

Undersøkelser og tiltak i Årdalselven, 2013



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI Uni Miljø Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen		TELEFON: 55 58 22 28
ISSN NR: ISSN-1892-889	LFI-RAPPORT NR: 227	
TITTEL: Undersøkelser og tiltak i Årdalselven. 2013.	DATO: 11.12.13	
FORFATTERE: G.B.Lehmann ¹ , T.Wiers ¹ , B.T.Barlaup ¹ , S-E.Gabrielsen ¹ , G.Velle ¹ , K.W.Vollseth ¹ og K.S.Eriksen ² . (1: LFI Uni Miljø 2: NJFF Rogaland)	GEOGRAFISK OMRÅDE: Årdal, Rogaland	
<p>UTDRAG: Ettervinteren 2013 var tørrere enn vanlig. Laveste døgnmiddels vannføring ble målt til 1,17 m³/sek. den 12. april. Deler av gyteområdene ble tørrlagt i denne perioden. Ungfisktetthetene av laks som ble registrert ved el-fiske høsten 2013 var høye. Dette tydet på god rekruttering og overlevelse hos ungfisk til tross for tørrleggingen av enkelte gyte- og oppvekstområder. Vannkjemien mht pH og Aluminium har neppe hatt avgrensede effekt på fisken i Årdalsvassdraget i 2013. De fleste målingene viste en pH mellom 6,2 og 6,6. Smolten hadde lav gjelle-Al. I 2013 ble det gjenfanget 7 laks som var satt ut som snutemerke smolt i slepeforsøket fra 2010. Det har vært høyest tilbakevandring av Sliceføret fisk og av slept fisk, men antallet gjenfangster er enda for lavt til å gi statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene. Overvåking av smoltutvandringen med videokamera tydet på at hovedutvandringen i 2013 foregikk fra siste halvdel av mai. I 2013 ble det lagt ut gytegrus på 3 lokaliteter i Bjørg, v. utløp Ø. Tysdalsvatn, utløp Halshølen og på Bergaland. Det ble også gjennomført habitattiltak for å bedre oppvandringsmulighetene i to bekker/sideløp. Det ble registrert utbrudd av Costia-infeksjon på laksen i august 2013, men infeksjonsnivået var lavere igjen i slutten av september. Ved gytefisketellingen i 2013 ble det registrert 1075 villaks, 92 sjøaure og 15 oppdrettslaks.</p>		
OPPDRAGSGIVER: Lyse Produksjon as	ANTALL SIDER: 54	
EMNEORD: Årdalsprosjektet, Laks, Sjøaure, Tiltak i vassdrag	SUBJECT ITEMS: Årdal, Salmon, Sea trout, habitat enhancement	
FORSIDEFOTO: LFI Uni Miljø v/Tore Wiers og Gunnar Bekke Lehmann		

Forord

Denne rapporten fra Årdalsprosjektet oppsummerer undersøkelser og tiltak som har vært gjennomført i Årdalselven i 2013. Rapporten beskriver utviklingen i fysisk-kjemiske og fiskebiologiske forhold i vassdraget. LFI Uni Miljø takker Lyse Produksjon, Årdal Elveigarlag og Rogaland NJFF for det gode samarbeidet som har karakterisert dette prosjektet.

Bergen, desember 2013

Mvh



Bjørn T. Barlaup
Prosjektansvarlig LFI



Gunnar Bekke Lehmann
Prosjektleder LFI

Innhold

Forord	4
Sammendrag	7
1.0 Bakgrunn/innledning	10
2.0 Vannføring.....	10
3.0 Vannkjemi	10
4.0 Gjelleprøver, smolt	13
5.0 Rognplanting	13
6.0 Prøver av gytegroper, utløp Øvre Tysdalsvatn.....	15
7.0 Undersøkelse av gytegroper ved lav vannføring i april 2013.....	15
7.1 Eggoverlevelse og gropdyp	16
7.2 Konklusjoner	17
8.0 Midtsesongevaluering i Årdalselven 24-25.06.2013.....	20
9.0 Forsøk med smolt	22
9.1 Forsøksoppsett og utsetting av smolt	22
9.2 Gjenfangster av merket laks	24
10.0 Overvåking av smoltutvandring	25
11.0 Utlegging av gytegrus i Bjørg i 2013	26
11.1 Bakgrunn	26
11.2 Utløpet av Øvre Tysdalsvatnet, 2013	26
11.3 Utløpet av Halshølen og i Bergalandskulpen, 2013	28
12.0 Andre habitattiltak i Årdalselven I 2013	28
12.1 Øynåkvitlen	29
12.2 Bekk ved Sagjå	29
12.3 Schmidt-åna.....	31
13.0 Costia-utbrudd i Årdalselven, august 2013	33
14.0 Overvåking av ungfisktetthet i Årdalsvassdraget.....	34
14.1 Ungfisktetthet i Storåna og Bjørg.....	35
14.2 Ungfisktetthet i Tusso.....	36
14.3 Ungfisktetthet av laks ovenfor vandringshinder.....	36
14.4 Smoltestimat	37
15.0 Gytefisktelling i Årdalselven, 2013.....	37
15.1 Tellemetodikk.....	37
15.2 Størrelsesinndeling og beregning av eggtetthet.....	37
15.3 Sjøaure.....	38

15.4	Laks	38
15.5	Rømt oppdrettslaks	39
15.6	Fangst, gytefisktelling og gytebestand	39
16.0	Foreløpige konklusjoner og anbefalinger	41
16.1	Situasjonen for laksen i Årdalsvassdaget	41
16.2	Situasjonen for sjøauren i Årdalsvassdaget	43
17.0	Referanser	44
	Vedlegg 1	45
	Vedlegg 2	51
	Vedlegg 3	53

Sammendrag

Vannføring: Perioden med den laveste vannføringen gjennom året i Årdalsvassdraget faller normalt i februar. Etertvinteren 2013 ble imidlertid tørrere enn vanlig, og vannføringen i vassdraget fortsatte å falle fram til midten av april. Laveste døgnmiddels vannføring ble målt til 1,17 m³/sek. den 12. april. Vannføringen i resten av 2013 var fram til 1. desember mer lik gjennomsnittet for den forutgående femårsperioden.

Vannkvalitet og aluminium: Vannkjemien har neppe hatt avgrensende effekt på fisken i Årdalsvassdraget i 2013. De fleste målingene viste en pH mellom 6,2 og 6,6. Konsentrasjonene av labil/"giftig" aluminium (LAI) var i 2013 generelt lave til svært lave på alle måletidspunkter og -stasjoner. Det ble ikke funnet LAI-verdier i noen del av vassdraget som var høyere enn 9 µg/l. Det ble heller ikke registrert skadelige nivå av aluminium på gjelleprøver fra laksesmolt.

Gytegrøper: Den 1. mars ble det tatt prøver av 32 gytegrøper, i gytegrusen som hadde blitt lagt ut i utløpet av Øvre Tysdalsvatn i august 2011. Det ble her funnet gyting både av laks og aure. De fleste eggene var i øyerognstadiet, og overlevelsen til eggene i gropene var svært høy. Det konkluderes med at grusutlegget i Øvre Tysdalsvatnet er både i bruk og egnet som gyteplass for både laks og aure.

Den lave vannføringen i Årdalsvassdraget vinter/vår 2013 gjorde at en del gytearealer ble utsatt for tørrlegging. Disse forholdene ble undersøkt i begynnelsen av april. Eggoverlevelse i godt vanndekkete gytegrøper, er normalt mellom 80 og 100 %. En eggoverlevelse på 52 % i grøper som lå i tilknytning til tørrlagte arealer, viste dermed at liten vannføring / lav vannstand med stor sannsynlighet medførte unormalt høy dødelighet på egg i en del gyteområder i Årdalselven. I gytegrøper der eggene lå dypere enn 10 cm under vannstanden, var eggoverlevelsen imidlertid normal (89 %). I tillegg ble det observert mange gytegrøper i deler av elven som lå nærmere elvens dyprenne med godt vanndekke over grusen. Eggene i disse gropene vil etter alt å dømme ha hatt vanlig, høy overlevelse. Ungfisktettheten som ble registrert ved el-fiske høsten 2013 var høy, se "el-fiske og ungfisktetthet" nedenfor. Dette tydet på god rekruttering og overlevelse hos ungfisk til tross for tørrleggingen av enkelte gyte- og oppvekstområder.

Rognplanting: Utlegging av rogn ("rognplanting") er en metode som benyttes både til reetablering av bestander og som bestandsforsterkende tiltak i vassdrag med svake bestander. I Årdalsvassdraget har det vært gjennomført rognplanting siden 2010, i regi av elveeierlaget og NJFF. Hovedtrekkene i rognplantingen er som følger 2010: 55000 egg fordelt i Storåna og Bjørg. 2011: 32000 rogn fordelt i Storåna, Bjørg og Tusso. 2012: 72000 rogn fordelt i Storåna, Bjørg og Tusso. 2013: 82000 rogn fordelt i Storåna, Bjørg og Tusso.

Smoltundersøkelser: Slepning av smolt: Fra 2010 ga myndighetene tillatelse til sleping av en del av settesmolten fra Årdalsvassdraget ut til slippsted i sjø, i tillegg til den vanlige utsetting i elv. Hovedhensikten med dette forsøket er å dokumentere om lakselus gir økt dødelighet hos utvandrende smolt fra Årdalselven, og å sammenligne overlevelse hos smolt som blir satt ut i elv vs. smolt som ble slept ut i fjorden og sluppet der.

I 2010 og 2012 ble forsøket satt opp ved at fire grupper smolt ble fettfinneklippet, og merket i nesebrusk med CWT (mikrosnutemerker i metall). To av gruppene fikk Slice-fôr mot lakselus i en periode like før utsetting, mens de to øvrige fikk vanlig fôr. Både i 2010 og 2012 ble to ca. like store grupper smolt, en behandlet med Slice og en ubehandlet, satt ut ved Leirberget i

nedre del av Årdalselven. Tilsvarende ble to grupper slept i not til hhv. Ertensøy ved Rennesøy (2010) og Helgøy i Årdalsfjorden (2012), og sluppet der.

I 2011 ble det ikke registrert gjenfangster av snutemerket laks som ble satt ut som smolt i 2010. I 2012 og 2013 kom det hhv. 15 og 7 gjenfangster av fisk som var satt ut i 2010. Trenden i materialet tilsier at det tilsynelatende har vært høyest tilbakevandring av Sliceføret fisk og av slept fisk. Antallet gjenfangster er likevel foreløpig for lavt til å gi statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene.

Smoltutvandring: Våren 2013 har det vært gjennomført overvåking med videokamera på Svadberg av smoltutvandringen fra Årdalsvassdraget. Hensikten med dette er å undersøke tidspunktet for utvandringen, og om dette avviker i forhold til det som ville forventes i et uregulert vassdrag. Tidspunktet for smoltutvandring vil også kunne ses i sammenheng med lakselussituasjonen i sjøen. Resultatene fra kameraovervåkingen tyder foreløpig på at hovedutvandringen i 2013 foregikk fra siste halvdel av mai og inn i månedskiftet mai/juni.

Utlekking av gytegrus i Bjørg: Som et biotiltak for å kompensere for lite naturlig gyteareal, ble det i 2011 lagt ut gytegrus i Bjørg, i utløpet av Øvre Tysdalsvatnet. Den 26.08.2013 ble det fylt på mer grus i denne lokaliteten. Grusen ble lagt ut i overkant av det opprinnelige arealet. I alt ble det lagt ut 26 m³ grus på ca 65 m² areal. Gytearealet ble dermed utvidet fra ca 250 m² til ca 315 m². Den 26.08.2013 ble det også lagt ut gytegrus i utløpet av Halshølen, og i kulpen ved Bergaland. I alt ble det lagt ut 20 m³ grus på ca. 50 m² i utløpet av Halshølen. På Bergaland ble det brukt 9 m³ grus på ca 25 m². Etter utlegging av gytegrus i de tre lokalitetene, er gytearealet i Bjørg til sammen utvidet med nærmere 400 m². Grusblandingen hadde i 2013 et langt lavere innhold av finere partikler enn det grusen som ble brukt i 2011 hadde. Det er dermed sannsynlig at grusen fra 2013 vil være enda bedre egnet som gytesubstrat.

Andre habitattiltak: I 2013 var det planlagt habitattiltak i tre lokaliteter langs Årdalselven. Lokalitetene var bekken ved "Sagjå" bak settefiskanlegget i Årdal, "Kvitlene" (sideløp) ved Øynå, og "Schmidt-åna" (sideløp) ved Svadberg. Tiltak i Øynåkvitlen ble i 2013 utsatt inntil videre pga. områdets arealstatus, men kan evt. bli gjennomført i 2014 eller senere.

I bekken ved "Sagjå" ble det bygget en terskel i utløpet av kulpen på nedsiden av veien. Dette resulterte i at vannstanden i kulpen ble hevet, og at fisken heretter vil kunne ta stigningen opp til rennen i kulverten i to trinn, -først over terskelen og inn i kulpen, -deretter fra kulpen og opp i rennen. Det kan også vurderes om det i tillegg bør settes opp en tverrvegg med en smal spalte i på utløpet fra betongsålen, for å øke vannstanden under veibroen ved lav vannføring.

I Schmidt-åna ble det i 2013 laget en ledebune for vann der dette sideløpet begynner å vide seg ut over grusflaten når det kommer inn mot hovedelven igjen. Resultatet av tiltaket er at vannstanden i kulpen rett oppstrøms ledebunen stiger noe. Samtidig smalnes elveløpet inn ved ledebunen, slik at det dannes en renne der fisken antakelig lettere kan gå opp når det er middels til lav vannføring.

Undersøkelse av Costia-utbrudd: Den 26.08.2013 ble det observert at laksen som sto i Kvalahølen ved Kaltveit virket stresset og urolig. Fisken hadde uvanlig høy hoppeaktivitet, og gned sidene ned mot bunnsubstratet i elven, som om de hadde kløe i skinnet. Det ble gjennomført snorkeldykking i kulpen, og det ble talt 206 laks. Mange av fiskene hadde et gråaktig skjær i slimlaget. Noen fisk hadde også åpne sår i huden.

Prøver som ble tatt av laksen 28.08.2013 ble analysert hos professor Are Nylund ved Universitetet i Bergen. Nylund fant at prøvene inneholdt uvanlig store mengder Costia-parasitter (Ichthyobodo spp). Dette er en encellet parasitt (flagellat) som angriper fiskens hud og gjeller. Alvorlige infeksjoner kan ta livet av fisken. Nye prøver ble tatt 24.09.2013, og disse ble analysert hos Veterinærinstituttet. Det ble her funnet at infeksjonsgraden da hadde gått tilbake til et nivå som ikke lenger ville være livstruende for det enkelte individ, og at forholdene var normalisert etter utbruddet i august.

El-fiske og ungfisktetthet: El-fisket i Årdalselven utføres og rapporteres nå av Ecofact AS (tidl. Ambio miljørådgivning AS). For Storåna og Bjørg ble tetthetene av årsunger og eldre laksunger i 2013 beregnet til hhv 28,5 og 26,8 individer pr 100 m². Tettheten av både årsunger og av laks med alder $\geq 1+$ var betydelig høyere enn i 2012, og var blant de høyeste som er registrert siden 1995. Dette gjaldt særlig for de eldre laksungene. Tettheten av ungfisk av laks med alder $\geq 1+$ var også i 2013 generelt høyest på el-fiskestasjonene som ligger i midtre og øvre del av Storåna. Tettheten av ungfisk i Tusso er fremdeles lavere enn i hovedvassdraget, men et er sannsynlig at økende mengde laksunger i Tusso kan ha sammenheng med utplantingen av rogn. For en gjennomgang av beregninger av smoltmengder i Årdalsvassdraget henvises det til de enkelte rapporter fra el-fisket.

Gytefisktelling: Midtsesongevaluering: Fra sesongstart t.o.m. 25. juni 2013 var det fanget 1 tonn fisk i Årdalselven. Dette var 182 laks (hvorav 9 gjenutsatt) og 14 sjøaure (alle gjenutsatt). Tilsvarende var det i 2012 fram til 23. juni fanget 1,6 tonn fisk, herunder 280 laks og 15 sjøaure. I alt 301 laks ble registrert under dykking ved midtsesongevaluering 24.-25. juni 2013. Hvis det regnes med en observasjonseffektivitet på ca 75 %, kan det da antas at det den 25. juni sto ca 400 laks i den delen av elven som ble gjennomgått, mot 5-600 på samme tid i 2012.

Gytefisktelling høst: Ved gytefisktellingen den 25.11.2013 ble det registrert 1075 villaks i Årdalselven. Dette var et noe lavere antall enn det som ble registrert i 2011 og 12, men likevel vesentlig mer enn det som ble registrert i årene 2008-10. Det ble i 2013 fanget 676 laks i sportsfisket i Årdalselven. Av disse ble 137 satt ut igjen, slik at den endelige beskatningen var 539 laks, dvs. en antallsmessig beskatning av den oppvandrete gytefisken på maksimalt 33 %. Summen av gytefisktelling og fangst viste at det gikk opp over 1600 laks i Årdalselven i 2013. Dette resulterte i en estimert egg tetthet på 6,7 egg pr. m² etter gyting. Det ble i tillegg registrert 92 sjøaure og 15 oppdrettslaks.

1.0 Bakgrunn/innledning

Fakta om Årdalsvassdraget	
Vassdragsnr.:	033.Z
Fylke:	Rogaland
Nedbørfeltareal:	Restfelt: 206 km ² , Naturlig: 522 km ²
Vassdragsregulering:	Tot 63% av nedbørsfelt fraført, til KV Lysebotn og Blåsjømagasinet
Spesifikk avrenning:	75,0 l/s/km ²
Middelvannføring:	Ca 17 m ³ /s
Lakseførende	Ca. 16,8 km
Gytebestandsmål:	892 kg hunnfisk / 1 293 660 egg / 2 egg pr. m ²

Siden 2008 har det vært en økende aktivitet i Årdalselven mht. undersøkelser av og tiltak for laksefisk i vassdraget. Det har blitt foretatt årlige gytefisktellinger, rognplanting er startet opp, det er satt i gang et utsetningsforsøk med merket smolt, overvåking av vannkvalitet og smoltutgang, og det er gjennomført utlegging av gytegrus og andre habitattiltak. Aktiviteten har blitt startet opp både etter lokalt initiativ fra elveeiere og sportsfiskere, og fordi regulant og miljømyndigheter ønsker å opprettholde en kunnskapsbasert kultivering og forvaltning av vassdraget. Reguleringen av vassdraget (fracført vann) har vært regnet som en trusselfaktor for laksen. Siden det ligger mange oppdrettsanlegg i utvandningsruten til smolten fra Årdalselven, kan det heller ikke utelukkes at påvirkning fra havbruksnæringen, for eksempel fra lakselus, representerer en trusselfaktor.

Årdalsprosjektets overordnede målsettinger er:

- Arbeide for at Årdalselven skal ha livskraftige og høstbare bestander av laks og sjøaure.
- Overvåke utviklingen i vassdragets fiskebestander.
- Dokumentere trusselfaktorer som påvirker bestandene.
- Iverksette tiltak som kan motvirke effektene av trusselfaktorene.

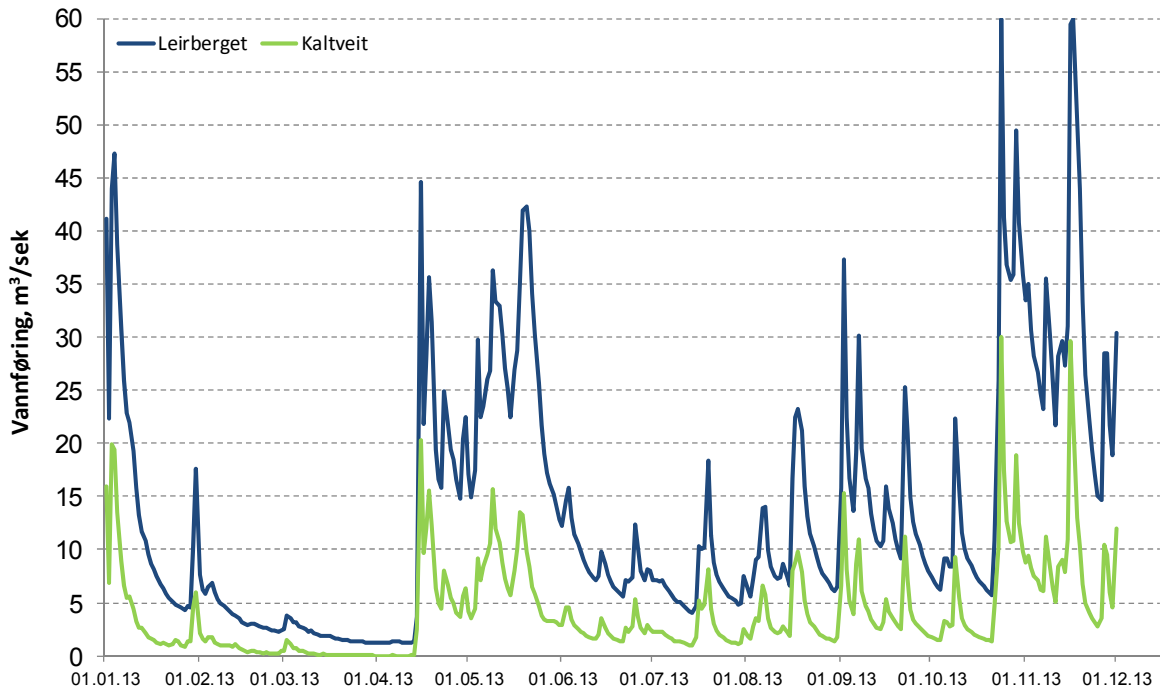
2.0 Vannføring

Vannføringskurvene fra Årdalsvassdraget i 2013 (**Figur 1**) viser at ettervinteren 2013 ble mye tørrere enn det som var registrert i samme periode i noen av årene 2008-12 (**Figur 2**). Fra månedsskiftet januar/februar 2013 fortsatte vannføringen i vassdraget å falle fram til midten av april. Ved Leirberget var laveste døgnmiddels vannføring målt til 1,17 m³/sek. den 12. april, og ved Kaltveit var den nær 0. I femårsperioden 2008-12 inntraff perioden med den laveste vannføringen gjennom året i Årdalsvassdraget (Leirberget) normalt i februar, selv om den i 2010 varte inn i første halvdel av mars (**Figur 2**). Vannføringen i resten av 2013 var fram til 1. desember mer lik gjennomsnittet for den forutgående femårsperioden.

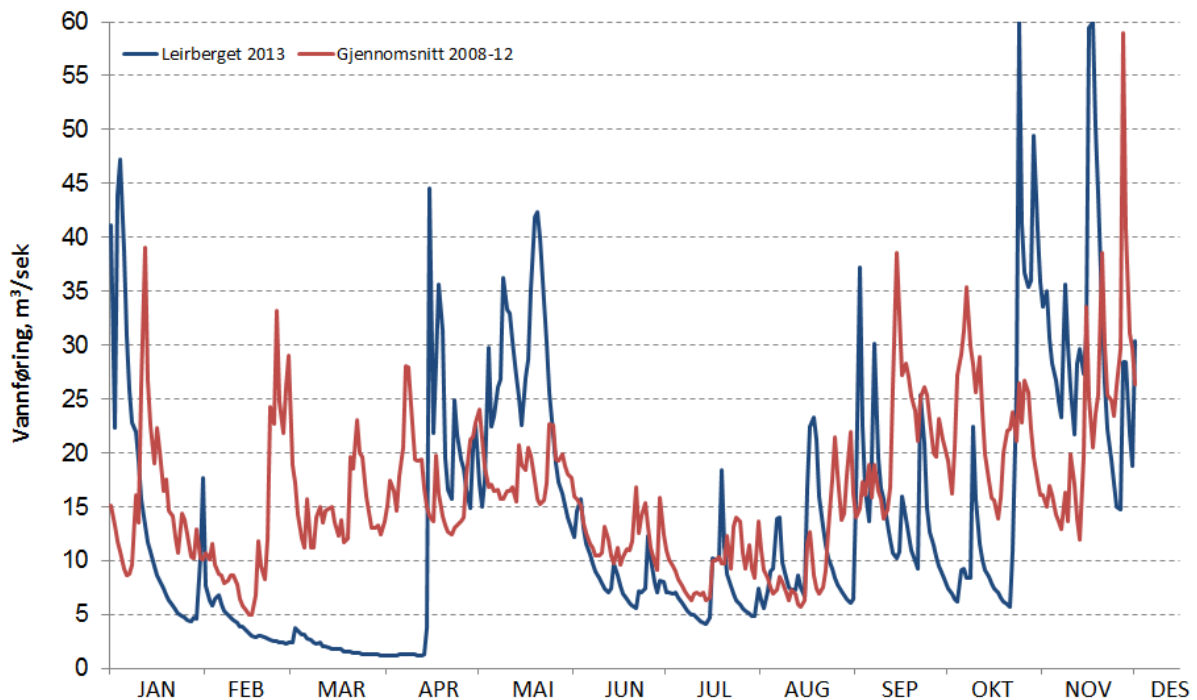
3.0 Vannkjemi

Det generelle inntrykket av vannkjemien i Årdalsvassdraget i 2013 mht pH og aluminium, er at de målte verdier viser god vannkvalitet. De fleste målingene viste en pH mellom 6,2 og 6,6 (**Figur 3**). Den sureste målingen var fra april ved Tjentland i nedre del av vassdraget (samløpsstrekningen), da pH var like under 6. Dette skjedde i forbindelse med

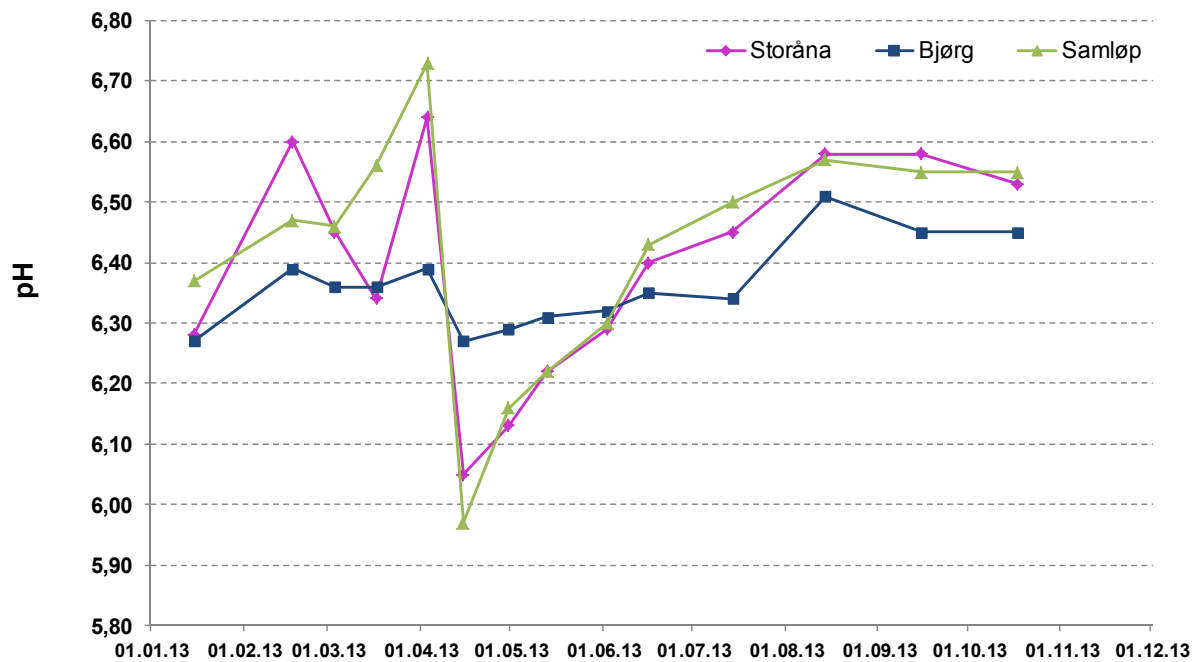
vannføringsøkning som følge av økt nedbør og snøsmelting. Det så imidlertid ikke ut til at dette ga utslag i form av vesentlig økning av konsentrasjonen av labil/”giftig” aluminium (LAI). LAI-konsentrasjonene var i 2013 generelt lave til svært lave på alle måletidspunktene, og det ble ikke funnet verdier i noen del av vassdraget som var høyere enn 9 µg/l (Figur 4).



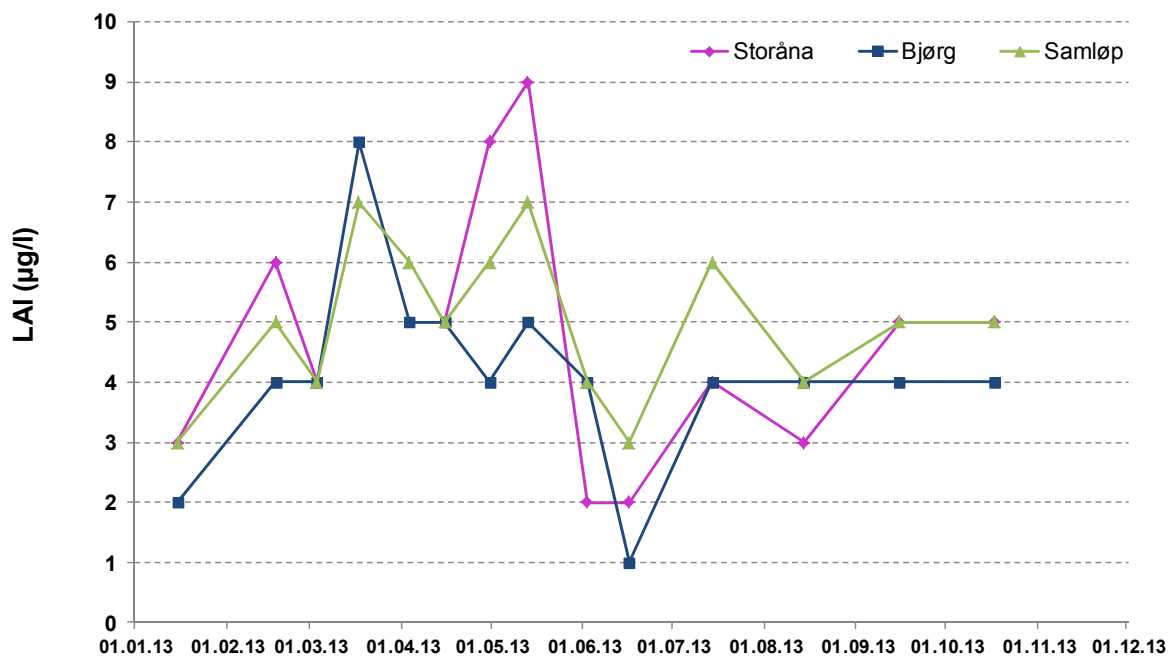
Figur 1: Vannføring i Årdalsvassdraget 01.01-01.12 2013, målt ved Leirberget (blå kurve) og ved Kaltveit (grønn kurve). Døgndata fra NVE.



Figur 2: Vannføring ved Leirberget i Årdalselven. Blå kurve viser perioden 01.01-01.12 2013. Rød kurve viser fem års gjennomsnittlig vannføring 01.01.2008 - 01.12 2012. Døgndata fra NVE.



Figur 3: pH målt i Storåna (Egland), Bjørg (Bergaland) og samløpsstrekningen i Storåna (Tjentland, DN-stasjon 26.1, data fra NIVA) i Årdalsvassdraget, januar - oktober 2013.



Figur 4: Labil ("giftig") aluminium målt i Storåna (Egland), Bjørg (Bergaland) og samløpsstrekningen i Storåna (Tjentland, DN-stasjon 26.1, data fra NIVA) i Årdalsvassdraget, januar - oktober 2013.

4.0 Gjelleprøver, smolt

I 2013 ble gjeller av ville laksesmolt som ble fanget med el-apparat den 10. april analysert for innhold av aluminium. Aluminiumsinnholdet på gjellene til smolten var lavt. Det lå i klassene Svært god og God, og varierte fra 8-16 µg/g (**Tabell 1**). Hos smolt er klassegrensen mellom Svært god og God satt til 10 mikrogram aluminium pr g tørrvekt gjelle (Al µg/g), og grensen God/Moderat er satt til 30 mikrogram med hensyn til mulige effekter på sjøoverlevelsen. (Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009 / vannportalen.no).

Ut fra de målte aluminiumsverdiene i både vannprøver og gjelleprøver kan det anses som sannsynlig at sjøoverlevelsen til laksesmolten fra Årdalsvassdraget ikke var nevneverdig negativt påvirket av aluminium i 2013. Det skal likevel bemerkes at gjelleprøvene ble tatt på slutten av perioden med lav vannføring, høy pH og lav LAI (**Figur 1, 3 og 4**). I tillegg er prøvene fra kun 5 fisk, så det kan tenkes at høyere verdier hos enkeltfisk ville blitt funnet hvis antallet prøver var høyere.

Tabell 1: Gjelleprøver av fem ville laksesmolt fra Årdalselven, 10.04.13. Parameteren Al µg/g viser mikrogram aluminium pr gram tørrvekt av gjelle.

Gjellenr.	Smoltlengde mm	Gjellevekt g	Al µg/g	Klassifisering
AM878	140	0,016	11	God
AM879	136	0,014	9	Svært god
AM880	133	0,013	10	God
AM996	146	0,034	8	Svært god
B356	140	0,024	16	God

5.0 Rognplanting

Utlegging av rogn ("rognplanting") er en metode som benyttes både til reetablering av bestander og som bestandsforsterkende tiltak i vassdrag med svake bestander. Prinsippet går ut på å la befruktet rogn fra stamfisk ligge i klekkeri til den når øyerognstadiet på ettervinter/tidlig vår. Øyerognen legges så ut i elven enten i grusfylte rognkasser, i nedgravde Vibertbokser eller direkte i elvegusen. Der ligger den fram til klekking. Yngelen videreutvikler seg deretter på vanlig måte. Bortsett fra at foreldrefiskene ikke har hatt fritt partnervalg, anses denne kultiveringsmetoden å sikre at fisken opplever naturlig seleksjon på de fleste livsstadier.

Forutsetningen for at denne kultiveringsmetoden skal være hensiktsmessig, er at det finnes et overskudd av rogn eller yngel i forhold til det gyte- eller oppvekstareal som faktisk benyttes på anadrom strekning i vassdraget. Overskuddet kan oppstå som følge av at den aktuelle laksestammen finnes i genbank og kan levere "overskuddsrogn" ut over bidraget fra den ville delen av bestanden. Det kan imidlertid også oppstå som lokale overskudd i vassdraget, hvis mye av gytefiskens samler seg opp på bare noen få gyteplasser. Dette kan resultere i lokalt høy tetthet av gytefisk og egg/yngel innenfor enkelte gyte- og oppvekstarealer og lav tetthet på andre. I en slik situasjon kan uttak av gytefisk og flytting av rogn til steder i elven med lavere egg-/yngeltetthet gi høyere smoltproduksjon pr. tilført eggmengde, grunnet redusert konkurranse og dødelighet. På grunn av dette er det vanlig å plante rogn i tilknytning til gode oppvekstarealer som gjerne ligger ovenfor lakseførende strekning. I Årdalsvassdraget har det vært gjennomført rognplanting siden 2010, i regi av elveeierlaget og NJFF (**Figur 5**). Rognplantingen som ble gjennomført i 2013 er i tillegg beskrevet i **Vedlegg 1**.

Rognplantingen har vært utført slik:

2010: (Januar-Mars)

- 1: 42000 rogn på strekningen Dybingen - Hia i Storåna
- 2: 8000 rogn i midtre/nedre del av Bjørg
- 3: 5000 rogn ble plantet i Storåna på strekningen Grønhøl – Torjabråtet

2011: (Februar-Mars)

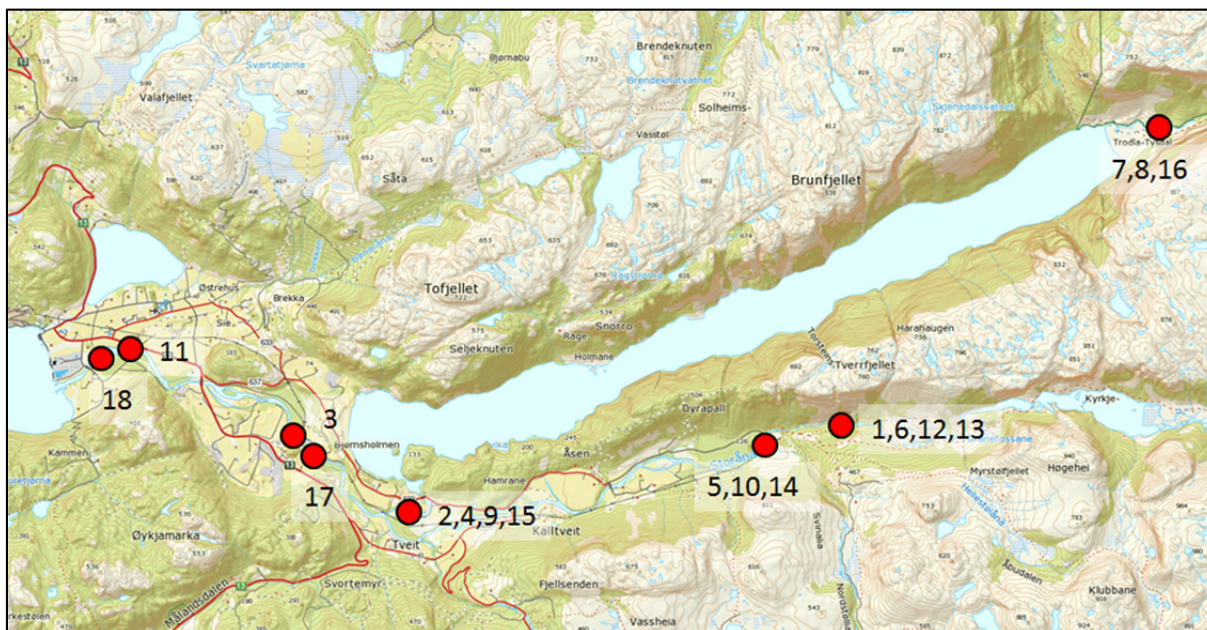
- 4: 6000 rogn i Bjørg
- 5: 4000 rogn v. Nes i Storåna
- 6: 12000 rogn ovenfor Rusteinen (vandringshinder i Storåna)
- 7: 10000 rogn i Tusso

2012: (Mars)

- 8: 10000 rogn i Tusso
- 9: 6000 rogn i Bjørg
- 10: 5000 rogn v. Nes i Storåna
- 11: 4000 rogn i Langhøl, Storåna
- 12: 47000 ovenfor Rusteinen

2013: (Mars-April)

- 13: 42000 ovenfor Rusteinen
- 14: 5000 rogn v. Nes i Storåna
- 15: 8000 rogn i Bjørg
- 16: 15000 rogn i Tusso
- 17: 6000 rogn i Sandhøl, Storåna
- 18: 6000 rogn i Schmidt-åna, Storåna



Figur 5: Oversikt over rognplanting i Årdalsvassdraget, 2010-13. Nummer i figuren korresponderer med nummereringen av antalls- og stedsangivelsene i teksten i avsnittet ovenfor.

6.0 Prøver av gytegrøper, utløp Øvre Tysdalsvatn

Den 01.03.2013 ble det tatt prøver av 32 gytegrøper i gytegrusen som hadde blitt lagt ut i utløpet av Øvre Tysdalsvatn i august 2011. Prøvetakingen skjedde med gravespade og håv. Det ble for hver grop registrert vanddyb, nedgravingsdyb, antall levende og døde egg, samt eggens utviklingsstadium. Det ble i tillegg tatt med egg til artsbestemmelse vha. elektroforese.

Elektroforese er en elektrisk separasjonsmetode der en skiller ulike proteiner og nukleinsyrer fra hverandre ved å la dem vandre i et elektrisk felt gjennom en gel. Mønstrene som fremkommer for hver av prøvene som er kjørt i gelen er ulike for laks og aure.

Av de 32 eggprøvene som ble satt på elektroforese, var det kun 20 som "gikk" i gelen og ga et resultat på art. Det ble her funnet at 9 prøver var fra laksegroper og 11 fra aure. Artsbestemmelsen sammenholdt med feltmålingene viste at laksegropene hadde vært plassert på litt dypere vann enn auregropene, og at laksen hadde gravet eggene sine litt dypere ned i grusen enn det auren hadde. De fleste eggene var pr. 1. mars i øyerognstadiet, og overlevelsen til eggene i gropene var svært høy (**Tabell 2**). Det konkluderes med at grusutlegget i Øvre Tysdalsvatnet er både i bruk og egnet som gyteplass for både laks og aure.

Tabell 2: Resultater fra prøvetaking av gytegrøper i utløpet av Øvre Tysdalsvatnet, 01.03.2013. Vanddyb = gjennomsnittlig avstand på prøvetakingsdato fra vannoverflaten ned til toppen av gruslaget over gytegropene. Nedgravingsdyb = gjennomsnittlig nedgravingsdyb i grusen for gropene. Stadium: ør = øyerogn, pl = plommeseekkyngel, sol = "solegg" (ubefruktede egg). Overlevelse er vist i % og som antall levende (L) og døde (D) egg som ble tatt ut av gytegropene. "Solegg" regnes ikke som døde egg.

Art	Ant. groper	Vanddyb, cm	Nedgravingsdyb, cm	Stadium	Overlevelse %, (L-D)
Laks	9	84	9,6	8 ør, 1 pl	100 % (71L-0D)
Aure	11	59	7,6	10 ør, 1 sol	97,8 % (88L-2D)

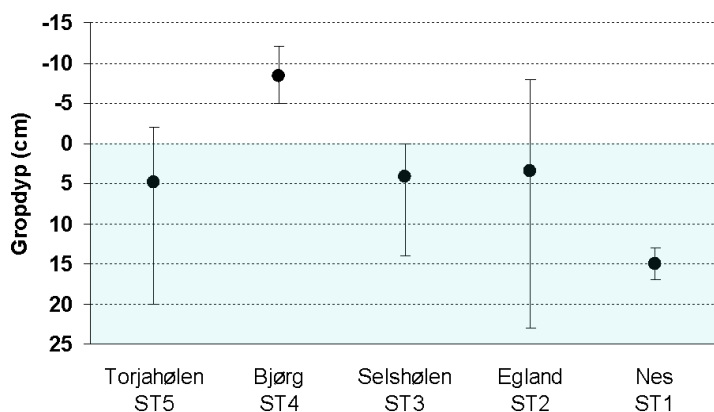
7.0 Undersøkelse av gytegrøper ved lav vannføring i april 2013

I forbindelse med lite nedbør og kaldt vær gjennom ettervinteren og våren 2013, falt vannføringen i Årdalsvassdraget til uvanlig lave nivåer. Ved målestasjonen Leirberget (33.8.0) i nedre del av vassdraget lå vannføringen i månedsskiftet mars/april rundt 1,2 – 1,3 m³/s. Ved Kaltveit (33.4.0) som ligger høyere oppe i vassdraget, falt målestasjonen i perioder ut, og i andre perioder målte den vannføringen ned mot null. I partier av vassdraget som ikke var isdekket, kunne det observeres tørrfall langs både elvebredder og i grunne partier ute i elveløpet. Tørrleggingen skjedde blant annet i deler av vassdraget der det ved boniteringen i 2011 ble registrert større gyteområder (Lehmann m.fl. 2013).

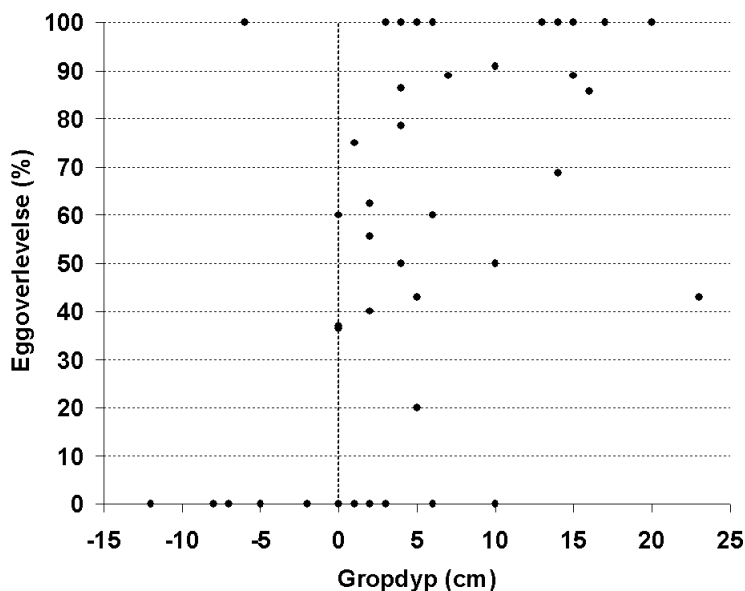
For å få undersøkt om gyteområder i Årdalsvassdraget hadde blitt negativt påvirket av tørrlegging, ba Lyse Produksjon om at det ble gjort en undersøkelse av forholdene. Undersøkelsen ble gjennomført 9-10. april 2013, på fem forskjellige lokaliteter i Bjørg og Storåna (**Foto 1-5**). Tusso ble ikke undersøkt. Det ble levert en egen rapport fra disse arbeidene (Lehmann og Wiers 2013). Her gjengis derfor bare hovedresultatene og konklusjonene.

7.1 Eggoverlevelse og gropdyp

Det ble i alt undersøkt 490 egg fra gytegroperne, dvs. ca 10-11 egg pr grop. Den gjennomsnittlige eggoverlevelsen for gropene var 52 %. I 14 av de 46 gropene (30 %) var det tilsynelatende 0 % overlevelse. **Figur 6** og **7** viser hvordan gytegroperne på de undersøkte stasjonene fordelte seg i forhold til vannstand på undersøkelsestidspunktet, og hvordan overlevelsen varierte med grad av vanddekning. Flertallet av gytegroperne lå så dypt i grusen at de hadde en viss grad av vanddekning selv om toppen av gruslaget over dem gjerne var tørrlagt. På gyteområdet ved Bergaland i Bjørg, lå gropene over vannstanden og var helt tørrlagt. I disse gropene var alle egg døde.



Figur 6: Gropdyp (vanndyp + nedgravingsdyp) for 46 gytegroper på 5 stasjoner i Årdalselven, 9-10 april 2013. Gropdyper er vist som et intervall fra dypeste til grunneste grop. Sort punkt viser gjennomsnittsdypet for gropene på hver stasjon. Negative verdier for gropdyp viser at enkelte groper lå over vannstanden. Blått felt viser vannstand på undersøkelsestidspunktet i forhold til gropdyper.



Figur 7: Eggoverlevelse i 46 gytegroper i forhold til gropdyp (vanndyp + nedgravingsdyp) på fem stasjoner i Årdalselven, 9-10. april 2013. Negative verdier for gropdyp betyr at eggene lå over vann ved undersøkelsestidspunktet. Den stiplede, lodrette linjen fra x-verdi 0 gjenspeiler vannstand på undersøkelsestidspunktet. Dette var også i praksis den laveste registrerte vannstand som ble målt vinter/vår 2012/13 i perioden mens eggene lå i grusen. Gytegroper som har gropdyp fra 0 til negativt har derfor med sikkerhet vært utsatt for minst en periode med tørrlegging.

Det fremgår av **Figur 7** og **Tabell 3** at overlevelsen økte med økende grad av vanddekke over gropene. I en og samme grop kunne det finnes både døde og levende egg. Dette kan skyldes at en del av eggene i gropen har vært vanddekket, samtidig som egg fra samme grop som lå noen cm høyere oppe i grusen kan ha blitt tørrlagt. ”Effektivt gropdyp” for de øverste eggene kan dermed ha ligget over 0, slik at de har blitt utsatt for uttørring eller frysing.

Tabell 3: Eggoverlevelse i forhold til gropdyp (vanddyp + nedgravingsdyp) for 46 gytegroper i Årdalselven, 9-10. april 2013.

Gropdyp (cm)	Eggoverlevelse (%)	Antall groper
Grunnere enn 0 (tørrlagt)	13	8
0 (vannivå)	32	6
1-10	55	22
Dypere enn 10	89	10

På Egland og i Torjahølen ble det også registrert en rekke gytegroper som lå i de delene av gyteområdene som fremdeles var vanddekket, dvs. i hovedstrømmen nærmere dyprennen i elven. For disse gropene ble det målt inn vanddyp, men det ble ikke gravet i dem - dette for å unngå forstyrrelser og evt. eggdødelighet som resultat av en slik påvirkning. Vanddypene for vanddekkete groper på de to stasjonene er vist i **Tabell 4**.

Tabell 4: Vanddyp for vanddekkete gytegroper på Egland og i Torjahølen i Årdalsvassdraget, 10.04.2013

Sted	Snittdyp, cm	Dypest-grunnest, cm	Antall groper målt
Egland	17,2	42 - 5	28
Torjahølen	12,5	41 - 0	30

7.2 Konklusjoner

Denne undersøkelsen viste at den lave vannføringen i Årdalsvassdraget vinter/vår 2013 gjorde at en del gyteareal ble utsatt for marginal vannstand og tørrlegging. Det nøyaktige arealet av tørrlagte områder i forhold til det som ville vært situasjonen i et normalår kunne imidlertid ikke beregnes, fordi en da måtte gjort en langt mer omfattende oppmåling og registrering i vassdraget, og fordi mye av elvens øvre strekninger var isdekket og utilgjengelige for vurdering.

Eggoverlevelse i godt vanddekkete gytegroper som ellers ikke er negativt påvirket av andre faktorer, er normalt mellom 80 og 100 % fram til eggene har klekket (Barlaup m.fl. 2008). Med en gjennomsnittlig eggoverlevelse på 52 % i groper som lå i tilknytning til tørrlagte arealer, kunne det derfor fastslås at lav vannføring/vannstand med stor sannsynlighet har medført unormalt høy dødelighet på egg i en del gyteområder i Årdalselven. I gytegroper som lå i tørrleggingsområder, men der eggene likevel lå dypere enn 10 cm under vannstanden, var eggoverlevelsen normal (89 %). I tillegg ble det observert mange gytegroper i deler av elven med godt vanddekke over grusen (nærmere elvens dyprenne), og eggene i disse gropene vil etter alt å dømme ha hatt vanlig, høy overlevelse.

Fastsetting av gytebestandsmål baseres på at det antas å være en sammenheng mellom antallet rekrutter og antallet gytefisk (Hindar m.fl. 2007). Økning i antallet gytefisk/egg utover en "terskelverdi" som representerer bæreevne vil grunnet tetthetsregulerende faktorer ikke resultere i en økning i antall rekrutter i neste generasjon. På bakgrunn av dette er det sannsynlig at redusert effekt av tetthetsregulerende mekanismer i noen grad kompenserte for eggtapet i forbindelse med lav vannføring og delvis tørrlegging i Årdalsvassdraget i 2013.

Siden gytebestanden av laks i Årdalselven høsten 2012 var den mest tallrike på mange år (Lehmann m.fl. 2013), vil det da ha blitt gytt langt flere egg enn vanlig i vassdraget. Gytebestandsmålet for laksen i Årdalselven er hhv. 892 kg hunnfisk og 2 egg/m² (Hindar m.fl. 2007). Etter gytefisketelling høsten 2012 var hunnfiskmengde og egg tetthet foreløpig beregnet til hhv. 5724 kg og 12,9 egg/m². Dette indikerte at gytebestandsmålet var "overskredet" mer enn 6 ganger, hvilket igjen betyr at selv med en eggdødelighet på nær 85 % ville de gjenlevende eggene oppfylle gytebestandsmålet for vassdraget. Det antas likevel som usannsynlig at den samlede eggdødeligheten for laks i Årdalsvassdraget vinter/vår 2013 var så høy som 85 %.



Foto 1:

Stasjon 1, Nes: Groper til høyre i kulpen, ved iskant ovenfor stryket. (T. Wiers/LFI)



Foto 2:

Stasjon 2, Eglund: Groper over hele arealet, tørrlagt og vanddekket. (T. Wiers/LFI)



Foto 3:
Stasjon 3, Selshølen: Gropene er små ”grusdyner” langs bredden.
(T. Wiers/LFI)



Foto 4:
Stasjon 4, Bergaland/Bjørg: Rygg med gytegrus som var helt tørrlagt.
(T. Wiers/LFI)



Foto 5:
Stasjon 5, Torjahølen: Tørrlagte gytegroper i forgrunnen. Vanddekkete gytegroper (lyse felt under vann nærmere dyprennen) i bakgrunnen. (T. Wiers/LFI)

8.0 Midtsesongevaluering i Årdalselven 24-25.06.2013

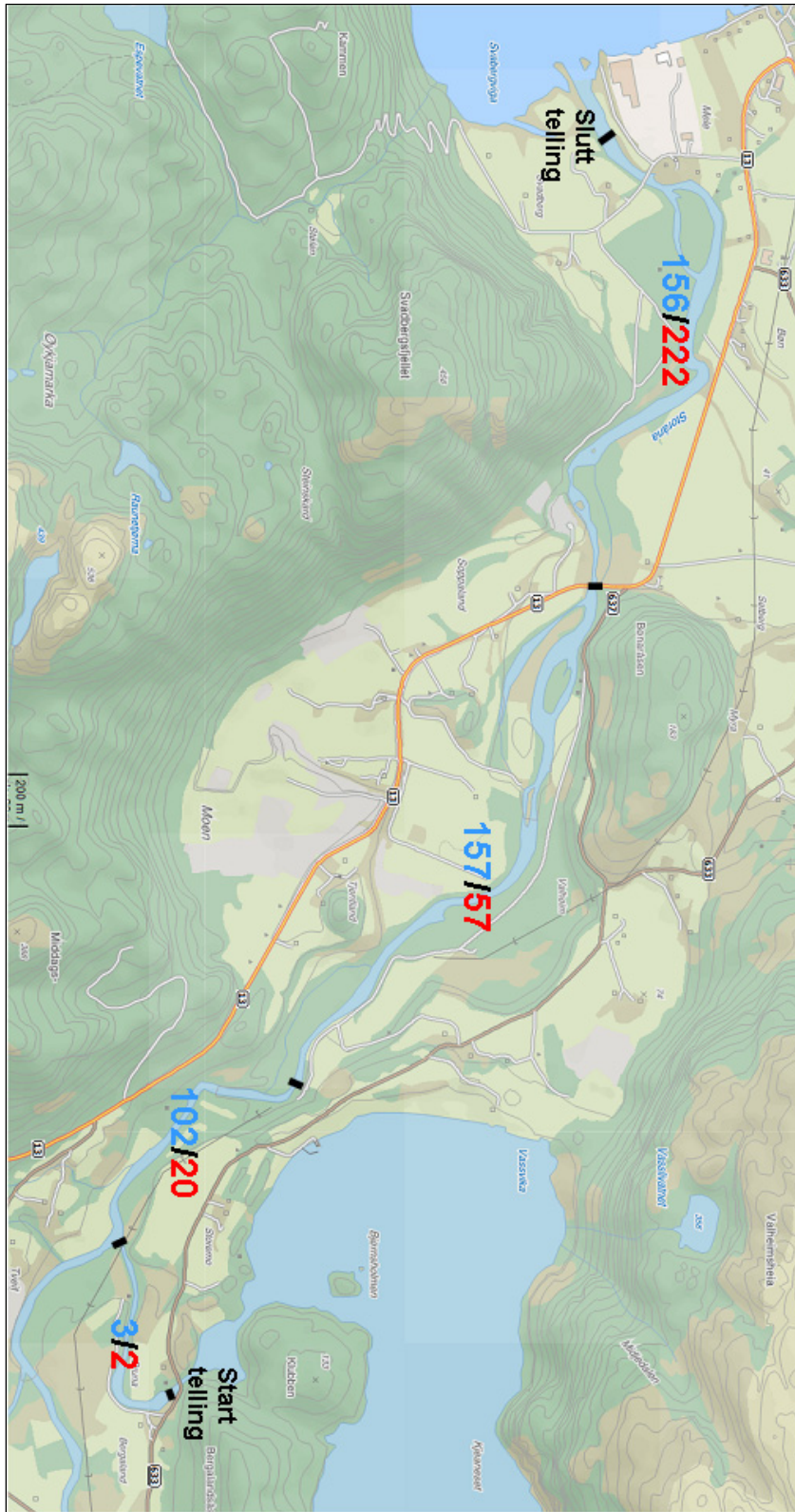
I forbindelse med fisket i Årdalselven var elveeierene i Årdal i 2013 pålagt midtsesongevaluering. Dette er en vurdering av fiskeoppgangen av laks og sjøaure som skal gjennomføres ca midt i fiskesesongen. Dersom vurderingen viser at det er fare for at gytebestandsmålet ikke blir nådd, skal det iverksettes forhåndsavtalte reguleringsiltak som sikrer best mulig måloppnåelse.

Metodikken som ble benyttet var drivtelling med to parallelle dykkere. Denne evalueringsmetoden var et alternativ til å benytte fangststatistikk som beregningsgrunnlag. Tellingen ble finansiert av Lyse produksjon, og ble gjennomført den 24. og 25. juni, dvs. knapt fire uker inne i fiskesesongen, som startet den 1. juni.

Tellingen ble i 2013 som i 2012 gjort i nedre del av vassdraget, f.o.m. Tveithølen der Storåna og Bjørg løper sammen, og ned til sjøen forbi broen på Svadberg. I tillegg ble det talt fisk i Bjørg. Dette representerer ca. halve det elvearealet som telles når det gjennomføres gytefisktelling om høsten. Vannføringen var moderat til lav sommervannføring tilsvarende 10-15 m³/sek ved målestasjon Leirberget. Dette er omtrent den samme vannføringen som har vært vanlig under tidligere tellinger. Det var anslagsvis 7-8 meter sikt under vann. Vannfargen var lyst gulbrun. Telleforholdene var derfor ikke fullt så gode som under midtsesongevalueringen i 2012, da sikten var ca. 10 m og vannfargen var klar. Forholdene var imidlertid tilfredsstillende, og godt innenfor det akseptable.

Fra sesongstart t.o.m. 25. juni 2013 var det fanget 1 tonn fisk i Årdalselven. Dette var 182 laks (hvorav 9 gjenutsatt) og 14 sjøaure (alle gjenutsatt). Tilsvarende var det i 2012 fram til 23. juni fanget 1,6 tonn fisk, herunder 280 laks og 15 sjøaure.

I alt 301 laks ble registrert 24.-25. juni 2013. Størrelsesfordelingen var 33 smålaks (11 %), 217 mellomlaks (72 %) og 51 storlaks (17 %). Telleresultatet for 2012 og 2013, med fordeling av laks i vassdraget, er presentert i **Figur 8**. Med utgangspunkt i at det ble sett 301 laks i løpet av tellingen, og hvis det under de rådende forhold regnes med en observasjonseffektivitet på ca 75 %, kan det da antas at det den 25. juni sto ca 400 laks i den delen av elven som ble gjennomgått, mot 5-600 på samme tid i 2012 (Lehmann m.fl. 2013). Det må likevel tas noe forbehold om at det pga. litt mer marginale telleforhold i 2013 enn i 2012 kan ha stått mer fisk i den store, dype kulpen ved Leirberget enn det som kunne registreres. I tillegg til fisken som ble registrert på strekningen fra Bjørg til Svadberg, vil det også ha stått en del fisk lengre oppe i vassdraget. Det ble også registrert noe sjøaure i vassdraget (21 gytefisk og minimum 50 små, umodne).



Figur 8: Telling av laks ved midtsesongevaluering i Årdalselven, 2012 og 2013. Svarte streker viser inndeling av strekninger. Blå tall viser antall laks talt på hver strekning den 22.06.2012. Røde tall viser de tilsvarende antall for 24-25.06.2013.

9.0 Forsøk med smolt

Det ligger en rekke oppdrettslokaliteter for laks langs øyrekken på strekningen Stavanger-Ombo. Utvandningsruten til Årdalssmolten må nødvendigvis gå forbi disse, og ut i Boknafjorden og Skudenesfjorden. Lyse Produksjon har pålegg om årlig utsetting av 11 500 smolt av Årdal stamme i Årdalselven. Både smolt fra settefiskanlegg og villsmolt kan bli utsatt for konsentrasjoner av lakseluslarver i løpet av utvandringen gjennom fjordsystemet. Dette vil kunne resultere i et lusepåslag som gir økt dødelighet.

Våren 2010 ga myndighetene tillatelse til sleping av en del av settesmolten ut til slippsted i sjø, i tillegg til den vanlige utsetting i elv. Det ble også gitt tillatelse til føring av smolt med Slice, for beskyttelse mot lakselus. Det ble derfor satt igang et forsøk med utsetting av både Slice-fôret og vanlig fôret smolt, i elv og sjø. Smolten var snotemerket med CWT (Coded Wire Tag) og i tillegg fettfinneklippet, slik at den ved gjenfangst som voksen, tilbakevandret laks enkelt skulle kunne gjenkjennes som forsøksfisk.

Hovedhensikten med dette forsøket er å dokumentere om lakselus gir økt dødelighet hos utvandrende smolt fra Årdalselven. Dersom dette skjer, antas det at Slice-fôret smolt vil få en mindre alvorlig luseinfeksjon og ha høyere overlevelse enn de som har fått vanlig fôr, og at de Slice-fôrete derfor i ettertid vil returnere som gytefisk til Årdalselven i høyere samlet antall.

Et annet viktig moment i forsøket er å sammenligne overlevelse hos smolt som blir satt ut i elv vs. smolt som ble slept ut i fjorden og sluppet der. Det er likevel et mål å ikke gjennomføre lengre slep enn nødvendig, siden det antas å være en sammenheng mellom lange slep og økt feilvandring når laksen senere skal returnere som voksen gytefisk. Tilsvarende forsøk utføres bl.a. i Vossoprosjektet (Barlaup 2008).

9.1 Forsøksoppsett og utsetting av smolt

Smolt av Årdal stamme ble t.o.m. 2010 produsert i Oltesvik klekkeri, Gjesdal kommune. Fettfinneklipping av smolten, snotemerking med CWT-merker, og føring med Slice skjedde i løpet av april og mai 2010. I 2012 var første parti smolt produsert i settefiskanlegget i Årdal. Ny tillatelse til sleping av smolt ble gitt våren 2012. Smolten ble deretter fettfinneklippet, snotemerket og Slice-fôret i april og mai 2012. I 2011 var settesmolt ikke tilgjengelig, grunnet overgangen til nytt settefiskanlegg i Årdal. I 2013 hadde fisken i settefiskanlegget gjelleproblemer, og en valgte da å ikke sette opp forsøk.

Både i 2010 og 2012 ble forsøket satt opp slik:

Fire grupper smolt ble fettfinneklippet, og merket i nesebrusk med CWT. To av gruppene fikk Slice-fôr i en periode like før utsetting, mens de to øvrige fikk vanlig fôr. Her er gruppene som fikk Slice-fôr eksperimentgrupper (behandlet), mens gruppene som fikk vanlig fôr er kontrollgrupper (ubehandlet).

Før utsetting ble det tatt gjelleprøver av lakseungene til analyse, for å avgjøre om de var sjøvannsklare. Fisken regnes som smoltifisert og klar for å leve i sjøvann når aktiviteten av gjelleenzymet Na^+/K^+ ATPase er minst 10 ($\mu\text{mol ADP pr mg protein pr time}$). Er nivået under 6 regnes fisken som parr (ennå ikke sjøvannsklar), og er verdien i området 6 - 9,9 regnes dette som en overgangsverdi. Fisk med overgangsverdier er sannsynligvis på vei mot smoltifisering hvis de morfologiske parrtrekkene (gul buk og/eller parrstriper) samtidig er i ferd med å forsvinne. Gjelleprøver fra 20 lakseunger ble både i 2010 og 2012 analysert hos

Havbruksinstituttet as i Bergen. I begge årene viste prøvene at noe fisk ennå var å regne som parr. Det meste av fisken hadde imidlertid ca to uker før utsetting ATPase overgangsverdier og var i ferd med å smoltifisere, og noen hadde allerede verdier over 10 (**Tabell 5**). Det antas derfor at den overveiende andel av lakseungene var godt smoltifisert ved utsetting både i 2010 og 2012.

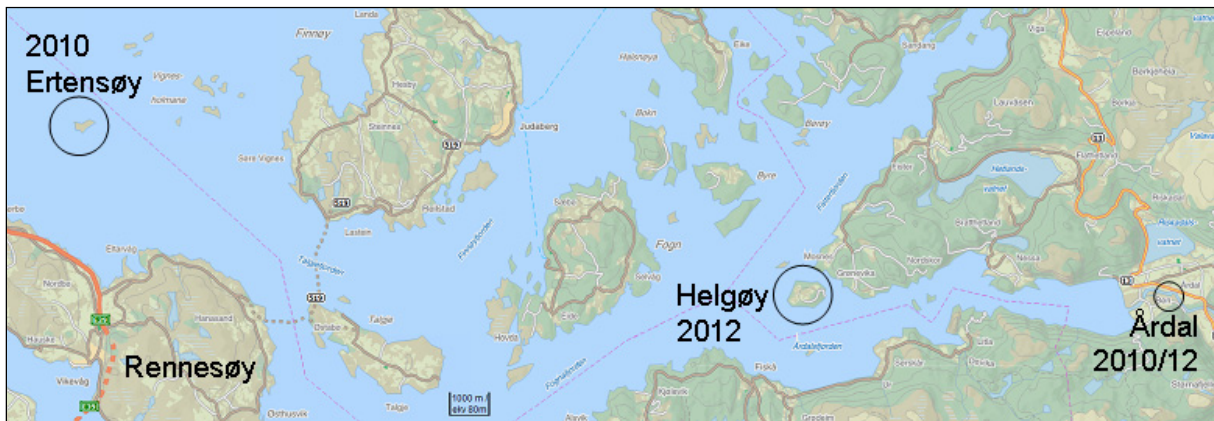
Tabell 5: Na⁺/K⁺ ATPase nivå hos smolt av Årdal stamme, ca to uker før utsetting, i 2010 og 2012. Tallene angir antall smolt av i alt 20 i de respektive stadier av smoltifisering med tilhørende ATPase-nivåer.

Dato	Stadium og Na ⁺ K ⁺ ATPase nivå (µmol ADP/mg protein/t)			
	Parr: 0 -5,9	Overgangsverdi: 6,0 - 9,9	Smolt: > 9,9	Gj.snitt
12.05.10	3	16	1	7,3
08.05.12	5	10	5	8,0

To ca. like store grupper smolt, en behandlet og en ubehandlet, ble satt ut samtidig ved Leirberget i nedre del av Årdalselven. Både i 2010 og 2012 ble det umiddelbart etter utsetting registrert at smolten begynte å slippe seg videre nedover elven (K.S. Eriksen, pers.med.). Tilsvarende ble to grupper smolt begge år slept sammen i not fra Årdal til utsetting i sjø, etter å først ha stått i ca ett døgn i noten i munningen av Årdalselven for luktpreging på elvevannet. (**Tabell 6, Figur 9**). Slepnoten som benyttes er spiss i forkant, og minner om et nedskalert brislingsteng. Den er 2 m dyp, 2 m bred, 4 m lang, har maskevidde 7 mm og knuteløst garn. Slepefarten var ca 1-2 knop = 0,5-1 m/sek. Vannhastigheten inne i noten ble ikke målt, men vil ha vært noe lavere enn på utsiden pga. vannets friksjon i notmaskene. Under slepet ble det regelmessig kontrollert at smolten klarte å opprettholde passelig svømmehastighet inne i noten, slik at den ikke ble liggende utmattet på bakveggen. Ved ankomst til utsettingsstedet ble smolten sluppet ut.

Tabell 6: Smolt av Årdal stamme satt ut i forsøk med sleping og Slice-føring, 2010 og 2012. Gjenfangst er antall smolt satt ut i 2010. gjenfanget som tilbakevandret laks i 2012 og 13.

Uts. Dato	Anlegg	Uts. sted	Slep, km	Behandling	Ant. fisk	Vekt, g	Gjf. 2012	Gjf. 2013
28.05.2010	Oltesvik	Årdalselven Leirberget	0	Vanlig fôr	3197	23	0	3
				Slicefôr	3189	23	4	0
30.05.2010	Oltesvik via Årdalselven	Sjø Ertensøy	31	Vanlig fôr	3188	23	4	2
				Slicefôr	3196	23	7	2
24.05.2012	Årdal	Årdalselven Leirberget	0	Vanlig fôr	2240	20		
				Slicefôr	2240	17		
25.05.2012	Årdal	Sjø Helgøy	9	Vanlig fôr	2240	15		
				Slicefôr	2430	17		



Figur 9: Innringete områder viser utsettingslokaliteter for Årdalssmolt i elv og sjø.

9.2 Gjenfangster av merket laks

Innsamling av merker fra gjenfanget, merket laks gjøres ved at sportsfiskere leverer inn hode, skjellprøve og lengde/vekt -data fra all fettfinneklippet laks som tas i Årdalselven. Materialet fryses ned og oppbevares i regi av Årdal elveigarlag, og overleveres deretter til LFI Uni Miljø. Hodet som inneholder CWT-merker registreres vha. metalldetektor, og merkene opereres ut og avleses.

I 2011 ble det ikke registrert gjenfangster av snutemerket laks som ble satt ut som smolt i 2010. I 2012 ble det analysert snutemerker fra 15 fisk som var satt ut i 2010 og ble gjenfanget i Årdalselven (**Tabell 6**). Gjennomsnittsvekten for de av disse fiskene det også ble levert fangstdata for (9 av 15) var 3,4 kg (2,0 til 4,3 kg). De lå dermed vektmessig i nedre del av skalaen for det som er vanlig vekt hos tosjøvinter laks. Smolten hadde i utgangspunktet normal størrelse tilsvarende en litt stor villsmolt 4 uker før utsetting i 2010 (snittvekt 23 gram i april - og antakelig litt mer ved utsetting i mai). Det er derfor veksten i sjøen som har vært noe lav for denne fisken.

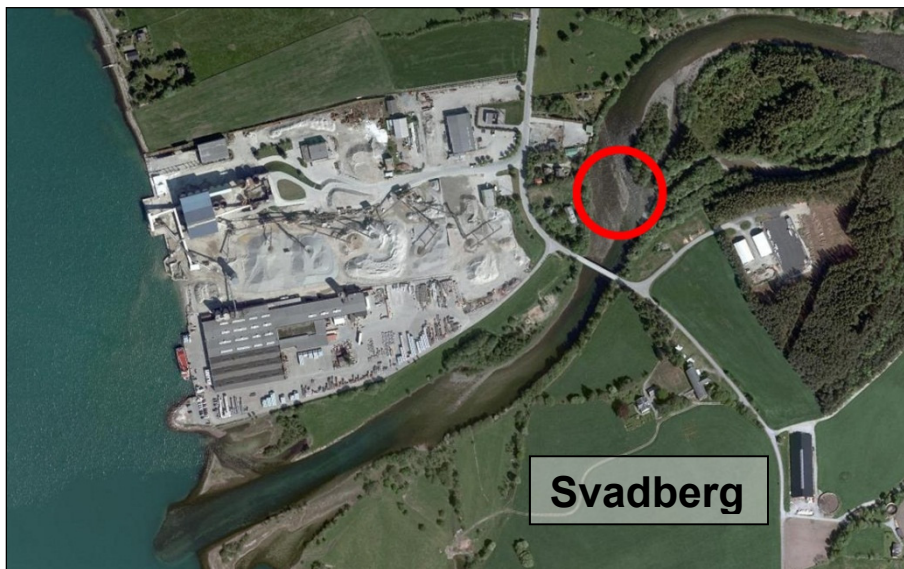
I 2013 ble det analysert ytterligere 7 snutemerker fra fisk som var satt ut i 2010 og ble gjenfanget i Årdalselven (**Tabell 6**). Gjennomsnittsvekten for de fiskene det også ble levert fangstdata for (5 av 7) var 4,7 kg (2,8 til 7,3 kg). Flere av disse lå dermed vektmessig i nedre del av skalaen for det som er vanlig vekt hos tresjøvinter laks.

De 22 gjenfangete laksene representerer bare i underkant av 2 % av det opprinnelig utsatte antall fisk i 2010. Selv om trenden tilsynelatende tilsier at det har vært høyest tilbakevandring av Sliceføret fisk og av slept fisk (**Tabell 6**), er antallet gjenfangster foreløpig for lavt til å gi statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene. Ved en eventuell framtidig forlengelse av disse forsøkene, anbefales det derfor at selve forsøksdesignet beholdes (2x2-forsøk), men at antallet fisk i gruppene økes til minimum det dobbelte.

10.0 Overvåking av smoltutvandring

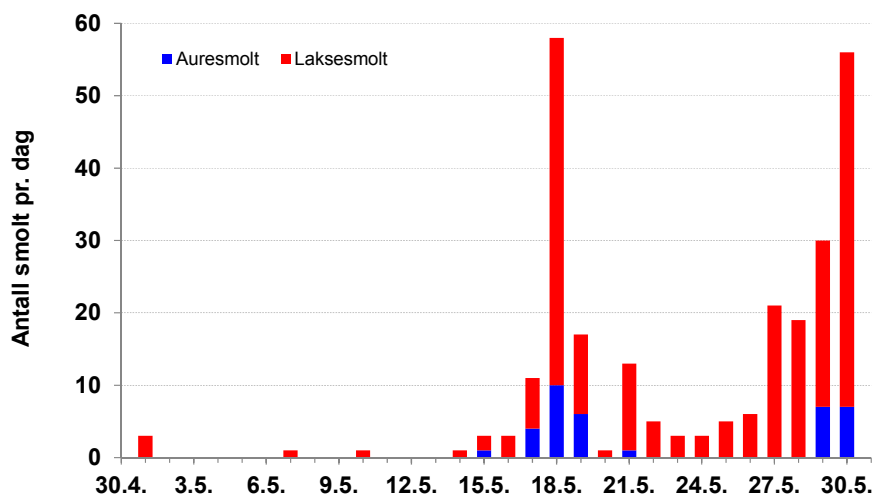
I 2011, 2012 og 2013 har det vært gjennomført overvåking av smoltutvandringen fra Årdalsvassdraget vha. undervannskamera og video-opptak. Hensikten med dette er å undersøke tidspunktet for utvandringen, og om dette avviker i forhold til det som ville forventes i et uregulert vassdrag. Tidspunktet for smoltutvandring vil også kunne ses i sammenheng med lakselussituasjonen i sjøen, i de tilfeller det finnes data fra undersøkelser av lusens populasjonsutvikling.

Ved overvåking av smoltutvandring plasseres fire kamera i den delen av elveløpet der flestparten av smolten forventes å gå. Dette er som regel ved dyprennen. Det er ønskelig at flest mulig av de utvandrende smoltene passerer forbi kameraene, men det er likevel ikke avgjørende for resultatet å få registrert all fisk. Kameraene i Årdalselven har vært utplassert fra slutten av april i strykene ca 100 m ovenfor broen på Svadberg (**Figur 10**). Video-skapet har vært montert i fiskerbuen som står ved kulpen like nedenfor strykene.



Figur 10: Plassering av videokamera for overvåking av smoltutvandring fra Årdalselven.

Ved analyse av videoopptakene blir det så langt mulig skilt mellom auresmolt og laksesmolt. De to artene kan skilles på karakterer som størrelse, pigmentering, finner og generell kroppsform. I tvilstilfeller kan fisken registreres som uidentifisert smolt. Resultatene fra kameraovervåkingen i 2013 (**Figur 11**) indikerte at smoltutvandringen i 2013 skjedde i siste halvdel av mai, som var noe senere enn i 2011 og 2012 da hovedutvandringen skjedde rundt 10. mai (Lehmann m.fl. 2013). Det så i 2013 ut til å være en sekundær topp i smoltutvandringen rundt 30. mai, men umiddelbart etter dette tidspunktet ble overvåkingen avsluttet og videokameraene tatt på land for å unngå konflikt mellom utplassert kamerautstyr og sportsfisket på Svadberg. Utvandningsforløpet i 2013 må likevel kunne sies å ligge innenfor normalområdet for vestlandsvassdrag.



Figur 11:
 Utvandring av smolt fra Årdalselven 2013. Data fra overvåking med video.

11.0 Utlegging av gytegrus i Bjørg i 2013

11.1 Bakgrunn

I Bjørg ligger det få gyteområder som vurderes å ha gode grusforekomster fra naturens side. Et av disse er i kulpen ved Bergaland (**Figur 12**, nedre/høyre). Øvrige gyteplasser lengre nedstrøms i Bjørg framstår i form av mer flekkvise, små arealer. At det ikke ligger mer finkornet substrat nedover i Bjørg, har sannsynligvis sammenheng med de lokale kvartærgeologiske forhold; Det har antakelig ikke fantes noen god tilførselskilde for mer finkornete substratkvaliteter akkurat i denne delen av vassdraget. I tillegg er særlig nedre del av Bjørg bratt og strykpreget. Dette øker sannsynligheten for at grus som evt. tilføres vil bli skylt ut ved flom.

11.2 Utløpet av Øvre Tysdalsvatnet, 2013

Som et biotopiltak for å kompensere for lite naturlig gyteareal, ble det i 2011 lagt ut gytegrus i Bjørg, i utløpet av Øvre Tysdalsvatnet ovenfor Halshølen. Det ble benyttet naturlige, usorterte grusmasser fra et av grustakene i Årdal. Allerede høsten 2011 ble det registrert gytefisk av laks på dette arealet.

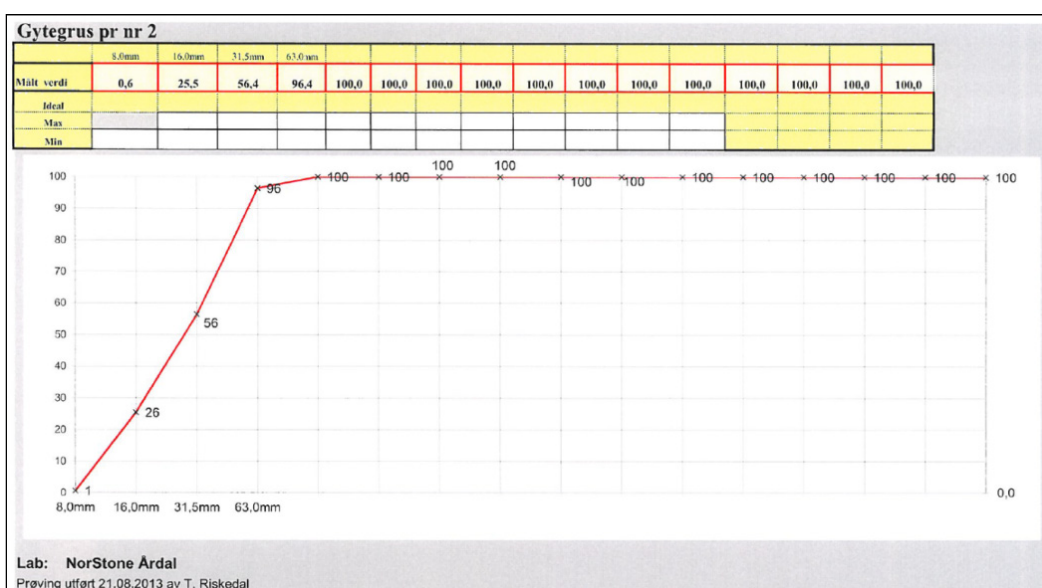
Etter utlegging av gytegrus i 2011 har det forekommet episoder med ekstra høy flomvannføring i Årdalsvassdraget. Dette har resultert i noe utspyling av gytegrusen, fra den nedre delen av feltet som lå nærmest utløpsstryket. Det meste av grusen på gyteområdet har imidlertid blitt liggende. Grusen som ble spylt ut sedimenterte nedover i innløpet til Halshølen, og vil sannsynligvis ha en viss funksjon som gytegrus der.

Den 26.08.2013 ble det fylt på mer grus i dette gyteområdet. Grusen ble lagt ut vha. helikopter i overkant av det opprinnelige arealet, -dvs. nærmere inn mot Øvre Tysdalsvatnet. I alt ble det lagt ut 26 m³ grus, fordelt utover et areal på ca 65 m². Gytearealet ble dermed

utvidet fra ca 250 m² til ca 315 m². Grusen som ble brukt kom igjen fra lokale grusmasser i Årdal, men denne gangen var den sortert hos Norstone as. Etter sortering hadde grusen en kornfordeling som inneholdt ca. 70 % av størrelsene fra 16-32 mm og 32-64 mm grus. Mindre enn 1 % av grusen hadde diameter under 8 mm. (**Figur 13**). Denne blandingen hadde dermed et langt lavere innhold av finere partikler enn det grusen som ble brukt i 2011 hadde. Selv om det er påvist både gyting og god eggoverlevelse i grusen fra 2011, er det sannsynlig at grusen fra 2013 vil være enda bedre egnet som gytesubstrat.



Figur 12: Grusutlegg i Bjørg 2011 og 2013. Utløpet av Øvre Tysdalsvatnet (2011, blå sirkel). Utløpet av Halshølen (stor, rød sirkel). Bergalandskulpen (rød sirkel).



Figur 13: Kornfordeling i sortert grus som ble lagt ut i Årdalselven den 26.08.13. (Data: Norstone as).

11.3 Utløpet av Halshølen og i Bergalandskulpen, 2013

Basert på tidligere registreringer i vassdraget (Lehmann m.fl. 2013) var det foreslått å etablere to nye gyteplasser i Bjørg, ved utlegging av grus i utløpet av Halshølen, og i kulpen ved Bergaland som ligger ca 200 m lengre nede i vassdraget. Den 26.08.2013 ble det lagt grus også i disse to lokalitetene vha. helikopter. I alt ble det lagt ut 20 m³ grus i utløpet av Halshølen, fordelt utover et areal på ca 50 m². I kulpen på Bergaland ble det brukt 9 m³ grus, fordelt på ca 25 m². Også dette var den sorterte grusen fra Årdal (Figur 18). Etter utlegging av gytegrus i de tre lokalitetene, er gytearealet i Bjørg til sammen utvidet med nærmere 400 m². Tidligere bonitering og grovkartlegging av gytearealet i Bjørg indikerte at det samlet bare fantes 50-60 m² gyteareal i form av 5-10 m² arealer (Lehmann m.fl. 2013). I tillegg til dette ble det registrert små, flekkvise gyteplasser som hver var på kun noen få m². Det samlede arealet av disse er imidlertid ikke beregnet.

Det er uklart hvor mye turbulens det vil være i de to nye gyteområdene når det er høy vannføring/flom i vassdraget. Høy vannhastighet og mye turbulens vil kunne løfte grusen og spyle den ut. Skulle dette skje, vil grusen kunne komme til nytte som gytegrus lengre nede i vassdraget. Det vil samtidig gi informasjon om arealets egnethet for grusutlegging.

12.0 Andre habitattiltak i Årdalselven I 2013

I 2013 ble det planlagt habitattiltak i tre lokaliteter langs Årdalselven. Lokalitetene var bekken ved "Sagjå" bak settefiskanlegget i Årdal, "Kvitlene" (sideløp) ved Øynå, og "Schmidt-åna" (sideløp) ved Svadberg. Lokalitetene ble i 2012 befart og valgt ut gjennom en prioriteringsprosess som er beskrevet i årsrapporten for Årdalsprosjektet 2011-12 (Lehmann m.fl. 2013). Det ble da gjort følgende rangering for de tre aktuelle lokalitetene (**Tabell 7**):

Tabell 7: Lokaliteter i Årdalselven vurdert i august 2012, for gjenåpning og/eller tiltak.

Lokalitet	Ca areal	Prioritet	Rangering	Begrunnelse
Øynåkvitlen	1200 m ²	Høy	1	Vanndekket areal i mesteparten av løpet. Utløpet av kvitlen er gyteområde allerede. Tiltak er opprensing av mudder/planter og ledning av vann inn i vannløpene.
Bekk ved Sagjå	800 m ²	Høy	2	Vanndekket areal flere hundre meter (befaring ca 300 m). Ungfisk av aure observert, særlig i nedre 100 m. Tiltak er utbedring av mulig vandringshinder i kulvert under vei, evt. også utlegging av skjul og begrenset mengde gytegrus.
Schmidt-åna	2000 m ²	Høy	3	Vanndekket areal i hele løpet. Aure og laks observert. Tiltak er bedring av tilgangen for fisk nede i utløpet (lage "renne"), og styring av utløpsstrømmen inn i hovedelven ("lokkestrøm"). I tillegg utlegging av trær som skjul.

Rangering 1, 2 og 3 ble gitt til kvitler/bekker som allerede hadde vannføring og fisk. Løpene kan optimaliseres med tiltak som ikke er spesielt omfattende. Det handler i stor grad om å bedre eksisterende tilgang og habitatkvalitet for fisken. Lokalitetene har forholdsvis små arealer sammenlignet med de største kvitlene i Årdalsvassdraget som ligger ved Soppaland og Eglund, men siden tiltakene er enkle, anses de likevel å ha et godt kost-nytteforhold.

12.1 Øynåkvitlen

Øynåkvitlen (**Figur 14**) var midlertidig rangert som nr. 1 for tiltak. Øvre del av kvitlen går i en skogbevokst våtmark, med flere små bekkeløp som stedvis har gytegrus. Utløpet av kvitlen kommer tilbake i hovedvassdraget like ovenfor broen på Kaltveit. Kvitlen har her grusbunn, men denne er nesten helt dekket av vannplanter og mudder. I dette området er det også en kulp som er standplass for fisk. Rett nedstrøms utløpet av kvitlen ligger det et gyteområde, og det er sannsynlig at dette kan bli utvidet. Tiltak i Øynåkvitlen ble imidlertid utsatt i 2013, fordi områdets arealstatus tilsa at det var behov for en mer omfattende gjennomgang og planlegging av arbeidene enn det var lagt opp til i utgangspunktet. Ny befarings ble deretter gjennomført i 2013. Tiltak i Øynåkvitlen kan evt. bli gjennomført i 2014 eller senere.

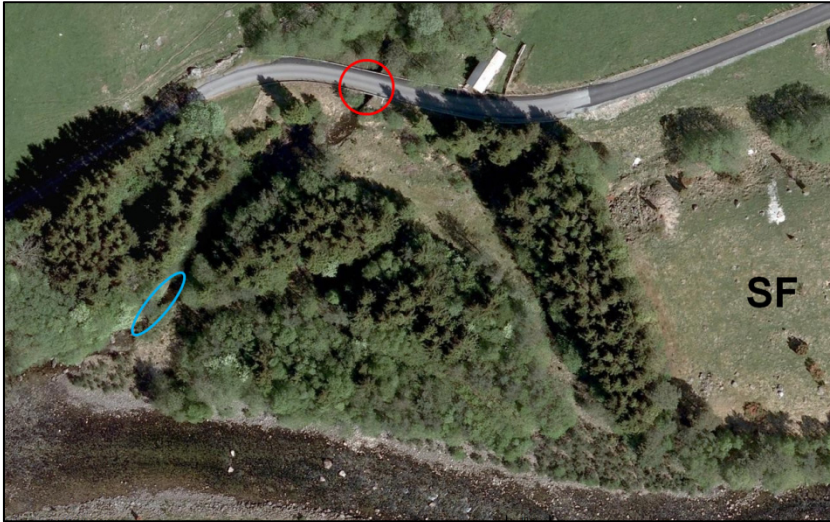


Figur 14:
Øynåkvitlen. Blå linje viser trase der det vurderes tiltak.

12.2 Bekk ved Sagjå

Nedre del av bekken ved Sagjå (**Figur 15**), har vært registrert som standplass for ungfisk av aure (blå elipse). Bekken krysses av vei (rød sirkel), og elvebunnen under veibroen er her dekket av en betongsåle som har en grunn renne der vann samles på lav vannføring. Det ble imidlertid under befarings i 2012 ikke sett aureunger i den delen av bekken som ligger på oppsiden av veien og kulverten (rød sirkel). Det antas derfor at tettheten av fisk er en god del lavere i øvre del av bekken enn nederst. Bekken er bare noen få meter bred, men den potensielt "fiskeførende" strekningen er antakelig minst 3-400 lang, -kanskje mer. Steinsettingen i utløpet fra betongsålen på nedsiden av veibroen ble vurdert som et mulig stengsel for passasje av fisk, særlig for småfisk og ved lav vannføring (**Foto 6**). Et viktig tiltak i denne bekken ville derfor være å sikre at ikke betongsålen under veien og utløpet fra denne mot kulpen nedenfor skulle utgjøre et vandringshinder for fisk som ville videre oppover i bekken

Tiltaket som ble gjennomført i 2013 var å legge en terskel i utløpet av kulpen på nedsiden av veien (**Foto 7**). Dette resulterte i at vannstanden i kulpen ble hevet, og at fisken heretter vil kunne ta stigningen opp til rennen i betongsålen i to trinn, -først over terskelen og inn i kulpen, -deretter fra kulpen og opp i rennen. Det kan også vurderes om det i tillegg bør settes opp en tverrvegg med en smal spalte i på utløpet fra betongsålen, for å øke vannstanden under veibroen ved lav vannføring. I bekken ovenfor veien kan en vurdere å legge ut steingrupper og hugge ned mindre trær som legges ut i bekken som skjul for fisken. Det kan i dette området evt. også legges ut små felter med gytegrus med hovedvekt på sorteringen 16-32 mm.



Figur 15: Bekk ved Sagjå. Blå ellipse er standplass for aure. Rød sirkel er kulvert under vei. "SF" viser dagens plassering av det nye settefiskanlegget i Årdal.



Foto 6: Kulvert i bekk ved Sagjå, før utbedring av kulpen nedenfor.



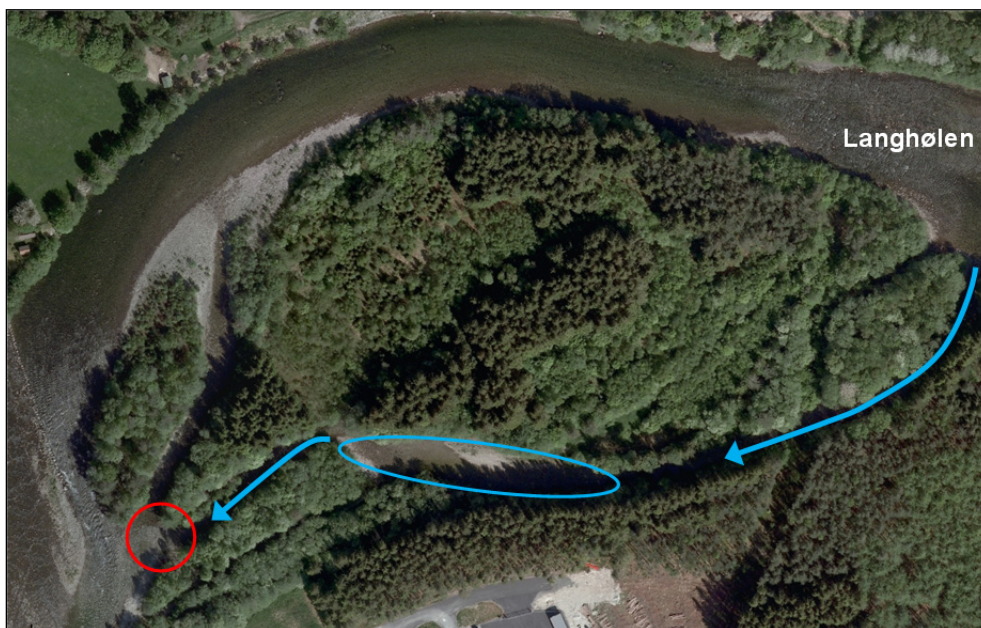
Foto 7: Kulvert i bekk ved Sagjå, etter tiltak.

12.3 Schmidt-åna

Schmidt-åna (**Figur 16**) er en kvitle/sideløp med et forholdsvis hurtigstrømmende innløpsparti øverst mot Langhølen (blå pil). Etter hvert går vannløpet over i en mer stilleflytende kulp (blå elipse). Utløpet fra kulpen renner nederst mot hovedvassdraget utover en grusflate (rød sirkel). Før tiltak kunne dette området ved lav vannføring i vassdraget være svært grunt, uten tydelig hovedstrøm, og med kun noen få cm vanddekke over grusen (**Foto 8**). Det skal ha vært observert laks inne i kulpen om høsten, men som regel har det ikke vært mye fisk å se der. Overfisking av arealet med el-apparat våren 2011 tydet på at det sto lite ungfisk i dette løpet. De få som var der sto samlet innunder trær som lå i vannet. Det grunne utløpsområdet mot hovedelven kan ha vært medvirkende årsak til at fisken ikke har brukt denne kvitlen. Det har antakelig ikke vært en tydelig nok vannstrøm ut av kvitlen som fisken har kunnet oppfatte. De grunne forholdene gjorde antakelig også oppvandring vanskelig for fisken.

Tiltaket som ble gjennomført i 2013, var å bygge en lav terskellignende ledebune. Denne ble lagt skrått nedstrøms over ca halve elveløpet, og ble plassert der sideløpet begynner å vide seg ut over grusflaten når det kommer inn mot hovedelven igjen (**Foto 8**). Resultatet av tiltaket er at vannstanden i elven rett oppstrøms ledebunen stiger noe. Samtidig smalnes elveløpet inn ved ledebunen, og vannet ledes over mot den nord-vestlige elvebredden (dvs. mot venstre i **Foto 9**). Elveløpet blir på denne måten konsentrert og litt dypere enn før i dette området ved lave vannføringer, slik at det dannes en renne der fisken antakelig lettere kan gå. Relativt til før bygging av ledebune, vil effekten av tiltaket være tydeligst når det er under middels vannføring i vassdraget. Ved høyere vannføring vil vannet i større grad kunne renne over ledebunen, men under slike forhold er heller ikke problemet med tynt vanddekke like mye til stede.

Erfaringsmessig liker laks og aure å stå innimellom grener på døde trær som har falt ut i vannet. I kulpen oppe i kvitlen, og også videre oppover i retning innløpet til kvitlen, kan det derfor vurderes å legge ut trær i vannet for å skape nye skjulesteder for fisken. Disse kan enten festes til påler, eller til andre trær som står langs bredden.



Figur 16: Schmidt-åna. Ledebunen ble bygget i høyre kant av den røde sirkelen.



Foto 8: Utløpet av Schmidt-åna før tiltak. Pilen viser tiltakets planlagte plassering, -se **Foto 9**.



Foto 9: Gjennomført tiltak i form av ledebune i nedre del av Schmidt-åna.

13.0 Costia-utbrudd i Årdalselven, august 2013

I forbindelse med LFI Uni Miljø sitt feltarbeid i vassdraget den 26.08.2013, ble det observert at laksen som sto i Kvalahølen ved Kaltveit virket stresset og urolig. Fisken hadde uvanlig høy hoppeaktivitet, og det ble også sett at mange av fiskene gned sidene ned mot bunnsubstratet i elven, som om de hadde kløe i skinnet. Det ble da gjennomført snorkeldykking i kulpen, og det ble talt 206 laks.

Det viste seg at mange av fiskene tilsynelatende hadde et gråaktig skjær i slimlaget. Noen fisk hadde også åpne sår i huden. Det ble deretter dykket gjennom flere andre strekninger i elven, og i alt ble over 400 fisk visuelt observert. Basert på de visuelle observasjonene ble det anslått at ca 40 % av fisken hadde synlige symptomer, dvs. varierende tendens til gråskjær i slimlaget. Symptomene så likevel ut til å være mest utbredt og alvorlige hos fisken som sto i Kvalahølen, der anslagsvis 60-70 % totalt av fisken hadde synlige symptomer, hvorav ca 10 % svært alvorlige symptomer i form av store, grå felt i slimlaget og ”skuringsstriper” langs hele kroppen etter kontakt med bunnsubstratet.

Etter tillatelse fra fylkesmannen i Rogaland, ble det den 28.08.2013 tatt ut 4 laks fra Kvalahølen (**Foto 10**). Fiskene ble skutt med harpun, bragt på land og avlivet med slag i hodet. Det ble deretter tatt prøver av slimlaget vha avskrapning med kniv. Slimlaget framsto da som tykkere, mer ugjennomsiktig og mer ”belegg”-aktig enn det en normalt ser hos frisk fisk. Prøvene ble lagt i Eppendorfrør. Prøvene og hele laksene ble så frosset i -20°C frys og senere transportert i frossen tilstand i kjølebag til Bergen. Det ble også tatt ut 11 laks og 40 lakseparr til prøver den 24.09.2013, i samarbeid med Mattilsynet midt-Rogaland, med samme uttaksmetodikk som nevnt ovenfor.

Prøvene som ble tatt 28.08.2013 ble analysert hos professor Are Nylund ved Universitetet i Bergen (**Vedlegg 2**). Nylund fant at prøvene inneholdt uvanlig store mengder Costia-parasitter (*Ichthyobodo* spp). Dette er en encellet parasitt (flagellat) som angriper fiskens hud og gjeller. Fisken får en gråaktig ”hinne” på huden og puster tungt. Hud kan begynne å falle av og fisken kan miste skjell og få sår. Alvorlige infeksjoner kan ta livet av fisken. Prøvene som ble tatt 24.09.2013 ble analysert hos Veterinærinstituttet (**Vedlegg 3**). Det ble her bare funnet en moderat Costia-infeksjon på en av de voksne laksene. Det ble ikke funnet indikasjoner på Costia eller andre sykdommer hos lakseparren. Det ble konkludert med at Costia-infeksjonen pr. 24.09 var så sparsom at den ikke ville være livstruende for det enkelte individ, og at forholdene var normalisert etter utbruddet i august.



Foto 10:
Costia-infisert laks, Kvalahølen i
Årdalselven, august 2013.

14.0 Overvåking av ungfisktetthet i Årdalsvassdraget

Den årlige overvåking av ungfisktettheter i Årdalselven gjøres ved elektrisk fiske på et stasjonsnett i vassdraget. Overvåkingen har foregått siden 1992, og har siden 2001 blitt utført av Ambio miljørådgivning AS. I 2013 er overvåkingen gjort av Ecofact AS, etter sammenslåing med Ambio. Fra 1997 til og med mars 2010 ble det el-fisket på 6 stasjoner i Storåna/Björg og i tillegg på 3 stasjoner i Tusso. Fra oktober 2010 ble stasjonsnettets utvidet til 14 i alt. Det fordeler seg nå med 10 stasjoner mellom Nes og Svadberg i Storåna, 1 i Björg og 3 i Tusso. I tillegg ble 2 ekstra stasjoner ved vandringshinderet i Storåna (Rusteinen/12 og Hia bru/13) prøvofisket i 2013. Stasjonenes plassering er vist i **Figur 17** og **18**.



Figur 17: Prøvefiskestasjoner i Storåna og Björg. Røde sirkler indikerer fiskestasjonene som er undersøkt fra 1997 og blå sirkler indikerer nye, faste elfiskestasjoner fra oktober 2010. Svarte sirkler viser stasjonene som ble undersøkt i forbindelse med at det er satt ut rogn. Vandringshinderet for anadrom fisk er markert med svart strek mellom stasjon 12 og 13. Stasjonsnavn: 1. Nes, 2. Egeland, 3. Selsløken, 4. Kaltveit, 5. Træ, 6. Björg, 7. Tveit, 8. Valheim, 9. Storå bru, 10. Leirberget, 11. Svadberg, 12. Nedstrøms Rusteinen og 13. Oppstrøms Hia bru. (Figuren er kopiert fra Figur 2.1. i Ambio rapport nr. 25227-4 (Meland 2010)).



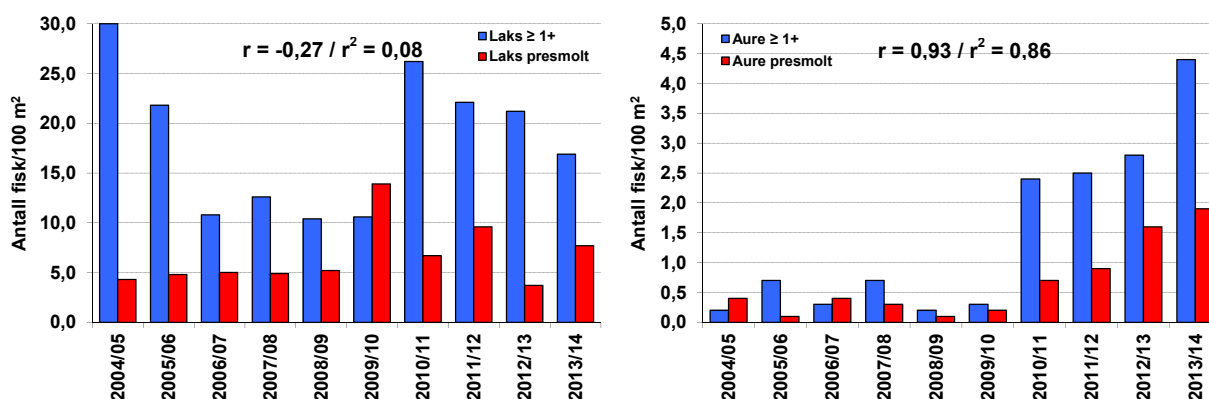
Figur 18: Prøvefiskestasjoner i Tusso. Vandringshinderet for anadrom fisk er markert med svart strek. (Figuren er kopiert fra Figur 2.2. i Ambio rapport nr. 25227-4 (Meland 2010)).

14.1 Ungfisketthet i Storåna og Bjørg

På de 11 elfiskestasjonene i Storåna og Bjørg ble tetthetene av årsunger og eldre laksunger i 2013 beregnet til hhv 28,5 og 26,8 individer pr 100 m² (Ledje 2013). Tettheten av både årsunger og av laks med alder $\geq 1+$ var betydelig høyere enn i 2012, og var blant de høyeste som er registrert siden 1995. Dette gjaldt særlig for de eldre laksungene. Tettheten av ungfisk av laks med alder $\geq 1+$ var også i 2013 generelt høyest på el-fiskestasjonene som ligger i midtre og øvre del av Storåna, dvs. stasjonene 1-5 som ligger fra Trø til Nes (**Figur 17**). Dette gjelder for 8 av de 9 gangene det har vært el-fisket om høsten i perioden mellom 19.09 - 19.12.

Denne høye tettheten av ungfisk, inkludert årsyngel, tyder også på at perioden med lav vannføring og delvis tørrlegging av enkelte gyteområder ikke hadde store negative effekter på rekrutteringen i vassdraget. Dette må likevel ses i forhold til at gytebestandene både i 2011 og 2012 antakelig var blant de høyeste innenfor siste 20-års periode. Forutsetningene for høy yngel-/ungfiskproduksjon var dermed til stede.

Skjellprøver av laks fanget i Årdalselven i perioden 1998-2007 (n = 1580) viste at gjennomsnittlig smoltalder var 3,2 år, -dvs. mye treårssmolt, med en tendens til mer toårssmolt fra og med 2005 (data fra Veterinærinstituttet). I 2011 var gjennomsnittlig smoltalder 2,4 år (n = 190) (Urdal 2012), og i 2012 2,3 år (Austigard 2013). Ut fra dette kan det antas at av de lakseungene som i et gitt år inngår i gruppen med alder $\geq 1+$ (dvs. i hovedsak fisk med alder 1+ og 2+, og enkelte 3+), burde en ganske stor andel være (pre)smolt ett år senere. Dette gjelder sannsynligvis også for ungfisk av sjøaure, da smoltalder for sjøaure og laks innen samme vassdrag ofte er forholdsvis lik. I 2012 var f.eks. beregnet smoltalder for sjøaure i Årdalselven 2,4 år (Austigard 2013). **Figur 19** viser den estimerte totaltetthet i Årdalselven av fisk med alder $\geq 1+$, gruppert med påfølgende tetthet av presmolt året etter. (Eks: 2004/05 viser tetthet av $\geq 1+$ for vinter 2004 og presmolttetthet for vinter 2005).



Figur 19: Estimerte, totale ungfisktettheter i Årdalselven utenom Tusso, i perioden 2004-14. Blå søyle er vintertetthet av fisk med alder $\geq 1+$. Rød søyle i samme gruppe er presmolttetthet vinteren ett år senere. Dette er vist på x-aksen som År1/År2. Laks til venstre, sjøaure til høyre. (Grunnlagsdata fra Ambio miljøforskning AS/Ecofact AS.)

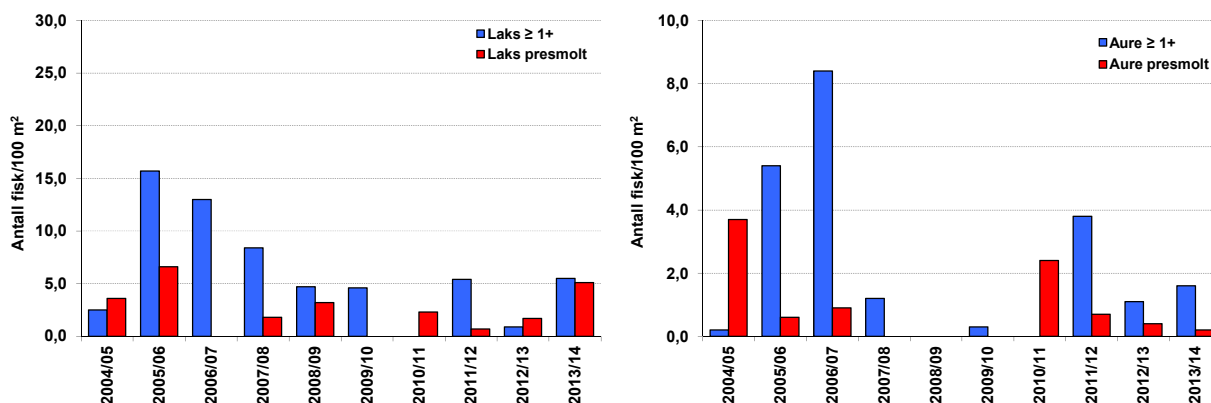
Korrelasjonen mellom tetthetene av ungfisk med alder $\geq 1+$ og påfølgende presmolttetthet året etter for årene 2004 - 2014 er svakt negativ og svært lav ($r^2 = 0,07$) for laks, men positiv og høy for aure ($r^2 = 0,86$). Presmolttettheten for laks virker å være forholdsvis stabil. Den har over tid ligget på ca. 5 fisk/100 m² i snitt for Storåna og samløpsstrekningen de fleste årene, og har tilsynelatende vært lite påvirket av den registrerte tetthet av $\geq 1+$ året før. De totale

tetthetene av ungfisk av aure er isolert sett lave i hele perioden, og vesentlig lavere enn hos laksen. Relativt sett er også variasjonen i tetthet over tid større hos aure enn hos laks, både for $\geq 1+$ og for presmolt. Den høye korrelasjonen mellom tetthet av $\geq 1+$ og neste års presmolttetthet hos aure ser ut til å være særlig tydelig fra 2007/08 og framover.

Det er tenkelig at en her ser effekten av forskjeller i graden av tetthetsavhengig bestandsregulering mellom de to artene, siden tettheten av laks er høyere enn aurens. Skulle dette være tilfellet, kan det være nærliggende å anta at auren er på et så lavt bestandsnivå at størrelsen på rekrutteringen er mer direkte avhengig av antallet gytefisk enn av tetthetsavhengig regulering. Ambio påpeker imidlertid i rapporten fra el-fisket i oktober 2010 at flere av de nye el-fiskestasjonene som ble etablert det året hadde noe høyere tetthet av aure sammenlignet med de opprinnelige stasjonene (Meland 2010). Denne høyere tettheten gjenspeiles også tydelig i **Figur 19**. Det er mulig at dette har hatt noe å si for resultatene mht. aure og tetthet. Videre analyse av årsaker til den høyere korrelasjonen mellom ungfisk $\geq 1+$ og etterfølgende presmolt hos aure, og den tilsynelatende pågående økningen i mengden ungfisk, bør likevel fremdeles avventes til en har flere år med undersøkelser og data fra det nye stasjonsnettet.

14.2 Ungfisktetthet i Tusso

Tettheten av ungfisk i Tusso er generelt lavere enn i hovedvassdraget (**Figur 20**). De to siste årene har imidlertid tettheten av laks i Tusso ligget på et nivå som ikke ligger så langt unna tetthetene av laks i hovedvassdraget (tilsvarende hhv. 63 og 72 % av laksetetthetene i Storåna). Det er sannsynlig at økende mengde laks i Tusso har sammenheng med utplanting av rogn (Ledje 2013).



Figur 20: Estimerte, totale ungfisktettheter i Tusso, i perioden 2004-14. Blå søyle er vintertetthet av fisk med alder $\geq 1+$. Rød søyle i samme gruppe er presmolttetthet vinteren ett år senere. Dette er vist på x-aksen som År1/År2. Laks til venstre, sjøaure til høyre. (Grunnlagsdata fra Ambio miljøforskning AS/Ecofact AS.)

14.3 Ungfisktetthet av laks ovenfor vandringshinder

Rognplanting i Årdalsvassdraget har blitt gjennomført siden 2010, og har skjedd både ovenfor og nedenfor vandringshinderet i vassdraget. Vandringshinderet i Storåna er Rusteinen, som ligger øverst i Svarthølen, 1 km ovenfor Nes. Det har blitt registrert gytefisk i Svarthølen og i kulpene umiddelbart nedenfor ved de tre seneste gytefisktellningene der, dvs. fra 2011. Det har også vært plantet ut rogn i dette området. Dette betyr at opphavet til lakseunger som registreres fra Svarthølen og nedover kan være enten utplantet rogn eller naturlig rekruttering.

En kan derfor ikke uten videre beregne tilslaget på utplantet rogn her ut fra mengden ungfisk som registreres ved el-fiske. Ovenfor Rusteinen vil imidlertid alle lakseunger stamme fra utlagt rogn.

De siste årene har det blitt elfisket på to stasjoner ved vandringshinderet; En stasjon nedstrøms Rusteinen og en stasjon oppstrøms Rusteinen/Hia bru (hhv. stasjon 12 og 13, **Figur 17**). I 2013 ble fangsten noe høyere enn tidligere, særlig på stasjonen nedstrøms Rusteinen som ligger på lakseførende strekning. Beregnet tetthet av laks her var 25,2 ind. pr. 100 m², fordelt på 15,5 0+ og 9,7 ≥ 1+ laksunger pr. 100 m². Oppstrøms vandringshinderet ved Rusteinen/Hia bru ble det kun fanget årsyngel, og beregnet tetthet var her 8,2 ind. pr. 100 m² (Ledje 2013).

14.4 Smoltestimater

Ut fra beregning av vanddekket areal og registrert tetthet av presmolt på prøvofiskestasjonene i Storåna, Bjørg og Tusso, har Ecofact AS beregnet at det skal gå ut 30.446 laksesmolt og 5.196 auresmolt fra Årdalsvassdraget i 2014 (Ledje 2013). Det er uenighet mellom ulike faginstanser mht. hvor relevant det er å gjøre slik oppskalering for å regne ut en samlet smoltproduksjon. Andre alternativer for å beregne smoltproduksjonen kan være å gjøre fangst-gjenfangst-studier eller å montere utgangsfelle som fanger all smolt. Dette vil imidlertid være enklest å lykkes med i relativt små vassdrag. For en gjennomgang av beregninger av smoltmengder i Årdalsvassdraget henvises det til de enkelte rapporter fra Ambio miljørådgivning AS/Ecofact AS.

15.0 Gytefisketelling i Årdalselven, 2013

15.1 Tellemetodikk

Gytefisketelling ved dykkeregistrering ("drivtelling") har blitt gjennomført i Årdalselven f.o.m. 2008, på følgende datoer: 26.11.08, 07.11.09, 10.11.10, 08.11.11, 30.10.12 og 25.11.13. Hovedperioden for sjøaurens gytetid faller ofte i oktober, mens laksens som regel er i november. Tellingene i Årdalselven kan derfor i de fleste årene, og da særlig i 2008 og 2013, ha gitt noe mer fokus på laksens gytetid enn på aurens, selv om sjøauren kan bli stående på elven også en tid etter at den er ferdig å gyte. Det ble ikke gjennomført telling i Tusso i 2013, men erfaringsmessig står det sjelden mye laks i denne delen av vassdraget.

Tellingen gjennomføres med utgangspunkt i 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. For å unngå dobbelttelling blir fisken registrert først når dykkeren har passert. Under gytefisketelling 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. Gytefisketelling 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.

15.2 Størrelsesinndeling og beregning av egg tetthet

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. Laksen deles inn i følgende størrelseskategorier: Smålags (<3 kg), mellomlags (3-7 kg) og storlags (>7 kg). Disse tre størrelseskategoriene representerer ofte 1-, 2- og 3-sjøvinter laks. Det skiller også mellom oppdrettslags og villaks.

Egg tetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg gytt av hunnfiskene i de ulike størrelseskategoriene i bestandene, i forhold til elvearealet. Dette er gjort ved samme metode som er brukt for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunnfisk blant tert (svidde), mellomlags og storlags er antatt å være henholdsvis 10 %, 70 % og 55 %. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre er det benyttet gjennomsnittsvekter for tert, mellomlags og storlags på hhv. 2 kg, 5 kg og 8 kg. Gjennomsnittsvekter for sjøaure i kategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg er satt til hhv. 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg pr. kg hofisk ble antatt å være 1450 for laks (Hindar m. fl. 2007) og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). Arealene i Årdalsvassdraget er beregnet ut i fra N50-kartverk. Disse vil imidlertid avvike noe fra reelt vanndekt areal.

15.3 Sjøaure

Sjøauren i Årdalselven har vært fredet siden 2010. Bestanden har sannsynligvis vært på et historisk nokså lavt nivå i de senere år. Det er foreløpig ikke gitt gytebestandsmål med egg tetthet for sjøaurebestander i vassdragene. Likevel vurderes de estimerte egg tetthetene for aure i Årdalselven som lave. I perioden fra 2008-12 har de, basert på antall fisk registrert i gytefisktellingerne, variert mellom 0,1 og 0,9 egg pr m² elveareal. I 2013 var verdien 0,1 egg pr m². I lakseregisteret til Direktoratet for naturforvaltning (Lakseregisteret.no) er sjøaurebestanden i Årdalsvassdraget pr. 2013 oppført som redusert. I 2013 ble det talt i alt 99 blenkjer og 99 gytefisk av sjøaure i Årdalselven (**Tabell 8**). Siden tellingen foregikk såpass sent i sesongen som 25. november er det sannsynlig at mye av sjøauren var ferdig med gytingen og hadde forlatt gyteområdene, evt. også vandret ut igjen til sjøen.

15.4 Laks

Ved gytefisktelling den 25.11.2013 ble det registrert 1075 laks i Årdalselven (**Figur 21, Tabell 8**). Dette var et noe lavere antall enn det som ble registrert i 2011 og 12, men likevel vesentlig mer enn det som ble registrert i årene 2008-10. **Tabell 8** viser også at det bare ble sett 4 laks i Bjørg. Dette var i hovedsak et resultat av at vannføringen var så høy at mesteparten av den bratte strykstrekningen mellom Bergaland og Tveithølen ikke kunne dykkes særlig effektivt. Telleresultatet er derfor neppe representativt for den virkelige fiskemengden i Bjørg høsten 2013.

Det ble i 2013 fanget 676 laks i sportsfisket i Årdalselven (fangstrappert fra Årdal elveeigarlag). I alt 137 av laksene ble imidlertid satt ut igjen, slik at den endelige beskatningen var 539 laks (**Figur 21**). Dersom en legger resultatet fra gytefisktelling til grunn, ga uttaket av 539 laks en beskatning av den oppvandrete gytefisk på maksimalt 33 %. Den virkelige beskatningen var sannsynligvis litt lavere enn det denne beregningen tilsier, fordi ikke 100 % av gjenværende fisk blir registrert under gytefisktelling, og fordi det ikke ble talt fisk i Tusso. Summen av gytefisktelling og fangst viste at det gikk opp over 1600 laks i Årdalselven i 2013. Høsten 2013 var den samlede hunnfiskvekt og egg tetthet for laks i Årdalselven beregnet til hhv. 2991 kg og 6,7 egg pr. m² (**Tabell 8**). Dette er nær 3,5 ganger det fastsatte gytebestandsmålet på 2 egg pr. m². Gytefisk var i 2013 som vanlig andelsmessig dominert av mellomlags (**Tabell 8 og 10**).

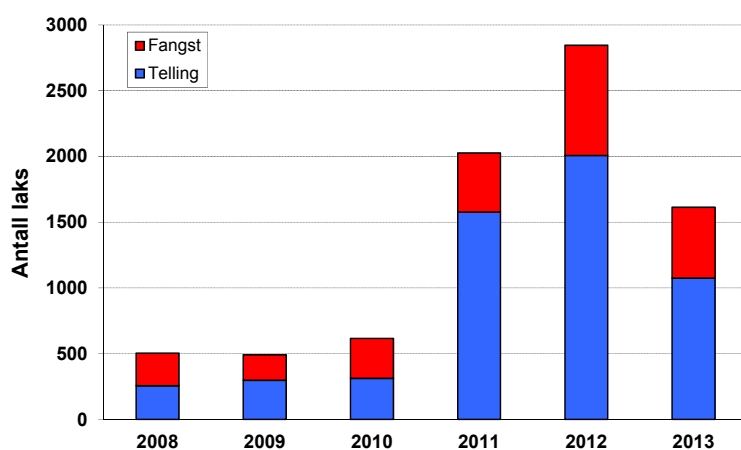
15.5 Rømt oppdrettslaks

Under gytefisketellingen i 2013 ble det registrert 15 oppdrettslaks (**Tabell 8 og 9**). De fleste av disse (12 av 15) ble sett i nedre del av vassdraget, på strekningen mellom Torjahølen og Svadberg. Det var i hovedsak små oppdrettslaks som ble registrert. Fisk av denne størrelsen ble også tatt i stamfisket i Årdal i 2013, og er også registrert i andre vassdrag i Rogaland denne høsten. Oppdrettslaksen gjenkjennes ut fra morfologiske karakterer som kroppsfasong, pigmentering, finneslitasje, gjellelokkforkorting etc. I mange tilfeller vil det likevel ikke være mulig å identifisere oppdrettslaks utelukkende basert på utseende. Under gytefisketellingene 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 gytefisketellingene vil derfor som regel være underestimert i forhold til det faktiske innslaget av rømt oppdrettslaks i elven. Erfaringsmessig vil en imidlertid sjelden feilbestemme villaks som oppdrettslaks.

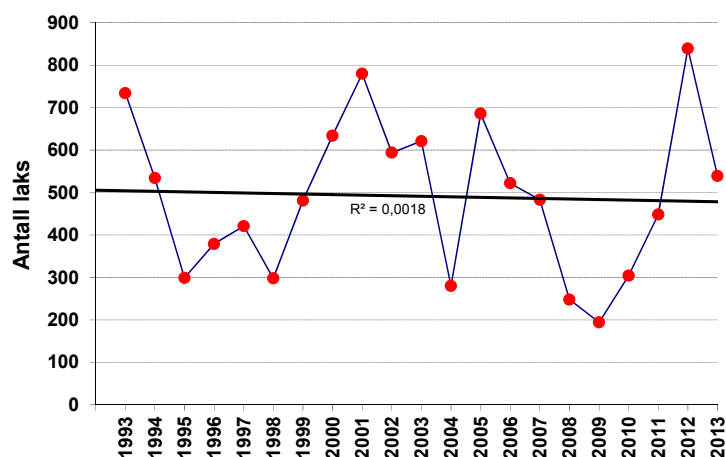
15.6 Fangst, gytefisketelling og gytebestand

Fangsten av laks i sportsfisket i Årdalselven har de siste 20 år variert fra knapt 200 til over 800 (1100) laks pr sesong (**Figur 22**). I årene 2008-10 var det lave fangster, i størrelsesorden 2-300 laks. De samme årene ble det også registrert forholdsvis få gytefisk under tellingen om høsten (**Figur 21**). I årene 2011-13, og særlig i 2012, har fangstene vært langt høyere enn i 2008-10, selv om det fra 2011 både har vært begrensninger på uttaket i form av fangstkvoter, og økt bruk av gjenutsetting av fanget fisk.

Det er en høy positiv korrelasjon mellom antall laks fanget i sportsfisket og antall laks registrert i gytefisketellingene i Årdalselven i perioden 2008-13 ($r=0,91$ / $r^2=0,83$) (**Figur 21**). Dette viser at sportsfiskefangstene ga et korrekt bilde av den relative størrelsen på det årlige lakseinnsiget i disse årene. Det antas at det samme har vært tilfellet i tidligere år på 2000-tallet, og kanskje også lengre bakover i tid.



Figur 21: Oppvandring (fangst + telling) av gytefisk av laks i Årdalselven i perioden 2008-2013. Røde søyler viser fangst. Gjenutsatt laks er ikke medregnet.



Figur 22: Fangst av laks i Årdalselven, 1993-2012. Gjenutsatt laks er ikke medregnet. Sort, tykkere kurve er lineær trendlinje for bestandsutvikling basert på fangsttall for perioden 1993-2013.

Tabell 8: Oversikt over antall og fordeling i ulike vassdragsavsnitt av sjøaure, villaks og oppdrettslaks registrert under gytetellingene i Årdalselven, 2012 og 2013.

Vassdragsavsnitt	Areal m ²	2012				2013			
		Blenkje	Sjøaure	Villaks	O.laks	Blenkje	Sjøaure	Villaks	O.laks
Tusso (ikke talt 2013)	43000	0	16	4	1				
Bjørg	72000	0	19	81	1			4	
Storåna ovenfor Tveit	228000	0	202	959	6	67	72	603	3
Samløp Tveit-sjø	300000	486	286	963	5	32	20	468	12
Sum	643000	486	523	2007	13	99	92	1075	15
Egg pr. m ² elveareal			0,9	12,9			0,1	6,7	
Fordeling av villaks, %									
Smålags: < 3 kg				<3: 24 %				<3: 25 %	
Mellomlags: 3-7 kg				3-7: 59 %				3-7: 62 %	
Storlags: >7 kg				>7: 17 %				>7: 13 %	

Tabell 9: Oversikt over antall sjøaure, villaks og oppdrettslaks registrert under gytetellingene i Årdalselven, 2008-2013.

År	Blenkje	Sjøaure	Villaks	O.laks
2008	2	62	256	8 (3,0 %)
2009	4	215	298	21 (6,6 %)
2010	183	351	312	6 (1,9 %)
2011	84	496	1578	9 (0,6 %)
2012	486	523	2007	13 (0,6 %)
2013	99	92	1075	15 (1,4 %)

Tabell 10: Andel smålaks, mellomlaks og storlaks i sportsfiske og gytefisketelling i Årdalselven, 2008 – 2013.

År	Smålaks (< 3 kg)		Mellomlaks (3-7 kg)		Storlaks (> 7 kg)	
	Fiske	Telling	Fiske	Telling	Fiske	Telling
2008	24 %	31 %	46 %	58 %	30 %	11 %
2009	27 %	24 %	46 %	50 %	27 %	26 %
2010	54 %	56 %	35 %	40 %	11 %	4 %
2011	23 %	29 %	64 %	54 %	14 %	17 %
2012	15 %	24 %	60 %	59 %	25 %	17 %
2013	16 %	25 %	59 %	62 %	25 %	13 %

16.0 Foreløpige konklusjoner og anbefalinger

Sentrale målsettinger med forvaltning av bestander av laksefisk er:

- Å ha oversikt over beskatning, gytebestand og ungfisk.
- Å kunne definere og evt. også treffe tiltak mot trusselfaktorer som bestanden står overfor i og utenfor vassdraget, -særlig de som kan være bestandsregulerende.
- Å ta grep som sikrer at gytebestanden hvert år minst har en størrelse og sammensetning som gjør at gytebestandsmålet for vassdraget oppnås.

16.1 Situasjonen for laksen i Årdalsvassdraget

Bestandsutvikling villaks: I treårsperioden 2011-13 har mengden tilbakevandret laks til Årdalsvassdraget hatt et markant oppsving i forhold til 2008-10. Størrelsen på det årlige innsiget av villaks til Årdalsvassdraget har likevel variert mye over korte tidsrom i perioden 1993-2013. Antallsmessig har f.eks. årlig fangst variert med en faktor på nær 5 for beste (2012) vs dårligste (2009) år. Trendlinjen for fangstkurven (**Figur 22**) er nokså vannrett, og indikerer derfor at bestandsstørrelsen verken er avtagende eller økende sett over lang tid. Den lave r^2 -verdien for trendlinjen (0,0018) gjenspeiler samtidig den store og tilsynelatende ikke systematiske variasjonen i fangstene. Det vil ut fra dette være riktig å beskrive bestandsstørrelsen som ustabil eller variabel over tid. Dette gjør også at det må tas hensyn til at bestanden kan være særlig sårbar for overbeskatning og for negativ påvirkning fra øvrige trusselfaktorer i perioder med lav bestandsstørrelse. I perioden 2011 til 2013 har den årlige beskatningen av laksen i Årdalsvassdraget ligget på et nivå rundt 20-30 %. Siden det samtidig har vært god tilbakevandring av laks i disse tre årene, kan dette sannsynligvis regnes som et forholdsvis lavt og "bærekraftig" uttak av gytefisk.

Det må samtidig tas hensyn til at både fangstmeldingssystemet og informasjonen om viktigheten av å levere fangstmelding har blitt kontinuerlig forbedret i perioden fra 1993. Dette betyr at dagens fangstresultater etter alt å dømme er mindre preget av underrapportering enn de var tidligere. Det betyr også at bestandsutviklingen for laksen over tid mest sannsynlig har vært noe mer negativ enn det som fremgår av **Figur 22**.

Vannføring: I øvre del av Storåna kan vannføringen noen ganger bli svært lav. Målinger ved Kaltveit har indikert at den periodevis kan nærme seg 0 m³/s. Selv om de høyeste tetthetene av ungfisk i vassdraget ofte har vært registrert på el-fiskestasjonene i dette området, kan det ikke utelukkes at liten vannføring i deler av året kan være begrensende for fiskeproduksjonen

i grunne partier. Det er også mulig at liten vannføring i enkelte år kan føre til tørrlegging av arealer der det har blitt lagt gytegroper på høyere vannføring om høsten. Det kan også tenkes at gruntliggende sjøaregroper er særlig utsatt for tørrlegging.

Vannkjemi: Vannprøver og bunndyrprøver, samt aluminiumsverdier fra gjelleprøver av ungfisk, tyder på at Årdalsvassdraget pr 2013 har god vannkjemi. Verdiene tilsier at vannkjemien sannsynligvis ikke vil ha negativ effekt på noen av laksens livsstadier, inkludert smoltoverlevelse i sjø etter utvandring fra elven. Antall gjelleprøver er likevel planlagt utvidet til 3x5 f.o.m. 2014 (5 fra hvert hovedavsnitt av vassdraget, hhv. Storåna, Bjørg og samløpsstrekning). Dette vil gi mindre rom for virkninger av tilfeldige utslag i prøveverdiene, og det vil kunne bidra til å belyse forskjeller i vannkvalitet innen vassdraget.

Oppdrettslaks: Andel oppdrettslaks som er registrert i Årdalsvassdraget ser ut til å ha blitt redusert utover på 2000-tallet i forhold til tidligere. I perioden 2004-2012 har innslaget av oppdrettslaks i skjellmaterialet i snitt stort sett ligget i området 3-5 %, og andelen som har blitt registrert i gytebestanden under gytefisktellinger i årene 2008-13 har også bekreftet at innslaget av oppdrettslaks har vært lavt.

Et unntak er imidlertid forekomsten av oppdrettslaks i nedre del av Årdalselven høsten 2013. Dette startet med at Fiskeridirektoratet fikk melding om observasjon av rømt oppdrettslaks i Suldalslågen i slutten av september. Mye av fisken var i størrelsen 1-2 kg. I løpet av oktober ble disse registrert i stadig flere elver i Ryfylke, bl.a. i Årdalselven. Det synes dermed klart at det høsten 2013 skjedde rømming fra ett eller flere oppdrettsanlegg i regionen, uten at dette ble meldt til Fiskerimyndighetene. Dette var fisk der de aller fleste ikke vil ha vært kjønnsmodne. Fisken vil derfor neppe ha representert en genetisk påvirkning på villaksbestandene høsten 2013. Skadepotensialet ligger dermed mer i retning av at den rømte fisken kan være verter for lakselus, i tillegg til at de som overlever fram til kjønnsmodning vil kunne vandre opp i vassdrag og gyte på et senere tidspunkt.

Lakselus: I hvor stor grad lakselus påvirker Årdalslaksen vet en foreløpig ikke så mye om. Video-overvåkingen i prosjektet har dokumentert at smolten fra Årdalselven for en stor del vandrer ut rundt midten av mai. Om den da rammes av lakseluspåslag og påfølgende dødelighet vil være avhengig av populasjonsutviklingen til lusen i hvert enkelt år kombinert med mellomårsvariasjonen i smoltens utvandringstidspunkt. Det kan ikke utelukkes at laksesmolten i enkelte år rammes hardere enn vanlig av lusepåslag, og at dette kan være medvirkende årsak til en del av den variasjonen som observeres mellom år i tilbakevandring. Forsøkene med sleping og Slice-føring av smolt har så langt ikke gitt tilstrekkelige data til å konkludere rundt denne problemstillingen, siden det pr 2013 bare har blitt gjenfanget relativt få fisk fra forsøket i 2010, og ingen fra 2012.

Forvaltning: Det er i de siste år tatt en rekke viktige forvaltningsmessige grep i Årdal for å ta vare på laksen i vassdraget. Elveeierene har innført fangstkvoter for laks, og i tillegg benyttes et internetbasert fangstmeldingssystem som gir mulighet for fortløpende oppdatering og oversikt over fangst gjennom sesongen. Sportsfiskerene har i større grad enn tidligere benyttet C & R ("fang og slipp"), og i 2013 ble 20 % av laksen satt uti igjen etter at den hadde blitt fisket. Statlig forvaltning har i tillegg til pålegg om smoltutsetting bl.a. også pålagt at det skal gjøres midtsesongevaluering av fangst og innsig. Samtidig finansierer Lyse Produksjon overvåking, gytefisktelling, rognplanting, grusutlegg og andre tiltak og undersøkelser i vassdraget gjennom Årdalsprosjektet, samt drift av klekkeri/settefiskanlegg. Samlet reduserer disse tiltakene sjansen betraktelig for at utilsiktet overbeskatning av lakseinnsiget i et gitt år

skal skje, slik at gytebestandsmålet ikke nås, eller at det av andre årsaker skal kunne oppstå rekrutteringssvikt hos laksen over tid.

16.2 Situasjonen for sjøauren i Årdalsvassdraget

Den relativt sett lave mengden sjøaure registrert ved gytefisktelling og i ungfiskundersøkelsene, og den negative utviklingen i fangstene av sjøaure de siste 20 år indikerer at situasjonen for denne arten er vanskelig. Årsaken til at det er lite sjøaure er ukjent, men skader som tidligere er observert på ryggfinner hos sjøaure under gytefisktelling tyder på at angrep fra lakselus kan være et problem (Lehmann m.fl. 2013). Et umiddelbart forvaltningstiltak har vært å frede sjøaure for fiske i vassdraget. I tillegg gjelder et utvidet nedsenkingspåbud for garn i sjø i Rogaland. I perioden med nedsenkingspåbud (01.03-30.09) skal alle garn innenfor en avstand på 40 meter fra land senkes ned slik at hele fangstdelen står minst 3 m under overflaten. Utenfor 40 m gjelder påbudet for garn med maskevidde større enn 32 mm. Fiske i sjøen med kroggarn er forbudt i Ryfylke, og sesongen for kilenotfiske er meget kort: 15.07-28.07. Det kan derfor fastslås at beskatningspresset på sjøauren er redusert både i sjø og elv i forhold til tidligere. Dette burde på sikt kunne bidra til at sjøaurebestanden tar seg opp.

Det anbefales i tillegg at det iverksettes flere aktive tiltak i Årdalsvassdraget for å øke sjøaurebestanden. Det har i 2013 blitt startet opp et arbeid med gjenåpning av sideløp i vassdraget der auren kan finne gyte- og oppvekstområder i redusert konkurranse med laks. I disse sideløpene anbefales det å aktivt gå inn om høsten og ta ut gytefisk av laks for å redusere konkurransen med auren. Laksen flyttes ut fra sideløpene til hovedvassdraget. Også andre tiltak for å øke mengden aureunger i vassdraget bør vurderes. Merking og overvåking av sjøaure, samt mer systematisk registrering av eventuelle luseskader vil også være aktuelle tiltak.

17.0 Referanser

Austigard, A. 2013. Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget oktober 2012. AMBIO Miljørådgivning AS rapport nr. 25227-6. 33s.

Barlaup, B.T. (red.) 2008. Nå eller aldri for Vossolaksen -anbefalte tiltak med bakgrunn I bestandsutvikling og trusselfaktorer. DN-utredning 2008-9.

Barlaup, B.T. S-E. Gabrielsen, H. Skoglund & T. Wiers 2008. Addition of spawning gravel—a means to restore spawning habitat of atlantic salmon (*Salmo salar* L.), and anadromous and resident brown trout (*Salmo trutta* L.) in regulated rivers. *River. Res. Applic.* 24: 543–550

Direktoratsgruppa Vanndirektivet, 2009. Veileder 01:2009. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 180 s. <http://www.vannportalen.no/>

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 laksebestander i Norge. NINA rapport nr. 226. 78 s.

Ledje, U. P. 2013. Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget 2013. Ecofact Sørvest AS. 50 s.

Lehmann, G.B. og T. Wiers 2004. Fiskeressursprosjektet i Hordaland. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 – april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport nr. 1/2004. 79s.

Lehmann, G.B., T. Wiers, B. Skår, U. Pulg, E.S Normann, S-E. Gabrielsen, G.A. Halvorsen og K.S Eriksen 2013a. Undersøkelser og tiltak i Årdalselven, 2011-2012. LFI-rapport nr. 208. 76s.

Lehmann, G.B., og T. Wiers 2013b. Undersøkelser av gytegroper i Årdalselven, april 2013. LFI-rapport nr. 218. 22s.

Meland, A. 2010. Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget oktober 2010. AMBIO Miljørådgivning AS rapport nr. 25227-4. 41s.

Skoglund, H., B.T. Barlaup, S.-E. Gabrielsen, G.B. Lehmann, G.A. Halvorsen, T. Wiers, B. Skår, U. Pulg og K.W. Vollset 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget – sluttrapport for perioden 2004-2012. LFI-rapport nr. 203. 108 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.

Urdal, K. 2012. Skjelpørvar frå Rogaland 2005-2011. Vekstanalysar og innslag av rømt oppdrettslaks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1564, 33 sider, ISBN 978-82-7658-924-5

Vedlegg 1

Rapport Rognplanting Årdalselva 2013

Knut Ståle Eriksen



Rognkasser til mellomlagring ved Nes, Ca 65000 øyerogn er lagret her til isen slipper i elva, denne hølen er delvis isfri på grunn av grunnvannsoppkomme. Isen er ryddet bort av dykker.



Årdalselva, Storåna ved Nes var islagt vinteren 2013, foto ved første utplantingsdag. Lokalt oppsprukket is muliggjorde rognplanting, den eneste mildværsdagen i en lang kuldeperiode !

Oppsummering

Det ble rognplantet totalt ca 82000 øyerogn i Årdalselva i 2013. Dette er det høyeste antall rogn plantet i en sesong, øyerogna er fordelt på følgende lokaliteter:

• Storåna Oppstrøms Rusteinen	42000	9 Mars
• Storåna ved Nes	5000	9 Mars
• Bjørg	8000	9 Mars
• Tusso	15000	1 April
• Storåna	6000	9 Mars
• Smith-åna	6000	9 Mars

Det ble tatt ut totalt 40 Stamlaks, 20 par i 2013. Rogna ble lagt inn i klekkeriet rundt 21-22 November 2012 og det ble brukt elvevann med lav temperatur. Vinteren 2013 har vært preget av lav vannføring. Årdalsvassdraget ble islagt etter en langvarig kulde periode. Siste uken før rognplanting gikk roгна på grunnvann i klekkeriet med temperatur på ca 3 grader.

Rogna ble flyttet ut i vassdraget fra klekkeriet den 23 Februar, i underkant av 300 døgngrader og lagt til midlertidig lagring i store rognkasser, plassert i kaldt vann i en isfri høl ved Nes i storåna. Målte vanntemperaturen til 0,7 grader i elva, og store deler av elva var islagt.

Det var svært krevende forhold for rognplanting i Storåna den 9 Mars p.g.a mye is men det var tilstrekkelig med åpninger i isdekket til at det var forsvarlig å plante rogn. Det var bedre forhold over Rusteinen med mange mulige plantelokaliteter. Men svært mye is opp stien til broa ved Rusteinen. Det var ekstremt lav vannføring og vi observerte gyttepartier som var tørrlagt i vassdraget.

Plantingen ble gjennomført av Knut Ståle Eriksen, NJFF Rogaland, med assistanse av representatn fra elveeigarlaget (Torbjørnsen) + 4 laksefiskere som hjalp til å bære rogn og utstyr ca. 2 km oppstrøms i kaldt flott vintervær.

Storåna oppstrøms Rusteinen:

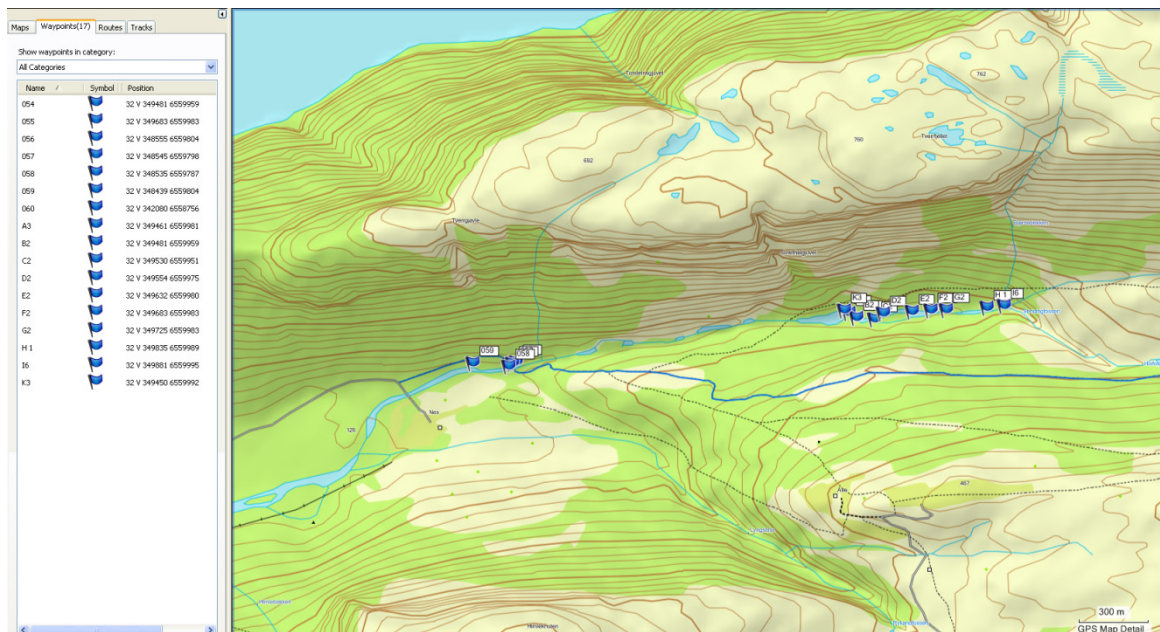
Det ble plantet ca 45000 vibertboks over Rusteinen helt opp til Sendingsfossen. Plantingen ble gjennomført den 9 Mars, for lokasjoner av vibertboks med koordinater se kartet nedenfor



Gytegrus med gytegrøp ved Brakhaugshølen Tjentland/Valheim i Storåna nedstrøms samløp Bjørg.



Gytegrus med 3 gyteklare laks Storåna 4 November 2012, 1 stor hannlaks, 1 strolaks hunn og en mellomlaks hunn.



Nes :

Det ble plantet 4 vibertboks i strykpartiene ovenfor broa ved parkeringen på Nes. Se kart over for lokaliteter som ble plantet 9 Mars.

Bjørg :

Det ble plantet 8000 rogn i Bjørg ved utos og nedstrøms Halshølen og oppstrøms Bergelandshølen. Rogna ble plantet 9 mars, Se kart nedenfor for lokaliteter.



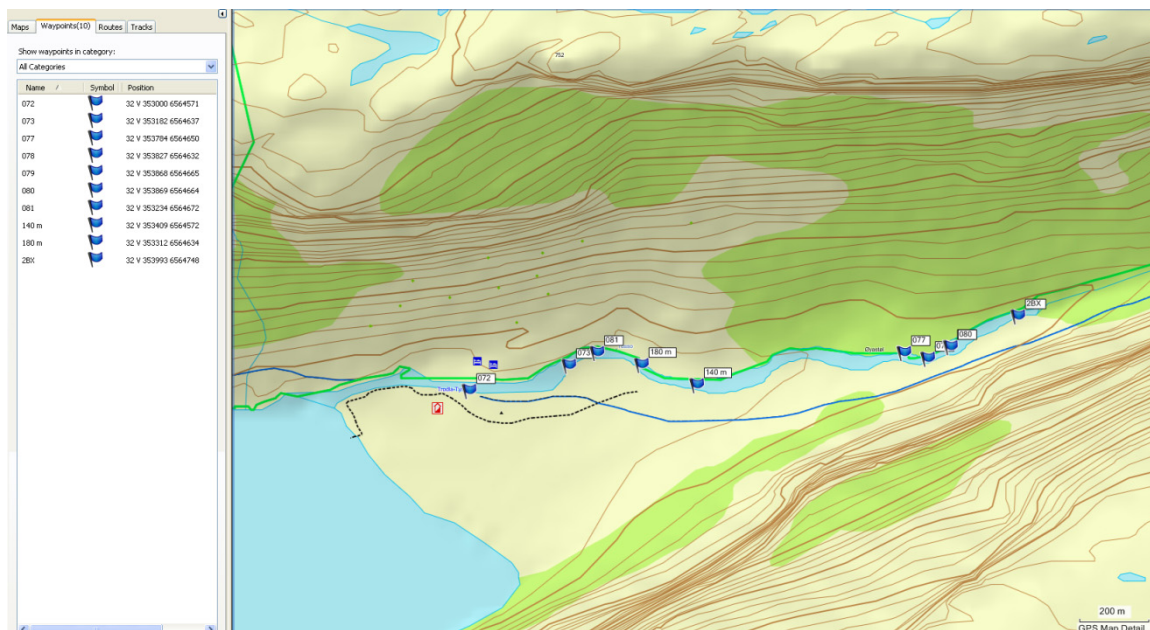
Storåna nedstrøms samløpet Bjørg :

Den 9 mars plantet vi 5 vibertboks i Sideløpet ved Svaberget nedstrøms utos Langhølen I tillegg ble det plantet 5 vibertboks i området ved Sandhølen i Storåna Se kart nedenfor for lokasjoner og Bjørg kartet for loksjoner.



Tusso

Det ble rognplantet ca 15000 øyerogn i Tusso den 1 April 2013. Utplantingen foregikk så sent p.g.a lav vannføring med isdekke i elva og is på Tysdalsvannet som vanskeliggjorde båttransport inn til Tusso. Isen løste seg ikke opp før påsken 2013. Rogna ble satt i elva den 23 februar 2013 på Nes og flyttet til Bjørg der den ble lagret i en stor rognkasse ved Bergelandshølen i Bjørg den 9 Mars. Temperaturen i perioden har vært ca. 1 grad i elva. P.g.a langvarig kuldeperiode estimerer jeg antall døgngrader til maks 350 og rogn var flott ved flytting 1. April. Det var lite is i Tussoelva under planting og svært lav vannføring. Kartet nedenfor viser lokalitene samt koordinater. Totalt ble 12 vibertbokser plantet. På noen av lokalitetene ble det plantet to vibertbokser.



Kart med lokasjon av vibertboks i Tusso 1.April



Stor aure ca 6 kg i Tusso Desember 2012 under stamfisktelling , Gytgroper i hølen og aktiv gyting av sjøaure i strømparti med fin gytégrus oppstrøms.

Vedlegg 2

Rapport 020913

Bergen 03.september 2013

Analysér av materiale fra Atlantisk laks fra Årdalselven

Mottok, 28.08.2013, fire laks fra Årdalselven (**Tabell 1**), samt hudavskrap (slim) fra samme fiskene. Hudavskrapet var tatt ved elvebredden før fisken ble lagret på minus 20 °C. Fisken ble obdusert og prøvetatt (hud, gjeller, hjerte nyren). Det ble renset RNA fra hudavskrap og gjeller og dette ble benyttet i en real time RT PCR analyse for påvisning av flere mulige patogener.

Tabell 1

Fisk	Vekt gram	Lengde cm
Å280813-1	4280	80
Å280813-2	3435	72
Å280813-3	4415	76
Å280-813-4	5800	79

Resultatene av analysen fremgår av tabell 2.

Tabell 2

	ELF	Costia	Pch	C.Cs	C.Bc	ISAV	PT	Pp	SAV	PRV
Hudslim										
Å280813-1	14,1	4,1	neg	27,5	neg	neg	neg	neg	Neg	Neg
Å280813-2	14,6	7,8	neg	28,9	neg	neg	32,5	neg	Neg	Neg
Å280813-3	12,4	2,0	neg	31,0	neg	neg	30,6	neg	Neg	Neg
Å280813-4	12,5	2,0	neg	neg	neg	neg	neg	neg	Neg	Neg
Gjeller										
Å280813-1	12,0	Neg	neg	12,9	27,5	neg	23,5	Neg	Neg	Neg
Å280813-2	13,9	16,5	30,3	14,1	22,9	neg	18,2	24,7	Neg	Neg
Å280813-3	13,4	16,9	neg	15,3	27,4	neg	22,7	Neg	Neg	Neg
Å280813-4	13,3	13,3	28,1	22,7	20,4	neg	32,8	Neg	Neg	Neg

Alle fire fiskene var negative for virusene; ILA virus, Salmonid alphavirus (SAV) og Piscine reovirus (årsak til hjerte skjelettmuskel betennelse, HSMB).

Alle fiskene var positive for epitheliocystis (*Candidatus* Clavochlamydia salmonicola (C.Cs) og *Candidatus* Branchiomonas cysticola (C.Bc)) på gjellene, og *Candidatus* Piscichlamydia salmonis var til stede på gjellene hos to fisk. Ingen av disse bakteriene regnes som alvorlig patogener hos laks i ferskvann og er sannsynligvis helt uten betydning for helsetilstanden til laksen.

Kun en fisk var svakt positiv for *Parvicapsula pseudobranchicola* (Pp), mens gjelle fra alle fire var positive for parasitten *Paranucleospora theridion*. *P. theridion* kan gi gjelleskdom hos oppdrettslaks og ved en ct-verdi ned mot 18,2 så er det rimelig å anta den

denne fisken har en noe redusert gjellefunksjon. Det er likevel liten grunn til å tro at *P. theridion* utgjør noe problem for fisken i elven.

Alle fiskene var positive for *Ichthyobodo* spp (costia). Mengden av denne parasitten på huden hos de fire laksene er så høy at det er rimelig å anta at denne parasitten er årsak til at huden løsner fra sidene på fisken når denne ”klør” seg mot bunnen. Det har aldri før vært observert slike mengder costia på laks. Denne parasitten sees vanligvis på som en opportunist som ”blomstrer” opp når fisken er svekket eller miljøforholdene er suboptimale. Costia kan gi alvorlige osmoregulatoriske og respiratoriske problemer hos smittet fisk.

Forslag til oppfølging

Real time RT PCR er en ren analytisk metode og det bør derfor samles inn materiale for histologiske analyser for å bekrefte at det er costia og ikke andre (ikke-identifiserte) agens som er årsak til problemene.

Hud og gjeller fra levende (nylig avlivet) fisk må fiskeres på Karnovsky fiksativ (for histologi og transmisjons elektronmikroskopi). Det tas samtidig prøver fra disse vevene for real time RT PCR analyser. Videre, vil det være mulig å ta dyrkningsprøver for å teste for bakterieinfeksjoner.

Fisken i elven bør selvfølgelig overvåkes i perioden frem mot gyting slik at det er mulig å få kartlagt konsekvensen av den observerte infeksjon. En bør også lete etter mulige miljøfaktorer som eventuelt kan være av betydning.

Are Nylund

Vedlegg 3



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute

13/186990
Asfer
29/10-13
Oslo

Mattilsynet, dist.kontor Midt-Rogaland
Langgt 1 D
4306 SANDNES

Ullevålsveien 68
Pb 750 Sentrum 0106 OSLO
Sentralbord: +47 23 21 60 00 Telefax: +47 23 21 60 01
Saksbehandler: Haakon Hansen
E-post: haakon.hansen@vetinst.no
Direktnr: 23 21 61 23

Ref.

Vår ref. 2013-17-1196 /F1

Dato 29.10.2013

Prøvesvar

Mottatt dato: 26.09.2013

Prøvetaking: Prøver tatt ut av Mattilsynet.

Beskrivelse: Mottatt: organsett fra 11 store laks; delprøver på formalin og delprøver i EtOH. I tillegg 20 lakseparr på formalin og 20 lakseparr i EtOH.

Lokalitet: 033.Z Årdalselva (Hjelmeland).

Sjukdomshistorie: Det ble tidligere i år påvist store mengder *Ichthyobodo* på stamlaks fra Årdalselva i Hjelmeland. Nye prøver ble derfor tatt for å følge opp sykdomsutbrudd tidligere i sommer.

Metode (ME01_002): Histopatologi

Undersøkt: Gjeller og hud/muskel fra alle elleve fisk ble undersøkt histologisk etter HE-farging.

Funnbeskrivelse:

Samlebeskrivelse, gjeller: På tre fisk stedvis spredt forekomst av epitheliocystis-lignende strukturer distalt på sekundærlamellene. Disse virker mindre kompakte enn det som sees hos oppdrettslaks og later til å være mere knyttet til epiteloverflaten. Bortsett fra enkelte eldre aneurismer og arrdannelse er vevet normalt.

Samlebeskrivelse hud/muskulatur: Med unntak av en fisk, ble det ikke påvist unormale forhold i muskulatur eller hud. I huden på en fisk var det et mindre område der det ble påvist et større antall festsittende *Ichthyobodo* sp. Epitelet i området var noe fortykket, men neppe mer enn det som er normalt på stamfisk.

Alle 20 lakseparr ble undersøkt makroskopisk uten at det ble observert parasitter eller andre tegn på sykdom.

Diagnoser histologi/makroskopiske undersøkelser:

Ichthyobodo sp. (en fisk)

Epitheliocyster (tre fisk)

Metode (ME04_019): *Gyrodactylus* sp. - undersøkelse for påvisning av gyrodactylusinfeksjoner hos fisk

Undersøkt: Hele lakseparr på EtOH

Resultat: Ikke påvist *Gyrodactylus*

Metode (ME07_147): Real-time PCR for påvisning av *Parvicapsula pseudobranchicola*

Undersøkt: Bakre nyre

Resultat: Påvist moderate mengder av *Parvicapsula pseudobranchicola* i 7 av 11 laks.

Metode (ME07_): Molekylærgenetiske metoder

Undersøkt: Hudskrap fra lakseparr på EtOH

Resultat: Ikke påvist parasitter

Opplysninger om usikkerhet i kvantitative resultater kan fåes ved å ta kontakt med laboratoriet. Resultatene gjelder kun for prøvene i svaret. Svaret må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning.

www.vetinst.no • Fakturaadresse Postboks 1509, 7435 Trondheim • Bank 7694 05 12030 • Organisasjonsnr. 970 955 623 MVA

Diagnoser: Påvist *Parvicapsula pseudobranchicola* (7 fisk)

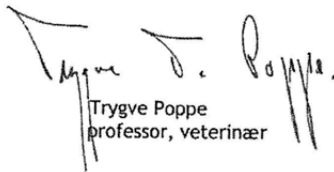
Konklusjon: De påviste parasitt-infeksjonene forekom så sparsomt at de ikke ville vært livstruende for det enkelte individ. Følgelig har de neppe hatt særlig betydning for laksebestanden da prøvene ble tatt ut. Det kan derfor være grunn til tro at de høye *Ichthyobodo*-infeksjonene som ble påvist tidligere på høsten skyldtes en forbigående episode i elva, og at forholdene senere har blitt normalisert.

Det ble kun foretatt makroskopisk undersøkelse av de 20 lakseparrene på formalin da det ikke var indikasjoner på sykdom hos disse eller hos de lakseparrene som var fiksert på EtOH.

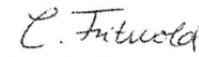
Med hilsen



Haakon Hansen
Forsker



Trygve Poppe
professor, veterinær



Camilla Fritsvold
veterinær

Opplysninger om usikkerhet i kvantitative resultater kan fåes ved å ta kontakt med laboratoriet. Resultatene gjelder kun for prøvene i svaret. Svaret må ikke gjengis i utdrag uten skriftlig godkjenning.

www.vetinst.no • Fakturaadresse Postboks 1509, 7435 Trondheim • Bank 7694 05 12030 • Organisasjonsnr. 970 955 623 MVA

Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. 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, kraftselskap, forskningsråd og andre. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner og FoU miljø hos oppdragsgivere.

Våre nettsider finnes på www.miljo.uni.no