

Fiskeundersøkelser i Årdalsvassdraget januar 2009



Stavanger, august 2009



Fiskeundersøkelser i Årdalsvassdraget januar 2009

Kunde: Lyse Produksjon AS	Dato: August 2009
Forfatter: Svein Dam Elnan	Rapport nummer: 25227-2
Prosjekt nr.: 25227, Årdal 2008	Distribusjon: Åpen
Antall sider: 29	Kvalitetssikrer: Ulla Ledje

Arbeid utført av: Svein Dam Elnan, Rune Idsøe, Ulla P. Ledje

Stikkord: Årdalselva, Ryfylke, tetthetsregistreringer, presmoltproduksjon, laks, aure

Sammendrag:

Tettheten av laks- og aureunger ble undersøkt med standard el-fiske på 6 stasjoner i Årdalselva og 3 stasjoner i Tusso 29. og 30. januar 2009. Undersøkelsen ble utført ved en vannføring på ca. 6,9 m³/s i Årdalselva, tilsvarende noe under 40 % av middelvannføringen etter regulering. Vann-temperaturen målt under fisket var mellom 0,6 og 3,7 °C. På undersøkelsesdagen ble pH målt til mellom 6,2 og 6,4.

I Årdalselva ble tetthet av årsyngel og eldre ungfisk målt til henholdsvis 27,0 og 10,4 individ per 100 m². Tettheten av eldre laksunger ($\geq 1+$) var på nivå med fjoråret, mens tettheten av årsunger var betydelig lavere. Det ble fanget 2 merkede fisk i Storåna, noe som viser at ikke all den utsatte smolten fra 2008 har gått ut i sjøen.

Også dette året var tetthetene av aure svært lave. Andelen aure har de siste årene sunket både i sportsfiskefangstene og under el-fisket. Det ble kun funnet 3 aurer under el-fisket i januar. Årsaken til den dårlige utviklingen for sjøauren er ikke kjent, men det er antatt dette skyldes forhold utenfor selve vassdraget. Konkurransen med laksunger og selektivt el-fiske på laksehabitat kan være en medvirkende faktor til de lave fangsttallene.

I Tusso var tetthetene av ville laksunger noe lavere enn i foregående år. Tetthetene av årsunger og eldre laksunger ble målt til henholdsvis 1,5 og 4,1 individ per 100 m². Det ble funnet 2 merkede laksunger. Dersom det er ønskelig med økt lakseproduksjon i Tusso, anbefales det å fortsette med utsetninger av settefisk. Denne fisken bør i så fall settes ut i øvre del av elva.

Tettheten av aure i Tusso var svært lav, og blant de laveste som er målt siden undersøkelsene startet i 1999.

Total tetthet av presmolt i Årdalselva er beregnet til 5,3 ind. pr. 100 m². Av dette var 5,2 stk. laks og 0,1 stk. aure. Basert på vanddekt areal ved prøvefisket, er det beregnet en smoltutgang våren 2009 på ca. 20 100 laks og 400 aure. Dette er en laksesmoltproduksjon på nivå med det som er målt de siste årene. Beregnet utgang av laksesmolt er likevel lav i forhold til forventet produksjon, som bør ligge på over 40 000 smolt. Produksjonen av auresmolt er den laveste som er registrert.

I Tusso er det beregnet at det vil gå ut ca. 750 laksesmolt våren 2009. Dette er noe mer enn det som ble beregnet for 2008, men betydelig mindre enn i årene 2005-2007.

Det ble i alt funnet tre aldersgrupper av laks i Årdalselva og Tusso, hvorav majoriteten var 1+. Beregnet smoltalder for laks varierte fra to til tre år, med et gjennomsnitt på 2,4 år i Årdalselva og 2,6 år i Tusso.

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

INNHOOLD

1	INNLEDNING	4
2	METODER	6
2.1	UNGFISK	6
2.2	VANNFØRING	8
2.3	VANNKJEMI OG TEMPERATUR	8
3	RESULTATER	9
3.1	TETTHETER AV UNGFISK I ÅRDALSELVA	9
3.1.1	<i>Art og typefordeling</i>	9
3.1.2	<i>Laks</i>	9
3.1.3	<i>Aure</i>	11
3.2	TETTHETER AV UNGFISK I TUSSO	12
3.2.1	<i>Art og typefordeling</i>	12
3.2.2	<i>Laks</i>	13
3.2.3	<i>Aure</i>	14
3.3	PRESMOLT I ÅRDALSELVA OG TUSSO.....	15
3.3.1	<i>Presmolttetthet 2002-2009</i>	15
3.3.2	<i>Fordeling av presmolt i vassdraget</i>	16
3.3.3	<i>Smoltproduksjon 2009</i>	17
4	FANGST I ÅRDALSELVA	19
5	DISKUSJON	20
5.1	ÅRDALSELVA.....	20
5.2	TUSSO.....	21
5.3	PRESMOLTTETTHET OG SMOLTPRODUKSJON	22
	REFERANSER	23
6	VEDLEGG	25

1 INNLEDNING

Årdalselva i Ryfylke er ansett som en viktig lakse- og sjøaureelv. Fangsten varierer mye fra år til år, og innmeldt fangst har de siste 14 årene ligget mellom 1129 og 3171 kg for laks, og 70 og 766 kg for aure. I 2007 ble det fanget i alt 1308 kg laks og 68 kg sjøaure. Elva er spesielt kjent for storlaks. Årdalselva er blant elvene i Rogaland med høyest fangst av laks over 7 kg. Elva hadde tidligere også et godt sjøaurefiske, men fangsten av aure har avtatt betydelig de senere årene. På grunn av mangelfull innrapportering er det ikke mulig å angi hvor stor fangsten var før 1992. Fangststatistikken ble lagt om fra 1993, og påliteligheten i fangststatistikken kan etter dette betegnes som god.

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 kompenserende tiltak med fiskeutsetninger og biotopjusteringer. I forbindelse med revisjon av konsesjonsvilkårene, blir det vurdert om det også skal gis pålegg om slipp av minstevannføring. Lyse Produksjon AS har per 2009 planer om slipp av minstevannføring kombinert med en utbygging av vannfallet mellom Sandvatn og Nes. Det er også planer om å overføre noe vann fra magasinet Lyngsvatn. I dag er alt vann fra Lyngsvatn overført til Lysefjorden.

Det er gjennomført biotopjusterende tiltak i vassdraget i to omganger. I 1989 ble det gjort 40 tiltak i den lakseførende delen, og det ble laget terskler, gravd ut hølør 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.

Nedbørfeltet ligger i et område som har vært påvirket av forurening. De sureste feltene ble ført vekk fra vassdraget i forbindelse med kraftutbygging (Blakar 1996). Det har likevel blitt målt lave pH-verdier i vassdraget i forbindelse med flom (Gravem m. fl. 2000, Gravem og Jensen 2001). Vannkjemien har de siste årene blitt gradvis bedre, og selv om pH tidvis er lavere enn 6, er konsentrasjonen av giftig (labilt) aluminium vanligvis lav (Hindar 2000). Bedret vannkjemie skyldes i hovedsak en betydelig reduksjon av sulfat i nedbøren (SFT 2008).

Gjennom flere år har det blitt satt ut laksunger av ulike størrelser og stadier, fra plommeseekyngel til smolt (Gravem m. fl. 2000). Per dags dato gjelder et pålegg om utsetting av 11 500 smolt i året. Det blir likevel satt ut noe mer laksesmolt enn dette for å oppfylle et akkumulert etterslep. All utsatt fisk er fettfinneklippet. Det settes også ut sommerforede laksunger. Denne fisken ble i årene 1997–1998, 2001–2006 og i 2008 satt ut i strandsonen i vestre del av Øvre Tysdalsvatn. Fra og med 2003 er 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. Alle utsetninger blir utført av Lyse Produksjon AS.

For å vurdere effekten av inngrep og tiltak, er det utført flere ulike undersøkelser av fiskebestanden i Årdalselva. De grundigste undersøkelsene er utført i perioden 1997–2000 av Statkraft engineering/Grøner. Lyse Produksjon AS har finansiert arbeidet. Undersøkelsene er oppsummert av Gravem m. fl. (2000) og av Gravem og Jensen (2001), som også har inkludert noen av de tidligere undersøkelsene. Fylkesmannen i Rogaland har overvåket ungfiskbestanden i elva siden 1992 på 2–5 stasjoner (Espen Enge pers. med.).

Tusso, som renner inn i Øvre Tysdalsvatn ved Trodla Tysdal, har en lakse- og sjøaureførende strekning på ca. 1,3 km. Det fins relativt lite informasjon om lakseproduksjonen i

Tusso. Fylkesmannen gjorde en undersøkelse i 1986 (Nordland 1986). Det ble da påvist laksunger, men tettheten var lav. For å øke kunnskapsgrunnlaget i denne delen av vassdraget, initierte og finansierte Lyse Produksjon AS undersøkelser som ble utført av Statkraft Grøner i 1999 og 2000 (Gravem 2001). Tusso ble vurdert å være godt egnet for gyting og produksjon av laks- og aureunger. Tetthet og produksjonen av laks var imidlertid svært lav, også ved denne undersøkelsen. Ungfisktellinger i de senere årene har også vist lave tettheter av laksunger (Elnan 2008, Elnan 2007, Lura 2001; 2005; 2006, Lura og Røsland 2002; 2004).

For å sikre kontinuitet i oppfølgingen av fiskebestandene i Årdalsvassdraget, har Lyse Produksjon AS på eget initiativ, og i samråd med Direktoratet for Naturforvaltning, ønsket å videreføre tellingene av ungfisk. Ambisjonsnivået i undersøkelsene er imidlertid redusert i forhold til tidligere. AMBIO Miljørådgivning AS har prøvefisket ungfiskbestandene av laks og aure i Årdalselva og Tusso i perioden 2001 til 2008 (januar 2009) etter mønster fra tidligere arbeider.

Det har blitt foreslått at laksesmoltproduksjonen i Årdalselva har økt etter reguleringen (Gravem m. fl. 2000, Sægrov 2009). Bakgrunnen for denne hypotesen er at andre undersøkelser har vist en sammenheng mellom vårvannføring og smoltproduksjon påfølgende år (Sægrov m. fl. 1998, 2001). Sammenligninger som er gjort mellom elver viser økt smoltproduksjon ved lavere vårvannføringer. Den anbefalte metoden for å beregne presmolttettheten påfølgende vår er et el-fiske om høsten eller om vinteren, kombinert med aldersbestemmelse av fisk større enn 9 cm.

Gravem m. fl. (2000) konkluderte at med at presmolttettheten i Årdalselva var i tråd med forventningene i årene 1997 til 1999. Denne undersøkelsen ble imidlertid utført med en annen metode enn den som ble benyttet i undersøkelsen av Sægrov m. fl. (1998, 2001). I samråd med Lyse Produksjon AS ble det derfor bestemt at en skulle prøvefiske slik at også presmolttettheten kunne beregnes. Fra og med høsten 2003 blir det derfor fisket en gang i året på sen høst eller om vinteren, for dermed å kunne beregne smoltutgangen påfølgende vår.

Overlevelsen til smolten i havet er tetthetsuavhengig (Jonsson m. fl. 1997). Derfor vil antall returnerende laks i en elv normalt være direkte avhengig av antall smolt som går ut. En overvåkning av smoltproduksjonen er derfor en god måte å følge bestandsutviklingen i et vassdrag.

Denne rapporten presenterer resultatene fra tetthetsundersøkelser av ungfisk på de 6 stasjoner i Årdalselva og 3 stasjoner Tusso vinteren 2008/2009. Resultatene blir vurdert i forhold til tidligere undersøkelser. Det blir spesielt fokusert på smoltproduksjonen i 2009, vurdert i forhold til teoretiske forventninger og i forhold til tidligere år.

2 METODER

2.1 Ungfisk

Ungfiskbestanden av laks og aure i Årdalsvassdraget ble undersøkt på 6 stasjoner i Årdalselva og på 3 stasjoner i Tusso. Fisket ble gjennomført 29. og 30. januar 2009.

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat etter standard metodikk (Bohlin m. fl. 1989). Fisken ble artsbestemt, sjekket for merking og lengdemålt i felt. De ble deretter satt tilbake i elven. Det ble tatt skjellprøver av fisk > 6 cm, og disse ble senere brukt til aldersanalyse.

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. Laksyngel 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 Zippins metode ikke kunne benyttes, ble tetthet beregnet av totalfangst justert for fangbarhet (p). Beregnet fangbarhet (p) for hele materialet var ca. 0,4. Metoden ble også brukt dersom beregnet standardavvik (SE) utgjorde mer enn 75 % av estimatet. Fremgangsmåten ble valgt ettersom formålet med undersøkelsen var å beregne tettheten og produksjonen av presmolt i henhold til de metoder som ble benyttet av Sægrov m. fl. (1998 og 2001).

Totale tettheter ble beregnet med Zippins formel ved å benytte fangsten av de ulike gruppene fisk og det totale arealet på alle stasjonene. Resultatene blir da ikke direkte sammenlignbare med tidligere års resultater, men man får et mer reelt tetthetsbilde. Vedlegg 1 inneholder oversikter over fangsten på den enkelte stasjonen med tilhørende estimater for tetthet.

Tetthetene av fisk er fordelt på art, alder og presmolt. Presmolt er fisk en kan forutsette ville gått ut som smolt våren 2009. Fisken ble bestemt til presmolt ut fra lengde og alder etter følgende kriterier:

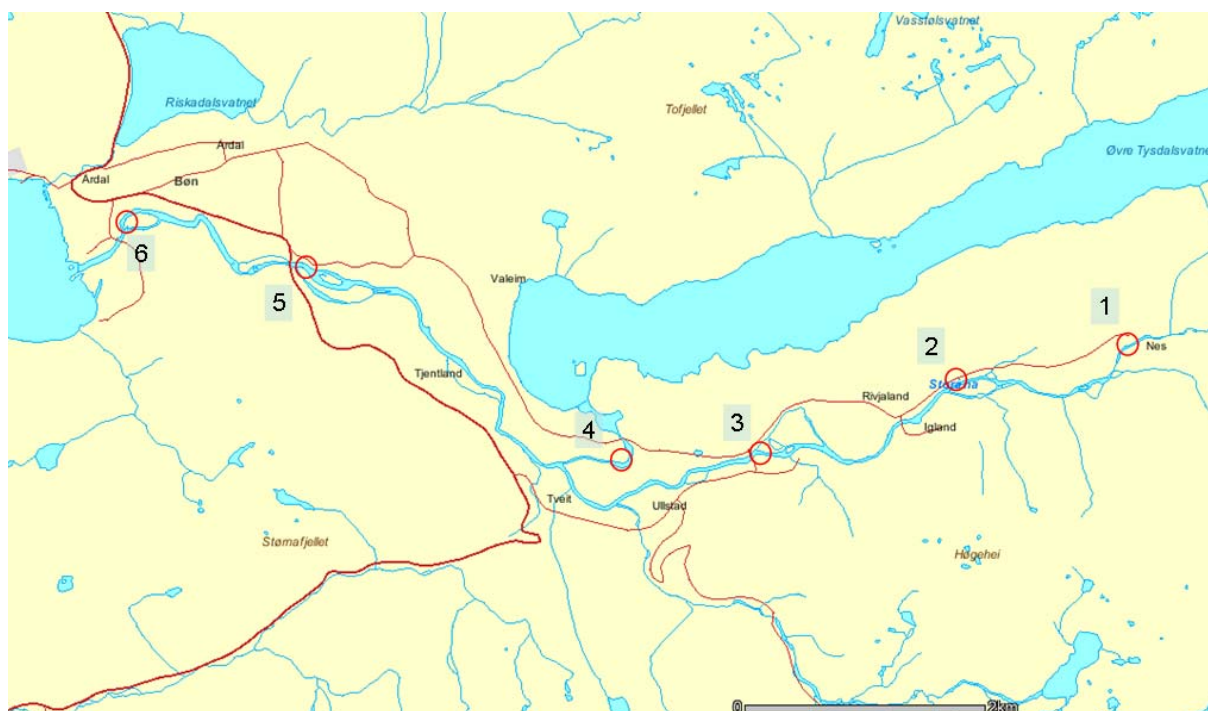
- 0+ \geq 90 mm
- 1+ \geq 100 mm
- 2+ \geq 110 mm
- 3+ eller eldre \geq 120 mm

I materialet fra 2001 og 2002 ble fisken ikke aldersbestemt og det er derfor antatt at fisk større eller lik 105 mm var presmolt.

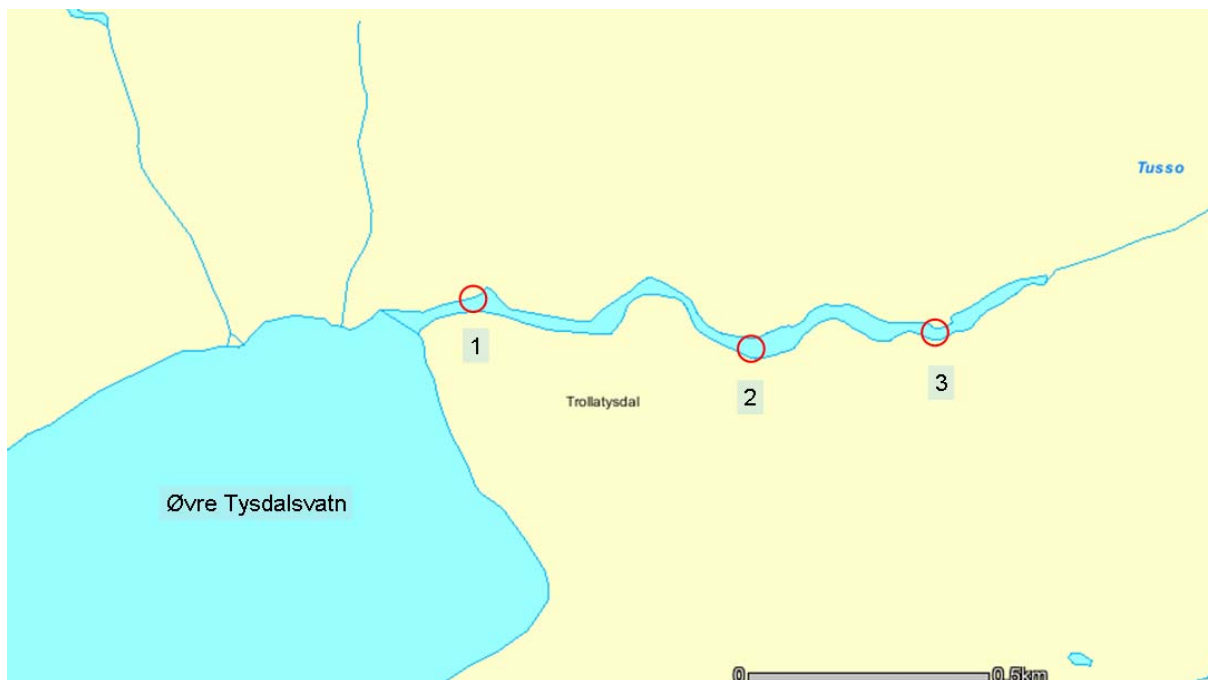
Produksjonen av smolt i Årdalselva er estimert ut fra den beregnede presmolttettheten og vanddekt areal under prøvefisket (Skaugen 2000a og 2000b). Produksjonen av smolt i Tusso er estimert ut fra beregnet presmolttetthet og antatt produktivt areal i elva, som er anslått til 23 200 m² (Gravem 2001).

Stasjonene i Årdalselva tilsvarer de stasjoner som tidligere er benyttet av Statkraft engineering (Gravem m. fl. 2000). Fylkesmannen i Rogaland har også undersøkt et varierende antall av disse stasjonene siden 1992 (Espen Enge pers. med.). Stasjonene i Tusso er de samme som Statkraft Grøner benyttet i 1999 og 2000 (Gravem 2001). Ved tilsvarende undersøkelse i 2001 til 2005 ble også disse stasjonene benyttet. Den øverste stasjonen i Tusso ble flyttet nedover i 2005. Dette fordi tetthetene har variert mye avhengig av om den øverste hølen ble brukt til gyting eller ikke.

Undersøkte stasjoner i Årdalselva og Tusso er vist i figurene 2.1 og 2.2. Merk ulik målestokk på figurene. For mer detaljert plassering av fiskestasjonene vises det til vedlegg 2.



Figur 2.1. Årdalselva med fiskestasjoner 1-6. Kartgrunnlag hentet fra NVE-Atlas.



Figur 2.2. Tusso med fiskestasjoner 1-3. Kartgrunnlag hentet fra NVE-Atlas.

2.2 Vannføring

Middelvannføringen for Årdalselva målt ved Tveit var før regulering ca. 40 m³/s og etter regulering ca. 18 m³/s (Gravem m.fl. 2000). Prøvefisket i januar 2009 ble utført på en vannføring som ved Leirberget tilsvarer noe under 40 % av middelvannføringen etter regulering (tabell 2.1).

Tabell 2.1. Vannføring i de ulike elveavsnittene under prøvefisket i Årdalselva januar 2009. Vannstanden ble registrert på målestavene for de tre øvre vannmerkene. Vannføring ved Leirberget er hentet fra NVEs plotting av sanntidsverdier (www.nve.no).

Elveavsnitt	Vannmerke	29.1.2009
Storåna ovenfor Bjørg	Nes	0,7 m ³ /s *
Storåna ovenfor Bjørg	Kalltveit	1,1 m ³ /s
Bjørg	Bergeland	4,2 m ³ /s
Storåna etter samløp	Leirberget	6,9 m ³ /s

* Usikker måling pga. dårlig vannføringskurve på Nes

2.3 Vannkjemi og temperatur

For å få et inntrykk av vannkjemien, ble det tatt vannprøver ved lokalitetene Tusso, Nes, Bjørg, Leirberget og Ullestadåna. Vannprøvene ble lagret kjølig og levert til analyse innen 1 døgn etter prøvetaking. Prøvene ble analysert for pH av M-Lab, Stavanger. Resultatene er vist i tabell 2.2

Vanntemperaturen i Årdalselva ble målt på alle undersøkte stasjoner, med unntak av Bjørg (tabell 2.3 og 2.4).

Tabell 2.2. pH i de ulike elveavsnittene i Årdalsvassdraget under prøvefisket i januar 2009.

Elveavsnitt	Lokalitet	Dato	pH
Storåna ovenfor Bjørg	Nes	29.1.2009	6,2
Ullestadåna	Ullestad	29.1.2009	6,2
Bjørg	Bergeland	29.1.2009	6,3
Storåna etter samløp	Leirberget	29.1.2009	6,4
Tusso	Innløp Øvre Tysdalsvatn	30.1.2009	6,3

Tabell 2.3. Vanntemperaturer (° C) og overfisket areal (m²) i Årdalsvassdraget 29. januar 2009.

Stasjon	Nr.	Vanntemperatur	Overfisket areal
Nes	1	1	120
Egeland	2	0,8	203
Kalltveit	3	0,6	132
Bjørg	4	3,7	230
Storå bru	5	2,9	108
Skadberg	6	3,2	100
Sum:			893

Tabell 2.4. Vanntemperaturer (° C) og overfisket areal (m²) i Tusso 30. januar 2009.

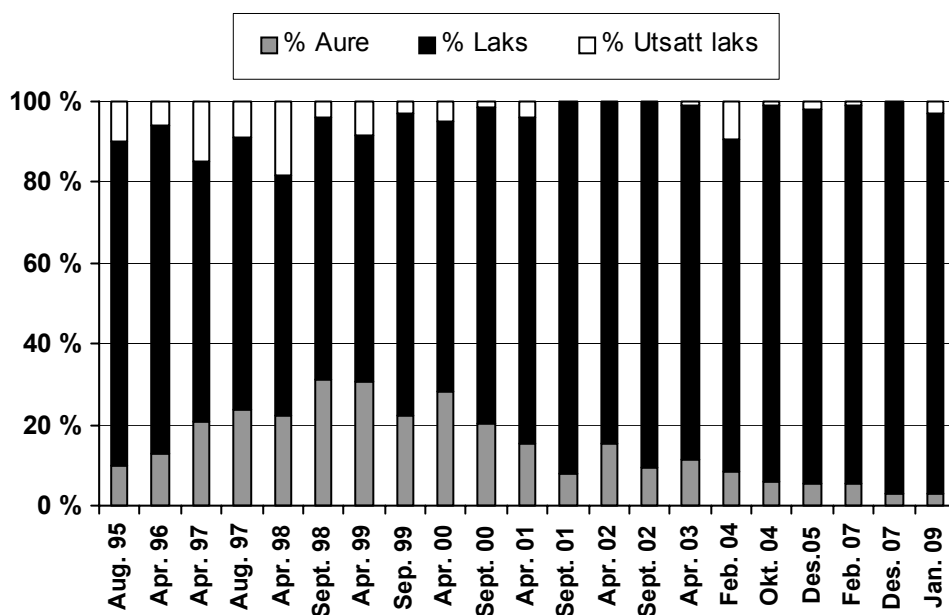
Stasjon	Nr.	Vanntemperatur	Overfisket areal
Nedre	1	2,3	110
Midtre	2	2,4	110
Øvre	3	2,4	165
Sum:			

3 RESULTATER

3.1 Tettheter av ungfisk i Årdalselva

3.1.1 Art og typefordeling

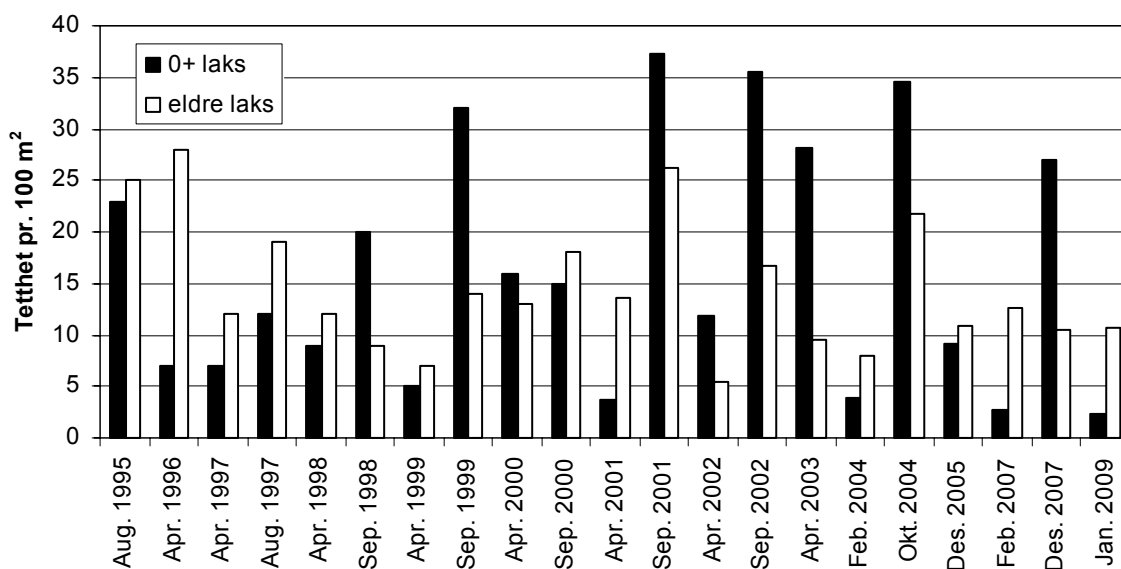
Det ble i alt fanget 92 ungfisk i Årdalselva 29. januar 2009. Som for tidligere år, var det laks som dominerte (figur 3.1). Auren utgjorde 3,3 % fangsten. Dette samsvarer med fangsten av aure forrige vinter (3,2 %). Fra september 1998 til desember 2007 har andelen aure i prøvefisket avtatt signifikant med tiden ($r^2 = 0,81$; $p < 0,001$, Arcsin $[(p)^{1/2}]$ transformerte data der utsatt laks er utelatt). Det ble fanget 3 merkede laksunger i januar 2009, og disse utgjorde 3,4 % av de fangende laksungene.



Figur 3.1. Fordeling av aure- og laksunger på overvåkingstasjonene i Årdalselva fra 1995 til vinteren 2008-2009.

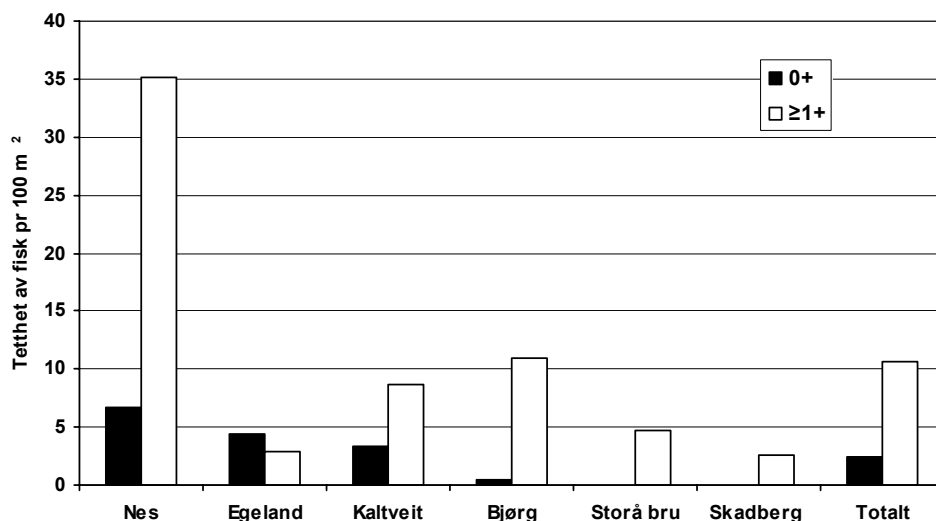
3.1.2 Laks

Basert på el-fisket i januar 2009, er total tetthet for ville laksunger beregnet til 12,5 individ per 100 m² ($p=0,39$ og $SE=1,7$). Tetthetene av årsunger og eldre laksunger er beregnet til henholdsvis 2,4 og 10,6 individ per 100 m². For eldre laksunger er dette på samme nivå som desember 2007 (10,4), mens for 0+ var tettheten i januar 2009 betydelig lavere enn i desember 2007 (27). Tettheten av 0+ var likevel på samme nivå som i februar 2007 (2,7). Tettheten av $\geq 1+$ er under gjennomsnittet for de siste årene (figur 3.2). Gjennomsnittlig tetthet for eldre laksunger i 10-årsperioden 1995-2004 er ca. 15 individ per 100 m².



Figur 3.2. Tetthet av ville laksunger i Årdalselva fra 1995 til 2009. Merk at fisket er utført til ulike tider av året.

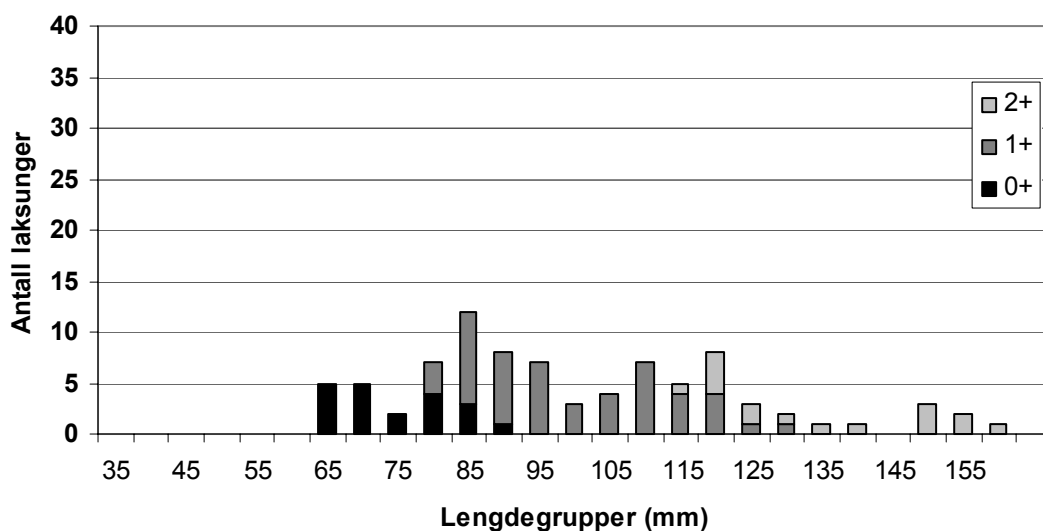
Det ble fanget eldre laksunger på alle de undersøkte stasjonene (figur 3.3). Det var jevnt over lite 0+, og den manglet helt ved Storå bru og ved Skadberg. Høyest tetthet av 0+, med 6,7 individ per 100 m², ble funnet på Nes. Den høyeste tettheten av eldre laksunger ble også funnet på Nes; beregnet til 35,2 individ per 100 m². Lavest tetthet var det ved Skadberg (2,6). Det ble fanget 2 merkede laksunger på Nes (1+) og 1 i Bjørg (2+). Utsatt fisk er ikke inkludert i figuren.



Figur 3.3. Tetthet av ville laksunger i Årdalselva 29.1.2009.

Det ble fanget tre årsklasser av vill laks i Årdalselva; 0+, 1+ og 2+. Årsunger utgjorde 23 % fangsten i januar 2009, mot 63 % i desember 2007, 15 % i februar 2007 og 45 % i desember 2005. Årsungene varierte i lengde fra 61-86 mm. Ettåringene utgjorde 50 % av fangsten, og var fra 79 til 126 mm lange. Toåringene utgjorde 20 %, og var fra 111 til 160 mm. Det ble ikke funnet treåringene. Lengdefordelingen viser at det var noe overlapp mellom årsklassene (figur 3.4).

Totalt ble det fanget 86 ville laksunger i Årdalselva. Av disse var 20 stk. 0+, 52 stk. 1+ og 17 stk. 2+. Det ble fanget 3 merkede laksungene, og disse hadde en lengde på henholdsvis 88 (1+), 95 (1+) og 143 (2+) mm.

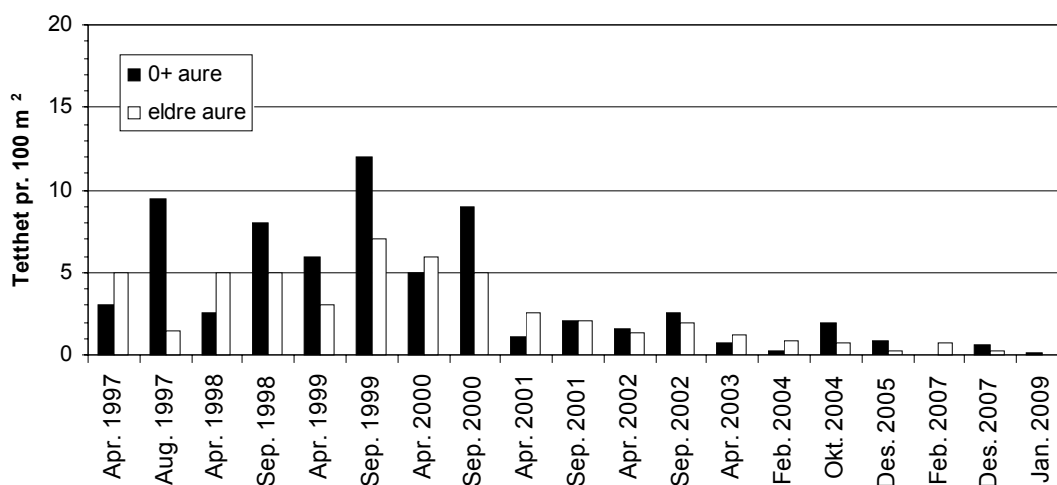


Figur 3.4. Lengdefordeling av ville laksunger i Årdalselva desember 2007. Fisken er fordelt på lengde og alder. Den enkelte lengdegruppe inneholder fisk opp til og med tallet under søylen, dvs. at gruppen på 65 mm inneholder fisk f.o.m. 61 t.o.m. 65 mm.

3.1.3 Aure

Etter år 2000 har de registrerte tetthetene av aureunger vært svært lave. Dette gjelder både for årsunger og for eldre aureunger. Tettheten av eldre aureunger i januar 2009 ble beregnet til 0,3 individ per 100 m². Dette er blant de laveste tetthetene som er registrert for denne gruppen siden undersøkelsene startet i 1997. Tettheten av årsunger ble beregnet til 0,1 per 100 m². Også dette er blant de laveste tetthetene som er registrert i undersøkelsesperioden (figur 3.5).

I alt 3 aurer ble fanget på de seks undersøkte stasjonene. Av disse var 1 stk. 0+ og 2 stk. 1+. Det ble funnet aure på Nes, i Bjørg, ved Skadberg.

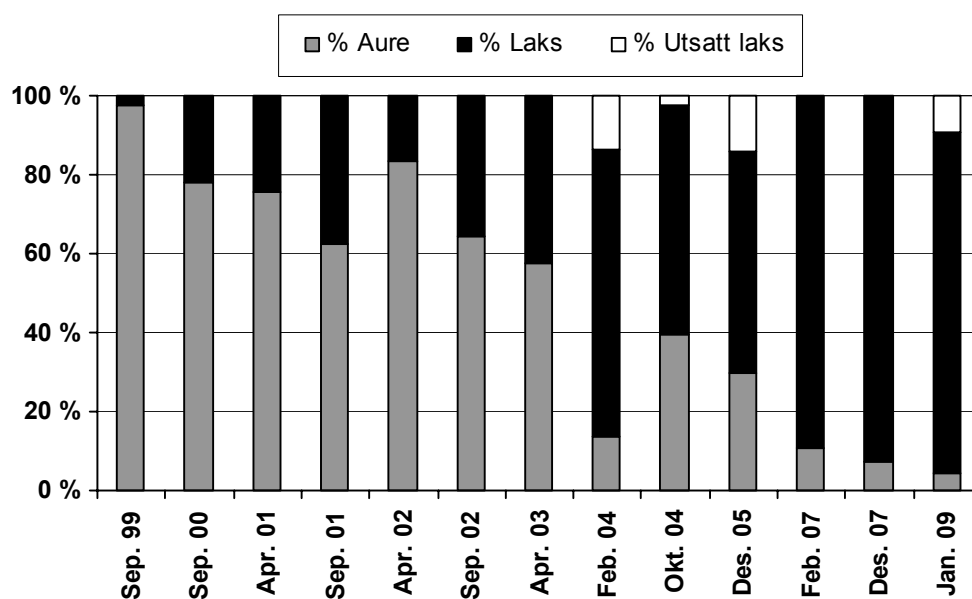


Figur 3.5. Tetthet av aureunger i Årdalselva fra 1995 til 2007. Merk at fisket er utført til ulike tider av året.

3.2 Tettheter av ungfisk i Tusso

3.2.1 Art og typefordeling

Det ble i alt fanget 22 ungfisk i Tusso 30. januar 2009. Laksen utgjorde 86,4 % av fangsten (figur 3.7). Fram til og med 2003 var auren dominerende i ungfiskbestanden, men andelen aure har avtatt signifikant med tiden etter 1999 ($r^2 = 0,86$, $p < 0,001$, Arcsin $[(p)^{1/2}]$ transformerte data). Det ble fanget 2 utsatte laksunger. Utsatt laks utgjorde dermed 10,5 % av laksefangsten og 9,1 % av total fangst.



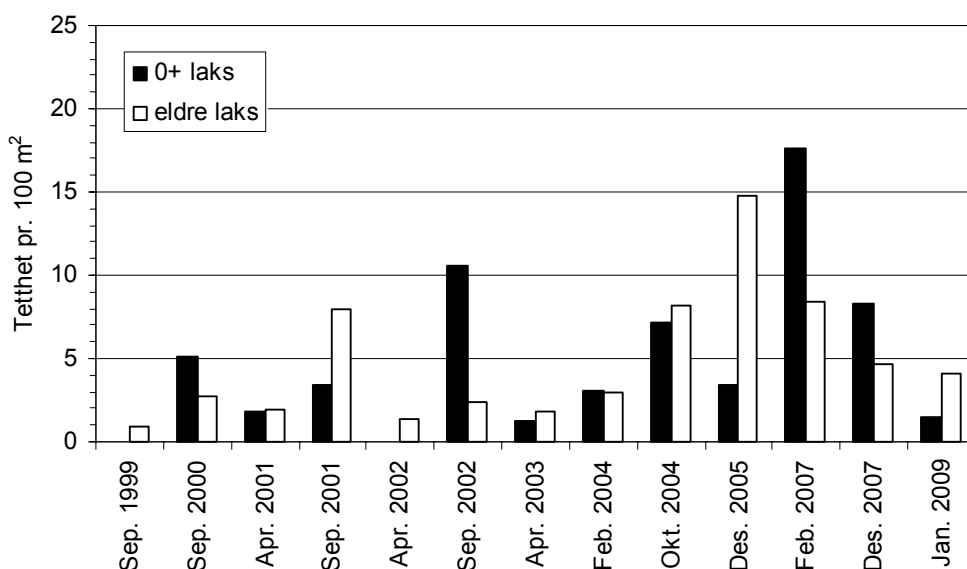
Figur 3.7. Fordeling av aure- og laksunger i Tusso i perioden 1999 til 2008 (2009). Tallene fra 1999 og 2000 er hentet fra Gravem (2001).

3.2.2 Laks

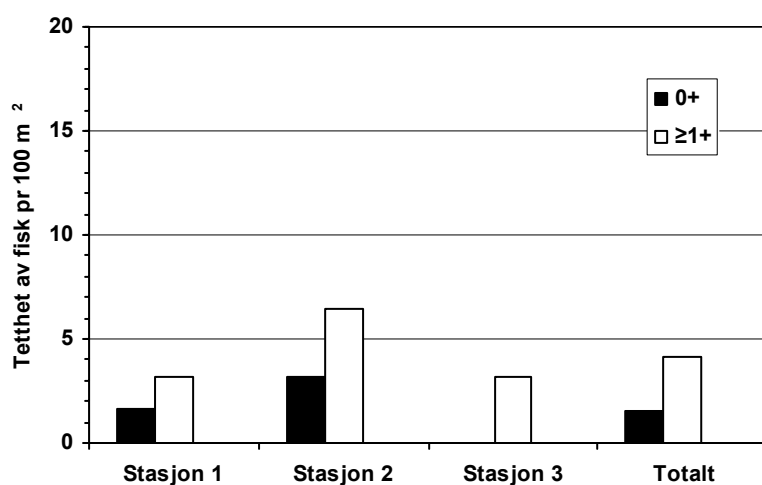
Tettheten av ville laksunger i Tusso er beregnet til 5,5 individ per 100 m². For årsunger og eldre laksunger hver for seg, er tettheten beregnet til henholdsvis 1,5 og 4,1 individ per 100 m². Tettheten av eldre laksunger er på samme nivå som i desember 2007, men noe lavere enn i februar 2007. Det ble i tillegg funnet to merkede laks på stasjon 1. Tetthet av 0+ er den laveste som er registrert siden april 2003 (figur 3.8).

Det ble fanget laksunger på alle tre stasjoner, men det ble ikke funnet 0+ på stasjon 3. Høyeste tetthet ble funnet på den stasjon 2 (figur 3.9).

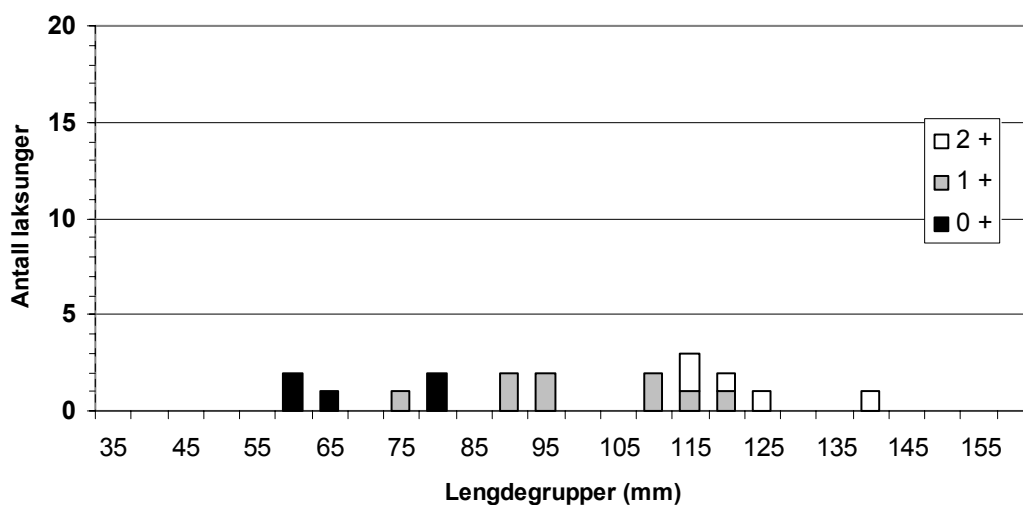
Det ble funnet tre årsklasser av naturlig rekrutterte laksunger (figur 3.10). Årsungene varierte i lengde mellom 56 og 76 mm, ettåringene var mellom 75 mm og 116 mm, to-åringene mellom 115 og 139 mm lange. Det ble i tillegg funnet to merkete laksunger, med lengde på henholdsvis 138 og 139 mm. Alder på utsatt fisk ble vurdert til 1+ og 2+.



Figur 3.8. Tetthet av ville laksunger i Tusso fra 1999 til 2009. Merk at fisket er utført til ulike tider av året.



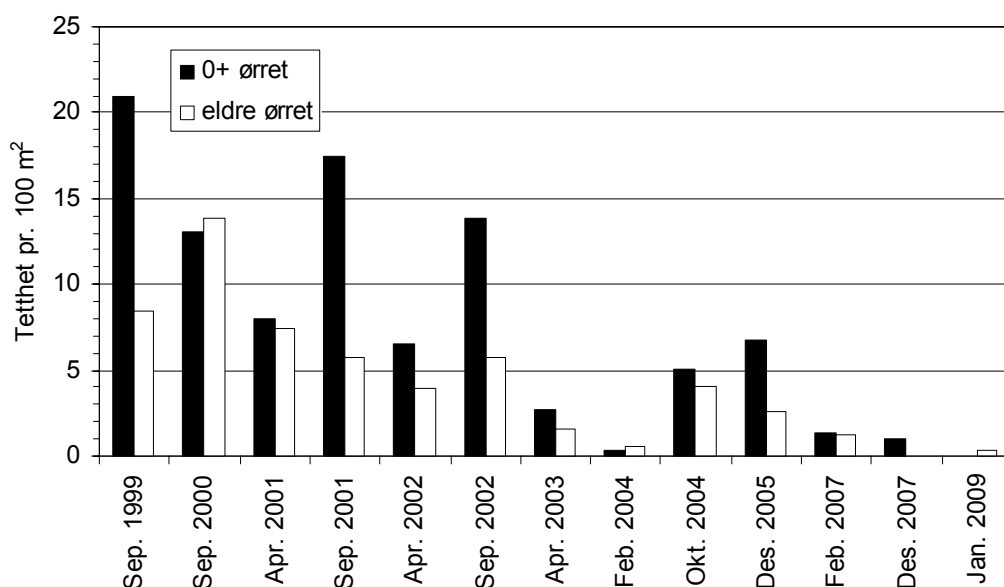
Figur 3.9. Tetthet av ville laksunger i Tusso 30.1.2009.



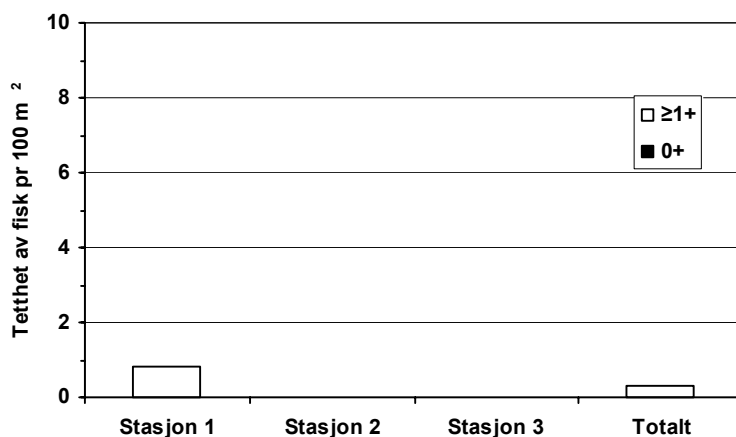
Figur 3.10. Lengdefordeling av ville laksunger i Tusso januar 2009. Fisken er fordelt på lengde og alder. Den enkelte lengdegruppe inneholder fisk opp til og med tallet under søylen, dvs. at gruppen på 60 mm inneholder fisk f.o.m. 56 t.o.m. 60 mm.

3.2.3 Aure

Kun 1 aure ble fanget under el-fisaket i Tusso januar 2009. Total tetthet for aure er beregnet til 0,3 individ per 100 m². Dette er blant de laveste tetthetene som er registrert i Tusso siden tellingene startet i 1999 (figur 3.11). Auren, som ble fanget på stasjon 1 (figur 3.12), var 128 mm lang og vurdert til å være 2 år gammel.



Figur 3.11. Tetthet av aureunger i Tusso fra 1999 til 2007. Merk at fisaket er utført til ulike tider av året.



Figur 3.12. Tetthet av aureunger på overvåkingsstasjonene i Tusso i januar 2009.

3.3 Presmolt i Årdalselva og Tusso

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 2.2. All merket fisk ble vurdert til å være presmolt.

3.3.1 Presmolttetthet 2002-2009

Av 92 fiskeunger fanget i Årdalselva januar 2009, ble 40 stk. (43 %) vurdert å være presmolt. Av disse var 39 stk. (98 %) laks og 1 stk. (2 %) aure. Én presmolt av laks var fettfinneklippet (2,6 %). Presmolttalder varierte fra 1+ til 2+ år, tilsvarende en smoltalder på henholdsvis to og tre år. Det var flest presmolt med alder 2+, hvilket innebærer at majoriteten av laks vil gå ut med en smoltalder på 3 år (tabell 3.2). Gjennomsnittlig smoltalder for laks er beregnet til 2,4 år.

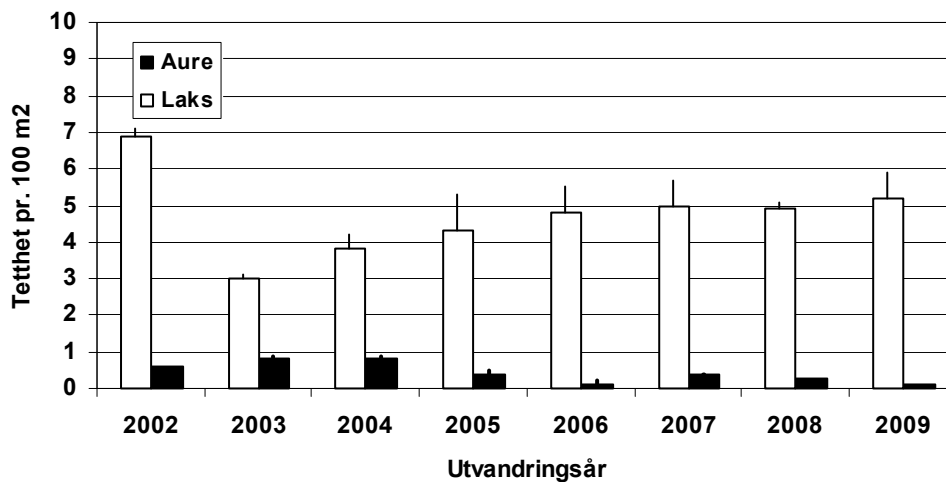
Av 22 fiskeunger fanget i Tusso ble 12 stk. (55 %) vurdert å være presmolt. Smoltalder varierte fra ett til to år, hvorav majoriteten for laks lå på ett år (tabell 3.2). Gjennomsnittlig smoltalder for laks er beregnet til 2,6 år. To av 12 presmolt av laks var fettfinneklippet (18 %).

Tabell 3.2. Aldersfordeling for presmolt av laks og aure i Årdalselva og Tusso januar 2009. Smoltalder er alder presmolt + ett år.

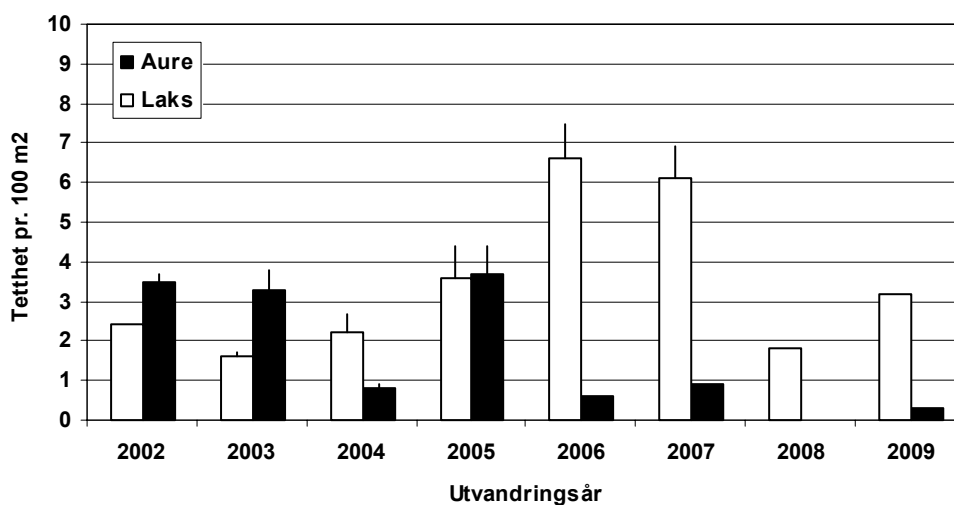
Alder	Årdalselva		Tusso	
	Presmolt	Smolt	Laks	Aure
0+	1	0	0	0
1+	2	22	5	0
2+	3	17	6	1
Sum:		39	11	1

Total tetthet av presmolt i Årdalselva desember 2007, er beregnet til 5,3 individ pr. 100 m². Av dette var 5,2 stk. laks og 0,1 stk. aure. For laks var tettheten i 2009 på samme nivå som for de tre foregående årene. Presmolttettheten av aure ligger på et svært lavt nivå (figur 3.13).

I Tusso er tettheten av presmolt beregnet til 3,5 individ per 100 m², 3,2 for laks og 0,3 for aure. Det ble funnet 2 merkede laksunger som begge ble vurdert som presmolt. Utsatt fisk utgjorde dermed ca. 18 % av presmolttettheten. Med unntak av desember 2007, har tettheten av laksepresmolt de siste årene hatt en positiv utvikling (figur 3.14).



Figur 3.13. Presmolttetthet av laks og aure i Årdalselva fra 2002 til 2008. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår. Streken over søylene viser "standard feil" (SE).

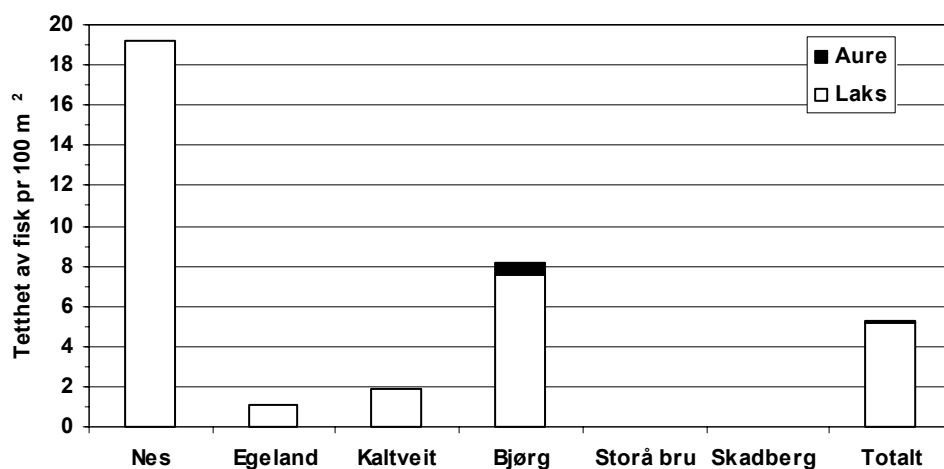


Figur 3.14. Presmolttetthet av laks og aure i Tusso fra 2002 til 2007. Tidspunkt oppgitt som utvandringsår. Streken over søylene viser "standard feil" (SE). I år med lave tettheter er det ikke beregnet SE (jf. metodekapittelet).

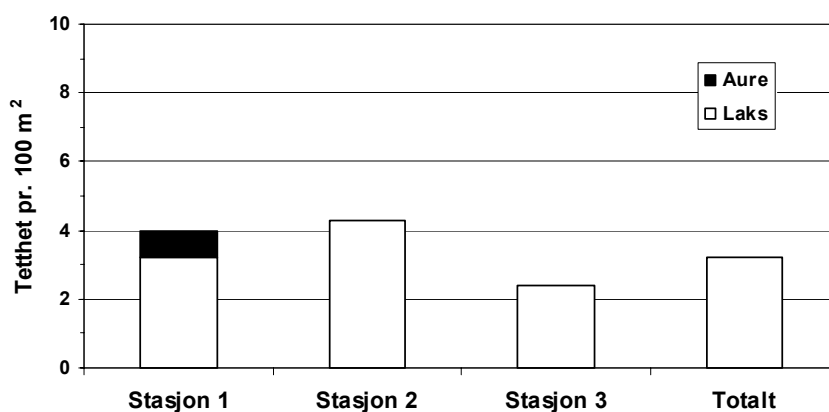
3.3.2 Fordeling av presmolt i vassdraget

Tettheten av presmolt varierte som vanlig en del mellom stasjonene. I Årdalselva ble den høyeste tettheten av presmolt laks funnet på Nes. Presmolt av aure ble kun funnet i Bjørg (figur 3.15).

I Tusso var det høyest tetthet av presmolt laks på stasjon 2. Det ble funnet én presmolt av aure på stasjon 1 (figur 3.16.).



Figur 3.15. Tetthet av presmolt i Årdalselva 29. januar 2009.



Figur 3.16. Tetthet av presmolt i Tusso 30 januar 2009.

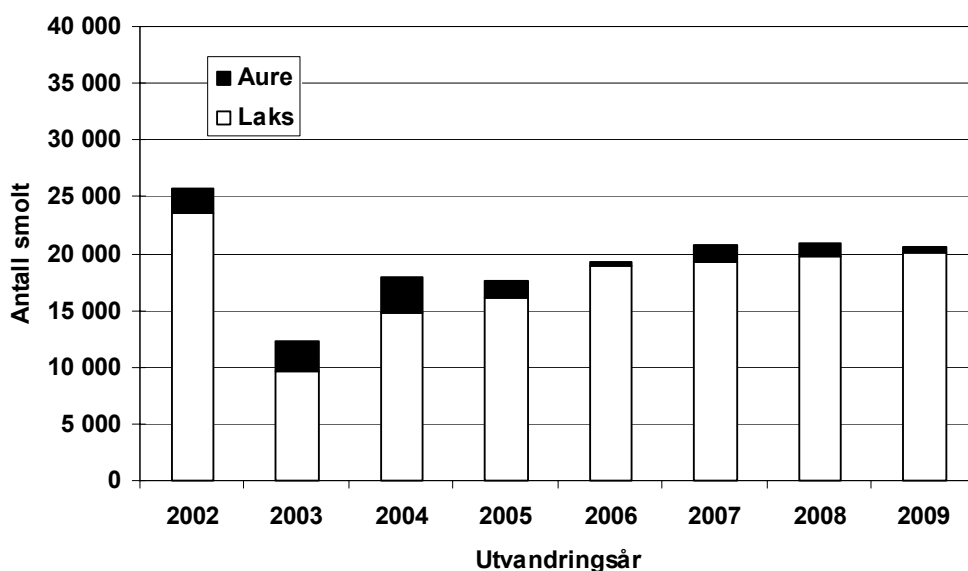
3.3.3 Smoltproduksjon 2009

Ved å multiplisere presmolttetthet med produksjonsareal, kan man få et bilde av vassdragets totale smoltproduksjon. I Tusso er avfisket areal antatt å være konstant mellom år, mens arealet i Årdalselva er justert etter vannføring på undersøkelsesdagen (Skaugen 2000a). Under beregning av smoltproduksjon, er det ikke tatt hensyn til eventuell dødelighet fram til smoltutvandringen.

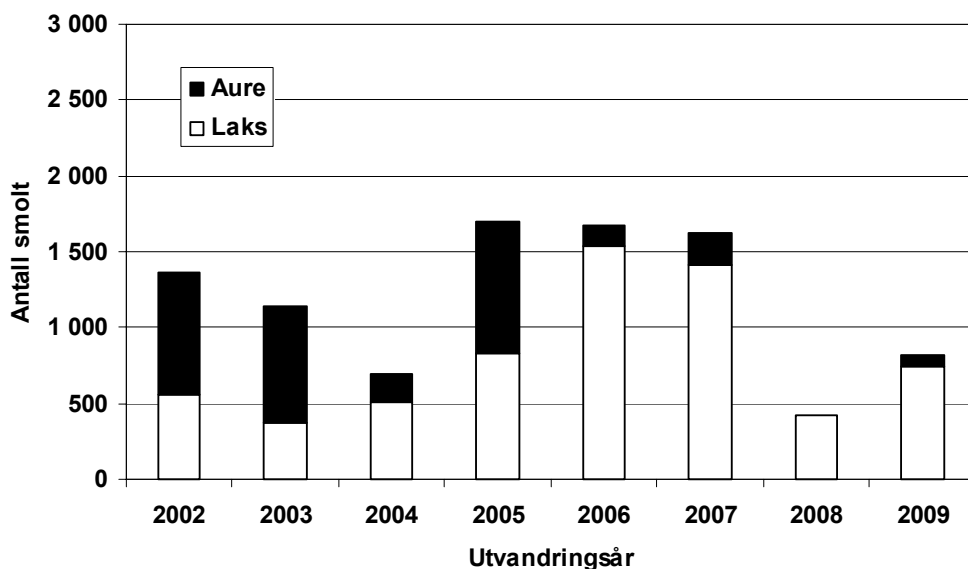
Basert på målinger av presmolttetthet i Årdalselva 29. januar 2009, er det beregnet at det vil gå ut ca. 20 100 laksesmolt og 387 auresmolt våren 2009. I Tusso er smoltproduksjonen i 2008 estimert til 740 laks. Dette gir en total smoltproduksjon for Årdalsvassdraget på ca. 22 100 smolt. I tillegg vil det trolig gå ut noe laksesmolt fra både østre og vestre enden av Øvre Tysdalsvatn, der det blir satt ut sommerfora laksunger. Det er antatt at auren fra Tusso vokser opp i Øvre Tysdalsvatn, og denne er derfor ikke vurdert som sjøauresmolt.

Smoltproduksjonen i Årdalselva har de siste årene ligget mellom 15 000 og 22 000 laksesmolt (figur 3.17). Med unntak av 2002 og 2003 tyder undersøkelsene på at produksjonen av laksesmolt i Årdalselva ligger stabilt rundt ca. 20 000. Beregnet utgang av auresmolt har ligget på et lavt nivå siden 2002.

I Tusso har beregnet smoltproduksjon av laks de siste to årene gått noe ned etter flere år med økende produksjon (figur 3.18).



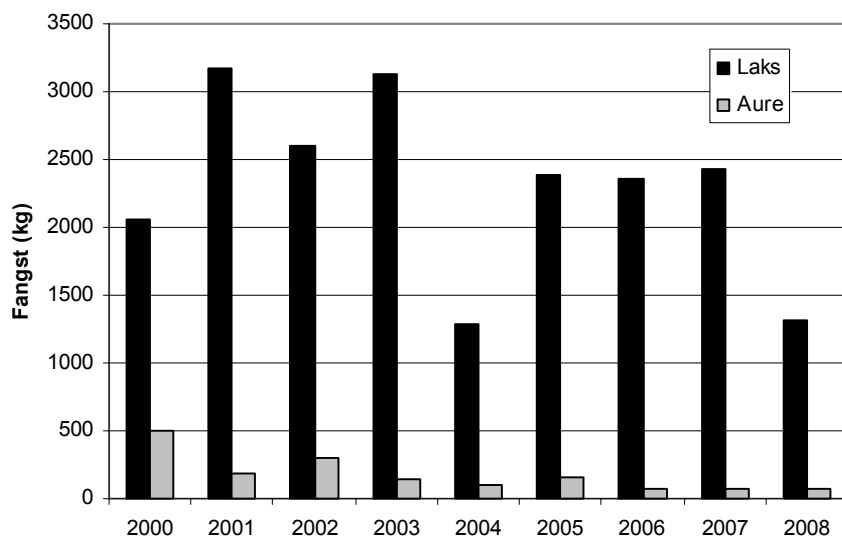
Figur 3.17. Beregnet produksjon av smolt i Årdalselva i perioden 2002- 2009.



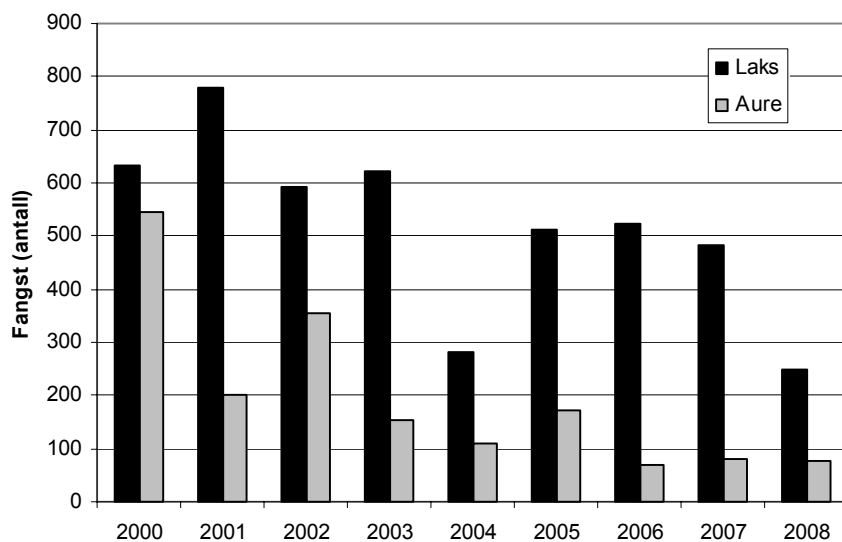
Figur 3.18. Beregnet produksjon av smolt i Tusso i perioden 2002- 2009.

4 SPORTSFISKEFANGSTER I ÅRDALSELVA

Fangst av laks og sjøaure fra sportsfisket blir hvert år rapportert inn til Fylkesmannen. Registrert fangst i Årdalselva fra 2000 til 2008 er vist i figur 4.1 og 4.2 (kilde: offentlig fangststatistikk).



Figur 4.1. Fangst av laks og sjøaure i Årdalselva fra år 2000 til 2008. Fangst oppgitt i kg.



Figur 4.2. Fangst av laks og sjøaure i Årdalselva fra år 2000 til 2008. Fangst oppgitt i antall.

5 DISKUSJON

5.1 Årdalselva

Ungfisk av laks

Som forventet var ungfiskbestanden i de undersøkte delene av Årdalselva nær fullstendig dominert av laks. Beregnet tetthet av eldre laksunger i januar 2009 var 12,5 laks per 100 m², noe som er på nivå med fjorårets undersøkelse. Selv om det tidligere har blitt registrert betydelig høyere tettheter, over 25 fisk per 100 m² i april 1996 og i september 2001, tyder disse resultatene på at tettheten av eldre laksunger i Årdalselva er relativt stabil.

Tettheten av 0+ var 2,4 laks per 100 m², noe som er svært lavt og bare 1/10 del av det som ble registrert i desember 2007 (27,0). Året før, i februar 2007, var tettheten også svært lav (2,7). Disse resultatene tyder på at tetthet av lakseyngel varierer mye mellom år, men variasjonen kan også skyldes svakheter ved el-fisket som metode.

Gode yngeltettheter er avhengig av at gytebestanden er tilstrekkelig stor. Ser vi på fangststatistikken for Årdalselva, ser det imidlertid ikke ut til å være noen åpenbar sammenheng mellom gytebestandens størrelse målt som fangst og mengde yngel funnet under el-fisket påfølgende år. Fra tidligere års undersøkelser ser man en viss sammenheng mellom tid på året og tetthet av 0+. Som følge av stor dødelighet gjennom vinteren, er det forventet at tetthetene er høyere under et høst- eller tidlig vinterfiske enn på sen vinter og vår.

Fangsten av laks i Årdalselva var svært stabil i årene 2005, 2006 og 2007, med henholdsvis 2 389, 2 359 og 2 427 kg rapportert fangst. Dette tyder på at gytebestanden disse tre årene var relativt god, og at de store forskjellene i tetthet av 0+ ikke kan forklares ut fra ulik størrelse på gytebestanden.

Det ble fanget 2 merkede fisk i Storåna og 1 i Bjørg. Fisken fra Bjørg ble vurdert å være 2+, og stammer antagelig fra utsettinger i Øvre Tysdalsvatn. De to andre fiskene var 1+ og stammer sannsynligvis fra smoltutsettinger i Storåna i 2008. 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 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.

Ungfisk av aure

Igjen ble det registrert svært lave tettheter av aure i Årdalselva. Andelen aureunger som ble fanget under el-fisket ligger nå på et minimum. Det ble kun fanget 3 aure på i alt 6 stasjoner.

Det har nå vært registrert svært lave tettheter av aureunger i vassdraget over flere år, uten at man kan peke på én konkret årsak til denne utviklingen. Trolig skyldes resultatene en reell nedgang i aurebestanden, men el-fiske som metode kan også bidra til å gi et skjevt bilde av bestandssituasjonen. Under el-fisket blir det kun fisket på områder med grunt vann og med noe strøm. Siden aure ofte foretrekker roligere og dypere partier av elva, kan dette innebære at el-fisket ikke er direkte representativt for den reelle tilstanden av aure i vassdraget.

De lave fangsttallene under el-fisket er sammenfallende med en avtakende fangst av sjøaure i vassdraget det siste tiåret. Lave tettheter og liten fangst tyder på at gytebestanden av aure i elva er for lav. Innmeldt fangst av aure i 2006, 2007 og 2008 var henholdsvis 68, 80 og 78 fisk. Dette er de minste fangstene av aure som er innmeldt etter 1993, da innsamlingen av fangstrapportene ble lagt om og forbedret. Til sammen-

ligning kan det nevnes at fangsten i perioden fra 2000 til 2005 lå på mellom ca. 100 til ca. 500 sjøaure per år, jf. figur 4.2.

Med dagens kunnskap er det vanskelig å fastslå årsaken til de lave auretetthetene. Det er ingen kjente forhold i elva som kan forklare nedgangen. De lave fangstene tyder på at produksjonen er begrenset av lav gytebestand, og at årsaken dermed ligger utenfor selve vassdraget.

Det siste tiåret har det vært et høyt smittepress av lakselus på sjøauren i Ryfylke-bassenget. I 1997 og 1998 var smittepresset svært høyt, men avtok så fram mot 2002 (Kålås 2004). Fram mot 2005 har infeksjonen økt igjen (Kålås & Urdal 2005). I 2006 og 2007 var infeksjonene i Ryfylke noe lavere, men likevel klart høyere enn forventet naturtilstand (Kålås og Urdal 2007, Kålås og Urdal 2008.). 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 og/eller predasjon i tidlig sjøfase. Det er ikke kjent om slike faktorer gjør seg gjeldende for sjøauren i Årdal.

5.2 Tusso

Laksen utgjorde 86,4 % av fangsten under el-fisket i januar 2009. Da Tusso ble undersøkt i september 1999 var elva dominert av aure, og laksen utgjorde kun 3 % av fangsten. Tettheten av laks økte frem mot 2005, men har vist en nedgang de tre siste årene. Mengde og andel aure har blitt redusert gjennom hele undersøkelsesperioden.

Ungfisk av laks

Det ble funnet tre årsklasser av naturlig rekrutterte laksunger i Tusso januar 2009. Tettheten av eldre laksunger var om lag på samme nivå som i desember 2007, mens tettheten av 0+ var betydelige lavere. Det ble funnet eldre laksunger på alle stasjonene, mens 0+ kun ble funnet på stasjon 1 og 2. En varierende tetthet mellom stasjoner og variabel årsklassestyrke av laks har blitt observert i alle undersøkelsene i elva etter 1999.

I perioden 2003-2005 har det blitt satt ut ettårige laksunger i øvre del av elva. I 2006 ble all denne fisken satt ut i elveosen (John Austigard, pers. med.). Det ble ikke satt ut laksunger i Tusso i 2007, mens det ble satt ut 2000 stk. i 2008. Under el-fisket i januar 2009 ble det funnet 2 merkede laksunger, noe som utgjorde 12,5 % av fangtet ungfisk på ett år eller eldre.

Dersom det er ønskelig å øke lakseproduksjonen i Tusso, anbefales det å fortsette med utsettinger av settefisk inntil det har etablert seg en stabil gytebestand. Denne fisken bør i så fall settes ut i øvre del av elva.

Ungfisk av aure

Tettheten av aure var svært lav, og blant de laveste som er målt siden undersøkelsene startet i 1999. Mengden aure har vært avtagende de siste årene. Siden Tusso er den viktigste gyteelva for innlandsauren i Øvre Tysdalsvatn, er det sannsynlig at mye av den eldre ungfisken forlater elva og går ut i vatnet. Dette vil forklare hvorfor det er lite eldre ungfisk i elva. Det er ikke undersøkt om det er sjøaure blant gytefisken i Tusso.

5.3 Presmolttetthet og smoltproduksjon

Basert på resultatene fra el-fisket i januar 2009, er tettheten av presmolt i Årdalselva beregnet til 5,2 laks og 0,1 aure per 100 m². Dette er på nivå med foregående års undersøkelser hvor tetthetene av presmolt for laks og aure ble beregnet til henholdsvis 4,9 og 0,3 i desember 2007, 5,4 og 0,4 i februar 2007 og 4,4 og 0,1 i desember 2005. Tetthetene av presmolt de siste årene synes dermed å være stabile.

Basert på tetthetene under el-fisket og totalt tilgjengelig areal i Årdalselva, er smoltutgangen i 2009 beregnet til ca. 20 100 laks og 387 aure. For laks er dette på nivå med fjoråret, da smoltutgangen ble beregnet til ca. 19 700. I perioden 1997-2000 var beregnede tettheter av laksesmolt i elva 2-3 ganger høyere enn dette (Gravem m. fl. 2000, Gravem og Jensen 2001). Gitt som total smoltproduksjon, tilsvarer resultatene fra 1997-2000 en produksjon på mellom 25 000-35 000 laksesmolt og mellom 20 000-27 000 auresmolt. Tar man utgangspunkt i presmoltmodellen, som baserer seg på forholdet mellom vårvannføring og smoltproduksjon (Sægrov m. fl. 1998, 2001), kan man forvente en produksjon på ca. 43 000 laks og 18 000 aure i Årdalselva. Estimater er basert på et vanddekt areal ved 30 % av middelvannføringen og en lakseandel på 70 % av den totale fiskebestanden. Den estimert smoltproduksjonen i 2009 er dermed langt lavere enn tidligere beregnede verdier basert på observert tetthet av fisk og teoretiske beregninger av potensiell smoltproduksjon. Dette gjelder for både laks og aure.

Med dagens kunnskap er det vanskelig å fastslå hvorfor estimert smoltproduksjonen i Årdalselva ligger så pass langt under forventningene. Sægrov (2009), som har oppsummert bestandsstatus for laks og sjøaure i Årdalsvassdraget, viser til at smolt-estimatene er urealistisk lave dersom de vurderes opp mot registrert fangst og forventet sjøoverlevelse, og at dette blant annet kan skyldes metodiske feil under el-fisket som følge av et lavt antall stasjoner. En viktig forutsetning for å kunne beregne smoltproduksjonen basert på tetthet av presmolt er et el-fiske som gir et representativt bilde av hele vassdraget. Ser vi på resultatene fra januar 2009, er det betydelig variasjon mellom de ulike stasjonene, f.eks. varierer tetthet av eldre laksunger fra 2,6 individ per 100 m² på Skadberg til 35,2 på Nes. Storåna har ca. 13,5 km med anadrom strekning, og når det kun undersøkes 5 stasjoner på denne strekningen er det usikkert om dette er tilstrekkelig til å gi et representativt bilde av hele elva.

Den dårlige produksjonen av auresmolt skyldes mest sannsynlig avtakende og svært lav gytebestand. Liten fangst av sjøaure i 2007 og lite ungfisk i elva gir grunn til å anta at produksjonen også blir lav i kommende år. Med en produksjon på under 10 % av elvas bæreevne, kan status for sjøauren i Årdalselva betegnes som prekær. Det bør derfor vurderes tiltak for sikre at denne bestanden kan opprettholdes på lang sikt.

I Tusso er smoltproduksjonen for 2009 beregnet til ca. 740 laks, hvorav ca. 18 % er utsatt fisk. Det er ikke beregnet produksjon av sjøauresmolt i Tusso, da det er antatt at auren i Tusso vandrer ut i Øvre Tysdalsvatn. Det er ikke kjent om det vandrer ut sjøauresmolt fra Øvre Tysdalsvatn.

REFERANSER

- Blakar, I. A. 1996. Vannkvaliteten i Årdalsvassdraget. Effekter av regulering. Institutt for jord- og vannfag. NHL. 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.
- Elnan, S.D. 2007. Fiskeundersøkelser i Årdalsvassdraget 2006. AMBIO Miljørådgivning AS. Rapport nr. 25225-1. 27 sider.
- 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. 2001. Årsrapport ferskvannsbiologiske undersøkelser i Årdalsvassdraget 2000. Statkraft Grøner. Rapport nr. N0035G-R 01, 39 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.
- 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, A., 2000. Årdaleselva. Side 367- 365, I: Kalking av vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1999. Direktoratet for naturforvaltning. Trondheim. DN-notat 2000-2.
- 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. 2005. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 2005. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 855. 28 sider.
- Kålås, S. & Urdal, K. 2007. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandrande sjøaure i Rogaland og Hordaland sommaren 2006. Rådgivende Biologer AS. Rapport nr. 975. 39 sider.
- Lura, H. 2001. Tetthet av laks- og aureunger i Årdalsvassdraget i 2001. AMBIO Miljørådgivning AS. Rapport nr. 25203-1. 31 sider.
- Lura, H. 2004a. Potensiell smoltproduksjon i 2003 - 2005 etter utsetting avlaksunger i Øvre Tysdalsvatn i Årdalsvassdraget. AMBIO Miljørådgivning AS. Rapport nr. 25217-1. 16 sider.
- Lura, H. 2004b. Smoltutgang fra Øvre Tysdalsvatn i 2004. AMBIO Miljørådgivning AS. Rapport nr. 25215-1. 15 sider.
- Lura, H. 2005. Fiskeundersøkelser i Årdalsvassdraget i 2004. AMBIO Miljørådgivning AS. Rapport nr. 25217-1. 23 sider + vedlegg.
- Lura, H. & Røslund I. 2002. Tetthet av laks- og aureunger i Årdalsvassdraget i 2002. AMBIO Miljørådgivning AS. Rapport nr. 25208-1. 29 sider + vedlegg.

- Lura, H. & Røsland I. 2004. Tetthet av laks- og ørretunger i Årdalsvassdraget i 2003 og 2004. AMBIO Miljørådgivning AS, Rapport nr. 25208-2. 31 sider + vedlegg.
- Nordland, J. 1986. Kontroll av ungfisktetthet i Årdalsvassdraget 11. og 13. august 1986. Fylkesmannen i Rogaland, Miljøvernavdelingen. Notat A 831.153/JN, 5 sider.
- Saltveit, S. J., Brabrand, Å., Berger, H.M., Kleiven, E., Pavels, H., Smedstad, F. 2007. I: Kalking i vann og vassdrag, effektkontroll av større prosjekt 2006. DN-notat 2007-2.
- SFT. 2008. Statlig program for forurensningsovervåking: Atmosfærisk tilførsel. SFT-rapport 1033/2008.
- 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.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. *Journal of Wildlife Management*. 22, 82-90.

6 VEDLEGG

VEDLEGG 1 TABELLER

Resultat fra el-fisket i Årdalselva og Tusso er vist i tabell a, b, c og d. Tetthet er beregnet etter Zippin (1958). Der Standard Error (SE) ikke er oppgitt er tetthet beregnet ut fra total fangst på tre omganger justert for fangbarhet (p), jf. kapittel 2 Metoder.

Vedleggstabell A. Fangst av laks i Årdalselva 29.1.2009 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. Presmolt er inklusiv merket fisk.

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	120	Årsunger	8	0	0	6,7	1,00	0,0
			Eldre	13 ¹	7 ¹	7	35,2	0,29	15,0
			Presmolt	11	4	4	19,2	0,44	4,1
			Sum	21	7	7	41,9	-	-
Egeland	2	203	Årsunger	2	2	3	4,4	0,40	*
			Eldre	2	1	1	2,9	0,32	2,7
			Presmolt	1	1	0	1,1	0,57	0,4
			Sum	4	3	4	7,3	-	-
Kalltveit	3	132	Årsunger	2	2	0	3,3	0,57	0,8
			Eldre	3	1	2	8,6	0,22	11,7
			Presmolt	0	1	1	1,9	0,40	*
			Sum	5	3	2	11,9	-	-
Bjørg	4	230	Årsunger	1	0	0	0,4	1,00	0,0
			Eldre	12 ¹	10	1	11,0	0,55	1,2
			Presmolt	9	6	1	7,6	0,57	0,9
			Sum	13	10	1	11,4	-	-
Storå Bro	5	108	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	2	2	4,7	0,40	*
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	0	2	2	4,7	-	-
Skadberg	6	100	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	2	0	2,6	0,40	*
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	0	2	0	2,6	-	-
Totalt		893	Årsunger	13	4	3	2,4	0,57	0,3
			Eldre	30	23	13	10,6	0,33	2,3
			Presmolt	21	12	6	5,2	0,46	0,7
			Sum	43	27	16	13	-	-

* Estimert beregnet av totalfangst og justert for 40 % fangbarhet.

¹ Eksklusiv 1 merket fisk.

Vedleggstabell B. Fangst av aure i Årdalselva 29.1.2009 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	Areal (m ²)	Gruppe	Fangst i antall			Tetthet n/100 m ²	Fangbarhet p	SE	
			1. omg.	2. omg.	3. omg.				
Nes	1	120	Årsunger	1	0	0	0,6	0,40	*
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	1	0	0	0,6		
Egeland	2	203	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	0	0	0	0		
Kalltveit	3	132	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	0	0	0	0		
Bjørg	4	230	Årsunger	0	0	0	0,0	0,40	*
			Eldre	1	0	0	0,6		
			Presmolt	1	0	0	0,6		
			Sum	1	0	0	0,6		
Storå Bro	5	108	Årsunger	0	0	0	0,0		
			Eldre	0	0	0	0,0		
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	0	0	0	0		
Skadberg	6	100	Årsunger	0	0	0	0,0	0,40	*
			Eldre	0	1	0	1,3		
			Presmolt	0	0	0	0,0		
			Sum	0	1	0	1,3		
Totalt		893	Årsunger	1	0	0	0,1	0,40	*
			Eldre	1	1	0	0,3		
			Presmolt	1	0	0	0,1		
			Sum	2	1	0	0,4		

* Estimater beregnet av totalfangst og justert for 40 % fangbarhet.

Vedleggstabell c. Fangst av laks i Tusso 30.1.2009 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.			
Nedre	1	161	Årsunger	0	1	1	1,6	0,40	*
			Eldre	2 ¹	0 ¹	2	3,2	0,40	*
			Presmolt	2	1	1	3,2	0,40	*
			Sum	3	2	3	6,4	-	-
Mitre	2	120	Årsunger	1	1	1	3,2	0,40	*
			Eldre	4	1	1	6,4	0,40	*
			Presmolt	3	0	1	4,3	0,40	*
			Sum	5	2	2	9,6	-	-
Øvre	3	158	Årsunger	0	0	0	0,0	0,40	*
			Eldre	1	1	2	3,2	0,40	*
			Presmolt	0	1	2	2,4	0,40	*
			Sum	1	1	2	3,2	-	-
Totalt		439	Årsunger	1	2	2	1,5	0,40	*
			Eldre	8	3	5	4,6	0,40	*
			Presmolt	5	2	4	3,2	0,40	*
Totalt		439	Sum	9	5	7	6,1	-	-

* Estimater beregnet av totalfangst og justert for 40 % fangbarhet.

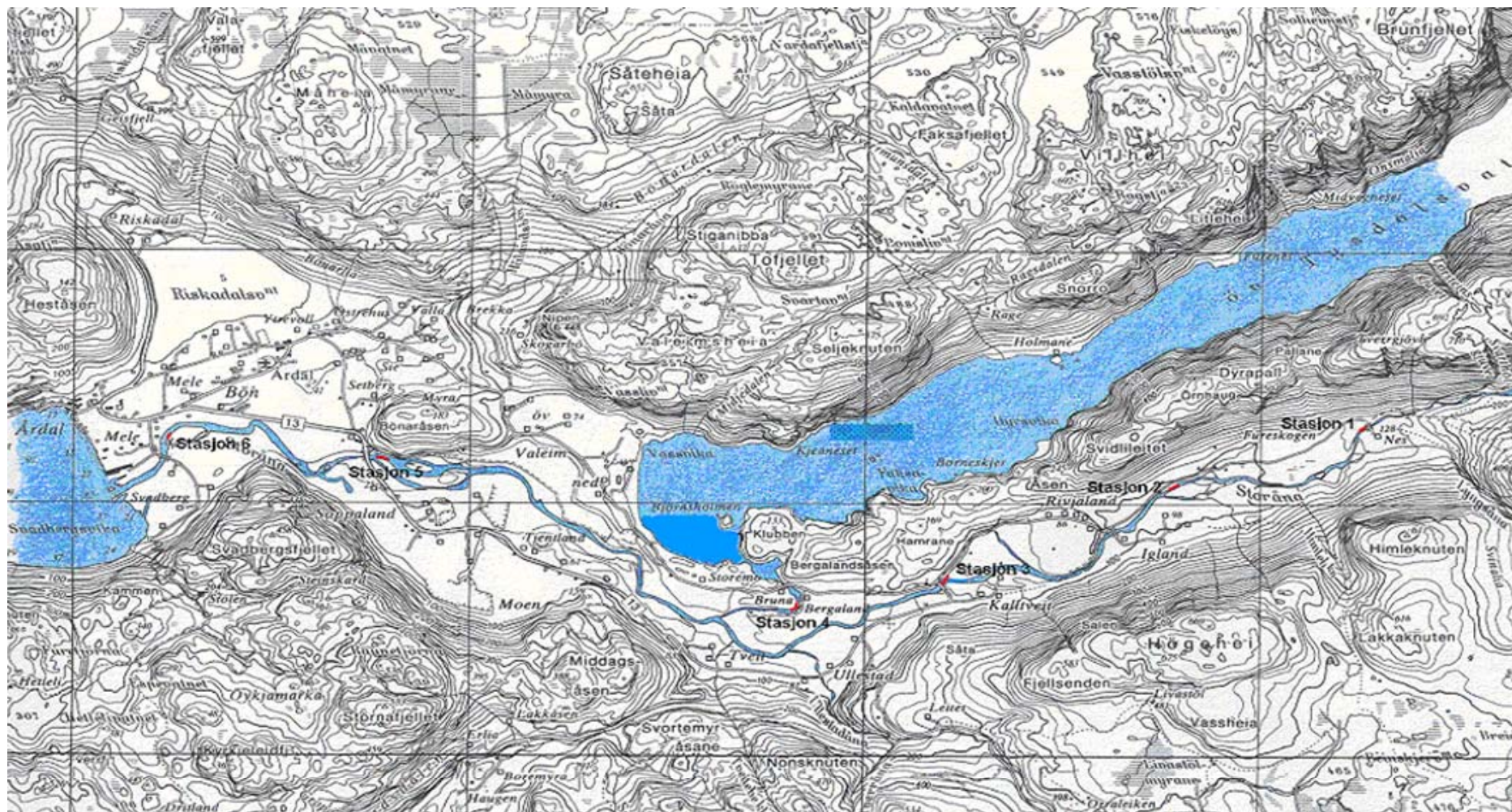
¹ Eksklusiv 1 merket fisk.

Vedleggstabell d. Fangst av aure i Tusso 30.1.2009 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.

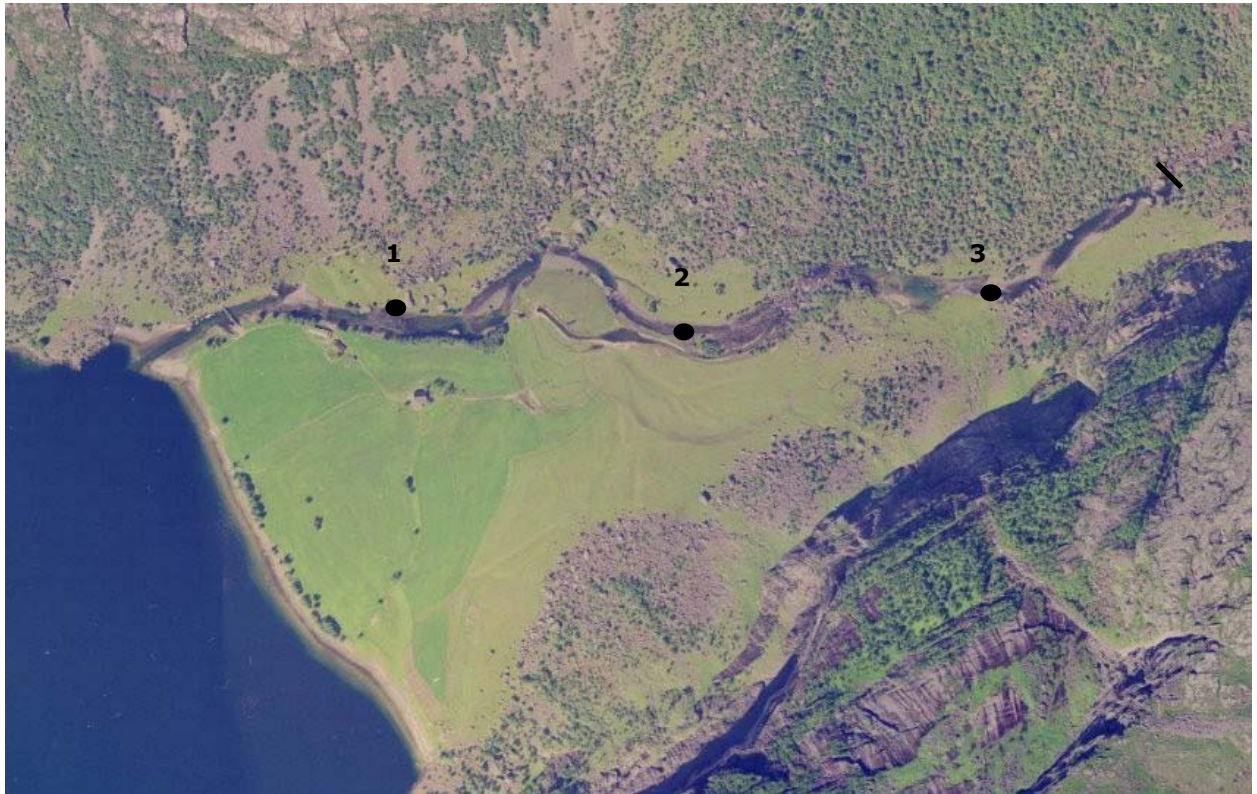
Stasjon	nr	Areal (m ²)	Gruppe	Fangst i antall			Tetthet n/100 m ²	Fangbarhet p	SE
				1. omg.	2. omg.	3. omg.			
Nedre	1	161	Årsunger	0	0	0	0,0	0,40	*
			Eldre	1	0	0	0,8	0,40	*
			Presmolt	0	0	0	0,0	0,40	*
			Sum	1	0	0	0,8	-	-
Mitre	2	120	Årsunger	0	0	0	0,0	0,40	*
			Eldre	0	0	0	0,0	0,40	*
			Presmolt	0	0	0	0,0	0,40	*
			Sum	0	0	0	0	-	-
Øvre	3	158	Årsunger	0	0	0	0,0	0,40	*
			Eldre	0	0	0	0,0	0,40	*
			Presmolt	0	0	0	0,0	0,40	*
			Sum	0	0	0	0	-	-
Totalt		439	Årsunger	0	0	0	0,0	0,40	*
			Eldre	1	0	0	0,3	0,40	*
			Presmolt	0	0	0	0,0	0,40	*
Totalt		439	Sum	1	0	0	0,3	-	-

* Estimater beregnet av totalfangst og justert for 40 % fangbarhet.

VEDLEGG 2 KART



Årdalselva med fiskestasjonene 1-6.



Tusso med avmerkede fiskestasjoner. 1 = nedre, 2 = midtre og 3 = øverste stasjon. Vandringshinder for laks merket med sort strek.