

Rapport nr. 198

Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2011

Bjørnar Skår, Sven-Erik Gabrielsen, Ole Rugeldal Sandven, Bjørn T. Barlaup, Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers og Helge Skoglund



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE
LFI UNI MILJØ
UNIVERSITETET I BERGEN
THORMØHLENSGATE 49b
5006 BERGEN

TELEFON: 55 582228
E-POST: lfi@uni.no

ISSN NR:
ISSN-1892-889

LFI-RAPPORT NR: 198

TITTEL: Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2011

DATO: 9.2.2012

FORFATTERE: Skår, B., Gabrielsen, S.E., Sandven, O.R., Barlaup, B.T., Lehmann, G.B., Wiers, T. og Skoglund, H.

GEOGRAFISK OMRÅDE:
Hordaland

Oppdragsgiver: Statkraft

ANTALL SIDER: 63

UTDRAG: Det er gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i seks regulerte vassdrag i Hardanger; Sima, Osavassdraget, Jondalselva, Øyreselva, Austrepollelva og Bondhuselva. Det lave antallet gytelaks i mange av elvene de siste årene tilsier kritiske bestandssituasjoner for laksen. Bestandene i Austrepollelva og Austdøla må sies å være tilnærmet borte. Situasjonen for sjøaure er noe bedre og alle de undersøkte elvene, kanskje med unntak av Austrepollelva, har trolig livskraftige bestander. Det er likevel viktig å understreke at bestandene er små og sårbare. Resultatene fra ungfiskundersøkelsene viser at det ble registrert ungfisk av aure på alle stasjoner i samtlige seks elver i perioden 2007-2011. Dette viser at auren reproducerer og er vanlig forekommende i alle vassdragene, og i flere av elvene ble det funnet til dels høye tettheter. Når det gjelder ungfisk av laks er bildet mer varierende. Ungfisktetthetene av laks varierer fra svært få registrerte laksyngel i Austrepollelva til relativt gode tettheter i Jondalselva. Den sterkt reduserte vannføringen i Sima, Austdøla, Øyreselva og Austrepollelva har trolig medført en reduksjon i totalproduksjonen av fisk. Bestandssituasjonen for laks og sjøaure i mange elver i Hardanger er på et lavt nivå, og det er ingen unntak for elvene i denne undersøkelsen. Den lave tilbakevandringen av voksen laks og sjøaure tyder på en unormalt lav sjøoverlevelse for utvandrende smolt i Hardangerregionen.

EMNEORD: Regulerte elver, ungfisk, gytefisketelling, villaks, sjøaure, rømt opprettslaks

SUBJECT ITEMS: Regulated rivers, juvenile fish, Counting of spawning stocks, wild Atlantic salmon, sea trout, escaped farmed salmon

FORSIDEFOTO: Nedre del av Osavassdraget. Foto: Gunnar B. Lehmann.

Forord

I perioden 2007-2011 har LFI Uni Miljø på oppdrag fra Statkraft Energi AS, gjennomført undersøkelser i følgende seks regulerte vassdrag i Hardanger: Sima, Osavassdraget (Norddøla og Austdøla), Jondalselva, Øyreselva, Austrepollelva og Bondhuselva. Foreliggende rapport gir en sammenstilling av data samlet inn i løpet av 2011. Dette omfatter ungfisktettheter, telling av gytefisk, vannføring og temperaturforhold.

Vi vil rette en takk til Rolf Yngvar Jenssen, Stian Myklatun og Henning Syvertsen som alle har vært behjelpelige med å frambringe informasjon om vassdragene og bistått med hjelp under feltarbeid.

Vi vil takke alle for et godt samarbeid i prosjektet.

Bergen, februar 2012

Bjørnar Skår
Prosjektleder

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder

Innhold

1.0	Sammendrag.....	7
2.0	Bakgrunn og målsetting	9
3.0	Bakgrunnsinformasjon	10
3.1	Områdebeskrivelse.....	10
3.2	Fiskeutsettinger.....	11
4.0	Metoder	12
4.1	Gytefisktelling.....	12
4.2	Eggtetthet og elveareal.....	13
4.3	Elektrisk fiske	14
5.0	Sima.....	15
5.1	Beskrivelse av vassdraget	15
5.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	17
5.3	Elektrisk fiske	18
5.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	18
5.3.2	Tettheter og vekst for laks	19
5.4	Oppsummering Sima	20
6.0	Osa (Norrdøla og Austdøla).....	21
6.1	Beskrivelse av vassdraget	21
6.2	Gytefisktelling.....	24
6.3	Elektrisk fiske	25
6.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	25
6.3.2	Tettheter og vekst for laks	27
6.4	Oppsummering Osa	29
7.0	Jondalselva	31
7.1	Beskrivelse av vassdraget	31
7.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	32
7.3	Elektrisk fiske	33
7.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	33
7.3.2	Tettheter og vekst for laks	34
7.4	Oppsummering Jondalselva	36
8.0	Øyreselva.....	37
8.1	Beskrivelse av vassdraget	37
8.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	39
8.3	Elektrisk fiske	40
8.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	40
8.3.2	Tettheter og vekst for laks	41
8.4	Oppsummering Øyreselva.....	42
9.0	Austrepollselva	44
9.1	Beskrivelse av vassdraget	44
9.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	45
9.3	Elektrisk fiske	46
9.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	46
9.3.2	Tettheter og vekst for laks	47
9.4	Oppsummering Austrepollselva	48
10.0	Bondhuselva	49
10.1	Beskrivelse av vassdraget	49
10.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	52
10.3	Elektrisk fiske	53
10.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	53

10.3.2	Tettheter og vekst for laks.....	54
10.4	Oppsummering Bondhuselva.....	56
11.0	Sammenligning av elvene	57
11.1	Vannføring og temperatur.....	57
11.2	Eggtettheter	57
11.3	Ungfisktettheter.....	60
12.0	Litteratur.....	63

1.0 Sammendrag.

I årene 2007 til 2011 er det blitt gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i følgende seks regulerte vassdrag i Hardanger; Sima, Osavassdraget, Jondalselva, Øyreselva, Austrepollselva og Bondhuselva. Målsettingen med prosjektet skal være å gi en status for fiskebestandene og å evaluere iverksatte tiltak og å fremme forslag til nye tiltak. Denne rapporten oppdaterer status for datainnsamlingen med hovedfokus på data samlet inn i 2011. Først i 2013 vil den endelige rapporteringen bli gjennomført, med en grundig besvarelse av alle problemstillingene for prosjektet.

Alle elvene har relativt korte lakseførende strekninger, lengden varierer fra 0,9 km i Jondalselva til 4,3 km i Sima. Dette gjør at oppvekstarealet for laks og sjøaure er begrenset. Tar en utgangspunkt i N50-kartverket til Statens Kartverk varierer elvearealene fra 11 000 til 63 000 m². Dette gir en grov tilnærming til det vanndekte arealet, og i regulerte vassdrag der store deler av det naturlige nedbørfeltet er fraført, kan det faktiske vanndekte elvearealet være langt mindre enn det som framkommer av N50-kartserien. Høsten 2010 ble det gjort en oppmåling av elvearealene som bekreftet denne overestimeringen. Med utgangspunkt i ny arealberegning varierer elvearealene fra 10 500 til 52 000 m². Denne informasjonen er viktig for produksjonsgrunnlaget for laks og sjøaure i disse regulerte elvene, og påvirker også estimert egg tetthet betydelig.

Grad av påvirkning fra reguleringen varierer mellom vassdragene. Sima, Austdøla, Øyreselva og Austrepollselva har alle fått en sterkt redusert vannføring (77-87 % reduksjon i middelvannføring gjennom året), mens Norddøla, Jondalselva og Bondhuselva har en vannføring som er noe mindre påvirket (29-47 % reduksjon). Temperaturforholdene varierer også mye mellom elvene, og spenner fra Jondalselva som er kald vinterstid og varm sommerstid til Sima og Bondhuselva som har en klart mindre variasjon i temperaturen gjennom året. Liten temperaturvariasjon i flere av vassdragene kan tyde på en sterk påvirkning av grunnvann. Grunnvannet har trolig fått større påvirkning som følge av reguleringene. Dette gjelder særlig for Austrepollselva, Sima og Øyreselva. Den lave temperaturen i Bondhuselva om sommeren skyldes stor brepåvirkning.

Gytefisktellingerne viser at de fleste vassdragene har en lav gytebestand av laks, og i forhold til et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg pr. m², er det kun Jondalselva som viser et tilfredsstillende innsig av laks i hele overvåkingsperioden. I flere år er antatt gytebestandsmål oppnådd i Øyreselva (fire år). Bondhuselva, Sima og Norddøla har oppnådd antatt gytebestandsmål i et år. Austdøla, Austrepollselva har ikke oppnådd dette i noen av årene. De fleste vassdragene er dermed på et nivå der mengden gytefisk av laks kan antas å være begrensende for ungfiskproduksjonen. Dette til tross for at de fleste aktuelle vassdragene er stengt for laksefiske, og at gytebestanden derfor representerer det totale innsiget uten noen beskatning i form av sportsfiske i elva. En del av laksene observert under gytefisktellingerne kan være rømt oppdrettslaks som er feilbestemt til villaks. Denne feilkilden vil føre til en overestimering av antallet villaks og forsterker dermed inntrykket av at situasjonen for laksebestandene er kritisk. Høyt innslag av rømt oppdrettslaks er en svært alvorlig trussel for laksebestandene i Hardangerregionen. I tillegg er påslag av lakselus på utvandrende smolt en faktor som kan påvirke både laks- og sjøaurebestandene negativt. Gytefisktellingerne høsten 2011 viser imidlertid en bedring i innsiget av laks i flere elver, og for elvene i denne undersøkelsen ble det observert en økt mengde gytelaks i Øyres, Jondal og Bondhus.

Situasjonen for sjøaure er noe bedre enn for laksen, og alle de undersøkte elvene, kanskje med unntak av Austrepollselva, har trolig livskraftige bestander. Det er likevel viktig å understreke at bestandene er små og dermed sårbare. Egg tettheter beregnet for sjøaure er generelt på et noe høyere nivå enn for laks. Likevel er gytebestandene i flere av vassdragene så lave at de kan være begrensende for ungfiskproduksjonen. Jondalselva skiller seg positivt ut når det gjelder egg tettheten for sjøaure, og i de undersøkte årene

overstiger eggtettheten 4 egg pr. m². I Norddøla, Austrepollelva og Bondhus er det få år i perioden 2004-2011 der eggtetthetene overstiger 2 egg per m².

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene viser at det ble registrert ungfisk av aure på alle stasjoner i samtlige seks elver i perioden 2007-2011. Dette betyr at auren reproduserer og er vanlig forekommende i alle vassdragene. I noen av elvene ble det også funnet til dels høye tettheter. Når det gjelder ungfisk av laks er bildet mer varierende. I Austrepollelva har det bare blitt registrert ungfisk av laks i 2009, 2010 og 2011. Dette sammenfaller med resultatene fra gytetellingene som viser at det ikke ble registrert gytelaks før 2008. Ungfisktetthetene av laks har også vært lave i Norddøla, Austdøla, Bondhuselva og i Sima i store deler av undersøkelsesperioden. I Jondalselva og Øyreselva har derimot tettheten av laksunger vært relativt bra. Variasjonen i forekomst av ungfisk skyldes både ulike størrelser på gytebestandene og ulike fysiske forhold i vassdragene.

2.0 Bakgrunn og målsetting

I perioden 2007-2011 har LFI Uni Miljø på oppdrag fra Statkraft Energi AS, gjennomført ferskvannsbiologiske undersøkelser i seks regulerte vassdrag i Hardanger. De seks regulerte vassdragene er: Sima, Osavassdraget (Norddøla og Austdøla), Jondalselva, Øyreselva, Austrepollelva og Bondhuselva. I samme tidsrom har Statkraft bidratt med hydrologisk informasjon.

Prosjektet omfatter årlige undersøkelser i perioden 2007 til 2012 med sluttrapportering i 2013 (jf. tilbud fra Unifob AS av 19.9.2007, bilag A). Foreliggende rapport oppsummerer data samlet inn i løpet av 2011. Hovedhensikten med undersøkelsene er å kartlegge status for bestandene av laks og sjøaure, evaluere iverksatte tiltak og å fremme forslag til nye tiltak som kan styrke bestandene. Delmålene for prosjektet, som er listet opp nedenfor, vil først bli besvart fullt ut i sluttrapport i 2013.

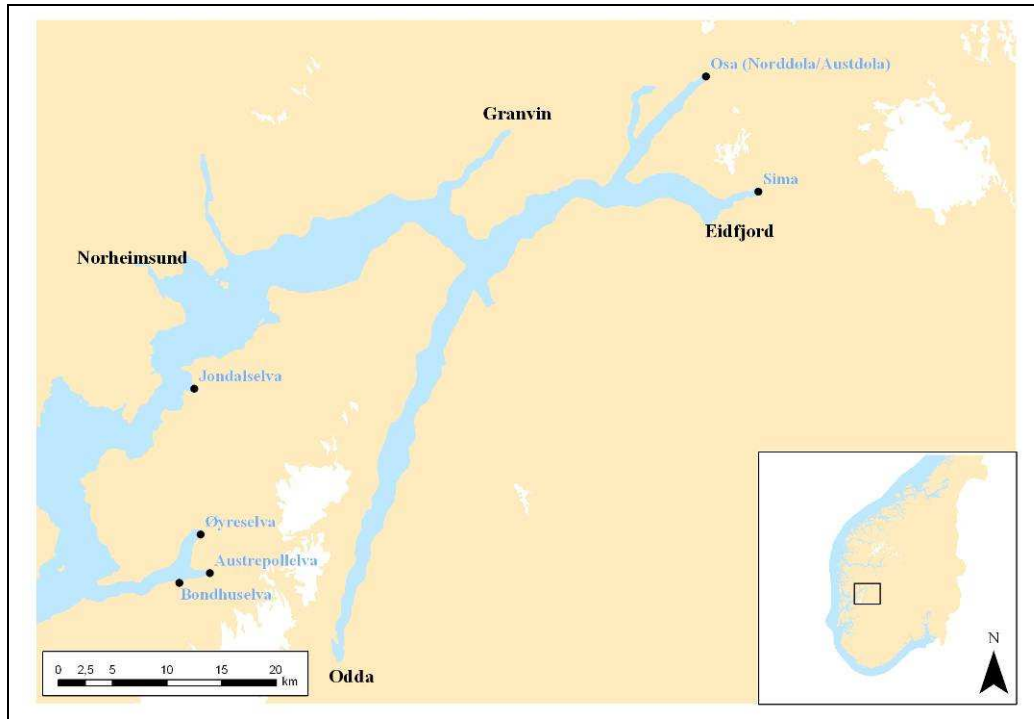
- Vurdere flaskehals for naturlig rekruttering av ungfisk, og i hvilken grad reguleringsinngrepene har påvirket smoltproduksjonen.
- Belyse effekter av reguleringene på fysiske (vannføring, temperatur og substratforhold) og kjemiske parametre (vannkvalitet).
- Vurdere i hvilken grad gjennomførte kompensasjonstiltak (fiskeutsettinger og habitattiltak) har påvirket fiskebestandene.
- Evaluere gjennomførte habitattiltak i Sima, Osavassdraget, Jondalselva og Austrepollelva.
- Vurdere om det er grunnlag for laksestammer i elvene og om det er tilstrekkelig med gytefisk i forhold til gytebestandsmål.
- Vurdere status for fiskebestandene i vassdragene i forhold til utviklingen til lakse- og sjøaurebestandene i Hardangerregionen for bedre å kunne isolere regulerings-effekter.
- Gi en faglig tilrådning om nye tiltak som kan øke den naturlige rekrutteringen av ungfisk i vassdraget.

For å kunne komme med innspill og vurderinger til oppdragsgiver underveis vurderes delmålene i prosjektet fortløpende. Denne årsrapporten bygger videre på årsrapporten som ble skrevet i 2011.

3.0 Bakgrunnsinformasjon

3.1 Områdebeskrivelse

Alle de undersøkte elvene i denne rapporten har sitt utløp i Hardangerfjorden (**Figur 1**) og er påvirket av kraftregulering. Vassdragene er relativt korte og har et lite lakseførende areal. Den lakseførende strekningen varierer fra Jondalselva som har en lengde på 0,9 km til Sima med en lengde på 4,3 km.



Figur 1. Oversiktskart over studieområdet i Hardangerfjorden. Elvemunningene i de undersøkte vassdragene er markert på kartet.

Hardangerfjorden var tidligere en av de viktigste regionene i Hordaland for laks og sjøaure, men siden 1990-tallet har det vært en sterk tilbakegang for villfisken i regionen (Skoglund m. fl. 2008). Direktoratet for naturforvaltning har tidligere gjennomført en klassifisering av lakse- og sjøauresbestandene i Norge. Disse klassifiseringene er nå under revidering, og er relevante for alle de undersøkte bestandene i dette prosjektet siden de er påvirket av ulike negative faktorer.

Gytefisktellingerne i perioden 2004-2011 viser at mange av laksebestandene i Hardangerfjordsystemet er fåtallige, og at mange av bestandene er betydelig redusert i forhold til tidligere (Skoglund m. fl. 2009.) I mange av vassdragene er gytebestandene under de antatte gytebestandsmålene og på et nivå som trolig er begrensende for ungfiskproduksjonen. Resultatene fra gytefisktellingerne bekrefter dermed oppfatningen om at bestandssituasjonen er kritisk for laksebestandene i Hardangerfjorden. For sjøauren synes bestandssituasjonen å være mer varierende (Skoglund m. fl. 2009). Mange av vassdragene i regionen har selvreproduserende bestander, men størrelsen på gytebestandene varierer til dels mye mellom vassdrag. I flere av vassdragene, som i Etneelva, Granvinsvassdraget, Steinsdalselva, Omvikedalselva og Uskedalselva, er det i dag livskraftige bestander av sjøaure, men nivåene på bestandene synes generelt å være betydelig redusert i forhold til tidligere og betydelig lavere enn hva som forventes i en normalsituasjon.

Flere undersøkelser viser at påslagene av lakselus på laksesmolt og sjøaure i fjordsystemet i mange år har vært svært høye (Kålås & Urdal 2008, Bjørn m. fl. 2008, 2009), og på et nivå der en sannsynligvis kan forvente betydelig negative effekter på bestandene av laks og sjøaure i fjordsystemet (Bjørn m. fl. 2009). Tidligere undersøkelser har vist at en betydelig

andel av sjøauren som har blitt observert under gytefiskteillingene har hatt finneskader som høyst sannsynlig skyldes tidligere infeksjoner av lakselus (Skoglund m. fl. 2009). Antall fisk med finneskader ser ut til å øke med en gradient fra innerst til ytterst i Hardangerfjorden. De høye nivåene av lakselus på villfisk, sammen med høyt innslag av rømt oppdrettslaks i gytebestandene tilsier at oppdrettsnæringen i Hardangerfjorden er utenfor rammene for hva som er bærekraftig (Bjørn m. fl. 2009, Skaala m. fl. 2009).

3.2 Fiskeutsettinger

I alle elvene har Statkraft utsettingspålegg av sjøaure- og/eller laksesmolt. I Osavassdraget har utsettingspålegget av laks vært i form av ensomrig settefisk. Utsettingspåleggene og de faktiske utsettingene har variert mellom vassdragene (**Tabell 1**). I de senere årene har utsettingene i de fleste elvene blitt stanset som følge av manglende dokumentasjon på at utsettingene faktisk bidrar til økt tilbakevandring av gytefisk og fordi pågående undersøkelser skal avdekke behov for framtidige tiltak. Siden 2004 har det kun blitt satt ut fisk i Osavassdraget, og dette har pågått fram til 2008.

Tabell 1 Oversikt over utsettingspålegg og faktiske utsettinger i de seks undersøkte vassdragene i perioden 2000-2011.

Utsetting	Pålegg	Stadium	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sima, laks	1000	smolt	0	0	8 000	6 165	0	0	0	0	0	0	0	0
Sima, sjøaure	4000	smolt	2 186	13 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Osa, laks	10000	ensomrig	0	0	1 610*	2 983*	0	0	14 000*	2 600*	3100**	0	0	0
Osa, sjøaure	500	smolt	1 000	0	5 500	750	4 000	3 500	0	0	480	0	0	0
Jondalselva, laks	800	smolt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jondalselva, sjøaure	1200	smolt	2 000	0	2 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Øyreselva, sjøaure	1000	smolt	2 000	2 800	0	891	0	0	0	0	0	0	0	0
Austrepollselva laks	1500	smolt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Austrepollselva sjøaure	2000	smolt	4 000	5 800	2 450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bondhuselva, laks	1200	smolt	0	0	1 770	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bondhuselva, sjøaure	3000	smolt	4 000	8 130	2 150	3 000	0	0	0	0	0	0	0	0

* I 2002, 2003, 2006 og 2007 ble det satt ut laksesmolt istedenfor ensomrig settefisk i Osa.

** I 2008 ble det satt ut 2 000 laksesmolt og 1 100 1-årig settefisk i Osa.

4.0 Metoder

4.1 Gytefisktelling

Gytefisktellingene ble utført ved at en eller flere personer dykket nedover elva med snorkel. Observasjoner av fisk ble fortløpende notert og kartfestet på vannfast blokk av dykkerne. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. Blenkjer, dvs. umoden fisk som vandrer frem og tilbake mellom ferskvann og sjø, ble registrert, men ikke tatt med i regnskapet over gytefisk. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: tert (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg). Oppdrettslaks ble skilt fra villaks. Nyrømt oppdrettslaks kan i hovedsak lett skilles fra villaks på utseende, mens oppdrettslaks som har rømt som smolt og/eller gått i sjøen i lengre tid vil ofte ikke kunne skilles fra villaks. Dette medfører at andelen av oppdrettslaks generelt kan bli underestimert ved dykkerregistreringene (Lehmann m. fl. 2008).



Bilde 1. Øverst: Levende villaks (se øyet) fra Jondalselva fanget under uttak av oppdrettslaks høsten 2007. Fisken ble satt tilbake i elva etter kontroll (Foto: LFI Uni Miljø v/Gunnar B. Lehmann). Nederst: Avlivet kjønnsmoden oppdrettslaks med finnedeformasjoner (Foto: LFI Uni Miljø v/Tore Wiers).

4.2 Eggtetthet og elveareal

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg som produseres pr. hofisk i de ulike størrelseskategoriene i bestandene i forhold til elvearealene gitt i **Tabell 2**. Det foreligger to ulike arealberegninger for hvert vassdrag. Det ene arealet er beregnet ved bruk av ArcGis og N50-kartverk (areal 1), det andre ved tverrmåling av elvene sammen med avstandsverktøy i ArcGis (areal 2). De sistnevnte arealberegningene ble gjennomført høsten 2010, da anadrom strekning i hvert vassdrag ble breddemålt ved hjelp av laser avstandsmåler (Hilti PD 42). De ulike punktene for tverrmåling ble markert ved hjelp av håndholdt GPS (Oregon 450). Vannføring (l/sek) i Sima og Øyreselva under oppmålingen er oppgitt i **Tabell 2**. I vassdragene hvor vi ikke har vannføringsdata ble oppmålingene gjennomført ved normal lav vannføring basert på en skjønnsmessig vurdering. I etterkant av feltarbeidet ble avstanden mellom GPS-punktene oppmålt i ArcGis, og arealet beregnet. Det oppmålte arealet (areal 2) ble lagt til grunn for beregninger av eggtetthet i de ulike vassdragene, siden dette arealet er mest beskrivende for det vanddekte arealet under dagens situasjon. Dette medfører imidlertid at eggtettheten i vassdragene ikke kan sammenlignes direkte med resultater på eggtetthet i andre vassdrag der areal beregnet med N50 kartverk er lagt til grunn.

Tabell 2 Areal nr.1 og lengden på lakseførende strekning er beregnet vha. N50-kartgrunnlag (Statens kartverk) i ArcGis 9.2. Et unntak er Norddøla og Austdøla der arealet var beregnet ut fra en skjønnsmessig vurdering av bredden på elveløpet. Areal nr.2 er beregnet ved breddemåling av elvene og avstandsverktøy i ArcGis 9.2. Prosentvis endring mellom arealene og vannføring under oppmålingen er også vist.

Vassdrag	Lengde (km)	Areal nr.1 (m ²)	Areal nr.2 (m ²)	Endring (%)	Vannføring l/sek
Sima	4,3	63 000	52 000	18	420
Norddøla (Osa)	3	26 000	26 000	0	--
Austdøla (Osa)	1	11 000	10 500	5	--
Jondalselva	0,9	25 000	15 000	40	--
Øyreselva	1,2	28 000	16 000	43	1000
Austrepollelva	1,9	27 000	10 500	61	--
Bondhuselva	2,5	45 000	35 000	22	--

Ettersom det ikke har vært mulig å skille fullstendig mellom hannfisk og hofisk under gytefisktellingerne, kjenner vi ikke kjønnsfordelingen for ulike størrelsesgrupper av fisk i de ulike vassdragene. For de fleste vassdragene finnes det heller ikke tilgjengelige data for gjennomsnittstørrelse eller eggproduksjon for de ulike størrelseskategoriene. For å beregne andelen av hofisk i gytebestanden har vi brukt samme inndeling som er brukt av NINA for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hofisk blant mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 70 % og 55 %. Blant terten er andelen hofisk antatt å variere mellom vassdragene etter sjøalderfordeling i bestanden, men er satt mellom 10-30 % hofisk for de fleste bestandene. For sjøaure ble det antatt en kjønnsfordeling på 50 % for alle størrelsesgruppene. Videre har vi antatt gjennomsnittsvekten for tert, mellomlaks og storlaks å være 2 kg, 5 kg og 8 kg, og for sjøaure er vekten for observasjonskategoriene 0,5-1 kg, 1-2 kg 2-3 kg og >3 kg oppgitt som henholdsvis 0,75 kg, 1,5 kg, 2,5 kg og 4 kg. Antall egg pr. kg hofisk ble antatt å være 1450 for laks og 1900 for sjøaure (Sættem 1995, Hindar m. fl. 2007). I vassdrag hvor det inngår flere vassdragsavsnitt, er kun eggtettheten beregnet ut fra de vassdragsavsnittene hvor det foreligger gytefisktellinger i de ulike årene.

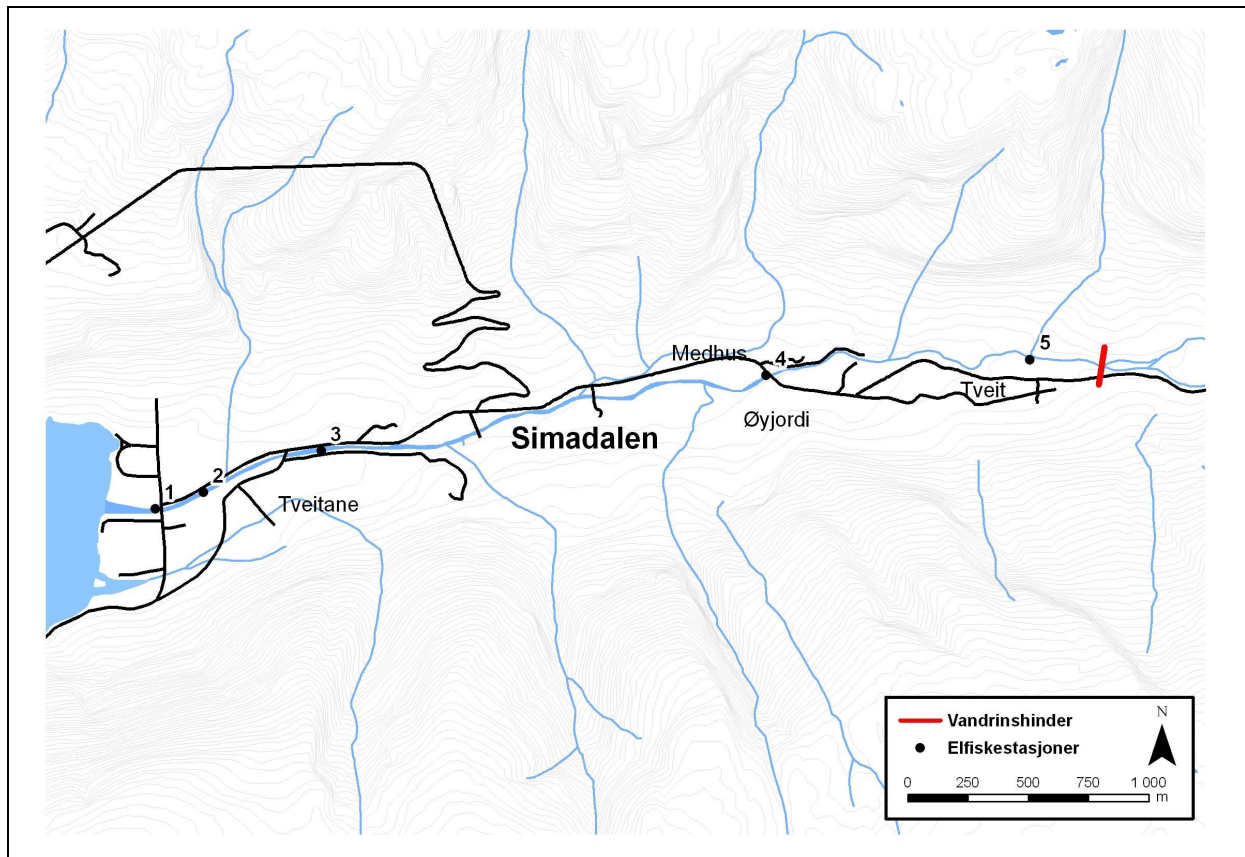
4.3 Elektrisk fiske

For å undersøke tettheten av ungfisk ble det gjennomført et kvantitativt elektrisk fiske med tre gangers overfiske på hver stasjon i henhold til standard metode beskrevet av Bohlin m. fl. (1989). Undersøkelsene ble utført på tidligere etablert stasjonsnett i de vassdragene dette var mulig og arealet på hver stasjon var 100 m². All fisk samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt, og et utvalg ble frosset ned for senere aldersbestemmelse ved lesing av otolitter eller lengdefordeling. Resten av fisken ble gjenutsatt etter å ha blitt talt opp og kategorisert som 0+ eller eldre. Basert på aldersanalyse av innsamlet fisk og kategorisering i felt er det skilt mellom ensomrig og eldre fisk. Tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene.

5.0 Sima

5.1 Beskrivelse av vassdraget

Sima (NVE vassdragsnr. 050.4Z) renner ut i Simadalsfjorden innerst i Hardangerfjorden og har sitt utspring fra fjellområdene rundt Hardangerjøkulen. I nedbørfeltet finnes flere innsjøer, blant annet Holmavatnet, Rembesdalsvatnet (reguleringsmagasin), Skykkjedalsvatnet og Ramnebergvatnet. Vassdraget ble regulert i perioden 1973-79 og har et naturlig nedbørfelt på 146 km², men etter reguleringen er dette redusert til 35 km². Den lakseførende strekningen er ca. 4,3 km og dette utgjør et vanddekt areal (areal 2) oppmålt til ca 52 000 m². Det er etablert fem elfiskestasjoner i Sima (**Figur 2**).

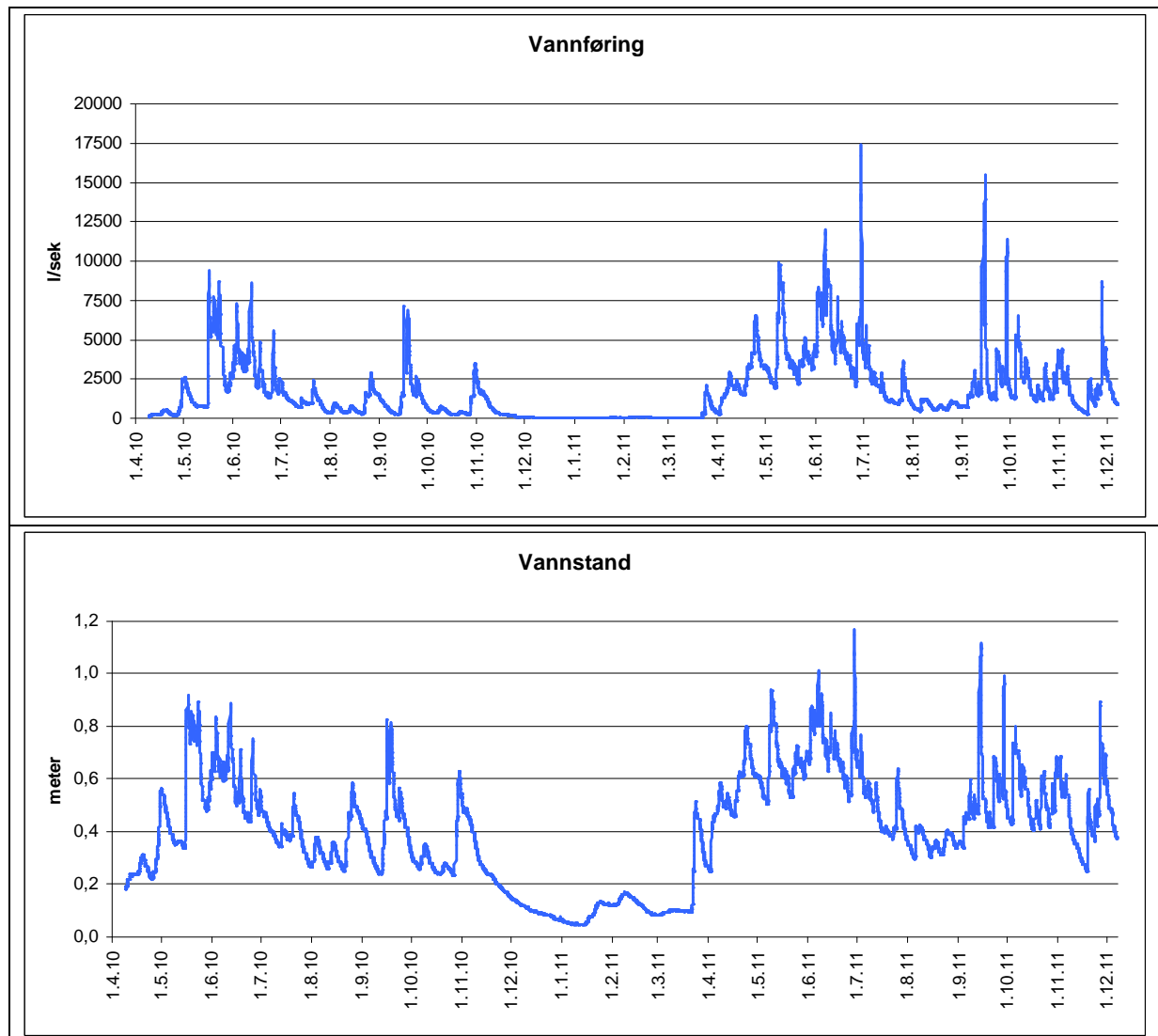


Figur 2. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske i Sima. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med en rød strek.

Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Sima, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 77 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 110 l/sek. Siden dette er en snittverdi vil vannføringen i perioder kunne være betydelig lavere. Før reguleringen var gjennomsnittlig vannføring i mars måned 380 l/sek.

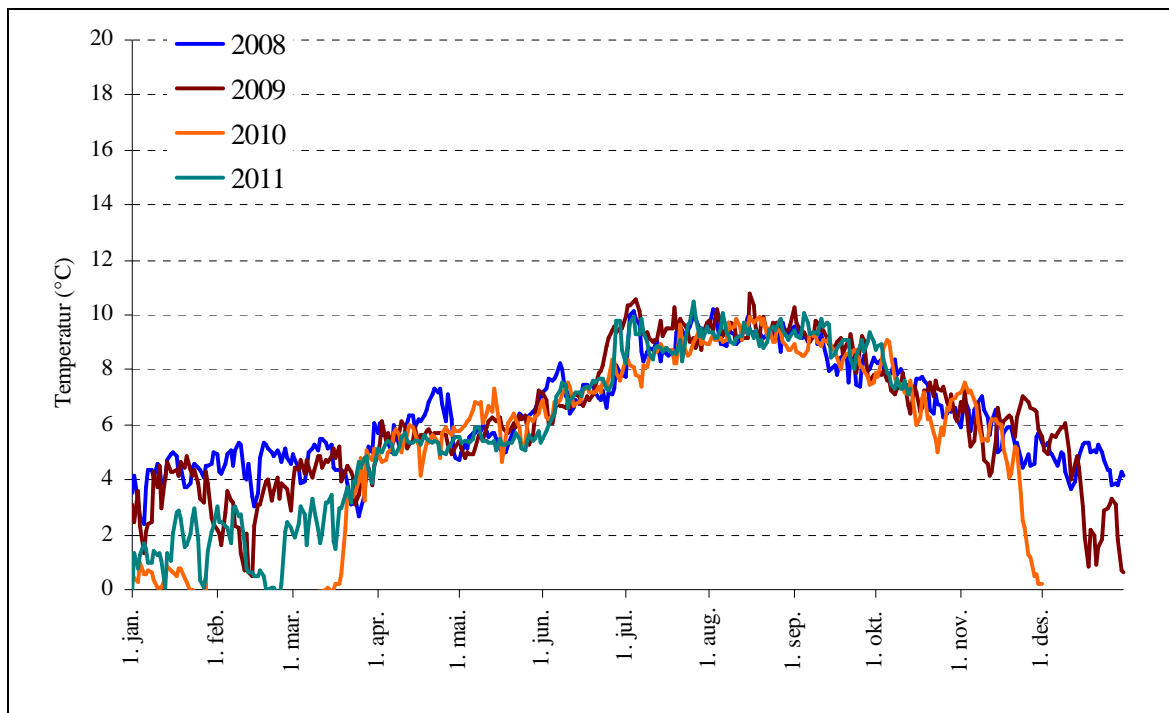
I Sima har vannstanden blitt logget med en times intervall siden april 2010. Som vist i **Figur 3** har vannstanden vært svært lav i enkelte perioder, særlig på vinteren. Da har måleren vist verdier nær null. Vannføring beregnet ut fra vannstand var ved laveste måling 1 l/sek i denne perioden, men var trolig noe høyere siden det ikke er kalibrert for så lave vannstander. Det samme gjelder for spesielt høye vannstander som er synlige som flomtoper i **Figur 3**. Basert på vannføringsberegningene var gjennomsnittlig vintervannføring (målinger i november til og med mars) 192 l/sek. Gjennomsnittlig sommervannføring (juni, juli og august)

ble beregnet til 2198 l/sek, mens gjennomsnittet for hele perioden (to somrer, en vinter) var 1678 l/sek. Siden vannføringskurven ikke er like godt kalibrert på ulike vannstander er dette usikre tall.



Figur 3. Vannføring og vannstand i Sima for perioden 9.4.2010-7.12.2011. Data fra Statkraft.

Temperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.11 til 14.10.11 i Sima varierte mellom $-0,3$ og $11,5$ °C. De lave temperaturene og de store variasjonene i temperatur registrert i januar, februar og mars, tyder på at loggeren har vært tørrlagt, noe som samsvarer med at vannstanden var svært lav på denne tiden. Temperaturvariasjonen gjennom 2011 var relativt lik variasjonen i de andre årene med målinger, med unntak av perioden januar, februar og mars da vanntemperaturen var betydelig lavere (**Figur 4**). Vinteren 2011 var spesielt kald, vannstanden lav og måleren var trolig utsatt for tørrlegging noen ganger i denne perioden. Om en ser på alle år samlet har Sima relativt høye vintertemperaturer og lave sommertemperaturer. Dette tyder på at Sima er påvirket av grunnvann store deler av året.



Figur 4. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Sima 2008, 2009, 2010 og 2011. Temperaturer under 0 grader tyder på at loggeren har vært tørrlagt.

5.2 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene i Sima er blitt utført årlig siden 2005. Det ble også gjennomført gytefisktelling i 2000 (Barlaup & Halvorsen 2000) (**Tabell 3**). Antallet registrerte villaks har vært lavt og har variert mellom 1-25 individer. I perioden 2005-2011 gir dette en eggtetthet på 0,1-2,4 egg per m² beregnet med oppmålt areal (areal 2). I 2011 var eggtettheten 0,4 egg per m². Antallet observerte sjøaure har vært langt høyere og har variert fra 77-532. I perioden 2005-2011 gir dette en eggtetthet på 1,8-5,5 egg per m². I 2011 var eggtettheten 3,8 egg per m² i Sima.

Tabell 3. Resultater fra gytefisktellingene i Sima i perioden 2000-2011.

		Sima							
		2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sjøaure	0,5 – 1 kg	511*	22	69	87	38	77	142	100
	1 – 2 kg		40	63	53	29	53	69	48
	2 – 3 kg	10*	19	28	16	10	26	26	11
	> 3 kg	11*	6	9	5	0	7	7	8
	Sjøaure totalt	532	87	169	161	77	163	244	167
Villaks	Tert (>3 kg)	21	2	2	0	0	1	3	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	5	17	7	2	1	4	1	4
	Storlaks (> 7 kg)	0	6	0	1	0	0	2	0
	Villaks totalt	26**	25	9	3	1	5	6	5
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)		0	0	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)		1	0	0	1	1	0	0
	Storlaks (> 7 kg)		0	0	0	0	1	0	0
	Oppdrettslaks totalt	**	1	0	0	1	2	0	0

*I 2000 ble sjøauren inndelt i størrelseskategoriene 0,5-1,5, 1,5-3 og >3 kg.

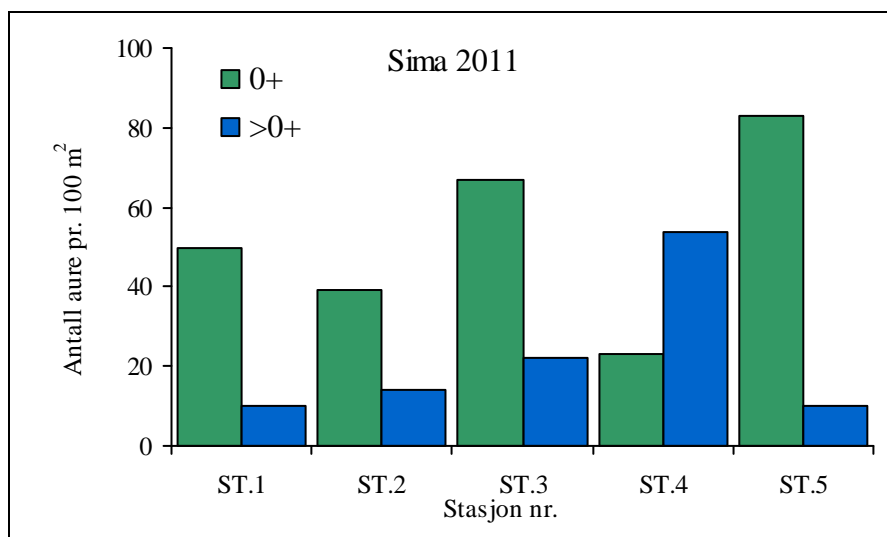
**Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2000.

Sammenliknet med gytefisktellingen i 2000, har det vært en reduksjon i antallet sjøaure i Sima. I perioden 2005-2011 er det ingen klare trender og resultatet tilsier at gytebestanden stort sett har vært innenfor det antatte gytebestandsmålet (**Figur 29**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingen har vært i størrelseskategorien 0,5-1 kg, men det har årlig blitt observert større individer. Antallet villaks har vært lavt og har med unntak fra 2005 vært klart under et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² (**Figur 29**). Det har blitt observert relativt få oppdrettslakser, men det lave antallet villaks gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 11,8 % for perioden 2005-2011. Fordelingen av gytefisken i vassdraget viser at det er klart størst tetthet av gytefisk i øvre deler av Sima.

5.3 Elektrisk fiske

5.3.1 Tettheter og vekst for aure

Det ble registrert ensomrig og eldre aure på samtlige stasjoner i Sima i 2011 (**Figur 5**). Rekrutteringen av årsunger (0+) har variert en del i perioden 2007 - 2011 (**Tabell 4**). Den gjennomsnittlige tettheten av ensomrig og eldre aure på stasjonene har vært høy i overvåkingsperioden (**Tabell 4**). I 2011 var tetthetene av årsunger spesielt høy, mens det var en liten nedgang i tettheten av eldre aureunger.



Figur 5. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Sima 14.10.2011.

Tabell 4. Gjennomsnittlige tettheter for ungfisk av aure i Sima i perioden 2007-2011. I 2008 ble det fisket på fire stasjoner. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	17,2	30,5
2008	48,8	27,0
2009	34,0	26,0
2010	25,6	24,6
2011	52,4	22,0

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Sima i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 5**. Ungfisk av aure hadde en gjennomsnittlig lengde på ca. 6 cm etter første vekstsesong, 9-

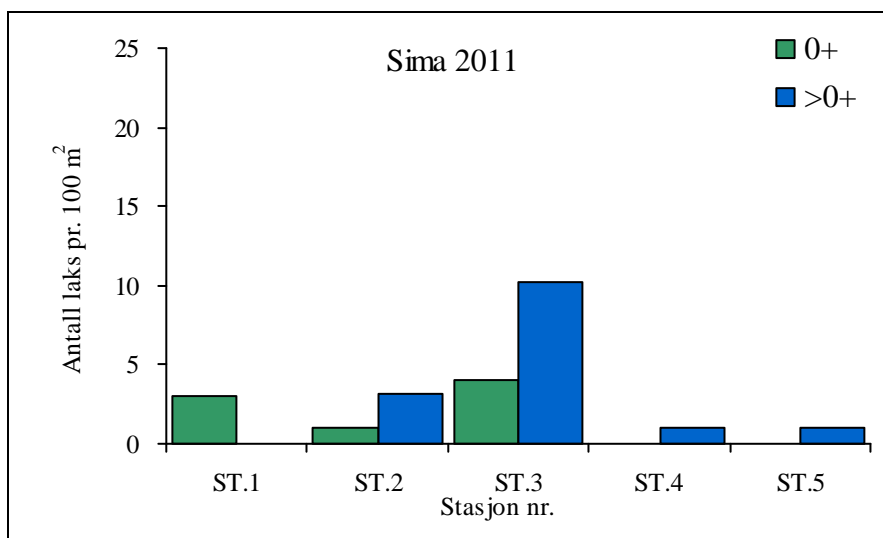
10,5 cm etter andre og 12-13 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som de fleste aurene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 år på elva.

Tabell 5. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten i Sima i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
20.11.2007	5,8 (0,5)	84	8,8 (0,9)	43	11,8 (1,7)	82	14,7 (2,0)	4
12.11.2008	6,0 (0,7)	195	9,7 (1,3)	92	12,8 (1,6)	9	18,5 (--)	1
01.12.2009	6,2 (0,6)	170	10,0 (1,4)	112	12,1 (1,1)	11	13,6 (--)	1
11.11.2010	6,0 (0,6)	56	10,7 (1,0)	72	12,3 (--)	1	--	0
14.10.2011	5,6 (0,5)	23	9,6 (0,9)	44	12,8 (1,7)	4	--	0

5.3.2 Tettheter og vekst for laks

I Sima ble det registrert eldre laks på fire av fem stasjoner i 2011 (**Figur 6**). De gjennomsnittlige tetthetene av eldre laks har variert mellom 3-27 fisk per 100 m² (**Tabell 6**). I 2011 ble det til sammen registrert bare 8 ensomrige laks i Sima, og disse ble funnet på stasjonene 1-3.



Figur 6. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Sima 14.10.2011.

Tabell 6. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks i Sima i perioden 2007-2011. I 2008 ble det fisket på fire stasjoner. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	2,2	21,3
2008	14,5	26,9
2009	0,8	15,8
2010	1,7	8,3
2011	1,6	3,1

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Sima i perioden 2007 - 2011 er vist i **Tabell 7**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca 4,5- 5 cm etter første vekstsesong, 7-8 cm etter andre, 9-10 cm etter tredje og 11-12,5 cm etter fjerde vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som de fleste laksene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 til 4 år på elva.

Tabell 7. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten i Sima i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
20.11.2007	4,7 (0,7)	11	7,8 (0,7)	71	9,9 (1,2)	32	10,6 (0,3)	2
12.11.2008	4,9 (0,5)	58	7,3 (0,5)	33	9,3 (0,9)	52	11,0 (1,1)	14
01.12.2009	4,7 (0,3)	4	7,7 (0,8)	33	10,2 (0,8)	25	11,9 (0,8)	19
11.11.2010	4,9 (0,4)	8	7,6 (0,4)	3	10,2 (0,9)	8	--	0
14.10.2011	4,4 (0,1)	5	7,4 (0,7)	7	9,8 (0,4)	3	12,6 (0,2)	3

5.4 Oppsummering Sima

Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Sima og gjennomsnittlig årsvannføring er redusert med 77 % (Sandven m. fl. 2009). Høy vintertemperatur og kald sommertemperatur indikerer grunnvannspåvirkning gjennom store deler av året.

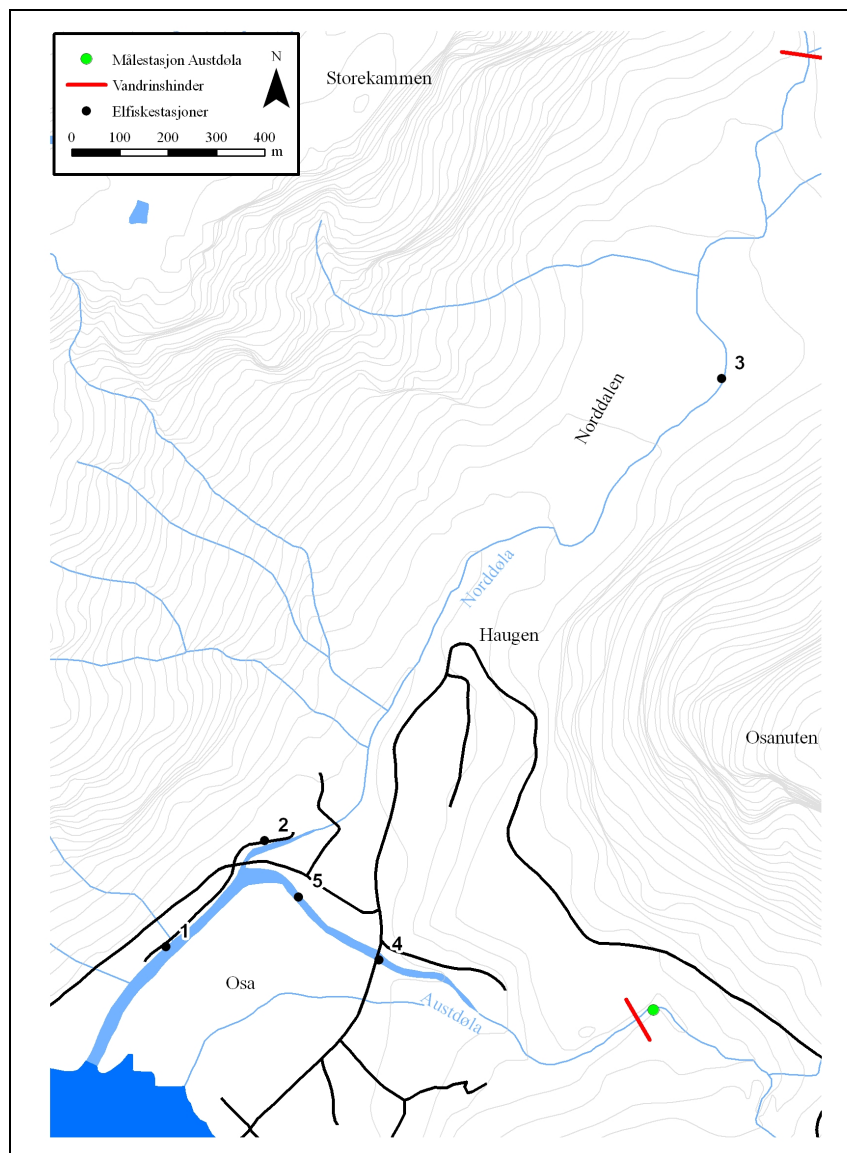
Antallet observerte villaks har vært svært lavt i undersøkelsesperioden (1-25 individer), og hatt en negativ utvikling. Resultatet tilsier at gytebestanden er for lav til å oppfylle et antatt gytebestandsmål på mellom 2-4 egg per m². De fleste laksene er blitt observert i øvre halvdel av Sima. Oppdrettsandelen for perioden 2005-2011 er på 11,8 %. Tetthetene av ungfisk viser at det er relativt få laksunger på stasjonsnettene, særlig i de to siste årene. De fleste laksene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 til 4 år på elva.

For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 77-532 i perioden 2000-2011, og gytebestanden har oppfylt et antatt gytebestandsmål på mellom 2-4 egg i alle år med unntak av 2008. Antall sjøaure var betydelig høyere i 2000 sammenlignet med antallet i perioden 2005-2011. Som for laks er det også blitt observert klart flest gytefisk av sjøaure i øvre deler av Sima. Tetthetene av både ensomrig og eldre aure på stasjonsnettene er relativt høye. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 år på elva.

6.0 Osa (Norddøla og Austdøla)

6.1 Beskrivelse av vassdraget

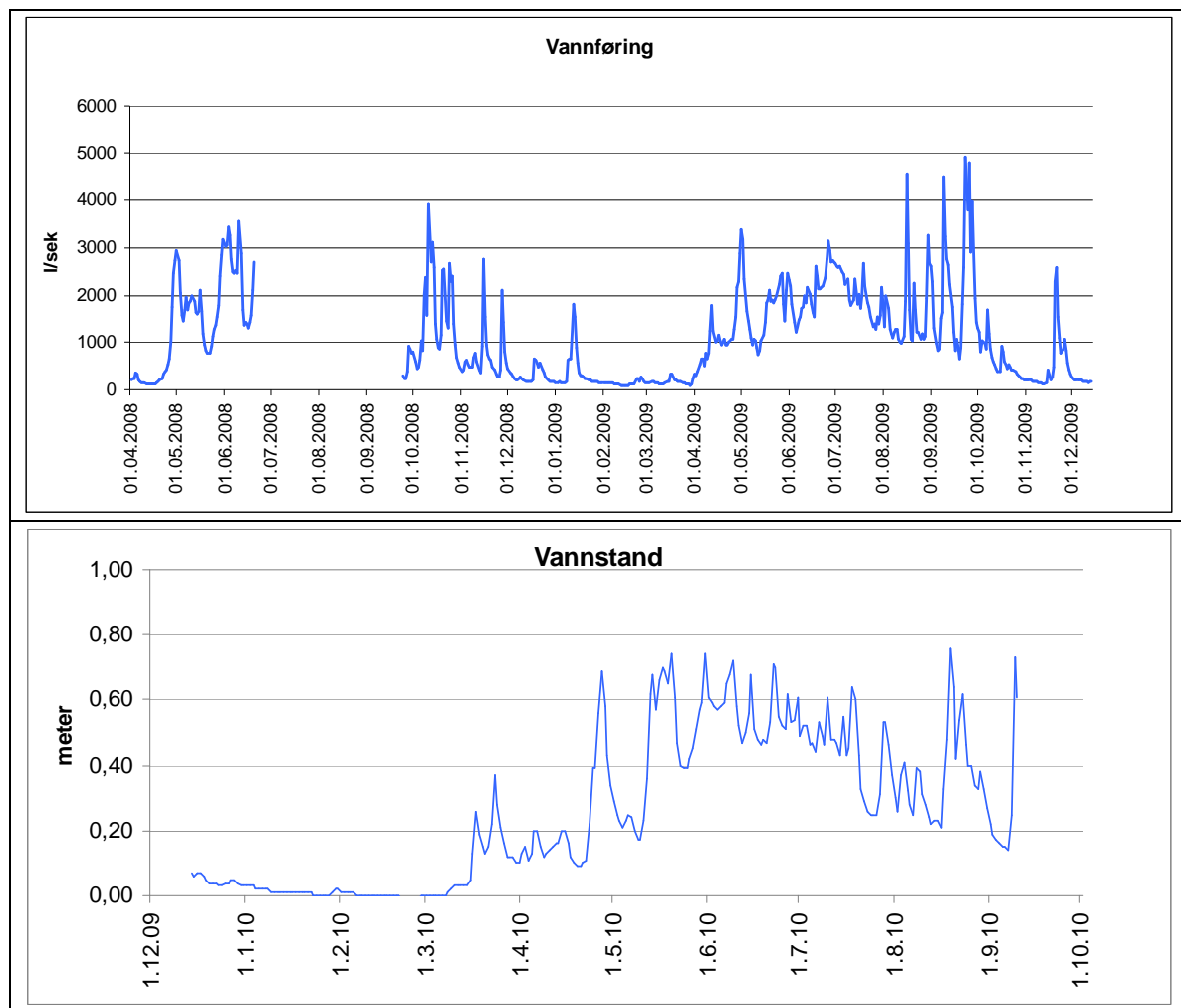
Osavassdraget (NVE vassdragsnr. 051.2Z) renner ut i Osafjorden i indre deler av Hardangerfjorden. Vassdraget består av de to greinene Austdøla og Norddøla. Austdøla har sitt utspring fra Søre Grøndalsvatnet, Rundavatnet (reguleringsmagasin) og Langvatnet (reguleringsmagasin). Norddøla har færre innsjøer og har sitt utspring fra Ruvlenutvatnet og Skrulsvatnet (reguleringsmagasin). Reguleringen av vassdraget startet i 1974. Vann fra nedbørfeltet til Osavassdraget blir nytt til kraftproduksjon i Sima kraftstasjon. Det totale nedbørfeltet for vassdraget er på 174 km², men som følge av reguleringen har arealet blitt redusert til 47 km². Den lakseførende strekningen er på til sammen ca 4 km med 2,5 km i Norddøla, 1 km i Austdøla og 0,5 km fra samløpet og ned til sjøen. Dette gir et vanddekt areal (areal 2) beregnet til ca. 36 500 m² på lakseførende strekning.



Figur 7. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske og målestasjon for vannføring i Osavassdraget. Vandringshinder for laks og sjøaure er vist med røde streker.

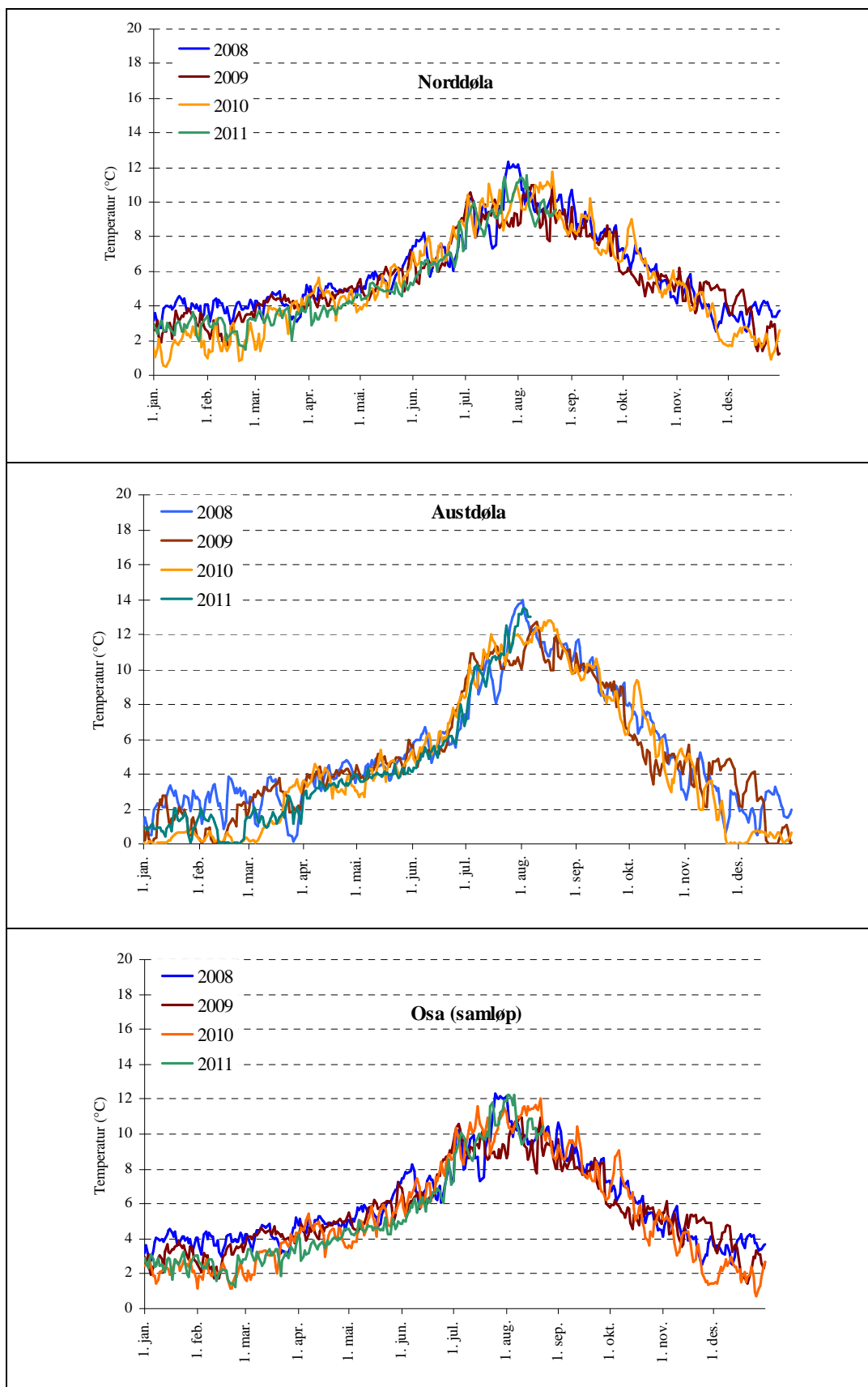
Det ble til sammen fisket på fem elfiskestasjoner i Osavassdraget, fordelt på to i Norddøla, to i Austdøla og en i samløpet. I Austdøla er det en målestasjon for vannføring like ovenfor vandringshinderet for laks og sjøaure.

Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Osa, og endringene er størst i Austdøla. Dette har ført til at gjennomsnittlig årsvannføring i Norddøla og Austdøla hhv. er redusert med 47 og 84 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste beregnede vannføringen i Norddøla forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 710 l/sek. Vannstandsmålinger i Austdøla viser at det i perioder er lite vann (**Figur 8**), spesielt vinterstid. Vannføring beregnet ut fra vannstandsmålinger var ved laveste måling 90 l/sek i perioden 1.4.2008-14.12.2009. Basert på vannføringsberegningene var gjennomsnittlig vintervannføring (målinger i november til og med mars) 365 l/sek. Gjennomsnittlig sommervannføring (juni, juli og august) var beregnet til 1908 l/sek, mens gjennomsnittet for hele perioden var 1107 l/sek. Dette er usikre tall siden det mangler målinger fra store deler av sommeren 2008, og fordi vannføringskurven ikke er like godt kalibrert på ulike vannstander.



Figur 8. Vannføring i perioden 1.4.2008-14.12.2009 (øverst) og vannstand i perioden 14.12.2009-13.09.2010 (nederst) i Austdøla. Ved brutt linje på vannføringsfigur mangler vannstandsmålinger. Data fra Statkraft.

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 1.1.2011 - 23.8.2011 i Norddøla og 1.1.2011 - 6.8.2011 i Austdøla varierte hhv. mellom 1,4-13 og 0-14,5 °C. I Norddøla har variasjonen vært relativt lik i de ulike årene, med høy vintertemperatur og kald sommertemperatur. I Austdøla har temperaturen variert mer vinterstid, og Austdøla er kaldere enn Norddøla på vinteren og varmere på sommeren (**Figur 9**). Temperaturmålingene viser at Norddøla er tydelig påvirket av grunnvann, mens Austdøla er noe mindre grunnvannspåvirket. Temperaturen målt i samløpet ligger nærmest målingene fra Norddøla og viser at det er Norddøla som bidrar med mest vann.



Figur 9. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Norddøla (øverst), Austdøla (midten) og samløpet (nederst) i 2008, 2009, 2010 og 2011.

6.2 Gytefisktelling

Norrdøla (samløpet inkludert)

Gytefisktellingene i Norrdøla er blitt utført i perioden 2000-2011, men det er først fra og med 2006 at det er blitt foretatt årlige tellinger (**Tabell 8**). Antallet registrerte villaks har vært lavt og har variert fra 0-12 individer i perioden 2006-2011. Dette gir en eggteitet som varierer mellom 0-2,4 egg per m². For sjøauren har antallet observerte individer i Norrdøla variert fra 27-158 i perioden 2000-2011. Dette gir en eggteitet som varierer fra 1,5-6,3 egg per m². Eggteiteten i 2011 for sjøaure og laks var henholdsvis 2,2 og 0,2 egg per m². Sammenliknet med gytefisktellingene i 2000 og 2002, har det vært en reduksjon i antallet sjøaure i Norrdøla. I perioden 2006-2011 er det derimot ingen klare trender og resultatet tilsier at gytebestanden stort sett har vært innenfor et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² (**Figur 29**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig blitt observert større individer. Det har blitt observert relativt få oppdrettslakser i perioden, men det lave antallet villaks gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 11,1 % for perioden 2006-2011. Gytefisken er forholdsvis jevnt fordelt i Norrdøla.

Austdøla

Gytefisktellingene i Austdøla er blitt utført i perioden 2000-2011, men det er først fra og med 2007 at det er blitt foretatt årlige tellinger i elva (**Tabell 8**). Det har vært registrert totalt 3 villaks i Austdøla i perioden 2007-2011. For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 8-60 som gir en eggteitet på 0,7-5,8 egg per m². Eggteiteten i 2011 var den laveste som er registrert i perioden med 0,7 egg per m². I de andre årene i undersøkelsesperioden har gytebestanden vært innenfor det antatte gytebestandsmålet (**Figur 29**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo. Det er så langt ikke blitt observert oppdrettslakser i Austdøla. Gytefisken er stort sett observert i de dype kulpene i øvre del av vassdraget.



Bilde 2. En av de dype kulpene i øvre del av Austdøla (Foto: LFI Uni Miljø v/Gunnar B. Lehmann).

Tabell 8. Resultater fra gytefisktellingene i Norddøla og Austdøla i perioden 2000-2011.

		Norddøla								Austdøla					
		2000	2002	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2000	2007	2008	2009	2010	2011
Sjøaure	0,5 – 1 kg	149*		10	19	37	38		23	57*	19	41	37		6
	1 – 2 kg			10	14	11	17		20		6	7	14		2
	2 – 3 kg	5*		6	5	3	1		4	3*	1	0	0		0
	> 3 kg	4*		1	2	1	0		1	0*	0	0	0		0
	Sjøaure totalt	158	114**	27	40	52	56	53****	48	60	26	48	51	35****	8
Villaks	Tert (>3 kg)			0	0	1	1		0	3	0	0	0		1
	Mellomlaks (3-7 kg)			11	1	1	5		1	2	0	0	1		0
	Storlaks (> 7 kg)			1	1	0	0		0		0	0	1		0
	Villaks totalt	0	1***	12	2	2	6	0****	1	5****	0	0	2	0****	1
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)			0	0	0	0		0		0	0		0	
	Mellomlaks (3-7 kg)			0	1	1	0		0		0	0		0	
	Storlaks (> 7 kg)			0	0	0	0		0		0	0		0	
	Oppdrettslaks totalt	0	0***	0	1	1	0	0****	0	***	0	0	0	0****	0

*I 2000 ble sjøauren inndelt i størrelseskategoriene 0,5-1,5, 1,5-3 og >3 kg.

**I 2002 ble ikke sjøauren delt inn i størrelseskategorier.

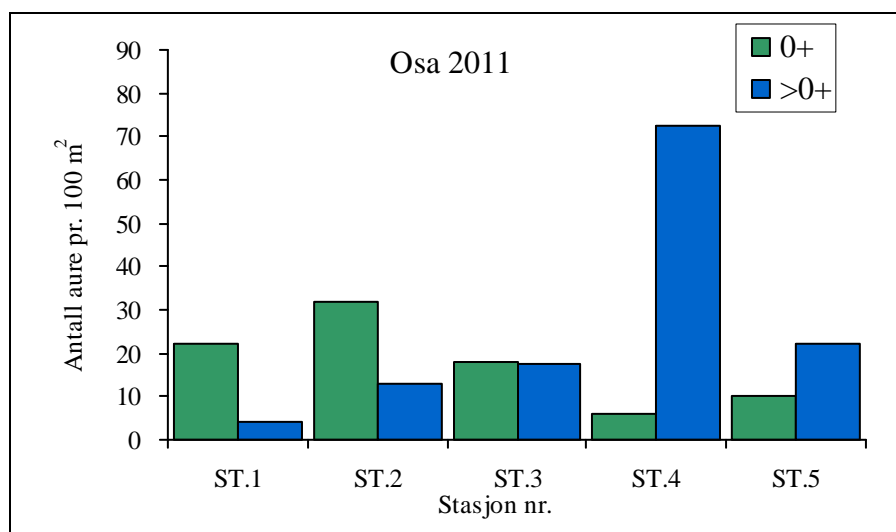
***Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2000.

**** Tellingen gjennomført som normalt, data borte, resultat basert på personlig meddelelse (hukommelse)

6.3 Elektrisk fiske

6.3.1 Tettheter og vekst for aure

Det ble registrert ensomrig og eldre aure på alle stasjoner i Norddøla og Austdøla i 2011 (**Figur 10**). Den naturlige rekrutteringen til aurebestanden har variert mellom år og mellom elveavsnitt (**Figur 10, Tabell 9, Tabell 10**). Tettheten av årsunger har vært høyest i Norddøla i perioden. Dette kan skyldes at fangbarheten for årsunger i Austdøla er liten pga. mange og store hulrom i substratet. Tettheten av årsunger i 2011 var betydelig lavere enn i 2010, både i Norddøla og Austdøla. Tettheten av eldre aure viser et omvendt mønster enn årsyngel, og i perioden 2007-2011 har tettheten vært betydelig høyere i Austdøla enn i Norddøla (**Figur 10, Tabell 9, Tabell 10**).



Figur 10. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Norddøla (St 1-3 inkl samløp) og Austdøla (St 4-5) den 15.10.2011.

Tabell 9. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	8,5	6,0
2008	21,7	10,5
2009	31,3	13,4
2010	54,3	20,1
2011	24,1	11,6

Tabell 10. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	1,5	34,4
2008	8,6	37,1
2009	15,5	38,9
2010	52,9	45,4
2011	8,1	47,3

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Norddøla i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 11**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 8,5-10 cm etter andre og 12-15 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet ser det ut som at de fleste aureungene smoltifiserer og forlater Norddøla etter 3 år på elva.

Tabell 11. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	5,4 (0,5)	25	9,6 (1,6)	15	12,0 (2,9)	3	--	0
13.11.2008	5,1 (0,6)	64	9,4 (1,3)	27	12,8 (1,1)	3	18,2 (--)	1
02.12.2009	4,9 (0,7)	94	8,9 (1,4)	35	13,5 (1,1)	4	18,6 (--)	1
01.10.2010	4,9 (0,6)	78	8,6 (1,1)	35	13,5 (1,1)	6	--	0
15.10.2011	4,7 (0,6)	39	9,0 (1,4)	19	15,2 (0,6)	2	--	0

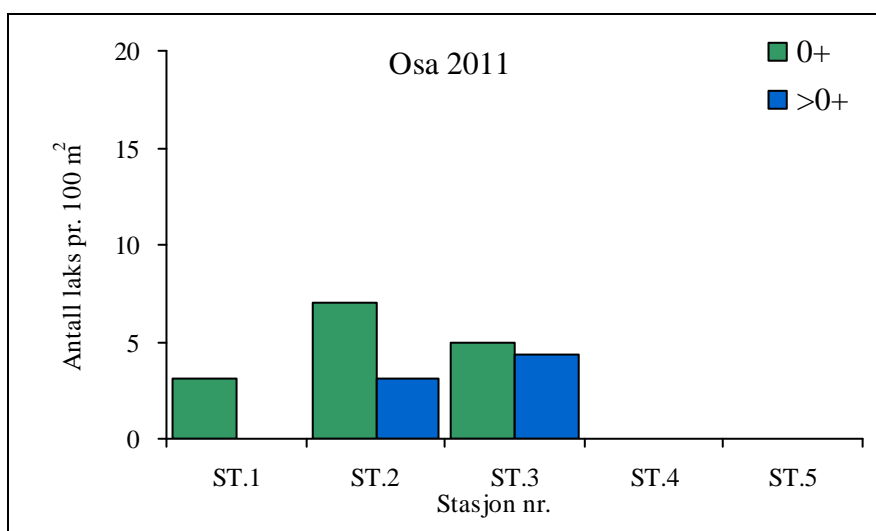
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Austdøla i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 12**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 8-9 cm etter andre og 12-13 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste aureungene smoltifiserer og forlater Austdøla etter 3 år på elva.

Tabell 12. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2011. N er antall aure analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	4,9 (0,3)	3	9,0 (1,0)	45	11,7 (1,0)	13	13,8 (0,5)	3	15,6 (--)	1
13.11.2008	5,1 (0,6)	17	8,6 (0,7)	32	11,9 (1,0)	36	--	0	--	0
02.12.2009	5,6 (0,6)	46	8,8 (0,9)	46	12,6 (1,0)	19	14,8 (0,8)	5	16,5 (--)	1
01.10.2010	4,5 (0,7)	31	8,5 (0,9)	56	13,1 (0,7)	17	14,7 (--)	1	--	0
15.10.2011	4,5 (0,7)	6	8,1 (1,1)	43	12,3 (1,2)	27	18 (--)	1	--	0

6.3.2 Tettheter og vekst for laks

I 2011 ble det registrert ensomrig laks i Norddøla og i samløpet (**Figur 11**). Dataene for perioden samlet indikerer dårlig rekruttering for laks i vassdraget (**Tabell 13**, **Tabell 14**). Det ble registrert eldre laks på 2 av 5 stasjoner i 2011 (**Figur 11**), og tettheten av eldre laks har vært lav gjennom hele perioden (**Tabell 13**, **Tabell 14**).



Figur 11. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Norddøla (St 1-3 inkl samløp) og Austdøla (St 4-5) 15.10.2011.

Tabell 13. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	5,0	4,7
2008	0,3	8,7
2009	0,0	4,0
2010	2,3	0,0
2011	5,0	2,5

Tabell 14. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	1,0	4,0
2008	0,5	3,0
2009	0,0	3,0
2010	5,5	1,0
2011	0,0	0,0

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Norddøla i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 15**. Ungfisk av laks hadde en lengde på 4-5 cm etter første vekstsesong, ca. 8-10 cm etter andre og 12-13 cm etter tredje vekstsesong. Det innsamla materiale baserer seg på et fåtall laks og det er vanskelig å konkludere ved hvilke alder laksen smoltifiserer.

Tabell 15. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	4,8 (1,1)	15	8,0 (2,2)	14	--	0	--	0
13.11.2008	4,2 (--)	1	7,8 (1,2)	19	12,6 (0,7)	7	--	0
02.12.2009	--	0	--	0	11,6 (1,4)	12	--	0
01.10.2010	4,3 (0,5)	7	--	0	--	0	--	0
15.10.2011	4,5 (0,4)	8	9,6 (0,5)	4	--	0	--	0

Siden det er fanget svært få lakser i Austdøla i perioden 2007-2011 er det ikke mulig å si noe om vekstraten til de ulike årsklassene av laks (**Tabell 16**).

Tabell 16. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2010. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	6,1 (0,6)	2	--	0	12,9 (0,7)	4	13,1 (1,0)	4
13.11.2008	4,8 (--)	1	9,6 (1,1)	3	12,7 (1,6)	2	--	0
02.12.2009	--	0	8,4 (0,5)	2	12,6 (2,3)	3	--	0
01.10.2010	4,2 (0,3)	11	--	0	13,8 (0,7)	2	--	0
15.10.2011	--	0	--	0	--	0	--	0

6.4 Oppsummering Osa

Norrdøla

Vannføringsregimet har endret seg etter reguleringen av Norrdøla, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 47 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Høy vintertemperatur og kald sommertemperatur indikerer stor grunnvannspåvirkning gjennom store deler av året.

Antallet registrerte villaks har vært lavt i undersøkelsesperioden 2006-2011 (0-12), og resultatet tilsier at gytebestanden er for lav til å oppfylle et antatt gytebestandsmål på mellom 2-4 egg per m² med unntak av 2006. De fleste laksene har blitt observert i øvre halvdel av Norrdøla. Det har blitt observert relativt få oppdrettslakser, men det lave antallet villaks gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 11,1 % for perioden 2006-2011. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av laks har vært svært lave i alle de fire årene med undersøkelser. Dette samsvarer med tallene fra gytefisktellingene.

For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 27-158, og gytebestanden har oppfylt et antatt gytebestandsmål på mellom 2-4 egg i alle år med unntak av 2006. Antall sjøaure var betydelig høyere i 2000 og 2002 sammenlignet med perioden 2006-2011. I 2011 var eggtettheten for sjøaure og laks henholdsvis 2,2 og 0,2 egg per m². Tetthetene av ensomrig aure er gjennomgående høy, mens tetthetene av eldre aure må sies å være lave til middels høye. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Norrdøla etter 3 år på elva.

Austdøla

Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Austdøla, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 84 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Temperaturmålingene viser at Austdøla er mindre påvirket av grunnvann enn Norrdøla.

Antallet registrerte villaks har vært lavt i hele undersøkelsesperioden 2000-2011, og et antatt gytebestandsmål er ikke oppfylt i noen av årene. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av laks har vært lave i alle de fem årene med undersøkelser. Dette samsvarer med tallene fra gytefisktellingene. Det har ikke blitt observert oppdrettslaks i vassdraget i perioden 2007-2011.

For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 8-60 i perioden 2000-2011, og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg pr m² er oppfylt i alle år med unntak av 2011, da det kun ble observert 8 sjøaure. De fleste gytefiskene er observert i de øverste dype kulpene i elva. Tetthetene av ensomrig aure har variert fra lav til høy på stasjonsnettet, mens tetthetene av eldre aure har vært høy alle årene. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Austdøla etter 3 år på elva.

Samløpet

I 2011 ble det i regi av Statkraft lagt ut steingrupper i partier av samløpsstrekningen som trolig har vært lite egnet som fiskehabitat (**Bilde 3**). Dette ble gjort for å bedre området som fiskehabitat, blant annet ved å gi bedre skjulmuligheter. En evaluering av dette tiltaket bør gjennomføres etter hvert.

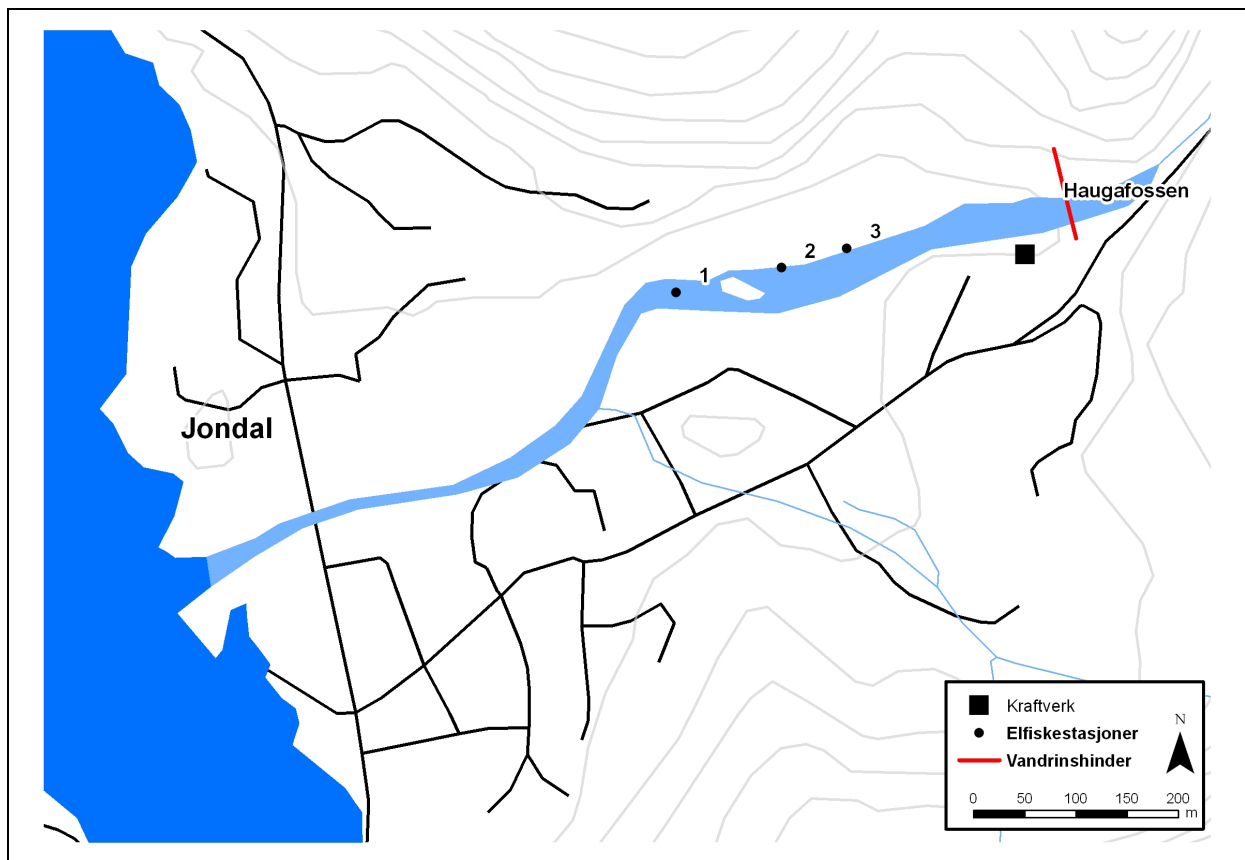


Bilde 3. Steingrupper lagt ut i samløpet i Osa i 2011. Bilder fra Statkraft.

7.0 Jondalselva

7.1 Beskrivelse av vassdraget

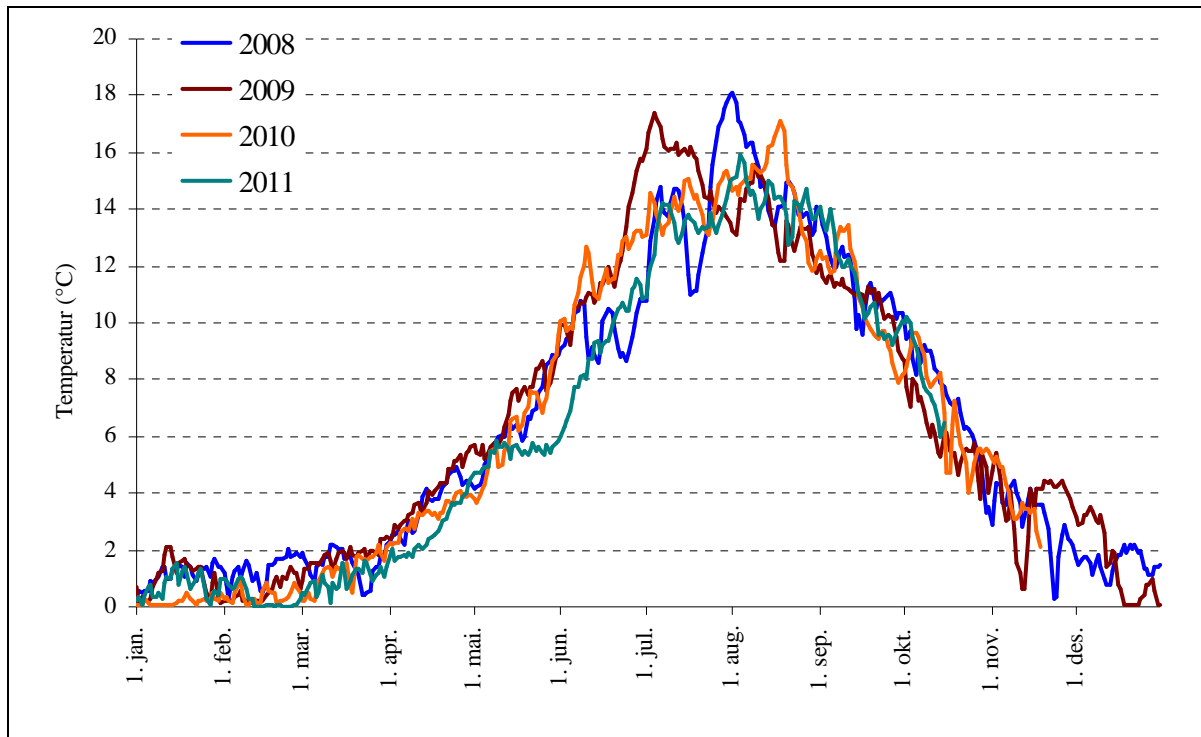
Jondalselva (NVE vassdragsnr. 047.2Z) renner ut i midtre deler av Hardangerfjorden, i Jondal sentrum. Vassdraget har sitt utspring fra Dravladalsvatnet (reguleringsmagasin) og Jukladalsvatnet (reguleringsmagasin) som ligger ved den nordlige delen av Folgefonna. Det finnes en rekke mindre, uregulerte innsjøer i vassdraget. Vassdraget ble regulert i perioden 1968-1974, men allerede i 1915 ble et lokalt elvekraftverk satt i drift like nedstrøms Haugafossen. Vann fra nedbørfeltet til Jondalselva blir nyttet i kraftproduksjon i Jukla og Mauranger kraftstasjoner. Vassdraget hadde et nedbørfelt på 110 km², men etter reguleringen er dette redusert til 67 km². Den lakseførende strekningen er ca. 900 m og har et vanddekt areal (areal 2) beregnet til ca 15 000 m². Det er etablert tre elfiskestasjoner i Jondalselva (**Figur 12**).



Figur 12. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske i Jondalselva. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med en rød strek.

Vannføringsregimet i Jondalselva har endret seg noe etter reguleringen, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 29 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 2,14 m³/sek.

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.11 til 15.10.11 i Jondalselva varierte mellom 0 og 16 °C. Variasjonen gjennom året var relativt lik for de fire årene med målinger, med lav vintertemperatur og høy sommertemperatur (**Figur 13**). Imidlertid var vanntemperaturen noe lavere fra midten av februar til midten av juli i 2011 sammenlignet med tidligere år. Temperaturmålingene i Jondalselva indikerer at elva i stor grad er påvirket av overflateavrenning og i mindre grad påvirket av grunnvann slik som de fleste andre vassdragene i undersøkelsen er.



Figur 13. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Jondalselva i 2008, 2009, 2010 og 2011.

7.2 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene i Jondalselva er blitt utført årlig i perioden 2004-2011 med unntak av 2006 (**Tabell 17**). Antallet registrerte villaks har variert fra 10-33 individer. Dette gir en eggtetthet på 2,7-7,8 egg per m². I 2011 var eggtettheten 7,8 egg per m². For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 54-98 som gir en eggtetthet på 5,2-9,9 egg per m². I 2011 var eggtettheten 9,9 egg per m² i Jondalselva.

Tabell 17. Resultater fra gytefisktellingene i Jondalselva i perioden 2004-2011. I 2006 ble det ikke utført gytefisktelling.

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sjøaure	0,5 – 1 kg	31	26	-	42	45	42	41	37
	1 – 2 kg	12	28	-	23	33	33	24	35
	2 – 3 kg	2	18	-	10	9	13	4	19
	> 3 kg	9	5	-	5	10	7	2	7
	Sjøaure totalt	54	77	-	80	97	95	71	98
Villaks	Tert (>3 kg)	7	8	-	5	4	2	2	11
	Mellomlaks (3-7 kg)	11	6	-	4	15	6	7	21
	Storlaks (> 7 kg)	0	3	-	3	3	3	1	1
	Villaks totalt	18	17	-	12	22	11	10	33
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	19	5	-	0	0	1	1	6
	Mellomlaks (3-7 kg)	14	9	-	3	6	3	8	7
	Storlaks (> 7 kg)	0	1	-	2	0	0	0	9
	Oppdrettslaks totalt	33	15	-	5	6	4	9	22

Sammenliknet med gytefisketellingen i 2004, ser det ut til at det har vært en økning i antall sjøaure i gytebestanden. Resultatet tilsier at det antatte gytebestandsmålet er nådd for sjøaure i alle de undersøkte årene i Jondalselva. De fleste sjøaurene observert under gytefisketellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig blitt observert større individer. Antallet villaks har variert, men eggtettheten har vært høy nok til å oppfylle det antatte gytebestandsmålet på 2-4 egg per m² i alle årene med undersøkelser (**Figur 29**). Det har blitt observert mange oppdrettslakser i perioden, og sammen med et varierende antall villaks gir dette en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 39,5 % for perioden 2004-2011. Gytefisketellingene viser at gytefisken er spredd mellom de dype kulpene i elva.

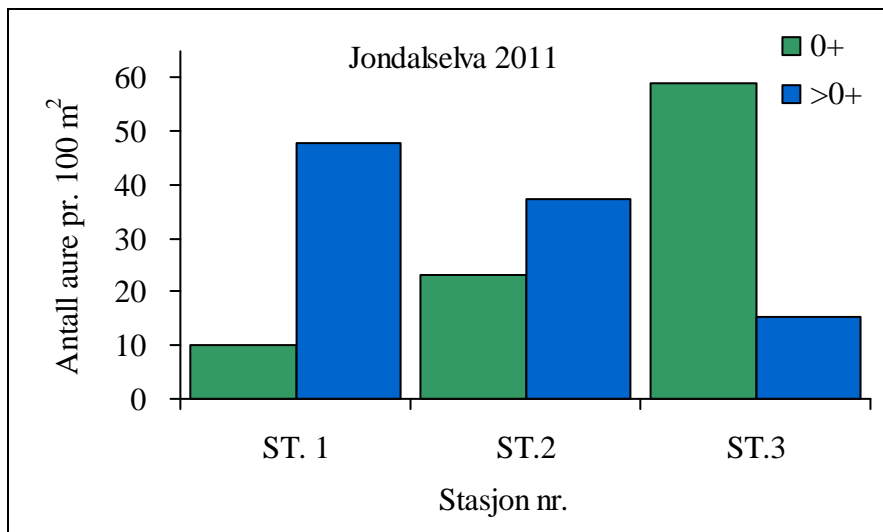


Bilde 4. Øverste hølen på lakseførende strekning i Jondalselva. Under gytefisketelling står det ofte en del fisk i dette området.

7.3 Elektrisk fiske

7.3.1 Tettheter og vekst for aure

Det ble registrert både ensomrig og eldre aure på samtlige stasjoner i Jondalselva i 2011 (**Figur 14**). Den gjennomsnittlige tettheten av både årsunger og eldre aure som ble registrert i 2011 er den høyeste i undersøkelsesperioden (**Tabell 18**).



Figur 14. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Jondalselva 15.10.2011.

Tabell 18. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	10,9	6,5
2008	6,7	6,0
2009	10,3	20,4
2010	19,3	21,1
2011	30,7	33,4

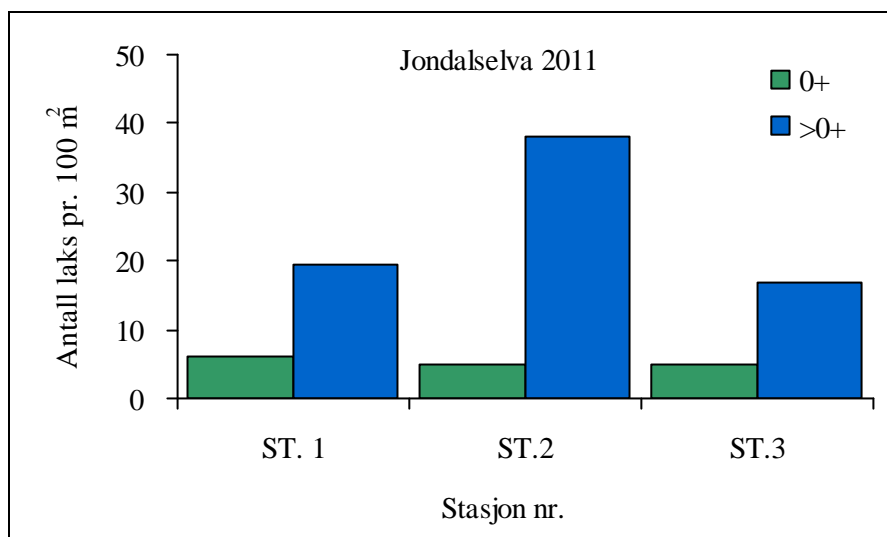
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Jondalselva i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 19**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 5-6 cm etter første vekstsesong, 8,5-11 cm etter andre og 12-14 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Jondalselva etter 2 til 3 år på elva.

Tabell 19. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
23.10.2007	6,0 (0,7)	32	11,0 (1,3)	16	13,2 (--)	1	14,9 (1,4)	2
02.12.2008	5,9 (0,7)	20	10,8 (1,1)	14	13,9 (0,9)	4	--	0
27.10.2009	6,1 (0,9)	31	9,5 (0,9)	29	13,1 (1,2)	22	17,2 (1,2)	6
18.11.2010	5,3 (0,5)	39	9,1 (0,8)	29	12,4 (0,9)	13	15 (0,1)	2
15.10.2011	4,8 (0,5)	9	8,4 (0,9)	38	13,1 (1,1)	8	17,5 (--)	1

7.3.2 Tettheter og vekst for laks

I Jondalselva ble det registrert årsyngel av laks på alle stasjonene i 2011 (**Figur 15**), noe som også har vært tilfellet i de tidligere årene. Eldre ungfisk (>0+) har også blitt registrert på alle stasjonene, men som for årsungene ble det funnet lavere tettheter i 2011 sammenlignet med de fleste av de tidligere års undersøkelser (**Figur 15, Tabell 20**).



Figur 15. Tetttheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Jondalselva 15.10.2011.

Tabell 20. Gjennomsnittlige tetttheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	44,8	22,9
2008	13,3	33,4
2009	26,3	47,3
2010	12,1	39,8
2011	5,3	24,9

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Jondalselva i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 21**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 9 cm etter andre og 11-12 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Jondalselva etter 3 år på elva.

Tabell 21. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
23.10.2007	5,0 (0,5)	131	9,1 (0,9)	53	12,4 (1,1)	14	--	0
02.12.2008	4,9 (0,5)	40	8,7 (1,1)	73	12,1 (1,3)	16	--	0
27.10.2009	4,9 (0,5)	89	8,7 (0,8)	41	11,5 (1,0)	94	13,4 (0,6)	5
18.11.2010	5,0 (0,4)	18	8,6 (0,5)	47	11,4 (0,7)	34	13,1 (0,6)	11
15.10.2011	4,7 (0,3)	6	9,0 (0,6)	8	12,0 (0,6)	10	--	0

7.4 Oppsummering Jondalselva

Vannføringsregimet har endret seg noe etter reguleringen av Jondalselva, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 29 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Lav vintertemperatur og høy sommertemperatur indikerer stor påvirkning av overflateavrenning gjennom store deler året.

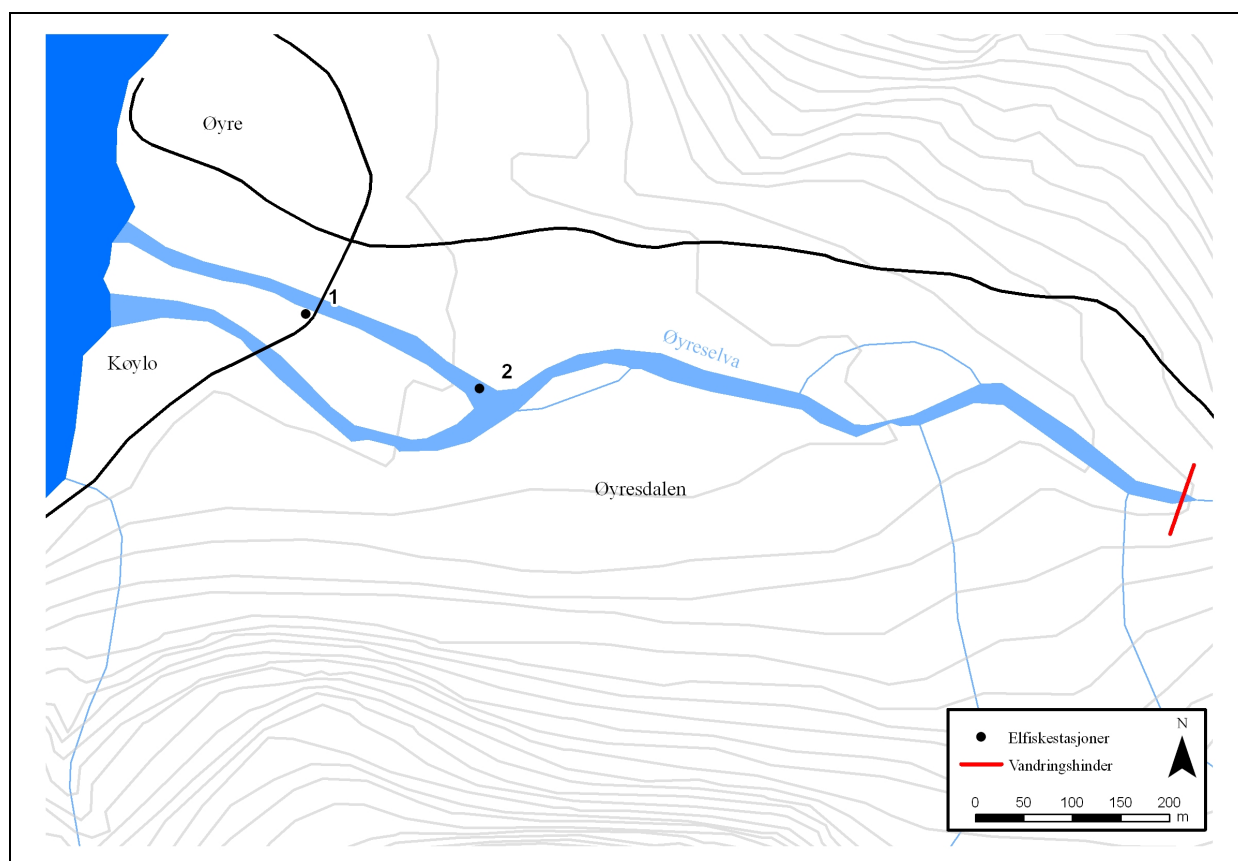
Antallet registrerte villaks har vært brukbart i undersøkelsesperioden 2004-2011 (10-33 individer), og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² har vært oppfylt i undersøkelsesperioden. I 2011 var eggtettheten 7,8 egg per m² som er den høyeste eggtettheten som er registrert i perioden. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av både ensomrig og eldre laks har vært høy på stasjonsnettet i undersøkelsesperioden, men med lavest tetthet observert i 2011. Det har blitt observert mange oppdrettslakser, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 39,5 % for perioden 2004-2011.

For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 54-98 i perioden 2004-2011, og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² synes å være oppfylt i hele perioden. I 2011 var eggtettheten 9,9 egg per m² i Jondalselva, og dermed den høyeste som er registrert i perioden. Ungfisktetthetene for sjøaure har generelt vært lavere enn for laks, men i 2011 ble det funnet høyest tetthet av aureunger.

8.0 Øyreselva

8.1 Beskrivelse av vassdraget

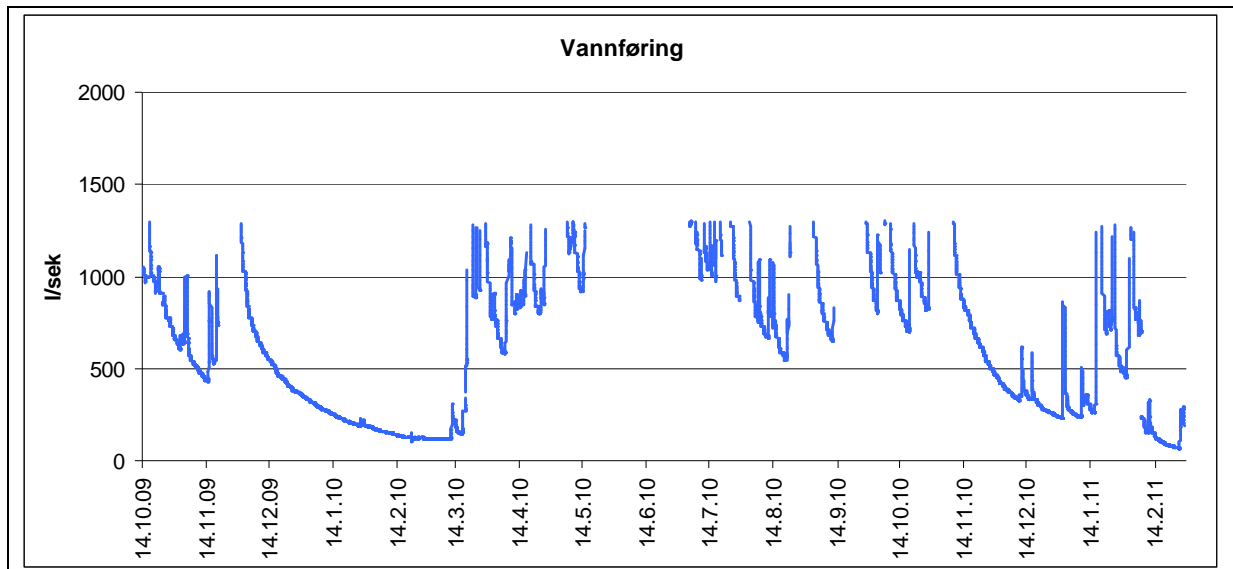
Øyreselva (NVE vassdragsnr. 046.4Z) renner ut i Nordrepollen i Hardangerfjorden og har sitt utspring fra fjellområdene ved Folgefonna. Det finnes flere innsjøer i det naturlige nedbørfeltet, bl.a. Blådalsvatnet (reguleringsmagasin), Juklavatnet (reguleringsmagasin) og Langavatnet (reguleringsmagasin). Det finnes også noen mindre uregulerte innsjøer i vassdraget. Vassdraget ble regulert i perioden 1969-1974. Vann fra nedbørfeltet til Øyreselva blir overført og nyttet i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget har et opprinnelig nedbørfelt på 85 km², men etter reguleringen er dette redusert til 21 km². Den lakseførende strekningen er ca. 1,2 km lang og dette gir et vanddekt areal (areal 2) beregnet til ca 16 000 m². Det er etablert to elfiskestasjoner i Øyreselva (**Figur 16**).



Figur 16. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske i Øyreselva. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med rød strek.

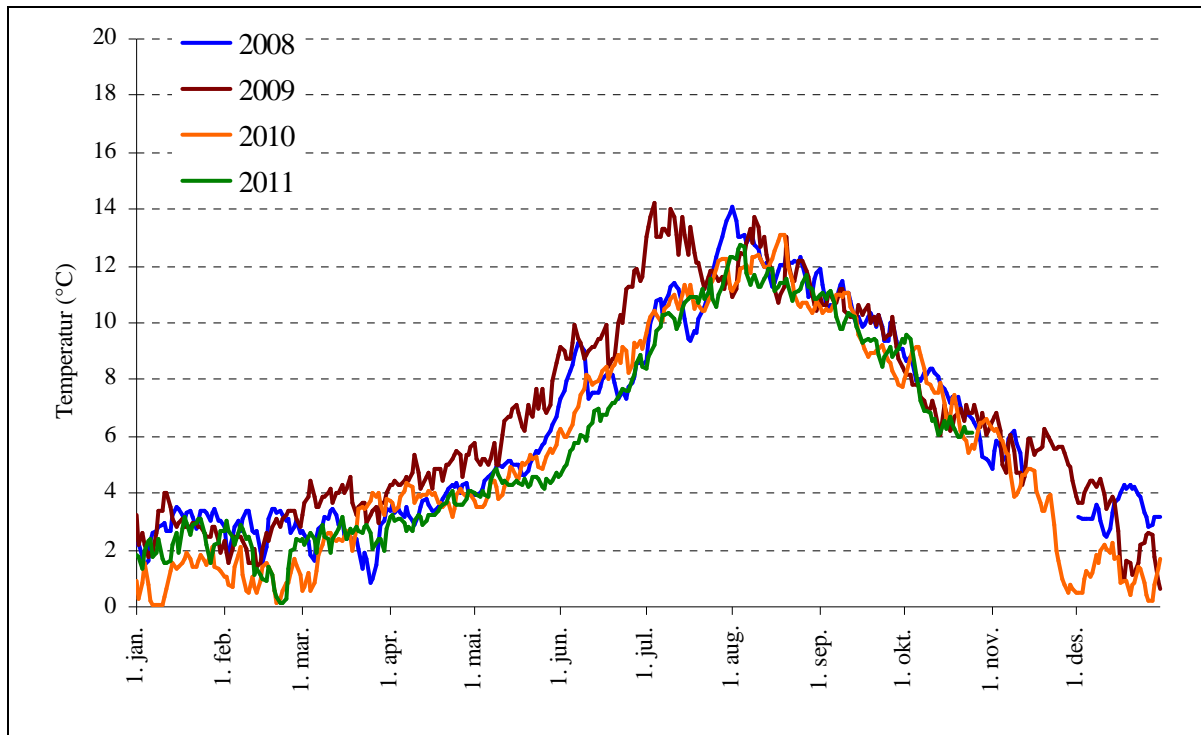
Vannføringsregimet i Øyreselva har endret seg betydelig etter reguleringen og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 84 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 0,8 m³/sek. Siden dette er en snittverdi vil vannføring i perioder kunne være betydelig lavere enn dette. Før reguleringen var gjennomsnittlig vannføring i mars måned 2 m³/sek. Det er satt krav til minstevannføring i Øyreselva, sitat: "Når vannføringen i Øyreselva ved utløpet til fjorden er lavere enn 300 liter/sek i tiden 1.juli til 1.november skal det slippes en vannføring fra Markjelkevatnet på minst 200 liter /sek. Vannslippet skal pågå inntil vannføringen i Øyreselva overstig 350 liter/sek."

Vannføring beregnet ut fra vannstandsmålinger er vist i (**Figur 17**). Den laveste målingen i perioden 14.10.2009-28.02.2011 var beregnet til å være 66 l/sek. Basert på vannføringsberegningene var gjennomsnittlig vintervannføring (målinger i november til og med mars) 400 l/sek. Gjennomsnittlig sommervannføring (juni, juli og august) var 921 l/sek, mens gjennomsnittet for hele perioden var 564 l/sek. Dette er usikre tall siden det mangler målinger fra store deler av perioden, og fordi vannføringskurven ikke er like godt kalibrert på ulike vannstander.



Figur 17. Kurver for vannføring i perioden 14.10.2009-28.02.2011 i Øyreselva. Der linjen er brutt mangler det målinger. Data fra Statkraft.

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.11 til 25.10.11 i Øyreselva varierte mellom 0,2 og 12,8 °C. Variasjonen gjennom året var som i 2010, med tydelig lavere temperaturer frem til august, enn det som var tilfelle i 2008 og 2009 (**Figur 18**). Temperaturmålingene i Øyreselva viser at elva står i en mellomstilling i forhold til påvirkning av grunnvann og overflateavrenning. Vinterstid varierer temperaturen stort sett mellom 1-4 °C, og i løpet av sommeren når elvetemperaturen 13-14 °C. Dette tyder på at Øyreselva blir påvirket av grunnvann i en moderat grad.



Figur 18. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Øyreselva i 2008, 2009, 2010 og 2011. I 2008 mangler det data for perioden 14. november - 1. desember.

8.2 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene i Øyreselva er blitt utført årlig siden 2004 (**Tabell 22**). Antallet registrerte villaks har variert mellom 1-45 individer. Dette gir en eggtetthet på 0-11,7 egg per m². I 2011 var eggtettheten 11,7 egg per m², og dermed den høyeste i undersøkelsesperioden. Resultatet tilsier at gytebestanden i 2011 lå klart innenfor det antatte gytebestandsmålet, og er sammen med 2005, 2008 og 2010 det fjerde året dette målet har blitt nådd i løpet av undersøkelsesperioden (**Figur 29**). For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 19-48. Dette gir en eggtetthet for sjøaure på 1,4-3,4 egg per m² i perioden 2004-2011. I 2011 var eggtettheten 1,4 egg per m² som er det laveste som er registrert i perioden. Resultatet fra tellingen 2011 tilsier at det antatte gytebestandsmålet ikke ble nådd (**Figur 29**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig blitt observert noen større individer. Det har blitt observert en del oppdrettslaks, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på hele 29,7 % for perioden 2004-2011. Fordelingen av gytefisker i Øyreselva viser at det er klart størst tetthet i øvre deler av lakseførende strekning.

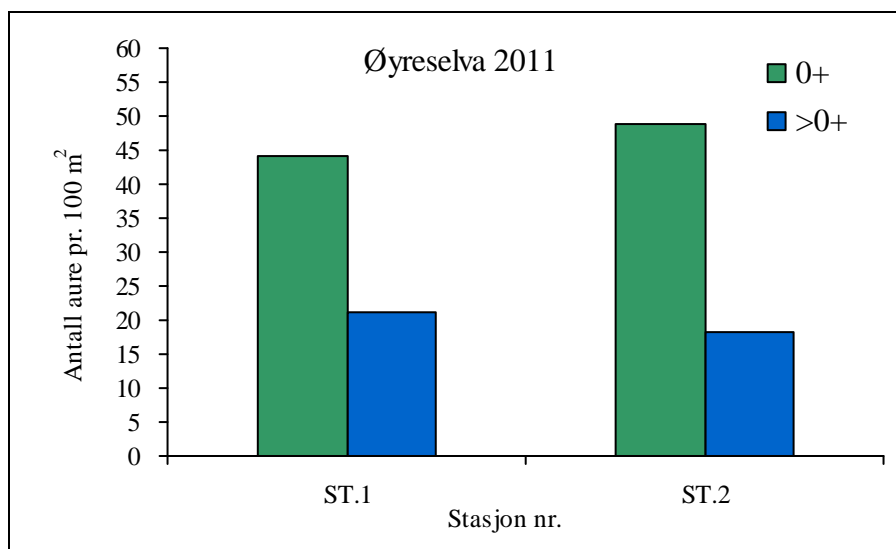
Tabell 22. Resultater fra gytefisktellingene i Øyreselva i perioden 2004-2011.

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sjøaure	0,5 – 1 kg	8	8	10	23	11	6	25	13
	1 – 2 kg	9	6	5	10	9	10	18	6
	2 – 3 kg	9	5	7	3	7	3	5	2
	> 3 kg	0	4	3	2	4	0	0	0
	Sjøaure totalt	26	23	25	38	31	19	48	21
Villaks	Tert (>3 kg)	0	16	3	1	4	1	9	9
	Mellomlaks (3-7 kg)	4	10	4	3	10	0	8	34
	Storlaks (> 7 kg)	2	0	0	0	0	0	3	2
	Villaks totalt	6	26	7	4	14	1	20	45
Oppdretts- laks	Tert (>3 kg)	0	1	0	0	1	1	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	1	12	2	4	5	1	4	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0	0	2
	Oppdrettslaks totalt	1	13	2	4	6	2	4	2

8.3 Elektrisk fiske

8.3.1 Tettheter og vekst for aure

Det ble registrert ensomrig og eldre aure på begge stasjonene i Øyreselva høsten 2011 (**Figur 19**). Tettheten har variert mye i undersøkelsesperioden (**Tabell 23**). Den registrerte tettheten av ensomrig aure i 2011 er den høyeste i undersøkelsesperioden, mens tettheten av eldre aure havner i en mellomstilling i forhold til det som er funnet i tidligere år.



Figur 19. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Øyreselva 25.10.2011.

Tabell 23. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	34	20,5
2008	8,2	10,5
2009	12,5	34,6
2010	36,9	11,1
2011	46,4	19,7

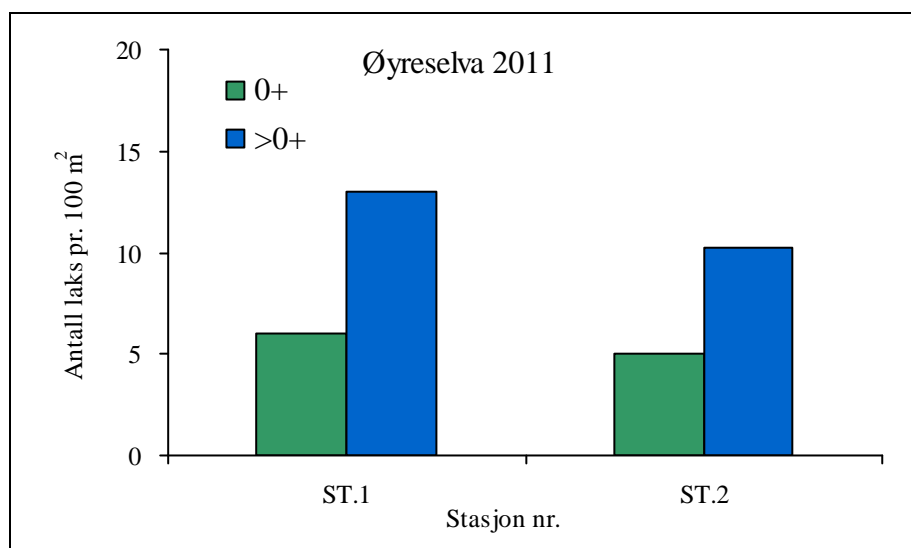
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Øyreselva i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 24**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 5,5-6,5 cm etter første vekstsesong, 10-11 cm etter andre og 12-14 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Øyreselva etter 2 til 3 år på elva.

Tabell 24. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
24.10.2007	5,9 (0,7)	68	10,4 (0,7)	23	12,1 (1,5)	17	14,8 (--)	1	17,5 (--)	1
03.12.2008	6,6 (0,7)	16	10,8 (0,89)	18	13,5 (1,1)	2	--	0	--	0
17.11.2009	6,3 (0,9)	25	10,1 (1,2)	46	14,2 (1,0)	19	--	0	--	0
08.11.2010	6,3 (0,7)	68	10,0 (1,5)	12	13,5 (1,2)	9	--	0	--	0
25.10.2011	5,5 (0,6)	44	10,9 (1,4)	21			--	0	--	0

8.3.2 Tettheter og vekst for laks

Det ble funnet både ensomrig og eldre laks på begge elfiskestasjonene i 2011 (**Figur 20**). De gjennomsnittlige tetthetene har variert mye gjennom perioden som vist i **Tabell 25**.



Figur 20. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Øyreselva 25.10.2011.

Tabell 25. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2010. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	13,1	12
2008	2	14,1
2009	24,7	46,5
2010	11,3	18,3
2011	5,5	11,6

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Øyreselva i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 26**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca. 4-5 cm etter første vekstsesong, 8-10 cm etter andre og 12-13,5 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Øyreselva etter 3 år på elva.

Tabell 26. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
24.10.2007	4,5 (0,5)	26	9,6 (1,0)	18	12,8 (0,9)	4	--	0
03.12.2008	5,1 (0,3)	4	8,8 (0,6)	17	12,6 (1,2)	10	--	0
17.11.2009	4,7 (0,4)	44	8,4 (0,6)	29	11,8 (1,0)	57	13,3 (--)	1
08.11.2010	4,8 (0,4)	20	9,0 (0,7)	28	13,1 (0,7)	5	14,9 (1,1)	2
25.10.2011	3,8 (0,6)	6	9,4 (0,7)	3	13,4 (1,0)	8	14,9 (0,4)	2

8.4 Oppsummering Øyreselva

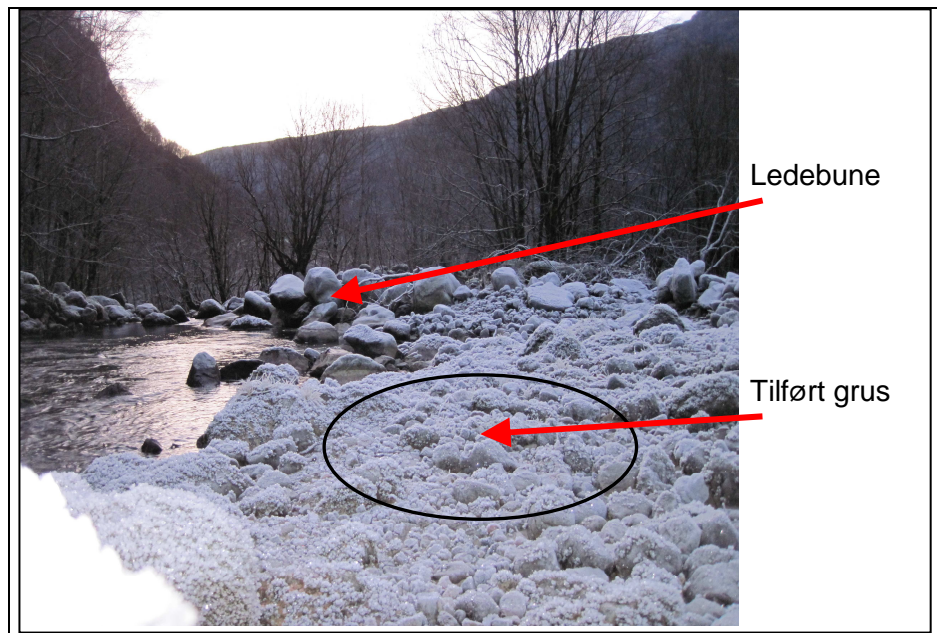
Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Øyreselva, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 84 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Vinterstid varierer temperaturen stort sett mellom 1-4 °C, og i løpet av sommeren når elvetemperaturen ca. 13-14 °C. Dette tyder på at Øyreselva blir påvirket av grunnvann i en moderat grad.

Antallet registrerte villaks har vist stor variasjon i undersøkelsesperioden 2004-2011 (1-45 individer), og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² er oppfylt i årene 2005, 2008, 2010 og i 2011. I 2011 var eggtettheten 11,7 egg per m², og dermed den høyeste i undersøkelsesperioden. Det er blitt observert en del oppdrettslaks, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 29,7 % for perioden 2004-2011. Ungfiskundersøkelsene viser varierende tettheter av både ensomrig og eldre laks.

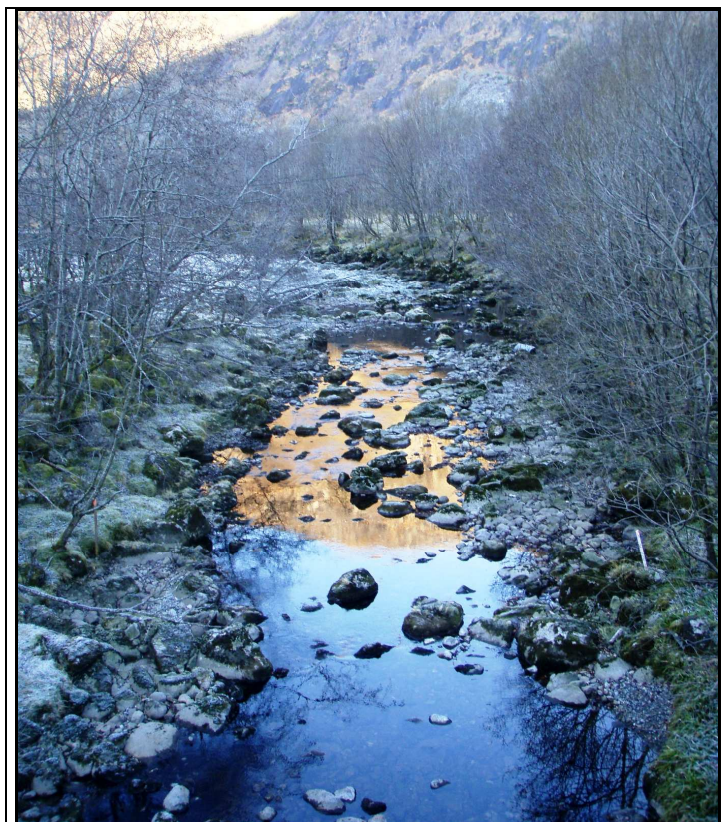
For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 19-48 i perioden 2004-2011, og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m², har med unntak av 2009 og 2011, blitt oppfylt. I 2011 var eggtettheten 1,4 egg per m². Tetthetene for ensomrig og eldre aure på stasjonsnettet har variert fra middels til høy i undersøkelsesperioden.

Under feltarbeidet høsten 2011 ble det observert store mengder av ny grus i vassdraget som hadde kommet fra det pågående anleggsarbeid i Øyresdalen. Elfiskestasjon 2 var betydelig endret etter at det var lagt ut store steiner i elva (**Bilde 5**). Disse steinene fungerte som en ledebune, og førte en del av vannet i hovedløpet over i sideløpet vist i **Bilde 6**. I ettertid har

dette inngrepet blitt tilbakeført. Tetthetene av ungfisk på stasjon 2 ble trolig påvirket av habitatendringene på stasjonen.



Bilde 5. Tilført grus og utlagt stein på elfiskestasjon 2 i Øyreselva. Steinene fungerte som en ledebune og førte vann over i sideløpet som starter til venstre i bildet (Foto: LFI Uni Miljø v/Bjørnar Skår)

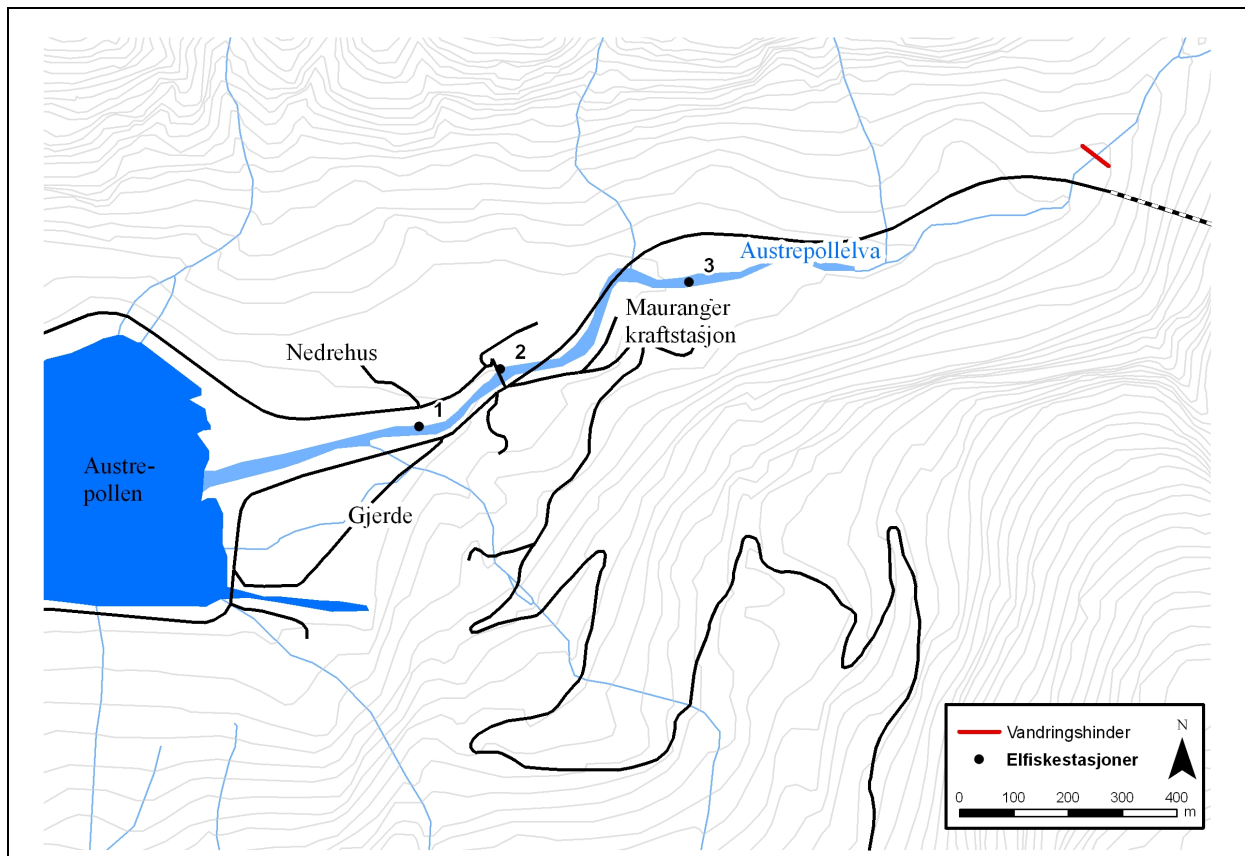


Bilde 6. Sideløp i nedre deler av Øyreselva. I lengre perioder uten nedbør kan dette løpet kan gå tørt (Foto: LFI Uni Miljø v/Ole R. Sandven).

9.0 Austrepollelva

9.1 Beskrivelse av vassdraget

Austrepollelva (NVE vassdragsnr. 046.32Z) renner ut i Austrepollen i Hardangerfjorden og har sitt utspring fra fjellområdene ved Folgefonna. Det finnes en stor innsjø i nedbørfeltet; Mysevatnet (reguleringsmagasin). Vassdraget ble regulert i 1974. Vann fra nedbørfeltet til Austrepollelva blir nyttet i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget hadde et opprinnelig nedbørfelt på 45 km², men etter reguleringen er dette redusert til 12 km². Den lakseførende strekningen er ca. 1,9 km og har et vanddekt areal (areal 2) beregnet til 10 500 m². I Austrepollelva er det etablert tre stasjoner for elektrisk fiske, men stasjon 3 er bare fisket høsten 2009, 2010 og 2011 (**Figur 21**).

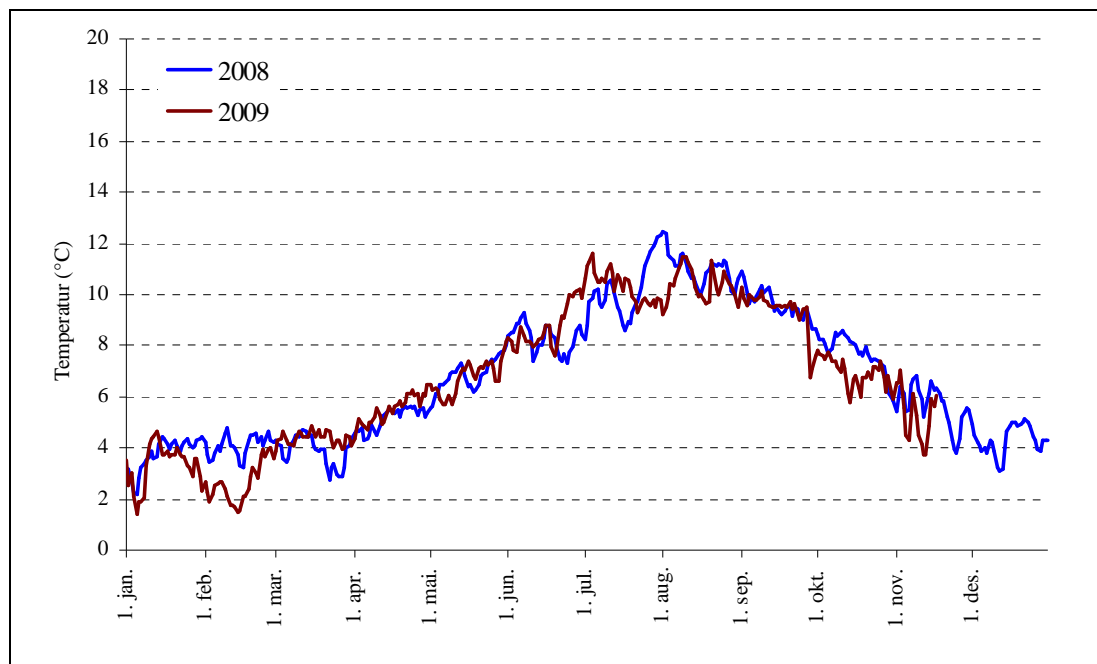


Figur 21. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske i Austrepollelva. Vandringshinder for laks og sjøaure er vist med rød strek.

Vannføringsregimet i Austrepollelva har endret seg betydelig etter reguleringen og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 87 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 380 l/sek. Siden dette er en snittverdi vil vannføringen i perioder kunne være betydelig lavere enn dette. Før reguleringen var gjennomsnittlig vannføring i mars måned 830 l/sek. De beregnede snittvannføringene for hver måned overstiger ikke 1,4 m³/sek i Austrepollelva. De lave vannføringene gjennom hele året medfører at Austrepollelva får en svært lav vannføring i tørre perioder uansett årstid.

Loggerne med temperaturdata for 2010 og 2011 ble dessverre ikke funnet, og har trolig forsvunnet i forbindelse med flom som har forårsaket store fysiske skader i elveløpet. Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.09 til 17.11.09 i Austrepollelva varierte mellom 1,0 og 13,7 °C. Variasjonen gjennom året var relativt lik for 2008 og 2009, men temperaturen i 2009 var noe høyere i løpet av våren og forsommeren (**Figur 22**). Temperaturmålingene i Austrepollelva viser at vassdraget er sterkt påvirket av grunnvann,

noe som vises ved at vintertemperaturen varierer mellom 2-4 °C. Samtidig overstiger den gjennomsnittlige døgntemperaturen sommerstid sjelden 12 °C.



Figur 22. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Austrepollelva i 2008 og 2009.

9.2 Gytefisktelling og eggтетhet

Gytefisktellingene i Austrepollelva er blitt utført årlig siden 2006 (**Tabell 27**). Antallet registrerte villaks har vært lavt i hele perioden (til sammen 12 stk). I 2011 ble det registrert 5 villaks og dette er den høyeste registrerte eggтетheten (1,5 egg per m²) for villaks i undersøkelsesperioden. Sjøaurene er også fåtallige i vassdraget og antallet observerte individer har variert fra 3 til 16. Dette gir en eggтетhet for sjøaure på 0,6-2,4 egg per m². Dette er med unntak av 2009 under et antatt gytebestandsmål for elva (**Figur 29**). I 2011 var eggтетheten 1,4 egg per m² i Austrepollelva. De fleste sjøaurene har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig blitt observert noen større individer. De fleste observerte fiskene har stått i de dype terskelkulpene i nedre del av vassdraget.

Tabell 27. Resultater fra gytefisktellingene i Austrepollelva i perioden 2006-2011.

		2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sjøaure	0,5 – 1 kg	1	6	1	6	6	9
	1 – 2 kg	1	0	1	5	4	4
	2 – 3 kg	2	1	0	4	1	1
	> 3 kg	2	1	1	1	0	0
	Sjøaure totalt	6	8	3	16	11	14
Villaks	Tert (>3 kg)	0	0	2	1	2	2
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0	1	3
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0
	Villaks totalt	0	0	3	1	3	5
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	0	0	1	3	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0	2	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	0	0	1	1	5	1



Bilde 7. Øverst: Område i nedre del av Austrepollaelva hvor det er laget en rekke mindre terskler, flere av disse fikk skader under flommen høsten 2010. I dette området har det årlig blitt observert fisk under gytefisktelling (Foto: LFI Uni Miljø v/Ole R. Sandven). Nederst: Gytegrep på utløpet av en av tersklene. Gytegropen fremkommer som det lyse feltet midt i bildet (Foto: LFI Uni Miljø v/Ole R. Sandven)

9.3 Elektrisk fiske

9.3.1 Tettheter og vekst for aure

I 2011 ble det registrert både ensomrig og eldre aure på alle stasjoner i Austrepollaelva (**Figur 23**). Tettheten av eldre aure var den høyeste som er registrert i undersøkelsesperioden (**Tabell 28**).



Figur 23. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Austrepollelva 14.10.2011

Tabell 28. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to/tre stasjoner i Austrepollelva i perioden 2007-2011. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	35,0	15,2
2008	2,0	13,6
2009	22	9,1
2010	29,2	27,3
2011	16,4	32,7

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Austrepollelva i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 29**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 6,5-8 cm etter første vekstsesong, 11-14 cm etter andre og 15-18 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet ser det ut som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Austrepollelva etter 2 til 3 år på elva.

Tabell 29. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på to/tre stasjoner i Austrepollelva i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
24.10.2007	7,6 (0,6)	67	12,8 (0,9)	13	14,5 (1,4)	14	16,4 (1,0)	3
02.12.2008	8,6 (0,5)	4	13,5 (1,2)	26	17,0 (--)	1	--	0
17.11.2009	7,5 (0,9)	63	12,3 (1,8)	12	15,4 (1,9)	2	18,2 (--)	1
08.11.2010	6,8 (0,7)	52	10,7 (2,0)	37	18,1 (1,1)	4	19,5 (0,0)	2
14.10.2011	6,5 (0,7)	29	11,5 (1,3)	20	15,4 (0,9)	2	19,5 (--)	1

9.3.2 Tettheter og vekst for laks

I 2011 ble det bare registrert 1 eldre laks på stasjon 2. Resultatet er i tråd med tidligere undersøkelser som har vist svært lave tettheter.

9.4 Oppsummering Austrepollelva

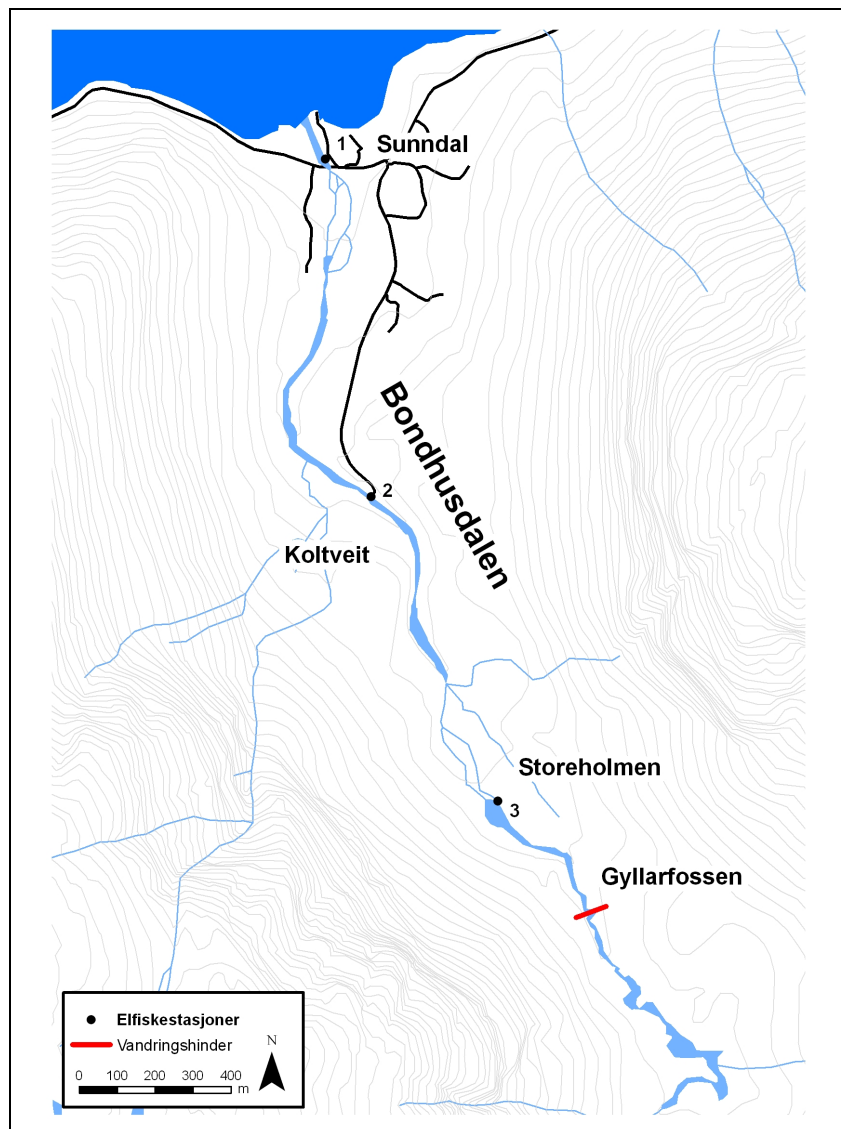
Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Austrepollelva, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 87 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Temperaturmålingene i Austrepollelva viser at vassdraget er sterkt påvirket av grunnvann, noe som vises ved at vintertemperaturen er relativt høy (ca 2-4 °C) og sommertemperaturen relativt lav (sjelden over 12 °C).

I undersøkelsesperioden har det bare blitt registrert til sammen 12 villaks og 5 av disse ble observert i 2011 (1,5 egg per m²). Sjøauren er også fåtallig i vassdraget i perioden 2006-2011 (3-16 individer). I 2011 var eggtettheten 1,4 egg per m² i Austrepollelva. Resultatene tilsier at gytebestanden av både laks og sjøaure er tydelig under et antatt gytebestandsmål. De fleste observerte fiskene har stått i de dype terskelkulpene i nedre del av vassdraget. Ungfiskundersøkelsene viser det samme mønsteret som gytefisktellningene. Det har blitt registrert svært få ungfisk av laks i vassdraget i undersøkelsesperioden. Tettheten av både ensomrig og eldre aure har variert mye i de fire årene, men inntrykket er at det er bra med ungfisk av aure.

10.0 Bondhuselva

10.1 Beskrivelse av vassdraget

Bondhusvassdraget (NVE vassdragsnr. 046.3Z) renner ut i Hardangerfjorden ved Sunndal og har sitt utspring i fjellområdet rundt Folgefonna. Den største innsjøen i nedbørfeltet er Bondhusvatnet. I tillegg finnes det en rekke høytliggende småvann i nedbørfeltet. Vann fra nedbørfeltet til Bondhuselva blir nytt i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget har et opprinnelig nedbørfelt på 61 km². Det foreligger ikke data til å beregne dagens nedbørfelt etter reguleringen i 1974. Lakseførende strekning er ca. 2,5 km og har et vanddekt areal (areal 2) beregnet til ca 35 000 m². Det er etablert tre elfiskestasjoner i Bondhuselva (**Figur 24**), men stasjon 2 ble ikke fisket i 2011 grunnet ny plastring av elvebredden (**Bilde 8**).



Figur 24. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske i Bondhuselva. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med rød strek.

Vannføringsregimet har endret seg noe etter reguleringen av Bondhuselva og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 37 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 1,6 m³/sek. Før

reguleringen var den beregnede gjennomsnittlige vannføringen på sitt laveste i januar måned med $0,8 \text{ m}^3/\text{sek}$. Denne økningen i vannføring vinterstid kan skyldes økte nedbørmengder i form av regn i lavere deler av nedbørfeltet, samt økt smelting av snø vinterstid. Det kan heller ikke utelukkes at endringen skyldes forskjeller i dataregistreringen, og det må nevnes at det foreligger en mye kortere tidsserie for dataregistrering i perioden før regulering, enn i perioden etter regulering. Den beregnede vannføringen etter reguleringen viser at gjennomsnittlig vannføring ikke går under $1,5 \text{ m}^3/\text{sek}$ i noen av månedene.



Bilde 8. Ny plastring av elvebredde ved elfiskestasjon 2 i Bondhuselva. Endringene gjorde stasjonen uegnet for elfiske og det ble derfor ikke elfisket her i 2011.



Bilde 9. Parti i midtre deler av lakseførende strekning i Bondhuselva. Elva har mange partier som består av blokker/store steiner og stryk (Foto: LFI Uni Miljø v/Tore Wiers).

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.11 til 17.11.2011 i Bondhuselva varierte mellom 2,6 og 10,9 °C. Variasjonen gjennom året var relativt lik vanntemperaturen i 2008 og 2009 (mista logger 2010), men temperaturen var noe lavere (**Figur 25**). Den høye vintertemperaturen viser at vassdraget er sterkt påvirket av grunnvann. I motsetning til mange av de andre vassdragene beskrevet i denne rapporten er den lave sommertemperaturen i Bondhuselva også forårsaket av smelting fra Folgefonna.



Figur 25. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Bondhuselva 2008, 2009, 2010 (mista logger) og 2011.

10.2 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene i Bondhuselva er blitt utført i perioden 2002-2011 med unntak av 2005 og 2010 (**Tabell 30**). Antallet registrerte villaks har variert mellom 1-26 individer. Dette gir en eggtetthet som varierer mellom 0-3 egg per m² i Bondhuselva. Eggtettheten har med unntak av 2011 (3 egg per m²) vært under det antatte gytebestandsmålet (**Figur 29**). For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 27-107 i perioden 2002-2011. Eggtetthet i perioden 2004-2011 har variert fra 1,1-2,4 egg per m². Det antatte gytebestandsmålet ble oppnådd i årene 2004, 2006, 2008 og 2011 (**Figur 29**). Siden gytefisktellingen i 2002 ser det ut til at det har vært en reduksjon i antall gytefisk av sjøaure. De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig blitt observert større individer. Det har blitt observert en god del oppdrettslaks, og gjennomsnittlig oppdrettsandel er på 16,6 % for perioden 2003-2011. Det er ingen klar fordeling av gytefisken i Bondhuselva.

Tabell 30. Resultater fra gytefisktellingene i Bondhuselva i perioden 2002-2011. I 2005 og 2010 ble det ikke gjennomført telling.

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sjøaure	0,5 – 1 kg			23	-	28	32	7	9	-	31
	1 – 2 kg			19	-	14	7	13	11	-	27
	2 – 3 kg			9	-	9	2	11	6	-	4
	> 3 kg			1	-	6	0	7	1	-	4
	Sjøaure totalt	107*	71*	52	-	57	41	38	27	-	66
Villaks	Tert (>3 kg)	1	10	1	-	0	1	3	0	-	6
	Mellomlaks (3-7 kg)	7	7	4	-	9	0	5	2	-	19
	Storlaks (> 7 kg)	0	1	0	-	0	0	2	0	-	1
	Villaks totalt	8**	18	5	-	9	1	10	2	-	26
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)		0	0	-	0	0	0	0	-	0
	Mellomlaks (3-7 kg)		7	3	-	0	0	3	3	-	0
	Storlaks (> 7 kg)		0	0	-	0	0	0	0	-	0
	Oppdrettslaks totalt	**	7	3	-	0	0	3	3	-	0

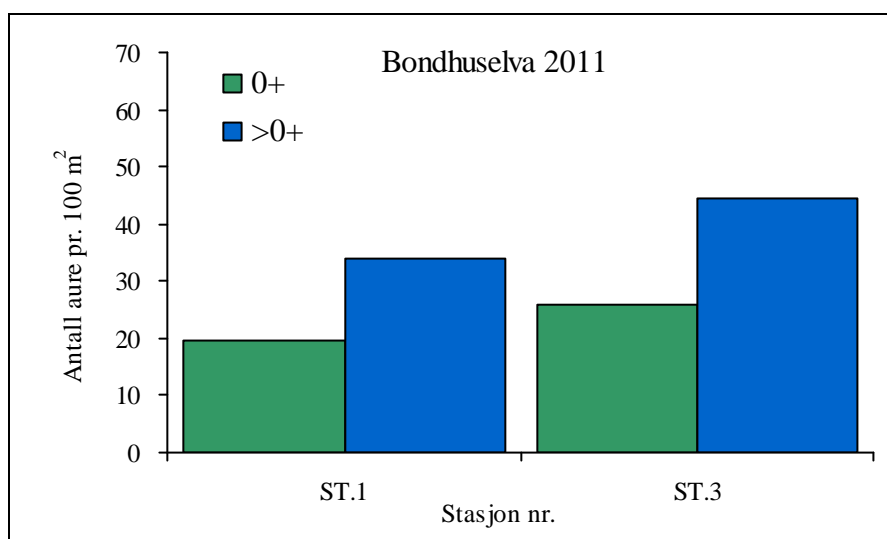
*Sjøauren er ikke fordelt på størrelseskategorier.

**Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2002.

10.3 Elektrisk fiske

10.3.1 Tettheter og vekst for aure

Det ble registrert ensomrig og eldre aure på de to stasjonene som ble fisket i Bondhuselva høsten 2011 (**Figur 26**). Tettheten av eldre aure varierer relativt lite i undersøkelsesperioden (**Tabell 31**).



Figur 26. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Bondhuselva 17.11.2011.

Tabell 31. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på stasjonene i Bondhuselva i perioden 2007-2011. I 2011 ble det fisket på 2 stasjoner mot 3 stasjoner i tidligere år. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	14,9	33,7
2008	10,3	22,4
2009	24,1	25,6
2010	23,2	20,9
2011	22,7	39,2

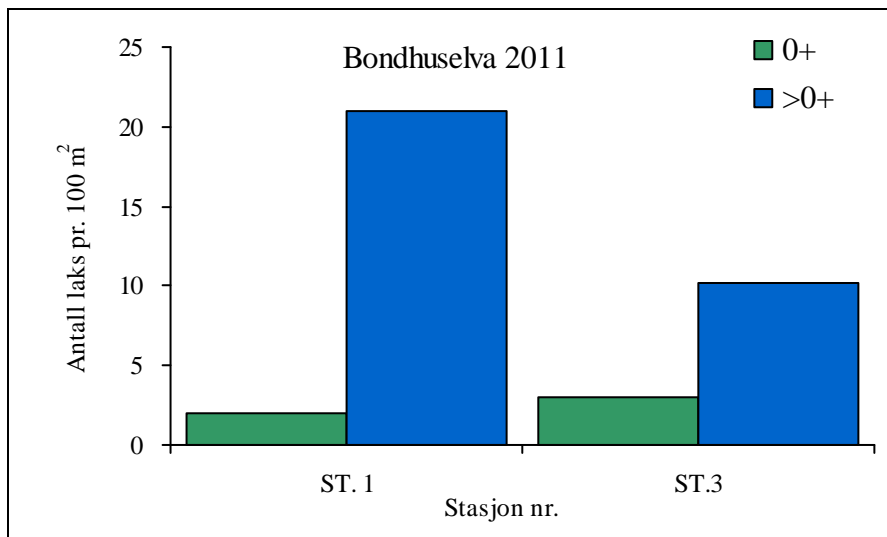
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Bondhuselva i perioden 2007-2011 er vist i **Tabell 32**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 5-6 cm etter første vekstsesong, ca. 9-10 cm etter andre og 12-14 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste aureungene smoltifiserer og forlater Bondhuselva etter 3 år på elva.

Tabell 32. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på tre stasjoner i Bondhuselva i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
25.10.2007	5,2 (0,6)	42	8,7 (1,1)	77	11,5 (0,9)	22	--	0
03.12.2008	6,2 (0,6)	30	9,2 (1,6)	43	12,7 (1,4)	19	12,7 (--)	1
17.11.2009	5,5 (0,8)	66	8,9 (1,3)	46	12,1 (1,5)	20	15,0 (1,0)	7
01.12.2010	5,8 (0,8)	34	10,6 (1,4)	16	14,2 (1,3)	7	17,1 (--)	1
17.11.2011	5,0 (0,7)	43	8,6 (1,1)	66	12,5 (1,1)	10	--	0

10.3.2 Tettheter og vekst for laks

Det ble bare funnet et fåtall ensomrig laks i 2011 (**Figur 27**). Dette indikerer en lav rekrutteringen til laksebestanden høsten 2010. Høsten 2011 ble det registrert eldre laks på begge elfiskestasjonene (**Figur 27**). Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laks i 2011 er den høyeste som er registrert i perioden (**Tabell 33**).



Figur 27. Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m² på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Bondhuselva 17.11.2011.

Tabell 33. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Bondhuselva i perioden 2007-2011. I 2011 ble det fisket på 2 stasjoner mot 3 stasjoner i tidligere år. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m ²	
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)
2007	2,0	5,3
2008	0,0	2,7
2009	2,8	10,0
2010	2,7	5,3
2011	2,5	15,6

Ut fra det aldersbestemt materiale som har blitt registrert hadde laks en lengde på 4-5 cm etter første vekstsesong, ca. 10 cm etter andre og 11-13 cm etter tredje vekstsesong (**Tabell 34**).

Tabell 34. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på tre stasjoner i Bondhuselva i perioden 2007-2011. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
25.10.2007	4,4 (0,5)	6	10,1 (0,9)	16	--	0	--	0
03.12.2008	--	0	9,7 (0,5)	4	13,3 (1,9)	4	--	0
17.11.2009	5,0 (0,5)	8	--	0	12,1 (1,1)	26	16,7 (--)	1
01.12.2010	5,0 (0,3)	3	9,7 (0,9)	14	11 (--)	1	15,2 (--)	1
17.11.2011	5,0 (0,7)	4	9,7 (1,1)	15	12,5 (0,9)	11	--	0

10.4 Oppsummering Bondhuselva

Vannføringsregimet har endret seg noe etter reguleringen av Bondhuselva, og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 33 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Høy vintertemperatur viser at vassdraget er sterkt påvirket av grunnvann. I motsetning til mange av de andre vassdragene beskrevet i denne rapporten er den lave sommertemperaturen i Bondhuselva trolig forårsaket av smelting fra Folgefonna.

Antallet observerte villaks har vært lavt i perioden 2003-2011 (1-26 individer), og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² har kun blitt nådd i 2011. Det har blitt observert en del oppdrettslaks, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 16,6 % for perioden 2003-2011. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av både ensomrig og eldre laks har vært lave i undersøkelsesperioden. Dette underbygges av tallene fra gytefisktellingerne.

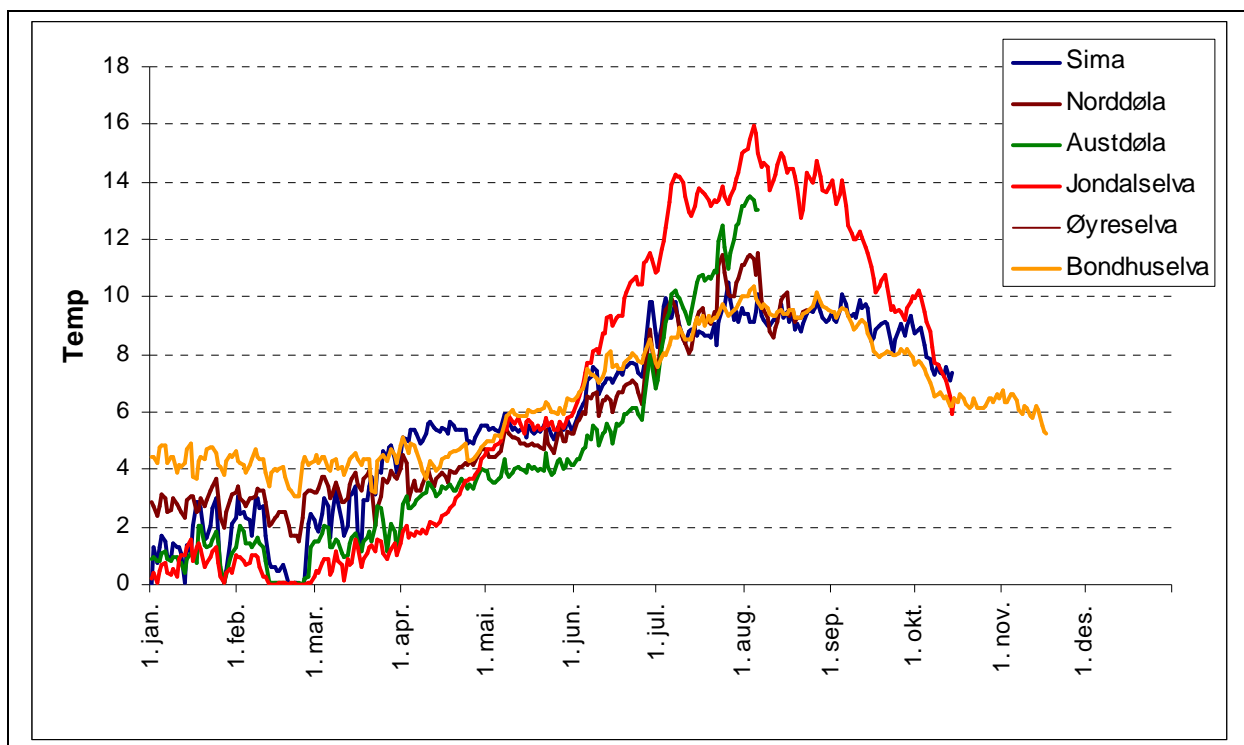
Antallet observerte sjøaure har variert mellom 27-107 individer. I perioden 2004-2011 har det antatte gytebestandsmålet på 2-4 egg per m² blitt oppfylt i 2004, 2006, 2008 og 2011. Ungfisktetthetene for aure er betydelig høyere enn for laks. Ensomrig aure har vist en middels tetthet på stasjonsnett, mens tettheten av eldre aure har vært relativt høy i undersøkelsesperioden.

11.0 Sammenligning av elvene

11.1 Vannføring og temperatur

Reduksjonen i vannføring som følge av reguleringene varierer mellom vassdragene i rapporten. Sima, Austdøla, Øyreselva og Austrepollselva har alle fått en sterkt redusert vannføring (77-87 % reduksjon i middelvannføring gjennom året), mens Norddøla, Jondalselva og Bondhuselva har en vannføring som er noe mindre påvirket (29-47 % reduksjon).

Målinger i de ulike vassdragene har vist at temperaturforholdene varierer mye mellom elvene, og spenner fra Jondalselva som er kald vinterstid og varm sommerstid til Bondhuselva som har en klart mindre variasjon i temperaturen gjennom året. Liten temperaturvariasjon i flere av vassdragene tyder på stor grunnvannspåvirkning. Den lave temperaturen i Bondhuselva om sommeren er et resultat av sterk brepåvirkning fra Folgefonna. Dessverre forsvant loggeren med temperaturdata fra 2011 i Austrepollselva, og sammenligningen av vassdrag består derfor av fem av de seks vassdragene som omfattes av undersøkelsen (**Figur 28**).



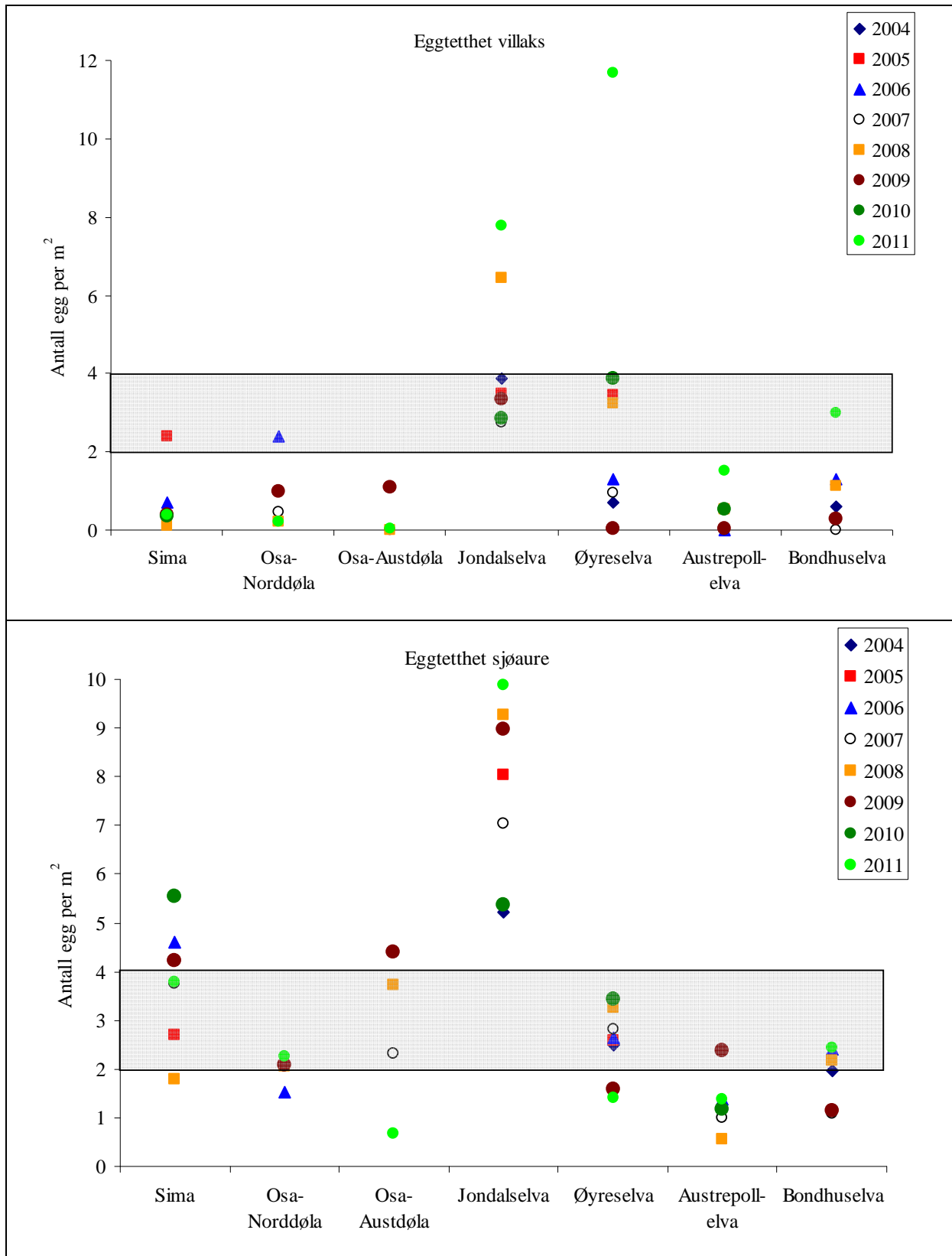
Figur 28. Gjennomsnittlig vanntemperatur (døgn) i fem av de regulerte elvene i Hardanger i 2011. Temperaturkurver som går under 0 °C tyder på at loggerne har vært tørrlagt/innfrost.

11.2 Eggtettheter

Med utgangspunkt i eggtettheter beregnet ut fra oppmålt areal (areal 2), var det Jondalselva, Øyreselva og Bondhuselva som i 2011 oppnådde eggtettheter over 2 egg per m² for laks. I løpet av undersøkelsesperioden har Øyreselva nådd det antatte gytebestandsmålet (> 2 egg pr. m²) i 2005, 2008, 2010 og 2011, mens Jondalselva har oppnådd dette målet for laks i alle årene. Bondhus, Sima og Norddøla har kun oppnådd det antatte gytebestandsmålet i et av de undersøkte årene, mens Austdøla og Austrepollselva ikke har oppnådd dette i noen av årene. (**Figur 29**). Flere av gytebestandene av laks er på et nivå der mengden gytefisk kan antas å være begrensende for ungfiskproduksjonen. Dette til tross for at de fleste aktuelle vassdragene er stengt for laksefiske, og at gytebestanden derfor representerer det totale

innsiget uten noen beskatning i form av sportsfiske i elva. I tillegg viser undersøkelser at en betydelig andel oppdrettslaks kan bli feilbestemt som villaks under gytefisketelling (Lehmann m. fl. 2008). Dette fører til at den reelle eggтетheten for villaks er lavere enn det som er vist i **Figur 29**.

Tilsvarende eggтетheter beregnet for sjøaure er generelt på et noe høyere nivå enn for laks (**Figur 29**). I noen av vassdragene er trolig gytebestandene likevel så lave at de er begrensende for ungfiskproduksjonen av sjøaure. Jondalselva skiller seg også ut når det gjelder eggтетheten for sjøaure, og i alle 7 årene med undersøkelser overstiger eggтетheten et antatt gytebestandsmål. Norddøla, Bondhuselva og spesielt Austrepollelva har generelt lave eggтетheter for sjøaure i undersøkelsesperioden.



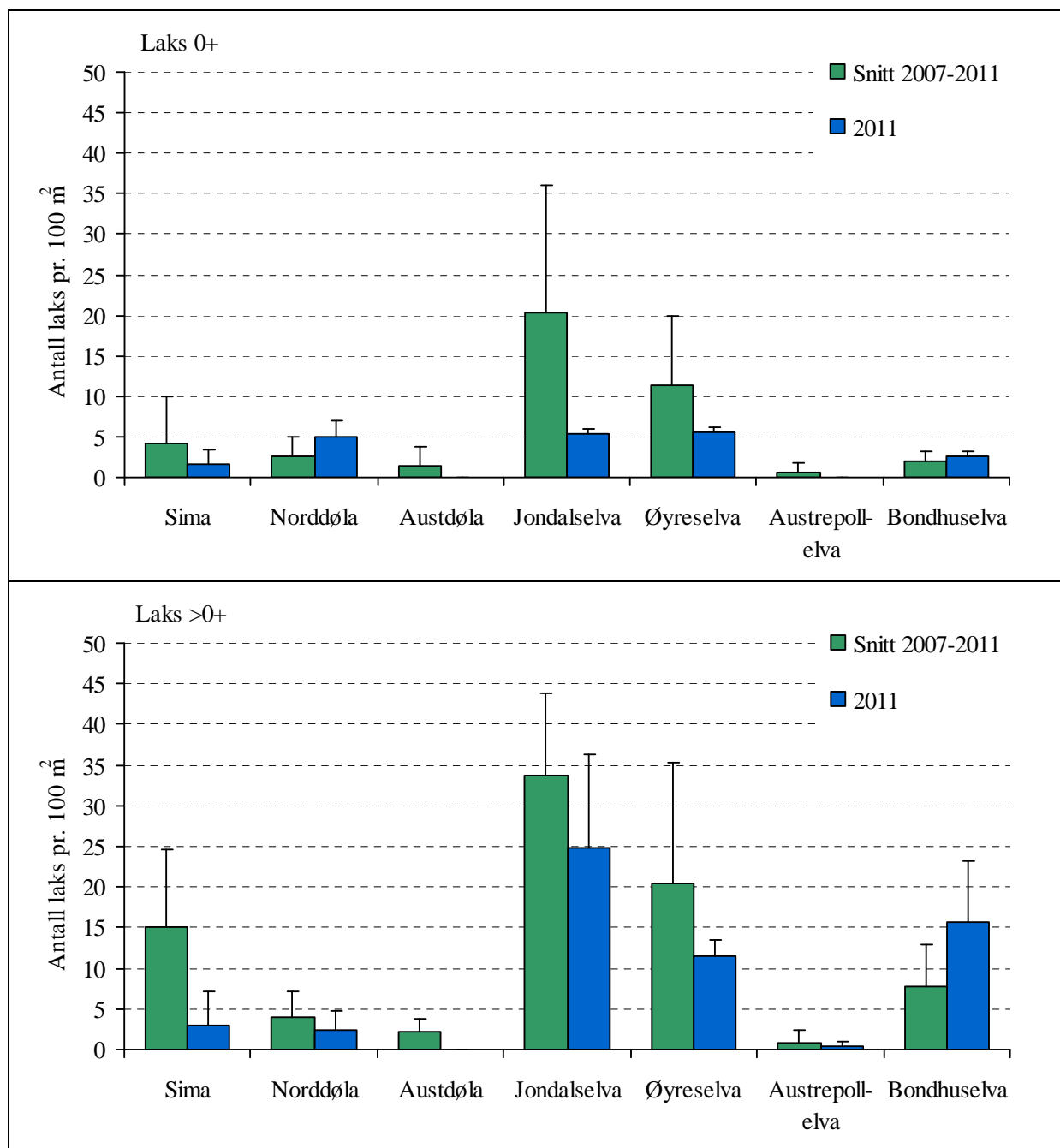
Figur 29. Egg tettheter for laks (øverst) og sjøaure (nederst) beregnet ut fra gytefisktellningene i perioden 2004-2011. Den grå sonen angir nivået for et antatt gytebestandsmål på mellom 2 og 4 egg pr. m².

Etter oppmålingen av vanddekt areal i de ulike elvene høsten 2010, har vi beregnet egg tettheten med dette arealet som utgangspunkt. Dette medfører at elvene i undersøkelsen oppnår en høyere egg tetthet enn tidligere da arealet var beregnet med N50 kartverk. Det oppmålte arealet (areal 2) er et bedre mål på det vanddekte arealet etter reguleringen, enn

det som er beregnet i N50 kartverk (areal 1). Det må i denne sammenhengen påpekes at de vassdragene som har fått den største reduksjonen i vanndekt areal etter regulering (t.d. Austrepollelva), trolig vil være lite egnet for fastsettelse av et gytebestandsmål. Dette er fordi gytebestandsmålet i realiteten reduseres proporsjonalt med reduksjonen i vanndekt areal (Anon. 2011), og stor reduksjon i vannføring fører til at en oppnår en høyere egg tetthet med et svært lavt antall fisk i gytebestanden. Dette kan gi et feilaktig inntrykk av god mål oppnåelse, og egg tetthet bør derfor ikke nyttes ukritisk i vurderingen av en bestand. Det er spesielt viktig å huske på at produksjonskapasiteten i et vassdrag endres etter regulering, og ofte vil denne reduseres betydelig som følge av et redusert vanndekt areal.

11.3 Ungfisk tettheter

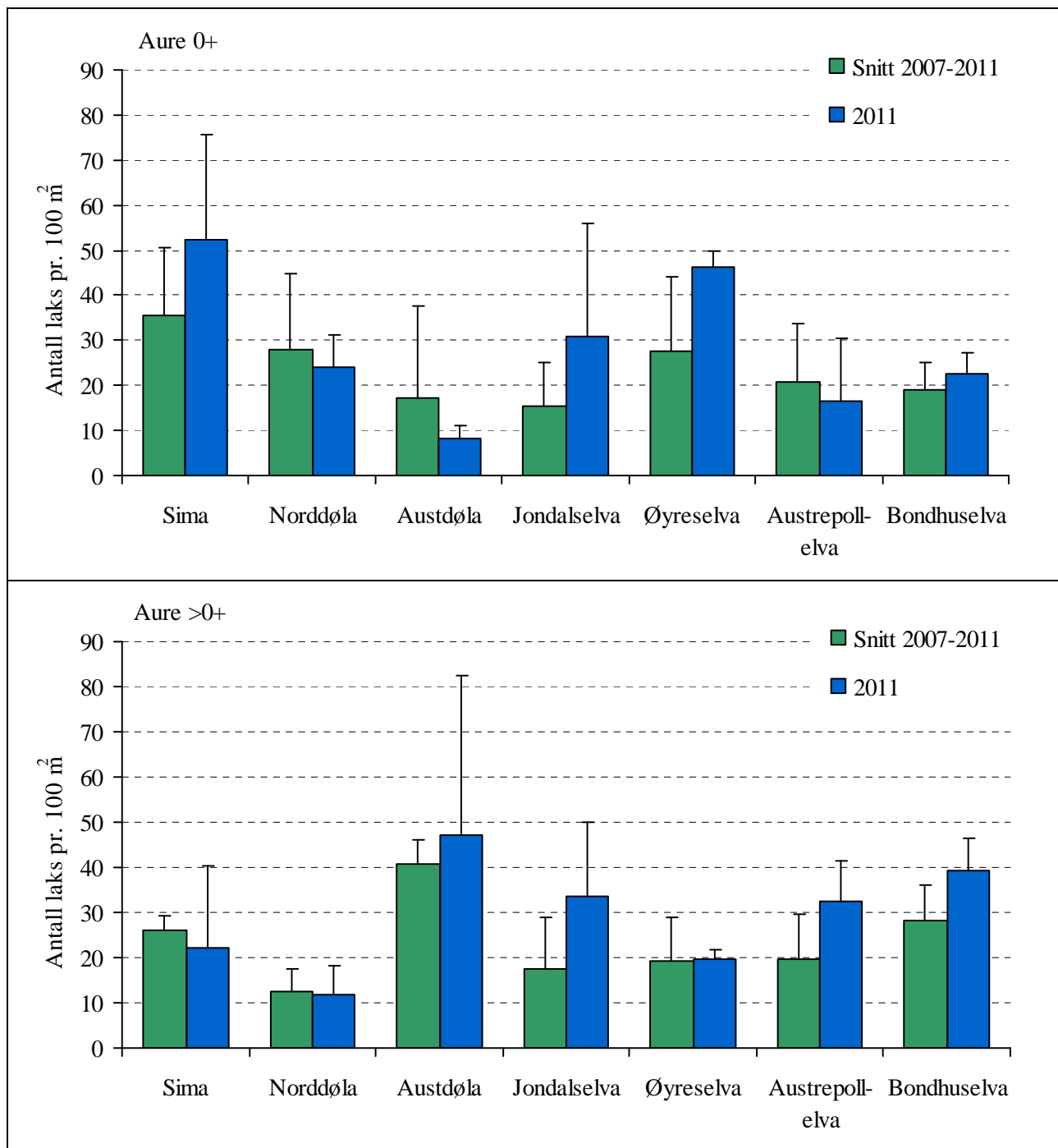
Ungfisk tetthetene varierer mye innad og mellom vassdragene både for laks og aure (**Figur 30, Figur 31**). Tetthetene varierer generelt mer for årsyngel (0+) enn for eldre ungfisk (>0+). Dette skyldes flere faktorer, bl.a. lavere fangbarhet for årsyngel og at gruppen eldre ungfisk (>0+) består av mange årsklasser. I perioden 2007-2011 skiller spesielt Jondalselva seg positivt ut, men også i Sima og Øyreselva har det vært tidvis gode tettheter av eldre laks. I Bondhuselva har det årlig blitt registrert eldre laks, men innslaget av ensomrig laks har vært lavt eller fraværende. Dette har sammenheng med at det i flere av årene har vært få gytefisker i elvene høsten før elfiske fant sted. I Nordøla har det vært registrert eldre laks i 2007-2009 og i 2011, mens det i Austrepollelva bare er registrert eldre laks høsten 2010 og 2011 (n =1).



Figur 30. Gjennomsnitt av ungfisktettheter med standardavvik for årsyngel (0+) (øverst) og eldre laks (>0+) (nederst) i de undersøkte elvene i perioden samlet (2007-2011) og for 2011.

Tetthetene av aure er høyere enn sammenlignet med tetthetene av laks, og er generelt sett relativt gode. De tre elvene med høyest tetthet av eldre aure er Austdøla, Sima og Bondhuselva. I 2011 hadde også Jondalselva og Austrepoll-elva gode tettheter av eldre aure. I 2011 var det generelt gode tettheter av årsyngel i de fleste av elvene (**Figur 31**). Tetthetene varierer noe mindre sammenlignet med tetthetene av laks, både mellom vassdrag og mellom år i de samme vassdragene. Det har blitt registrert årsyngel og eldre aure i alle vassdragene i hele undersøkelsesperioden. Tolkningen av tettheten av aure er kompleks siden aurebestanden består av både anadrom sjøaure og stasjonær aure som aldri forlater vassdraget. Jondalselva, som har hatt den høyeste egg tetthetene for sjøaure i undersøkelsesperioden, har hatt lave tettheter både for årsyngel og eldre aure (>0+) i flere av årene. Dette har imidlertid forbedret seg da det har blitt registrert høyere tettheter av både

årsunger og eldre ungfisk i 2009, 2010 og 2011. Årsaken til lave tetthetene av aure i Jondalselva i enkelte år er ukjent, men kan skyldes konkurranse fra laks på gyte- og oppvekstområdene. Denne forklaringen forsterkes ved at en kan spore en nedgang i tettheter av laks i Jondal de siste årene, samtidig som man ser en økning i tettheter av aure.



Figur 31. Gjennomsnittlig ungfisktettheter med standardavvik for årsyngel (0+) (øverst) og eldre aure (>0+) (nederst) i de undersøkte elvene i perioden samlet (2007-2011) og for 2011.

12.0 Litteratur

- Anon. 2010. Kvalitetsnormer for laks – anbefalinger til system for klassifisering av villaksbestander. Temarapport fra Vitenskaplig råd for lakseforvaltning nr 1, 105 s.
- Barlaup, B.T. og Halvorsen, G.A. 2000. Notat: Telling av anadrom gytefisk i Sima og Osa høsten 2000, med en vurdering av biotopforbedrende tiltak. Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske, Universitetet i Bergen. 17s.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Asplin, L., Uglem, I., Skaala, Ø., Boxaspen, K.K. & Øverland, T. 2008. Nasjonal overvåking av lakselusinfeksjon på ville bestander av laks, sjørret og sjørøye i forbindelse med nasjonale laksevassdrag og laksefjorder – NINA Rapport 377. 33 s.
- Bjørn, P.A., Finstad, B., Nilsen, R., Uglem, I., Asplin, L., Skaala, Ø., Boxaspen, K.K. & Øverland, T. 2008. Nasjonal lakselusovervåking 2009 på ville bestander av laks, sjørret og sjørøye langs Norskekysten samt i forbindelse med nasjonale laksevassdrag og laksefjorder – NINA Rapport 477. 52 s.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G., & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing – theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173:9-43.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sæggrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. 78 s.
- Kålås, S., Urdal, K. og Sæggrov, H. 2008. Overvåking av lakselusinfeksjonar på tilbakevandra sjøaure i Rogaland, Hordaland og Sogn & Fjordane sommaren 2008. Rådgivende Biologer AS, rapport nr. 1154. 42 s.
- Lehmann, G.B., T. Wiers og S-E. Gabrielsen 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks i vassdrag undersøkelser høsten 2007. LFI-rapport nr. 149. 31 s.
- Sandven, O.R., Gabrielsen, S-E., Barlaup, B.T., Lehmann G.B., Wiers, T., Skoglund, H. og Halvorsen, G.A. 2009. Statusrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2007-2008. LFI-rapport nr. 166. 104 s.
- Skaala, Ø., Finstad, B., Kålås, S., Bjørn, P.A., Barlaup, B., Heuch, P.A. og Bjørge A. 2009. Hardangerfjorden, på utsida av rammene for berekraftig oppdrett? I: Fisken og havet, særnummer 2-2009.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Lehmann, G., Wiers, T., Gabrielsen, S-E. og Sandven, O.R. 2008. Gytefisktellinger i 18 vassdrag i Hardangerfjordssystemet 2004-2007 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. Rapport nr. 151.
- Skoglund, H., Sandven, O.R., Barlaup, B.T., Lehmann, G., Wiers, T. og Gabrielsen, S-E. 2009. Gytefisktellinger i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke i 2004-2008 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. LFI-rapport nr. 163. 60 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 fra DN 1995 – 7, 107 s.



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske (LFI)

FERSKVANNSØKOLOGI - 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 ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

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

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

Våre internettsider finnes på <http://www.miljo.uni.no>