

ØKSENBORG BIOCONSULT

Rapport 1 - 2016



Videoovervåking av Fiskevandring i laksetrapp i Granfossen, Verdalsvassdraget

Sverre Øksenberg

06.03.2016

Rapport nr. 1/2016	Antall sider -14	Dato – 06.03.2016
Tittel – Videoovervåking av fiskevandring i laksetrapp i Granfossen, Verdalsvassdraget 2015		
Forfattere - Sverre Øksenberg		
Oppdragsgiver – Fellesforvaltningen i Verdalsvassdraget og Fylkesmannen i Nord-Trøndelag	Oppdragsreferanse - Svein Ove Kulslid og Anton Rikstad	
<p>Referat:</p> <p>Hensikten med undersøkelsen har vært å overvåke fiskevandring i laksetrappa i Granfoss slik at dataene kan brukes til å beregne gytebestanden av laks for en strekningen oppstrøms Granfoss. Siden 2007 er det foretatt bestandsovervåking i vassdraget gjennom gytefisktellinger, overvåking i fisketrappen i Granfoss, gytegroptelling og helikoptertelling av gytegroper. I 2015 var det ikke forhold for gytefisktelling eller gytegroptelling, og videoovervåkingen i laksetrappa har gitt de eneste sikre data for gytebestanden i vassdraget.</p> <p>Fangstrapport for 2015 viser totalt 229 avlivet og 344 gjenutsatt laks for 2015. Smålaks utgjorde 7,9 prosent (n=18), mens mellomlaks og storlaks utgjorde henholdsvis 67,2 (n=154) og 24,9 (n=57) prosent av avlivet laks. Fangst av laks var også i 2015 på en av de laveste nivåene som er registrert siden 1993. Dersom man ser på summen av gjenutsatt fisk og fangst er fangsten av laks i 2015 den største for perioden etter 2007, men fremdeles betydelig mindre enn gjennomsnittet for perioden 1993 til 2007.</p> <p>Videoovervåkingen av fiskevandringen ga en netto oppvandring på 481 laks og 6 ørret/sjørørret. Av laksen var 98 smålaks, 284 mellomlaks og 99 storlaks. Andelen hunnfisk var hhv 5,1, 48,9 og 60,6 prosent for små-, mellom- og storlaks. Videoovervåkingen gir grunnlag for et estimat for gytebestanden av laks på strekningen Granfoss Kløftafoss på 1230 kg hunnfisk. Dette gir en estimert rogn tetthet på 1,9 rognkorn per kvadratmeter, noe som er tett opp til GBM (2 rognkorn per kvadratmeter). Gytebestanden av laks oppstrøms Granfoss er trolig den største siden laksetrappa ble åpnet i 1990.</p>		
<p>Øksenberg Bioconsult Leirabekkveien 4 7604 Levanger Telefon: 91 80 61 83 E-post: sverre-o@online.no</p>		

Innhold

Forord	3
1. Innledning	4
2. Metode	5
2.1 Fangst	5
2.2 Fiskevandring i laksetrapp	5
2.3 Beregning av gytebestand/gytebiomasse og oppnåelse av gytebestandsmål.....	6
3. Resultat	6
3.1 Fangst og utvikling	6
3.2 Videoovervåking Granfoss.....	8
3.3 Andre observasjoner, merket fisk.	11
3.5 Beregning av gytebestand	11
4. Diskusjon	11
4.1 Fangst og utvikling	11
4.2 Videoovervåking i Granfossen og fiskevandring.	12
4.3 Gytebestand og gytebestandsmål	12
5. Konklusjon og råd om videre undersøkelser	13
6. Litteratur	14

Forord

Kunnskap om bestandsstatus og beskatningsrater for laks og sjøørret har blitt forvaltningens viktigste verktøy for å sikre en samfunnstjenlig god forvaltning av villfiskbestander. I Verdalsvassdraget har det siden 2007 vært gjennomført gytefisktellinger, videoovervåking av fiskevandring og ungfiskundersøkelser i ulikt omfang. Årets undersøkelse omfatter videoovervåking av fiskevandring i laksetrapp. Undersøkelsen er gjennomført på oppdrag fra Verdalselva Fellesforvaltning og er finansiert med tilskuddsmidler fra Fylkesmannen i Nord-Trøndelag.

Svein Ove Kulslı, Tore Rønning og Thomas Taksdal fra Verdalselva Fellesforvaltning har bidratt ved montering, demontering og drift av videosystemet i Granfossen.

Sverre Øksenbergt

Prosjektleder

1. Innledning

Verdalsvassdraget (Vassdragsnr.127.Z) ligger i Nord-Trøndelag fylke og har et totalt nedbørfelt på 1464 km². Verdalsvassdraget har sine kilder i grensetraktene mot Sverige og har utløp i Trondheimsfjorden ved Verdalsøra. Elva kalles Helgåa de øverste om lag 44,5 km fra Veressjøen ned til samløp med sideelva Inna, og Verdalselva de nederste ca. 20 km ned til utløp ved Verdalsøra.

Verdalsvassdraget er et nasjonalt laksevassdrag og er varig vernet mot kraftutbygging og større tekniske inngrep gjennom supplering til verneplan IV vedtatt av stortinget 18. februar 2005.

Gytebestandsmålet for Verdalselva er satt til 4016 (3012 – 6025) kg hunnfisk (Anon. 2014). Oppnåelsen av gytebestandsmålet har siste 4 år vært lavt, og er estimert til 63 %, og tilstanden for oppnåelse av gytebestand og høstbart overskudd er av Vitenskapelig råd for Lakseforvaltning satt til svært dårlig (Anon. 2014).

Verdalsvassdraget er preget av menneskelige inngrep, spesielt i de nederste deler av vassdraget. Elveforbygninger, grusuttak og forurensing fra landbruket har over tid redusert kvaliteten på leveområdene til laks og sjørørret. Flere større flommer siste 10-året har i tillegg medført store endringer av habitatforhold i vassdraget (Berger og Bremset 2011). Tilgang på egnede leveområder ble kartlagt sommeren 2006, og ca. 45 prosent av vassdraget er godt egnet som gyte- eller oppvekstområde for laks og sjørørret (Berger et al. 2007). Det er utarbeidet en tiltaksplan for å styrke fiskeproduksjon i vassdraget (Øksenberg 2013).

En betydelig vinterflom i 2006 førte til store endringer i det fysiske livsmiljøet for laksefisk i Verdalsvassdraget og trolig stor dødelighet på rogn og ungfisk av flere aldersgrupper for både laks og sjørørret. Berger og Bremset (2011) konkluderer med at flommen i 2006 spesielt, men også flere større flommer siste 10-året, sammen med overbeskatning og for små gytebestander har medført en 50 prosent reduksjon i smoltutvandringen. Lavere produksjon av fisk i Verdalsvassdraget, naturlige svingninger i sjøoverlevelse for laksesmolt og høye lakseluskonsentrasjoner langs trøndelagskysten i 2010 – 2014 representerer trolig de tre viktigste enkeltfaktorene som har redusert tilbakevandringen av laks og sjørørret til vassdraget de siste 8-9 årene.

Fangstutviklingen for laks og sjørørret i Verdalsvassdraget viser en kraftig nedgang i antall fisk de siste 9 årene, og nedgangen er størst for fangst av smålaks. I årene 1996 til 2006 var gjennomsnittlig fangst av smålaks på ca. 800 individer, mens det i de siste årene er rapportert fangst av færre enn 100 smålaks. Nedgangen for storlaks og mellomlaks har ikke vært like dramatisk som for smålaks, men reduksjonen i fangstene er betydelig også for disse størrelsesgruppene av laks. Fangstene av sjørørret viser samme negative utvikling som for laksefangstene i vassdraget, og sjørørret har vært fredet i vassdraget siden 2012. Sportsfiske har i årene etter 2009 vært svært strengt regulert med lave døgn/sesongkvoter og innkortet fiskesesong. Endring i fisketid og kvoter medfører at rapportert fangst ikke uten videre kan sammenliknes med år med større sesongkvoter (2008 og 2009), uten sesongkvoter (1993 – 2007) og lengre fiskesesong (1993 – 2009).

Gytefisktellinger har vært benyttet for å gi et mål på gytebestandens størrelse og sammensetning i årene 2007, 2008, 2009, 2010 og 2012. Vannføring og siktforhold har imidlertid skapt problemer i forbindelse med gytefisktellinger enkelte år, og tellingene er derfor gjennomført i noe ulikt omfang mellom år. I 2011, 2013 til 2015 var det ikke forhold for fisketelling i hovedløpet av Verdalselva, og gytegroptelling med helikopter ble derfor gjennomført etter gytetiden for å få et indirekte mål på gytebestanden med unntak av i 2015. I 2010 og årene 2012 til 2015 er det gjennomført videoovervåking av fiskevandring i laksetrappa i Granfossen.

2. Metode

2.1 Fangst

Rapportert fangst av laks og sjøørret er innhentet fra nettstedene fangstrapp.no og verdalselva.no. Avlivet laks er lagt til grunn for fangst for årene 1993 - 2015. I tillegg er totalfangst inkludert gjenutsatt fisk sammenliknet for årene etter 2007. I årene 2009 til 2015 har det vært spesifisert fang og slipp, og det er derfor beregnet andel fang og slipp for hver størrelseskategori av laks for disse årene.

2.2 Fiskevandring i laksetrapp

Fiskevandring i laksetrappa i Granfossen har i 2015 vært overvåket ved bruk av et videosystem som aktiveres av en mekanisk fisketeller (Kåre O. Myhre) (**Figur 1**). For hver fiskepassasje lagres en videosekvens sammensatt av en fem sekunders videosekvens før fiskens passering i tillegg til en fem sekunders som viser fiskepasseringen etter utløsning av sensorsystemet. Mindre små fisk (mindre enn ca. 15 - 20 cm) kan passere systemet uten å løse ut systemet og bli avbildet. I tillegg har opptakssystemet lagret kontinuerlige opptak i hele vandringsperioden. For å sikre avbildning av fiskepassasjer når det er mørkt har det vært benyttet lyskaster (synlig lys) montert på land (**Figur 1**). Tunellen i laksetrappa, en strekning på ca. 190 meter, var lyssatt ved bruk av lyskaster hele sesongen. Videoopptak er analysert ved manuelle gjennomgang av alarmer og kontinuerlige opptak. For all laks er art, størrelse (sjøalder) og kjønn bestemt. Sjøørret og ørret er ikke gjenstand for beregninger og drøftinger i denne rapporten, men all fisk er størrelsesbestemt til nærmeste 5 cm,



Figur 1. Bildet viser oppsett av fisketeller med videokamera og lys i laksetrappa.

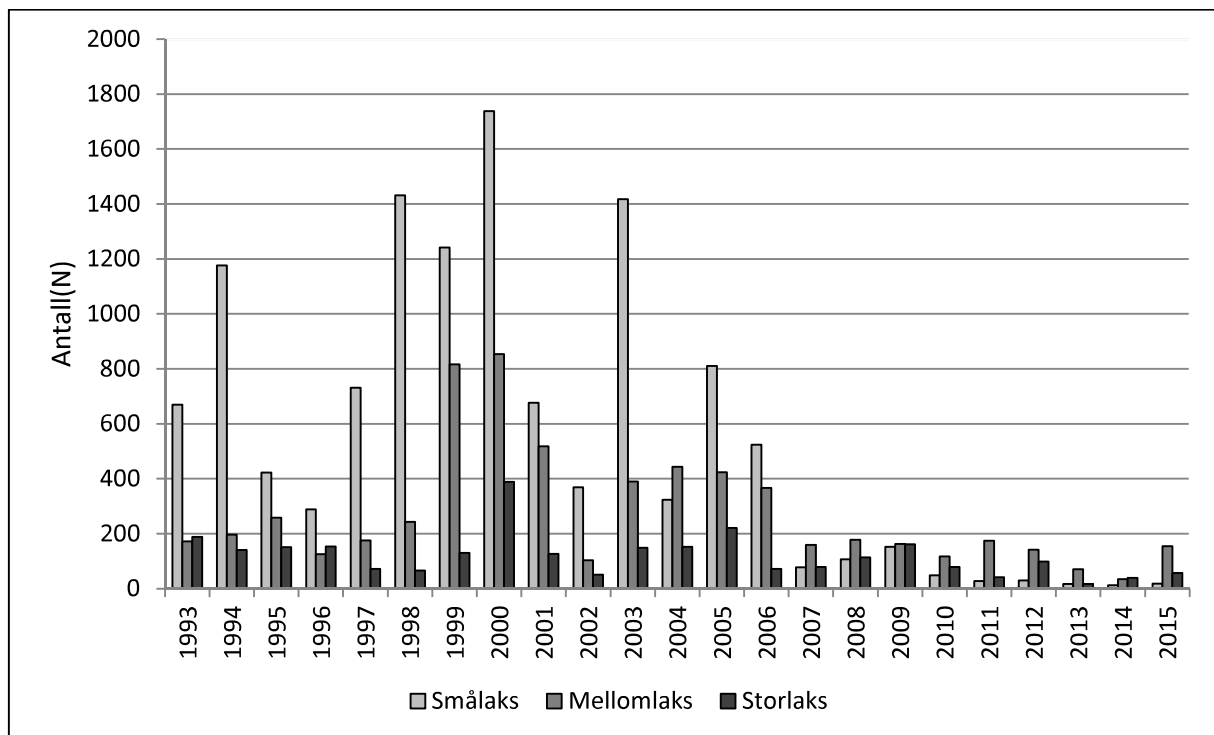
2.3 Beregning av gytebestand/gytebiomasse og oppnåelse av gytebestandsmål

For strekningen oppstrøms Granfoss er størrelsesfordelingen og antall hunnlaks som passerte videosystemet lagt til grunn for beregninger av gytebiomasse (antall kilo hunnfisk). Gjennomsnittsvekt for de ulike størrelsesgruppene for rapportert avlivet fisk i 2015 (www.fangstrapp.no) er lagt til grunn for beregninger av samlet vekt av hunnfisk/gytebiomasse. For beregninger av rogn tetthet er det brukt et forhold på 1450 rognkorn per kilo hunnfisk, for øvrig det sammen som for beregning av gytebestandsmål.

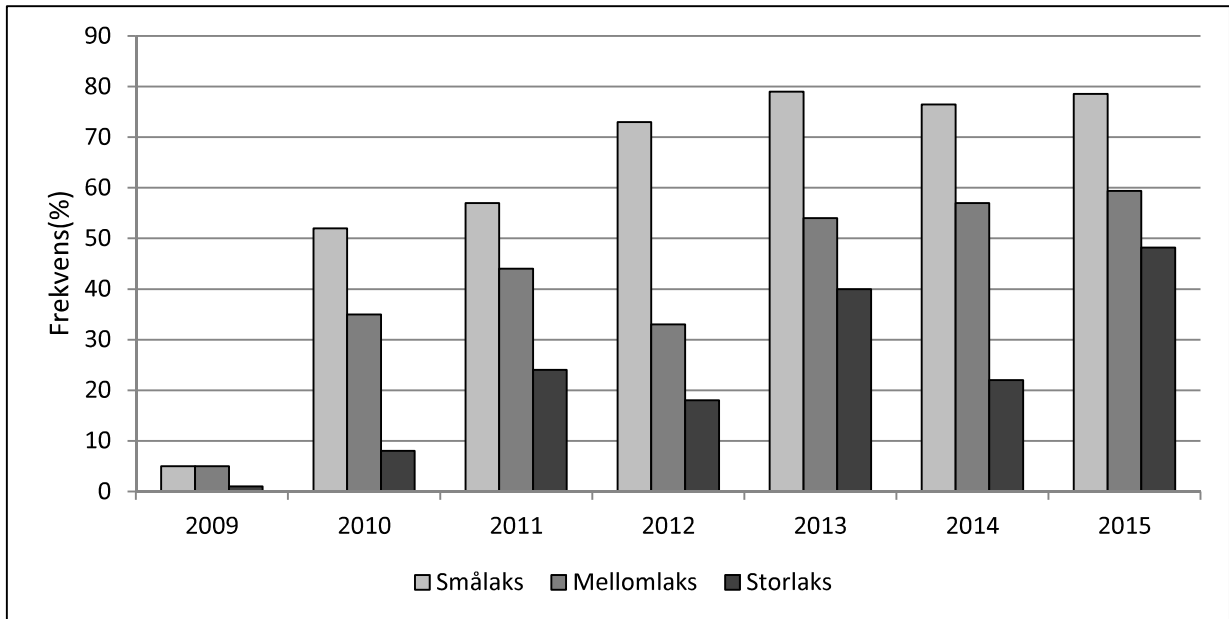
3. Resultat

3.1 Fangst og utvikling

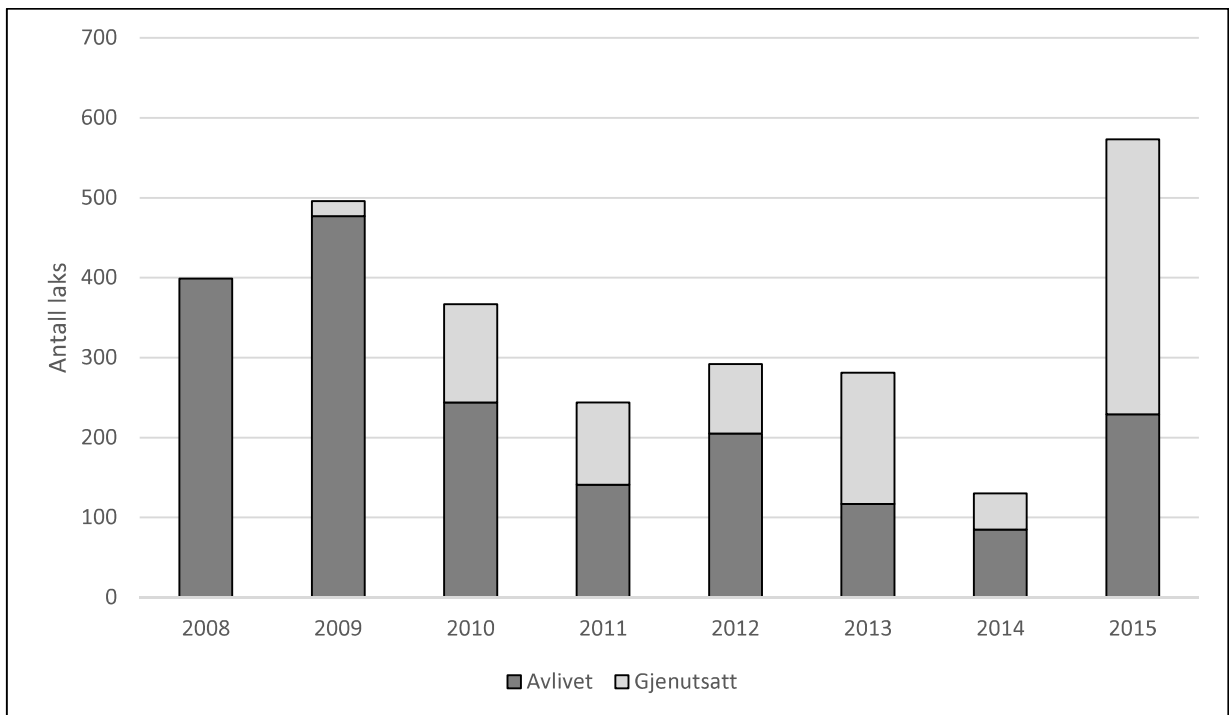
Det ble rapportert inn totalt 229 avlivet og 344 gjenutsatt laks for 2015. Smålaks utgjorde 7,9 prosent (n=18), mens mellomlaks og storlaks utgjorde henholdsvis 67,2 (n=154) og 24,9 (n=57) prosent av avlivet laks. Fangst av laks var også i 2015 på en av de laveste nivåene som er registrert siden 1993 (**Figur 2**). Fangstutviklingen viser at det spesielt er betydelig lavere fangst av smålaks i fangstene de siste årene enn i perioden før 2006 (**Figur 2**), men og en generell nedgang for mellom og storlaks. Andelen gjenutsatt er høy de siste årene (**Figur 3**), og andelen gjenutsatt mellom- og storlaks i 2015 er den høyeste for perioden 2009 – 2015 (**Figur 3**). Andel gjenutsatt smålaks er den nest høyeste i 2015 (**Figur 3**). Totalt ble 344 av 573 laks, eller 60 prosent av all laks rapportert gjenutsatt i 2015. Samlet fangst i 2015 er den høyeste for perioden 2008 – 2015 med 573 laks (**Figur 4**).



Figur 2. Antall laks rapportert i sportsfiske i Verdalsvassdraget for perioden 1993 til 2014. Gjenutsatt fisk er ikke med i materialet. (Kilde: www.fangstrapp.no og www.verdalselva.no)



Figur 3. Andel gjenutsatt laks oppgitt i prosent innen de tre størrelsesgruppene i årene 2009 til 2015. (Kilde: www.fangstrapp.no og www.verdalselva.no)



Figur 4. Samlet fangst (avlivet og gjenutsatt) av laks i verdalselva i årene 2008 – 2015. (Kilde: www.fangstrapp.no)

3.2 Videoovervåking Granfoss

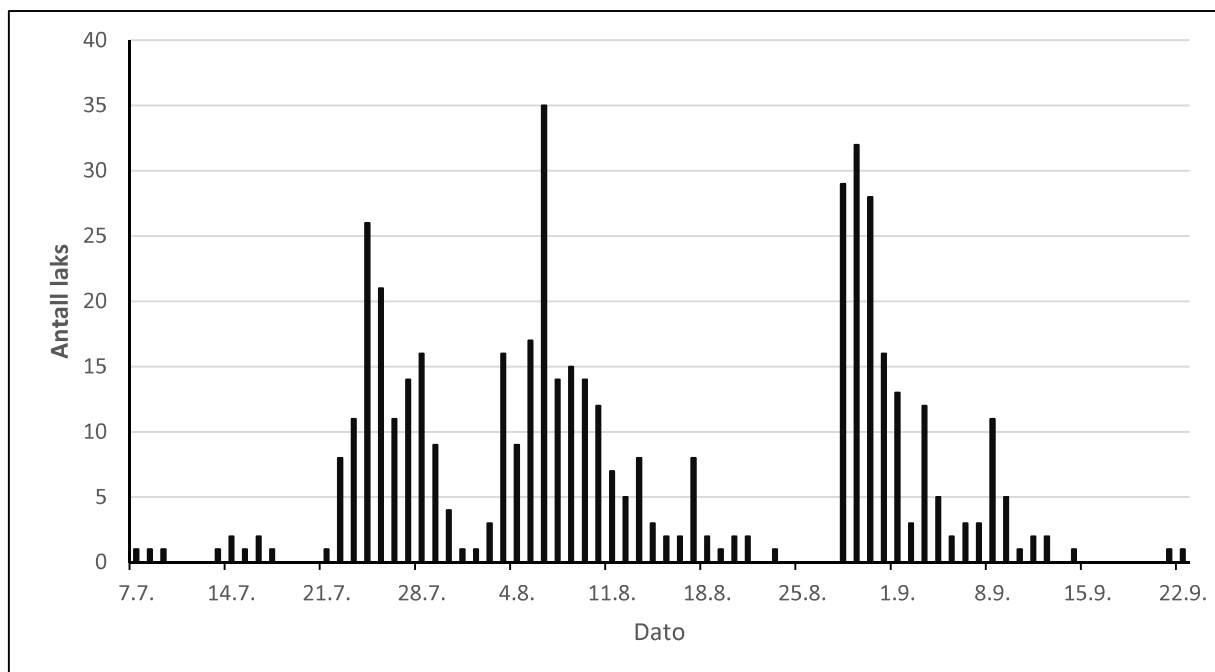
Laksetrappa var åpen for vandring og videosystemet var i drift i perioden fra 20. juni til 22. september. Det ble registrert totalt 481 netto oppvandrende laks og seks netto oppvandrende ørret/sjørørret. Av laksen var 98 smålaks, 284 mellomlaks og 99 storlaks (**Tabell 1**). En ørret var 35 cm, mens de resterende fem var mellom 50 og 65 cm

Tabell 1. Antall laks, antall hunn og prosentvis andel hunn i hver størrelsesgruppe som passerte videosystemet i 2015.

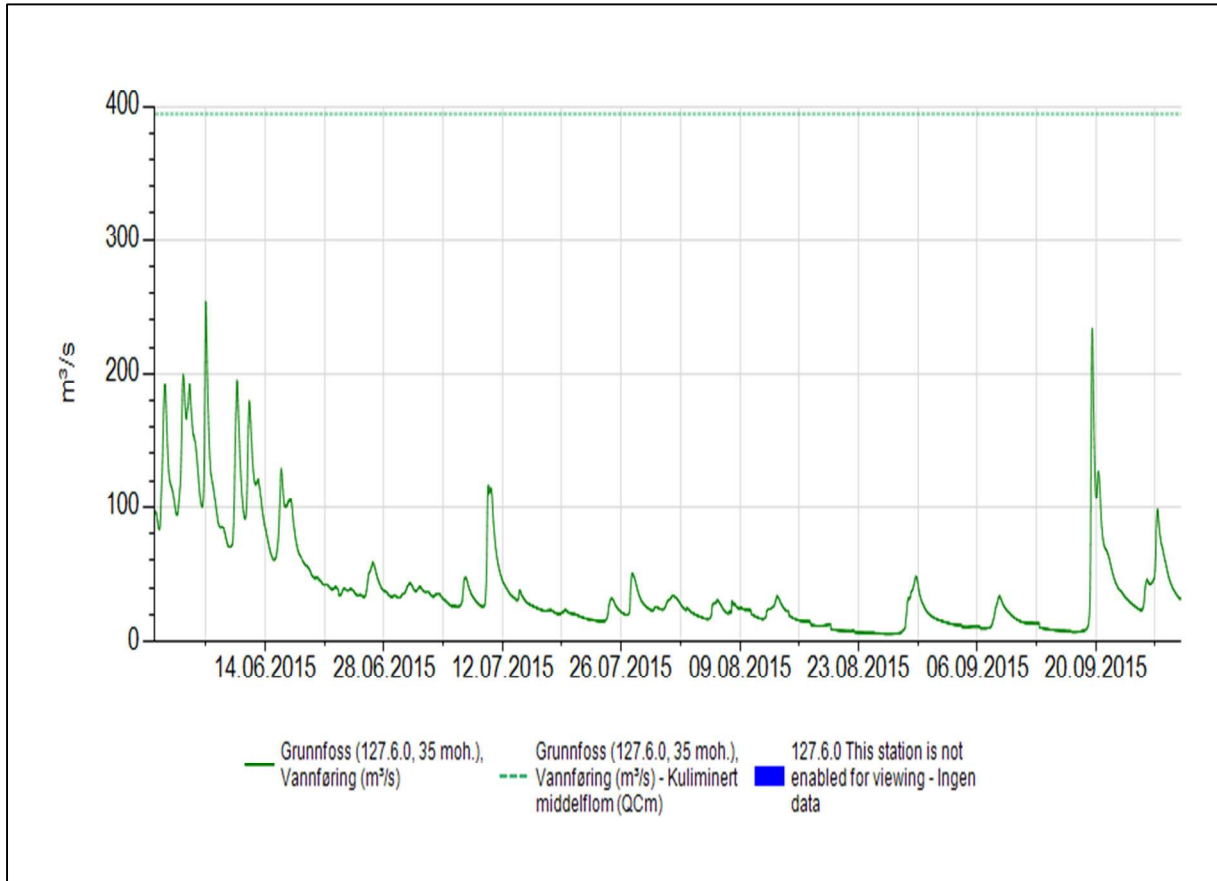
Laks	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks	Totalt
Antall laks	98	284	99	481
Antall hunn	5	139	60	204
Frekvens hunn (%)	5,1	48,9	60,6	42,4

Høyeste antall oppvandrende fisk pr døgn var 35 (7. august) (**Figur 5**), og første laks passerte videosystemet den 7. juli (**Figur 5**). Vannføring målt i Grunnfoss var trolig for stor for at laks kunne passere tidlig i sesongen (**Figur 6**), og en lengre periode med lav vannføring i august stoppet vandringen av laks i trappa (**Figur 5 og 6**). 50 prosent av laksen hadde passert den 9. august (**Figur 7**), og all laks hadde vandret opp 22. september (**Figur 7**).

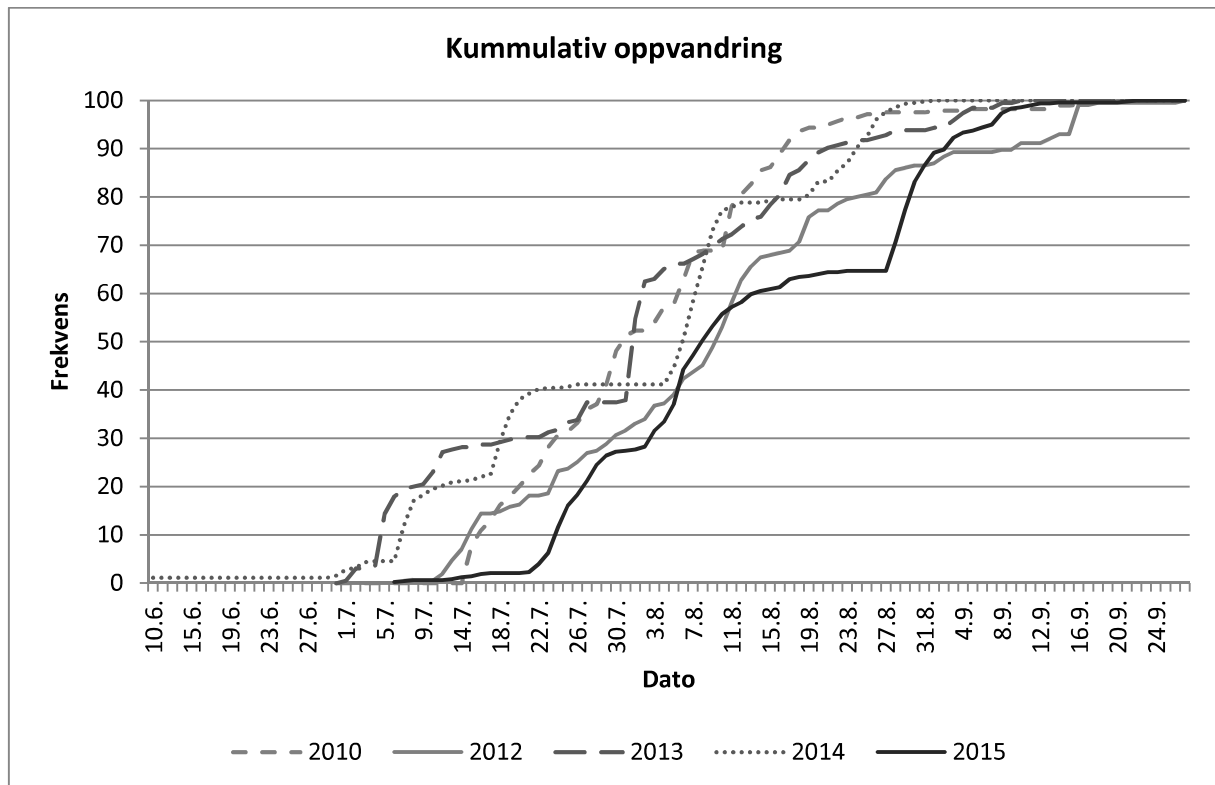
Antall laks i 2015 (**Figur 8**) er det høyeste som er registrert i årene med videoovervåking, også innen hver størrelseskategori. Mellomlaks dominerer i antall (**Figur 8**) og antall mellomlaks og storlaks er det høyeste registrerte i årene med videoovervåking. Antall hunnlaks er det høyeste som er registrert i overvåkingsperioden (**Tabell 1**). Andel hunn blant storlaks er den nest laveste for hele perioden (**Figur 9**), mens kjønnsfordelingen for stor- og mellomlaks er den jevneste for alle årene (**Figur 9**).



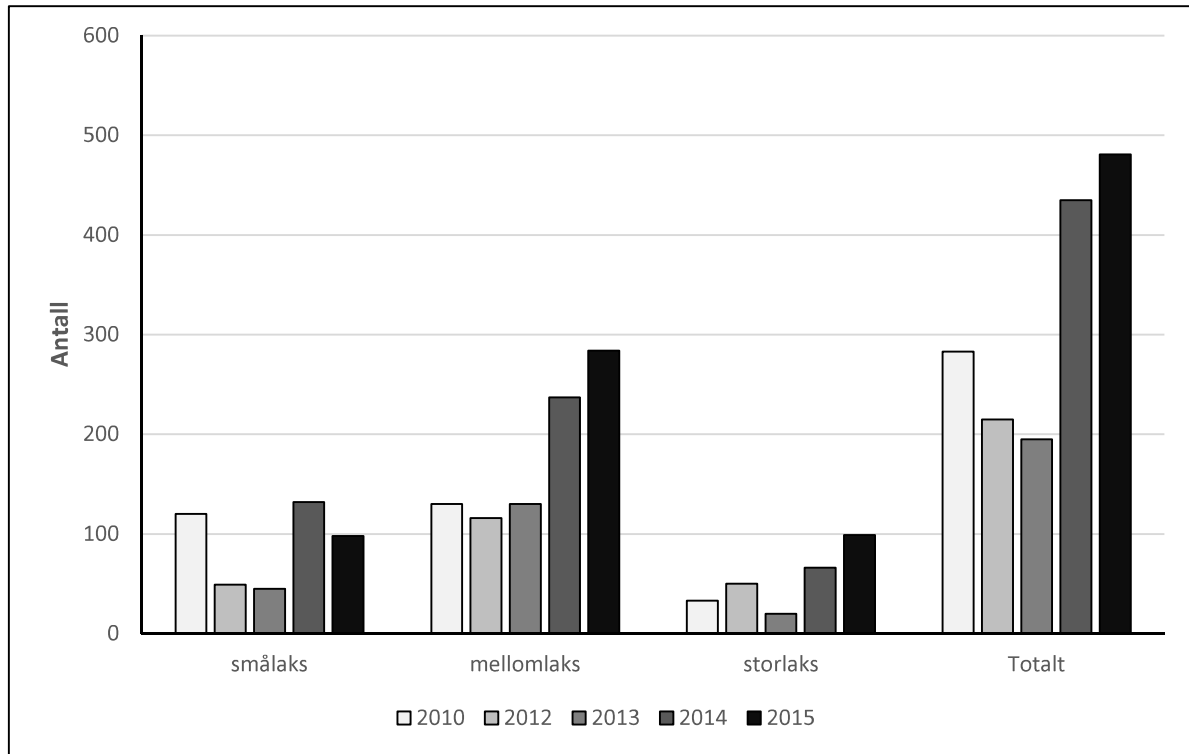
Figur 5. Antall laks netto opp pr døgn i laksetrappa i Granfossen i 2015.



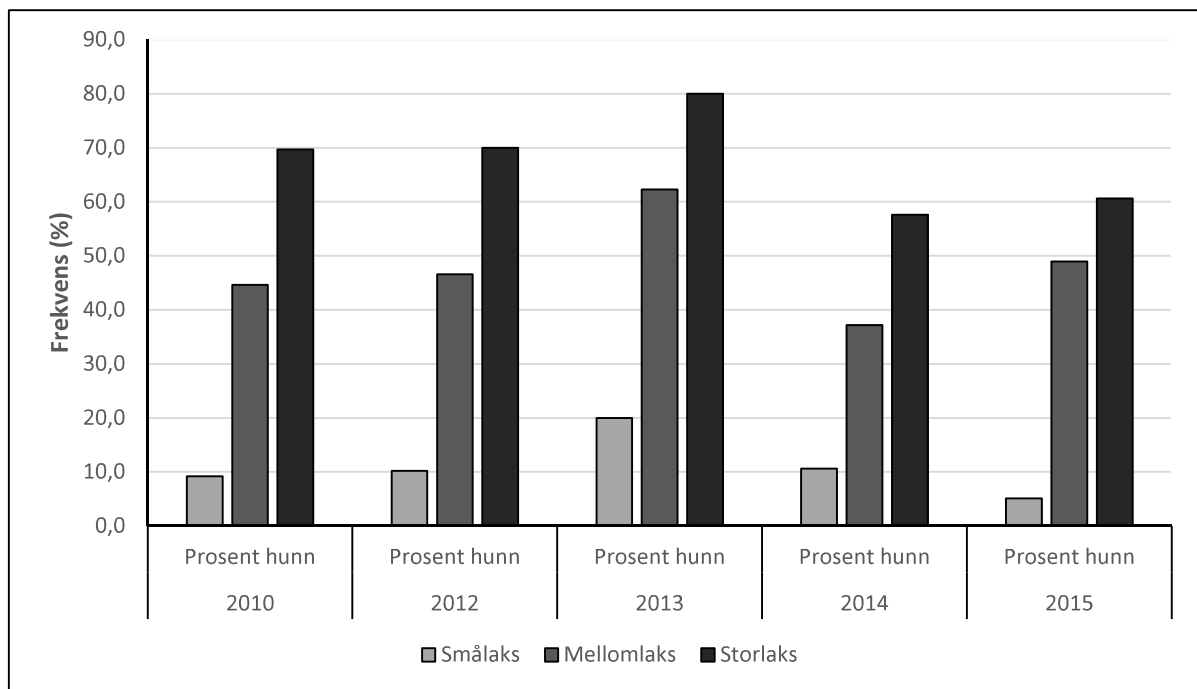
Figur 6. Vannføring målt i Grunnfoss for perioden 01.06 – 30.09.2015. (Kilde: www.nve.no)



Figur 7. Kumulativ oppvandring (i prosent av totalen) av laks i årene 2010, 2012 til 2015 i Granfossen.



Figur 8. Antall laks fordelt etter størrelse og totalt antall laks som passerte videosystemet i Granfossen i 2010 og i årene 2012 til 2015.



Figur 9. Andel hunnlaks i de tre størrelsesgruppene av laks som passerte videosystemet i Granfossen i årene 2010 og i årene 2012 til 2015.

3.3 Andre observasjoner, merket fisk.

Det ble i alt registrert 3 laks, to mellomlaks hann og én smålaks hann, med leamerke i 2015.

3.5 Beregning av gytebestand

Antallet gytende hunn antas å være identisk med oppvandrende antall ut fra at det ikke er rapportert om fangst av laks ovenfor Granfoss i 2015. Ut fra de oppgitte gjennomsnittsvektene på avlivet laks er beregnet gytebiomasse ovenfor Granfoss beregnet til ca. 1230kg hunnlaks, eller ca. 1 783 000 rognkorn (**Tabell 2**). Ut fra arealberegninger for anadrom strekning oppstrøms Granfoss (Berger et al. 2007) utgjør dette nær 1,9 rognkorn pr m².

Tabell 2. Antall hunnlaks og beregnet biomasse av hunnfisk ovenfor laksetrappen i Granfoss 2015. Gjennomsnittsvekt for de ulike størrelsesgrupper er fra rapportert avlivet laks under sportsfiske i Verdalselva i 2014 (www.verdalselva.no).

	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks	Sum
Antall hunnfisk	5	139	60	204
Gjennomsnittsvekt fangst	2,0	5,12	8,47	
Kg hunnfisk	10	711,7	508,2	1229,9
Antall rognkorn (1450 pr. kg)				1 783 355
Rognkorn pr m² Areal = 964656 m²				1,9

4. Diskusjon

4.1 Fangst og utvikling

Fangst av laks i Verdalsvassdraget viser en dramatisk nedgang for årene fra 2007 frem til i dag dersom vi sammenlikner med perioden 1993 - 2006. Reduksjonen i antall laks er størst for smålaks, men nedgangen i fangst gjelder alle størrelsesgrupper av laks. For årene 2008 – 2015 har det vært praktisert ulike innskrenkninger i sportsfiske med varierende døgn- og sesongkvoter. I tillegg har også fisketiden vært kortere de siste årene sammenliknet med årene før 2007, noe som gir usikkerheter i sammenlikningene.

Gytefisketellinger (Øksenberg & Lamberg 2007, 2009, 2009, Øksenberg et. al 2011, 2011, 2013) og videoovervåking av laksevandring i Granfossen (Øksenberg & Lamberg, 2011, Øksenberg et. al, 2013, Øksenberg, 2014 og Øksenberg & Gjertsen 2015) viser at nedgang og variasjon i rapportert fangst reflekterer en generell nedgang og variasjon i innsiget av laks til Verdalsvassdraget. En økende frekvens av fang og slipp kan trolig settes i sammenheng med kvoteordningene for sportsfiske de siste årene. Samtidig skulle en forvente at en høy andel fang og slipp skulle medføre en større gytebestand. I 2013 var nær 59 prosent av all rapportert laks gjenutsatt (www.verdalselva.no), og 40 prosent av all storlaks ble rapportert gjenutsatt. I 2014 var gjenutsetningsfrekvensen i sportsfiske på 52,3 %, men utsetningsfrekvensen på storlaks sank i 2014 sett opp mot året før. I 2015 var gjenutsetningsfrekvensen totalt på 60 prosent, og for alle årene er det gjenutsatt størst andel av smålaks. Samlet rapportert

fangst og gjenutsatt fisk de siste åtte årene viser stor variasjon i antall laks i fangstene, og totalfangst i 2015 var den høyeste for perioden. Dersom en legger det totale antall laks, både avlivet og gjenutsatt til grunn, er fangsten av laks i 2015 fremdeles betydelig lavere enn gjennomsnittsfangst i årene før 2006.

4.2 Videoovervåking i Granfossen og fiskevandring.

Videosystemet har fungert tilfredsstillende og uten driftsavbrudd i hele vandringssesongen. Kontroll ved gjennomgang av kontinuerlige opptak har ikke avdekket feil på alarmopptak eller opptakersystemet.

Antall laks som vandret opp i 2015 var det høyeste i de fem årene med videoovervåking av fiskevandring i laksetrappa. Grunnet svært store usikkerheter i data fra årene uten videoovervåking er det vanskelig å sammenlikne med tidligere år, men det er naturlig å anta at oppvandringen i 2015 også er en av de største siden åpningen av laksetrappa. Antallet hunnlaks er og det høyeste for perioden, og kjønns sammensetningen virker å være jevnere sammenliknet med tidligere år. Tidspunkt for oppvandring er den tredje tidligste, og 2013 og 2014 hadde tidligere oppvandringsstart i laksetrappa. Mye snø i fjellet og en kald vår og forsommer resulterte i høy vannføring og kaldt vann i starten av fiskesesongen. Laksen vandret trolig ikke forbi Grunnfoss før den første uka i juli. I slutten av juli gikk vannføringen ned som følge av nedbørsmangel, og halvparten av laksen hadde vandret opp den 9. august, altså den nest seneste oppvandringen i de fem årene med videoovervåking. Tidspunktet for når 75 prosent av laksen hadde vandret opp er det seneste registrerte i alle årene. Grunnfoss er tidligere påpekt som et vandringshinder ved høy og kald elv, et inntrykk som forsterkes av årets undersøkelse. Det finnes ikke overvåkningsdata for fiskevandring fra Grunnfoss som verifiserer hypotesen, men fangst av laks på strekningene oppstrøms Grunnfoss, og tidspunkt for laksevandring i laksetrappa i Granfoss sammenfaller med vannføringer mindre enn ca. 30 kubikkmeter per sekund i Grunnfoss.

Største antall laks per døgn var 35 netto opp, og flere døgn hadde antall over 20 laks. Dette er langt høyere oppvandringstall enn tidligere år, og oppvandringen i trappa var og mer konsentrert i 2015 enn tidligere år. Hovedoppvandringen fordelte seg over tre kortere perioder, og disse sammenfaller med flommer/vannstandsøkninger hvor fisken vandrer opp trappa i etterkant av flommene.

4.3 Gytebestand og gytebestandsmål

Videoovervåkingen gir et estimat på gytebestanden av laks for strekningen mellom Granfoss og Kløftafoss, i alt ca. 22 km av lakseførende strekningen i Verdalsvassdraget. Undersøkelsen gir imidlertid ikke grunnlag for estimater for strekningene nedstrøms Granfoss. Årets estimat er det høyeste for alle årene det har vært gjennomført videoovervåking i laksetrappa, og årets gytebestand er trolig den største effektive gytebestanden siden laksetrappa ble åpnet. Estimert rognmengde på 1,9 rognkorn per kvadratmeter er og det høyeste siden gytebestandsmålet ble innført i 2007 og ligger svært tett opp mot gytebestandsmålet. Overlevelsen for laks fra den passerer videosystemet frem til gyting er en usikkerhetsfaktor for estimatet, men gytebestandsmålet er trolig oppnådd for strekningen oppstrøms Granfoss.

5. Konklusjon og råd om videre undersøkelser

Fangst i vassdraget viser en bedring i forhold til de siste årene, særlig dersom en inkluderer gjenutsatt fisk i materialet. Oppgangen i laksetrappa i Granfoss er trolig den største siden trappa ble åpnet i 1990, men den generelle trenden viser fremdeles en nedgang i bestanden av laks i forhold til årene før 2006.

Vedvarende lave fangster de siste årene sammen med lave gytebestander av laks tyder på et lavt innsig av laks til Verdalsvassdraget. Spesielt er innsiget av smålaks bekymringsfullt lavt sammenliknet med perioden før 2006. Gytebestanden ovenfor laksetrappa er trolig opp mot gytebestandsmålet for vassdraget i 2015. Gytebestandens størrelse må betraktes som ukjent for strekningen nedstrøms Granfoss, og måloppnåelse for vassdraget som helhet er usikker.

Undersøkelsen i 2015 har vist at videoovervåking av fiskevandringen i laksetrappa gir gode data for å vurdere bestandsstatur for en vesentlig del av Verdalsvassdraget. Verdalselva virker å være dårlig egnet for gytefisketelling på grunn av dårlig sikt, og sikten har vært dårligere de siste årene sammenliknet med årene før 2012. Dette har medført problemer med å gjennomføre helikoptertelling i 2015, og i 2014 var periodene med god nok sikt til helikoptertelling korte og få. Grunnet dårligere sikt kan man trolig ikke kunne gjennomføre gode helikoptertellinger årvisst. Det anbefales derfor at videoovervåking i fisketrappa videreføres på lik linje med de siste årene. I tillegg må det settes av midler slik at man kan telle gytegroper fra helikopter i år hvor forholdene er gode og til vedlikehold av videosystemet.

6. Litteratur

Anon. 2014. Vedleggsrapport med vurdering av måloppnåelse for de enkelte bestandene. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 6b, 729 s.

Berger, H.M. & Bremset, G. 2011. Status for laksebestanden i Verdalselva. Vurderinger av produksjonspotensial basert på ungfiskundersøkelser og bonitering. - NINA Rapport 684, 32 sider

Berger, H.M., Lehn, L.O., Bergan, M.A., Skjøstad, M.B. & Julien, K. 2007. Bonitering og egnethet for fiske i Verdalselva i Nord-Trøndelag 2006. Berger feltBIO Rapport Nr. 8 - 2007, 52 s + CD (med vedleggskart).

Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Sloreid, S.E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sæggrov, H., Sættem, S.M., 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226, 78 s.

Lamberg, A. & Øksenberg, S. 2007. Gytefisktelling i Verdalsvassdraget 2007. Øksenberg Bioconsult 14 s.

Lamberg, A. & Øksenberg, S. 2009. Gytefisktelling i Verdalsvassdraget 2008. Øksenberg Bioconsult 19 s

Lamberg, A. & Øksenberg, S. 2009. Gytefisktelling i Verdalsvassdraget 2009. Øksenberg Bioconsult 13 s

Øksenberg, S., Bjørnbet, S., Gjertsen, V. & Lamberg, A. 2011. Gytefisktelling og videoovervåking i Verdalsvassdraget 2010. Øksenberg Bioconsult. 34 s.

Øksenberg, S., & Lamberg, A. 2011. Gytefisktelling og gytegroptelling i Verdalsvassdraget 2011. Øksenberg Bioconsult 18 s.

Øksenberg, S., Gjertsen, V. & Lamberg, A. 2013. Øksenberg Bioconsult Rapport 2-2013. Bestandsovervåking av laks og sjøørret i Verdalsvassdraget 2012. Øksenberg Bioconsult 21 s.

Øksenberg S. 2014. Øksenberg Bioconsult Rapport 2-2014. Bestandsovervåking av laks og sjøørret i Verdalsvassdraget 2013. Øksenberg Bioconsult 16 s.

Øksenberg S., Gjertsen, V. 2015. Øksenberg Bioconsult Rapport 1-2015. Bestandsovervåking av laks og sjøørret i Verdalsvassdraget 2014. Øksenberg Bioconsult 23 s.

Pers. med, Anton Rikstad