

Dalselva i Framfjorden

Fiskebiologiske undersøkelser

i perioden 2002 – 2014



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske

Uni Research Miljø LFI
Thormøhlensgt. 49b
5006 Bergen
Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-889
LFI-rapport nr: 247

Tittel: Dalselva i Framfjorden - Fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2002 – 2014.

Dato: 20.08.2015

Forfattere: Sven-Erik Gabrielsen, Bjørnar Skår, Bjørn T. Barlaup, Gunnar B. Lehmann, Tore Wiers, Eirik Normann, Helge Skoglund & Ulrich Pulg

Geografisk område: Sogn og Fjordane

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS

Antall sider: 36

Emneord: Regulert elv, aure, laks, produksjonsforhold

Forsidefoto og alle foto i rapporten: Uni Research Miljø LFI

Forord

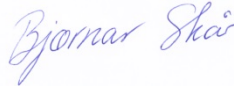
Uni Research Miljø har på oppdrag fra Statkraft Energi AS (Statkraft) gjennomført et prosjekt i Dalselva i Framfjorden basert på utlegging av rogn (2006-2008) og fiskebiologiske undersøkelser i perioden 2002-2014. Heretter brukes kun Statkraft i rapporten. Foreliggende rapport omtaler utført kultiveringsarbeid, gytetelling, videoovervåking og andre forhold som påvirker produksjonen av fisk i elva. Det blir også gitt forslag til tiltak som vil øke fiskeproduksjonen.

Vi vil takke alle som har bidratt i dette prosjektet.

Bergen, august 2015



Sven-Erik Gabrielsen
Prosjektleder



Bjørnar Skår
Prosjektmedarbeider

INNHOOLD

Sammendrag	5
1.0 Innledning.....	6
1.1 Bakgrunn og hensikt.....	6
1.2 Områdebeskrivelse.....	7
2.0 Metode.....	7
2.1 Rognplanting	7
2.2 Elektrisk fiske.....	7
2.3 Gytefiskregistreringer og eggtetthet.....	8
3.0 Resultater og diskusjon	9
3.1 Ungfisktettheter av aure	9
3.1.1 Vekst hos ungfisk av aure	11
3.2 Tettheter av laks.....	12
3.2.1 Vekst hos ungfisk av laks	13
3.3 Bestandssituasjon for laks og sjøaure	14
3.4 Videoovervåking.....	17
3.4.1 Vurdering av videoovervåkingen.....	23
3.5 Produksjonsareal og kartlegging av leveområdene for fisk	23
3.5.1 Vannføring.....	23
3.5.2 Vurdering av anadrom strekning og forslag til tiltak.....	26
3.5.3 Vurdering av strekningen oppstrøms anadrom strekning	28
4.0 Konklusjoner og anbefalinger.....	30
5.0 Referanser	31
6.0 Appendiks I	32
7.0 Appendiks II	35

Sammendrag

For å kompensere for skadevirkningene på fiskebestandene i forbindelse med reguleringen av Dalselva (Arnafjordvassdraget), ble regulanten Statkraft 14.05.1982 pålagt årlige utsetninger av 600 laksesmolt og 1 000 sjøauresmolt i Dalselva. Som et alternativ til fiskekultiveringen med utsetting av smolt, ønsket Statkraft å få evaluert utlegging av rogn oppstrøms anadrom strekning i vassdraget. Prosjektet startet med overvåking av ungfisk både oppstrøms og i anadrom strekning høsten 2002. Det ble også gjennomført gytefisktellinger og det første partiet med rogn ble plantet ut i 2006. Et sentralt spørsmål i prosjektet har vært å vurdere om rognplanting er egnet kultiveringsstrategi i Dalselva, og om innsiget av sjøaure har tilfredsstilt bærenivået i anadrom strekning. I 2011 opphørte utsetningspålegget av 600 laksesmolt og 100 sjøauresmolt midlertidig til og med 2015. Det ble opprettet et delprosjekt med videoovervåking av innsiget av sjøaure og laks for å vurdere gytefisktellingen som i tidlig fase i prosjektperioden viste store mellomårsvariasjoner.

Basert på de årlige gytefisktellinger fra og med 2002, har ikke Dalselva per i dag noen stedegen laksebestand. Tellingene av gytebestanden av sjøaure har variert mye i perioden 2002-2014. Videoovervåkingen av innsiget i 2010 og i 2011 avdekket at gytefisktellingene ble utført noe tidlig i enkelte år og at gytefisktellingene ikke bør foretas før midten av oktober. Basert på videoovervåkingen og gytefisktellingene, synes gytebestanden av sjøaure å ha vært på et rimelig nivå i alle årene siden 2007 for å sikre en fullverdig rekruttering av sjøaure i Dalselva. Spesielt i de tre siste årene har innsiget av sjøaure vært tilfredsstillende.

Kartleggingen av de fysiske forholdene, som ble utført i 2008, i kombinasjon med årlige undervannsobservasjoner siden 2002, tilsier at gyteforholdene i Dalselva er gode. Spesielt gjelder dette i anadrom strekning. Vår vurdering er at tilgangen til gyteområder ikke synes å være begrensende for fiskeproduksjonen. Kvaliteten på leveområdene for ungfisken er generelt gode, men enkle biotopjusteringer i form av utlegging av kålhodestore steiner i kombinasjon med blokker, vil på enkelte partier bedre leveområdene for ungfisk. Et slikt tiltak vil øke fiskeproduksjonen i Dalselva. En kan også vurdere å rotvelte noen av trærne som utgjør kantvegetasjonen, slik at de blir liggende i elva. I tillegg til nevnte biotopjustering, vil vandringsmulighet opp til Dale mer enn doble produksjonsarealet fra dagens areal på 11 300 m² til 25 800 m². Det bør foretas en ny befaring ved dagens vandringshinder for å finne best mulig løsning for ny fiskepassasje.

En viktig del i den nye prosjektbeskrivelsen for perioden 2010-2014, var å vurdere flaskehals gjennom bl.a. bruk av vannføringsdata. Statkraft Energi AS etablerte derfor en vannstandslogger i elva i 2011, og har utført flere oppmålinger av vannføringer for å finne sammenhengen mellom vannstand og vannføring. Det er imidlertid stor usikkerhet tilknyttet denne sammenhengen og vi anbefaler at Statkraft utfører flere oppmålinger med lav vannstand. I tillegg har det vært store driftsproblemer med loggeren og det finnes flere lange perioder uten data. Dette gjør at det er en relativt stor usikkerhet tilknyttet de oppgitte vannføringsdataene og resultatet må brukes med varsomhet. Det synes som at vannføringen i Dalselva endrer seg mye, hurtig og ofte. Videre viser analysen at vannføringen er under 400 l/s i 28 dager av i alt 488 dager i undersøkelsesperioden og under 300 l/s i 13 dager. Dette tilsvarer hhv. 6 % og 3 % av perioden. Laveste registrerte vannføring er 207 l/s.

En god modell med flere oppmålinger ved svært lav vannstand vil gi sikrere data på vannføringer, noe som er nødvendig for å kunne belyse om dagens vannføringsregime er en flaskehals for fiskeproduksjonen i Dalselva.

Basert på undersøkelsene i Dalselva og erfaringene med stamfiske som har vært problematisk, anbefaler vi en forlengelse av anadrom strekning som tiltak for å styrke sjøaureproduksjonen. En slik biotopjustering vil føre til en betydelig økt produksjon av sjøaure siden elvearealet på strekningen oppstrøms dagens vandringshinder er omtrent like stort som strekningen nedstrøms. Både Miljødirektoratet og NVE stilte seg i 1994 positive til ny fiskepassasje i Dalselva. I tillegg anbefaler vi utlegging av kålhodestore steiner i kombinasjon med blokker på de nederste 700 meterne i anadrom strekning. Dette vil bedre leveområdene for ungfisk. Siden det på strekningen er gode gyteforhold, anser vi en slik type habitatjustering som det viktigste enkelttiltaket som bør utføres i elva. I tillegg kan en vurdere å rotvelte noen av trærne som utgjør kantvegetasjonen, slik at de ligger i elva. Totalt sett vil disse biotopjusteringene kompensere for negative effekter av reguleringen av Dalselva. Andre aktuelle tiltak kan være å flytte sjøaure fra anadrom strekning og opp til strekningen oppstrøms juvet eller at man prøver å starte opp med rognplanting igjen. Siste års innsig av sjøaure kan tyde på at det trolig blir lettere å fange et tilstrekkelig antall sjøaure i fremtiden. Denne kan enten flyttes oppstrøms eller brukes som stamfisk etter tidligere benyttet metode.

1.0 Innledning

1.1 Bakgrunn og hensikt

På oppdrag fra Statkraft Energi AS har Uni Research Miljø gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i Dalselva i Framfjorden i perioden 2002-2008. Målsettingen for disse undersøkelsene var:

- 1) Bedre beslutningsgrunnlaget for hvordan utlegging av rogn skal gjennomføres.
- 2) Evaluere effekten av rognutlegging, herunder å danne grunnlaget for eventuelle forbedringer.
- 3) Kartlegge tidspunkt for smoltutgangen i vassdraget og estimere smoltproduksjonen i områdene hvor rognplantingen er utført.

Dette arbeidet ble rapportert i 2009 (Gabrielsen et al. 2009).

Hovedkonklusjonene i denne rapporten var at 30 000 - 40 000 rogn trolig er tilstrekkelig for å realisere produksjonspotensialet for smolt i området oppstrøms anadrom strekning i Dalselva. En slik strategi vil mest sannsynlig bidra med omlag 1 500 smolt pr. år. Problemet har vært å skaffe til veie nok stamfisk for å kunne legge ut 30 000 - 40 000 rogn årlig. Økt tilgang på stamfisk og rogn vil med stor sannsynlighet gi økte tettheter av aure på strekningen oppstrøms anadrom strekning.

Undersøkelsene i Dalselva ble videreført og det ble laget en ny prosjektbeskrivelse for perioden 2010-2014. Hovedmålsettingene i den nye perioden har vært:

- 1) Kartlegge bestandsstatus for laks og sjøaure i Dalselva.
- 2) Vurdere flaskehals for fiskeoppvandring og fiskeproduksjon gjennom bruk av vannføringsdata, data for oppvandring av gytefisk via videoovervåking og ungfiskdata.
- 3) Gi en anbefaling om tiltak for å fremme fiskeproduksjonen dersom undersøkelsene avdekker et behov for dette.

I Dalselva ble det i denne perioden lagt vekt på å bestemme størrelsen på gytebestanden og å identifisere flaskehals for fiskeproduksjonen som grunnlag for eventuelle tiltak.

1.2 Områdebeskrivelse

Dalselva (070.5Z), også kalt Arnafjordsvassdraget, ligger i Framfjord i Vik kommune. Av det opprinnelige nedslagsfeltet på om lag 106 km² er ca. 75 % overført til kraftstasjonen i Vik, noe som medfører at vannføringen i Dalselva er betydelig redusert som følge av reguleringen. Dalselva har en anadrom strekning på om lag 1 km, der elva varierer mellom kulper og lette stryk. Vandringshinderet ligger i et gjel hvor elva er preget av flere mindre fosser og store steinblokker. På oversiden av dette partiet flater elva ut og den får igjen kulp-stryk variasjon. Nedslagsfeltet er dominert av omdannede sedimentære bergarter, hovedsakelig fyllitt (Sigmond et al. 1984). Dette gjør at vassdraget har gode vannkjemiske forhold (Sølsnes & Langåker 1995; Gladsø & Hylland 2002).

2.0 Metode

2.1 Rognplanting

Siden rognplantingen opphørte med den siste planting i 2008 og ikke har vært en del av undersøkelsene i perioden 2010-2014, henvises det til Gabrielsen et al. (2009) for en beskrivelse av dette.

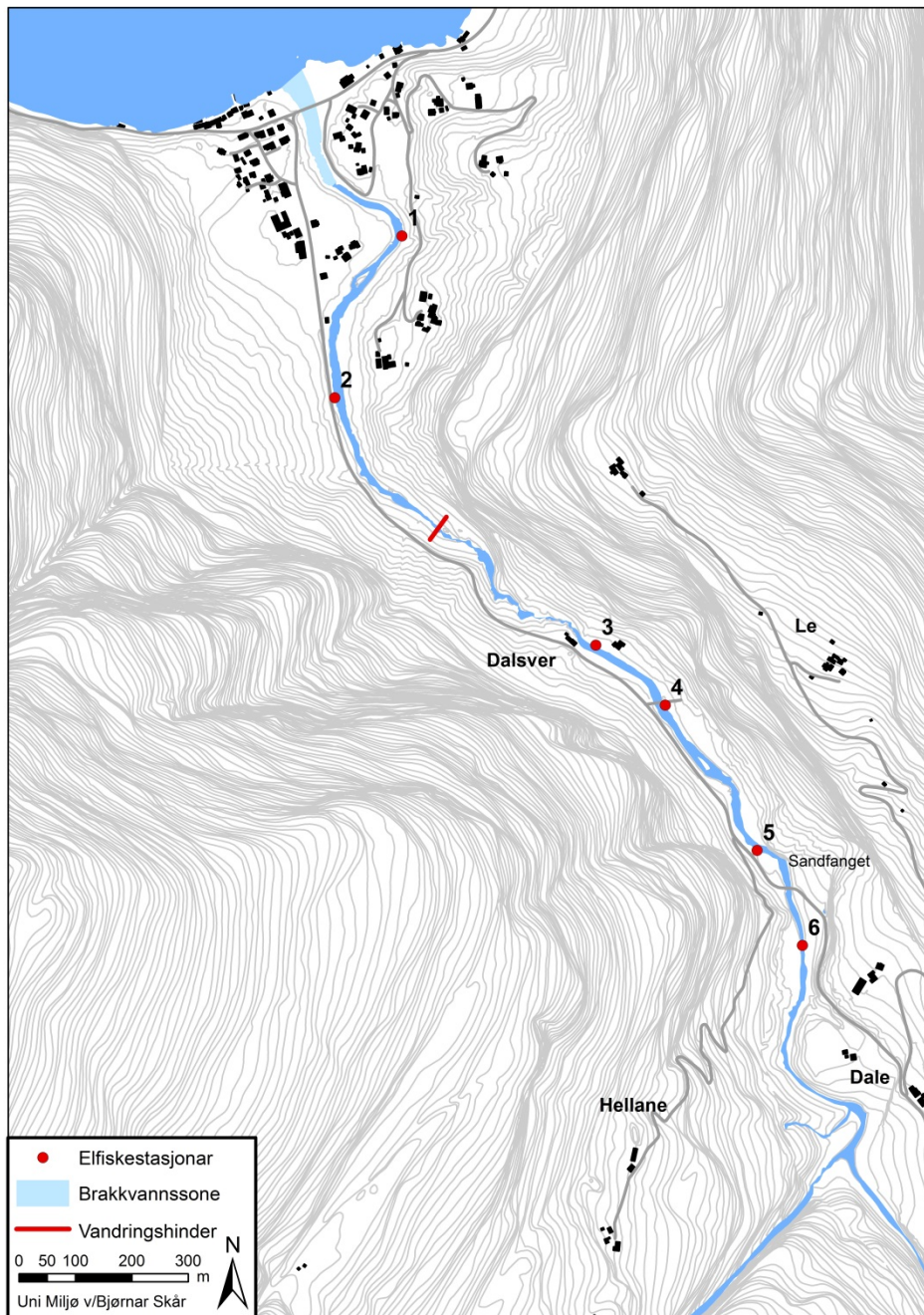


I perioden 2006-2008 ble det totalt plantet ut 18 000 sjøaurerogn oppstrøms anadrom strekning for å styrke produksjonen av sjøaure i Dalselva. All rogn ble gravd ned i kasser eller i Vibert bokser. Undersøkelsene viste at det var god overlevelse fra utplanting av øyerogn til yngelen forlot grusen i de undersøkte årene. Imidlertid viste undersøkelsene av aureunger at det var markert høyere tettheter av ungfisk på den anadrome strekningen enn ovenfor vandringshinderet til tross for rognplantingen. Dette skyldes mest sannsynlig det lave antallet rogn som ble plantet ut. Siden det viste seg vanskelig å skaffe til veie nok stamfisk av sjøaure til planting, ble dette faset ut i påvente av andre aktuelle tiltak for å bevare sjøauren i vassdraget.

2.2 Elektrisk fiske

Tettheter av ungfisk ble undersøkt ved et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers fiske av den enkelte stasjon i henhold til metode beskrevet av Bohlin et al. (1989). Arealet på den enkelte stasjon var 100 m². Et utvalg av fisk som ble samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt, lengdemålt og aldersbestemt ved lesing av otolitter. Basert på aldersanalyse av innsamlet fisk er det skilt mellom ensomrig og eldre fisk. Tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene.

Det er stort sett blitt fisket i slutten av oktober i perioden 2002-2014. Undersøkelsene i perioden 2002-2005 fungerer som en referanse før tiltaket med å plante rogn startet våren 2006. I Dalselva ble det etablert to stasjoner i anadrom del, og to (fire) stasjoner oppstrøms vandringshinderet hvor det ble plantet ut rogn (**Figur 1**).



Figur 1. Kart over Dalselva med lokalisering av de seks stasjonene for elektrisk fiske. Stasjonene 1 og 2 ligger på anadrom del, mens stasjonene 3-6 er oppstrøms anadrom del hvor det ble plantet ut rogn i perioden 2006-2008.

2.3 Gytefiskregistreringer og egg tetthet

I prosjektperioden er det utført registreringer av gytefisk av laks og sjøaure i Dalselva. Registreringer av gytefisk er gjennomført ved at en eller to dykkere m/snorkel drev parallelt nedover elva. Ved observasjoner av gytefisk ble disse fortløpende skrevet inn på vannfaste ark. Observert sjøaure ble

delt inn i følgende størrelseskategorier; 0,5-1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og > 3 kg. Observert laks ble delt inn i kategoriene smålaks/tert (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg), og det ble også skilt mellom oppdrettslaks og villaks når dette var mulig ut fra ytre kjennetegn. Det ble også sjekket for om laksen eller sjøauren var fettfinneklipt. Dykkerregistreringene har i tillegg gitt viktig informasjon angående fordeling av ulike habitattyper i elven.

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg som produseres per hunfisk i de ulike størrelseskategoriene i bestanden i forhold til elvearealet. Etersom det ikke har vært mulig å skille fullstendig mellom hanfisk og hunfisk under gytefisketellingene og på sportsfiske, kjenner vi ikke kjønnsfordelingen for ulike størrelsesgrupper av fisk. Vi har derfor tatt utgangspunkt i tilsvarende kjønnsfordeling som er brukt for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunfisk blant tert, mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 10 %, 70 % og 55 %. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Vi har antatt at gjennomsnittsvekten for tert, mellomlaks og storlaks er 2 kg, 5 kg og 8 kg, og for sjøaure er observasjonskategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg henholdsvis 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg per kg hunfisk ble satt til 1 450 for laks (Hindar m. fl. 2007) og 1 900 for sjøaure (Sættem 1995).

Beregningene av vanddekt areal er basert på boniteringsdata og oppmålingsdata. Vi har benyttet en håndholdt GPS med høysensitiv antenne og digitalisert kartverk.

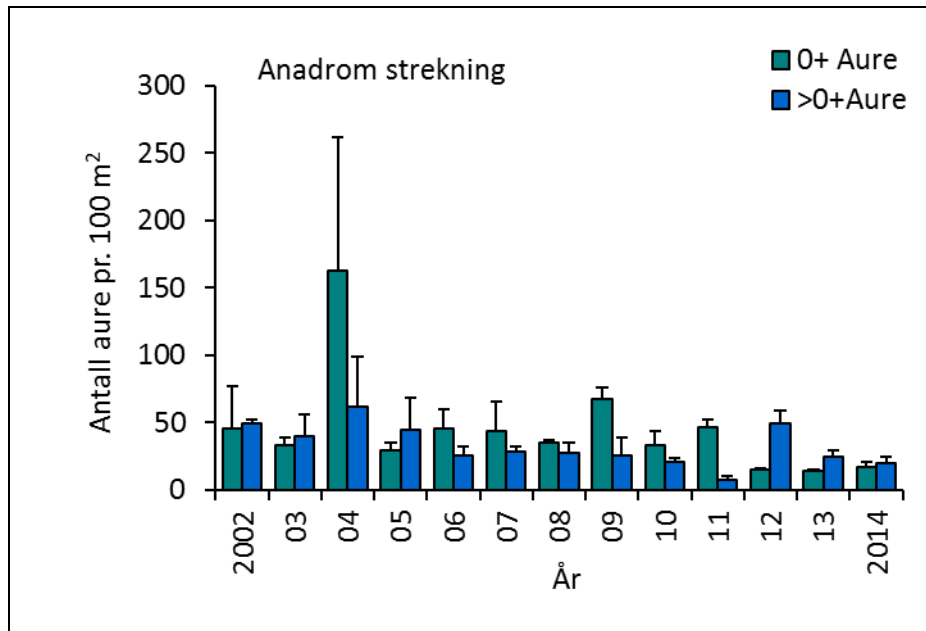
3.0 Resultater og diskusjon

3.1 Ungfisktettheter av aure

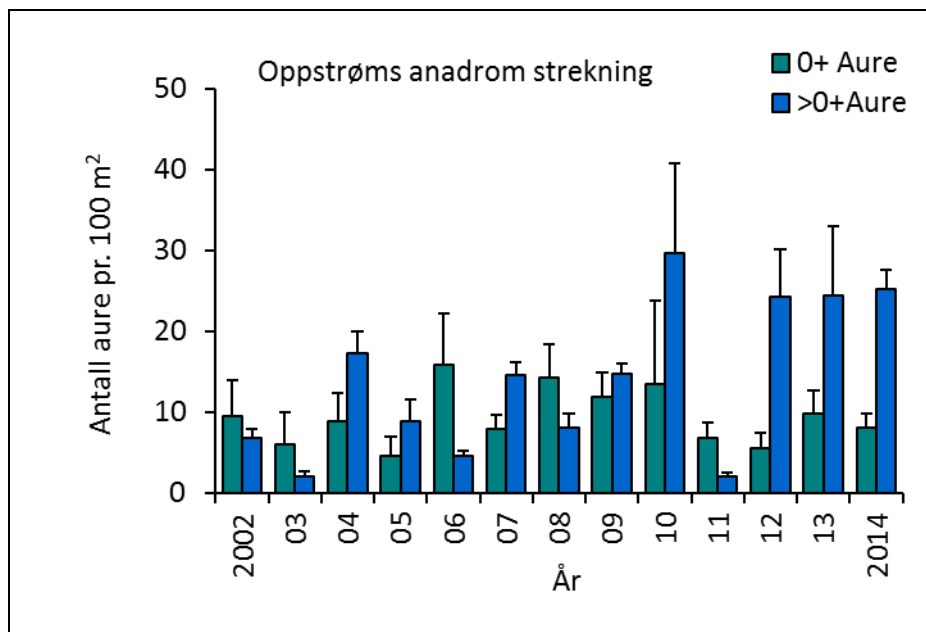
I Dalselva ble det i regi av prosjektet opprettet et stasjonsnett og gjennomført elektrisk fiske høsten 2002. Stasjonsnettet omfattet to stasjoner på anadrom strekning og to stasjoner oppstrøms anadrom strekning i rognplantingsområdet. Dette fisket er gjennomført årlig siden 2002 og resultatene fra det elektriske fisket i perioden 2002-2014 er presentert i **Figur 2** og **Figur 3**.

Tettheten av aureunger viser at det er markert høyere tettheter av ungfisk på den anadrome strekningen enn ovenfor vandringshinderet. Dette er nok et resultat av at sjøauren bidrar til rekrutteringen nedstrøms vandringshinderet, mens det ikke har vært en målbar økning i rekrutteringen lenger oppstrøms, selv med rognplantingen (**Figur 2** og **Figur 3**). Dette skyldes mest sannsynlig det lave antallet rogn som er plantet ut i dette området.

De gjennomsnittlige tetthetene av ensomrig aure på den anadrom strekningen har i perioden 2002-2014 variert fra 14,5 ensomrig aure pr. 100 m² til hele 163 pr. 100 m² (**Figur 2**). Gjennomsnittlig tetthet i anadrom strekning for perioden er 45 ensomrig aure pr. 100 m². Tilsvarende varierte tetthetene av ensomrig aure oppstrøms anadrom strekning fra 4,5 fisk pr. 100 m² til 15,9 pr. 100 m² i den samme perioden, og gjennomsnittlig tetthet er 9 ensomrig aure pr. 100m² (**Figur 3**). På den anadrome strekningen har tetthetene av eldre aure (> 0+) variert fra 7,2 pr. 100 m² til 61,2 pr. 100m² i perioden 2002-2014 (**Figur 2**). Gjennomsnittlig tetthet for perioden er 33 eldre aure pr. 100 m². Tilsvarende gjennomsnittlige tettheter oppstrøms anadrom strekning har variert fra 2 eldre aure pr. 100m² til 30 pr. 100m² i den samme perioden, og gjennomsnittlig tetthet er 14 eldre aure pr. 100m² (**Figur 3**).



Figur 2. Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure på stasjonene på anadrom del (st. 1-2) i Dalselva i perioden 2002-2014.



Figur 3. Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) aure på stasjonene ovenfor anadrom strekning (st. 3-6) i Dalselva i perioden 2002-2014. I 2002-2005 ble det fisket på stasjonene 3 og 4, mens stasjonsnettet ble utvidet med to nye stasjoner (5 og 6) fra og med 2006. Rognplantingen er blitt utført 2006, 2007 og 2008, dvs. yngel fra dette tiltaket kunne registreres fra og med høsten 2006.

Tettheter av årsunger (0+) må brukes med varsomhet. En av grunnene til dette er at det er vanskeligere å observere og fange liten fisk sammenlignet med større fisk ved gjennomføringen av et elektrisk fiske. Derfor er tetthetsberegninger av årsunger beheftet med betydelig usikkerhet grunnet liten størrelse og lav fangbarhet. Av den grunn legges det større vekt på tetthetene av eldre fisk enn tetthetene av årsunger, siden eldre fisk trolig gir et mer riktig bilde av fisketetthetene i vassdraget.

3.1.1 Vekst hos ungfisk av aure

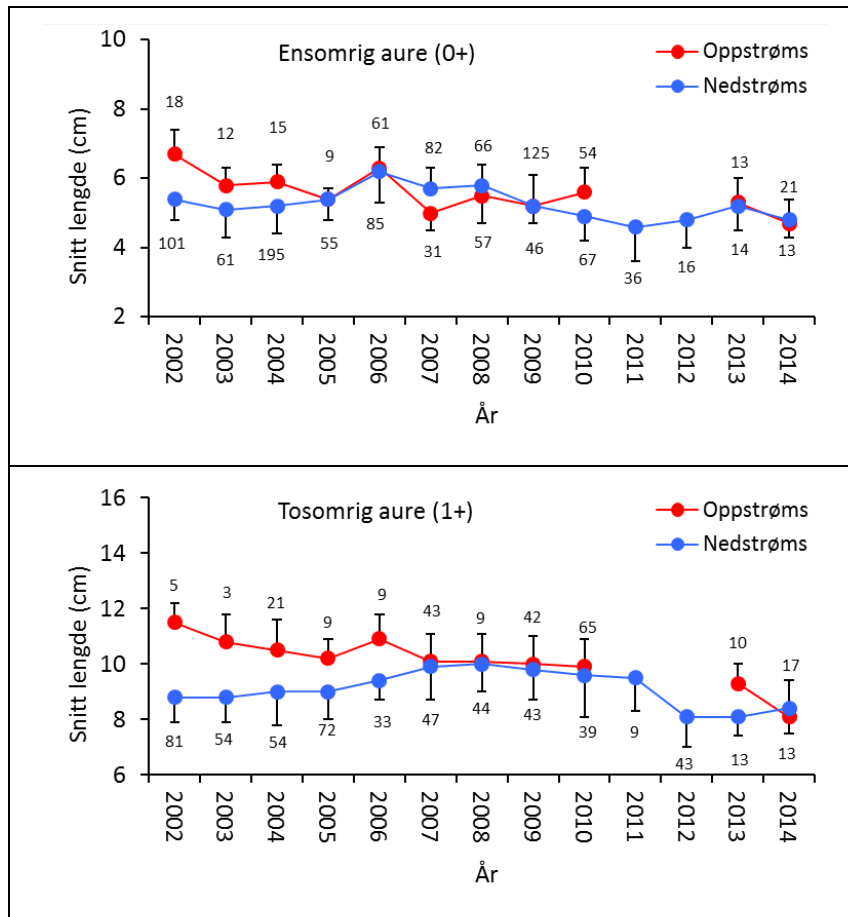
På den anadrome strekningen varierte gjennomsnittlig lengde for ensomrig aure fra 4,6 til 6,2 cm i perioden 2002-2014 (**Tabell 1**). Tilsvarende snittlengde varierte fra 4,7 til 6,7 oppstrøms den anadrome strekningen (**Tabell 2**). For tosomrig aure på anadrom strekning varierte gjennomsnittlig lengde fra 8,1 til 10,0, mens snittlengden oppstrøms varierte fra 8,1 til 11,5 cm i samme periode (**Tabell 1** og **Tabell 2**). Vekstmønsteret varierte noe ettersom vekstforholdene varierte mellom år, men i Dalselva synes det som om auren har vokst noe bedre oppstrøms den anadrom strekningen, særlig når det gjelder tosomrig aure (**Figur 4**). Årsaken til dette er ikke kjent, men kan skyldes forskjeller i tettheter og intraspesifikk konkurranse. Imidlertid er veksten i disse to områdene ganske lik sist i perioden. Trolig forlater de fleste aurene Dalselva som smolt etter to eller tre år på elva.

Tabell 1. Gjennomsnittlig lengde (med standard avvik) for ulike aldersklasser av aure fanget på anadrom strekning (st. 1-2) i Dalselva 2002-2014. Resultatene er basert på lengdefordeling og aldersanalyse av otolitter.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	Å (SD)	N	Å (SD)	N	Å (SD)	N	Å (SD)	N
07.11.2002	5,4 (0,6)	101	8,8 (0,9)	81	12,1 (1,0)	10	13,2 (0,5)	3
06.11.2003	5,1 (0,8)	61	8,8 (0,9)	54	12,4 (1,9)	25		
17.11.2004	5,2 (0,8)	195	9,0 (1,2)	54	12,7 (0,7)	15	22,0 (3,1)	2
22.11.2005	5,4 (0,6)	55	9,0 (1,0)	72	13,1 (1,1)	11	17,9 (1,3)	2
03.10.2006	6,2 (0,9)	85	9,4 (0,7)	33	12,0 (1,2)	15	13,9 (---)	1
05.10.2007	5,7 (0,6)	82	9,9 (1,2)	47	13,3 (1,3)	6	18,8 (4,3)	2
02.10.2008	5,8 (0,6)	66	10,0 (1,0)	44	13,9 (0,6)	8	16,9 (1,6)	2
13.10.2009	5,2 (0,9)	125	9,8 (1,1)	43	14,6 (1,1)	6	14,7 (---)	1
26.10.2010	4,9 (0,7)	67	9,6 (1,5)	39	13,1 (---)	1		
29.09.2011	4,6 (1,0)	36	9,5 (1,2)	9				
16.10.2012	4,8 (0,8)	16	8,1 (1,1)	43	13,3 (1,9)	14	15,7 (---)	1
17.10.2013	5,2 (0,7)	14	8,1 (0,7)	13	11,8 (0,9)	13	14,2 (0,3)	2
15.10.2014	4,8 (0,6)	21	8,4 (1,0)	17	11,4 (0,8)	7		

Tabell 2. Gjennomsnittlig lengde (med standard avvik) for ulike aldersklasser av aure fanget oppstrøms anadrom strekning (st. 3-6) i Dalselva 2002-2014. Resultatene er basert på lengdefordeling og aldersanalyse av otolitter. Det ble ikke tatt med aure for aldersanalyse fra denne strekningen i 2011 og i 2012.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	Å (SD)	N	Å (SD)	N	Å (SD)	N	Å (SD)	N
07.11.2002	6,7 (0,7)	18	11,5 (0,7)	5	12,2 (0,1)	2	15,1 (0,9)	4
05.11.2003	5,8 (0,5)	12	10,8 (1,0)	3				
17.11.2004	5,9 (0,5)	15	10,5 (1,1)	21	14,7 (1,3)	4	16,6 (1,2)	4
22.11.2005	5,4 (0,3)	9	10,2 (0,7)	9	13,1 (0,4)	6	18,3 (0,4)	2
03.10.2006	6,3 (0,6)	61	10,9 (0,9)	9	13,1 (0,9)	6	13,8 (1,8)	3
05.10.2007	5,0 (0,5)	31	10,1 (1,0)	43	13,1 (0,9)	5	15,9 (2,4)	6
02.10.2008	5,5 (0,8)	57	10,1 (1,0)	9	13,4 (0,9)	16	16,0 (0,6)	3
13.10.2009	5,2 (0,5)	46	10,0 (1,0)	42	14,1 (1,2)	11	24,0 (---)	1
26.10.2010	5,6 (0,7)	54	9,9 (1,0)	65				
17.10.2013	5,2 (0,7)	13	9,3 (0,7)	10	12,4 (0,8)	13	15,9 (0,5)	2
15.10.2014	4,7 (0,4)	13	8,1 (0,6)	13	10,5 (0,8)	5		



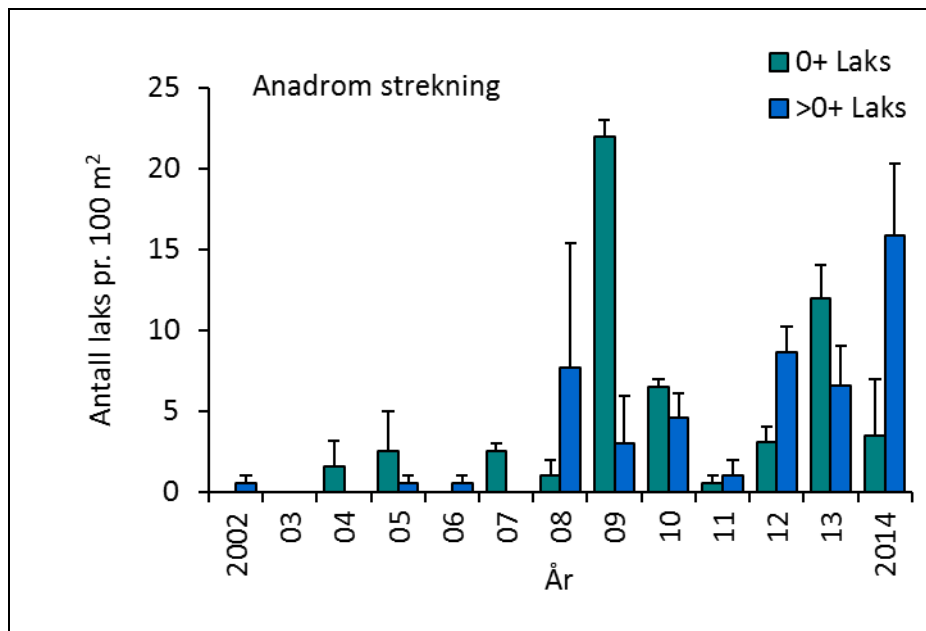
Figur 4. Gjennomsnittlige lengder for ensomrig aure (0+, øverst) nedstrøms og oppstrøms anadrom strekning og tilsvarende for tosomrig aure (1+, nederst) i Dalselva i perioden 2002-2014. Tallene over stolpene (standard avvik) viser antallet fisk. I 2011 og 2012 ble det ikke tatt med aure oppstrøms anadrom strekning til aldersanalyse.

3.2 Tettheter av laks

Det har blitt registrert lave tettheter av laks i Dalselva i perioden 2002-2014 (**Figur 5**). Imidlertid har det i de fleste år blitt registrert ensomrig laks, noe som viser at det går opp laks og gyter i elva nesten hvert eneste år. Resultatene fra ungfiskregistreringene samsvarer derfor med den sporadiske forekomsten av laks registrert ved gytefisktellingsene. Det har vært en svak økning i produksjon av laks i undersøkelsesperioden.



I Dalselva står ofte gytefiskene i hulrom under store blokker. På bildet sees en smålaks.



Figur 5. Gjennomsnittlig tetthet av ensomrig (0+) og eldre (>0+) laks på anadrom strekning (st. 1-2) i Dalselva i perioden 2002-2014.

3.2.1 Vekst hos ungfisk av laks

På den anadrome strekningen varierte gjennomsnittlig lengde for ensomrig laks fra 4,0 til 5,8 cm i perioden 2002-2014, mens gjennomsnittlig lengde for tosomrig laks varierte fra 8,1 til 10,2 cm (**Tabell 3**). Vekstmønsteret varierte noe ettersom vekstforholdene varierte mellom år. Trolig forlater de fleste laksene Dalselva som smolt etter to eller tre år på elva.

Tabell 3. Gjennomsnittlig lengde (med standard avvik) for ulike aldersklasser av laks fanget på anadrom strekning (st. 1-2) i Dalselva i perioden 2002-2014. Resultatene er basert på lengdefordeling og aldersanalyse av otolitter. Analysen er beheftet med usikkerhet grunnet et lavt antall laks analysert.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N	ȳ (SD)	N
07.11.2002			10,2 (---	1				
06.11.2003								
17.11.2004	5,3 (0,2)	3						
22.11.2005	4,3 (0,3)	5	9,7 (---	1				
03.10.2006					11,4 (---	1		
05.10.2007	4,5 (0,5)	5						
02.10.2008	5,8 (0,1)	3	9,6 (0,7)	15				
13.10.2009	4,8 (0,5)	44	9,4 (---	1	12,6 (1,0)	5		
26.10.2010	4,3 (0,4)	13	9,6 (0,5)	9				
29.09.2011	4,8 (---	1	10,0 (0,9)	2				
16.10.2012	4,0 (0,5)	5	8,2 (1,4)	4	13,1 (0,7)	12		
17.10.2013	4,1 (0,4)	14	8,3 (0,7)	2	12,2 (---	1	15,3 (---	1
15.10.2014	4,4 (0,5)	7	8,1 (0,7)	18	12,2 (---	1		

3.3 Bestandssituasjon for laks og sjøaure

Kunnskapen om bestandsutviklingen for laks og sjøaure i Dalselva er begrenset siden det ikke finnes tilgjengelig fangststatistikk fra vassdraget. Fra lokalt hold har det blitt opplyst at det før reguleringen jevnlig ble fanget relativt stor laks i elva. Det er imidlertid vanskelig å si om vassdraget har hatt et stort nok produksjonspotensial til å ha en stabil, selvreproduserende laksebestand, selv om det har vært jevnlig gyting av laks i vassdraget. Oppmålt produksjonsareal ved normal lav vannføring er 11 500 m² (Gabrielsen et al. 2009). For å kompensere for skadevirkningen av reguleringen har Statkraft vært pålagt årlig utsettingspålegg av 600 laksesmolt og 1000 sjøauresmolt. I perioden 1975 til 2005 ble det i gjennomsnitt satt ut 1 476 laksesmolt og 1 852 sjøauresmolt årlig. All utsatt smolt har vært merket ved fettfinneklipping eller med Carlin-merker siden 1994. For en fullstendig oversikt over antall laks- og sjøauresmolt som er satt ut, se Gabrielsen et al. 2009. Fra og med 2006 er det ikke satt ut laks- eller sjøauresmolt i Dalselva. Årsaken til dette er at en har hatt som målsetting å prøve ut planting av sjøaurerogn som en alternativ kultiveringsform, og nye regler som begrenser flytting av fisk mellom kultiveringssoner. Utsettingspålegget på 600 laksesmolt og 1000 sjøauresmolt ble midlertidig opphørt i 2011 (tom 2015).

De eneste tallene vi har på bestandene av sjøaure og laks i Dalselva, er fra gytefisktellingerne som er utført årlig siden 2002, og tall fra videoovervåking i 2010 og 2011. Dette ble gjort for å få en oppdatert status over bestandene av laks og sjøaure (**Tabell 4 og Figur 6**). I denne perioden har det i de fleste årene blitt observert laks, men antallet har vært svært lavt. Dette tilsier at det per i dag ikke er noen stedegen laksebestand i Dalselva og at gytebestanden og produksjonen av laks er lav (**Figur 8**). Gytebestanden av sjøaure har variert mye i perioden 2002-2014. Det er i enkelte år nesten ikke observert sjøaure i det hele tatt, mens det i andre år er registrert en god del. Årsaken til at det i enkelte år nesten ikke ble observert sjøaure er noe usikker. I 2010 og 2011 ble det gjennomført videoovervåking av oppvandringen av sjøaure (se **kap. 3.4 Videoovervåking**) i nedre del av elva for å prøve å avklare dette spørsmålet.

Hoveddelen av sjøauren som er observert i perioden 2002-2014 har vært på mellom 1 og 2 kg, men det er også en betydelig andel av gytefiskene som har vært større enn 2 kg. Det foreligger ikke gytebestandsmål for sjøaure i norske vassdrag. Det foreligger heller ikke et gytebestandsmål for laks i Dalselva. Tar man utgangspunkt i gjeldende nivåer for gytebestandsmål satt av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (Anon. 2015) i andre nærliggende vassdrag til Dalselva; Vikja, Nærøydalselva, Flåmselva og Aurlandselva som er 2 egg pr. m², kan en anta at en eggtetthet på 2 egg pr. m² også er et rimelig nivå for å sikre en fullverdig rekruttering av sjøaure i Dalselva. I den sammenhengen synes gytebestanden for sjøaure å være tilfredsstillende siden 2007 med unntak av 2008 (**Figur 7**). Det er spesielt i de siste tre årene at eggtetthet har vært høy. Det må poengteres at gytefisktellingerne har vært utført noe tidlig i gytseasonen i årene før 2012. I 2010 og i 2011 kom de fleste sjøaurene opp i Dalselva etter at gytefisktellingerne var gjennomført (se **kap. 3.4 Videoovervåking**). Den estimerte eggtettheten for sjøaure i Dalselva basert på gytefisktellingerne er derfor underestimert. Basert på erfaringene med videoovervåkingene i 2010 og 2011, ble gytefisktellingene i 2012, 2013 og 2014 utført i oktober. Trolig stemmer tellingene av sjøaure bedre overens med den faktiske gytebestanden disse årene. Antallet observerte sjøaure i 2012, 2013 og 2014 er de høyeste i undersøkelsesperioden.

Antallet sjøaure som stammer fra smoltutsettingene (frem til og med 2005) er registret ved å telle sjøaure med klipt fettfinne (**Tabell 5**). Det ble ikke observert fettfinneklippet sjøaure i 2002, mens andelen i 2003 og 2004 var på henholdsvis 40 % og 14 %. Tallene fra 2003 og 2004 indikerer derfor at

den utsatte sjøauresmolten har gitt et betydelig bidrag til gytebestanden. Imidlertid er det ikke blitt registrert fettfinneklipt sjøaure fra og med 2005. I 2012 ble det registrert 3 fettfinneklippede laks som kan stamme fra kultiveringstiltak i Vikja.

Tabell 4. Resultater fra gytefisktellningene utført i Dalselva i perioden 2002-2009.

		Dalselva							
		2002*	2003*	2004	2005	2006	2007**	2008***	2009
Sjøaure	0,5-1 kg	--	--	3	4	1	18	1	12
	1-2 kg	--	--	2	0	0	6	1	11
	2-3 kg	--	--	2	0	0	3	0	4
	> 3 kg	--	--	0	0	0	0	0	1
	Sjøaure totalt	56	22	7	4	1	27	2	28
Villaks	Tert (< 3 kg)	--	--	0	1	0	0	0	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	--	--	0	0	1	1	0	1
	Storlaks (> 7 kg)	--	--	0	0	0	0	0	0
	Villaks totalt	3	0	0	1	1	1	0	2
Oppdrettlaks	Tert (< 3 kg)	--	--	0	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	--	--	0	0	0	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	--	--	0	0	0	0	0	0
	Oppdrett totalt	0	0	0	0	0	0	0	0

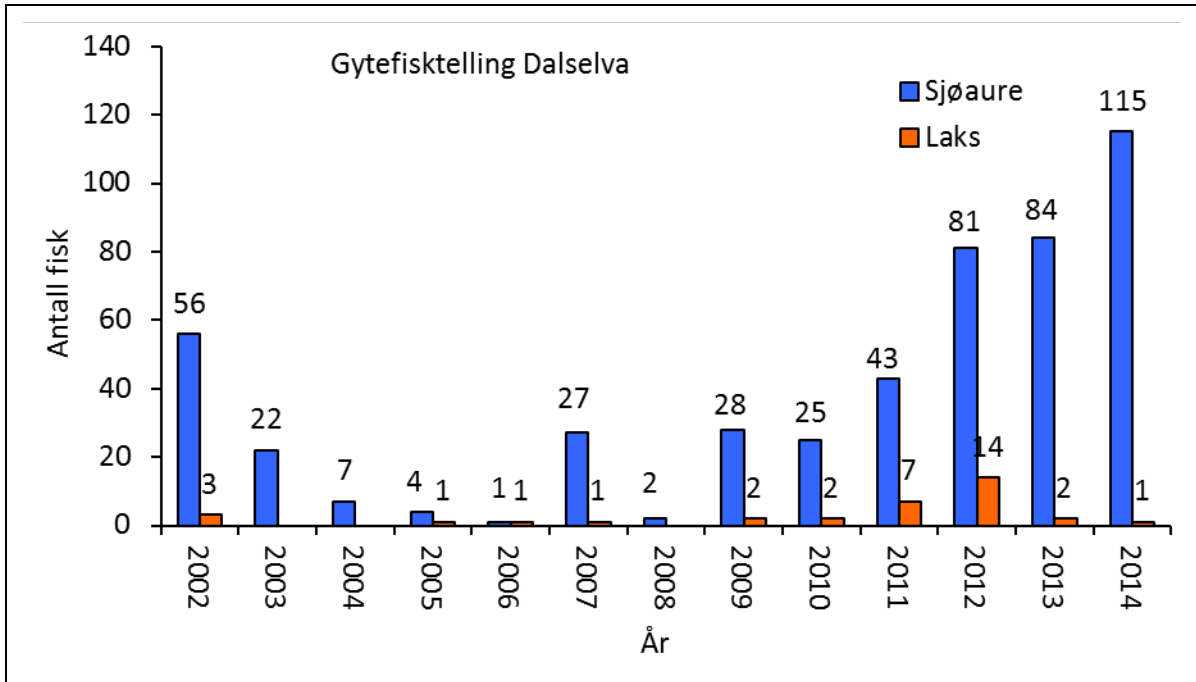
* Ikke delt opp i størrelseskategorier

** Øvre halvdel av anadrom strekning ble ikke talt.

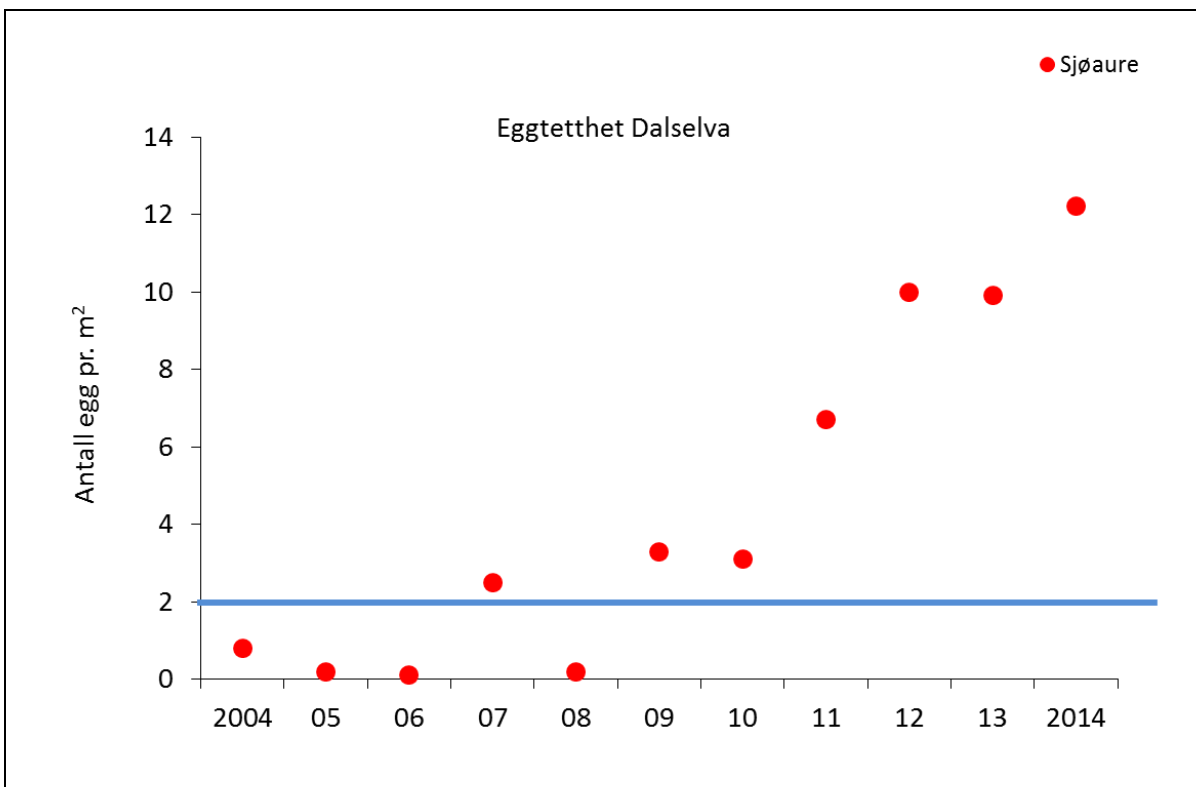
*** Det var tatt ut en del sjøaure på stamfiske dagen før gytefisktellningen.

Forts. Tabell 4. Resultater fra gytefisktellningene utført i Dalselva i perioden 2010-2014.

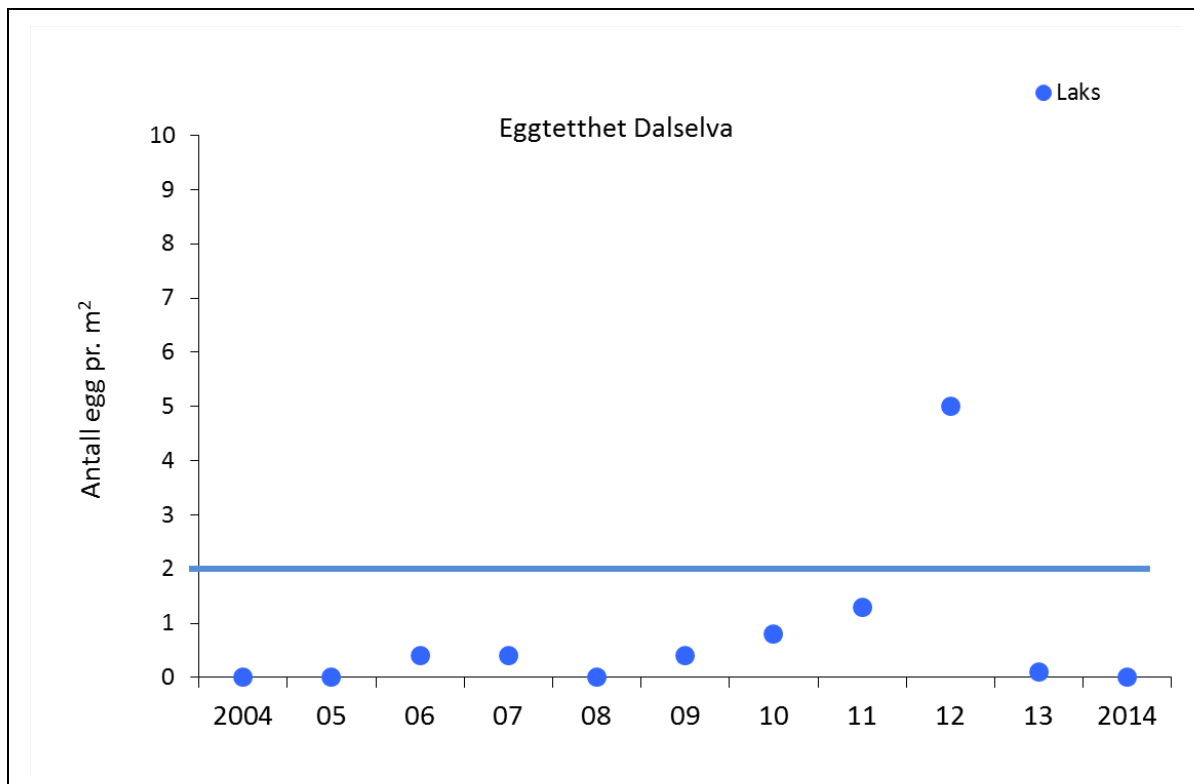
		Dalselva				
		2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5-1 kg	6	10	40	46	61
	1-2 kg	14	15	21	20	40
	2-3 kg	5	14	14	11	9
	> 3 kg	0	4	6	7	5
	Sjøaure totalt	25	43	81	84	115
Villaks	Tert (< 3 kg)	0	4	3	2	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	2	3	10	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	1	0	0
	Villaks totalt	2	7	14	2	1
Oppdrettlaks	Tert (< 3 kg)	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0
	Oppdrett totalt	0	0	1	0	0



Figur 6. Antallet sjøaure og laks observert på gytefisktellinger i Dalselva i perioden 2002-2014.



Figur 7. Eggtettheter for sjøaure beregnet ut fra gytefisktellingene siden 2004 i Dalselva. Den blå linjen angir et gytebestandsmål for sjøaure som en antar er nødvendig for å sikre en fullverdig rekruttering i Dalselva.



Figur 8. Eggtettheter for laks beregnet ut fra gytefisktellningene siden 2004 i Dalselva. Den blå linjen angir et gytebestandsmål for laks som en antar er nødvendig for å sikre en fullverdig rekruttering i Dalselva.

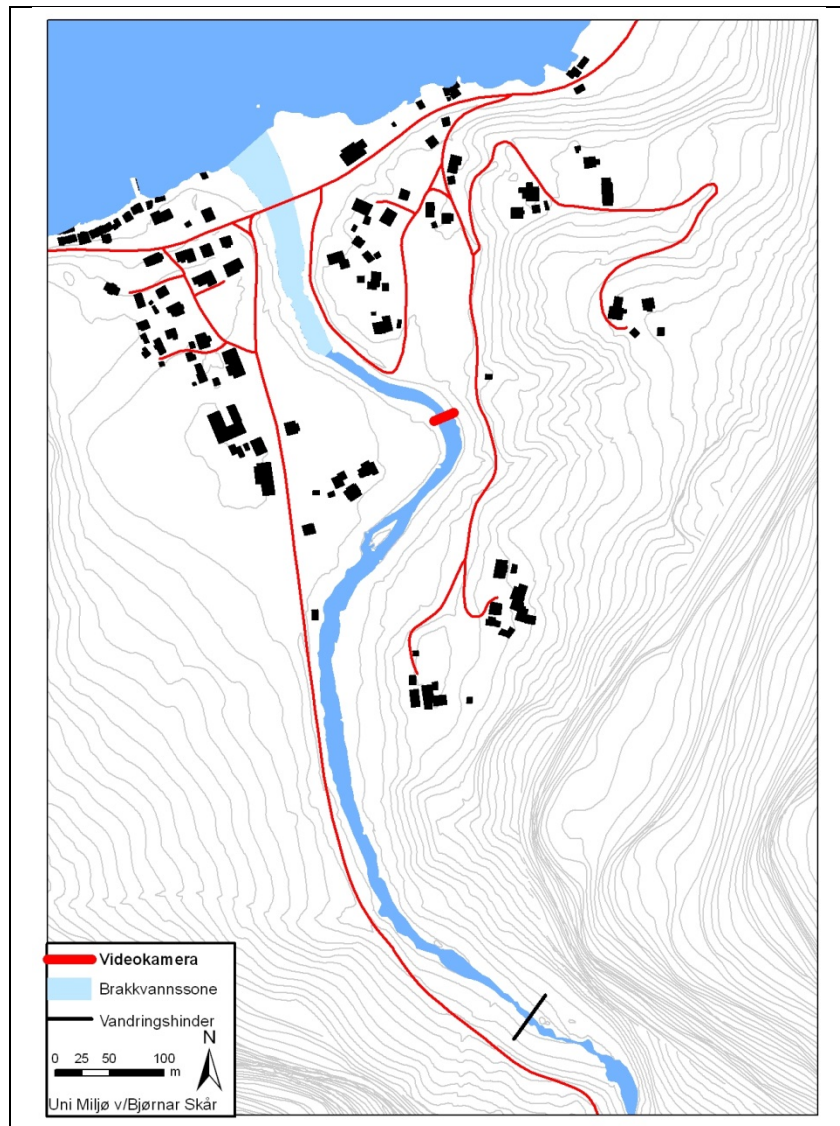
Tabell 5. Andel fettfinneklippet sjøaure registrert på gytefisktellningene i Dalselva i perioden 2002-2014.

År	Antall sjøaure	Andel fettfinneklippet sjøaure
2002	56	0 %
2003	22	40 %
2004	7	14 %
2005	4	0 %
2006	1	0 %
2007	27	0 %
2008	2	0 %
2009	28	0 %
2010	25	0 %
2011	43	0 %
2012	81	0 %
2013	84	0 %
2014	115	0 %

3.4 Videoovervåking

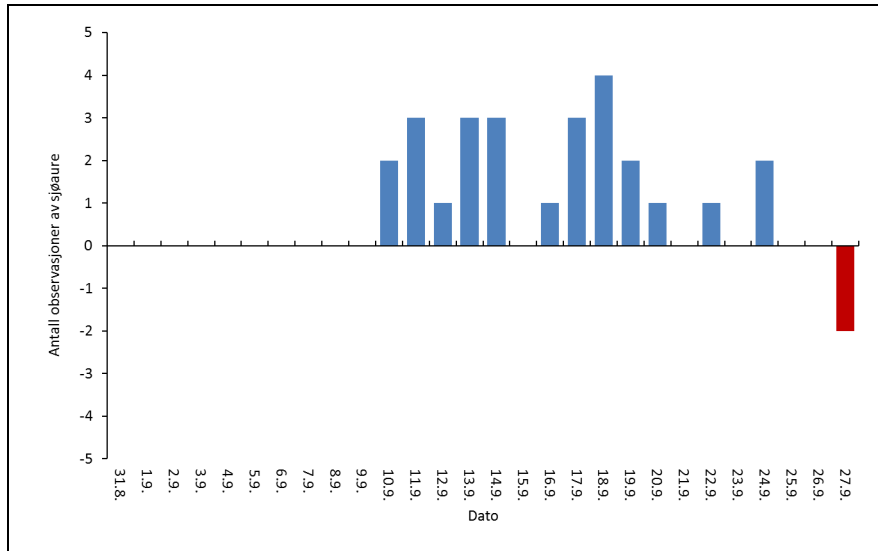
Det ble i perioden 2002-2009 stilt spørsmål ved antallet observerte sjøaure under gytefisktellningene, som viste svært store mellomårsvariasjoner. For å prøve å avklare denne usikkerheten angående oppvandringen av gytefisk, ble det utført videoovervåking i kombinasjon med drivtelling for å få en bedre oversikt over det totale innsiget av gytefisk i 2010 og 2011. Totalt fire undervannskameraer ble

plassert ut så nært utløpet av Dalselva som mulig (**Figur 9**). I 2010 ble kameraene plassert ut 31. august, mens de i 2011 ble plassert ut 04. oktober.



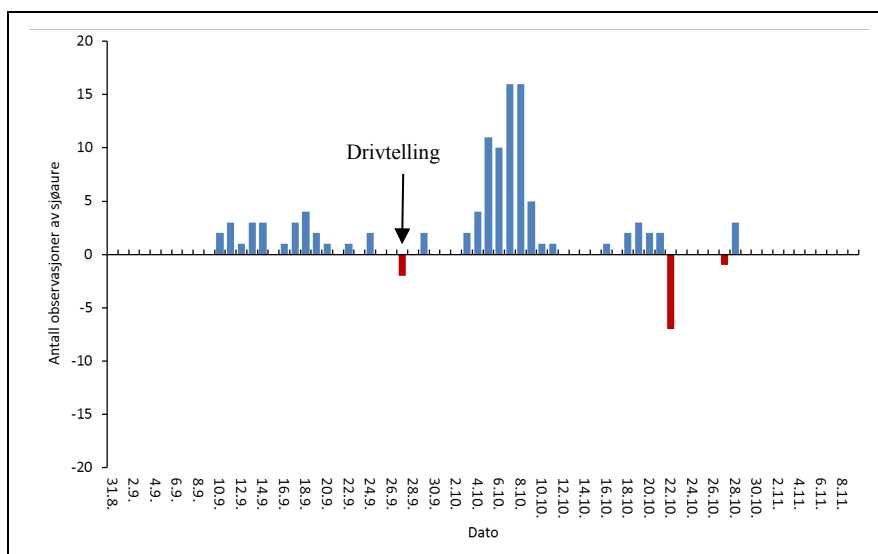
Figur 9. Oversikt over hvor de fire videokameraene ble utplassert i Dalselva høsten 2010 og i 2011.

I 2010 ble det observert 25 sjøaure ved drivtellingen gjennomført den 27. september. Analysen av videooptaket fra 31. august og frem til 27. september viste at 24 sjøaure hadde passert opp forbi videokameraene i løpet av dette tidsrommet (**Figur 10**). Antallet sjøaure registrert med drivtellingen og med videoregistreringen kan sies å være like, og viser at begge metodene ser ut til å fungere i Dalselva.



Figur 10. Differansen mellom antallet sjøaure som svømmer forbi kameraene i perioden 31.august til 27. september 2010 i Dalselva. Hvis differansen er positiv vises dette som blå søyler, mens negativ differanse er rød søyle.

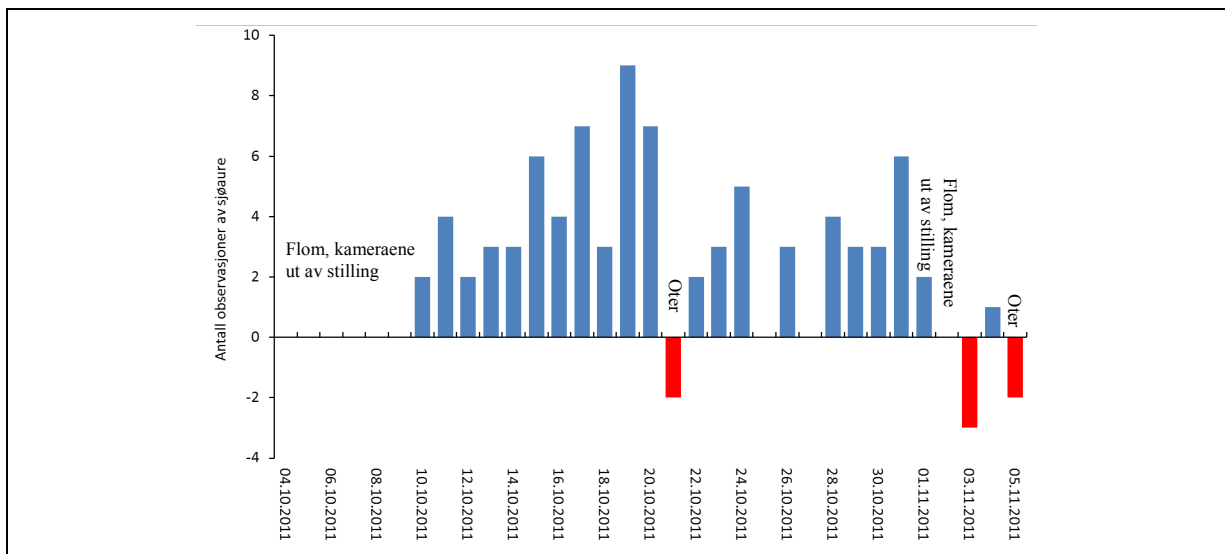
Imidlertid viser analysen av hele videoopptaket (31.08-09.10) at det trolig vandret opp i underkant av 100 sjøaure i Dalselva høsten 2010 (**Figur 11**). Det vandret opp spesielt mange gytefisk av sjøaure i perioden 3. oktober til 9. oktober, som var etter at drivtellingen fant sted. Faktisk viser analysen at ca. 74 % av sjøauren som vandret opp i Dalselva høsten 2010, vandret opp etter at drivtellingen ble foretatt. Dette indikerer at drivtellingen høsten 2010 ble foretatt for tidlig i forhold til oppvandringstidspunktet for sjøaure dette året.



Figur 11. Differansen mellom antallet sjøaure som svømmer forbi kameraene i perioden 31.august til 09. november 2010 i Dalselva. Hvis differansen er positiv vises dette som blå søyler, mens negativ differanse er røde søyler.

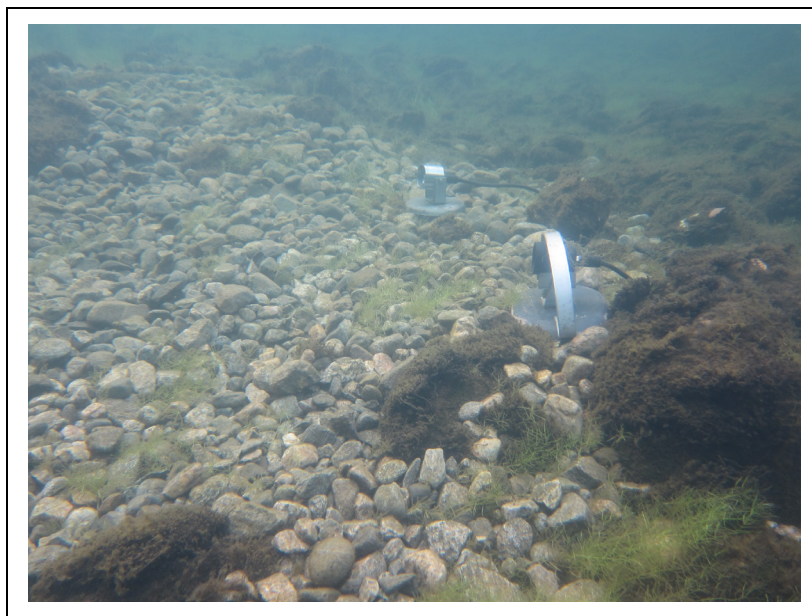
I 2011 ble det observert 43 sjøaure ved drivtellingen 28. september. Analysen av videoopptaket fra 10. oktober og frem til 05. november viste at 75 sjøaure hadde passert opp forbi videokameraene i løpet av dette tidsrommet (**Figur 12**). Siden drivtellingen ble gjennomført før kameraene ble plassert ut, tilsier gytefisketellingen og videoovervåkingen at det vandret opp ca. 120 sjøaure i Dalselva høsten 2011. Vi gjennomførte en gytefisketelling så tidlig som 16. august samme år for å finne mer ut av når hovedmengden av sjøaurene vandrer opp i Dalselva. Det ble kun observert 1 sjøaure ved denne

gytefiskellingen. Dette indikerer at drivtellingen høsten 2011 også ble foretatt for tidlig i forhold til når hovedmengden av sjøaure migrerer opp i elva.

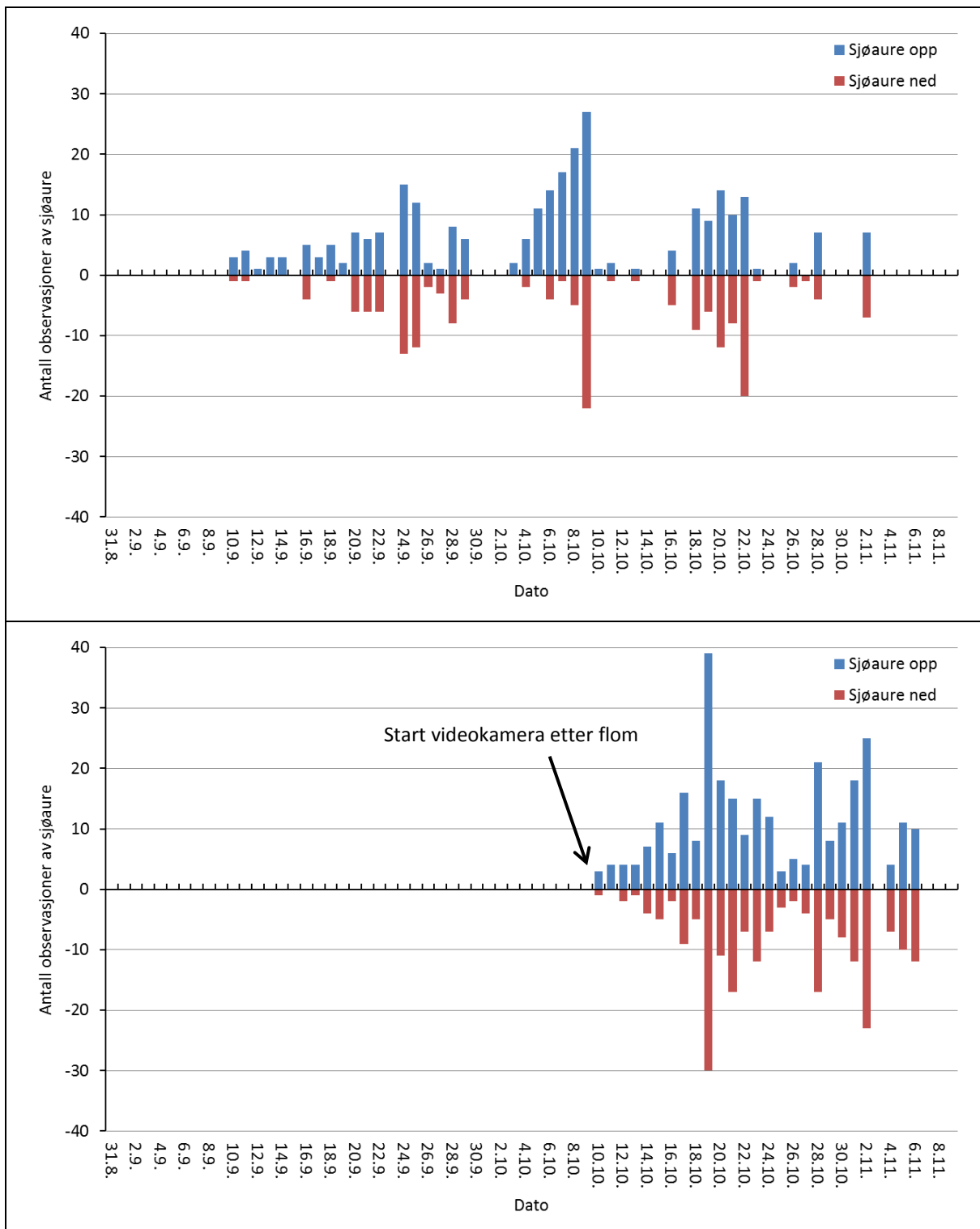


Figur 12. Differansen mellom antallet sjøaure som svømmer forbi kameraene i perioden 10. oktober til 05. november 2011 i Dalselva. Hvis differansen er positiv vises dette som blå søyler, mens negativ differanse er rød søyle.

Videoanalysen i både 2010 og 2011 viser at sjøaurene svømte mye opp og ned forbi kameraene før de endelig svømte videre opp i elva (**Figur 13**). Dette vandringmønsteret gjør at det kan være vanskelig å bestemme det nøyaktige antallet som vandrer opp i en gytesesong, men videoopptaket viser at antallet sjøaure likevel er langt høyere enn det antallet som ble registrert ved drivtellingen. Til en viss grad kan sjøaurene gjenkjennes på videoen ved enkelte særtrekk, men videoanalysen er utfordrende og tidkrevende.



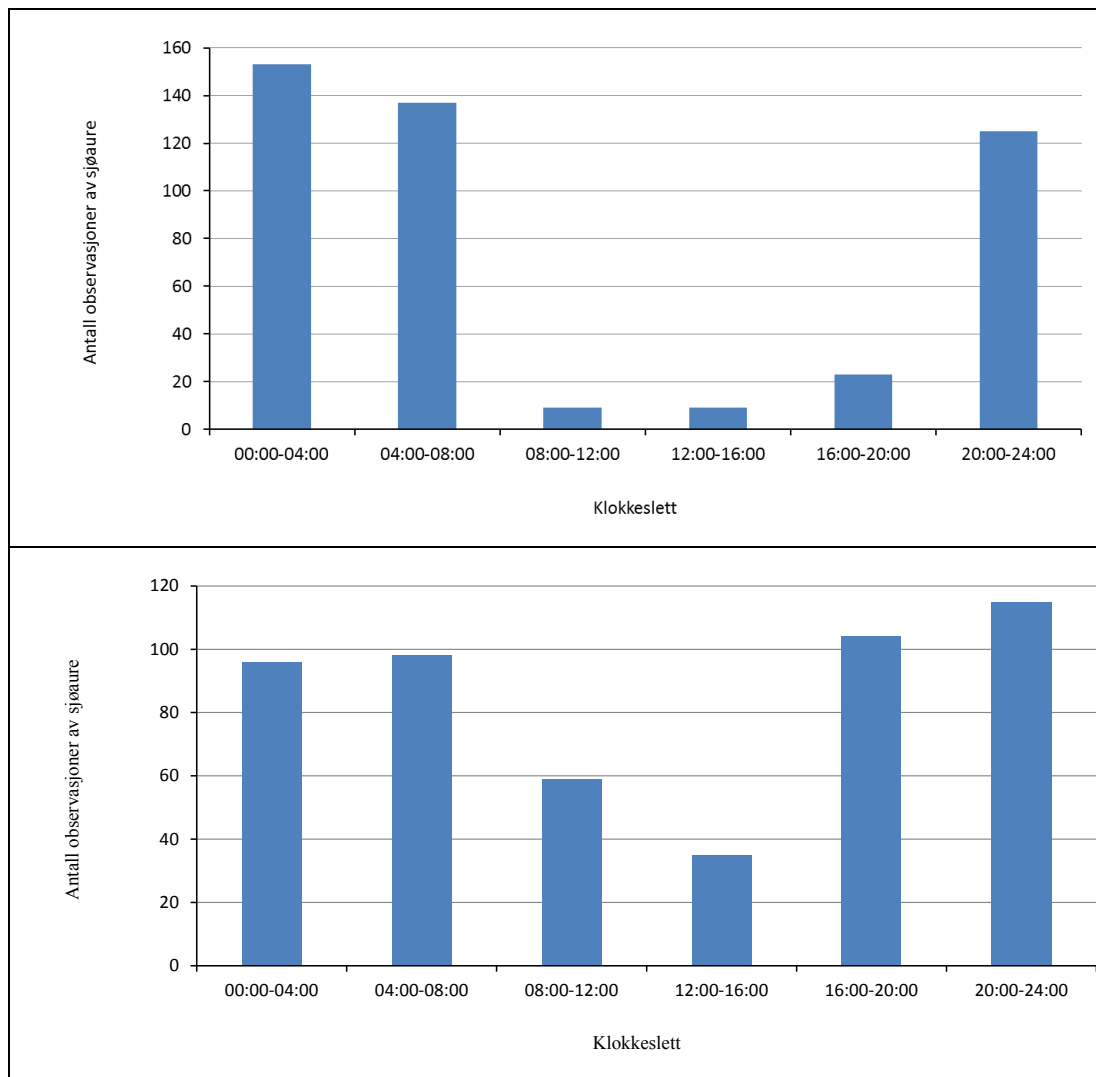
Fire kameraer ble plassert ut på elvebunnen for å overvåke innsiget av laks og sjøaure i Dalselva i 2010 og i 2011.



Figur 13. Antallet sjøåure registrert opp (blå søyler) og ned (røde søyler) i perioden 31.august til 09. november 2010 (øverst) og tilsvarende i perioden 10.oktober til 05. november 2011 (nederst) i Dalselva. I 2011 ble kameraene først plassert ut 04.10.2011. En flom flyttet kameraene og de ble justert tilbake på plass den 10.10.2011.

Et annet resultat av videoanalysen er til hvilken tid på døgnet sjøåurene vandrer opp i vassdraget. Resultatet av analysen viser at nesten all sjøåure vandret opp i den tiden av døgnet da det var mørkt (**Figur 14**). Videoanalysen i 2010 viste at bare 4 % av alle sjøåurene ble observert fra 08:00-16:00.

Tilsvarende resultat ble funnet i 2011, da 82 % av alle observasjoner av sjøaure ble gjort fra 16:00-08:00, dvs. i den mørkeste delen av døgnet. Dette har nok en sammenheng med at vannet i Dalselva er meget klart og gjør at sjøaurene er skeptiske til å vandre i vassdraget når det er lyst.



Figur 14. Tid på døgnet i 4 timers intervall for observasjoner av sjøaure i perioden 31.august til 09. november 2010 (øverst) og tilsvarende i perioden 10.oktober til 05. november i 2011 (nederst) i Dalselva.

Et annet resultat av denne videoanalysen, er at vannet i Dalselva blir svært grumsete og grått ved flom. I disse flomperiodene er det svært vanskelig å se noe på videoopptaket i det hele tatt, og kan teoretisk ha ført til en underestimering av det faktiske antallet fisk som vandrer opp. I tillegg ble det observert oter som har forstyrret observasjonene av gytefisk med videoovervåking i Dalselva. F.eks. ble det den 21.mars 2011, observert en oter som jaktet på voksne sjøaure. Denne dagen skiller seg klart ut i forhold til en naturlig utvikling av sjøaureinnsiget, ved at flere sjøaure gikk ned enn opp med et negativt budsjett som resultat (**Figur 12**). I dagene før og etter dette, var det et positivt innsig av sjøaure. Videre kan det i teorien ha vært en overestimering av antallet sjøaure, siden selve innstillingen på videofilmen var satt til ett bilde pr. 2,5 sek. Dermed kan det forekomme situasjoner der sjøaure kjapt svømmer ned forbi videokameraene uten at den blir filmet. En sjøaure som svømmer opp mot vannstrømmen ser ut til generelt å bruke lengre tid og har av den grunn større sannsynlighet for å bli filmet enn sammenlignet med en sjøaure som svømmer ned.

En skjønnsmessig vurdering av drivtellingen og videoovervåkingen i 2010, tilsier at gytebestanden var på mellom 60-80 sjøaure, mens tilsvarende i 2011 tilsier at gytebestanden var på mellom 100-120 sjøaure.

3.4.1 Vurdering av videoovervåkingen

Videoovervåkingen i 2010 og 2011, har vist at gytefiskellingene i disse to årene ble utført for tidlig. Selv om det kan være noen mellomårsvariasjoner for tidspunktet av hovedinnsiget av sjøaure til Dalselva, bør ikke gytefiskellingen utføres før midten av oktober. Basert på videoovervåkingen og gytefiskellingene, synes gytebestanden av sjøaure å ha vært på et rimelig nivå siden 2007 for å sikre en fullverdig rekruttering av sjøaure i Dalselva.

3.5 Produksjonsareal og kartlegging av leveområdene for fisk

Høsten 2008 ble det utført en kartlegging av fysiske forhold i Dalselva med spesiell vekt på vannhastighet, vanndybde og bunnsubstrat. For metode, se Gabrielsen et al. (2009). De viktigste resultatene fra denne kartleggingen blir omtalt i denne rapporten, men for en fullstendig gjennomgang, se Gabrielsen et al. (2009).

Basert på befaringen og oppmålingen i 2008 har Dalselva et produksjonsareal på 11 300 m² i anadrom strekning og tilsvarende 14 500 m² oppstrøms anadrom strekning opp til Dale der elva deler seg i to løp (**Tabell 6**). Det var svært lav vannføring på undersøkelsestidspunktet.

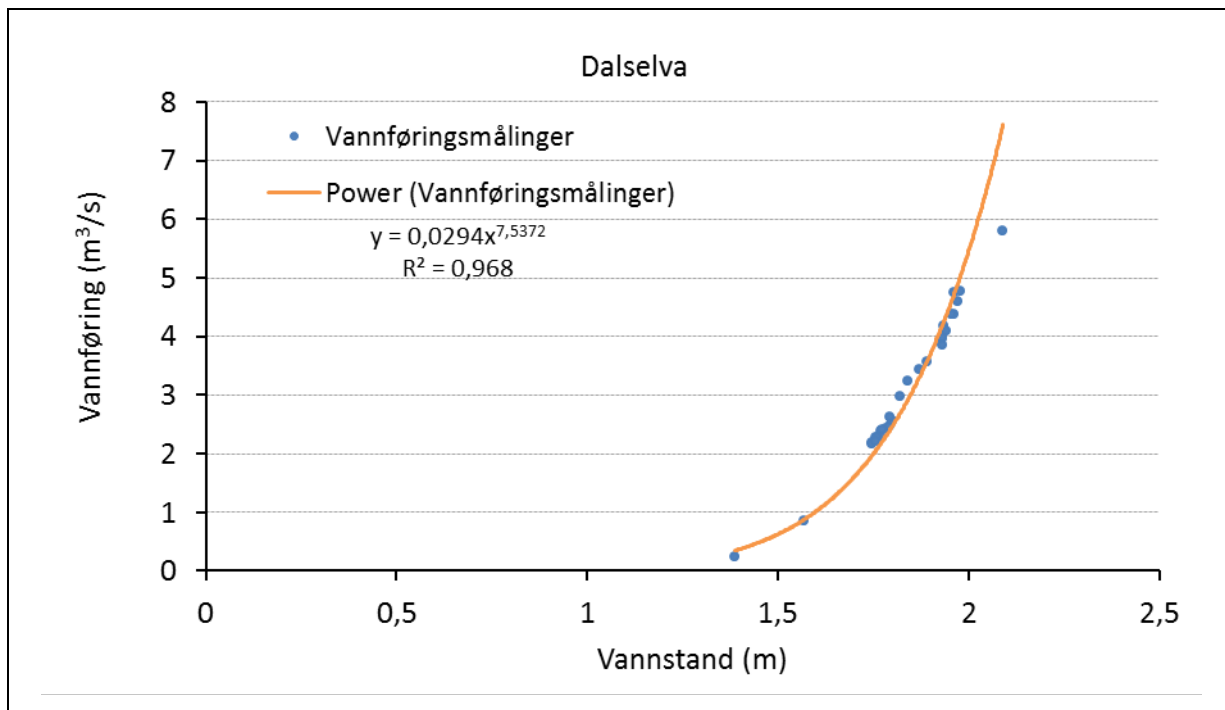
Tabell 6. Vanddekt areal er beregnet ved hjelp av breddemålinger gjort med lasermåler høsten 2008.

Strekning	Beregnet vanddekt areal (m ²)
Sjø – vandringshinder	11 300
Vandringshinder – Dale (Rognplanting)	14 500

I håndboken for miljødesign i regulerte vassdrag (Forseth & Harby, 2013), blir det gitt en fremgangsmåte for å identifisere flaskehals i regulerte vassdrag. I denne belyses mulighetene til å forene hensynet til både fiskeproduksjon og kraftproduksjon. Kartleggingen (**Appendiks I**), gytefiskellingene (undervannsobservasjoner av elva) og fremskaffelsen av vannføringsdata i de senere årene, har gitt viktig informasjon om habitatforholdene, spesielt kvaliteten på leveområdene og produksjonsforholdene for fisk i Dalselva. Dette danner grunnlaget for identifisering av flaskehals og forslag til tiltak som kan øke fiskeproduksjonen i Dalselva.

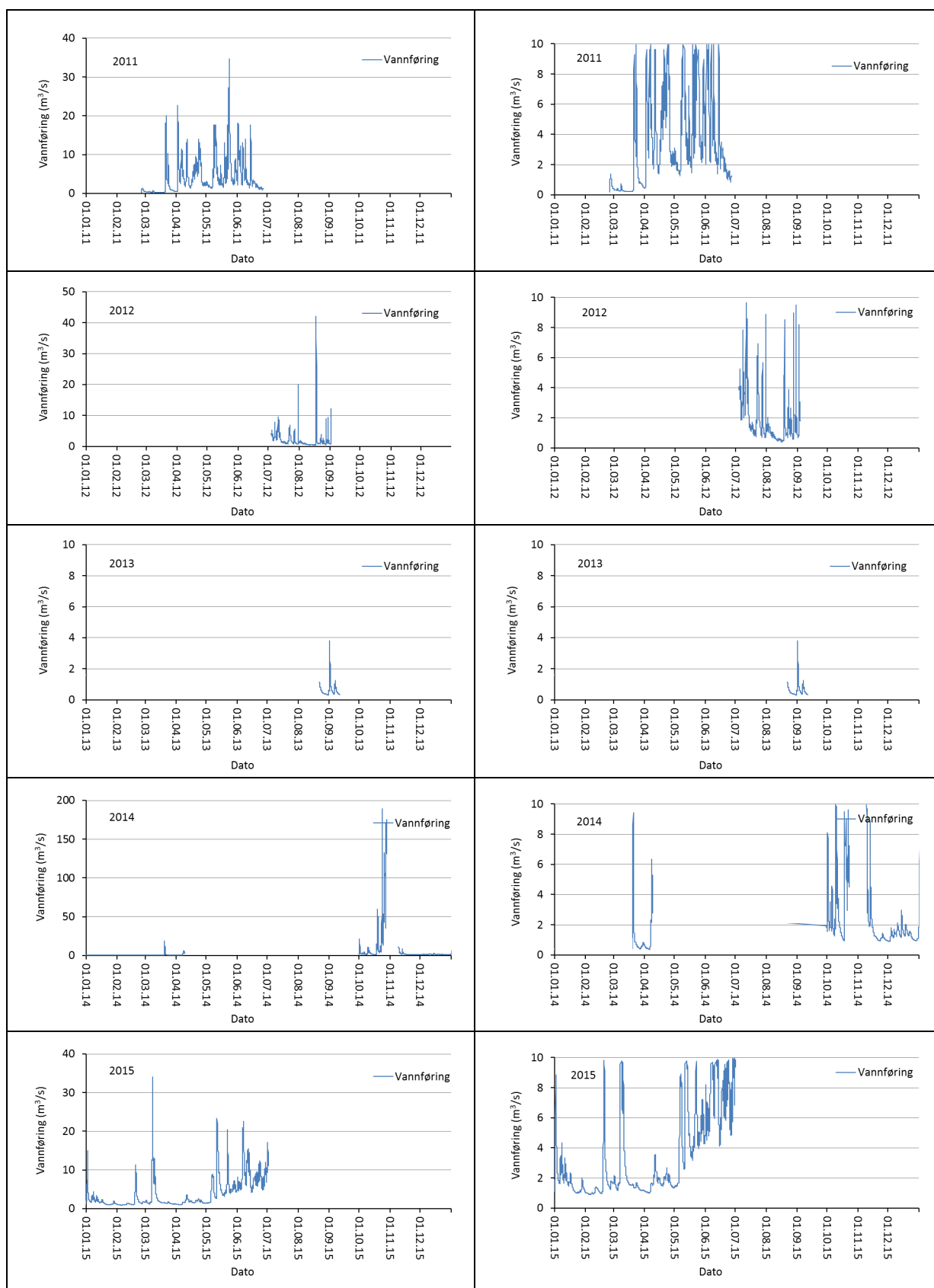
3.5.1 Vannføring

En viktig del i den nye prosjektbeskrivelsen for perioden 2010-2015, var å vurdere flaskehals gjennom bl.a. bruk av vannføringsdata. Statkraft Energi AS etablerte derfor en vannstandslogger i elva i 2011 og har utført flere oppmålinger av vannføringer for å finne sammenhengen mellom vannstand og vannføring (**Figur 15**).

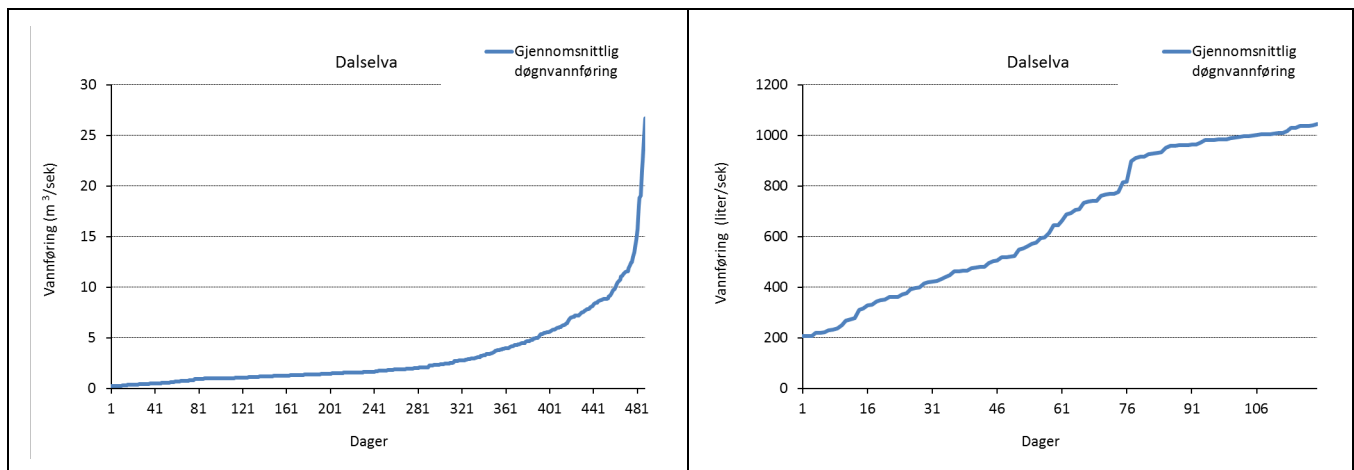


Figur 15. Sammenheng mellom vannstand og vannføring basert på 31 oppmålinger av vannføring med kjent vannstand. Trendlinjen er basert på en Power analyse som viser en korrelasjon på 0,968. Få oppmålinger ved lave vannføringer fører til noe usikkerhet. Tilsvarende usikkerhet er det ved høye vannføringer. Oppmålingene er utført av Statkraft.

Statkraft har utført 31 oppmålinger av vannføring under kjent vannstand for å finne sammenhengen mellom vannstand og vannføring. Imidlertid er det kun to oppmålinger under 2,0 m³/s, og dette gjør at det er noe usikkerhet tilknyttet denne sammenhengen ved en lav vannstand (**Figur 15**). Enda større usikkerhet er det ved vannføringer over 6 m³/s. Sammenhengen tilsier at flommen høsten 2014 var på 190 m³/s, noe som er alt for mye. I tillegg har det vært store driftsproblemer med loggeren og det finnes flere lange perioder uten data. I perioden 25.02.2011-02.07.2015 finnes det 492 dager med logging av vannføring av i alt 1587 dager. Dette tilsvarer 31 % av tiden loggeren skulle ha vært i drift. I tillegg finnes det mange dager loggeren gir usikre data. Dette gjør at det er en relativt stor usikkerhet tilknyttet de oppgitte vannføringsdataene og resultatet må brukes med varsomhet. En oversikt over vannføring i de ulike årene er gitt i **Figur 16**. Basert på figurene, synes vannføringen i Dalselva å endre seg mye, hurtig og ofte. Varighetskurver for loggerdataene, er vist i **Figur 17**. Vannføringer over 26 m³/s er tatt ut av datasettet siden disse er beheftet med stor usikkerhet. Analysen tilsier at vannføringen er under 400 l/s i 28 dager av i alt 488 dager i undersøkelsesperioden, og under 300 l/s i 13 dager. Dette tilsvarer hhv. 6 % og 3 % av perioden. Laveste registrerte vannføring er 207 l/s.



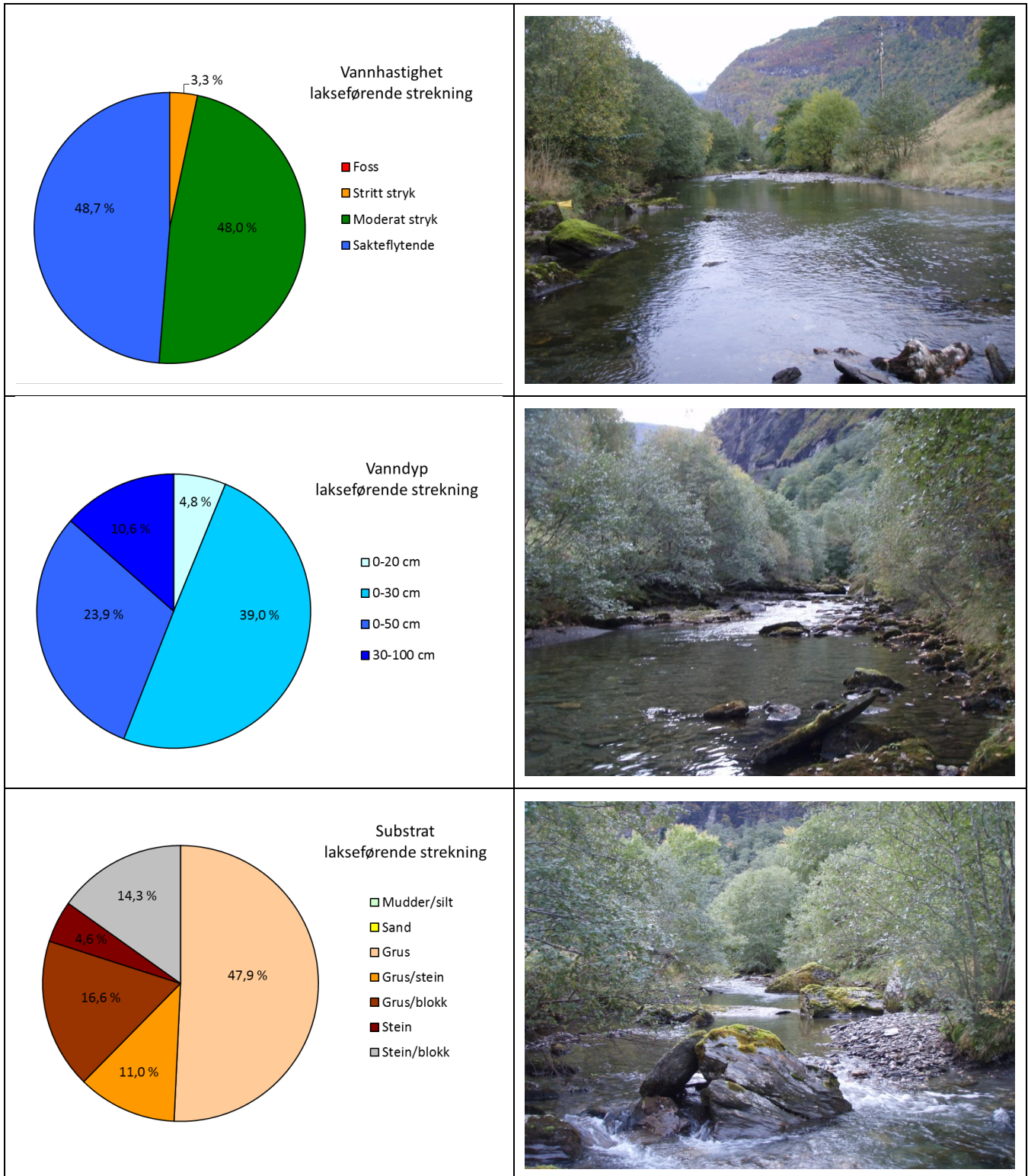
Figur 16. Vannføring i Dalselva i perioden 2011-2015. Venstre kolonne: Alle data inkludert i figurene. Høyre kolonne: Data opp til 10 m^3/s inkludert i figurene. Vannføringene er beheftet med usikkerhet ved lave og høye vannføringer.



Figur 17. Varighetskurver for vannføring i Dalselva for perioden 2011-2015. Alle data i figuren til venstre er vist som m³/s, mens data under 1 200 l/s er vist i figuren til høyre. Det gjøres oppmerksom på at vannføringsdataene er beheftet med usikkerhet.

3.5.2 Vurdering av anadrom strekning og forslag til tiltak

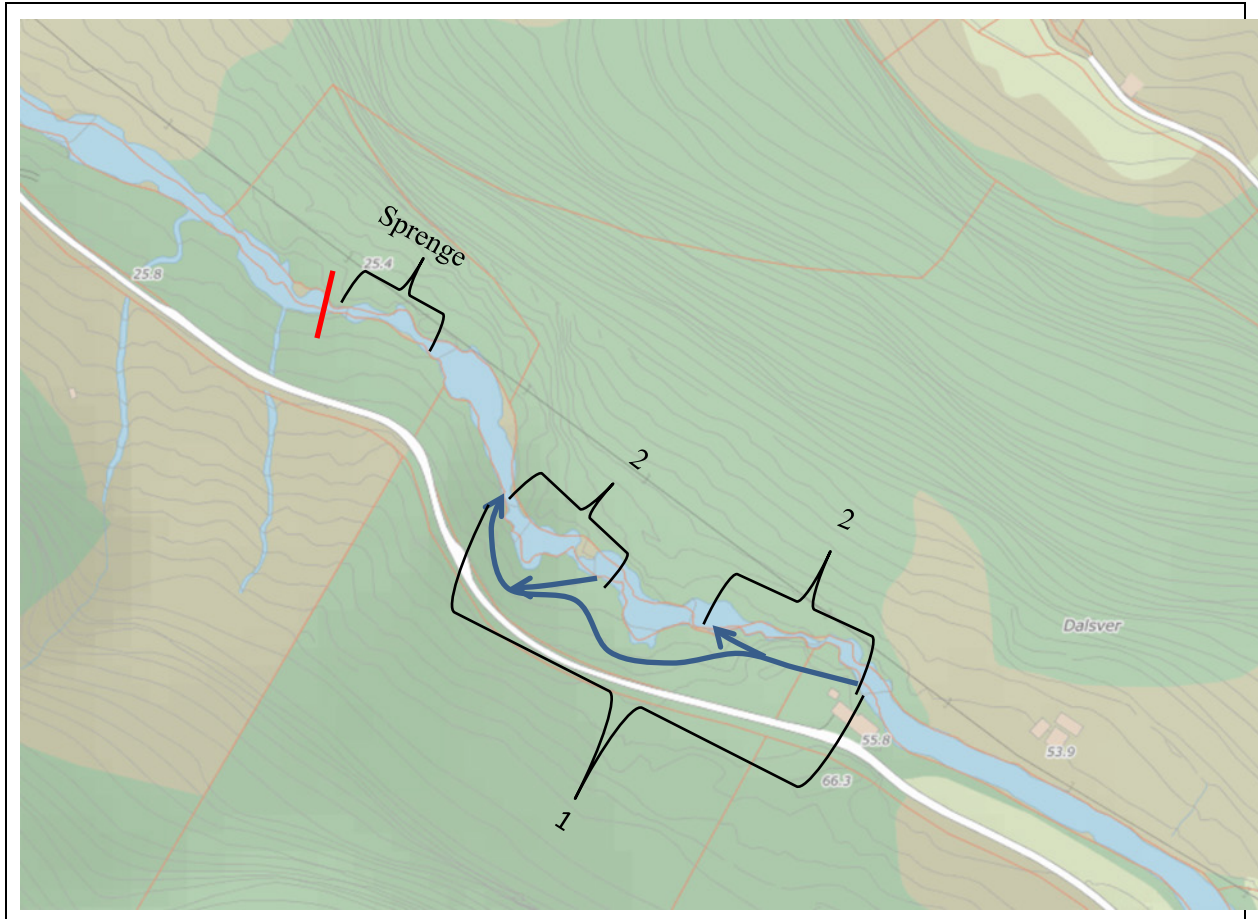
Basert på kartleggingen og årlige undervannsobservasjoner siden 2002, har vi laget en oversikt over dominerende vannhastighet, vanddyp og substrattyper i Dalselva (**Figur 18, Appendiks I**). Store deler av anadrom strekning har en lav (49 %) til moderat (48 %) vannhastighet ved lav vannføring. De nederste 700 meterne er flatere og har en lavere vannhastighet enn de øverste 300 meterne som har flere strykpartier (3 %). Elva er relativt grunn i nedre deler (44 %), men har noen store dype kulper i den øvre delen av anadrom strekning. Mye av elvebunnen består av grus og stein (59 %), spesielt i de nedre delene. Blokker og steiner dominerer i øvre del av anadrom strekning. Vår vurdering av anadrom strekning er at gytemulighetene er gode og at tilgangen til gyteområder ikke anses å være begrensende for fiskeproduksjonen i Dalselva. Selv om de viktigste gyteområdene ligger i nedre del, er det god tilgang til gytegrus med egnet vannhastighet i øvre del og. Kvaliteten til leveområdene for ungfisk, som baserer seg på en skjønnsmessig vurdering av skjul (hulromkapasitet), er ganske bra, spesielt i de øverste 300 meterne. På de nederste 700 meterne er elvebunnen mer dominert av grus og små stein, og tilgangen til hulrom for ungfisk er dårligere. På denne strekningen vil utlegging av kålhodestore steiner i kombinasjon med blokker, bedre leveområdene for ungfisk. Et slikt tiltak i Dalselva vil øke fiskeproduksjonen i denne delen av elva. Siden det på strekningen er gode gyteforhold, anser vi en slik type habitatjustering som det viktigste enkelttiltaket som bør utføres i elva. I tillegg kan en vurdere å rotvelte noen av trærne som utgjør kantvegetasjonen, slik at de ligger i elva. Det er viktig å felle enkelte trær som står sammen i en gruppe med andre, slik at kantvegetasjonen ikke forringes betydelig. I denne sammenhengen er det viktig å presisere viktigheten av å bevare den kantvegetasjonen som finnes i dag, og at unødvendig hogst av denne langsmed elva unngås.



Figur 18. Dominerende vannhastigheter, vandndyp og substrattyper i anadrom strekning i Dalselva kartlagt i 2008.

I tillegg til nevnte biotopjustering, vil en økning av anadrom strekning opp til Dale mer en doble produksjonsarealet fra dagens areal på 11 300 m² til 25 800 m². Trolig er det enklest å sprengte ut enkelte deler av store blokker på steder som hindrer fisk i å svømme opp forbi dagens vandringshinder (**Figur 1**). Et annet alternativ er at det lages en fiskepassasje ved siden av dagens elveløp. Dette krever utgraving, sprengning og trolig også etablering av noen fiskekulper (**Figur 19**). Et tredje alternativ er at man kombinerer sprengning av nedre del med fiskepassasje i øvre del. Det bør

foretas en ny befaring på stedet for å finne best mulig løsning. Forlengelse av anadrom strekning i Dalselva med plantegninger, har tidligere vært foreslått (Myhre 1994). Det ble gitt en beskrivelse av foreslåtte biotopjusteringer og tiltak i dette juvet for å lage en ny vandringsvei for anadrom fisk i elva (**Appendiks II**). Det ble også gjort en befaring i juvet mellom NVE, Fylkesmannen i Sogn og Fjordane, DN (nåværende Miljødirektoratet), Statkraft og grunneiere april 1994. Den gang stilte både NVE og DN seg positive til en ny fiskepassasje i dette juvet (Sægrov 1994; Myhre 1994). Det foreligger ikke informasjon om hvorfor denne fiskepassasjen ikke ble bygget.

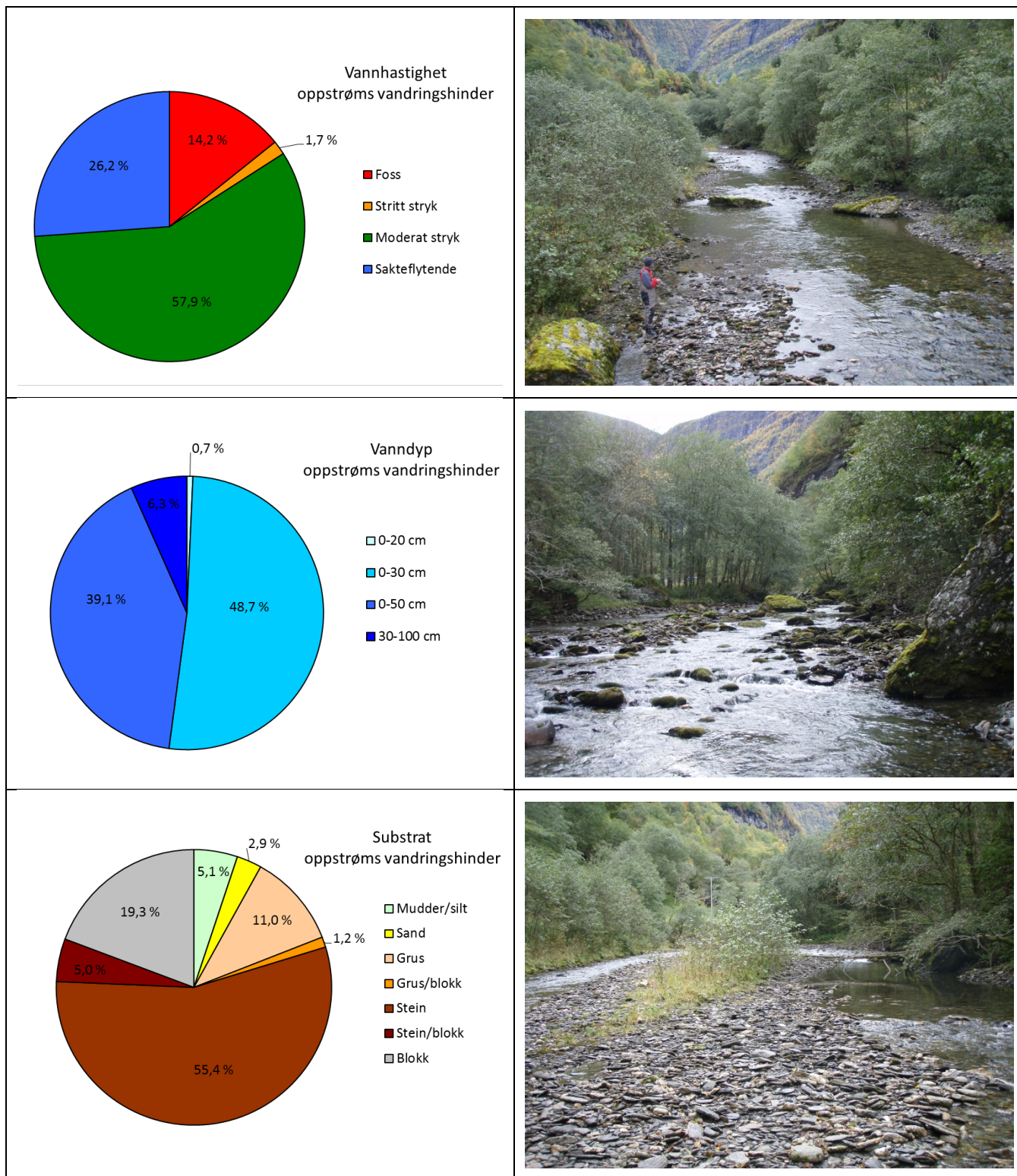


Figur 19. Forslag til fiskepassasje i Dalselva. Ved vandringshinderet (rød strek) er det trolig best å sprengte vekk deler av store blokker, mens det i den øvre delen trolig er best å lage en ny vei for fisken. Enten som en lang fiskepassasje (1) eller som to mindre fiskepassasjer (2).

3.5.3 Vurdering av strekningen oppstrøms anadrom strekning

Basert på kartleggingen i 2008 og rognplantingen i årene 2006, 2007 og 2008, har vi laget en oversikt over dominerende vannhastighet, vanddyb og substrattypen oppstrøms anadrom strekning (**Figur 20**). Store deler av denne strekningen har en moderat vannhastighet (58 %). Fossene (14 %) på denne strekningen er tilknyttet juvet rett oppstrøms anadrom strekning (**Figur 19**). Strekningen er relativt grunn (49 %), men har også noen store dype kulper. Mesteparten av elvebunnen består av stein og blokker (80 %). Vår vurdering av denne strekningen er at gytemulighetene er middels gode, og romlig fordeling tilsier at tilgangen til gyteområdene ikke er begrensende for fiskeproduksjonen. Kvaliteten til leveområdene for ungfisk, som baserer seg på en skjønsmessig vurdering av skjul, er meget bra. Vår vurdering er at nesten hele strekningen har gode leveområder for ungfisk med relativt mye skjul

og hulrom mellom og under steiner og blokker. Statkraft sitt sandfang på strekningen må jevnlig tømmes og vedlikeholdes. Det foreslås ingen biotopjusterende tiltak i denne delen av Dalselva.



Figur 20. Dominerende vannhastigheter, vandndyp og substrattyper oppstrøms anadrom strekning i Dalselva kartlagt i 2008.

4.0 Konklusjoner og anbefalinger

Basert på de kartlagte produksjonsforholdene i Dalselva og erfaringene med stamfiske som har vært problematisk, anbefaler vi at Statkraft gjennomfører foreslåtte biotopjusterende tiltak. Spesielt vil en forlengelse av anadrom strekning føre til en betydelig økt produksjon av sjøaure siden elvearealet på strekningen oppstrøms dagens vandringshinder er omtrent like stort som strekningen nedstrøms. Både Miljødirektoratet og NVE stilte seg i 1994 positive til ny fiskepassasje i Dalselva. I tillegg anbefaler vi at foreslått biotopjustering i anadrom strekning gjennomføres. Totalt sett vil disse biotopjusteringene kompensere for negative effekter av reguleringen av Dalselva. Forlengelse av anadrom strekning byr på utfordringer siden dagens vandringshinder ligger i et trangt juv. Vi mener at en ny befaring i dette juvet sammen med en entreprenør, vil kunne avklare beste løsning for å lage en ny fiskepassasje her. Videre anbefaler vi at Statkraft utfører flere oppmålinger av vannføringer med lav vannstand. Det er kun 2 målinger av vannføring under 2 m³/s, noe som gjør korrelasjonen mellom vannstand og vannføring usikker ved svært lave vannføringer. Det er og viktig med kontroll og drift av loggeren slik at sammenhengende data fremskaffes. En god modell vil gi sikrere data på vannføringer, noe som er viktig for å belyse om dagens vannføringsregime er en flaskehals for fiskeproduksjonen i Dalselva.

Andre aktuelle tiltak kan være å flytte sjøaure fra anadrom strekning og opp til strekningen oppstrøms juvet eller at man prøver å starte opp med rognplanting igjen. Siste års innsig av sjøaure kan tyde på at det trolig blir lettere å fange et tilstrekkelig antall sjøaure i fremtiden. Denne kan enten flyttes oppstrøms eller brukes som stamfisk etter tidligere benyttet metode.

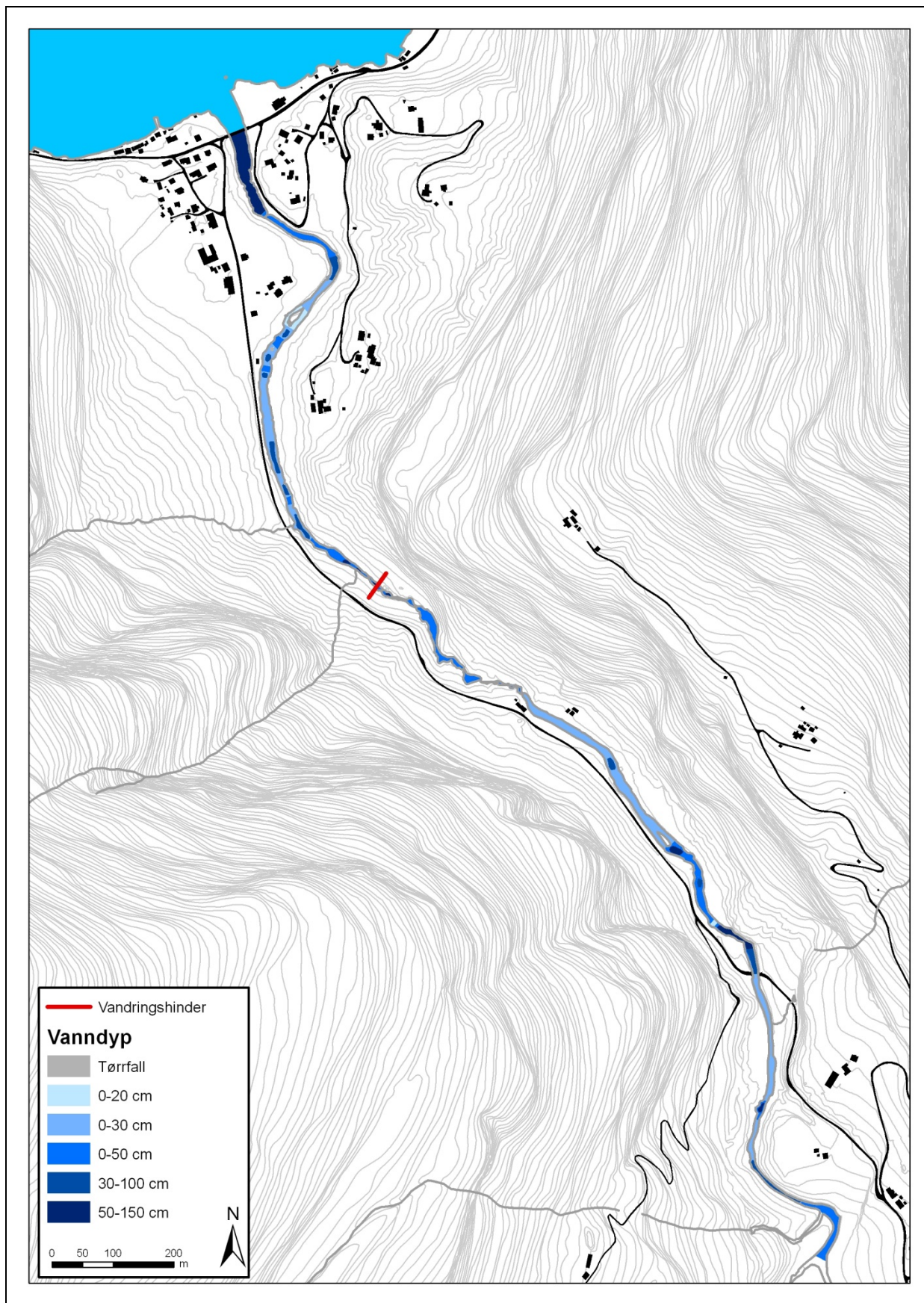


Laks observert i Dalselva i 2012 i forbindelse med gytetelling. Laksen nederst i bildet er fettfinneklippet.

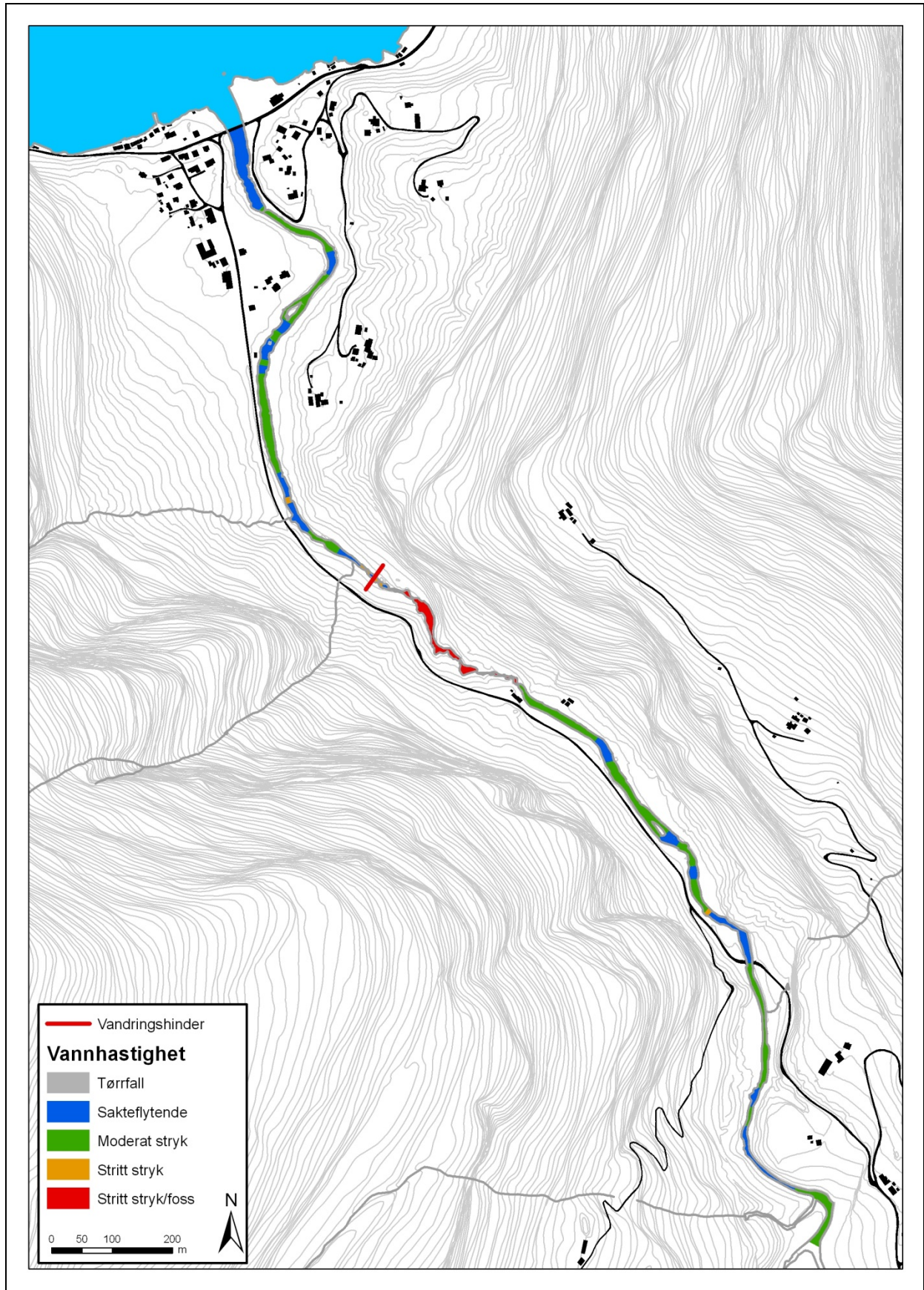
5.0 Referanser

- Anon. 2015. Status for norske laksebestander i 2015. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 4, 103 s.
- Bohlin, T., S. Hamrin, T.G. Heggberget, G. Rasmussen & S.J. Saltveit. 1989. Electrofishing –theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.
- Forseth, T. & Harby, A. (red.). 2013. Håndbok i miljødesign i regulerte laksevassdrag. NINA Temahefte 52. 1-90 s.
- Gabrielsen, S.E., Barlaup, B. T., Skoglund, H., Wiers, T., Lehmann, G.B., Sandven, O.R. og Gladsø, J. A. 2009. Utlegging av rogn som alternativ kultiveringsmetode i Vikja og Dalselva - resultater fra undersøkelser utført i perioden 2002-2008. LFI, Unifob Miljøforskning. Rapport nr 153.
- Gladsø, J.A. & S. Hylland. 2002. Ungfiskregistreringar i 10 regulerte elvar i Sogn & Fjordane 2001. Fylkesmannen i Sogn & Fjordane, rapport nr. 6-2002.
- Hindar, K. Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, 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.
- Myhre, K. 1994. Biotopforbedrende tiltak i Daleelvi i Framfjorden, Vik i Sogn. DN Notat 5 s.
- Sættem, L.M. 1995. Gytebestander av laks og sjøaure. En sammenstilling av registreringer fra ti vassdrag i Sogn og Fjordane fra 1960-94. – Direktoratet for Naturforvaltning. Utredning nr. 7-1995. 107 sider.
- Sigmond, E.M.O., M. Gustavson & D. Roberts. 1984. Berggrunnskart over Norge. Norges geologiske undersøkelser.
- Sægrov, I. 1994. Bygging av fisketrapp og kulpespregning i Daleelvi i Framfjorden, Vik kommune. NVE Brev 1 s.
- Sølsnes, E. & Langåker, R.M. 1995. Fiskeressursar i regulerte vassdrag i Sogn og Fjordane. Fagrapport 1994. Sogn og Fjordane, Miljøvernavdelinga. Rapport nr. 2-1995. 32 s.

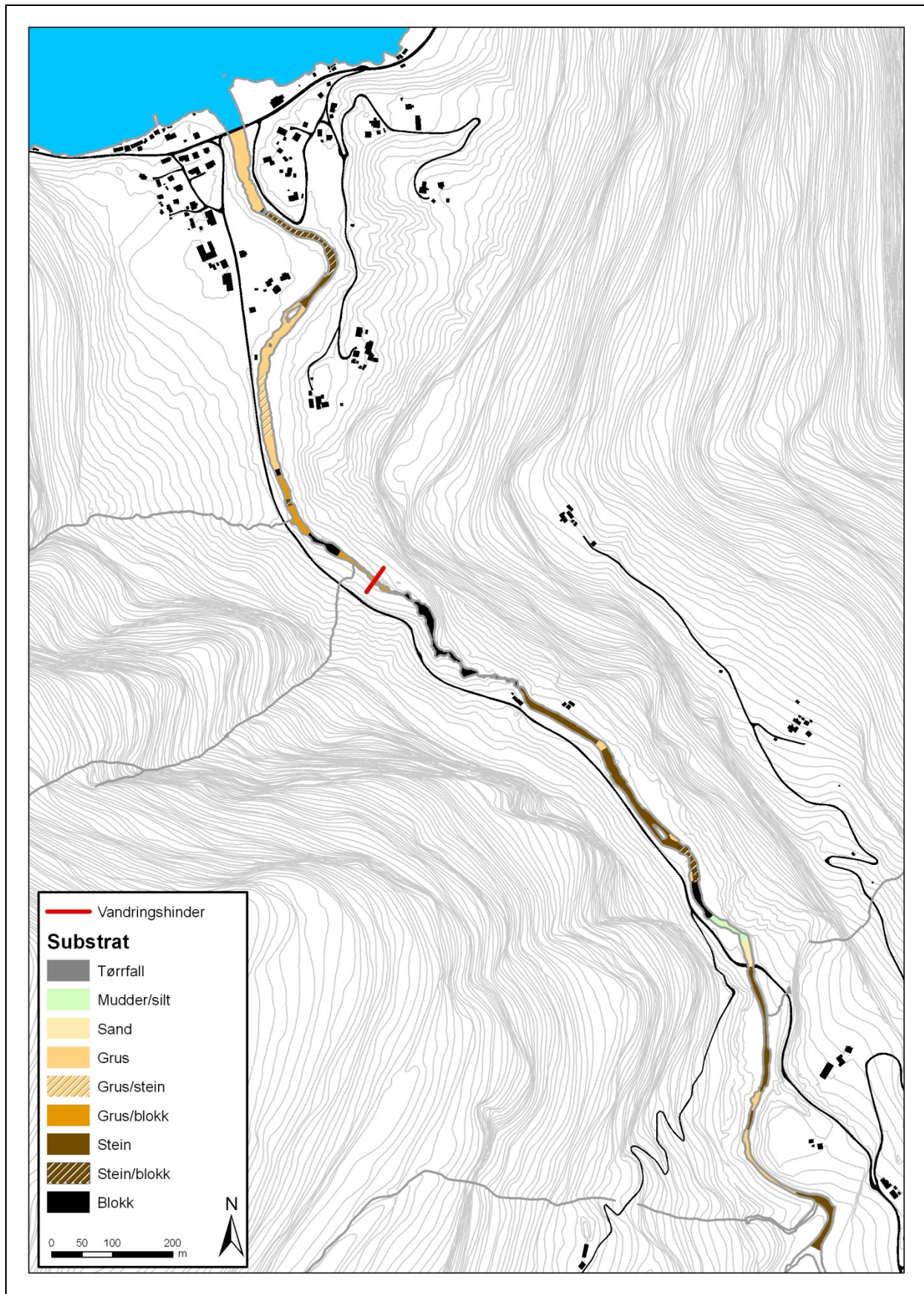
6.0 Appendiks I



Dominerende vannedyb i anadrom og oppstrøms anadrom strekning i Dalselva høsten 2008.

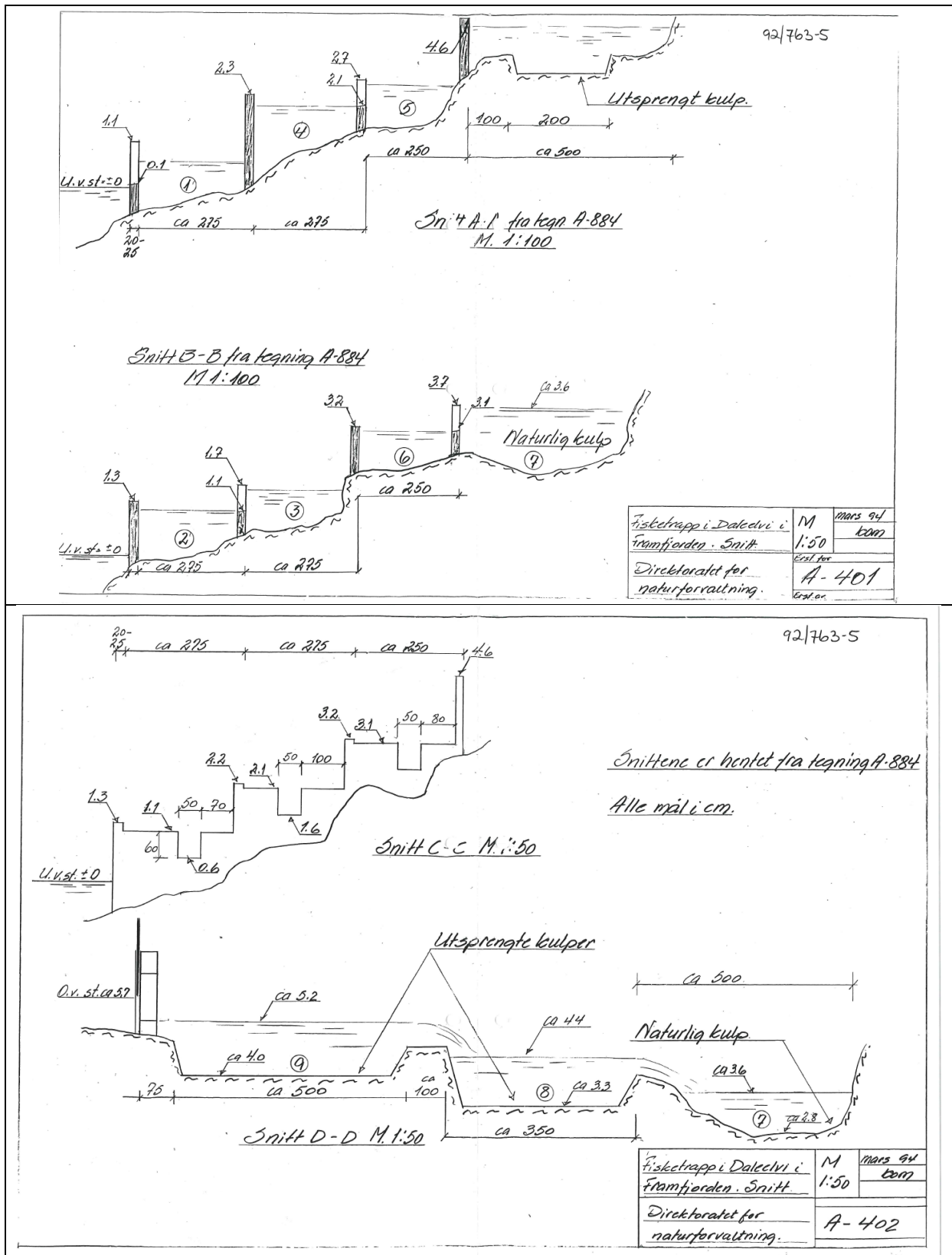


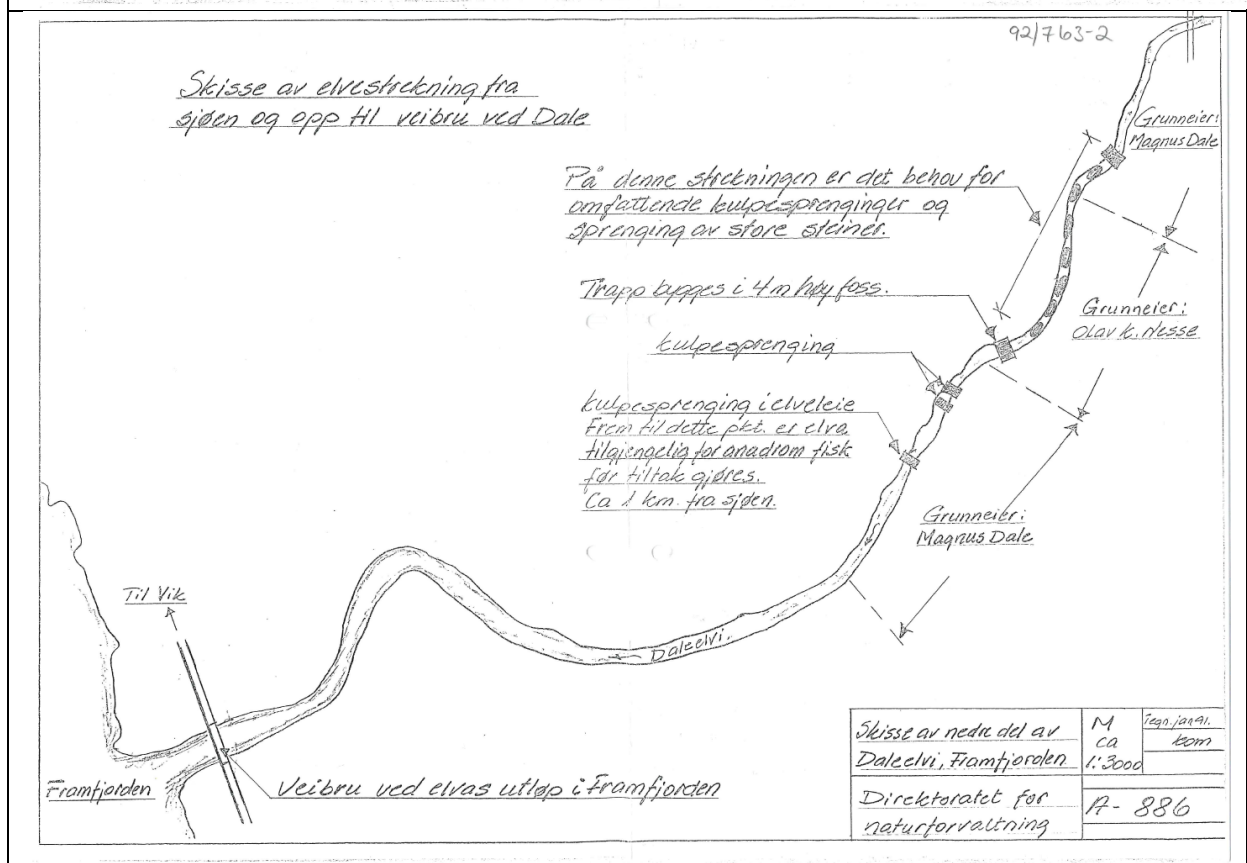
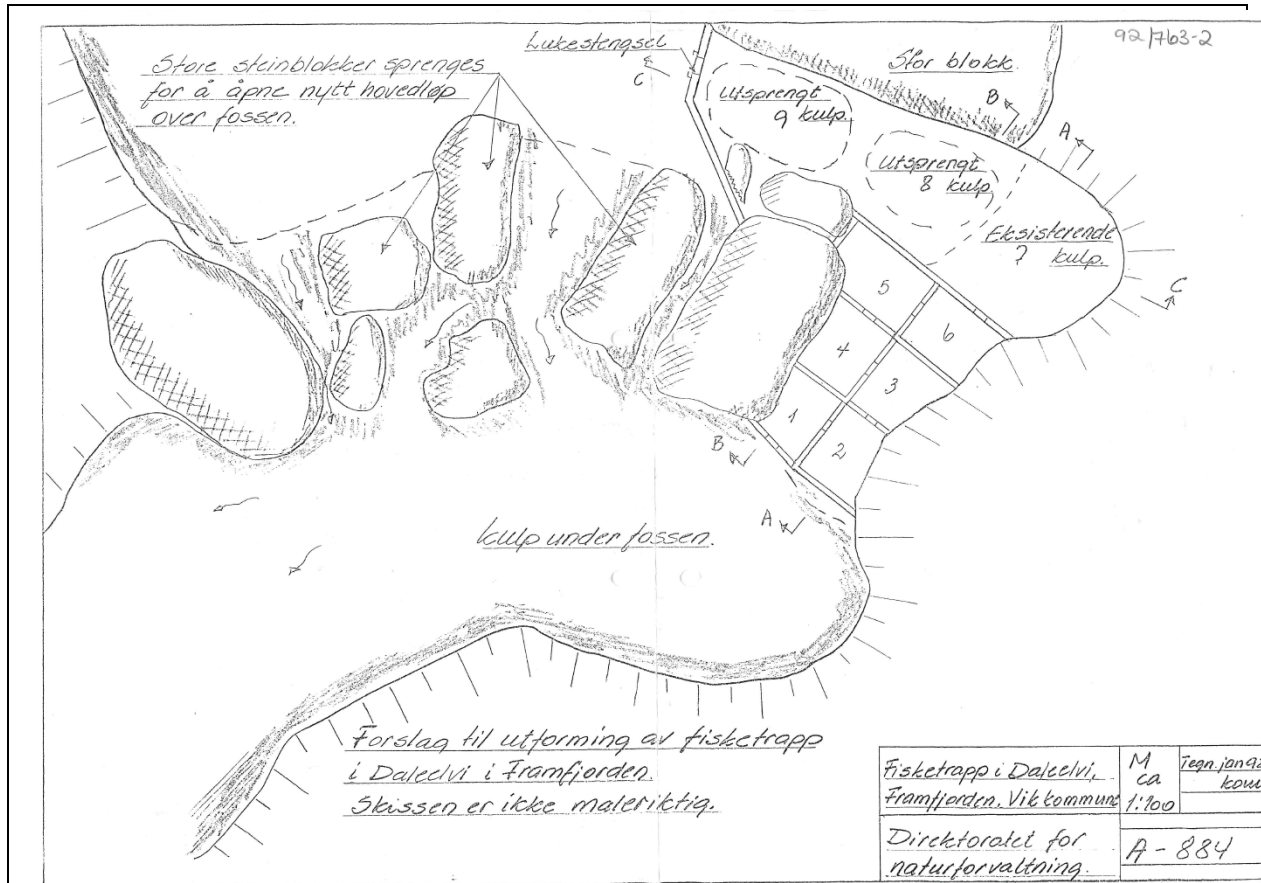
Dominerende vannhastighet i anadrom og oppstrøms anadrom strekning i Dalselva høsten 2008.



Dominerende type bunnsustrat i anadrom og oppstrøms anadrom strekning i Dalselva høsten 2008.

7.0 Appendiks II





Foreslått løsning på fisketrapp (øverst) og skisse av nedre del (nederst) av Dalselva utformet av Miljødirektoratet ved Kåre Myhre i 1994.



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

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 (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre.

Våre internettsider finnes på www.miljo.uni.no