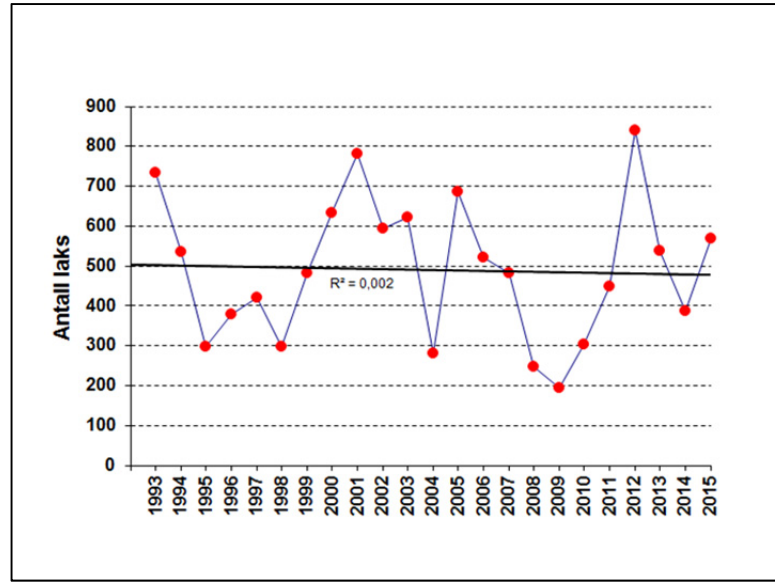


Undersøkelser og tiltak i Årdalselven, 2015



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

Uni Research Miljø LFI
Nygårdsgaten 112
5006 Bergen
Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-889
LFI-rapport nr: 265

Tittel: Undersøkelser og tiltak i Årdalselven. 2015

Dato: 17.03.2016

Forfattere: Gunnar Bekke Lehmann¹, Tore Wiers¹, Eirik Straume Normann¹, Bjørnar Skår¹, Helge Skoglund¹ Gaute Velle¹ og Knut Ståle Eriksen². (1: LFI Uni Miljø 2: NJFF Rogaland)

Geografisk område: Årdal, Rogaland

Oppdragsgiver: Lyse Produksjon AS

Antall sider: 30

Emneord: Årdalsprosjektet, Laks, Sjøaure, Tiltak i vassdrag

Forsidefoto/grafikk: LFI

Forord

Denne rapporten fra Årdalsprosjektet oppsummerer undersøkelser og tiltak som har vært gjennomført i Årdalselven i 2015. Rapportene fra Årdalsprosjektet beskriver utviklingen i fysisk-kjemiske og fiskebiologiske forhold i vassdraget, samt tiltak.

Det har i 2014 og 15 også blitt iverksatt prosjekter for oppmåling og evaluering av terskler i Årdalsvassdraget, og undersøkelser av sandtilførsler etter avrenning fra grustak. Dette arbeidet er rapportert i egne rapporter.

LFI Uni Miljø takker Lyse Produksjon, Årdal Elveigarlag og Rogaland NJFF for det gode samarbeidet som har karakterisert dette prosjektet.

Bergen, mars 2016

Mvh



Bjørn T. Barlaup
Prosjektansvarlig LFI



Gunnar Bekke Lehmann
Prosjektleder LFI

Innhold

Forord	3
Sammendrag	5
1.0 Bakgrunn/innledning	6
2.0 Vannføring.....	6
3.0 Temperatur.....	8
4.0 Vannføring, temperatur og smoltutvandring.....	9
5.0 Vannkjemi	9
6.0 Gjelleprøver, smolt.....	11
7.0 Rognplanting	12
8.0 Gytegroper i utlagt gytegrus i Bjørg	14
9.0 Midtsesongevaluering i Årdalselven 04.08.2015.....	15
10.0 Forsøk med smolt	17
11.0 Habitattiltak i Årdalselven i 2015	17
12.0 Overvåking av ungfisktetthet i Årdalsvassdraget	18
12.1 Ungfisktetthet i Storåna og Bjørg	19
12.2 Ungfisktetthet i Tusso.....	20
12.3 Ungfisktetthet av laks ovenfor vandringshinder	21
12.4 Smoltestimat	21
13.0 Gytefisktelling i Årdalselven, 2015	22
13.1 Tellemetodikk.....	22
13.2 Størrelsesinndeling og beregning av eggtetthet.....	22
13.3 Laks.....	22
13.4 Rømt oppdrettslaks.....	23
13.5 Fangst, gytefisktelling og gytebestand	23
13.6 Sjøaure.....	25
14.0 Situasjonen for laksen i Årdalsvassdaget	26
15.0 Situasjonen for sjøauren i Årdalsvassdaget.....	27
16.0 Referanser	28

Sammendrag

Vannføring:

Det ble innført minstevannføring i Årdalsvassdraget fra april 2015. Det har ikke vært registrert kritisk lave vannføringer som ga fare for tørrlegging av gytearealer i 2015. Det er vanligvis i øvre deler av Storåna at de laveste vannføringene i Årdalsvassdraget registreres, og målestasjonen ligger i Kvalahølen ved Kaltveit (33.4.0). Den laveste døgnmiddels vannføringen som ble målt ved Kaltveit i 2015 var 1,42 m³/s den 6. april. I perioden fra 7. april til 14. oktober var laveste målte vannføring ved Kaltveit 2,33 m³/s den 9. oktober. Fra 15. oktober til 31. desember var laveste målte vannføring 1,91 m³/s den 6. november. Flommen i desember 2015 var på nivå med 50-årsflom.

Vannkvalitet og aluminium: Vannkjemien har neppe hatt avgrensende effekt på fisken i Årdalsvassdraget i 2015. De fleste målingene viste en pH over 6. Konsentrasjonene av labil/"giftig" aluminium (LAI) var i 2015 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 11 µg/l. Med unntak av høye verdier hos en enkelt fisk ble det heller ikke registrert skadelige nivå av aluminium på gjelleprøver fra laksesmolt.

Gytegroper: Den 13. april ble det tatt prøver av 39 gytegroper i gytegrusen som hadde blitt lagt ut på tre stasjoner i Bjørg i 2011 og 2013 (Øvre Tysdalsvatn, Halshølen, Bergaland). Det ble funnet gyting både av laks og aure. De fleste gytegroperne (22 av 39) inneholdt plommeseekkyngel, dvs. at eggene hadde klekket. Overlevelsen til egg/ungel i gropene var svært høy. Det konkluderes med at grusutleggene både er i bruk og er egnet som gyteplass for både laks og aure.

Rognplanting: Utlekking av rogn 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. I 2015 ble det lagt ut totalt 58500 rogn i vassdraget, fordelt på tre områder: 1) Fra Nes og oppover. 2) I Bjørg. 3) I Langhøl like ovenfor Svadberg.

Smoltundersøkelser: De hittil 24 gjenfangete laksene fra forsøkene med snutemerking av smolt i Årdalsvassdraget representerer i underkant av 2 ‰ av det opprinnelig utsatte antall fisk. Antallet gjenfangster er foreløpig for lavt til å gi statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene. I 2015 ble fisken merket med PIT-merker (elektroniske merker) i stedet, i et 2x1 forsøk. Det ble i april 2015 merket opp to grupper fisk à 3000 smolt fra settefiskanlegget i Årdal. Smolten ble slept til Helgøy ytterst i Årdalsfjorden og sluppet der. Totalt ble det satt ut 18597 smolt i 2015.

El-fiske og ungfisktetthet: El-fisken i Årdalselven utføres og rapporteres av Ecofact AS (tidl. Ambio miljørådgivning AS). I 2015 var det høyere tetthet av 0+ laks på stasjonene nedstrøms samløpet med Bjørg sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 2010-2015. For stasjonene oppstrøms samløpet med Bjørg så det derimot ut som om tetthetene av både 0+ og eldre fisk var lavere enn gjennomsnittet for 2010-2015. I Bjørg har det vært en betydelig økning i gjennomsnittlig tetthet av 0+ de siste 6 årene sammenlignet med perioden 2004-09.

Gytefisktelling: Ved gytefisktellingen den 16-17.10.2015 ble det registrert 1157 laks i Årdalselven. Summen av gytefisktelling og fangst viste at det gikk opp over 1700 laks i Årdalselven i 2015. Eggtetthet for laks ble beregnet til 6,1 egg pr. m². Dette er over 3 ganger det fastsatte gytebestandsmålet på 2 egg pr. m². Gytefisken var i 2015 som vanlig dominert av mellomlaks, men en andel smålaks på 39 % var noe høyere enn vanlig.

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 strekning:	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 gytefisketellinger, rognplanting er startet opp, det er satt i gang et utsettingsforsøk 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 fisken. Siden det ligger mange oppdrettsanlegg i utvandringsruten til smolten fra Årdalselven, kan det heller ikke utelukkes at påvirkning fra havbruksnæringen, for eksempel fra lakselus, representerer en trusselfaktor for laks og sjøaure.

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

Det ble vedtatt nye konsesjonsvilkår for Årdalselva 17.4.2015, med følgende krav til minstevannføring:

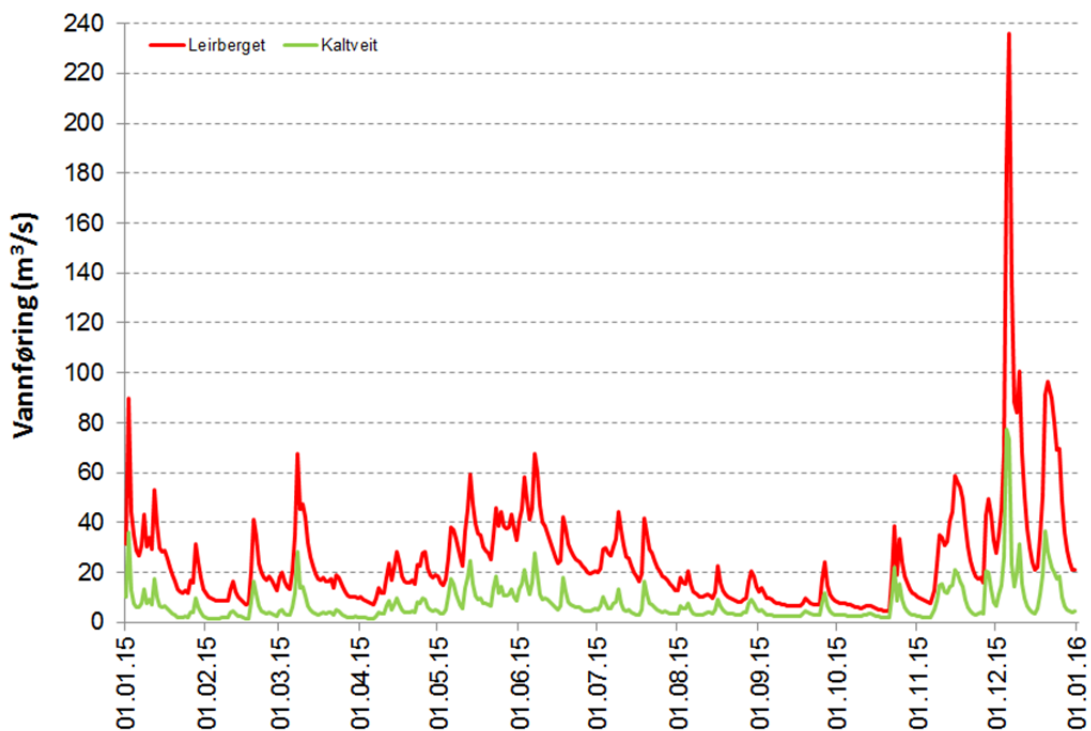
2 m³/s i sommerhalvåret, i perioden 15.5 - 14.10

1,5 m³/s i vinterhalvåret i perioden 15.10-14.4

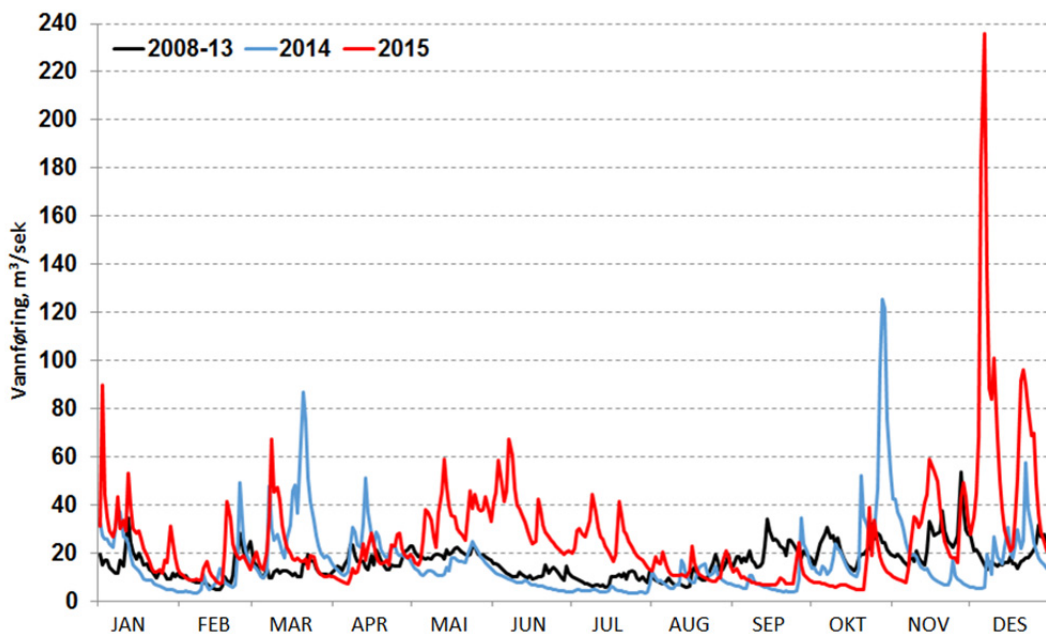
Vannet skal slippes over dam Breiava, og minstevannføringen skal måles ved Kaltveit. Vannføringskurvene fra Årdalsvassdraget i 2015 (**Figur 1** og **2**) viser at det var moderate vårflommer og vesentlig høyere midtsommers vannføring, sammenlignet med 2014 og med gjennomsnittet for perioden 2008-13. I tillegg var det perioder med svært høy vannføring i desember 2015. Det ble målt en vannføring på 295 m³/s ved stasjon Leirberget (33.8.0) den 6. desember kl 05:00, og 24-timers gjennomsnittsvannføring rundt dette tidspunktet (12 timer før og etter) hadde verdien 244 m³/s. Standard målt døgnmiddelverdi var 236 m³/s. Vannføringsnivået for femtiårsflom på denne målestasjonen er 243 m³/s.

Det har ikke vært registrert kritisk lave vannføringer som ga fare for tørrlegging av gytearealer i 2015. Det er vanligvis i øvre deler av Storåna at de laveste vannføringene i Årdalsvassdraget registreres, og målestasjonen ligger i Kvalahølen ved Kaltveit (33.4.0). Den

laveste døgnmiddels vannføringen som ble målt ved Kaltveit i 2015 var 1,42 m³/s den 6. april. I perioden fra 7. april til 14. oktober var laveste målte vannføring ved Kaltveit 2,33 m³/s den 9. oktober. Fra 15. oktober til 31. desember var laveste målte vannføring 1,91 m³/s den 6. november.



Figur 1: Vannføring i Årdalsvassdraget 01.01-31.12 2015, målt ved Leirberget (rød kurve) og ved Kaltveit (grønn kurve). Døgnmiddeldata fra NVE.



Figur 2: Vannføring ved Leirberget i Årdalselven. Rød kurve viser 2015. Blå kurve viser 2014. Sort kurve viser seks års gjennomsnittlig vannføring 2008 - 2013. Døgnmiddeldata fra NVE.

3.0 Temperatur

Temperaturen i Årdalsvassdraget (**Figur 3**) har blitt logget på flere lokaliteter siden ettersommeren 2010. Temperaturloggerene registrerer temperaturen hver andre time hele døgnet. I perioden fra september 2013 har i alt tre loggere ligget utplassert i vassdragets to største sidegreiner og på samløpsstrekningen.

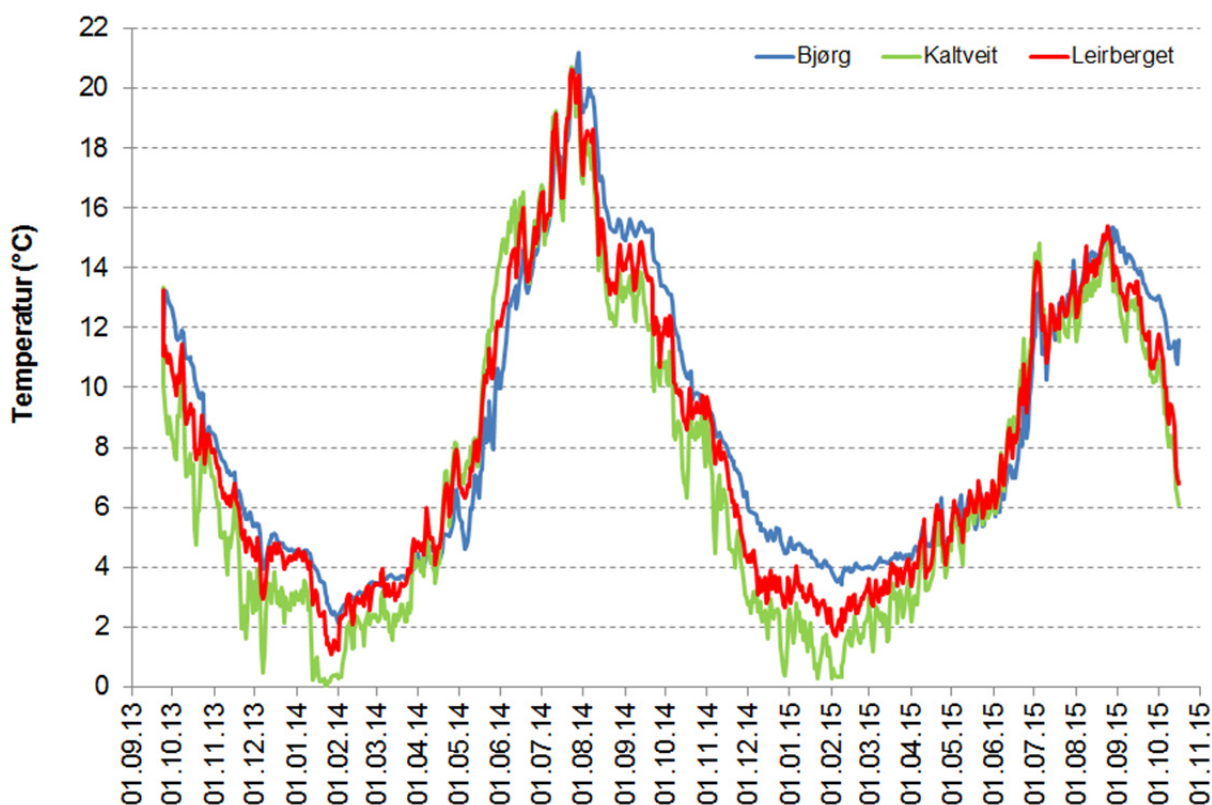
- 1) Bjørg: Ved Bergaland.
- 2) Storåna, øvre: I Kvalahølen ved Kaltveit.
- 3) Storåna, samløpsstrekning: I Leirberget, ved målestasjonen.

Figur 3 viser at Bjørg, som renner ned fra Øvre Tysdalsvatnet er varmere enn øvre del av Storåna høst og vinter. Dette skyldes at Øvre Tysdalsvatnet avgir oppmagasinert varmt vann etter sommeren. I månedsskiftet juli/august ble det i 2014 registrert en makstemperatur i Bjørg på 21,2 °C, mens det vanlige er ca 16-18 °C. Også på de andre målestasjonene kom sommertemperaturene opp i over 20 °C i 2014. Sommeren 2015 var imidlertid vesentlig kjøligere enn 2014, og det ble ikke registrert døgnmiddels temperatur over 16 °C i noen av vassdragsavsnittene.

Vintertemperaturen i Bjørg var relativt høy i 2014-15, og lå så vidt under 4 °C i februar 2015. Dette skyldtes nok at varmen "hang i" etter den varme sommeren i 2014. De laveste temperaturene i Årdalsvassdraget vinteren 2014-15 ble registrert ved Kaltveit mellom nyttår og begynnelsen av februar, da temperaturen enkelte dager lå rundt 0,3-0,4 °C. I 2015 ble temperaturloggerene i vassdraget tatt opp og byttet den 17. oktober. Av de tre vassdragsavsnittene var det Bjørg som hadde den høyeste varmesummen for perioden 17. oktober 2014 til 16. oktober 2015. Varmesummen for Bjørg var her 2919 døgngrader, for Kaltveit 2376 døgngrader og for Leirberget 2669 døgngrader.

Våren 2015 lå temperaturen i vassdraget (Leirberget) på ca. 5-7 grader i mai, og nådde ikke 8-10 grader før i siste halvdel av juni. I forhold til 2014 lå temperaturutviklingen i 2015 dermed nær en måned etter.

Temperaturkurvene viser at Årdalsvassdraget har hatt et "normalt" temperaturforløp gjennom året, selv om det er regulert. Dette vil ha sammenheng med at det ikke er utløp i vassdraget fra kraftverk som bunnapper fra innsjømagasin. I regulerte vassdrag som har et slikt kraftverk, vil ofte vanntemperaturen nedstrøms kraftverket relativt sett være varmere om vinteren og kaldere om sommeren enn det som er tilfelle i tilsvarende vassdrag uten utløp fra kraftverk.



Figur 3: Temperatur i Årdalsvassdraget, 25.09.13 - 16.10.15. Døgnmiddelverdier.

4.0 Vannføring, temperatur og smoltutvandring

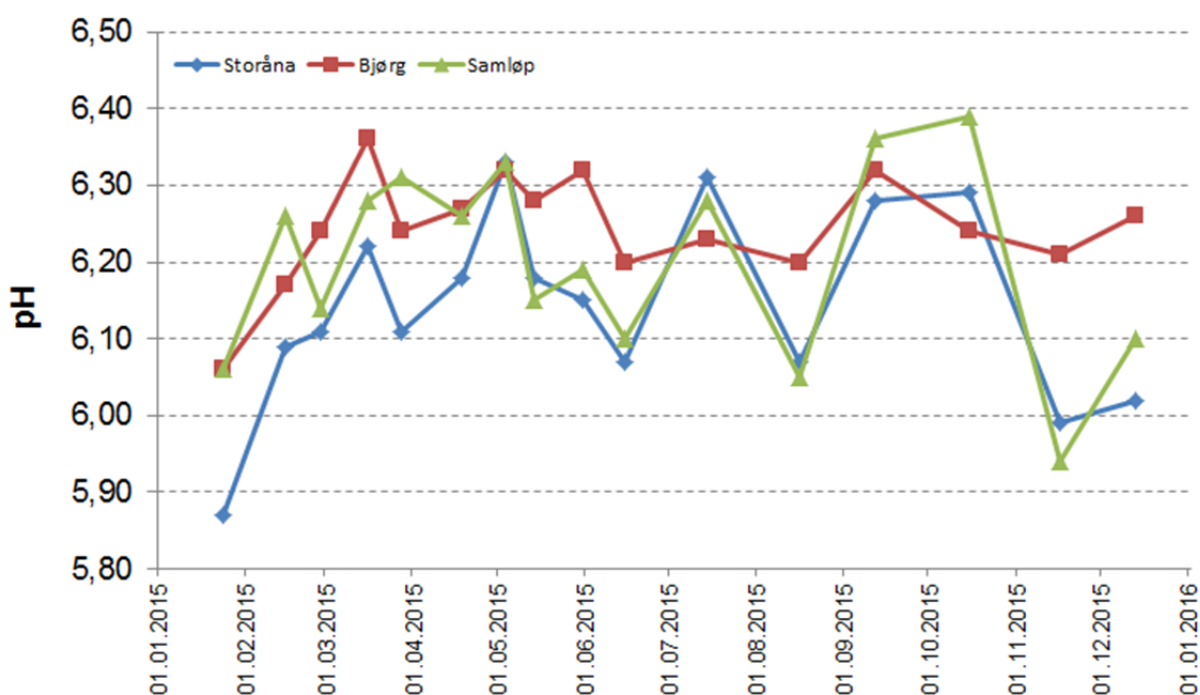
Registreringer i Årdalsprosjektet fra 2011 til 2014 av tidspunkt for smoltutvandring om våren, tyder på at den ofte skjer fra slutten av april og utover i mai (Lehmann m.fl. 2013a, 2013b, 2015). I 2015 ble det imidlertid ikke gjort registreringer av smoltutvandringen i Årdalsvassdraget. Perioden fra slutten av april og utover i mai var i 2015 preget av høyere vannføring og lavere temperatur enn vanlig. Smoltifiseringen er en prosess som har sammenheng med økende lysperiode (daglengde) og med temperaturutvikling gjennom våren, mens selve utvandringstidspunktet antakelig styres av økende temperatur og vannføring (Miljødirektoratet, 2014). Registreringene i perioden 2011-2014 indikerer likevel at vannføringsnivå eller -økning ikke entydig forklarer smoltens utvandringstidspunkt og -forløp i Årdalselven. Selv om smoltutvandringen ikke ble registrert med kameraovervåking i 2015, er det likevel tenkelig at den lavere temperaturen i mai kan ha forsinket smoltutvandringen noe i forhold til tidligere år, til tross for at vannføringen var relativt høy i perioden.

5.0 Vannkjemi

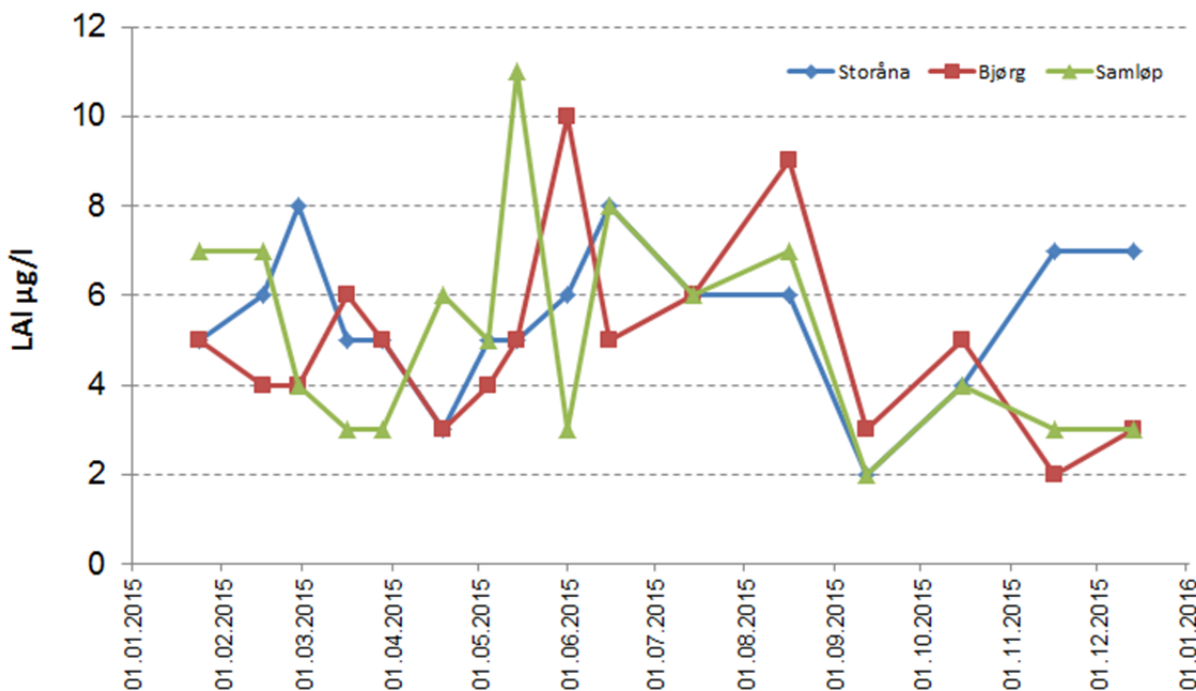
Vannkjemien i Årdalsvassdraget i 2015 mht pH og aluminium, tyder på at vannkvaliteten var god for laksefisk. De fleste pH-målingene lå i området mellom 6,0 og 6,4 (Figur 4). Konsentrasjonene av labil/"giftig" aluminium (LAI) var i 2015 generelt lave til svært lave på alle måletidspunktene, og lå i hovedsak under 10 µg/l (Figur 5). I forhold til klassegrensene for labilt ("giftig") aluminium (LAI) og pH for lakseparr og -smolt i ferskvann, lå verdiene i Årdalsvassdraget i 2015 generelt i klassene Svært god og God for aluminium og i Svært god til Moderat for pH (Tabell 1).

Tabell 1: Klassegrenser for labilt ("giftig") aluminium (LAI), gjelle-aluminium og pH for laksepar og -smolt i ferskvann (Direktoratsgruppa Vanndirektivet 2009).

Parameter	Enhet	Stadium	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Labil Al	µg/L	Parr	<10	10-20	20-30	30-60	>60
		Smolt	<5	5-10	10-20	20-40	>40
Gjelle-Al	µg Al/g tv	Parr	<100	100-200	200-400	400-800	>800
		Smolt	<10	10-30	30-60	60-150	>150
pH		Parr	>5,9	5,9-5,6	5,6-5,2	5,2-4,8	<4,8
		Smolt	>6,4	6,4-6,2	6,2-5,8	5,8-5,5	<5,5



Figur 4: pH målt i Storåna (Egland), Bjørg (Bergaland) og på samløpsstrekningen i nedre del av Storåna i Årdalsvassdraget, januar - desember 2015. Data fra NIVA.



Figur 5: Labil ("giftig") aluminium målt i Storåna (Egland), Bjørg (Bergaland) og på samløpsstrekningen i nedre del av Storåna i Årdalsvassdraget, januar - desember 2015. Data fra NIVA.

6.0 Gjelleprøver, smolt

Det er vist at det vil forekomme akutt dødelighet hos ungfisk ved en ferskvannseksposering som varer i mange dager, og ved en mengde giftig aluminium som overstiger 300 µg Al/g tørrvekt gjelle. Disse grenseverdiene er imidlertid langt lavere for smolt som forlater vassdraget om våren. En grenseverdi under 30 µg Al/g vil gi en forventet god smoltkvalitet, mens verdier over dette vil kunne gi en forringet smoltkvalitet og lavere overlevelse (Kroglund et al. 2007).

I 2015 ble gjeller av ville laksesmolt samlet inn den 13. april. Smolten ble fanget med el-apparat. Analysen av gjelle-aluminium ble utført på Norges miljø- og biovitenskapelige universitet på Ås. Aluminiumsinnholdet på gjellene til smolten kan karakteriseres som relativt lavt, men likevel noe variabelt. Det lå i 2015 i all hovedsak i klassene Svært god, God og Moderat (**Tabell 1 og 2**). I alt 14 av 15 smolt hadde gjelleverdier under 34 mikrogram Al. 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 Vanddirektivet, 2013 / vannportalen.no). Ved Storåbru ble det målt svært høy aluminiumsverdi på en fisk. Denne representerer et unntak med ukjent årsak. I og med at samtlige andre fisk som ble undersøkt hadde lave verdier, anses det likevel som sannsynlig at sjøoverlevelsen til majoriteten av laksesmolt fra Årdalsvassdraget ikke var nevneverdig negativt påvirket av aluminium i 2015.

Tabell 2: Gjelleprøver av laksesmolt fra Årdalselven, 13.04.15.
Parameteren Al µg/g viser mikrogram aluminium pr gram tørrvekt av gjelle.

Lokalitet	Gjellenr.	Smoltlengde mm	Al µg/g gjelle tv	Klassifisering	
Egland (Storåna)	B276	114	20,89	God	Green
	B277	132	19,91	God	Green
	B278	134	33,04	Moderat	Yellow
	B279	116	15,48	God	Green
	B280	110	16,80	God	Green
Bergaland (Bjørng)	B281	170	6,44	Svært god	Blue
	B282	151	2,00	Svært God	Blue
	B283	140	8,40	Svært god	Blue
	B284	154	30,44	Moderat	Yellow
	B285	140	19,26	God	Green
Storåbru (samløp)	B286	115	7,43	Svært god	Blue
	B287	127	17,49	God	Green
	B288	114	8,72	Svært god	Blue
	B289	135	6,60	Svært god	Blue
	B290	122	333,57	Svært dårlig	Red

7.0 Rognplanting

I Årdalsvassdraget har det vært gjennomført rognplanting siden 2010, i regi av elveeierlaget og NJFF. I 2015 ble det plantet ut øyerogn av laks i Årdalsvassdraget, i 3 områder (**Tabell 3, Figur 6**). 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 elvegrusen. 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 også oppstå som lokale overskudd i vassdraget, hvis mye av gytefiskens samler seg opp på bare noen få gyteplasser. Dette kan gi 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- og yngeltetthet gi høyere smoltproduksjon pr. tilført eggmengde, grunnet redusert konkurranse og dødelighet. Det er vanlig å plante rogn ovenfor lakseførende strekning. Rognen kan også plantes ut på anadrom strekning, men gjerne da litt unna de mest brukte gyteområdene.

Tabell 3: Rognplanting i Årdalsvassdraget, 2010-15

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 – Torjåbråtet

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)

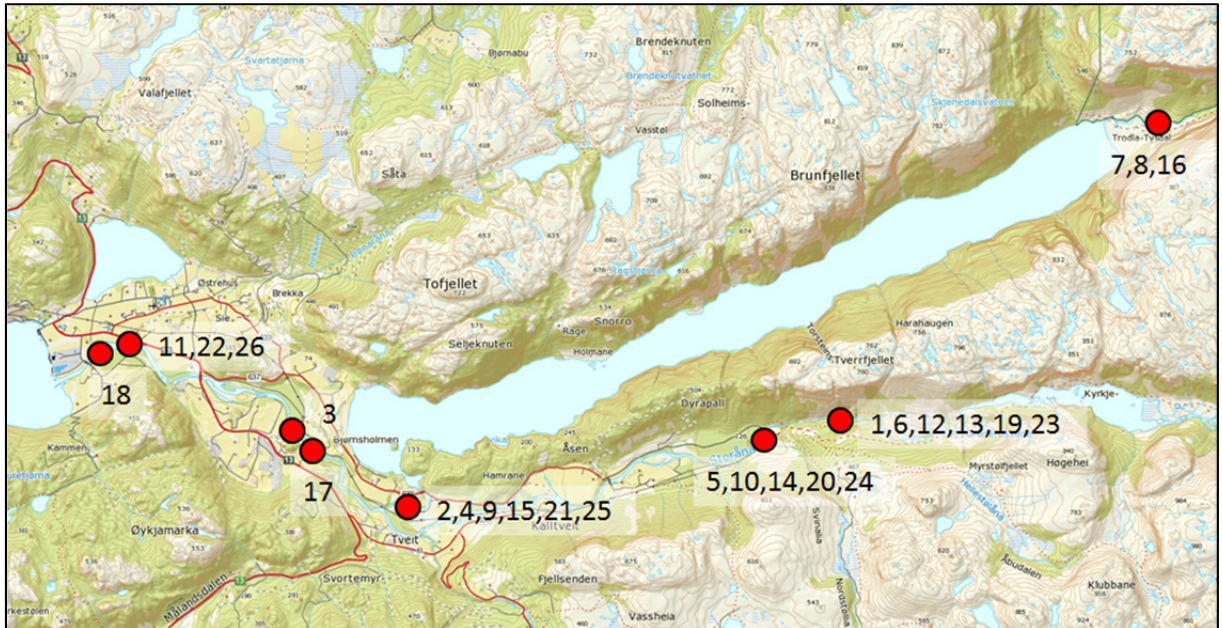
- 13: 42000 rogn ovenfor Rusteinen
- 14: 5000 rogn v. Nes i Storåna
- 15: 8000 rogn i Bjørg
- 16: 15000 rogn i Tusso
- 17: 6000 rogn i Sandhøl, Storåna
- 18: 6000 rogn i Schmidt-åna, Storåna

2014: (Januar)

- 19: 30500 ovenfor Rusteinen
- 20: 8000 rogn v. Nes i Storåna
- 21: 13315! rogn i Bjørg, nedenfor gytegrusutleggene
- 22: 4000 rogn i Langhøl, Storåna

2015: (Januar)

- 23/24: 42500 rogn mellom Hiafossen og Nes
- 25: 8500 rogn i Bjørg, nedenfor gytegrusutleggene
- 26: 7500 rogn i Storåna, nedre del



Figur 6: Oversikt over rognplanting i Årdalsvassdraget, 2010-15. Nummer i figuren korresponderer med nummereringen av antalls- og stedsangivelsene i **Tabell 3** ovenfor.

8.0 Gytegroper i utlagt gytegrus i Bjørg

Etter utlegging og påfylling av gytegrus i de tre lokalitetene i Bjørg (utløp Øvre Tysdalsvatn, utløp Halshølen, og i Bergalandshølen) i 2011 og 2013, er gytearealet i denne delen av vassdraget til sammen utvidet med nærmere 400 m² (Lehmann m.fl. 2013b).

Den 13.04 2015 ble det tatt prøver av til sammen 39 gytegroper på de tre utlagte gyteområdene i Bjørg. Prøvetakingen skjedde med gravespade og håv. Det ble for hver grop registrert vanddyp, nedgravingsdyp, 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.

Resultatene etter elektroforesen viste at 12 prøver var fra laksegroper og 27 fra aure (**Tabell 4**). I alt 25 av auregropene lå på utløpet av Øvre Tysdalsvatnet og på utløpet av Halshølen. Det kan derfor ikke utelukkes at også lokal innsjøaure hadde gytt der. Overlevelsen til eggene i gropene var generelt svært høy. Det konkluderes med at grusutleggene i Bjørg fungerer som gyteplass for både laks og aure.

Tabell 4: Resultater fra prøvetaking av gytegroper i Bjørg, 13.04.2015. Vanndyp = gjennomsnittlig avstand på prøvetakingsdato fra vannoverflaten ned til toppen av gruslaget over gytegroperne. Gravedyp = gjennomsnittlig nedgravingsdyp i grusen for gropene. Stadium: ør = øyerogn, pl = plommeseekkyngel, sol = "solegg"/ubefruktete. Overlevelse er vist i %, og som antall levende (L) og døde (D) egg som ble tatt ut av gytegroperne.

Lokalitet	Art	Ant. groper	Vanndyp, cm	Gravedyp, cm	Stadium	Overlev. %, (L-D)
Ø. Tysdalsvatn	Laks	6	103 ± 16	15 ± 4	6 pl	91 (31L-3D)
	Aure	17	116 ± 20	12 ± 4	11 ør, 6 pl	97 (176L-5D)
Halshølen	Laks	1	120	12	1 pl	100 (8L-0D)
	Aure	8	158 ± 26	10 ± 3	5 ør, 2 pl, 1 sol	99 (71L-1D-100 sol)
Bergaland	Laks	5	51 ± 17	11 ± 3	5 pl	95 (35L-2D)
	Aure	2	75	10	2 pl	94 (15L-1D)

9.0 Midtsesongevaluering i Årdalselven 04.08.2015

I forbindelse med fisket i Årdalselven er elveeierene pålagt midtsesongevaluering. Dette er en vurdering av fiskeoppgangen 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 benyttes i Årdalselven er drivtelling med to dykkere. Dette er et alternativ til å benytte fangststatistikk som beregningsgrunnlag. Tellingen finansieres av Lyse produksjon.

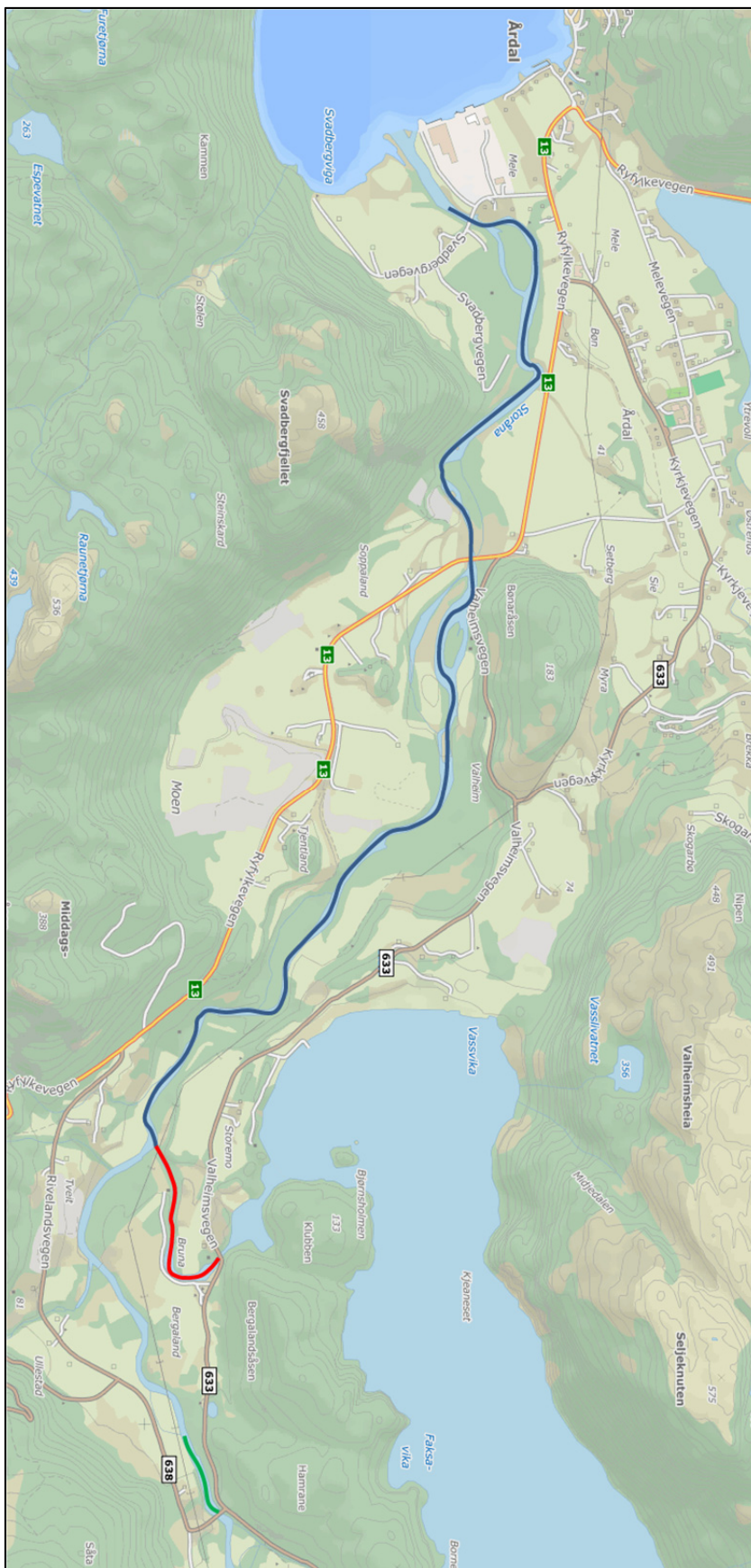
I 2015 ble tellingen gjennomført først den 4. august, grunnet for høy vannføring i vassdraget (>16 m³/s) gjennom hele sommeren fram til månedsskiftet juli/august. Tellingen ble som tidligere år gjort i nedre del av vassdraget, f.o.m. Tveithølen der Storåna og Bjørg løper sammen, og ned til sjøen forbi broen på Svadberg. I tillegg ble det talt fisk i Bjørg og i Kvalahølen (**Figur 7**). Dette representerer ca. halve det elvearealet som telles når det gjennomføres gytefisketelling om høsten. Vannføringen 4. august var 15,5 m³/sek ved målestasjon Leirberget. Dette er å regne som en noe over middels høy sommervannføring i vassdraget.

I alt 769 laks ble registrert den 4. august 2015. Størrelsesfordelingen var på dette tidspunkt 237 smålaks (31 %), 425 mellomlaks (55 %) og 107 storlaks (14 %). Tellerresultatene fra midtsesongevalueringer i årene 2012-15, med fordeling av laks i vassdraget, er presentert i **Tabell 5**.

Med utgangspunkt i at det ble sett 769 laks i løpet av tellingen i 2015, og hvis det under de rådende forhold (konservativt anslått) regnes med en observasjonseffektivitet på ca. 75 %, kan det da antas at det sto ca 1000 laks i den delen av elven som ble gjennomgått. Grunnen til at det ble observert flere laks ved tellingen i 2015 enn i tidligere år, skyldes bl.a. at det ikke var talt fisk i Kvalahølen i 2012 og 13, og at tellingen i 2015 skjedde vesentlig senere i sesongen (4-6 uker) enn i 2012-14.

Tabell 5: Laks talt under midtsesongevaluering i Årdalselven, 2012-15. Strekningene er vist i **Figur 7**.

Strekning	22.06.12	25.06.13	10.07.14	04.08.15
Bjørg	3	2	0	22
Kvalahølen	Ikke talt	Ikke talt	37	180
Samløp Storåna	415	299	264	567
Sum	418	301	301	769



Figur 7: Strekninger i Årdalselven som inngår i midtsesongevaluering. Mørk blå: Samløpsstrekning i Storåna. Rød: Bjørn. Grønn: Kvalahølen.

10.0 Forsøk med smolt

I Årdalsvassdraget har regulanten pålegg om utsetting av 11500 laksesmolt pr. år. Smolten har fra 2010 inngått i et forsøk som skal se på effekter av beskyttelse mot lakselus vha. Slice-fôr og effekter av utsettingssted i elv vs. sjø (Lehmann m.fl. 2013a). Det har tidligere vært satt opp 2x2-forsøk, dvs. snutemerket fisk (cwt) med og uten Slice-fôring, og utsetting direkte i elv vs. slep ut i fjord. I 2010 og 2012 ble det satt ut til sammen 22000 cwt-merkete laks. I 2014 ble det også satt ut 4262 cwt-merkete laks, men disse inngikk ikke i forsøkene.

I alt ble det t.o.m. 2014 gjenfanget bare 24 cwt-merkete laks fra utsettingene i 2010 og 2012 (Lehmann m.fl. 2015). Disse representerer i underkant av 2 ‰ av 2010-utsettingen, og 1 ‰ av 2012-utsettingen. Antallet gjenfangster har vært for lavt til å gi statistisk signifikante forskjeller mellom gruppene. Den lave gjenfangsten kan skyldes både lav overlevelse av de utsatte gruppene fisk i havet, og at all gjenfangst er basert på det som blir tatt og registrert i sportsfisket. Det har f.eks. ikke vært mulig å etablere kilenotfangst av denne fisken. Forsøket med merking basert på cwt er nå avsluttet.

I 2015 ble fisken merket med PIT-merker i stedet, i et 2x1 forsøk. Det ble i april 2015 merket opp to grupper fisk à 3000 smolt fra settefiskanlegget i Årdal. Smolten ble slept til Helgøy ytterst i Årdalsfjorden og sluppet der, den 30.05.15. Det ble i tillegg slept en del umerket smolt som ikke inngikk i forsøket. I alt utgjorde merket og umerket fisk her 9250 smolt. I tillegg ble det satt ut 9347 umerkete smolt i Årdalselven. Totalt ble det dermed satt ut 18597 smolt i 2015.

I de senere år har elektroniske PIT-merker ("Passive Integrated Transponder") kommet mer i bruk som alternativ merketeknologi for fisk. Merkene er små, og kan greit plasseres i bukhulen hos smolt av laks og sjøaure, gjennom et lite snitt i fiskens buk som gjøres med skalpell. Merket avgir et signal som inneholder en elektronisk kode med flere milliarder kombinasjonsmuligheter. Merket avleses enten med håndholdte avlesere, eller med fastmonterte, større avlesere med separate antenner.

I motsetning til cwt betinger PIT-merking ikke at fisken som bærer merket gjenfanges av sportsfiskere eller kilenotfiskere og avlives for å bli registrert. Fisken må bare passere nær nok utplasserte antenner i elv eller sjø under ut- eller innvandring. Antennene kan f.eks. legges på bunnen på egnet sted i elven, og/eller monteres i en kilenot i sjøen som leder fisken igjennom uten å fange den. Siden fisken ikke avlives, kan hver fisk i prinsippet bli registrert flere ganger i livsløpet og dermed gi flere datapunkt. I forhold til cwt gir derfor PIT-merkene bedre muligheter til å studere ut- og innvandringstidspunkt og -hastighet for laks og sjøaure i vassdragene. En kan også studere fiskens sjøoverlevelse fra år til år.

Årdalsvassdraget anses av flere grunner som særlig egnet for studier av PIT-merket fisk bl.a. fordi morfologi og vannføring i vassdraget gjør at det antakelig vil være relativt enkelt å montere antenner. Det kan også forventes årviss tilgang på laksesmolt fra settefiskanlegget.

11.0 Habitattiltak i Årdalselven i 2015

Det er i løpet av 2015 utarbeidet en rapport med forslag til justeringer av enkelte av tersklene i Årdalsvassdraget (LFI-rapport nr. 260 / Lehmann m.fl. 2015).

12.0 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 ble fra 2001 utført av Ambio miljørådgivning AS. Fra og med 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/Bjørg og i tillegg på 3 stasjoner i Tusso. Fra oktober 2010 ble stasjonsnettet utvidet til 14 i alt. Det fordeler seg nå med 10 stasjoner mellom Nes og Svadberg i Storåna, 1 i Bjørg og 3 i Tusso. I tillegg blir 2 ekstra stasjoner ved vandringshinderet i Storåna (Rusteinen/12 og Hia bru/13) prøvefisket. Stasjonenes plassering er vist i **Figur 8** og **9**.



Figur 8: Prøvefiskestasjoner i Storåna og Bjørg. Røde sirkler: Stasjoner undersøkt fra 1997. Blå sirkler: Nye stasjoner fra oktober 2010. Svarte sirkler: Stasjonene som ble undersøkt i fb.m. 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. Bjørg, 7. Tveit, 8. Valheim, 9. Storå bru, 10. Leirberget, 11. Svadberg, 12. Nedstrøms Rusteinen og 13. Oppstrøms Hia bru. (Figur fra Ambio rapport nr. 25227-4 (Meland 2010)).



Figur 9: Prøvefiskestasjoner i Tusso. Vandringshinderet for anadrom fisk er markert med svart strek. (Figur fra Ambio rapport nr. 25227-4 (Meland 2010)).

12.1 Ungfisketthet i Storåna og Bjørg

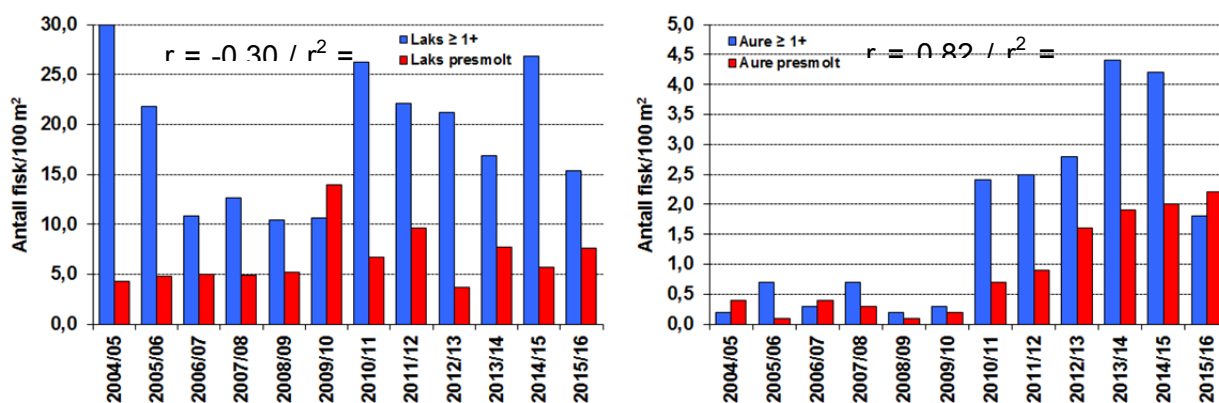
Ungfiskettheten i Årdalsvassdraget ble undersøkt av Ecofact as den 21. september i Tusso, og fra 16.-19. oktober i Storåna (Tabell 6) (Ledje 2015).

I 2015 var det en mindre utpreget tendens enn tidligere til at tettheten av lakseunger var høyest i midtre og øvre del av vassdraget. Det var høyere tetthet av 0+ på stasjonene nedstrøms samløpet med Bjørg sammenlignet med gjennomsnittet for perioden 2010-2015. For stasjonene oppstrøms samløpet med Bjørg så det derimot ut som om tetthetene av både 0+ og eldre fisk var lavere enn gjennomsnittet for 2010-2015. I Bjørg har det vært en betydelig økning i gjennomsnittlig tetthet av 0+ de siste 6 årene sammenlignet med perioden 2004-09. Det er også registrert en økning i tettheten av eldre fisk. Dette kan ha sammenheng med utlegging av gytegrus. Det er også registrert gjennomsnittlig høyere tettheter av både 0+ og eldre fisk på Nes, Egeland og ved Storå bru de siste 6 årene sammenlignet med perioden 2004-2009. I 2015 lå imidlertid tetthetene for både 0+ og eldre laks på Nes og Egeland under gjennomsnittet for perioden 2010-2015 (Ledje 2015).

Tabell 6. Sammenstilling av tetthetsregistreringer (laks, antall /100 m²) på de enkelte stasjonene fra 2004-2015.(Tabell (4.2) hentet fra Ledje 2015)

Stasjon	Gjennomsnitt 2004-2009		2014		2015		Gjennomsnitt 2010-2015	
	0+	Eldre	0+	Eldre	0+	Eldre	0+	Eldre
Nes	9,8	22,9	7,2	29,7	1,0	10,7	17,3	27,8
Egeland	9,1	14,9	33,8	14,4	9,5	16,7	14,8	24,0
Selsløken			15,2	36,6	14,2	25,9	18,5	33,4
Kaltveit	22,4	14,3	11,1	6,9	17,2	14,0	14,4	17,4
Træ			30,8	25,2	13,4	38,2	22,3	38,7
Bjørg	3,8	9,6	10,1	21,8	28,4	5,5	20,8	12,6
Tveit			43,3	38,1	52,6	27,9	39,1	24,5
Valheim			4,1	7,1	66,9	20,1	22,9	12,3
Storå bru	12,4	7,9	4,3	19,0	82,6	12,8	28,4	14,8
Leirberget			24,7	15,4	48,9	11,4	26,1	15,9
Svadberg	10,1	8,4	4,4	12,4	43,3	20,7	10,6	15,9

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 10** viser den estimerte totaltetthet i Årdalselven utenom Tusso, 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 10: Estimerte, totale ungfisktettheter i Årdalselven utenom Tusso, i perioden 2004-15. 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 og Ecofact AS.)

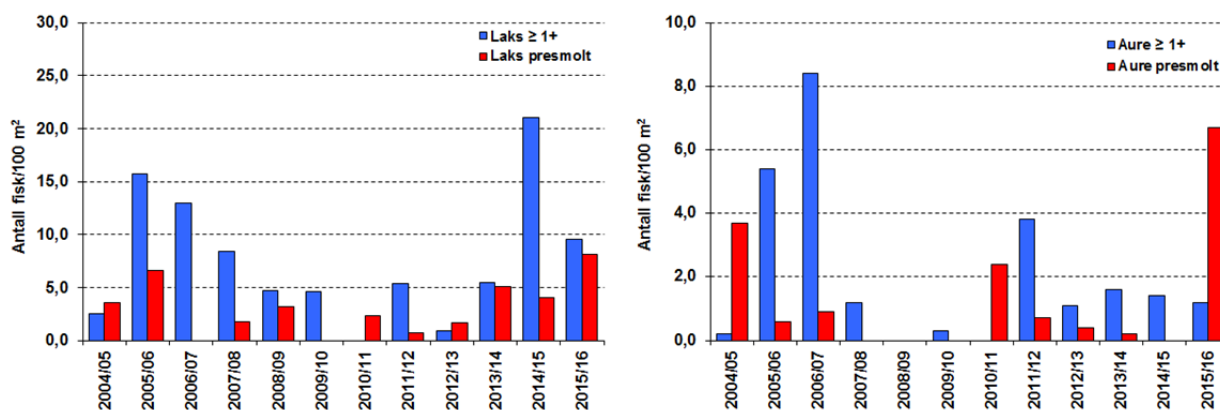
Korrelasjonen mellom tetthetene av ungfisk med alder $\geq 1+$ og påfølgende presmolttetthet året etter for årene 2004 - 2015 er svakt negativ og svært lav ($r^2 = 0,09$) for laks, men positiv og høy for aure ($r^2 = 0,68$). Presmolttettheten for laks virker å være forholdsvis stabil. Den har over tid 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, bortsett fra for siste år. Om dette er et enkelttilfelle vil vise seg ved undersøkelsene som gjøres f.o.m. 2016.

Det kan tenkes 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 har vært på et så lavt bestandsnivå at størrelsen på rekrutteringen har vært mer direkte avhengig av antallet gytefisk enn av tetthetsavhengig regulering. Det ble imidlertid påpekt 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). Dette gjenspeiles også tydelig i **Figur 10**. Det er mulig at dette har hatt noe å si for resultatene mht. aure og tetthet.

12.2 Ungfisktetthet i Tusso

Tettheten av ungfisk i Tusso har over tid generelt vært noe lavere enn i hovedvassdraget (**Figur 11**), men økende mengde lakseunger i Tusso i de senere år kan ha sammenheng med utplanting av rogn (Ledje 2013). Den relativt høyere tettheten av presmolt av aure ved utgangen av 2015 (rød søyle 2015/16) er vanskelig å forklare ut fra observerte tettheter av yngre ungfisk de to foregående år.



Figur 11: Estimerte, totale ungfisktettheter i Tusso, i perioden 2004-15. 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 og Ecofact AS.)

12.3 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 gytelaks i Svarthølen og i kulpene umiddelbart nedenfor ved de fem seneste gytefiskellingene der, dvs. hvert år 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 8**). Tettheten av lakseunger på stasjonen nedstrøms Rusteinen, som ligger på lakseførende strekning, var i 2015 i alt 24,2 individ pr. 100 m². Oppstrøms vandringshinderet ved Rusteinen/Hia bru ble det imidlertid ikke fanget lakseunger i 2015 (Ledje 2015).

12.4 Smoltestimater

Ut fra beregning av vanndekket areal og registrert tetthet av presmolt på prøvofiskestasjonene i Storåna, Bjørg og Tusso, har Ecofact AS beregnet at det skal gå ut 29319 laksesmolt og 9771 auresmolt fra Årdalsvassdraget i 2015 (Ledje 2015). 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.

13.0 Gytefisktelling i Årdalselven, 2015

13.1 Tellemetodikk

Gytefisktelling 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, 25.11.13, 16.11.14 og 17.10.15. 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 2015. 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 gytefisktelling vil noe fisk klare å unngå dykkerene eller stå plassert slik at det ikke vil være mulig å observere dem, f.eks. under store blokker på bunnen av dype kulper. Gytefisktelling ved dykking vil derfor alltid gi minimumsestimater av gytebestanden. Underestimeringen vil ofte være størst i brede, vannrike elveavsnitt og i store, dype kulper med mørk bunn. Vær- og lysforhold og sikten i vannet er også avgjørende for telleresultatet.

13.2 Størrelsesinndeling og beregning av eggtetthet

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 skilles også mellom oppdrettslags og villaks.

Eggtetthet 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 vanddekt areal.

13.3 Laks

Midtsesongevalueringen ble utført først 4. august, grunnet høy vannføring gjennom forsommeren. Som i tidligere år ble det talt fra Bergaland i Bjørg og ned til broen ved Svadberg, samt i Kvalahølen. Det ble registrert totalt 769 laks. Av disse ble 180 laks sett i Kvalahølen, 22 i Bjørg og 567 i hovedelva. Av størrelsesfordelingen var 237 smålags, 425 mellomlags og 107 storlags. Det syntes å være en klar trend at mye av mellomlagsen og storlaksen var lokalisert i øvre deler, mens andelen smålags økte nedover i vassdraget. I tillegg ble det registrert 142 sjøaure.

Ved gytefisketellingen den 16-17.10.2015 ble det registrert 1157 laks i Årdalselven (**Figur 12, Tabell 7**). Antallsmessig var dette omtrent på samme nivå som 2013 og 14.

Det ble i 2015 fanget 717 laks i sportsfisket i Årdalselven (fangstrappport fra Årdal elveeigarlag). I alt 149 av laksene ble imidlertid satt ut igjen, slik at den endelige beskatningen var 568 laks (**Figur 13**). Med utgangspunkt i resultatet fra gytefisketellingen, ga dette uttaket en beskatning av den oppvandrete gytefisken på maksimalt 33 %. Den virkelige beskatningen var sannsynligvis litt lavere enn det denne beregningen tilsier, fordi ikke 100 % av gjenværende fisk blir registrert under gytefisketellingen, og fordi det ikke ble talt fisk i Tusso. Summen av gytefisketelling og fangst viste at det gikk opp over 1700 laks i Årdalselven i 2015. Med utgangspunkt i gytefisketellingen høsten 2015, var den samlede hunnfiskvekt og egg tetthet for laks i Årdalselven beregnet til hhv. 2700 kg og 6,1 egg pr. m² (**Tabell 7**). Dette er over 3 ganger det fastsatte gytebestandsmålet på 2 egg pr. m². Gytefisken var i 2015 som vanlig dominert av mellomlaks (**Tabell 7 og 8**), men en andel smålaks på 39 % var noe høyere enn vanlig. Gjennomsnittsverken for avlivet fisk i sportsfisket i 2015 var 5,8 kg, og 4,3 kg for gjenutsatt fisk.

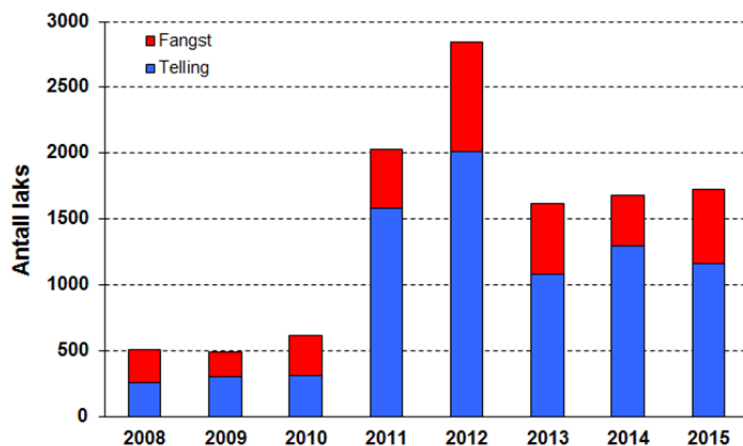
13.4 Rømt oppdrettslaks

Under gytefisketellingen i 2015 ble det registrert 5 oppdrettslaks, som utgjorde en andel på 0,4 % av laksen som var til stede i vassdraget (**Tabell 7 og 9**). Alle oppdrettslaksene som ble registrert var smålaks. 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.

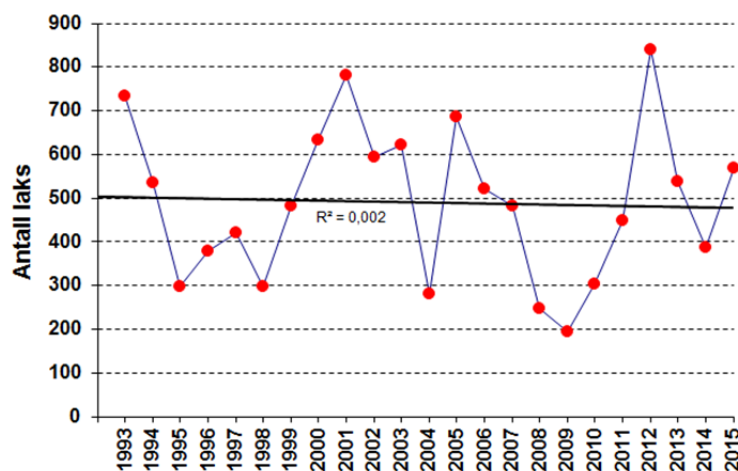
13.5 Fangst, gytefisketelling og gytebestand

Fangsten av laks i sportsfisket i Årdalselven (avlivet fisk) har de siste 20 år variert fra knapt 200 til over 800 laks pr sesong (**Figur 14**). 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 13**). I årene 2011-15, 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 2008-15 ($r=0,87$ / $r^2=0,75$). Dette viser at sportsfiskefangstene har gitt et forholdsvis riktig 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 13: Oppvandring (fangst + telling) av gytefisk av laks i Årdalselven i perioden 2008-2015. Røde søyler viser fangst. Gjenutsatt laks er ikke medregnet i fangstene.



Figur 14: Fangst av laks i Årdalselven, 1993-2015. Gjenutsatt laks er ikke medregnet. Sort, tykkere kurve er den lineære trendlinjen for bestandsutviklingen, basert på avlivet fangst i perioden.

Tabell 7: Oversikt over antall og fordeling i ulike vassdragsavsnitt av sjøaure, villaks og oppdrettslaks registrert under gytefistelling i Årdalselven, 2014 og 2015.

Vassdragsavsnitt	Areal m ²	2014				2015			
		Blenkje	Sjøaure	Villaks	O.laks	Blenkje	Sjøaure	Villaks	O.laks
Tusso (ikke talt)	43000								
Bjørg	72000		16	77	2	-	8	13	
Storåna ovf. Tveit	228000	67	269	675	1	-	201	502	2
Samløp Tveit-sjø	300000	230	225	540	3	-	147	642	3
Sum	643000	297	510	1292	6	-	356	1157	5
Egg pr. m ² elv			0,9	8,2			0,6	6,1	
Fordeling av villaks									
Smålaks: < 3 kg				<3:24 %				<3:39 %	
Mellomlaks: 3-7 kg				3-7:57 %				3-7:46 %	
Storlaks: >7 kg				>7:19 %				>7:15 %	

Tabell 8: Andel smålaks, mellomlaks og storlaks i sportsfiske og gytefisktelling i Årdalselven, 2008 - 2015. For fiske i 2015 viser tall i parentes andelen når både avlivet fangst og gjenutsatt fangst (c&r) regnes med, mens tall uten parentes viser andel kun i avlivet fangst.

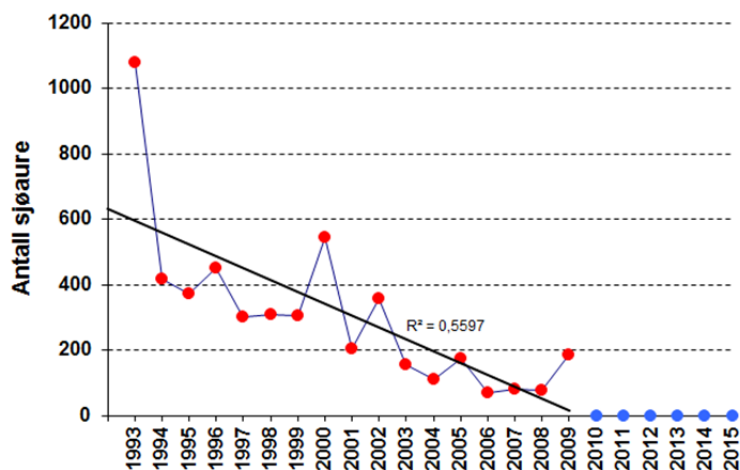
År	Smålaks (< 3 kg)		Mellomlaks (3-7 kg)		Storlaks (> 7 kg)	
	Fiske	Telling	Fiske	Telling	Fiske	Telling
2008	24 %	31 %	46 %	58 %	30 %	11 %
2009	27 %	24 %	46 %	50 %	27 %	26 %
2010	54 %	56 %	35 %	40 %	11 %	4 %
2011	23 %	29 %	64 %	54 %	14 %	17 %
2012	15 %	24 %	60 %	59 %	25 %	17 %
2013	16 %	25 %	59 %	62 %	25 %	13 %
2014	23 %	24 %	54 %	59 %	23 %	19 %
2015	7 (15) %	39 %	63 (58) %	46 %	30 (27) %	15 %

Tabell 9: Oversikt over antall sjøaure, villaks og oppdrettslaks registrert under gytefisktelinger i Årdalselven, 2008-2014.

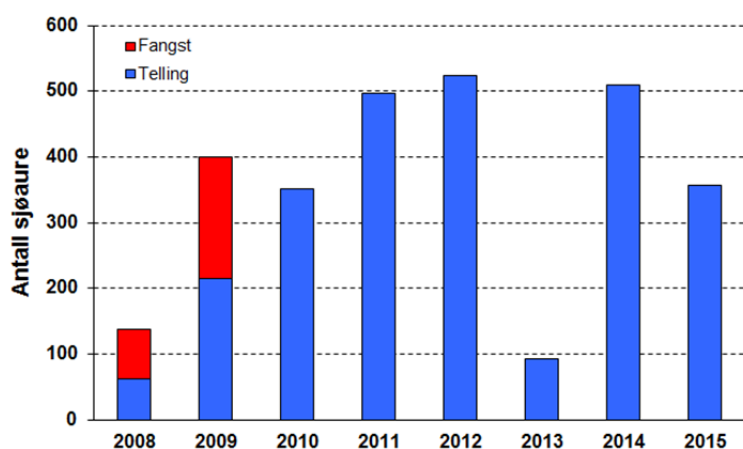
År	"Blenkje"	Sjøaure	Villaks	O.laks
2008	2	62	256	8 (3,0 %)
2009	4	215	298	21 (6,6 %)
2010	183	351	312	6 (1,9 %)
2011	84	496	1578	9 (0,6 %)
2012	486	523	2007	13 (0,6 %)
2013	99	92	1075	15 (1,4 %)
2014	297	510	1292	6 (0,5 %)
2015	0	356	1157	5 (0,4 %)

13.6 Sjøaure

Sjøauren i Årdalselven har vært fredet siden 2010 (**Figur 15**). Bestanden har sannsynligvis vært på et historisk nokså lavt nivå i de senere år. Det er foreløpig ikke gitt gytebestandsmål med eggtetthet for sjøaurebestander i vassdragene. Likevel vurderes de estimerte eggtetthetene for aure i Årdalselven som lave. I perioden fra 2008-15 har de, basert på antall fisk registrert i gytefiskteltingene, variert mellom 0,1 og 0,9 egg pr m² elveareal. I 2015 var verdien 0,6 egg pr m². I lakseregisteret til Direktoratet for naturforvaltning (Lakseregisteret.no) er sjøaurebestanden i Årdalsvassdraget pr. 2015 oppført som redusert. I 2015 ble det talt i alt 356 gytefisk av sjøaure i Årdalselven (**Tabell 9, Figur 16**). Det ble ikke registrert "blenkjer" (små, umodne sjøaure). At det ikke ble registrert blenkjer, trenger imidlertid ikke bety annet enn at de ikke var på elven akkurat på talletidspunktet.



Figur 15: Fangst av sjøaure i Årdalselven, 1993-2015. Sort, tykkere kurve er den lineære trendlinjen for bestandsutviklingen, basert på avlivet fangst t.o.m. 2009. Sjøauren har vært fredet og ikke beskattet f.o.m. 2010.



Figur 16: Oppvandring (telling + fangst) av gytefisk av sjøaure i Årdalselven i perioden 2008-2015. Røde søyler viser fangst. Sjøauren har vært fredet og ikke beskattet f.o.m. 2010.

14.0 Situasjonen for laksen i Årdalsvassdraget

Bestandsutvikling villaks: I perioden 2011-15 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 1993-2015. Antallsmessig har f.eks. årlig fangst variert med en faktor på nær 5 for beste år (2012) vs dårligste år (2009). Trendlinjen for fangstkurven (**Figur 14**) er nokså vannrett, og indikerer derfor at bestandsstørrelsen verken er avtagende eller økende sett over lang tid. Den lave r^2 -verdien for trendlinjen 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 2015 har den årlige beskatningen av laksen i Årdalsvassdraget ligget på et nivå rundt 20-30 %. Siden det samtidig har vært bra tilbakevandring av laks i disse årene, og gytebestandsmålet har vært nådd med god margin, 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 på landsbasis i perioden

fra 1993, da ansvaret for innsamling av fangststatistikken fra elvefisket ble overført til fylkesmennenes miljøvernavdelinger. Dette betyr antakelig at dagens fangstresultater er mindre preget av underrapportering enn de var tidligere. Hvis dette er tilfelle, betyr det også at langtidsutviklingen i bestandsstørrelsen til Årdalslaksen kan ha vært noe mer negativ enn det som fremgår av **Figur 14**.

Vannføring: I øvre del av Storåna kune vannføringen tidligere enkelte ganger bli svært lav, slik den ble våren 2013 (Lehmann m.fl. 2013b). Det har ikke vært registrert perioder med ekstremt lav vannføring i Årdalsvassdraget i 2015, slik det var våren 2013. Det antas samtidig at sannsynligheten for at det skal inntreffe svært lav vannføring i øvre del av Storåna er redusert etter innføring av minstevannføring i 2015.

Vannkjemi: pH- og aluminiumsverdier i vannprøver og aluminiumsverdier fra gjelleprøver av ungfisk av laks, tyder på at Årdalsvassdraget har god vannkjemi. Antall analyserte gjelleprøver fra smoltifiserende lakseunger ble utvidet til 15 f.o.m. 2014 (5 fra hvert hovedavsnitt av vassdraget, hhv. Storåna, Bjørg og samløpsstrekning). Dette gir mindre rom for virkninger av tilfeldige utslag i prøveverdiene, og bidrar til å belyse forskjeller i vannkvalitet innen vassdraget. Verdiene i 2015 tilsier at vannkjemien sannsynligvis ikke hadde negativ effekt på smoltoverlevelse i sjø etter utvandring fra elven.

Oppdrettslaks: Andel oppdrettslaks som er registrert i Årdalsvassdraget ser ut til å ha blitt redusert utover på 2000-tallet i forhold til tidligere. Andelen oppdrettslaks som har blitt registrert i gytebestanden under gytefisktellinger i årene 2008-15 har også bekreftet at innslaget av oppdrettslaks har vært lavt.

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-fôring av smolt har ikke gitt tilstrekkelige data til å konkludere rundt denne problemstillingen, siden det pr 2014 bare har blitt gjenfanget 23 fisk fra forsøket i 2010, og kun 1 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 internettbasert fangstmeldingssystem som gir fortløpende oppdatering og oversikt over fangst gjennom sesongen. Sportsfiskerene har i større grad enn tidligere benyttet C & R ("fang og slipp"). I 2015 ble 21 % av laksen (149 av 717 individer) 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 habitattiltak og undersøkelser i vassdraget gjennom Årdalsprosjektet, samt drift av klekkeri/settefiskanlegg. Samlet reduserer disse tiltakene sjansen 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.

15.0 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. Gytefisktellinger indikerer imidlertid at fredningen av sjøaure fra 2010 kan ha hatt en positiv effekt på å øke gytebestanden.

Det anbefales i tillegg at det iverksettes flere aktive tiltak i Årdalsvassdraget for å øke sjøaurebestanden. Det ble f.o.m. 2013 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.

16.0 Referanser

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

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.

Kroglund, F., and coauthors. 2007. Exposure to moderate acid water and aluminum reduces Atlantic salmon post-smolt survival. *Aquaculture* 273(2-3):360-373.

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

Ledje, U. P. 2014. Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget 2014. Ecofact Sørvest AS. 48 s.

Ledje, U. P. 2015. Ungfiskundersøkelser i Årdalsvassdraget høsten 2015. Ecofact rapport nr.: 491. 48 s.

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 2013. Undersøkelser av gytegroper i Årdalselven, april 2013. LFI-rapport nr. 218. 22s.

Lehmann, G.B., T. Wiers, B.T. Barlaup, S-E. Gabrielsen, G. Velle, K.W. Vollseth og K.S Eriksen 2013b. Undersøkelser og tiltak i Årdalselven, 2013. LFI-rapport nr. 227. 54s.

Lehmann, G.B., T. Wiers, B.T. Barlaup, E.S. Normann, S-E. Gabrielsen, H. Skoglund og K.S Eriksen 2015. Undersøkelser og tiltak i Årdalselven, 2014. LFI-rapport nr. 241. 33s.

Lehmann, G.B., B.Skår, U. Pulg og S.Stranzl 2015. Vurdering av funksjonen til terskler i Årdalselven. Forslag til justeringer. LFI-rapport nr. 260. 39s

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

Miljødirektoratet 2014 (Ugedal. O., F. Kroglund, B.T. Barlaup og A. Lamberg 2014). Smolt - en kunnskapsoppsummering. M136-2014, 128 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. Skjelprøver frå Rogaland 2005-2011. Vekstanalysar og innslag av rømt oppdrettslaks. Rådgivende Biologer AS, rapport 1564, 33 sider, ISBN 978-82-7658-924-5

Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap 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 internettsider finnes på www.miljo.uni.no