,8
		Presmolt	22	3	1	3,8	0,83	0,1
		Sum	137	69	30	38,3	0,52	1,5
Totalt	1433	Årsunger	169	123	45	28,5	0,44	1,5
		Eldre	225	94	38	26,8	0,59	0,6
		Presmolt	72	21	12	7,7	0,63	0,3
		Sum	394	217	83	54,5	0,52	1,2
Totalt gamle stasjoner (6 stk,)	809	Årsunger	87	63	27	27,4	0,41	2,3
		Eldre	127	51	24	27,1	0,57	0,9
		Presmolt	40	15	7	8,2	0,59	0,4
		Sum	214	114	51	53,5	0,50	1,3

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

** Tetthet estimert ut fra fangbarhet for både laks og aure (i tilsvarende aldersgrupp) og på tilsvarende stasjon/strekning.

Tabell 8.3. Fangst av aure i Storåna og Bjørg oktober 2013 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	116	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt						
			Sum	0	0	0	0,0		
Egeland	2	144	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt						
			Sum	0	0	0	0,0		
Selsløken	3	120	Årsunger	0	2	1	3,8*	0,65	
			Eldre	7	0	0	5,8	1,00	0,0
			Presmolt	6	0	0	5,0	1,00	0,0
			Sum	7	2	1	8,7	0,65	0,8
Kaltveit	4	124	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt						
			Sum	0	0	0	0,0		
Træ	5	98	Årsunger	1	0	0	1,0		
			Eldre	1	0	1	2,2		
			Presmolt	1	0	1	2,2		
			Sum	2	0	1	3,2		
Bjørg	6	140	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt						
			Sum	0	0	0	0,0		
Tveit	7	128	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	1	0	1	3,4**		
			Presmolt	1	0	1	3,4**		
			Sum	1	0	1	3,4**	0,46**	
Valheim	8	158	Årsunger	3	1	0	2,6	0,78	0,2
			Eldre	2	1	1	3,7	0,32	3,4
			Presmolt	1	0	1	1,8**	0,71**	
			Sum	5	2	1	5,5	0,57	0,9

Tettheten er beregnet som prosentandel av total tetthet av laks og aure på stasjonen

Storå Bru	9	154	Årsunger	0	1	1	2,8**	0,46	
			Eldre	1	1	2	5,6**	0,46	
			Presmolt	1	1	2	5,6**	0,46	
			Sum	1	2	3	8,5**	0,46	
Leirberget	10	120	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt						
			Sum	0	0	0	0,0		
Svadberg	11	131	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt						
			Sum	0	0	0	0,0		
Nedstrøms	12	62	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	3	0	0	4,8	1,00	0,0
			Presmolt	3	0	0	4,8	1,00	0,0
			Sum	3	0	0	4,8	1,00	0,0
Oppstrøms	13	73	Årsunger	0	0	0			
			Eldre	0	2	1	8,0**	0,51	
			Presmolt	0	2	1	8,0**	0,51	
			Sum	0	2	1	8,0**	0,51	

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

** Tetthet estimert ut fra fangbarhet for både laks og aure (i tilsvarende aldersgrupp) og på tilsvarende stasjon/strekning.

Tabell 8.4. Fangst av laks i Storåna og Bjørg oktober 2013 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	602	Årsunger	1	2	1	1,1*	0,6*	
		Eldre	8	0	1	1,5	0,80	0,0
		Presmolt	7	0	1	1,0	0,78	0,1
		Sum	9	2	2	2,3	0,60	0,3
Bjørg	140	Årsunger	0	0	0	0,0		
		Eldre	0	0	0	0,0		
		Presmolt	0	0	0			
		Sum	0	0	0	0,0		
Totalt samløp-Svadberg	691	Årsunger	3	2	1	1,8**	0,48**	
		Eldre	4	2	4	2,7**	0,53**	
		Presmolt	3	1	4	1,8**	0,64**	
		Sum	7	4	5	4,6**	0,50**	
Totalt	1433	Årsunger	4	4	2	1,6**	0,44**	
		Eldre	12	2	5	2,3**	0,58**	
		Presmolt	10	1	5	1,9**	0,6**	
		Sum	16	6	7	4,2**	0,51**	
Totalt gamle stasjoner (6 stk.)	809	Årsunger	0	1	1	0,6**	0,4**	
		Eldre	1	1	2	0,9**	0,56**	
		Presmolt	1	1	2	0,9**	0,55**	
		Sum	1	2	3	1,5**	0,49**	

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

** Tetthet estimert ut fra fangbarhet for både laks og aure (i tilsvarende aldersgrupp) og på tilsvarende stasjon/strekning.

Tabell 8.5. Fangst av laks i Tusso 26.09.13 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	13	8	4	17,4	0,43	3,4
			Eldre	26	14	6	29,7	0,51	2,9
			Presmolt	2	4	2	9,5*	0,48	
			Sum	39	22	10	46,9	0,48	4,2
Mitre	2	110	Årsunger	1	0	1	2,3*	0,78	
			Eldre	9	1	0	9,1	0,91	0,1
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	10	1	1	11,0	0,78	0,4
Øvre	3	146	Årsunger	16	8	9	36,4	0,28	15,1
			Eldre	12	9	4	22,0	0,39	5,4
			Presmolt	1	1	0	1,5	0,57	0,5
			Sum	28	17	13	57,0	0,33	13,1
Totalt		432	Årsunger	30	16	14	19,6	0,34	4,2
			Eldre	47	24	10	21,0	0,53	1,4
			Presmolt	3	5	2	5,1*	0,45	
			Sum	77	40	24	39,2	0,45	3,0

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

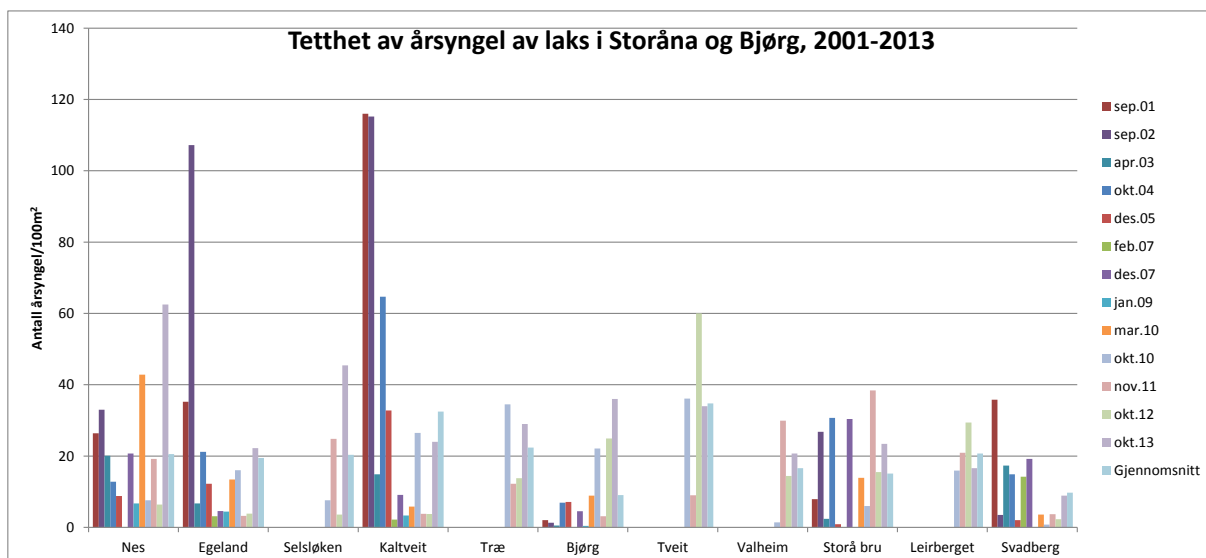
Tabell 8.6. Fangst av aure i Tusso 26.09.2013 med estimat for tetthet, Standard error (SE) og fangbarhet fordelt på tre ulike soner i elva, og total fangst med mer. Fangsten er fordelt på stasjonene og oppgitt for årsunger (0+) og eldre ungfisk ($\geq 1+$), samt presmolt.

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	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt	0	0	0			
			Sum	0	0	0	0,0		
Midtre	2	110	Årsunger	1	0	0	0,9	1,00	0,0
			Eldre	1	0	0	0,9	1,00	0,0
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	2	0	0	1,8	1,00	0,0
Øvre	3	146	Årsunger	0	1	0	1,2*	0,57	
			Eldre	4	0	1	3,6	0,65	0,5
			Presmolt	1	0	0	0,7	1,00	0,0
			Sum	4	1	1	4,5	0,57	0,9
Totalt		432	Årsunger	1	1	0	0,5	0,57	0,2
			Eldre	5	0	1	1,4	0,71	0,1
			Presmolt	1	0	0	0,2	1,00	0,0
			Sum	6	1	1	1,9	0,67	0,2

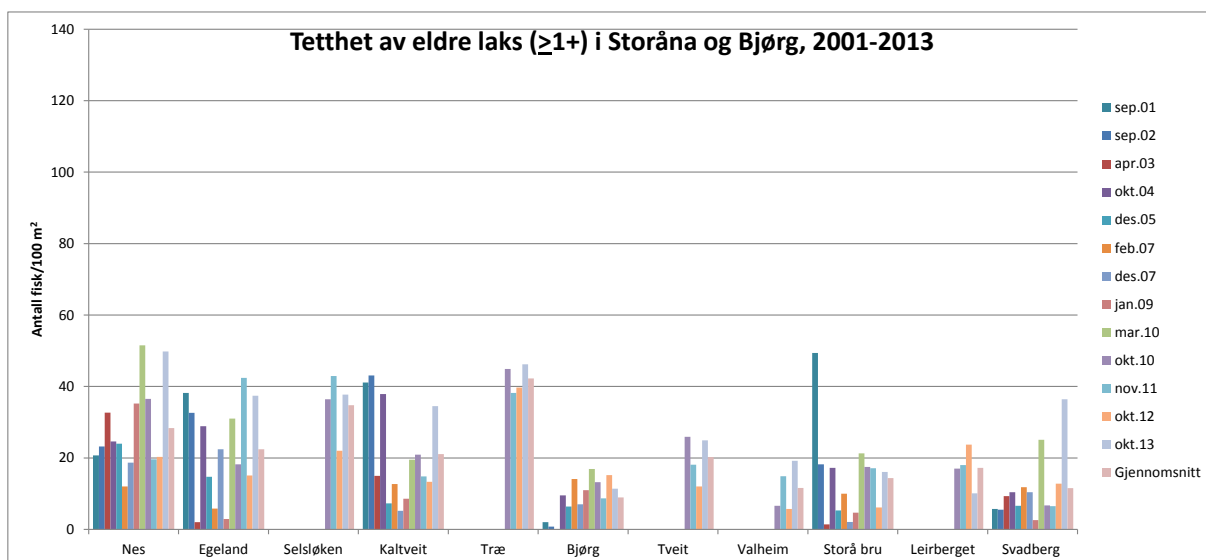
* Tetthet er beregnet ut fra fangbarhet for all aure på den enkelte stasjonen

VEDLEGG 2

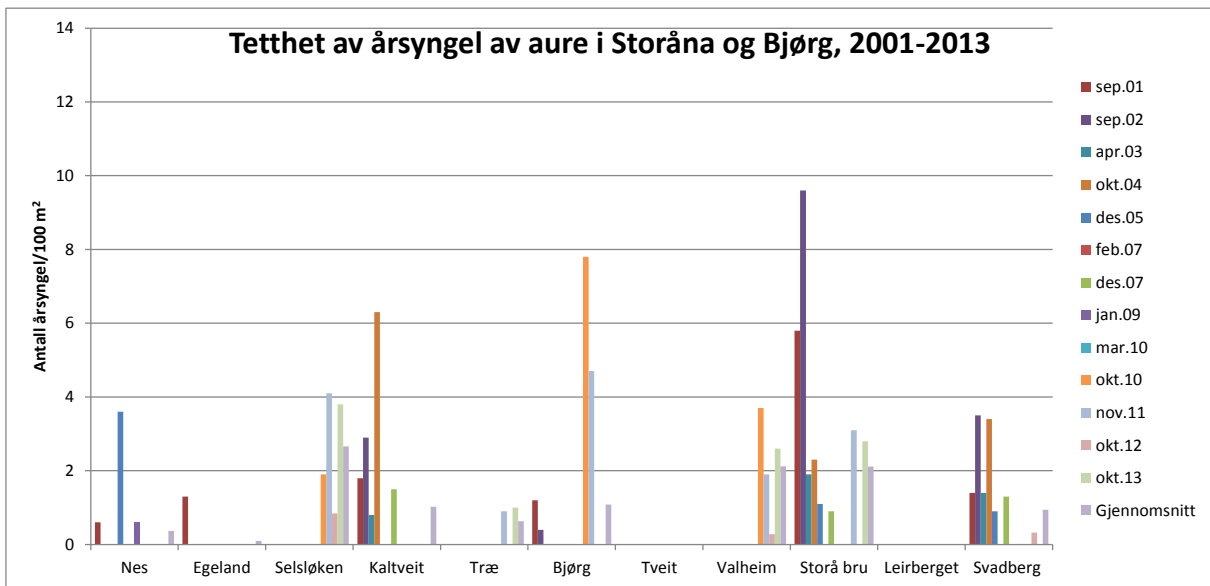
Tettheter av årsyngel og eldre fisk av laks og aure i Storåna og Bjørg, samt i Tusso.



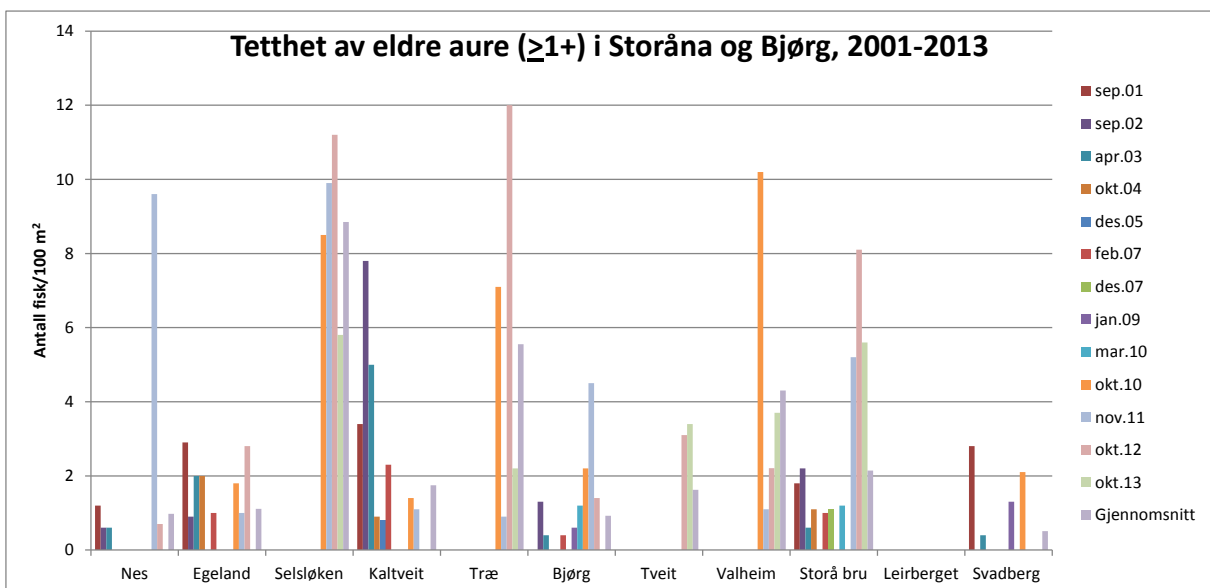
Figur 8.1. Tettheter av årsyngel av laks i Storåna og Bjørg fra 2001-2013.



Figur 8.2. Tettheter av eldre laks i Storåna og Bjørg fra 2001-2013

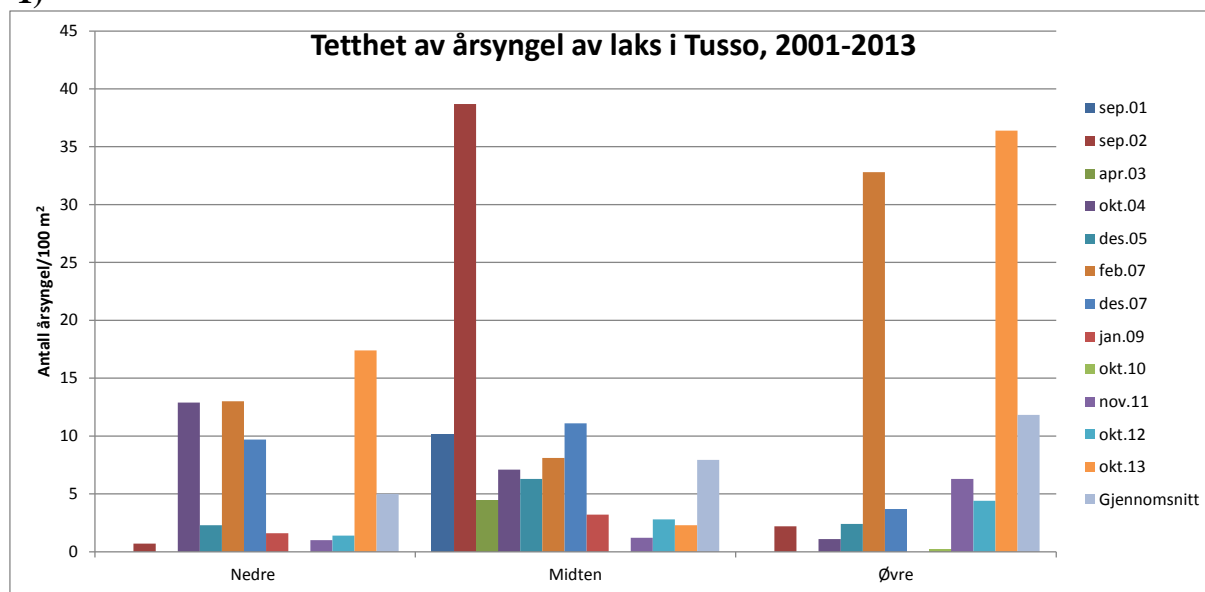


Figur 8.3. Tettheter av årsyngel av aure i Storåna og Bjørg frå 2001-2013. Merk ulik Y-aksen sammenlignet med laks.

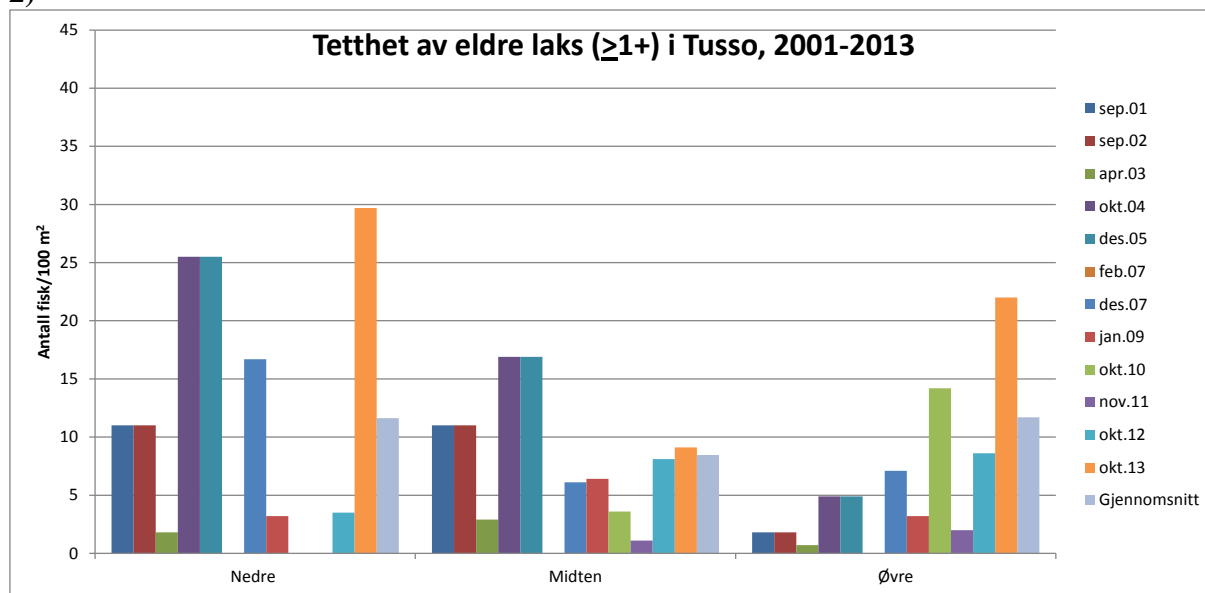


Figur 8.4. Tettheter eldre aure i Storåna og Bjørg frå 2001-2013. Merk ulik Y-aksen sammenlignet med laks.

1)

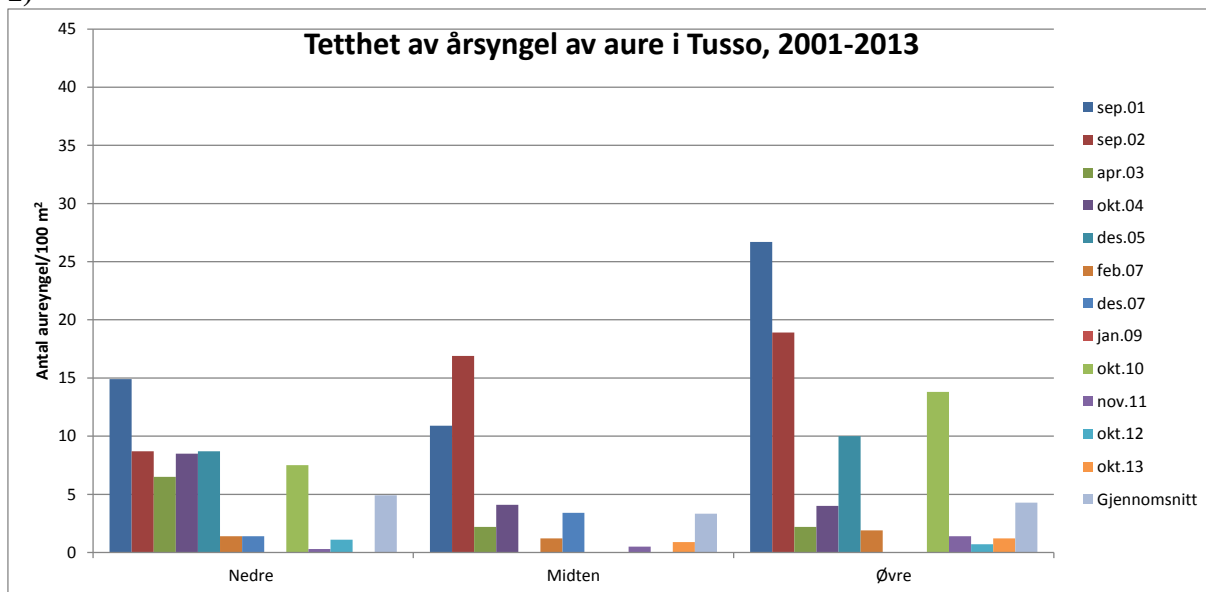


2)

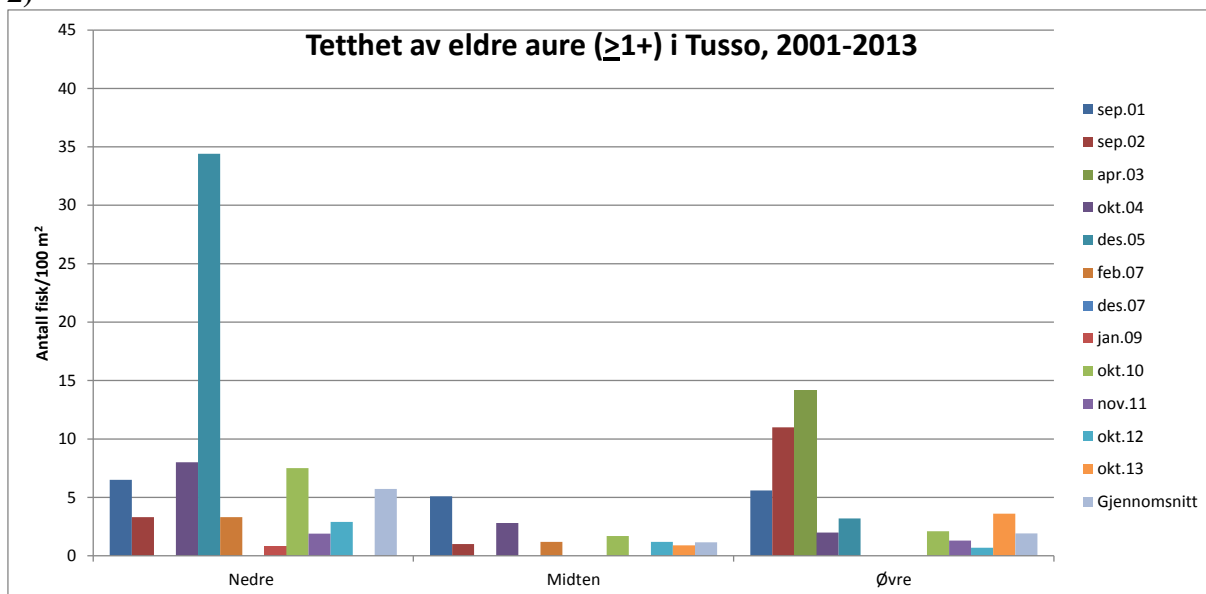


Figur 8.1. Tettheter årsyngel (1) og eldre (2) laks i Tusso i september 2013.

1)



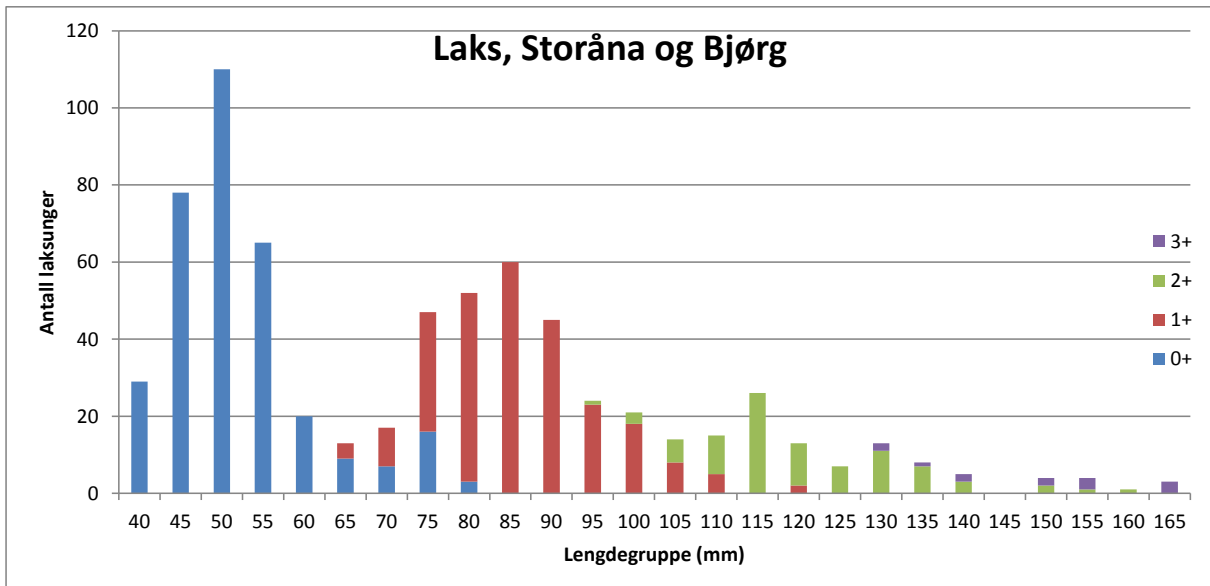
2)



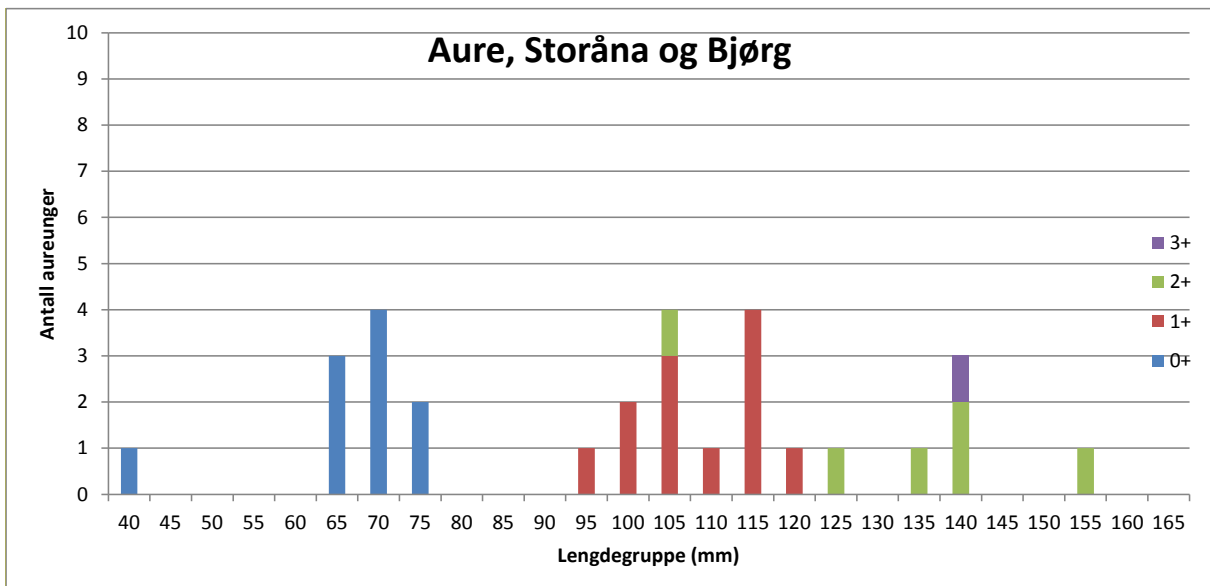
Figur 8.2. Tettheter årsyngel (1) og eldre aure (2) i Tusso september 2013

Lengdefordeling av laks og aure høsten 2013

Storåna og Bjørg

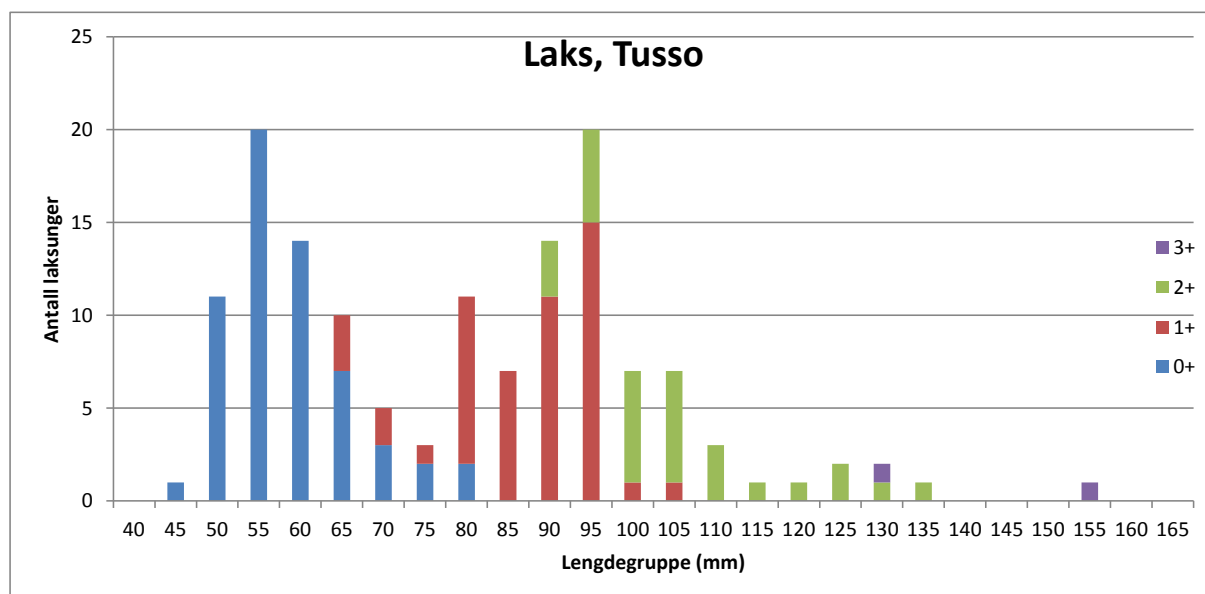


Figur 8.3 Lengdefordeling av ville laksunger i Storåna og Bjørg i oktober 2013. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 mm) og alder.

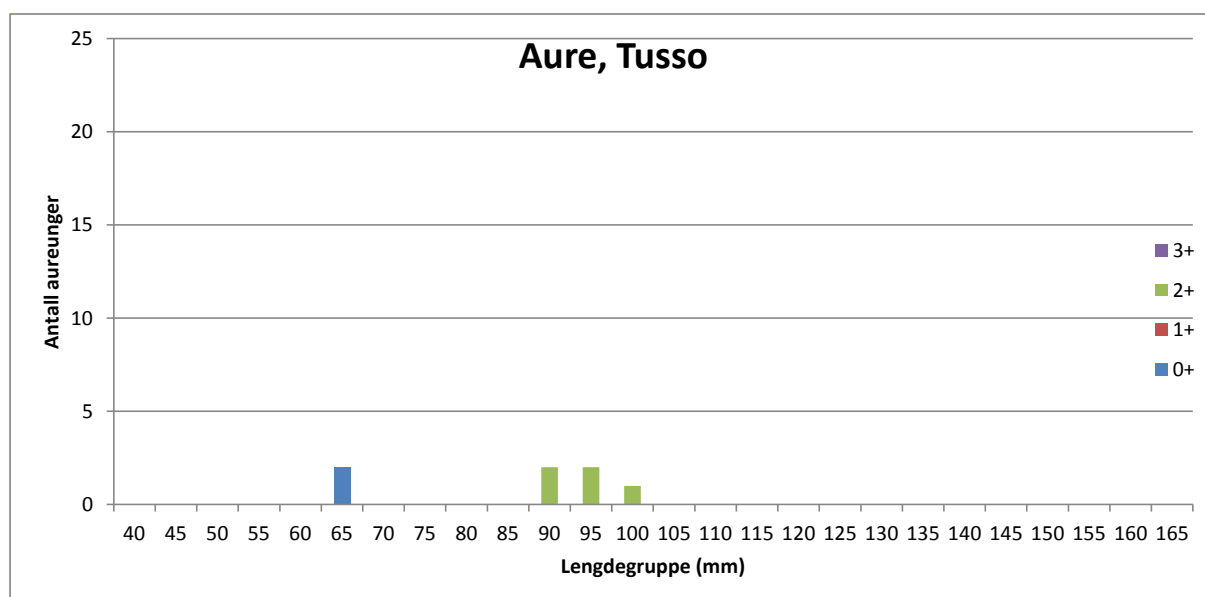


Figur 8.4. Lengdefordeling av aureunger i Storåna og Bjørg oktober 2013. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 mm) og alder.

Tusso



Figur 8.5. Lengdefordeling av ville laksunger i Tusso september 2013. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 mm) og alder.



Figur 8.6. Lengdefordeling av aureunger i Tusso september 2013. Fisken er fordelt på lengdeintervall (5 mm) og alder.

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

