

Rapport nr. 176

## Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2009

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





LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI UNI MILJØ UNIVERSITETET I BERGEN THORMØHLENSGATE 49 5006 BERGEN		TELEFON: 55 582228 TELEFAX: 55 589674
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 176	
TITTEL: Årsrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2009	DATO: 10.02.2010	
FORFATTERE: Ole R. Sandven, Sven-Erik Gabrielsen, Bjørn T. Barlaup, Gunnar Bekke Lehmann, Tore Wiers og Helge Skoglund	GEOGRAFISK OMRÅDE: Hordaland	
Oppdragsgiver: Statkraft	ANTALL SIDER: 56	
<p>           UTDRAK: 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 utryddet. Situasjonen for sjøaure er noe bedre og alle de undersøkte elvene, med unntak av Austrepollelva, har 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 2007-2009. Dette viser at auren reproducerer og er vanlig forekommende i alle vassdragene og i noen 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.         </p>		
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 2007-2009 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 2009. Dette omfatter ungfisktettheter, telling av gytefisk 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 så langt i prosjektet.

Bergen, februar 2010

Bjørn T. Barlaup  
Forskningsleder

Ole R. Sandven  
Prosjektleder

# 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 .....	13
4.3	Elektrisk fiske .....	13
5.0	Sima.....	14
5.1	Beskrivelse av vassdraget .....	14
5.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	15
5.3	Elektrisk fiske .....	16
5.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	16
5.3.2	Tettheter og vekst for laks .....	17
5.4	Oppsummering Sima .....	18
6.0	Osa (Norrdøla og Austdøla) .....	19
6.1	Beskrivelse av vassdraget .....	19
6.2	Gytefisktelling.....	21
6.3	Elektrisk fiske .....	22
6.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	22
6.3.2	Tettheter og vekst for laks .....	23
6.4	Oppsummering Osa .....	25
7.0	Jondalselva .....	27
7.1	Beskrivelse av vassdraget .....	27
7.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	28
7.3	Elektrisk fiske .....	29
7.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	29
7.3.2	Tettheter og vekst for laks .....	30
7.4	Oppsummering Jondalselva.....	31
8.0	Øyreselva.....	33
8.1	Beskrivelse av vassdraget .....	33
8.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	34
8.3	Elektrisk fiske .....	35
8.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	35
8.3.2	Tettheter og vekst for laks .....	36
8.4	Oppsummering Øyreselva.....	37
9.0	Austrepollelva .....	39
9.1	Beskrivelse av vassdraget .....	39
9.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	40
9.3	Elektrisk fiske .....	41
9.3.1	Tettheter og vekst for aure.....	41
9.3.2	Tettheter og vekst for laks .....	42
9.4	Oppsummering Austrepollelva .....	43
10.0	Bondhuselva .....	44
10.1	Beskrivelse av vassdraget .....	44
10.2	Gytefisktelling og eggtetthet.....	46

10.3	Elektrisk fiske .....	47
10.3.1	Tettheter og vekst for aure .....	47
10.3.2	Tettheter og vekst for laks .....	48
10.4	Oppsummering Bondhuselva .....	49
11.0	Sammenligning av elvene .....	50
12.0	Litteratur .....	54

## 1.0 Sammendrag.

I årene 2007 til 2009 er det blitt gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i følgende seks regulerte vassdrag i Hardanger; Sima, Osavassdraget, Jondalselva, Øyreselva, Austrepollelva og Bondhuselva. Dette er et ledd i en større undersøkelse som pågår i perioden 2007-2013. 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 2009. 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 25 000 til 63 000 m<sup>2</sup>. 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. Dette er viktig å ha som bakgrunnsinformasjon og forbehold når en ser på produksjonsgrunnlaget for laks og sjøaure i disse regulerte elvene. I 2010 vil det bli gjort en oppmåling av elvearealene for å få oversikt over det faktiske produksjonsarealet i elvene.

Grad av påvirkning fra reguleringen varierer mellom vassdragene. Sima, Austdøla, Øyreselva og Austrepollelva 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 strek påvirkning av grunnvann. Grunnvannet har trolig fått større påvirkning som følge av reguleringene. Dette gjelder særlig for Austrepollelva, Austdøla, Sima og Øyreselva. Den lave temperaturen i Bondhuselva om sommeren er et resultat av sterk brepåvirkning.

Med unntak av Jondalselva og Norddøla viser gytefisktellingerne at eggtettheten for villaks i alle vassdragene var < 2 egg pr. m<sup>2</sup> i hele undersøkelsesperioden, og det er kun i enkelte år at eggtettheten i Jondalselva og Norddøla overstiger 2 egg pr. m<sup>2</sup>. De fleste gytebestandene er dermed 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. En del av laksene observert under gytefisktellingerne kan være rømt oppdrettslaks som er feilbestemt til villaks. Denne feilkilden vil føre til en overestimert 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 angrep av lakselus på utvandrende smolt en faktor som påvirker både laks- og sjøaurebestandene negativt.

Situasjonen for sjøaure er noe bedre enn for laksen og alle de undersøkte elvene, med unntak av Austrepollelva, har livskraftige bestander. Det er likevel viktig å understreke at bestandene er små og dermed sårbare. Eggtettheter beregnet for sjøaure er generelt på et noe høyere nivå enn for laks. I flere av vassdragene er trolig gytebestandene likevel så lave at de er begrensende for ungfiskproduksjonen. Jondalselva skiller seg positivt ut også når det gjelder eggtettheten for sjøaure, og i 3 av de 4 årene med gytefisktellinger overstiger eggtettheten 4 egg pr. m<sup>2</sup>. De tre elvene som renner ut i Maurangerfjorden har betydelig lavere tettheter og ingen av de tre elvene har registrerte eggtettheter som overstiger 2 egg pr m<sup>2</sup> i perioden 2004-2009.

Resultatene fra ungfiskundersøkelsene viser at det ble registrert ungfisk av aure på alle stasjoner i samtlige seks elver i perioden 2007-2009. Dette viser at auren reproducerer og er vanlig forekommende i alle vassdragene og i noen av elvene ble det 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 ett av tre år. Dette sammenfaller med resultatene fra gytefisktellingene siden det ikke ble registrert gytelaks før i 2008. Ungfisktettheten av laks har også vært lav i Norddøla, Austdøla og Bondhuselva i undersøkelsesperioden. I Jondalselva, Øyreselva og nedre deler av Sima var derimot tettheten av ungfisk av laks relativt bra. Variasjonen i forekomst av ungfisk skyldes både mellomårsvariasjon i størrelsen på gytebestandene og varierende fysiske forhold.



## 2.0 Bakgrunn og målsetting

I perioden 2007-2009 har LFI Uni Miljø på oppdrag fra Statkraft Energi AS, gjennomført et prosjekt i seks regulerte vassdrag i Hardanger. Prosjektet omfatter Sima, Osavassdraget (Norrdøla og Austdøla), Jondalselva, Øyreselva, Austrepollelva og Bondhuselva. LFI Uni Miljø har stått for de ferskvannsbiologiske undersøkelsene, mens Statkraft har 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 2009. Hovedhensikten med undersøkelsene er å kartlegge status 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.

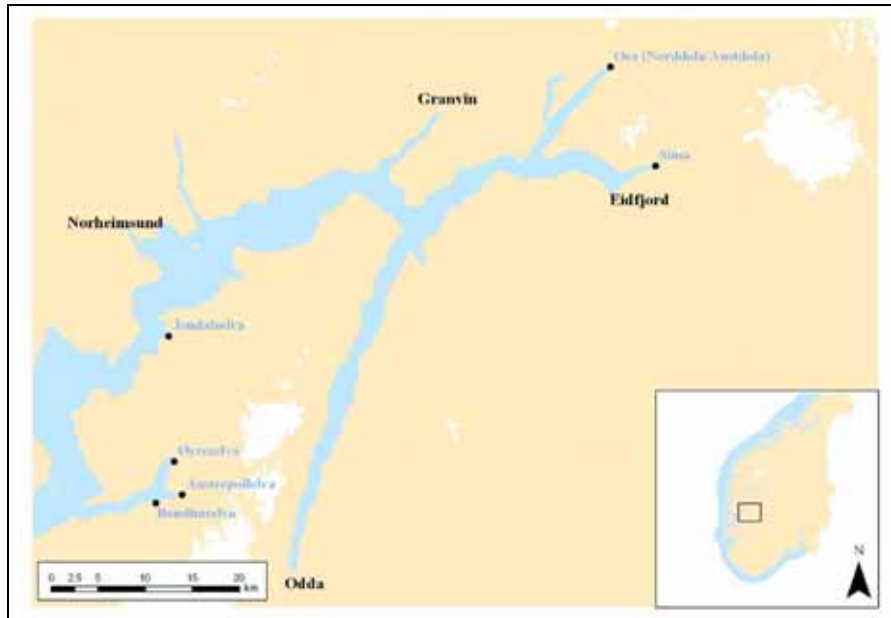
- Vurdere flaskehalsar for naturlig rekruttering av ungfisk, og i hvilken grad reguleringsinngrepene har påvirket smoltproduksjonen.
- Belyse effekter av reguleringene på fysiske (vannføring, temperatur og substratforhold) og kjemiske parametre (vannkvalitet).
- Vurdere i hvilken grad gjennomførte kompensasjonstiltak (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 reguleringseffekter.
- Gi en faglig tilråding om nye tiltak som kan øke den naturlige rekrutteringen av ungfisk i vassdraget.

For å kunne komme med innspill og vurderinger til oppdragsgiver undervegs vurderes delmålene i prosjektet forløpende. Denne datarapporten bygger videre på prosjektrapporten som ble skrevet i 2009.

### 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, med et lite lakseførende areal og høy fallgradient. 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 gjennomført en klassifisering av lakse- og sjøauresbestandene i Norge. Alle de undersøkte bestandene i dette prosjektet er påvirket av en eller flere negative faktorer (**Tabell 1**).

Gytefisktellingerne i perioden 2004-2009 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 ungfishproduksjonen. 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 en hva som forventes i en normalsituasjon.

Fleire 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 gytefiskellingene 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).

**Tabell 1.** Direktoratet for naturforvaltning sin klassifisering av bestandstilstand for laks og sjøaure i de aktuelle vassdragene ([www.lakseregisteret.no](http://www.lakseregisteret.no)). Påvirkningsfaktorer som har vært avgjørende for kategori plassering er gitt i parentes. Arealet og lengden på lakseførende strekning er beregnet vha. N50-kartgrunnlag (Statens kartverk) i ArcGis 9.2.

Vassdrag	Areal (m <sup>2</sup> )	Lengde (km)	Laks	Sjøaure
Sima	63 000	4,3	Ikke selvreproduserende bestand	Redusert (Vassdragsregulering, lakselus, andre fysiske inngrep)
Norrdøla (Osa)	26 000	3,0	Ikke selvreproduserende bestand	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (Vassdragsregulering, lakselus)
Austdøla (Osa)	11 000	1,0	Tapt (Vassdragsregulering)	Redusert (Vassdragsregulering, lakselus, andre fysiske inngrep)
Jondalselva	25 000	0,9	Truet (lakselus)	Redusert (lakselus)
Øyreselva	28 000	1,2	Ikke selvreproduserende bestand	Moderat/lite påvirket – hensynskrevende (lakselus)
Austrepollelva	27 000	1,9	Tapt (Vassdragsregulering)	Redusert (Vassdragsregulering, lakselus, andre fysiske inngrep)
Bondhuselva	45 000	2,5	Ikke selvreproduserende bestand	Redusert (lakselus)

**Merknad [ors1]:** Finnes det data for 2009?

### 3.2 Fiskeutsettinger

I alle elvene har Statkraft utsetningspålegg av sjøaure- og/eller laksesmolt. I Osavassdraget har utsetningspålegget av laks vært i form av ensomrig settefisk. Utsetningspåleggene og de faktiske utsettingene har variert mellom vassdragene (**Tabell 2**). 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 2.** Oversikt over utsetningspålegg og faktiske utsettinger i de seks undersøkte vassdragene i perioden 2000-2008.

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



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 finnedeforrasjoner (Foto: LFI Uni Miljø v/Tore Wiers).

## 4.2 Eggtetthet

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg som produseres pr. hofisk i de ulike størrelseskategoriene i bestandene i forhold til elvearealet gitt i **Tabell 1**. Ettersom det ikke har vært mulig å skille fullstendig mellom hannfisk og hofisk under gytefisketellingene, 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 1300 for laks og 1900 for sjøaure (Sættem 1995). I vassdrag hvor det inngår flere vassdragsavsnitt, er kun eggtettheten beregnet ut fra de vassdragsavsnittene hvor det foreligger gytefisketellinger i de ulike årene. Arealene som er brukt er beregnet ved bruk av ArcGis og N50-kartverk. De kan derfor avvike noe fra reelt vanddekt areal.

## 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 m<sup>2</sup>. All fisk samlet inn ved elektrisk fiske ble artsbestemt og frosset ned for senere aldersbestemmelse ved lesing av otolitter. Basert på aldersanalyse av innsamlet fisk er det skilt mellom ensomrig og eldre fisk. Tetthetsberegningene er gjort for hver av disse to gruppene.

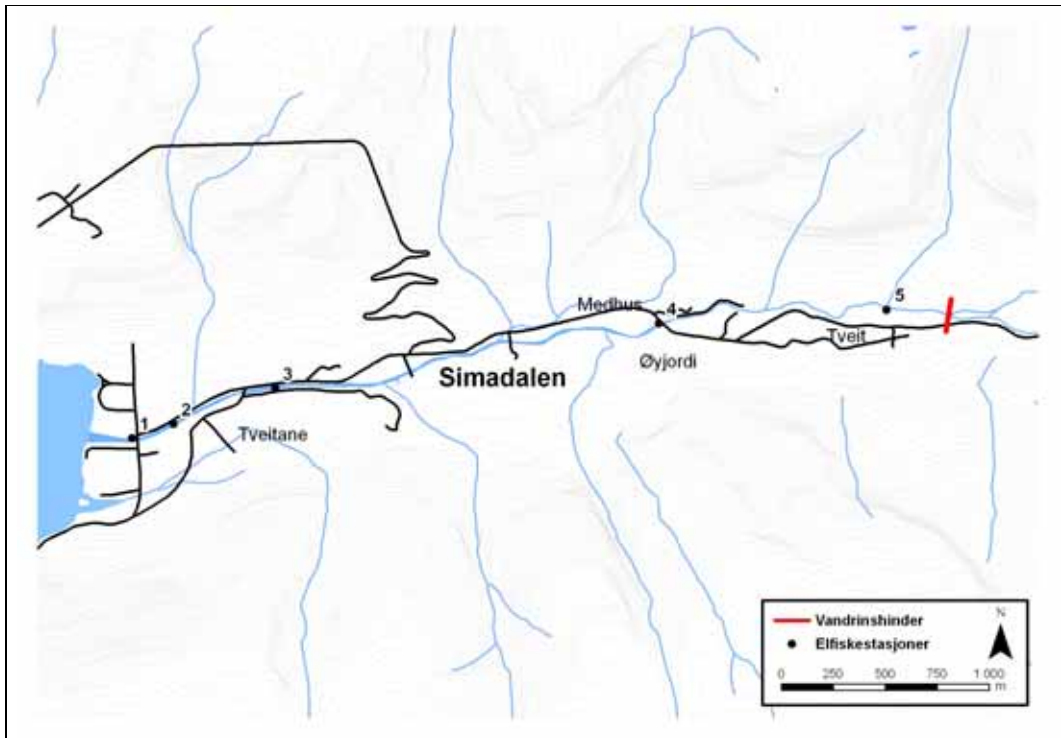
Ut i fra det innsamlede materialet ble også tetthetene av såkalt presmolt beregnet. Presmolt er her definert som fisk som har oppnådd en viss lengde når vekstsesongen er avsluttet om høsten, og som dermed mest sannsynlig kommer til å smoltifisere påfølgende vår (Sægrov m. fl. 2001). Tetthetene av presmolt vil derfor til en viss grad gjenspeile den andelen av ungfiskbestanden som skal vandre ut som smolt påfølgende vår. Fisk som vokser raskt smoltifiserer som regel tidligere og ved en mindre lengde enn fisk som vokser senere (Økland m. fl. 1993). Nedre lengdegrensener for presmolt ble definert av Sægrov m. fl. (2001) som følgende; fisk med en lengde >9 cm for 0+, >10 cm for 1+, >11 cm for 2+ og >12 cm for 3+.



## 5.0 Sima

### 5.1 Beskrivelse av vassdraget

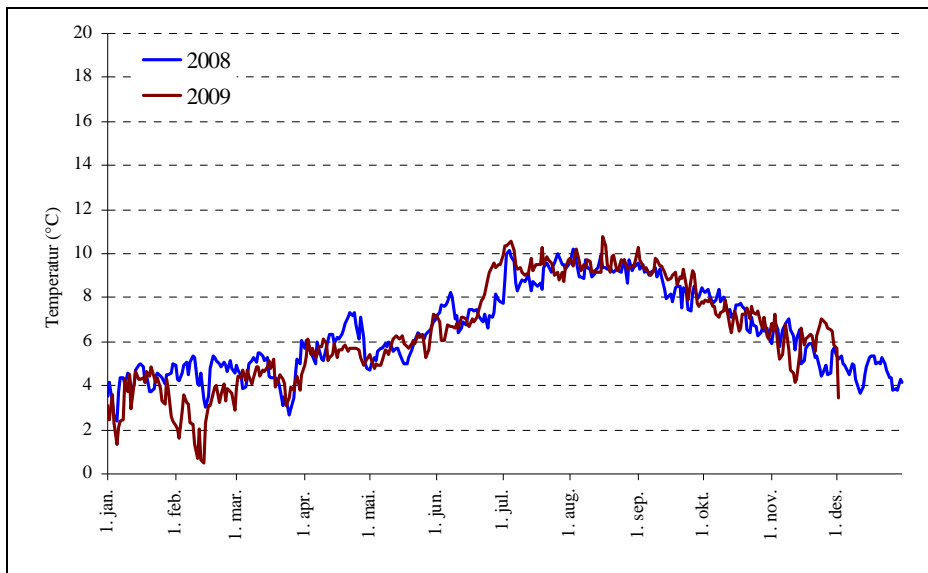
Sima (NVE vassdragsnr. 050.4Z) renner ut i Simadalsfjorden innerst i Hardangerfjorden og har sitt utspring fra fjellområdene rundt Hardangerjøkulen. I nedbørfeltet finnes flere innsjøer, blant annet Holmavatnet, Rembesdalsvatnet (reguleringsmagasin), Skykkjedalsvatnet og Ramnebergvatnet. Vassdraget ble regulert i perioden 1973-79 og har et naturlig nedbørfelt på 146 km<sup>2</sup>, men etter reguleringen er dette redusert til 35 km<sup>2</sup>. Den lakseførende strekningen er ca. 4,3 km og dette utgjør et areal på ca 63 000 m<sup>2</sup>. Det er blitt 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.

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.09 til 01.12.09 i Sima varierte mellom 0,1 og 11,8 °C. Variasjonen gjennom året var relativt lik for 2008 og 2009, med høy vintertemperatur og kald sommertemperatur. I 2009 var vanntemperaturen i deler av februar og mars noe lavere enn i 2008 (**Figur 3**). Temperaturmålingene viser at Sima er sterkt påvirket av grunnvann store deler av året.



**Figur 3.** Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Sima 2008 og 2009.

## 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 variert mellom 1-25 individer. Dette gir en eggtetthet fra 0,1-1,8 egg per m<sup>2</sup> i Sima i perioden 2005-2009. I 2009 var eggtettheten 0,3 egg per m<sup>2</sup>. Antallet observerte sjøaure har variert fra 77-532. Dette gir en eggtetthet på 1,5-8,7 egg per m<sup>2</sup> i perioden 2000-2009. I 2009 var eggtettheten 3,5 egg per m<sup>2</sup> i Sima.

**Tabell 3.** Resultater fra gytefisktellingene i Sima i perioden 2000-2009.

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

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

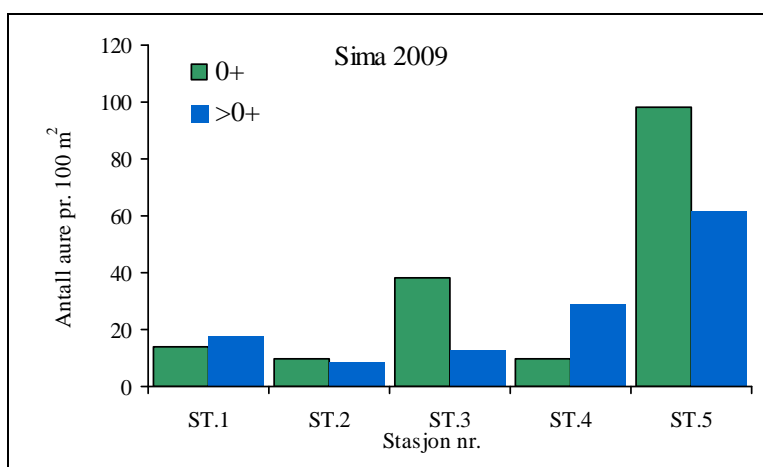
\*\*Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2000.

Sammenliknet med gytefisktellingen i 2000, har det vært en reduksjon i antallet sjøaure i Sima. I perioden 2005-2009 derimot, er det ingen klare trender og resultatet tilsier at gytebestanden stort sett har vært innenfor gytebestandsmålet (**Figur 27**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig blitt observert større individer. Antallet villaks har vært lavt og klart under gytebestandsmålet (**Figur 27**). Det har blitt observert relativt få oppdrettslakser, men det lave antallet villaks gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 17 % for perioden 2005-2009. Fordelingen av gytefisk 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 2009 (**Figur 4**). Rekrutteringen av årsunger (0+) varierte en del i perioden 2007 - 2009 (**Tabell 4**). Den gjennomsnittlige tettheten ensomrig og eldre aure på stasjonene har vært høy i overvåkingsperioden (**Tabell 4**), men den øverste stasjonen (St. 5) bidrar med det klart høyeste antallet fisk alle årene.



**Figur 4.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Sima 01.12.2009.

**Tabell 4.** Gjennomsnittlige tettheter for ungfisk av aure i Sima i perioden 2007-2009. I 2008 ble det fisket på fire stasjoner. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	17,2	30,5	15,6
2008	48,8	27,0	11,3
2009	34,0	26,0	12,8

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Sima i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 5**. Ungfisk av aure hadde en gjennomsnittlig lengde på ca. 6 cm etter første vekstsesong, 9-10 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.

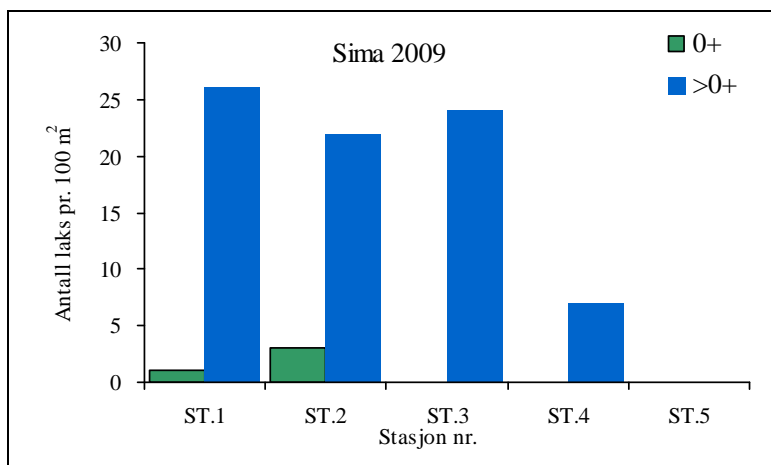


**Tabell 5.** Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten i Sima i perioden 2007-2009. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

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

### 5.3.2 Tettheter og vekst for laks

I Sima ble det registrert eldre laks på fire av fem stasjoner i 2009 (**Figur 5**). De gjennomsnittlige tetthetene av eldre laks har variert mellom 16-27 fisk per 100 m<sup>2</sup> (**Tabell 6**). I 2009 ble det til sammen bare registrert fire ensomrig laks i Sima og disse ble funnet på stasjon 1 og 2. Det har ikke blitt registrert ensomrig laks oppstrøms stasjon 3 noen av årene.



**Figur 5.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Sima 01.12.2009.

**Tabell 6.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks i Sima i perioden 2007-2009. I 2008 ble det fisket på fire stasjoner. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	2,2	21,3	1,4
2008	14,5	26,9	5,0
2009	0,8	15,8	3,4

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Sima i perioden 2007 - 2009 er vist i **Tabell 7**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 7-8 cm etter andre, 9-10 cm etter tredje og 11-12 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 2007-2009. 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

#### 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 stor grunnvannspåvirkning gjennom store deler av året.

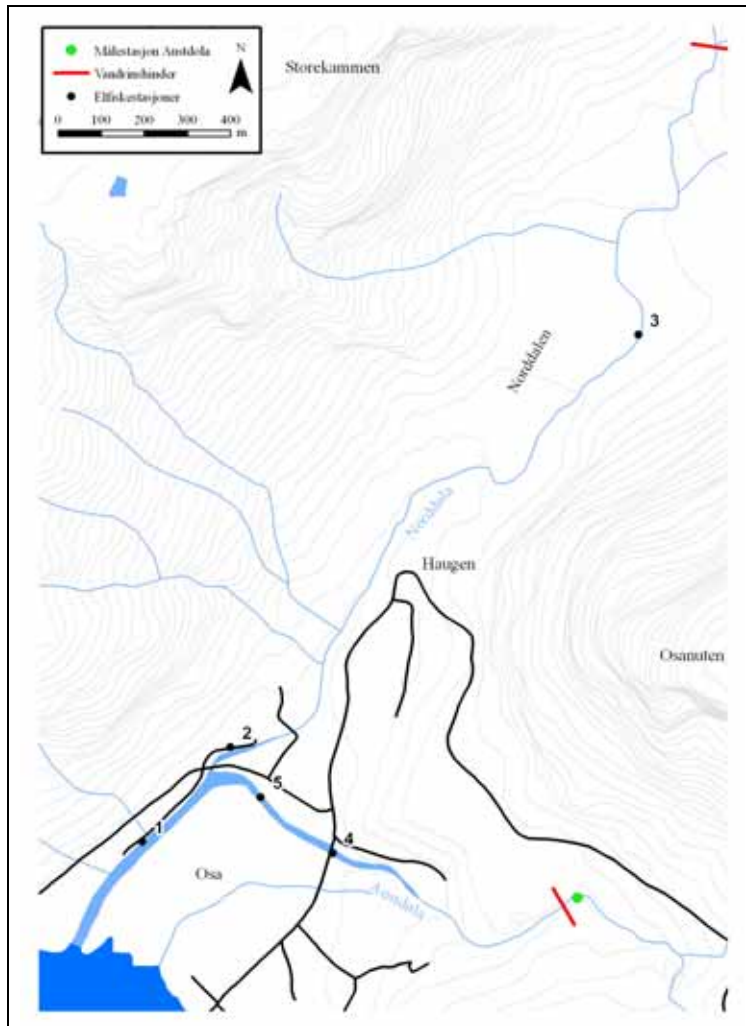
Antallet observert villaks har vært svært lavt i undersøkelsesperioden (1-25 individer), og resultatet tilsier at gytebestanden er for lav til å oppfylle et antatt gytebestandsmål på mellom 2-4 egg per m<sup>2</sup>. De fleste laksene er blitt observert i øvre halvdel av Sima. Oppdrettsandelen for perioden 2005-2009 er på 17 %. Tetthetene av ungfisk, viser at det er relativt få ensomrig laks men relativt mange eldre laks på stasjonsnettene. 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 2000-2009, 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 2005-2009. 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 høyt. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 år på elva.

## 6.0 Osa (Norrdøla 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 Norrdøla. Austdøla har sitt utspring fra Søre Grøndalsvatnet, Rundavatnet (reguleringsmagasin) og Langvatnet (reguleringsmagasin). Norrdøla 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 km<sup>2</sup>, men som følge av reguleringen har arealet blitt redusert til 47 km<sup>2</sup>. Den lakseførende strekningen er på til sammen ca 4 km med 2,5 km i Norrdøla, 1 km i Austdøla og 0,5 km fra samløpet og ned til sjøen. Dette gir et totalt areal på ca. 37 000 m<sup>2</sup> på lakseførende strekning.

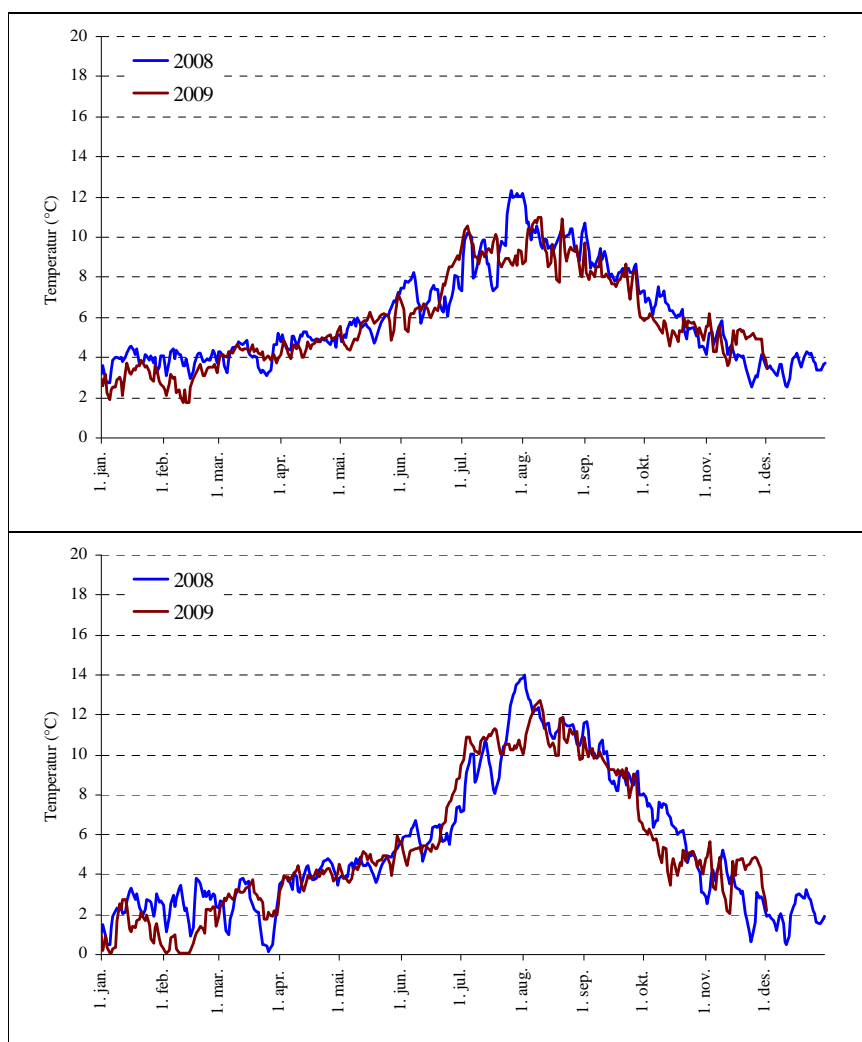


**Figur 6.** Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske og målestasjon for vannføring i Osavassdraget. Vandringshindrene for laks og sjøaure er vist med røde streker.

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 overfor 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. Vannføringsmålinger i Austdøla viser at vannføringen i perioder er målt til ca. 100 l/sek (Sandven m. fl. 2009).

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.09 til 02.12.09 i Norddøla og Austdøla varierte hhv. mellom 1,3-12,4 og 0,1-13,5 °C. Variasjonen gjennom året var relativt lik for 2008 og 2009, med høy vintertemperatur og kald sommertemperatur. I 2009 var vanntemperaturen i deler av januar og februar noe lavere enn i 2008 (**Figur 7**). Temperaturmålingene viser at begge elvene er påvirket av grunnvann, men at Norddøla trolig blir sterkere påvirket av grunnvann enn Austdøla.



**Figur 7.** Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Norddøla (øverst) og Austdøla (nederst) i 2008 og 2009.

## 6.2 Gytefisktelling

### Norrdøla

Gytefisktellingene i Norrdøla er blitt utført i perioden 2000-2009, 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 2-12 individer i perioden 2006-2009. Dette gir en eggtehet som varierer mellom 0,2-2,1 egg per m<sup>2</sup>. Eggteheten i 2009 var 0,9 egg per m<sup>2</sup>. For sjøauren har antallet observerte individer i Norrdøla variert fra 27-158 i perioden 2000-2009. Dette gir en eggtehet som varierer fra 1,5-6,3 egg per m<sup>2</sup>. I 2009 var eggteheten 2,0 egg per m<sup>2</sup>. Sammenliknet med gytefisktellingene i 2000 og 2002, har det vært en reduksjon i antallet sjøaure i Norrdøla. I perioden 2006-2009 derimot, er det ingen klare trender og resultatet tilsier at gytebestanden stort sett har vært lavere enn gytebestandsmålet (**Figur 27**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingene 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 17 % for perioden 2006-2009. Gytefisken er forholdsvis jevnt fordelt i Norrdøla.

### Austdøla

Gytefisktellingene i Austdøla er blitt utført i perioden 2000-2009, men det er først fra og med 2007 at det er blitt foretatt årlige tellinger i begge elvene (**Tabell 8**). Antallet registrerte villaks i Austdøla har variert fra 0-2 individer i perioden 2007-2009. Dette gir en eggtehet som varierer mellom 0-0,9 egg per m<sup>2</sup>. Eggteheten i 2009 var 0,9 egg per m<sup>2</sup>. For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 26-60. Dette gir en eggtehet som varierer fra 2,2-5,5 egg per m<sup>2</sup>. I 2009 var eggteheten 4,2 egg per m<sup>2</sup>. Det har ikke vært store endringer av antallet sjøaure i perioden, med unntak av i 2007 da det ble talt 26 individer. Gytebestanden har stort sett vært innenfor gytebestandsmålet (**Figur 27**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingene har vært fra 0,5 til 2 kilo. Det er så langt ikke blitt observert oppdrettslakser Austdøla. Gytefisken i Austdøla er stort sett blitt observert i de dype kulpene i øvre del av vassdraget.



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 2000-2009.

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

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

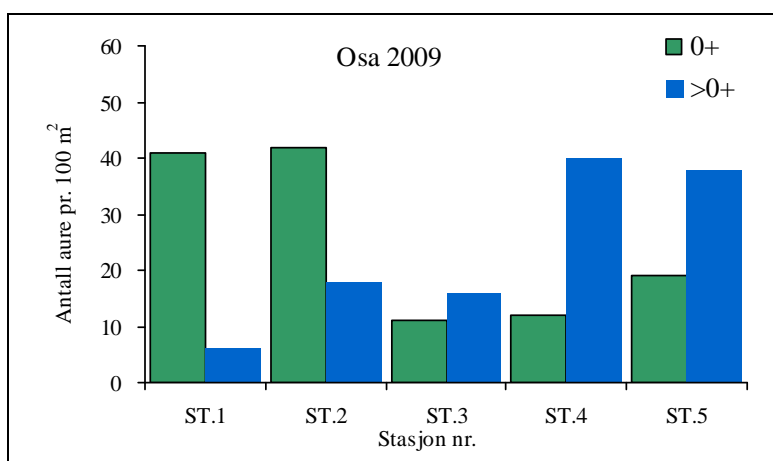
\*\*I 2002 ble ikke sjøauren delt inn i størrelseskategorier.

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

## 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 2009 (**Figur 8**). Den naturlige rekrutteringen til aurebestanden har variert mellom år og mellom elveavsnitt (**Figur 8, Tabell 9, Tabell 10**). Tettheten av årsyngel har vært høyest i Norddøla hele perioden. Dette skyldes trolig at fangbarheten for årsyngel i Austdøla er liten pga. mange og store hulrom i substratet. Tettheten av eldre aure viser et omvendt mønster enn årsyngel, og i perioden 2007-2009 har tettheten vært betydelig høyere i Austdøla enn i Norddøla (**Figur 8, Tabell 9, Tabell 10**).



**Figur 8.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Norddøla (St 1-3 inkl samløp) og Austdøla (St 4-5) den 02.12.2009.

**Tabell 9.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	8,5	6,0	3,3
2008	21,7	10,5	4,0
2009	31,3	13,4	4,3

**Tabell 10.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	1,5	34,4	11,5
2008	8,6	37,1	16,0
2009	15,5	38,9	15,5

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Norddøla i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 11**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 9-10 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 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 2007-2009. 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

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Austdøla i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 12**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 9 cm etter andre og 12-13 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Austdøla etter 3 år på elva.

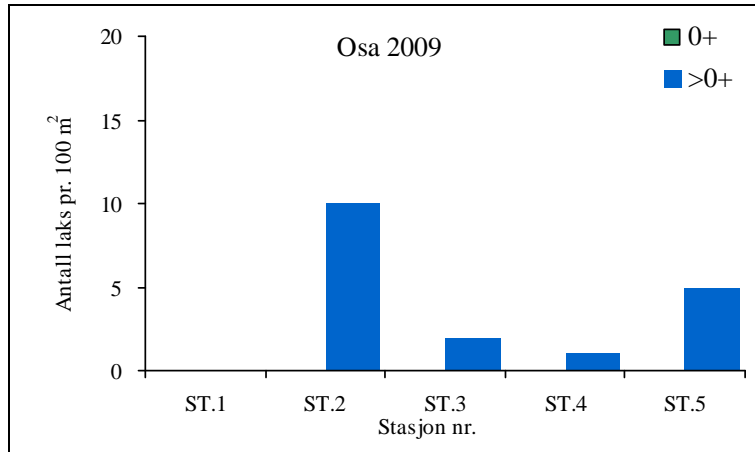
**Tabell 12.** Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2009. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	Cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	4,9 (0,3)	3	9,0 (1,0)	45	11,7 (1,0)	13	13,8 (0,5)	3
13.11.2008	5,1 (0,6)	17	8,6 (0,7)	32	11,9 (1,0)	36	--	0
02.12.2009	5,6 (0,6)	46	8,8 (0,9)	46	12,6 (1,0)	19	14,8 (0,8)	5

### 6.3.2 Tettheter og vekst for laks

I 2009 ble det ikke registrert ensomrig laks i verken Norddøla eller Austdøla (**Figur 9**). Dataene indikerer dårlig rekruttering av laks i både 2008 og 2009 (**Tabell 13**, **Tabell 14**). Det

ble registrert eldre laks på 4 av 5 stasjoner i 2009 (**Figur 9**). Tettheten av eldre laks har vært gjennomgående høyere i Norddøla enn i Austdøla (**Tabell 13, Tabell 14**), men tetthetene har vært lave gjennom hele perioden. Aldersanalysen i 2009 viser at all registrert laks var tresomrig, dvs. klekt våren 2007. Dette tyder på at det i de kommende årene vil fanges lite laks ved elektriske fiske siden det ser ut til at to årsklasser mangler. Dette underbygges av at det i 2007 og 2008 ble observert svært få gytefisk (**Tabell 8**). I 2009 var 2 av 12 eldre laks fettfinnekleipt. Dette viser at noe av den eldre laksen stammer fra utsetninger av settefisk, noe som igjen medfører at den naturlige rekrutteringen er enda lavere enn det ungfisktetthetene tilsier. I Austdøla ble det i tillegg til de seks eldre laksene, funnet tre fisker som ut fra morfologiske kjennetegn ble bestemt til hybrider mellom laks og aure. Dette er trolig et resultat av at det har vært lite gytelaks i vassdraget de siste årene, noe som har ført til at de få gytelaksene/dverghannene som har vært på gyte plassene har gytt med sjøaurer.



**Figur 9.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Norddøla (St 1-3 inkl samløp) og Austdøla (St 4-5) 02.12.2009.

**Tabell 13.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

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

**Tabell 14.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

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

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Norddøla i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 15**. Ungfisk av laks hadde en lengde på nesten 5 cm etter første vekstsesong, ca. 8 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 2007-2009. 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

Siden det er fanget svært få lakser i Austdøla i perioden 2007-2009 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 2007-2009. 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

## 6.4 Oppsummering Osa

### Norddøla

Vannføringsregimet har endret seg noe etter reguleringen av Norddøla, 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 2006-2009 (2-12), og resultatet tilsier at gytebestanden er for lav til å oppfylle et antatt gytebestandsmål på mellom 2-4 egg per m<sup>2</sup> med unntak av 2006. 2009 var eggtettheten 0,9 egg per m<sup>2</sup>. De fleste laksene har blitt observert i øvre halvdel av Norddøla. Det har blitt observert relativt få oppdrettslakser, men det lave antallet villaks gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 17 % for perioden 2006-2009. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av laks har vært svært lave i alle de tre årene med undersøkelser. Dette underbygges av tallene fra gytefisktellningene.

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 2006-2009. I 2009 var eggtettheten 2,0 egg per m<sup>2</sup> i Norddøla. Tetthetene av ensomrig aure er gjennomgående høye, mens tetthetene av eldre aure må sies å være lave til middels høye. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Norddøla 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 påvirket av grunnvann, men i noe mindre grad enn Norddøla.

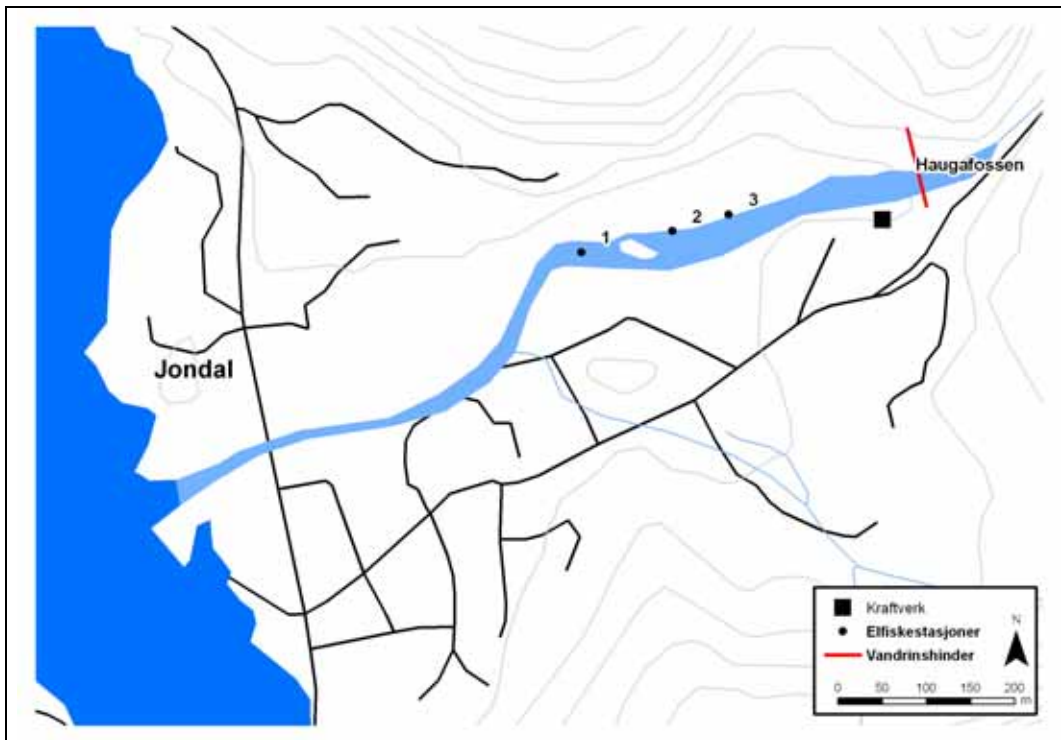
Antallet registrerte villaks har vært lavt i hele undersøkelsesperioden 2000-2009, og et antatt gytebestandsmål er ikke oppfylt noen av årene. I 2009 var eggtettheten 0,9 egg per m<sup>2</sup>. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av laks har vært lave i alle de tre årene med undersøkelser. Dette underbygges av tallene fra gytefisktellingsene. Det har ikke blitt observert oppdrettslaks i vassdraget i perioden 2007-2009.

For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 26-60 i perioden 2000-2009, og et antatt gytebestandsmål på mellom 2-4 egg er oppfylt i alle år. I 2009 var eggtettheten 4,2 egg per m<sup>2</sup> i Austdøla. De fleste gytefiskene er observert i de øverste dype kulpene i elva. Tetthetene av ensomrig aure har variert fra lav til middels høy på stasjonsnettet, mens tetthetene av eldre aure har vært stabilt høy alle årene. De fleste aurene smoltifiserer og forlater Austdøla etter 3 år på elva.

## 7.0 Jondalselva

### 7.1 Beskrivelse av vassdraget

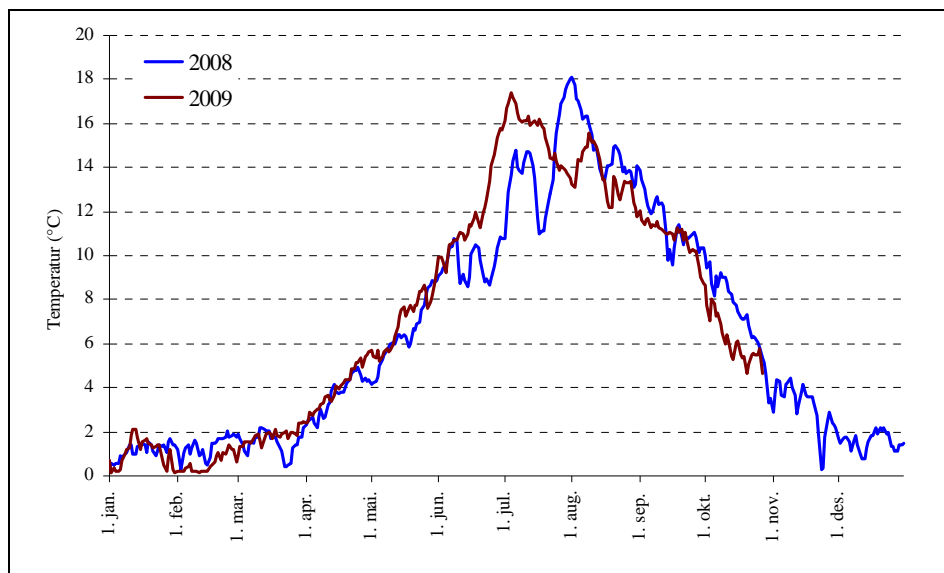
Jondalselva (NVE vassdragsnr. 047.2Z) renner ut i midtre deler av Hardangerfjorden, i Jondal sentrum. Vassdraget har sitt utspring fra Dravladalsvatnet (reguleringsmagasin) og Jukladalsvatnet (reguleringsmagasin) som ligger ved den nordlige delen av Folgefonna. Det finnes en rekke mindre, uregulerte 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 km<sup>2</sup>, men etter reguleringen er dette redusert til 67 km<sup>2</sup>. Den lakseførende strekningen er ca. 900 m og har et areal på ca 25 000 m<sup>2</sup>. Det har blitt etablert tre elfiskestasjoner i Jondalselva (**Figur 10**).



**Figur 10.** 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 m<sup>3</sup>/sek.

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.09 til 27.10.09 i Jondalselva varierte mellom 0,1 og 18,9 °C. Variasjonen gjennom året var relativt lik for 2008 og 2009, med lav vintertemperatur og høy sommertemperatur (**Figur 11**). Temperaturmålingene i Jondalselva indikerer at elva i stor grad er påvirket av overflateavrenning og i mindre grad påvirket av grunnvann slik de fleste andre vassdragene i denne undersøkelsen er.



**Figur 11.** Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Jondalselva i 2008 og 2009.

## 7.2 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene i Jondalselva er blitt utført årlig i perioden 2004-2009 med unntak av 2006 (**Tabell 17**). Antallet registrerte villaks har variert mellom 11-22 individer. Dette gir en eggtetthet som varierer mellom 1,5-3,5 egg per m<sup>2</sup>. I 2009 var eggtettheten i 1,8 egg per m<sup>2</sup>. For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 54-97. Dette gir en eggtetthet som varierer fra 3,1-5,5 egg per m<sup>2</sup>. I 2009 var eggtettheten 5,4 egg per m<sup>2</sup> i Jondalselva.

**Tabell 17.** Resultater fra gytefisktellingene i Jondalselva i perioden 2004-2009. I 2006 ble det ikke utført gytefisktelling.

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

Sammenliknet med gytefisketellingen i 2004, ser det ut til at det har vært en økning i antall sjøaure i gytebestanden. Resultatet tilsier at gytebestandsmålet for sjøaure er nådd 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 vært relativt sett bra, men gytebestandsmålet har bare blitt oppfylt i 2004 og 2008 (**Figur 27**). Det har blitt observert mange oppdrettslakser i perioden, og sammen med et varierende antall villaks gir dette en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 31 % for perioden 2004-2009. Gytefisketellingene viser at gytefisken er spredd mellom de dype kulpene i elva.

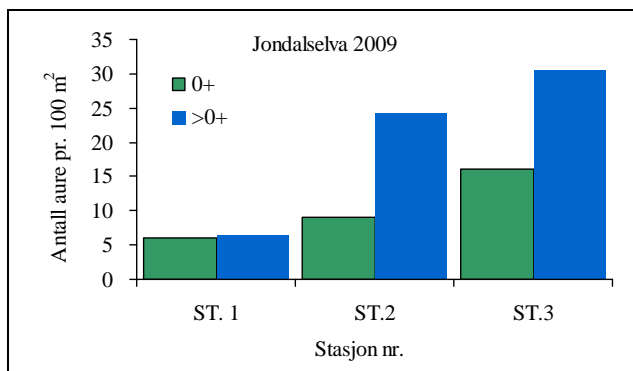


Øverste hølen på lakseførende strekning i Jondalselva. Under gytefisketelling står det ofte en del fisk i dette området.

### 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 2009 (**Figur 12**). Den gjennomsnittlige tettheten av eldre aure som ble registrert i 2009 er den høyeste i undersøkelsesperioden (**Tabell 18**). Som tidligere år ble det registrert færrest aure på stasjon 1 (**Figur 12**).



**Figur 12.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Jondalselva 27.10.2009.

**Tabell 18.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	10,9	6,5	5,3
2008	6,7	6,0	5,7
2009	10,3	20,4	12,3

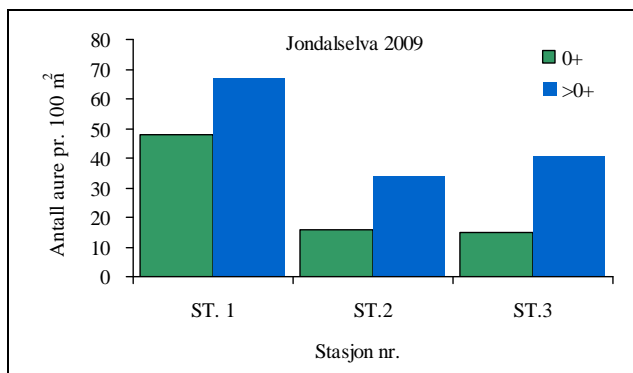
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Jondalselva i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 19**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 6 cm etter første vekstsesong, 10-11 cm etter andre og 13-14 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene 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 2007-2009. 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

### 7.3.2 Tettheter og vekst for laks

I Jondalselva ble det registrert årsyngel av laks på alle stasjonene i 2009 (**Figur 13**), noe som også har vært tilfellet i de tidligere årene.. Eldre ungfisk (>0+) har blitt registrert på hele elvestrekningen, og den gjennomsnittlige tettheten i 2009 er den høyeste i perioden (**Figur 13, Tabell 20**). Stasjon 1 er den elfiskestasjonen som har de klart høyeste tettheten av både ensomrig og eldre laks. Den høye tettheten av eldre laks i 2009 skyldes en veldig sterk årsklasse med tresomrig laks.



**Figur 13.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Jondalselva 27.10.2009.

**Tabell 20.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	44,8	22,9	7,3
2008	13,3	33,4	9,0
2009	26,3	47,3	25

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Jondalselva i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 21**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 9 cm etter andre og 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 2007-2009. 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

#### 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 2004-2009 (11-22 individer), men et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m<sup>2</sup> har bare vært oppfylt i 2004 og 2008. I 2009 var eggtettheten 1,8 egg per m<sup>2</sup>. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av både ensomrig og eldre laks har vært høy på stasjonsnettet alle de tre årene. Dette underbygges av den relativt gode gytebestanden de siste årene. Det har blitt observert mange oppdrettslakser, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 31 % for perioden 2004-2009 i Jondalselva.

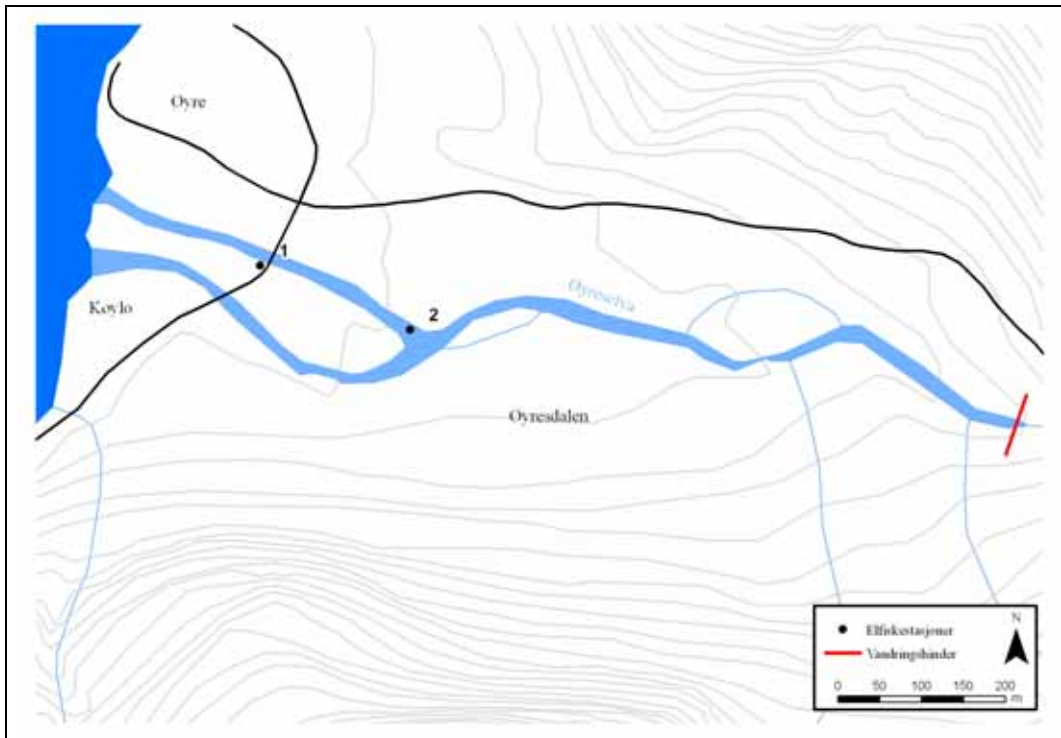
For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 54-97 i perioden 2004-2009, og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m<sup>2</sup> synes å være oppfylt i hele perioden. I 2009 var eggtettheten 5,4 egg per m<sup>2</sup> i Jondalselva. Antall sjøaure ser ut til å ha økt utover i undersøkelsesperioden. Ungfisktetthetene for sjøaure er betydelig lavere enn for laks, og tetthetene av både ensomrig og eldre aure har variert fra lav til middels høy på stasjonsnettet. Dette er noe overraskende med tanke på at det er blitt observert relativt bra med gytefisk av sjøaure. En mulig forklaring kan være at det oppstår konkurranse mellom laks og aure på gyte- og oppvekstområdene.



## 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 km<sup>2</sup>, men etter reguleringen er dette redusert til 21 km<sup>2</sup>. Den lakseførende strekningen er ca. 1,2 km lang og dette gir et elveareal på ca 28 000 m<sup>2</sup>. Det er blitt etablert to elfiskestasjoner i Øyreselva (**Figur 14**).



**Figur 14.** 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 m<sup>3</sup>/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 m<sup>3</sup>/sek.

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.09 til 17.11.09 i Øyreselva varierte mellom 0,5 og 14,2 °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 15**). Temperaturmålingene i Øyreselva viser at elva står i en mellomstilling i forhold til påvirkning av grunnvann og overflateavrenning. Vinterstid varierer temperaturen stort sett mellom 2-4

°C, og i løpet av sommeren når elvetemperaturen 14 °C. Dette tyder på at Øyreselva blir påvirket av grunnvann i en moderat grad.



**Figur 15.** Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Øyreselva i 2008 og 2009. I 2008 mangler det data for perioden 14. november - 1. desember.

## 8.2 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingerne i Øyreselva er blitt utført årlig siden 2004 (**Tabell 22**). Antallet registrerte villaks har variert mellom 1-26 individer. Dette gir en eggtetthet som varierer mellom 0-1,8 egg per m<sup>2</sup>. I 2009 var eggtettheten nede i 0 egg per m<sup>2</sup> som følge av at det bare ble registrert en vill hannlaks i vassdraget. Resultatet tilsier at gytebestanden har vært lavere enn gytebestandsmålet i hele perioden (**Figur 27**). For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 19-52. Dette gir en eggtetthet for sjøaure som varierer fra 0,9-1,9 egg per m<sup>2</sup> i perioden 2004-2009. I 2009 var eggtettheten nede i 0,9 egg per m<sup>2</sup> som er det laveste som er registrert i Øyreselva. Sammenliknet med gytefisktellingen i 2004, har det vært en reduksjon i antallet sjøaure i Øyreselva (spesielt i 2009). For perioden 2005-2009 derimot, er det ingen klare trender men resultatet tilsier at gytebestanden har vært lavere enn gytebestandsmålet (**Figur 27**). 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 et betydelig antall oppdrettslakser, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 40 % for perioden 2004-2009. Fordelingen av gytefisker i Øyreselva viser at det er klart størst tetthet i øvre deler av lakseførende strekning.

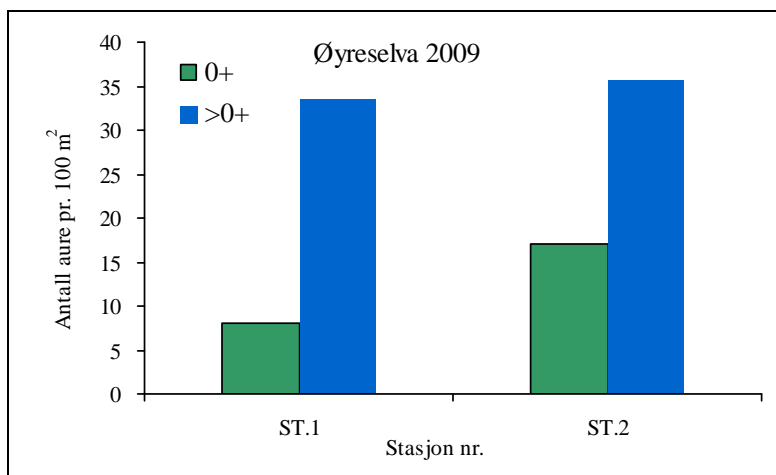
**Tabell 22.** Resultater fra gytefisktellingene i Øyreselva i perioden 2004-2009.

		2004	2005	2006	2007	2008	2009
Sjøaure	0,5 – 1 kg	26	8	10	23	11	6
	1 – 2 kg	8	6	5	10	9	10
	2 – 3 kg	9	5	7	3	7	3
	> 3 kg	9	4	3	2	4	0
	<b>Sjøaure totalt</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>38</b>	<b>31</b>	<b>19</b>
Villaks	Tert (>3 kg)	0	16	3	1	4	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	4	10	4	3	10	0
	Storlaks (> 7 kg)	2	0	0	0	0	0
	<b>Villaks totalt</b>	<b>6</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>1</b>
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	1	0	0	1	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	1	12	2	4	5	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0
	<b>Oppdrettslaks totalt</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

### 8.3 Elektrisk fiske

#### 8.3.1 Tettheter og vekst for aure

Det ble registrert ensomrig aure på begge stasjoner i Øyreselva høsten 2009 (**Figur 16**). Tettheten har varierte mye i undersøkelsesperioden (**Tabell 23**). Som for ensomrige aure ble det funnet eldre aure på begge stasjoner. Tettheten av eldre aure i 2009 er den høyeste i undersøkelsesperioden, men det er viktig å påpeke at forholdene for elfiske var svært gode i 2009 med betydelig lavere vannføring en foregående år.



**Figur 16.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Øyreselva 17.11.2009.

**Tabell 23.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	34	20,5	16,5
2008	8,2	10,5	9,5
2009	12,5	34,6	22,5

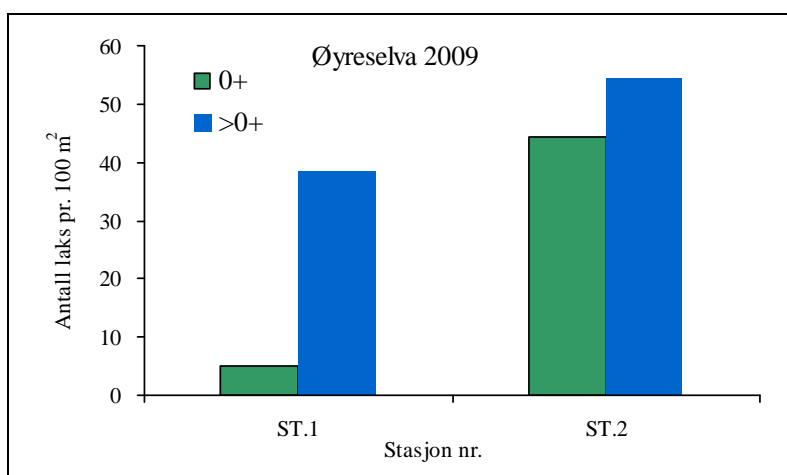
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Øyreselva i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 24**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 6-7 cm etter første vekstsesong, 10-11 cm etter andre og 12-14 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer 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 2007-2009. 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	5,9 (0,7)	68	10,4 (0,7)	23	12,1 (1,5)	17	14,8 (--)	1
03.12.2008	6,6 (0,7)	16	10,8 (0,8)	18	13,5 (1,1)	2	--	0
17.11.2009	6,3 (0,9)	25	10,1 (1,2)	46	14,2 (1,0)	19	--	0

### 8.3.2 Tettheter og vekst for laks

Det ble funnet ensomrig laks på begge elfiskestasjoner i 2009, men tettheten på stasjon 1 var lav sammenlignet med stasjon 2 (**Figur 17**). Det ble også registrert eldre laks på begge stasjonene høsten 2009, og den gjennomsnittlige tettheten er den klart høyeste i undersøkelsesperioden (**Tabell 25**). Som for aure er det viktig å påpeke at forholdene i 2009 var svært gode.



**Figur 17.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Øyreselva 17.11.2009.

**Tabell 25.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	13,1	12	5,5
2008	2	14,1	4,5
2009	24,7	46,5	23

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Øyreselva i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 26**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 8-10 cm etter andre og 12-13 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. Som i Jondalselva er årsklassen med tresomrig laks sterkt representert i fangstene i Øyreselva.

**Tabell 26.** Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2009. 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

#### 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 2-4 °C, og i løpet av sommeren når elvetemperaturen ca. 14 °C. Dette tyder på at Øyreselva blir påvirket av grunnvann i en moderat grad.

Antallet registrerte villaks har vist stor variasjon i undersøkelsesperioden 2004-2009 (1-26 individer), og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m<sup>2</sup> er ikke oppfylt noen av årene. I 2009 var eggtettheten nede i 0 egg per m<sup>2</sup> som følge av at de bare ble registrert en vill hannlaks i vassdraget. Det er blitt observert mange oppdrettslakser, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 40 % for perioden 2004-2009 i Øyreselva. Ungfiskundersøkelsene viser varierende tettheter av både ensomrig og eldre laks. I 2009 var tettheten for begge grupper høy.

For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 19-52 i perioden 2004-2009, og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m<sup>2</sup> er ikke blitt oppfylt noen av årene. I 2009 var eggtettheten 0,9 egg per m<sup>2</sup> i Øyreselva. Tetthetene for ensomrig og eldre aure på stasjonsnettet har variert fra middels til høy i undersøkelsesperioden.

Høsten 2009 ble det, i tillegg til de to vanlige elfiskestasjonene, gjort et raskt overfiske av 100 m<sup>2</sup> i sideløpet i den nedre del av Øyreselva. Dette fordi det blir vurdert å gjøre tiltak for å sikre vann i dette løpet gjennom året. Ved en gangs overfiske ble det registrert syv lakser og 16 aurer. Blant disse fiskene var det bare en ensomrig laks.

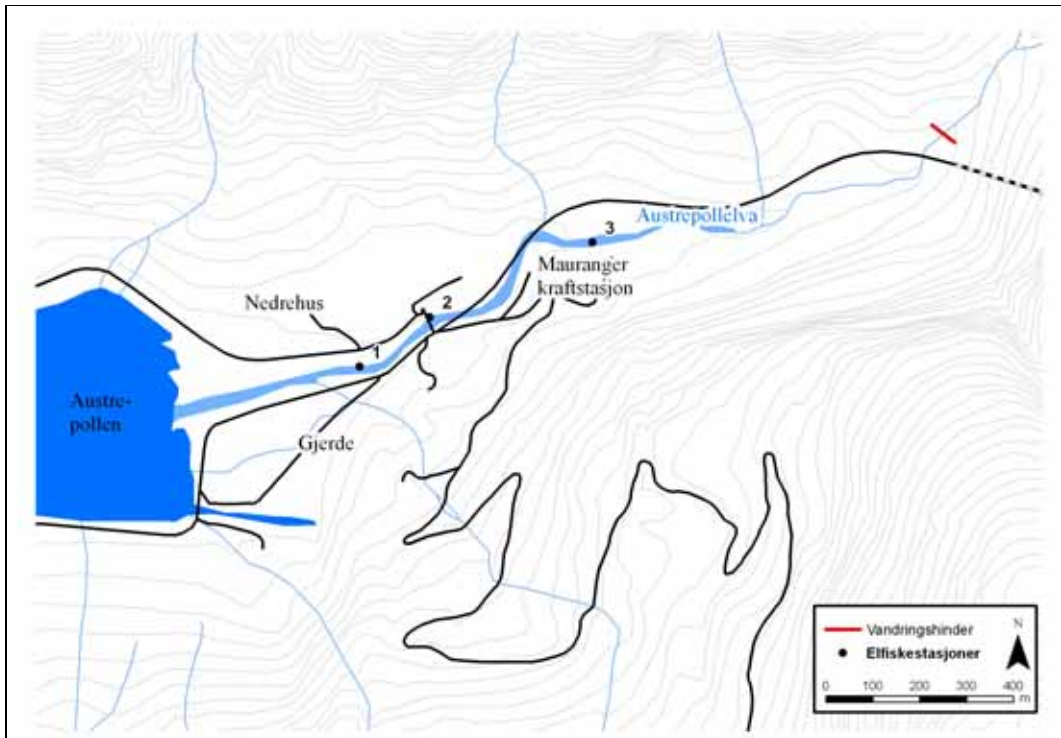


Sideløp i nedre deler av Øyreselva. I lengre perioden uten nedbør kan dette løpet kan gå tørt (Foto: LFI Uni Miljø v/Ole R. Sandven).

## 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 Austrepollelva blir nyttet i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget hadde et opprinnelig nedbørfelt på 45 km<sup>2</sup>, men dette reguleringen er dette redusert til 12 km<sup>2</sup>. Den lakseførende strekningen er ca. 1,9 km og dette gir et elveareal på ca 27 000 m<sup>2</sup>. I Austrepollelva er det blitt etablert tre stasjoner for elektrisk fiske, men stasjon 3 er bare fisket høsten 2009 (**Figur 18**).



**Figur 18.** 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 m<sup>3</sup>/sek. De beregnede snittvannføringene for hver måned overstiger ikke 1,4 m<sup>3</sup>/sek i Austrepollelva. De lave vannføringene gjennom hele året medfører at Austrepollelva får en svært liten vannføring i tørre perioder uansett årstid.

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 19**). Temperaturmålingene i Austrepollelva viser at vassdraget er sterkt påvirket av grunnvann,

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



**Figur 19.** Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Austrepollelva i 2008 og 2009.

## 9.2 Gytetelling og eggtetthet

Gytetellingene i Austrepollelva er blitt utført årlig siden 2006 (**Tabell 27**). Antallet registrerte villaks har vært svært lavt i hele perioden (til sammen 4 stk.) og det er kun i 2008 og 2009 at det har blitt registrert laks under gytetellingene. Sjøaurene er også fåtallig i vassdraget og antallet observerte individer har variert fra 3 til 16. Dette gir en eggtetthet for sjøaure som varierer fra 0,2-0,9 egg per m<sup>2</sup>, noe som er langt under et antatt gytebestandsmål for elva (**Figur 27**) I 2009 var eggtettheten 0,9 egg per m<sup>2</sup> i Austrepollelva. De fleste sjøaurene observert under gytetellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig blitt observert større individer. De fleste observerte fiskene har stått i de dype terskelkulpene i nedre del av vassdraget, men i 2009 ble det også observert flere sjøaure like nedstrøms vandringshinderet.

**Tabell 27.** Resultater fra gytetellingene i Austrepollelva i perioden 2006-2009.

		2006	2007	2008	2009
Sjøaure	0,5 – 1 kg	1	6	1	6
	1 – 2 kg	1	0	1	5
	2 – 3 kg	2	1	0	4
	> 3 kg	2	1	1	1
	<b>Sjøaure totalt</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
Villaks	Tert (>3 kg)	0	0	2	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0
	<b>Villaks totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	0	0	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0
	<b>Oppdrettslaks totalt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>



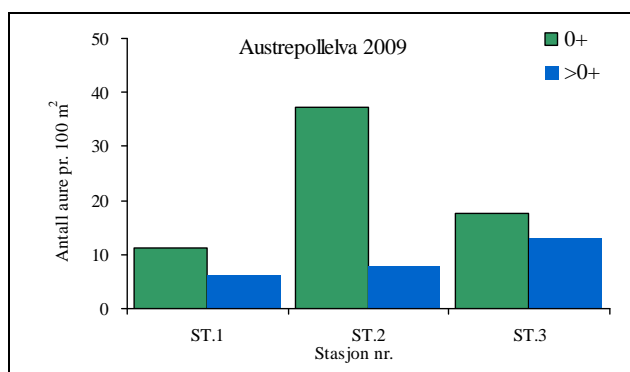


Øverst: Område i nedre del av Austrepolluelva hvor det er laget en rekke mindre terskler. I dette området observeres det årlig fisk under gytefisketelling (Foto: LFI Uni Miljø v/Ole R. Sandven). Nederst: Gytegrøp på utløpet av en av tersklene. Gytegrøpen fremkommer som det lyse feltet midt i bildet (Foto: LFI Uni Miljø v/Ole R. Sandven)

### 9.3 Elektrisk fiske

#### 9.3.1 Tettheter og vekst for aure

I 2009 ble det registrert både ensomrig og eldre aure på alle stasjoner i Austrepolluelva (**Figur 20**). Tettheten av eldre aure viser en svak nedadgående trend i undersøkelsesperioden (**Tabell 28**).



**Figur 20.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Austrepollelva 17.11.2009.

**Tabell 28.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to/tre stasjoner i Austrepollelva i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	35,0	15,2	15,5
2008	2,0	13,6	14
2009	22	9,1	10,3

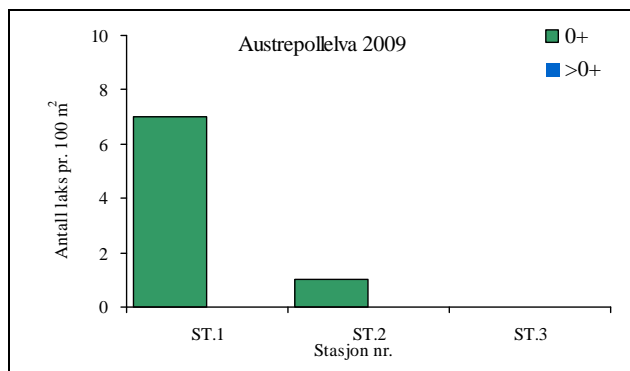
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Austrepollelva i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 29**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 8 cm etter første vekstsesong, 12-14 cm etter andre og 15-17 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene 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 2007-2009. 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

### 9.3.2 Tettheter og vekst for laks

I løpet av undersøkelsesperioden er det bare i 2009 at det har blitt registrert laks under elfiske. Ensomrig laks ble registrert på stasjon 1 og 2 (**Figur 21**). Gjennomsnittlig tetthet for ensomrig laks i 2009 var 2,7 fisk per 100 m<sup>2</sup>. I tillegg til årsunger av laks ble det funnet fem fisker som ut fra morfologiske kjennetegn ble bestemt til hybrider mellom laks og aure. Dette skyldes trolig at det høsten 2008 var få gytefisk av både laks og aure i vassdraget.



**Figur 21.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Austrepollelva 17.11.2009.

#### 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 varierer mellom 2-4 °C. Samtidig overstiger den gjennomsnittlige døgntemperaturen sommerstid sjelden 12 °C.

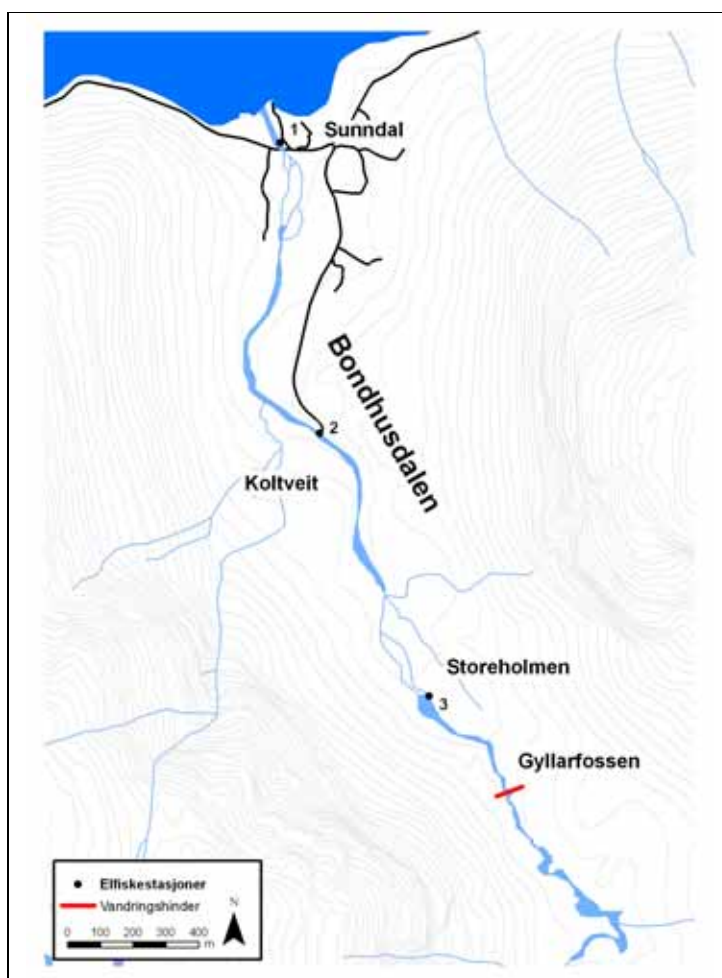
I undersøkelsesperioden har det bare blitt registrert til sammen fire villaks. Sjøaurene er også fåtallig i vassdraget i perioden 2006-2009 (3-16 individer). I 2009 var eggtettheten 0,9 egg per m<sup>2</sup> i Austrepollelva. Resultatene tilsier at gytebestanden av både laks og sjøaure er langt under et antatt gytebestandsmål. De fleste observerte fiskene har stått i de dype terskelkulpene i nedre del av vassdraget. Ungfiskundersøkelsene viser det samme mønsteret som gytefisketellingene. Det er bare blitt registrert ungfisk av laks i vassdraget i høsten 2009. Tettheten av ensomrig aure har variert sterkt de tre årene, mens tetthetene av eldre aure vært på et middels høyt nivå.

## 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 nyttet i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget har et opprinnelig nedbørfelt på 61 km<sup>2</sup>. Det har her ikke vært tilgjengelig data til å beregne nedbørfelt før og etter reguleringen. Lakseførende strekning er ca. 2,5 km og dette gir et elveareal på ca 45 000 m<sup>2</sup>. Det har blitt etablert tre elfiskestasjoner i Bondhuselva (Figur 22).

**Merknad [ors2]:** Finnes det data for hvor stort nedbørfelt i Bondhuselva er etter reguleringen?



**Figur 22.** Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske i Bondhuselva. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med rød strek.

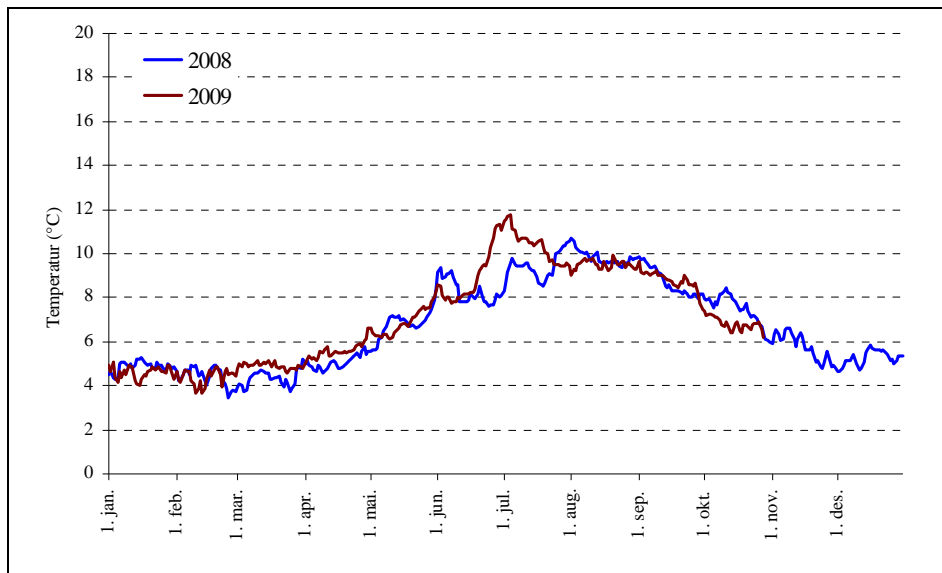
Vannføringsregimet har endret seg noe etter reguleringen av Bondhuselva og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 37 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 1,6 m<sup>3</sup>/sek. Før reguleringen var den beregnede gjennomsnittlig vannføringen på sitt laveste i januar måned med 0,8 m<sup>3</sup>/sek. Denne økningen i vannføring vintertid skyldes trolig økte nedbørmengder i

form av regn i lavere deler av nedbørfeltet, samt økt smelting av snø vinterstid. Den beregnede vannføringen etter reguleringen viser at gjennomsnittlig vannføring ikke går under  $1,5 \text{ m}^3/\text{sek}$  i noen av månedene.



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

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 01.01.09 til 28.10.09 i Bondhuselva varierte mellom  $3,4$  og  $12,4$  °C. Variasjonen gjennom året var relativt lik for 2008 og 2009 (**Figur 23**). 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 forårsaket av smelting fra Folgefonna.



**Figur 23.** Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Bondhuselva 2008 og 2009.

## 10.2 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingerne i Bondhuselva er blitt utført årlig i perioden 2002-2009 med unntak av 2005 (**Tabell 30**). Antallet registrerte villaks har variert mellom 1-18 individer. Dette gir en eggtetthet som varierer mellom 0-0,9 egg per m<sup>2</sup> i Bondhuselva og er langt under gytebestandsmålet (**Figur 27**). I 2009 var eggtettheten 0,2 egg per m<sup>2</sup>. For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 27-107 i perioden 2002-2009. Eggtetthet i perioden 2004-2009 har variert fra 0,8-1,9 egg per m<sup>2</sup>, noe som er under et antatt gytebestandsmål (**Figur 27**). I 2009 var eggtettheten 0,9 egg per m<sup>2</sup> i Bondhuselva. Siden gytefisktellingen i 2002 ser det ut til at det har vært en betydelig 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 under gytefisktellingerne, og gjennomsnittlig oppdrettsandel er på 21 % for perioden 2003-2009. Det er ingen klar fordeling av gytefisk i Bondhuselva.

**Tabell 30.** Resultater fra gytefisktellingerne i Bondhuselva i perioden 2002-2009. I 2005 ble det ikke gjennomført telling.

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

\*Sjøauren er ikke fordelt på størrelseskategorier.

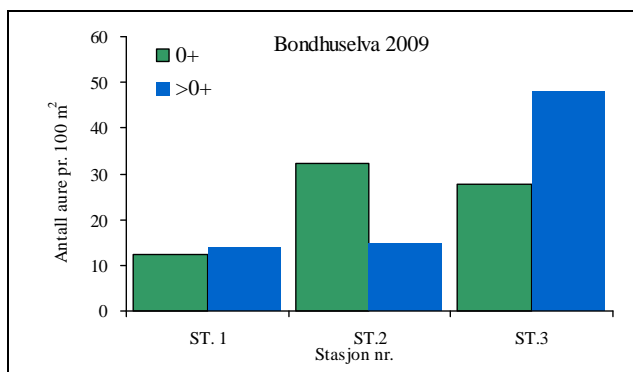
\*\*Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2002.



## 10.3 Elektrisk fiske

### 10.3.1 Tettheter og vekst for aure

Det ble registrert ensomrig og eldre aure på samtlige stasjoner i Bondhuselva høsten 2009 (**Figur 24**). Tettheten av eldre aure var klart høyest på den øverste stasjonen (nr. 3) Tettheten av eldre aure varierer relativt lite i undersøkelsesperioden (**Tabell 31**).



**Figur 24.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) aure pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Bondhuselva 17.11.2009.

**Tabell 31.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på tre stasjoner i Bondhuselva i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet aure pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	14,9	33,7	9,0
2008	10,3	22,4	9,7
2009	24,1	25,6	11,3

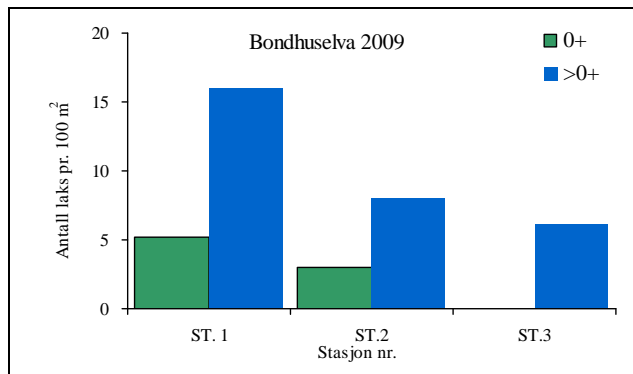
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Bondhuselva i perioden 2007-2009 er vist i **Tabell 32**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 5-6 cm etter første vekstsesong, ca. 9 cm etter andre og 11-13 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene 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 2007-2009. 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

### 10.3.2 Tettheter og vekst for laks

Det ble bare funnet et fåtall ensomrig laks i 2009 (**Figur 25**). Dette indikerer en lav rekrutteringen til laksebestanden høsten 2008. Høsten 2009 ble det registrert eldre laks på alle tre elfiskestasjonene, men tettheten avtok oppover i vassdraget (**Figur 25**). Den gjennomsnittlige tettheten av eldre laks i 2009 var den høyeste i undersøkelsesperioden, men som i Øyreselva må det påpekes at forholdene for elfiske var svært gode (**Tabell 33**). Nesten alle eldre laks funnet høsten 2009 var tresomrig. I tillegg til laks ble det funnet 13 fisk som ble kategorisert som hybrider mellom laks og aure ut fra morfologiske kjennetegn. For årsunger ble det registrert åtte lakser og åtte hybrider, noe som tyder på høy grad av hybridisering høsten 2008. Dette er trolig et resultat av at det har vært lite gytefisk av både laks og sjøaure i vassdraget.



**Figur 25.** Tettheter av ensomrig (0+) og eldre (> 0+) laks pr. 100 m<sup>2</sup> på stasjonene undersøkt med elektrisk fiske i Bondhuselva 17.11.2009.



Øverst i bildet vises en vanlig laksyngel, mens de to andre trolig er hybrider som stammer fra kryssing mellom laks og aure (Foto: LFI Uni Miljø v/Ole R. Sandven).



**Tabell 33.** Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Bondhuselva i perioden 2007-2009. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

År	Tetthet laks pr. 100 m <sup>2</sup>		
	Årsunger (0+)	Eldre fisk (>0+)	Presmolt
2007	2,0	5,3	3,7
2008	0,0	2,7	2,0
2009	2,8	10,0	8,3

Ungfiskundersøkelsene viser at det er lite lakseyngel i Bondhuselva. Det er derfor vanskelig å definere vekstmønsteret til laksen i vassdraget. 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 12-13 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 2007-2009. 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

#### 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 forårsaket av smelting fra Folgefonna.

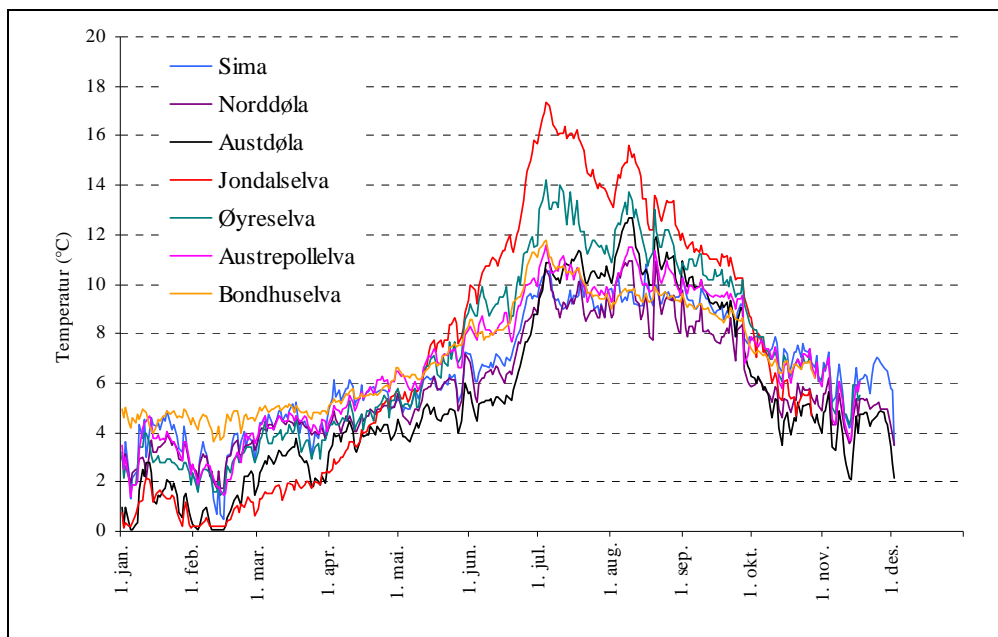
Antallet observerte villaks har vært lavt i perioden 2003-2009 (1-18 individer), og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m<sup>2</sup> har ikke blitt nådd i noen av årene. I 2009 var eggtettheten 0,2 egg per m<sup>2</sup>. Det har blitt observert en del oppdrettslaks, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 21 % for perioden 2003-2009. Ungfiskundersøkelsene har vist at tetthetene av både ensomrig og eldre laks har vært lave i hele undersøkelsesperioden. Dette underbygges av tallene fra gytefisktellningene.

Antallet observerte sjøaure (27-107 individer) har vært høyere enn for laks. I perioden 2004-2009 har ikke et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m<sup>2</sup> blitt oppfylt. I 2009 var eggtettheten 0,9 egg per m<sup>2</sup> i Bondhuselva. Antall sjøaure har hatt en negativ tendens i undersøkelsesperioden. Ungfisktetthetene for aure er betydelig høyere enn for laks. Ensomrig aure har vist en middels tetthet på stasjonsnettet, mens tettheten av eldre aure har vært relativt høy i undersøkelsesperioden.

## 11.0 Sammenligning av elvene

Reduksjonen i vannføring som følge av reguleringene varierer mellom vassdragene i rapporten. Sima, Austdøla, Øyreselva og Austrepollelva 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. Den lave temperaturen i Bondhuselva om sommeren er et resultat av sterk brepåvirkning fra Folgefonna.

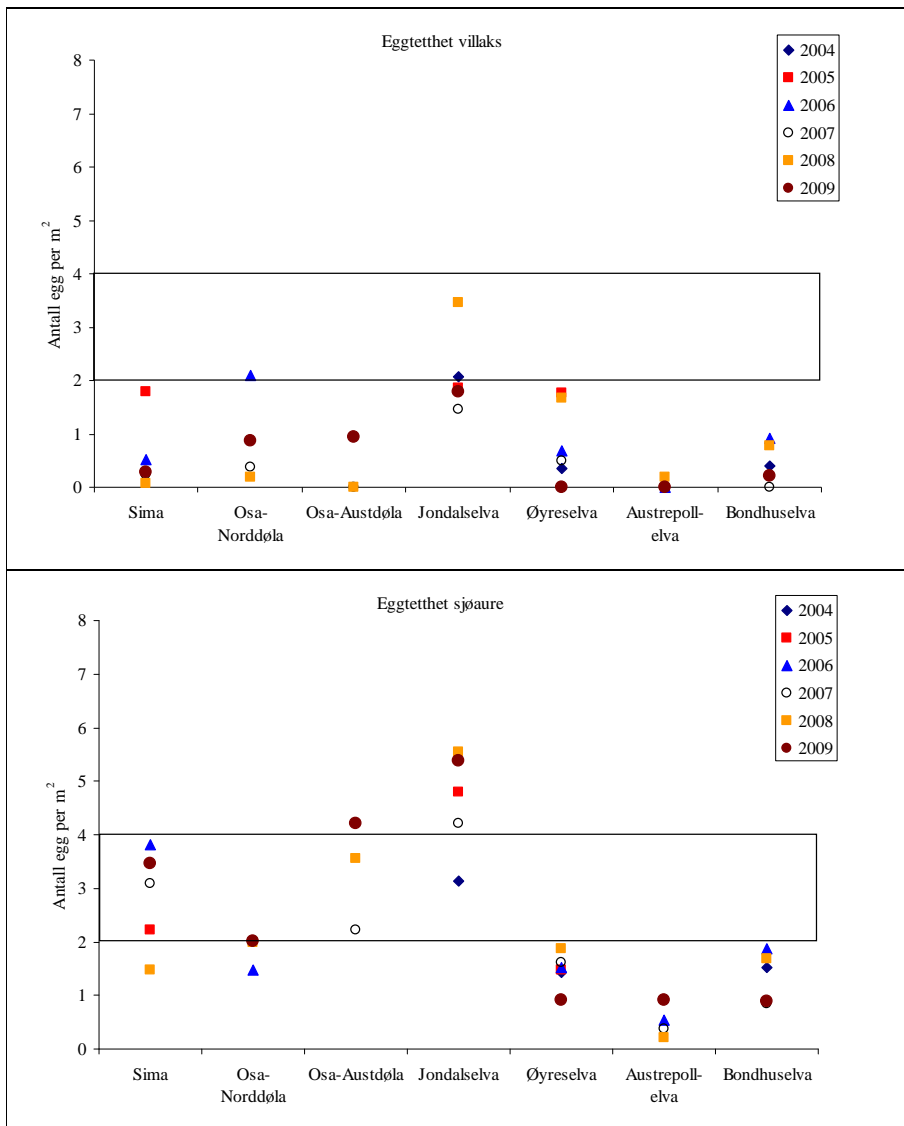


**Figur 26.** Gjennomsnittlig vanntemperatur (døgn) målt i 2009 i syv regulerte elver i Hardanger.

I 2009 hadde ingen av de syv undersøkte vassdragene/elveavsnittene eggteitheter over 2 egg per m<sup>2</sup> for laks. Med unntak av Jondalselva og Norddøla, har eggteitheten vært under et antatt gytebestandsmål (< 2 egg pr. m<sup>2</sup>) for villaks i hele undersøkelsesperioden (**Figur 27**). De fleste gytebestandene av laks er dermed på et nivå der mengden gytefisk kan antas å være sterkt 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 eggteitheten for villaks er enda lavere enn det som er vist i **Figur 27**.

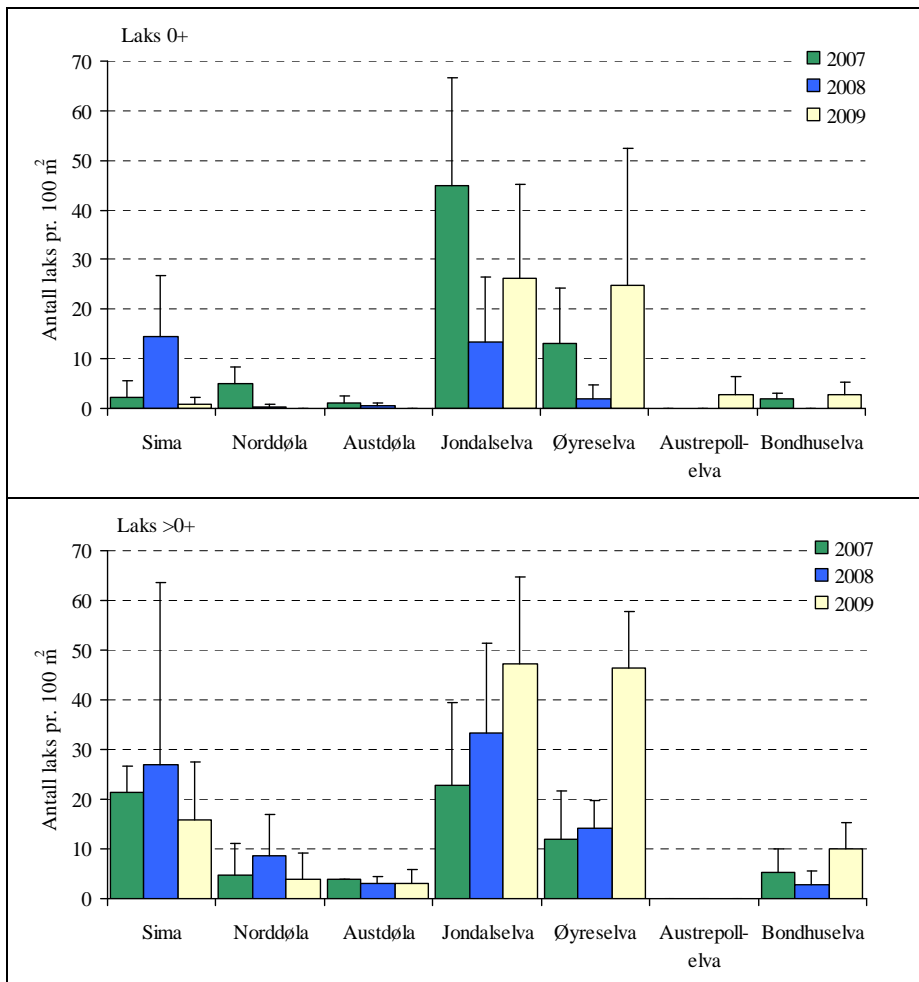
Tilsvarende eggteitheter beregnet for sjøaure er generelt på et noe høyere nivå enn for laks (**Figur 27**). I mange av vassdragene er trolig gytebestandene likevel så lave at de er begrensende for ungfiskproduksjonen av sjøaure. Jondalselva skiller seg også ut når det gjelder eggteitheten for sjøaure, og i 4 av de 5 årene med undersøkelser overstiger eggteitheten et antatt gytebestandsmål. De tre elvene som er lokalisert i Maurangerfjorden

skiller seg negativt ut. Ingen av disse elvene har eggteitheter som oppfyller gytebestandsmålet for sjøaure i undersøkelsesperioden.



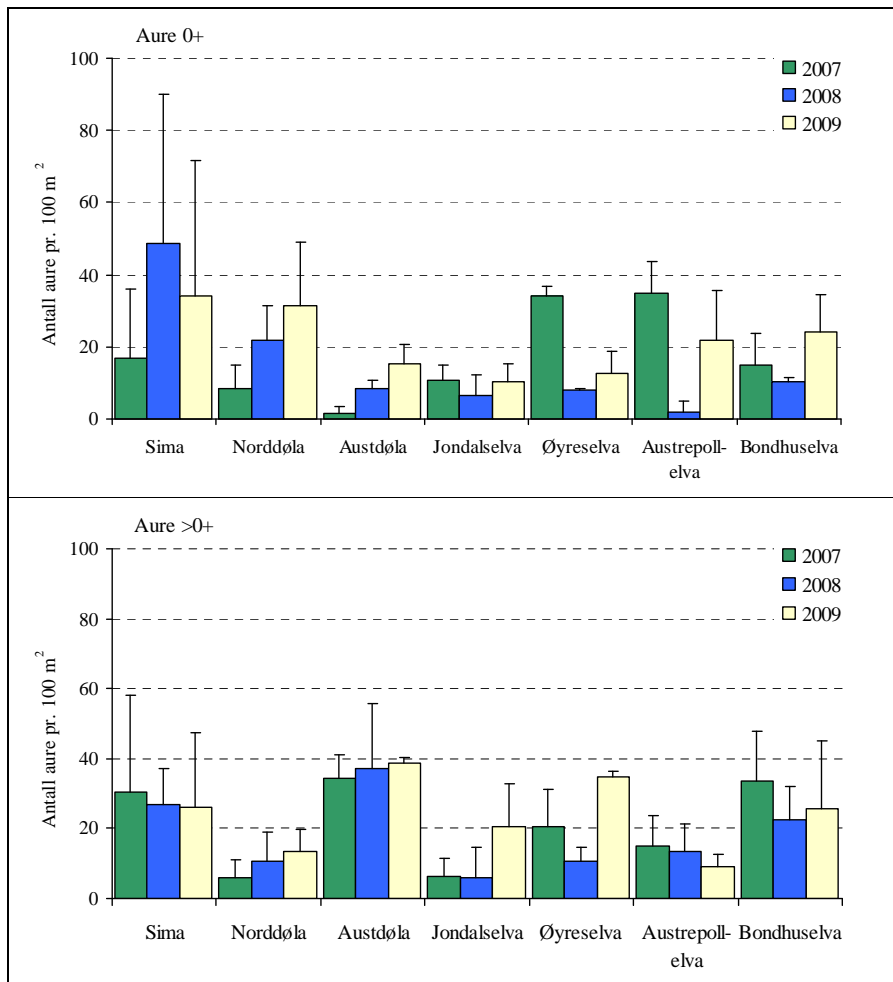
**Figur 27.** Eggteitheter for laks (øverst) og sjøaure (nederst) beregnet ut fra gytefisktellingerne i perioden 2004-2009. Den grå sonen angir nivået for gytebestandsmål mellom 2 og 4 egg pr. m<sup>2</sup>.

Ungfisktetthetene varierer mye innad og mellom vassdragene både for laks og aure (**Figur 28, Figur 29**). 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 2007-2009 skiller Sima, Jondalselva og Øyreselva seg ut, med tidvis gode tettheter av laks. I Austdøla, Norrdøla og Bondhuselva har det årlig blitt registrert eldre laks, men innslaget av ensomrig laks har vært lavt eller fraværende. Dette har ofte sammenheng med at det i flere av årene her vært få gytefisker i elvene høsten før elfiske fant sted. I Austrepoll-elva er det bare registrert ungfisk av laks høsten 2009.



**Figur 28.** Gjennomsnittlig ungfisktettheter med standardavvik for årsyngel (0+) (øverst) og eldre laks (>0+) (nederst) i de undersøkte elvene i perioden 2007-2009.

Tetthetene av aure er høyere 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 2009 hadde også Øyreselva gode tettheter av aure. Sima hadde relativt høye tettheter av årsyngel i både 2008 og 2009. 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 (**Figur 29**). 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 2009 ble det likevel registrert en noe høyere tetthet av eldre aure. Årsaken til de lave tetthetene av aure i Jondalselva er ukjent, men kan skyldes konkurranse fra laks på gyte- og oppvekstområdene.



**Figur 29.** Gjennomsnittlig ungfisktettheter med standardavvik for årsyngel (0+) (øverst) og eldre aure (>0+) (nederst) i de undersøkte elvene i perioden 2007-2009.

## 12.0 Litteratur

- 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., Sægrov, H. & Sættem, L.M. 2007. Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226. 78 s.
- Kålås, S., Urdal, K. og Sægrov, 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 Hardangerfjordsystemet 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.
- Sægrov, H., Urdal, K., Hellen, B.A., Kålås, S. og Saltveit, S.J. 2001. Estimating carrying capacity and presmolt production of Atlantic salmon (*Salmo salar*) and anadromous brown trout (*Salmo trutta*) inn West Norwegian rivers. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 99-108.
- 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.
- Økland, E., Jonsson, B., Jensen, A.J. & Hansen, L.P. 1993. Is there a threshold size regulating seaward migration of brown trout and Atlantic salmon? *Journal of Fish Biology* 42: 541-550.





## FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en avdeling ved Senter for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningsselskap. LFI-Unifob 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 tilstede 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://lfi-unifob.uib.no>