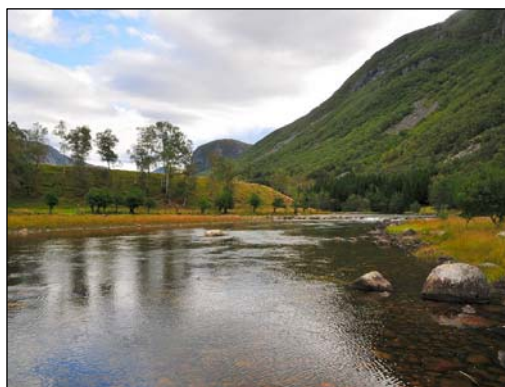


Rapport nr. 159

## Gytefisktelinger og kartlegging av gyteområder i Årdalselven i Ryfylke, høsten 2008

Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers  
Ole Rugeldal Sandven, Bjørn T. Barlaup  
Knut Ståle Eriksen





LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI UNIFOB MILJØFORSKNING THORMØHLENSGATE 49 5006 BERGEN		TELEFON: 55 582228 E-POST: bjorn.barlaup@bio.uib.no
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 159	
TITTEL: Gytefisktellinger og kartlegging av gyteområder i Årdalselven i Ryfylke, høsten 2008.	DATO: 11.02.2009	
FORFATTERE: Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers, Ole Rugeldal Sandven, Bjørn T. Barlaup / LFI. Knut Ståle Eriksen / NJFF Rogaland.	GEOGRAFISK OMRÅDE: Årdal, Rogaland	
OPPDRAGSGIVER: Lyse Produksjon AS	ANTALL SIDER: 20	
<p><b>UTDRAG:</b></p> <p>I november/desember 2008 talte LFI gytefisk i Årdalselven på oppdrag fra Lyse Produksjon AS. Det ble også registrert gyteområder, oppdrettslaks og fettfinneklippet villaks. Det ble i alt registrert 256 villaks, 8 oppdrettslaks og 62 sjøaure under gytefisktellingen. Mest fisk ble registrert i Storåna.</p> <p>Gytebestandsmålet for laks i Årdalselven på 2 egg/m<sup>2</sup> elveareal ble i 2008 kun nådd i midtre/øvre deler av Storåna. Gjennomsnittet for hele Årdalsvassdraget var 1,6 egg/m<sup>2</sup>. For sjøauren var eggtettheten estimert til 0,17 egg/m<sup>2</sup> i midtre/øvre deler av Storåna og 0,12 egg/m<sup>2</sup> i gjennomsnitt. Vassdragets beste gyte- og oppvekstområder ligger antakelig i midtre/øvre deler av Storåna.</p> <p>Innsiget av laks i 2008 var lavt, og sjøoverlevelsen fra smoltutvandring kan ha vært ca. 1 - 1,5 %. Antall og andel fettfinneklippet (utsatt) laks i gytebestanden i Årdalselven var hhv. ca 30 individ og ca. 6 % i 2008. I forhold til en årlig utsetting på 11 500 smolt representerer det en sjøoverlevelse på under 0,3 %.</p> <p>Den observerte andel av oppdrettslaks i bestanden var 3 %, men kan pga. normal underestimering ha vært høyere. Ved lavt villakssinnslag skal det likevel ikke mange oppdrettslaks til før andelen i gytebestanden blir svært høy.</p> <p>Ved kultiveringstiltak og biotiltak i vassdraget anbefales det at det samtidig gjennomføres et program for overvåkning og kartlegging av fysiske, kjemiske og biologiske forhold.</p>		
EMNEORD: Gytefisktelling, villaks, sjøaure, rømt oppdrettslaks	SUBJECT ITEMS: Counting of spawning stocks, wild Atlantic salmon, sea trout, escaped farmed salmon	
FORSIDEFOTO: Tore Wiers, Bjørn T. Barlaup og Gunnar Bekke Lehmann		

## Forord

I 2008 ble det for første gang gjennomført gytefisktelling ved dykking i Årdalselven. Sett i sammenheng med resultater fra sportsfiskefangstene i vassdraget gir dette en langt bedre oversikt over mengden gytefisk som har returnert til vassdraget i inneværende år. I et vassdrag der det diskuteres både forvaltningsregler, kultiveringsstrategier og vannføringsregimer er et godt biologisk datagrunnlag viktig å ha, og vi håper derfor at tellingen i 2008 har bidratt til dette.

Dykking og telling ble utført av Tore Wiers og Gunnar Bekke Lehmann fra LFI, og av Knut Ståle Eriksen, NJFF Rogaland. Vi vil takke Lyse Produksjon AS for oppdraget. En takk går også til grunneierene i vassdraget for velvillig innstilling og god informasjon.

Bergen, 11.02.09

Gunnar Bekke Lehmann   Tore Wiers   Ole Rugeldal Sandven   Bjørn T. Barlaup   Knut Ståle Eriksen

## Sammendrag

Høsten 2008 kom det ønske fra grunneiere og fiskeinteressert i Årdalselven om at det skulle gjennomføres gytefisktelling i vassdraget. I månedsskiftet november/desember 2008 talte LFI gytefisk på oppdrag fra Lyse Produksjon AS. Hele den laksførende strekningen i vassdraget, unntatt sidebekkene Ullestadsåna og Lyngsåna, ble dykket under gytefisktelling. Det ble også registrert gyteområder, oppdrettsfisk og fettfinneklippet villaks (kultivert laks utsatt som smolt).

Det ble i alt registrert 256 villaks, 8 oppdrettslaks og 62 sjøaure under gytefisktelling. Den overveiende mengden fisk ble registrert i Storåna. Legges tallene fra gytefisktelling til grunn, var beskatningen av laks under sportsfisket (248 stk.) ca. 48 % i 2008. Størst relativ beskatning var det på storlaks. Beskatningen av sjøauren hadde vært maksimalt 55 %, men sannsynligvis mindre fordi en del av sjøauren før tellingen antakelig hadde vandret ut av vassdraget etter endt gyting.

Gytebestandsmålet for laks i Årdalselven på 2 egg/m<sup>2</sup> elveareal ble i 2008 kun nådd i midtre/øvre deler av Storåna. Gjennomsnittet for hele Årdalsvassdraget var 1,6 egg/m<sup>2</sup>. For sjøauren var eggtettheten estimert til 0,17 egg/m<sup>2</sup> i midtre/øvre deler av Storåna og 0,12 egg/m<sup>2</sup> i gjennomsnitt. Midtre/øvre deler av Storåna hadde høyest antall registrerte gyteområder og høyest estimert antall egg/m<sup>2</sup>. Ved tidligere undersøkelser har dette området også hatt høyest ungfisitetthet. Dette indikerer at vassdragets beste gyte- og oppvekstområder ligger her.

Antas en smoltutgang fra Årdalselven på 33 000 til 55 000 smolt pr. år, vil innsiget av laks i 2008 (litt over 500 individer) ha hatt en sjøoverlevelse fra smoltutvandring på ca. 1-1,5 %. Dette er unormalt lavt, og lavere enn tidligere registrert. Alternativt kan smoltproduksjonen i de senere år ha vært lavere enn tidligere. Antall og andel fettfinneklippet (utsatt) laks i gytebestanden i Årdalselven var hhv. ca 30 individ og ca. 6 % i 2008. I forhold til en årlig utsetting på 11 500 smolt gir det en sjøoverlevelse på under 0,3 %.

Den observerte andel av oppdrettslaks i bestanden var 3 %. Dette kan regnes som en lav og på kort sikt sannsynligvis lite problematisk andel mht. innkrysning i villaksstammen. Det må imidlertid tas høyde for at andelen oppdrettsfisk er underestimert i tellingen. Når gytebestanden er så liten som den var i 2008, skal det heller ikke mange oppdrettslaks til før andelen i gytebestanden blir svært høy.

Ved kultiveringstiltak og biotoptiltak i vassdraget anbefales det at det samtidig gjennomføres et program for overvåking og kartlegging av fysiske, kjemiske og biologiske forhold.

# Innhold

Forord.....	4
Sammendrag.....	4
Innhold.....	5
1.0 Bakgrunn.....	6
2.0 Materiale og metode.....	6
2.1 Tellemetodikk.....	6
2.2 Områdebeskrivelse og gjennomføring.....	7
2.3 Fettfinneklippet laks.....	8
2.4 Beregning av egg tetthet.....	8
2.5 Kartlegging av gyteområder.....	9
3.0 Resultater.....	9
3.1 Laks.....	9
3.1.1 Fangststatistikk og uttak.....	9
3.1.2 Antall registrerte gyteområder.....	10
3.1.3 Egg tetthet, gytebestandsmål og fordeling av gytefisk.....	10
3.1.4 Fettfinneklippet laks.....	11
3.2 Sjøaure.....	11
4.0 Konklusjoner.....	14
4.1 Vurdering av metoden.....	14
4.2 Gytebestandenes størrelse. Egg tetthet og gytebestandsmål.....	14
4.3 Gyteområdene.....	15
4.4 Sjøoverlevelse. Fettfinneklippet laks.....	15
4.5 Innslag av rømt oppdrettslaks.....	16
4.6 Tiltak.....	16
5.0 Referanser.....	17
6.0 Vedleggsfigurer.....	18

## 1.0 Bakgrunn

LFI teller hver høst gytefisk i 25-30 elver på Vestlandet, på oppdrag fra kraftselskap, statlig miljøforvaltning og andre. Erfaringsmessig gir tellingene resultater og data som er nyttige i forvaltningen av lakse- og sjøaurebestander. Etter at LFI hadde gjennomført gytefisktelinger i kalkete vassdrag i Rogaland høsten 2008 (Vikedalselven, Rødneelven og Frafjordelven), kom det ønske fra lokale grunneiere og fiskeinteresser om at det også skulle gjennomføres telling i Årdalselven. I månedsskiftet november/desember 2008 talte LFI gytefisk i Årdalselven. Arbeidet ble utført på oppdrag fra Lyse Produksjon AS.

Fangststatistikk fra sportsfisket har tidligere vært den eneste indikasjonen på størrelsen av gytebestandene av laks og sjøaure i Årdalselven. Hensikten med undersøkelsen høsten 2008 var derfor å finne ut hvor store gytebestandene av laks og sjøaure faktisk var etter beskatningen i sportsfiskesesongen, -dette for å kunne vurdere om gytebestandsmålet (Hidar m.fl. 2007) var oppfylt. I tillegg ble det registrert gyteområder, innslag av rømt oppdrettslaks i elven, og andel fettfinneklippet laks (opprinnelig utsatt fisk). Undersøkelsen ville også vise hvor egnet dykkeregistreringer er som metode til å overvåke bestandene i Årdalselven.

## 2.0 Materiale og metode

### 2.1 Tellemetodikk

Gytefisktelling ved dykkeregistrering ("drivtelling") gjennomføres etter Norsk Standard NS 9456. En eller flere dykkere med tørrdrakt og snorkel flyter parallelt nedover elven. Observasjoner av fisk blir fortløpende skrevet ned og merket av på kart med målestokk 1:5000 eller 1:10 000. I noen tilfeller blir også registreringene posisjonsbestemt ved bruk av GPS som blir medbrakt under dykking. For å unngå dobbelttelling blir fisken registrert først når dykkeren har passert. En prøver samtidig å se etter individuelle kjennetegn hos fisken, som sårmerker e.l., slik at den kan gjenkjennes hvis den etter å ha blitt registrert skulle svømme nedstrøms og forbi dykkeren igjen.

Under gytefisktelling vil noe fisk klare å unngå dykkerene eller stå plassert slik at det ikke vil være mulig å observere dem, f.eks. under store blokker på bunnen av dype kulper. Gytefisktelling ved dykking vil derfor alltid gi minimumsestimater av gytebestanden. Underestimeringen vil ofte være størst i brede, vannrike elveavsnitt og i store, dype kulper med mørk bunn. Vær- og lysforhold og sikten i vannet er også avgjørende for telleresultatet.

Sjøauren deles inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. I tillegg registreres "blenkjer", dvs. ikke kjønnsmoden, ung sjøaure som returnerer til ferskvann etter en sommer i sjøen. Ettersom "blenkjene" ikke skal gyte, er de heller ikke tatt med i oversikten som gytefisk. Gytefisktellingen i Årdalselven i 2008 ble gjennomført sent i forhold til det som vanligvis er aurens gytetid. Mye av sjøauren hadde antakelig allerede gytt seg ferdig og begynt å forlate vassdraget. I tillegg ble ikke Ullestadåna og Lyngsåna kontrollert, og sjøaure kan ha oppholdt seg i disse sideløpene. Dette kan ha vært medvirkende årsak til at det ble sett lite sjøaure under gytefisktellingen, og det er ikke usannsynlig at gytebestanden av sjøaure ble noe underestimert.

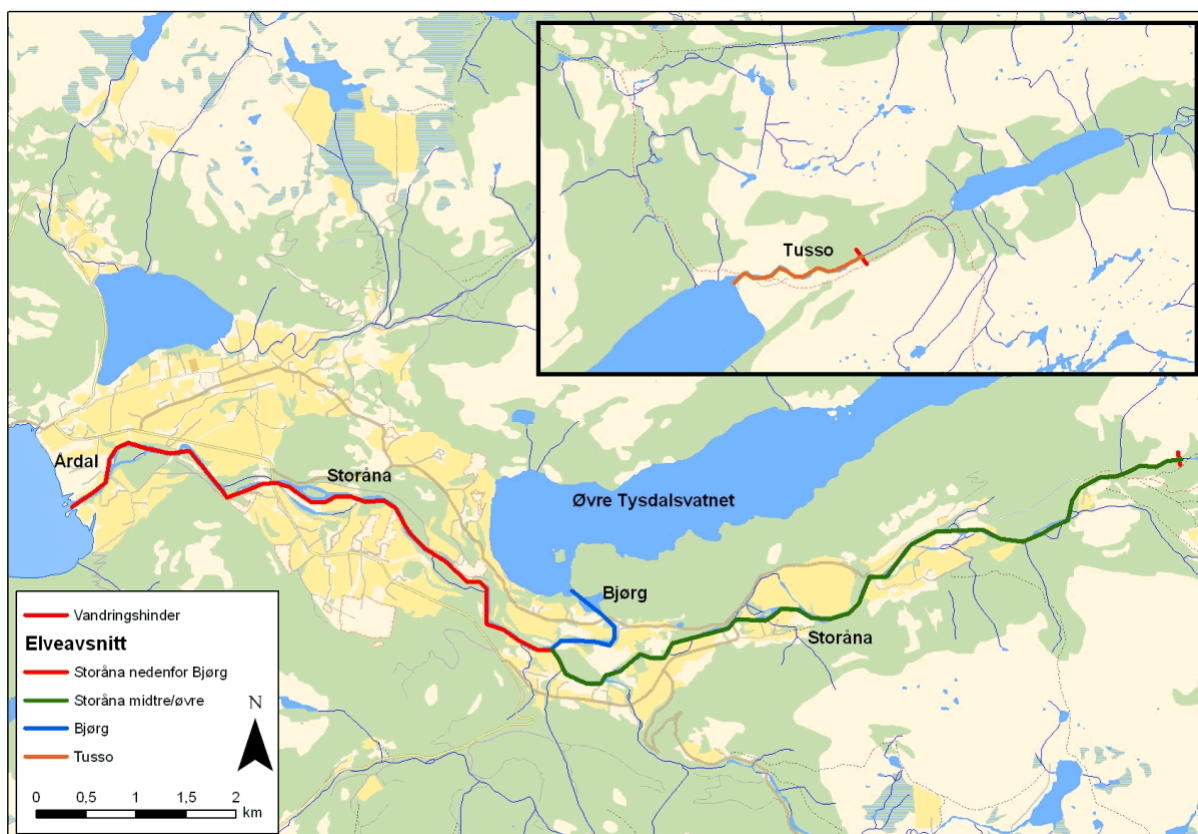
Laksen deles inn i følgende størrelseskategorier: Tert (svidde) (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg). Disse tre størrelseskategoriene representerer ofte 1-, 2- og 3-sjøvinter laks. Det skiller også mellom oppdrettslaks og villaks. Oppdrettslaksen gjenkjennes ut fra morfologiske karakterer som kroppsfasong, pigmentering, finneslitasje etc. I mange tilfeller vil det likevel ikke være mulig å identifisere oppdrettslaks utelukkende basert på utseende. Under gytefisktellingene får en heller ikke alltid studert hver enkelt fisk lenge nok til å avgjøre om den er villaks eller oppdrettslaks. I slike tilfeller blir fisken normalt bestemt som villaks. Andelen rømt oppdrettslaks som fremkommer ved

gytefisktellingsene vil derfor som regel være underestimert i forhold til det faktiske innslaget av rømt oppdrettslaks i elven. Erfaringsmessig vil en imidlertid nesten aldri feilbestemme villaks som oppdrettslaks. I tillegg til laks og sjøaure registreres sjørøye, regnbueaure, gyteområder og eventuelle større stimer av ungfisk.

## 2.2 Områdebeskrivelse og gjennomføring

Årdalselven (**Figur 1**) ligger i Ryfylke i Rogaland, og drenerer fjellområder i Hjelmeland kommune. Vassdraget består av hovedelven Storåna, og av sidevassdraget Bjørg - Øvre Tysdalsvatnet - Tusso som har samløp med Storåna ovenfor Tveithølen ved Øvre Valheim. Lakseførende strekning i elv er på 16,8 km. Vassdraget er preget av kraftutbygging, og vannføringen i Årdalselven er betydelig redusert etter reguleringen. I dag er ca. 64 % av den opprinnelige vannføringen overført til kraftstasjoner utenfor vassdraget (Lura 2002). Årdalselven har i perioder blitt påvirket av forsurening, men de sureste feltene er ført vekk fra vassdraget.

Både laksebestanden og sjøaurebestanden i Årdalselven er i Direktoratet for naturforvaltning sitt lakseregister ([www.lakseregisteret.no](http://www.lakseregisteret.no)) plassert i tilstandskategorien 4a: Redusert - ungfiskproduksjon. Vassdragsreguleringen er oppført som avgjørende faktor for kategori plasseringen til laksen. Ut fra dette kan det antas at bestandsstørrelsen er mindre enn tidligere både for laks og sjøaure. Til tross for dette regnes Årdalselven som en av de viktigste lakse- og sjøaureelvene i Ryfylke.



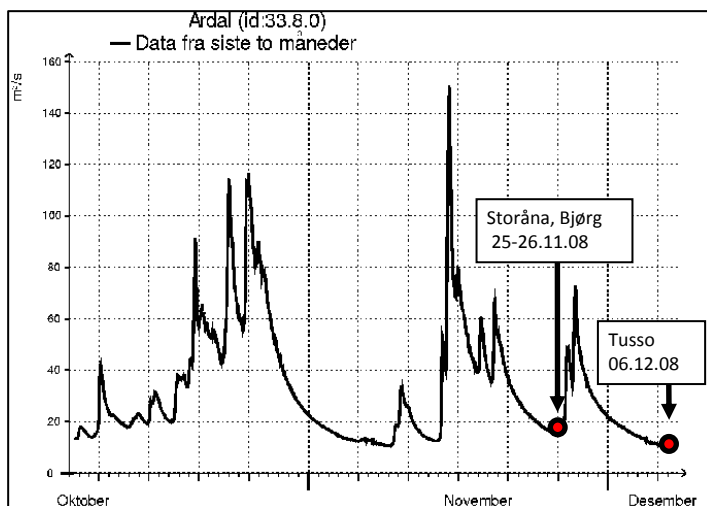
**Figur 1.** Oversiktskart over Årdalselven

Gytefisktellingsene i Årdalselven ble gjennomført 25 og 26.11.08 i Storåna og Bjørg, og 06.12.08 i Tusso. De undersøkte elvestrekningene (**Tabell 1**) varierer i størrelse, vannføring og utforming. I de smalere elvestrekkene var det derfor mest hensiktsmessig med en dykker i vannet, mens to til tre parallelle dykkere ble brukt i bredere og dypere partier. I deler av Storåna hadde det lagt seg is i elvebunnen ("sarr") den 25. november. Isen forsvant med økning av temperaturen natt til 26.

november. Sikten under vann var generelt god, og varierte fra ca. 6 meter (Bjørg) til ca. 10 meter (Storåna). Dette ga svært gode observasjonsforhold. Vannføringen i Storåna var rundt 15,8 m<sup>3</sup>/sek den 26. november (**Figur 2**). Dette er trolig nær øvre grense for å kunne dykke i Årdalselven, men vannføringen ble likevel ikke oppfattet som problematisk eller farlig. Sikten i Tusso under dykking 06.12.08 var svært god (>10 m). Vannføringen var på dette tidspunkt under 15 m<sup>3</sup>/sek i Storåna.

**Tabell 1.** Dato for gjennomføring av gytefisktelling, lengde og areal for lakseførende strekning, og antall dykkere fordelt på de ulike elvestrekningene i Årdalselven. Ullestadåna og Lyngsåna ble ikke kontrollert under gytefisktellingen.

Dato	Elvestrekning	Lengde, km	Areal, m <sup>2</sup>	Ant. dykkere
06.12.08	Tusso	1,5	43 000	1
26.11.08	Bjørg	1,4	72 000	2
25.-26.11.08	Storåna, midtre/øvre	7,6	228 000	2
25.11.08	Storåna nedenfor Bjørg	6,3	300 000	2 (3)
	<b>SUM</b>	<b>16,8</b>	<b>643 000</b>	



**Figur 2:** Vannføringskurve for Storåna/Årdalselven, oktober-desember 2008. Kurven dekker i praksis perioden for sjøarens og laksens gyttid. Målestasjonen ligger i nedre del av vassdraget, nær Årdal sentrum. Røde punkter på kurven viser tidspunkt og vannføring ved dykking. (Kilde: [www.nve.no](http://www.nve.no))

### 2.3 Fettfinneklippet laks

Lyse Produksjon AS har et pålegg om å produsere 11 500 smolt årlig. Smolten blir produsert i Oltedal og fraktet til Årdalselven for utsetting der. Alle smolt blir fettfinneklippet og satt ut i vassdraget. Under gytefisktellingen i Årdalselven ble observasjoner av antallet laks med fettfinne, uten fettfinne og ubestemt (kunne ikke se om laksen hadde fettfinne eller ikke) notert ned fortløpende.

### 2.4 Beregning av eggtetthet

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg som produseres pr hunnfisk i de ulike størrelseskategoriene av fisk i bestandene, i forhold til det elvearealet som er angitt i **Tabell 1**. Ettersom det ikke har vært mulig å skille fullstendig mellom hannfisk og hunnfisk under gytefisktellingen, kjenner vi ikke kjønnsfordelingen for ulike størrelsesgrupper av fisk i de ulike deler av vassdraget. For vassdraget finnes det heller ikke tilgjengelige data for gjennomsnittstørrelse eller eggproduksjon for de ulike størrelseskategoriene. For Årdalsvassdraget har vi derfor brukt tilsvarende kjønnsfordeling som Jensen et al. (2004) brukte i Eidfjordvassdraget, der de antok at andel hunnfisk blant tert, mellomlaks og storlaks var hhv. 20 %, 80 % og 70 %. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene.



Videre er det antatt at gjennomsnittsverken for tert, mellomlaks og storlaks var hhv. 2 kg, 5 kg og 8 kg. For sjøaure er gjennomsnittsverken i vektclassene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg antatt å være hhv. 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg pr kg hunnfisk ble antatt å være 1300 for laks og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). Elvearealene som er brukt er beregnet ved bruk av ArcGIS programvare og N50 digitalt kartverk. De vil avvike noe fra reelt vanndekt areal.

## 2.5 Kartlegging av gyteområder

I forbindelse med gytefisketellingen, ble større sammenhengende gyteområder kartlagt. Fordelen med dykking nær eller opp mot gytetidspunktet, slik tilfellet var i Årdalselven, er at det med sikkerhet observeres hvor fisken gyter. Til dels står fisken på selve gyteplassen, og i tillegg er grusen ofte synlig bearbeidet (gytegroper). Under dykkingen i Årdalselven ble det observert både utgytt hunnlaks og hunner som var delvis utgytt eller ikke hadde startet med gyting. Dette indikerer at dykkingen traff godt med gytetidspunktet for laksen i Årdalselven. Gyteområdene ble tegnet ned på kart fortløpende under dykket og bearbeidet i GIS i etterkant (**Figur 4-9**).

## 3.0 Resultater

### 3.1 Laks

Registreringer av laks i gytefisketellingene høsten 2008 er oppsummert i **Tabell 2**. Storåna skilte seg ut ved å ha den klart største gytebestanden av laks av de undersøkte deler av vassdraget, både i absolutt antall fisk, og i antall fisk pr arealenhet. Storåna hadde også flest registrerte gyteområder (**Figur 4-9**).

**Tabell 2.** Laks observert under gytefisketelling i de ulike elvestrekninger i Årdalselven 2008, fordelt på størrelseskategorier. Nederste rad viser samlet fangst av laks i sportsfisket i fiskesesongen 2008.

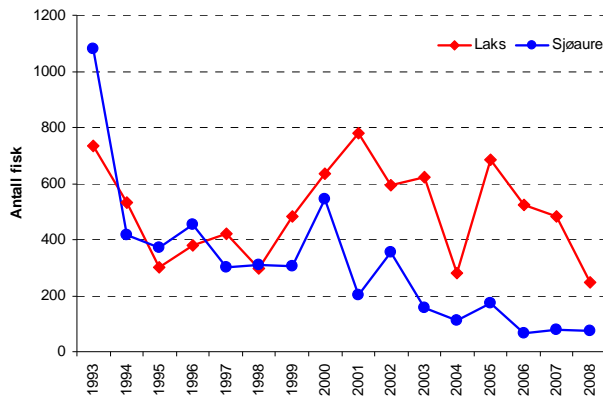
\* = inkludert oppdrettslaks. x = data ikke tilgjengelig.

Elvestrekning	Villaks			Oppdrettslaks		
	< 3kg	3-7 kg	> 7 kg	< 3kg	3-7 kg	> 7 kg
Tusso	1	5	2	0	0	0
Bjørg	16	10	2	0	1	0
Storåna, midtre/øvre	14	69	12	3	1	0
Storåna nedenfor Bjørg	49	63	13	3	0	0
<b>SUM</b>	<b>80</b>	<b>147</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>
<b>Tot. antall laks talt</b>	<b>256</b>			<b>8</b>		
<b>Tot. antall laks i sportsfisket</b>	<b>248*</b>			<b>x</b>		

#### 3.1.1 Fangststatistikk og uttak

Av **Tabell 2** fremgår det at det totale innsiget til Årdalselven var på minimum 512 laks i 2008. Under gytefisketellingen ble det observert 256 villaks og 8 oppdrettslaks, mens det i fiskesesongen ble fanget 248 laks (inkl. oppdrettslaks) i sportsfisket. I forhold til en totalbestand på 512 laks tilsvarer beskatningen et samlet uttak på maksimalt 48 % av innsiget. Detaljene i fangststatistikken (ikke gjengitt her) viser at dersom fangsten deles opp i de tre størrelseskategoriene, var beskatningen av tert 41 %, mellomlaks 43 % og storlaks 72 %. Dette er en forholdsvis høy beskatning, og særlig er uttaket av storlaks høyt. Fangsten i sportsfisket i 2008 var den laveste som er registrert i tidsrommet fra 1993 til og med 2008 (**Figur 3**). Ut fra fangststatistikken ser det ved første øyekast ikke ut til at laksebestanden har vært inne i en entydig negativ utvikling i løpet av denne perioden. Fangstene har

innenfor tidsrommet variert mellom ca. 250 til 800 laks pr sesong, og trendlinjen for kurven (ikke vist her) er tilnærmet flat. Siden andelen oppdrettslaks i fangstene er ukjent er det likevel en usikkerhet i materialet. Dette viser at det er behov for økt oppløsning på data i fangstrapporter fra sportsfisket.



**Figur 3.** Antall laks og sjøåure fanget i Årdalselven i perioden 1993 - 2008. Det er ikke skilt mellom oppdrettslaks og villaks i sportsfisket. (Kilde: Offentlig fangststatistikk, lakseregisteret)

### 3.1.2 Antall registrerte gyteområder

Under dykkingen i Årdalselven ble det registrert og kartfestet 36 større gyteområder. Bare de større sammenhengende gyteplasser ble registrert. Flekkvis gyting ble ikke kartlagt. I Storåna nedenfor Bjørg ble det registrert 11 gyteområder, i midtre/øvre del av Storåna 19, i Bjørg ett og i Tusso 5 (**Figur 4-9**).

### 3.1.3 Eggtetthet, gytebestandsmål og fordeling av gytefisk

I NINA rapport nr. 226 "Gytebestandsmål for laksebestander i Norge" (Hindar m.fl. 2007), er det for Årdalselven foreslått en eggtetthet på 2 egg pr kvadratmeter elveareal, og en minimum påkrevet gytebestand på 223 hunnlaks med snittvekt 4 kg = 892 kg hunnlaks. Dersom en anvender forutsetningene for prosentandel hunner og snittvekt i størrelsesgruppene som ble gitt i pkt. 2.4 ovenfor, fremkommer det at gytebestanden av hunnlaks i Årdalselven i 2008 var 154 individer med snittvekt 5,1 kg = 782 kg hunnlaks. Antallsmessig var derfor bare 69 % av gytebestandsmålet for hunnlaks oppnådd. Dette ble delvis kompensert av at hunnene antakelig var noe større enn det som var forutsatt i NINA rapport nr. 226 (5,1 kg vs. 4 kg), slik at de vektmessig oppfylte 88 % av gytebestandsmålet. Igjen må det likevel påpekes at disse tallene ikke bør benyttes ukritisk, fordi andelen oppdrettslaks i bestanden mest sannsynlig er underestimert. Resultatet av en høyere andel oppdrettslaks i gytebestanden vil være en lavere oppfyllelse av gytebestandsmålet.

Når det legges til grunn 1300 egg pr kg hunnlaks, var eggtettheten for laks i 2008 1,6 egg/m<sup>2</sup> for hele vassdraget (**Tabell 3**). Av de ulike elveavsnitt, var det bare i midtre/øvre del av Storåna at eggtetthetsmålet på 2 egg/m<sup>2</sup> var nådd. Ser en på totalt antall individer laks i forhold til elvens areal (**Tabell 1** og **2**), var tettheten av laks lik i midtre/øvre deler av Storåna og i Storåna nedstrøms Bjørg (0,42 fisk/da). Gjennomsnittsstørrelsen på gytefisken var imidlertid større i midtre/øvre del (**Tabell 2**). Sett i sammenheng med at det også ble observert flest gyteområder og høyest eggtetthet i midtre/øvre del, kan dette indikere at det beste gytearealet til laksen i Årdalselven ligger nettopp i denne delen av vassdraget. Særlig den midtre delen av Storåna, dvs. strekningen fra oppstrøms Egland til nedstrøms Kaltveit, peker seg her ut.

**Tabell 3.** Teoretisk deponert eggmengde (antall og tetthet) for laks og sjøaure i Årdalselven, 2008. Det må tas forbehold om at andelen oppdrettslaks kan være høyere enn det som ble registrert i tellingen.

Elvestrekning	Areal, m <sup>2</sup>	Antall egg			Egg/m <sup>2</sup>		
		Sjøaure	Villaks	Oppdrettslaks	Sjøaure	Villaks	Oppdrettslaks
Tusso	43000	2375	41080	0	0,06	1,0	0,00
Bjørg	72000	4275	74880	5200	0,06	1,0	0,07
Storåna, midtre/øvre	228000	38475	453440	6760	<b>0,17</b>	<b>2,0</b>	0,03
Storåna nedenfor Bjørg	300000	31113	447720	1560	0,10	1,5	0,01
<b>Totalt</b>	<b>643000</b>	<b>76238</b>	<b>1017120</b>	<b>13520</b>	<b>0,12</b>	<b>1,6</b>	<b>0,02</b>

### 3.1.4 Fettfinneklippet laks

Av de 256 villaksene som ble observert under gytefisketellingen hadde 174 individ fettfinne, 11 laks hadde klippet fettfinne (11 av 185 = 6 %), mens det for 71 laks ikke kunne fastslås om fisken hadde fettfinne eller ikke. Av de 11 laksene som var fettfinneklippet, ble 4 observert i Storåna nedenfor Bjørg, 6 i midtre/øvre Storåna og 1 i Bjørg.

## 3.2 Sjøaure

Antall sjøaure som ble observert under gytefisketellingen er oppsumert i **Tabell 4**. Ideelt sett kunne telling av sjøaure vært gjennomført noen uker tidligere, siden sjøaure gyter flere uker før laksen. De fleste av sjøaurene hadde nok alt gjennomført gytingen i slutten av november da det ble dykket. Flere kan også ha vandret ut igjen fra vassdraget, og i tillegg ble ikke Ullestadsåna og Lyngsåna kontrollert. Gytebestanden av sjøaure kan derfor ha blitt underestimert. Det ble sett få blenkjer (ung, ikke kjønnsmoden sjøaure) under tellingen. De fleste sjøaurene var i størrelseskategoriene fra litt under ett kilo til to kg. Utviklingen i fangstene over tid (**Figur 3**) viser tydelig at sjøaurebestanden i Årdalselven har vært inne i en langvarig negativ utvikling og er sterkt redusert.

Innsiget av sjøaure i 2008 var på minimum 138 fisk, fordelt på 76 fisk tatt under sportsfisket og 62 sjøaure observert under gytefisketellingen. Uttaket i sportsfisket ligger ut fra disse tallene på ca. 55 %. Det reelle uttaket har likevel vært lavere, fordi sjøaure som hadde utvandret etter gyting, eller sto i sidebekkene, naturlig nok ikke kom med i regnestykket.

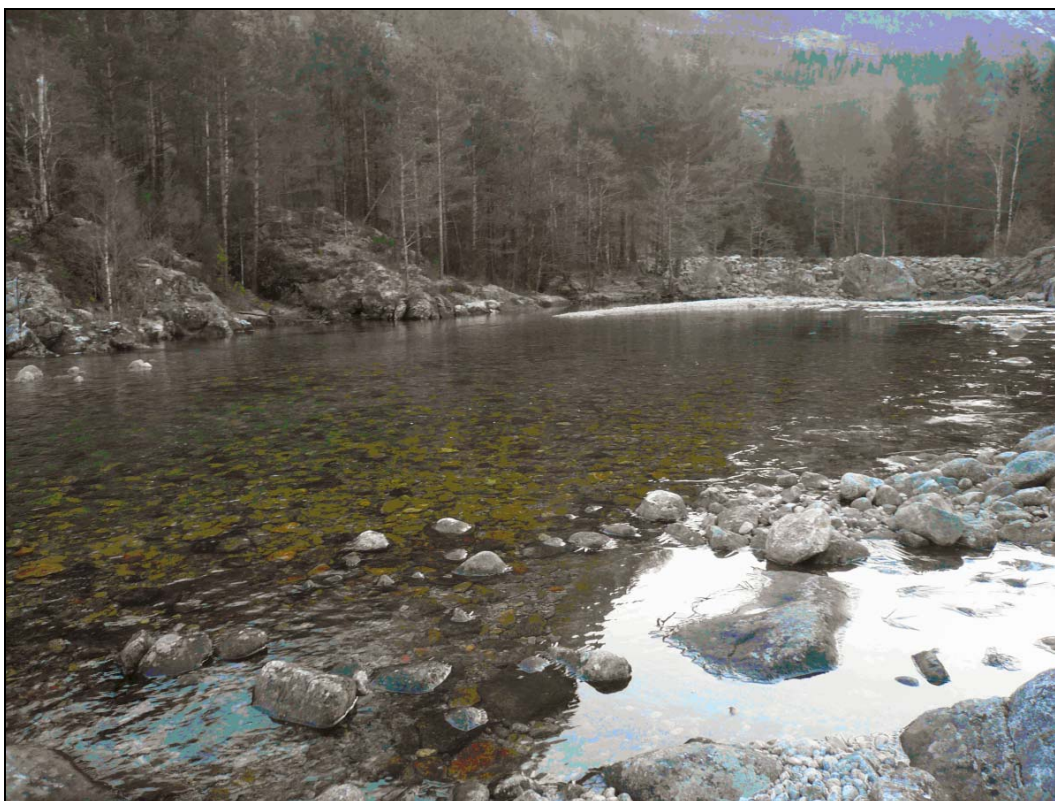
Basert på antallet observerte sjøaure, var den samlede eggtettheten i Årdalselven 0,12 egg/m<sup>2</sup>. Også her var det midtre/øvre del av Storåna som hadde den høyeste beregnede eggtettheten av de ulike elveavsnitt, med en tetthet på 0,17 egg/m<sup>2</sup> (**Tabell 3**). Ser en på antall individer sjøaure i forhold til elvens areal (**Tabell 1** og **4**), var tettheten av sjøaure høyere i midtre/øvre deler av Storåna (0,12 fisk/da) enn i Storåna nedstrøms Bjørg (0,09 fisk/da). Gjennomsnittsstørrelsen på gytefisken var også, som hos laksen, høyere i midtre/øvre del (**Tabell 4**). Til sammen forsterker dette inntrykket av at midtre/øvre del av Storåna, og da særlig den midtre delen, har de mest attraktive gytearealene.

**Tabell 4.** Sjøaure registrert under gytefisketelling i Årdalselven 2008, fordelt på størrelseskategorier og de enkelte elvestrekk. Blenkjer er unge, ikke kjønnsmodne sjøaurer som ikke inngår i gytebestanden.

Sjøaure					
	Blenkjer	<1 kg	1-2 kg	2-3 kg	> 3kg
Tusso	0	0	0	1	0
Bjørg	0	4	1	0	0
Storåna, midtre/øvre	0	12	10	5	1
Storåna nedenfor Bjørg	2	17	9	1	1
<b>Totalt</b>	<b>2</b>	<b>33</b>	<b>20</b>	<b>7</b>	<b>2</b>



Selshølen på Riveland ved Kaltveit, midpartiet av Storåna, med gode gyte- og oppvekstområder (Foto: Gunnar Bekke Lehmann)



Holshølen ved utløpet av Lyngsåna. Viktig gyteområde i midtre/øvre deler av Storåna. (Foto: Knut Ståle Eriksen)



Oppgangshinderet i Storåna,, Rusteinen (Foto: Knut Ståle Eriksen)



Nedre del av Tusso (Foto: Knut Ståle Eriksen)

## 4.0 Konklusjoner

### 4.1 Vurdering av metoden

Erfaringene fra dykkeregistreringene av gytefisk i Årdalselven, viste at metoden var godt egnet for å kartlegge gytebestandene av laks og sjøaure i dette vassdraget. De fleste vassdragavsnittene er oversiktelige, slik at en eller flere erfarne dykkere greit får oversikt over hele elvens bredde. Mye av vassdraget har heller ikke stor fallgradient eller særlig høy vannhastighet. Et krevende parti i vassdraget er de nederste 400 metrene i Bjørg, som er preget av moderate til strie stryk og noe høyere vannhastighet enn det som er vanlig i resten av vassdraget. Strekingen kan gytefisktelles, men ikke på høyere vannføring enn det som var situasjonen 25-26.11.08. Et tilsvarende krevende parti er strykene like ovenfor Sandhølen, i nedre del av Storåna.

De største utfordringene med hensyn til å få gjennomført telling, er nesten alltid knyttet til vannførings- og siktforhold i vassdraget, ettersom en for å kunne telle er avhengig av lav vannføring. I gytetiden i oktober/november er det som regel perioder med mye nedbør, som fører til høy vannføring (**Figur 2**) og dårlig sikt. Dette umuliggjør tellinger. En forutsetning for å kunne gjennomføre telling i elvene har derfor vært at et dykkerlag og assistenter har vært klare til å rykke ut og gjennomføre telling på ganske kort varsel (timer) når redusert nedbør og vannføring har gitt gunstige telleforhold. I Årdalsvassdraget viste det seg at sikten under vann ble svært god ved moderat til lav vannføring i kombinasjon med kaldt vær og frost.

Sjøauren gyter normalt i løpet av oktober. Laksen gyter som regel noen uker senere, i løpet av november. Laksen forventes likevel å være på plass i vassdraget når sjøauren gyter i oktober. Når gytefisktellingene gjøres i november, under gytetiden til laksen, vil imidlertid det meste av sjøauren være utgytt. En del av sjøauren kan da ha forlatt vassdraget, og dette kan ha vært tilfelle i Årdalselven. For å få gode tall for gytebestanden av sjøaure, bør derfor tellingen helst gjennomføres i oktober. For laksen vil en vanligvis få gode tall ved telling både i oktober og november.

### 4.2 Gytebestandenes størrelse. Eggtetthet og gytebestandsmål.

Gytebestandsmålet for laks i Årdalselven, målt i antall egg/m<sup>2</sup>, er 2 egg/m<sup>2</sup> (Hindar m.fl. 2007). I gjennomsnitt var eggtettheten i Årdalselven 1,9 egg/m<sup>2</sup> i perioden 1993-2000 (Gravem og Jensen 2001), men den har i enkelte år antakelig vært over 4 egg/m<sup>2</sup> (Lura 2002). Tellingene i Årdalselven avdekket imidlertid at den gjenværende gytebestanden av laks var for liten i 2008 til å kunne produsere en eggtetthet på minst 2 egg/m<sup>2</sup> i hele vassdragets areal. Denne tettheten ble bare oppnådd i vassdragets antatt beste gyteområder i midtre/øvre del av Storåna, mens gjennomsnittet for vassdraget var 1,6 egg/m<sup>2</sup>. Både antallet og biomassen av gytehunner var lavere enn det som er angitt som gytebestandsmål for vassdraget av Hindar m.fl. 2007. Som tidligere nevnt under pkt. 3.1.3 bør tallene for eggtetthet ikke benyttes ukritisk, fordi andelen oppdrettslaks i bestanden mest sannsynlig er underestimert.

Grunnen til at gytebestanden av laks ble for liten i 2008 er i utgangspunktet todelt. Hovedårsaken var det lave innsiget av laks i 2008, på bare litt over 500 individer. Når gytebestandsmålet da er på 223 hunnlaks, sier det seg nærmest selv at det ikke skal gjøres mye beskatning av denne populasjonen før den gjenværende gytebestanden blir for liten. Når beskatningen likevel ble på nærmere 50 %, resulterte dette i at gytebestanden havnet under den kritiske grensen.

Antallsmessig var det mellomlaks (3-7 kg) som dominerte gytebestanden i 2008. Nær 60 % av laksen var i denne størrelsesgruppen. Det meste av dette vil ha vært tosjøvinter laks, dvs. fisk som gikk ut fra Årdalselven som smolt i 2006 og returnerte for gyting etter to år (vintre) i havet. Størrelsen på gytebestanden i 2008 vil derfor i stor grad ha vært et resultat av hvor mye smolt som gikk ut fra elven i 2006 og av overlevelsen denne smoltårgangen hadde i sjøen etter utvandring.

### 4.3 Gyteområdene

Når et område i et vassdrag blir karakterisert som et gyteområde, er dette ofte på bakgrunn av en eller flere av følgende observasjoner:

- 1) Det står ansamlinger av fisk og gyter der.
- 2) Det observeres nylig bearbeidet grus og gytegroper der.
- 3) Området har en substratsammensetning (grusstørrelse), dybde og vannhastighet som laks eller sjøaure erfaringsmessig foretrekker å gyte i.

Av disse observasjonene er det bare 1 og 2 som gir sikre indikasjoner på gyteområder, mens 3 tilsier at lokaliteten *kan* være aktuell som gyteområde. I en situasjon med lite gytefisk på elven kan det likevel hende at potensielt brukbare gyteområder ikke blir benyttet, og da vil de under gytefisketelling i mange tilfeller heller ikke bli registrert som "aktive". For å få en best mulig registrering av gyteområdene må en kombinere informasjonen fra lokale grunneiere og sportsfiskere som kjenner elven og gyteplassene, med resultater fra gytefisketelling og fra bonitering av vassdraget (kartlegging av substrat, dyp, vannhastighet mm.). Gyteområdene som er merket av i **Figur 4-9** er et resultat av det som ble observert under gytefisketellingen. På forhånd var det innhentet informasjon fra lokalkjente personer om plasseringen av enkelte gyteområder, og dette viste seg å stemme godt overens med det som ble sett under dykkingen.

At gytebestanden av laks var liten i 2008, var førsteinntrykket en fikk av elven allerede mens tellingen pågikk. Flere steder i elven ble det observert større kulper og potensielle gyteområder der det bare sto noen få fisk, og enkelte var også fisketomme. Grupper på mer enn 10 laks på ett sted forekom bare noen ganske få steder. Det er mye som tyder på at mange av de beste gyteområdene ligger i midtre/øvre del av vassdraget. Dette området hadde flest registrerte "aktive" gyteområder, høyest gytefisketetthet, størst gytefisk, og høyest beregnet eggetetthet. Dette gjaldt både for laks og sjøaure. Det er også i dette området at det ved tidligere undersøkelser har blitt registrert høyest ungfisketetthet av laks og aure (Lura 2002). For å få en enda mer presis kartlegging av gyteområdene, ville det være en fordel å gjøre oppfølgende ungfiskundersøkelser, flere gytefisketellinger og å få bonitert vassdraget med prøvetaking av gyteområdene.

### 4.4 Sjøoverlevelse. Fettfinneklippet laks.

Gjennomsnittlig årlig produksjon av vill laksesmolt i Årdalselven i perioden 1997-2000 har vært beregnet til å være fra 33 000 smolt pr. år (Gravem og Jensen 2001) til 55 000 smolt pr. år (Lura 2002). Det har også vært vist at summen av elvefangst av tert i 2000 (398 stk.) og av mellomlaks i 2001 (346 stk.) antallsmessig tilsvarte omtrent 3 % av den estimerte mengden utvandret smolt i 1999 (26 000 smolt). Dersom beskatningsandelen her hadde vært den samme som i 2008 (nær 50 %), ville det gitt en total tilbakevandring (= sjøoverlevelse) på ca. 5-6 % av mengden utvandret smolt.

Antas en smoltutgang på 33 000 til 55 000 smolt pr. år, vil innsiget av laks i 2008 (litt over 500 individer) ha hatt en sjøoverlevelse mellom ca. 1-1,5 %, altså langt lavere enn det som er antydnet ovenfor. Alternativt kan smoltproduksjonen i vassdraget for de smoltårgangene som representerer 2008-innsiget av laks (dvs. smoltårgangene 2005-2007), ha vært lavere enn 33-55 000. Det kan også ha vært en kombinasjon av lav sjøoverlevelse og lav smoltproduksjon. Andelen fettfinneklippet laks i Årdalselven var på 6 % i 2008 (n = 11 av 185 fisk). Fettfinneklipping har ikke blitt systematisk registrert i rapportene fra sportsfiskefangstene, men dersom en antar at andelen fettfinneklippete var den samme der som i gytefisketellingen, vil det totalt ikke ha returnert mer enn ca. 30 fettfinneklippete laks til Årdalselven i 2008. I forhold til en årlig utsetting på 11 500 smolt, som er pålegget til Lyse Energi AS, representerer 30 tilbakevandrete laks en sjøoverlevelse på under 0,3 %.

## 4.5 Innslag av rømt oppdrettslaks

I NINA-rapport 244 "Sårbarhetsvurdering av ville laksebestander overfor rømt oppdrettslaks" (Hindar og Diserud 2007) modelleres effekten av innblanding av oppdrettslaks i villaksbestander avhengig av bl.a. innblandingsprosent pr generasjon, og tid. Det er her henvist til at et naturlig nivå på feilvandingsprosent mellom ville laksestammer er i størrelsesorden 4 %, -riktignok med stor variasjon mellom elver. Det er i rapporten også foreslått at innblandingen av oppdrettslaks bør ligge godt under 10 % pr. generasjon hvis en over et 100-års tidsrom vil unngå at forvillet oppdrettslaks utgjør noen særlig andel av bestanden.

Under tellingene i Årdalselven i 2008 ble det registrert 256 villaks og 8 oppdrettslaks. Dette gir en observert andel av oppdrettslaks i bestanden på 3 %. Dersom vi regner at bare knapt halvparten av den tilstedeværende oppdrettslaksen ble identifisert under tellingen, blir andelen likevel ikke høyere enn 6-7 %. Selv om all tilstedeværelse av oppdrettslaks i gytebestander av villaks er uønsket, kan dette sannsynligvis regnes som en lav og på kort sikt lite problematisk andel. Når gytebestanden er så liten som den var i Årdalselven i 2008, skal det likevel ikke mange oppdrettslaks til før andelen i gytebestanden blir svært høy. Dersom det f.eks. hadde vært 50 oppdrettslaks i gytebestanden etter fiskesesongen i 2008, ville dette gitt en 20 % andel. Det er derfor all grunn til å fortsette overvåkingen av bestanden gjennom gytefisketelling hver høst, og til å legge ned en innsats for å få til registrering av oppdrettslaks i sportsfiskefangstene. Oppdrettslaks kan fjernes fra gytebestanden ved utfisking eller uttak med garn (Lehmann og Wiers 2008).

## 4.6 Tiltak

Aktuelle tiltak som kan vurderes i vassdrag for å styrke fiskebestandene kan deles inn i tre kategorier:

### 1) Overvåking og kartlegging av fysiske, kjemiske og biologiske forhold i vassdraget

Dette er undersøkelser som det er en fordel å gjennomføre rutinemessig i vassdrag der det drives med fiskekultivering. Her inngår logging av temperatur, overvåking av vannkjemi (vannprøver), bunndyrundersøkelser, ungfiskundersøkelser og gytefisketelling. I tillegg kan det være aktuelt å registrere og ta prøver fra gytegroper for å kontrollere eggoverlevelsen og kvaliteten på gyteområdene, og å ta prøver av smolt under utvandring. Bonitering av vassdraget inngår også her. Overvåkingen gir blant annet grunnlag for å kunne isolere og evaluere effektene av kultiveringstiltak.

### 2) Utsetting av fisk og utlegging av øyerogn

Det settes allerede ut smolt i Årdalsvassdraget, jfr. pålegg. Utlegging av øyerogn av laks er en annen metode som benyttes som fiskeforsterkende tiltak i stadig flere vassdrag. For å unngå konflikt med naturlig gytt rogn velges ofte plantelokaliteter ovenfor lakseførende strekning eller i deler av vassdraget der det ellers er lite gyting men likevel tilfredsstillende oppvekstforhold for ungfisk. Erfaringer fra prosjekt i en rekke vassdrag (Mandalselva, Tovdalselva, Nidelva, Audna, Guddalselva, Ekso, Vosso, Daleelva, Bjoreio, Vikja, Jostedøla og Nausta), tilsier at dette er en generelt god og robust metode (Barlaup et al 1999; Haraldstad & Hesthagen 2003). Rognplanting kan også sees på som et viktig bestandsbevarende tiltak for å motvirke genetisk påvirkning fra rømt oppdrettslaks. Bruk av rognplanting som kultiveringsmetodikk bør vurderes i tillegg til de pålagte utsettingene av smolt i Årdalsvassdraget.

### 3) Biotoptiltak

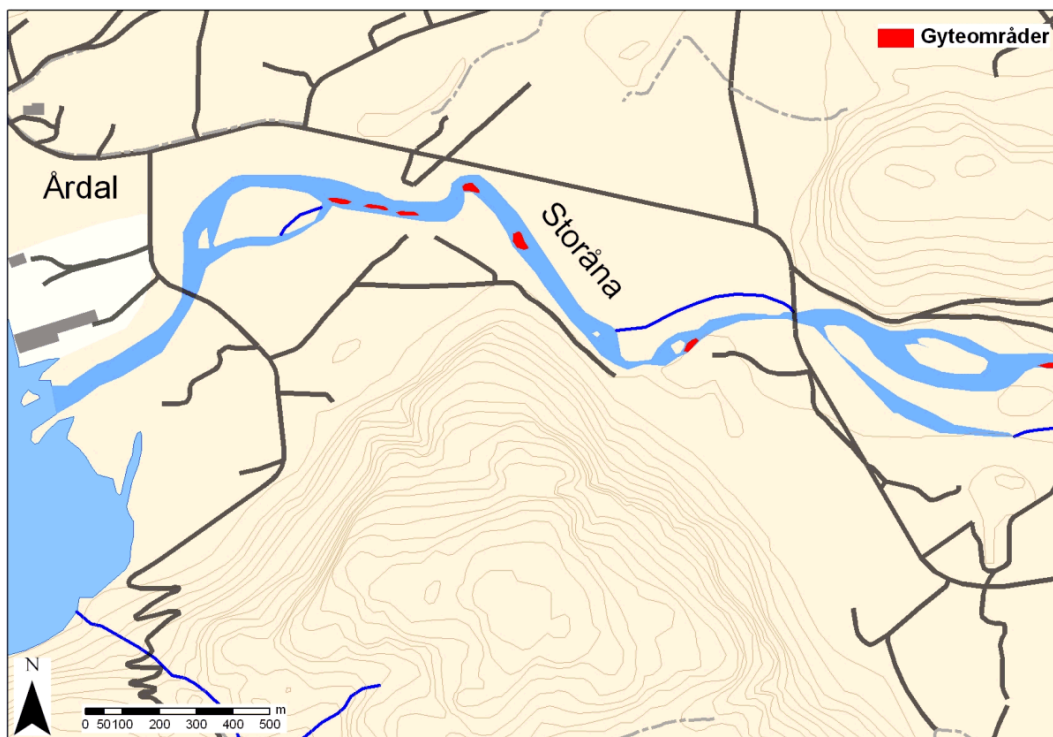
Eksempler på biotoptiltak i vassdrag er reetablering av kantvegetasjon, bygging, justering eller fjerning av terskler, fjerning av vandringshindre, bygging av laksetrappes, gjenåpning av stengte sidebekker, steinutlegg på sand-/grusflater uten naturlig skjul, og utlegging av gytegrus. I sidevassdraget Bjørg i Årdalselven ble det under gytefisketellingen i 2008 registrert områder som kan være meget godt egnet til utlegging av gytegrus, slik at laks og sjøaure får utvidet det tilgjengelige gytearealet der. Slipp av minstevannføring kan også regnes som et biotopforbedrende tiltak i regulerte vassdrag.



## 5.0 Referanser

- Barlaup, B.T., S-E. Gabrielsen, & A. Johannessen. 1999.** Beskrivelse og evaluering av rognutlegg som alternativ kultiveringsmetode for laks i ekso 1998/99. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Universitetet i Bergen. LFI-rapport nr. 108.
- Gravem, F.R. og C.S. Jensen 2001.** Årsrapport ferskvannsbiologiske undersøkelser i Årdalsvassdraget 2000. Rapport Statkraft Grøner. Nr. N0035G-R 01, 39 s.
- Haraldstad, Ø. & Hesthagen, T. (redaktører) 2003.** Laksen er tilbake i kalkede Sørlandselver - Reetableringsprosjektet 1997-2002. DN utredning 2003-5. 110 s.
- Hindar, A., 2000.** Årdalselven. Side 365-367, I: Kalking av vann og vassdrag. Overvåking av større prosjekter 1999. Direktoratet for naturforvaltning. Trondheim. DN-notat 2000-2
- 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. & Sættem, L.M. 2007.** Gytebestandsmål for laksebestadner i Norge. NINA Rapport 226. 78 s.
- Jensen, A.J., Johnsen, B.O., Berger, H.M. & Lamberg, A. 2004.** Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget, Hordaland fylke 2003. NINA – oppdragsmelding 810. 34 s.
- Lehmann, G.B., T. Wiers og S-E. Gabrielsen 2008.** Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag - undersøkelser høsten 2007. LFI-rapport nr. 149. 31 s.
- Lura, H. 2002.** Mulige effekter for allmenne interesser av minstevannføring i Årdalselven. Ambio Miljørådgivning AS. Rapport nr. 10010-1. 24 s.
- Sættem, L.M. 1995.** Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960 - 94. Utredning for DN 1995 - 7, 107 s.

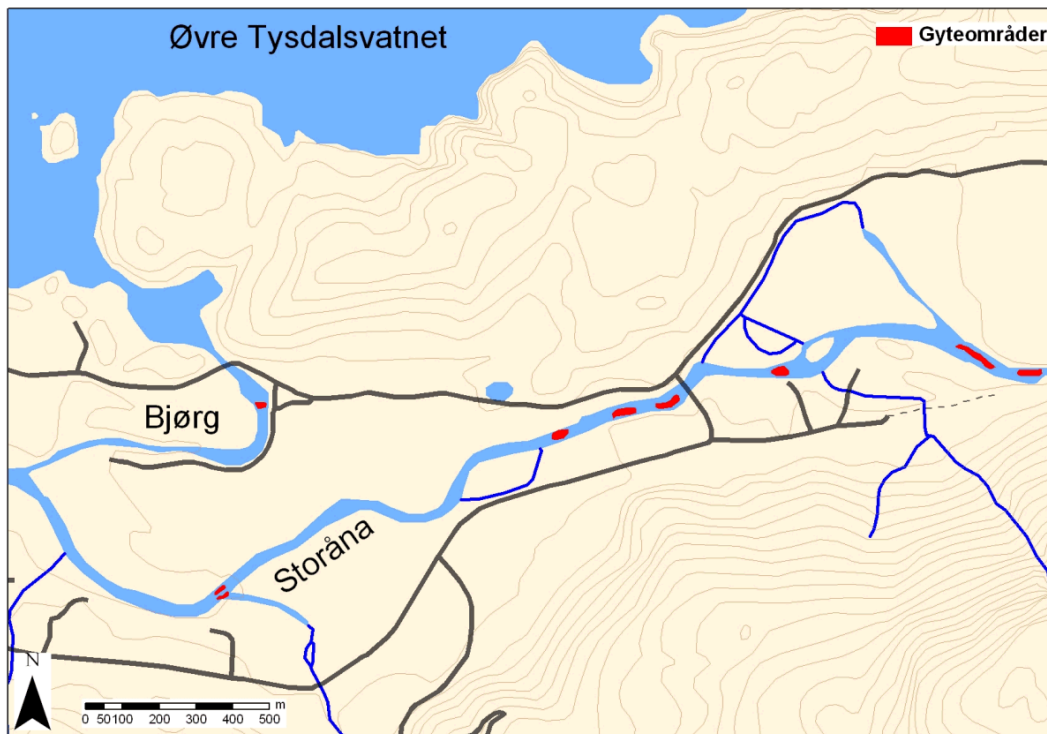
## 6.0 Vedleggsfigurer



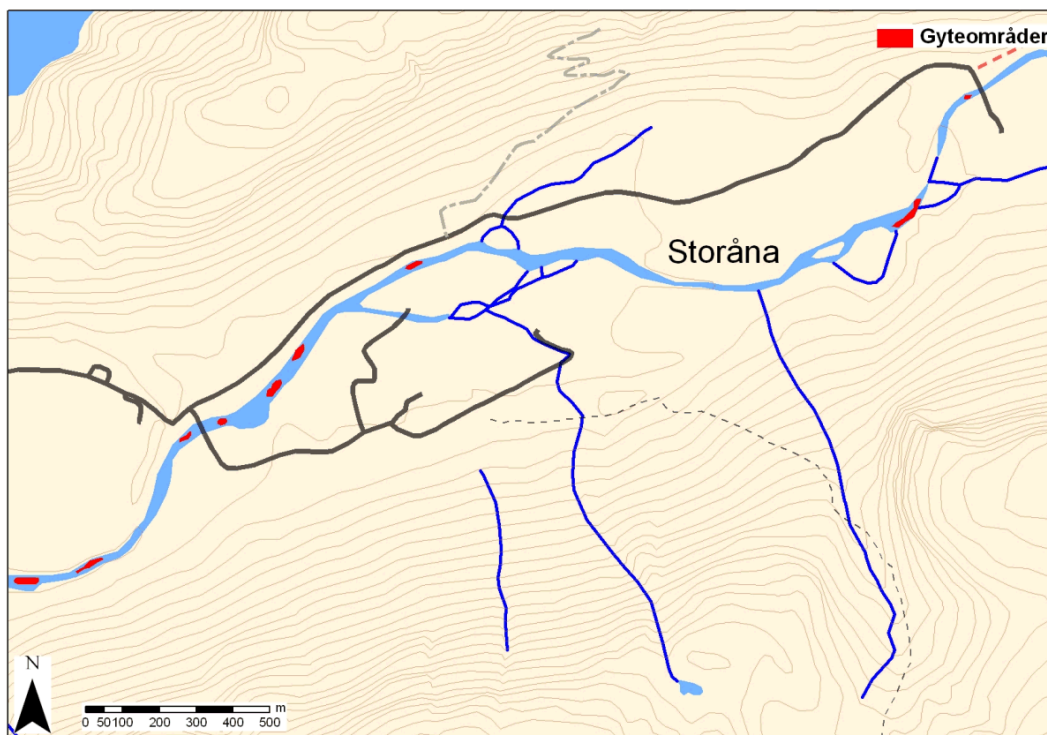
**Figur 4:** Gyteområder kartlagt i nedre del av Årdalselven/Storeåna, 25-26.11.08



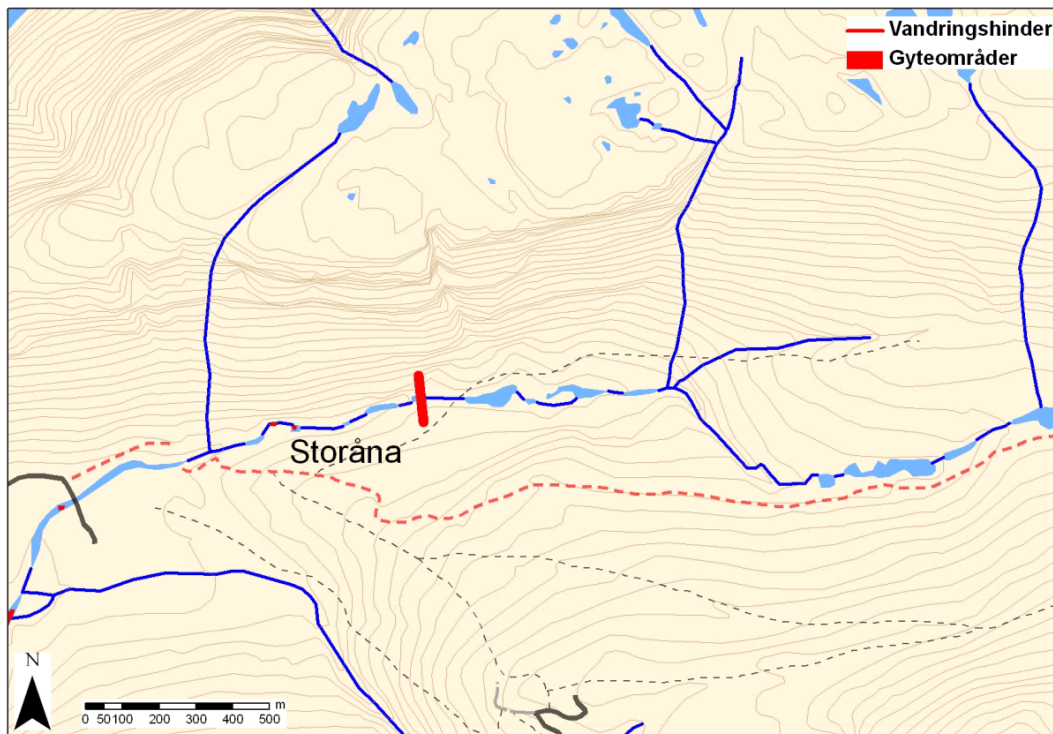
**Figur 5:** Gyteområder kartlagt i Årdalselven/Storeåna etter samløp Bjørg og Storeåna, 25-26.11.08.



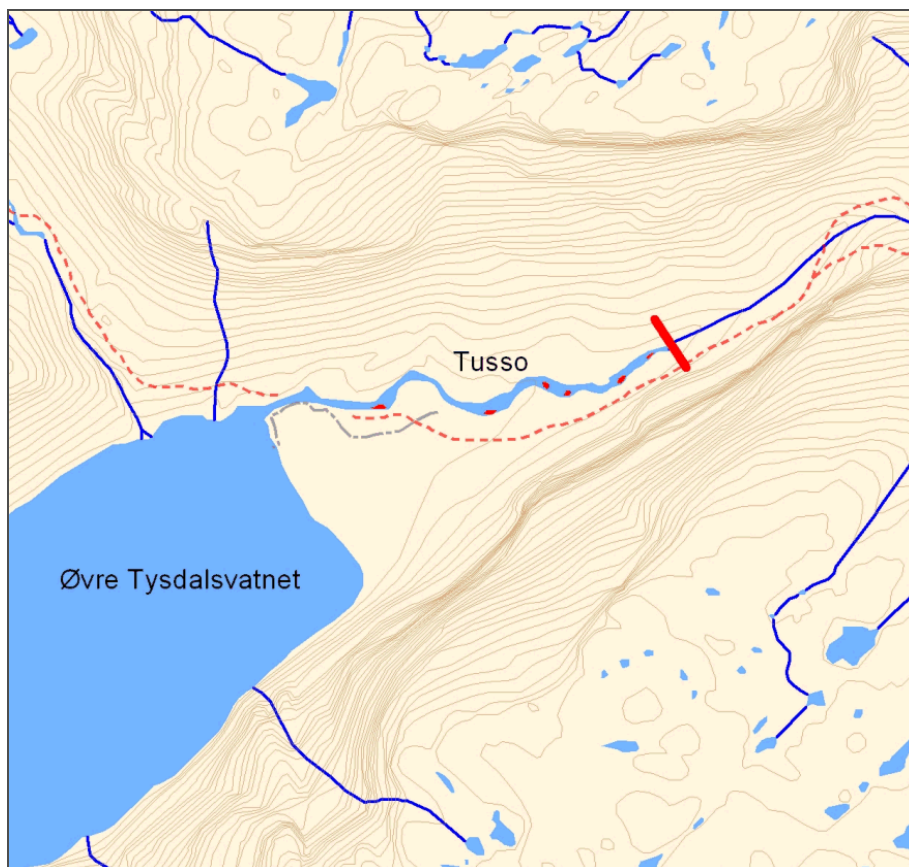
**Figur 6:** Gyteområder kartlagt i Bjørg og nedre/midtre del av Storåna, 25-26.11.08



**Figur 7:** Gyteområder kartlagt i midtre del av Storåna, 25-26.11.08



**Figur 8:** Gyteområder kartlagt i øvre del av Storåna, 25-26.11.08



**Figur 9:** Gyteområder kartlagt i Tusso, 06.12.08



## FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

- Bestandsregulerende faktorer
- Gytebiologi hos laksefisk
- Biologisk mangfold basert på bunndyrsamfunn i ferskvann
- Effekter av vassdragsreguleringer
- Forsuring og kalking
- Biotopjusteringer
- Effekter av klimaendringer

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>