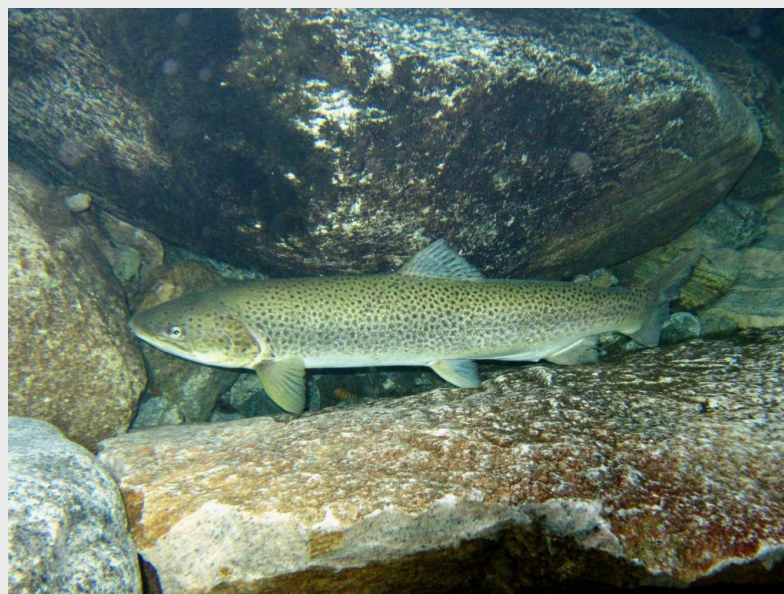


Undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger i 2013 og 2014



Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske

LFI Uni Miljø
Thormøhlensgt. 48B
5006 Bergen

Telefon: 55 58 22 28

ISSN nr: ISSN-1892-889

LFI-rapport nr: 245

Tittel: Undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger i 2013 og 2014

Dato: 12.06.2015

Forfattere: Bjørnar Skår, Helge Skoglund & Sven-Erik Gabrielsen

Geografisk område: Hordaland

Oppdragsgiver: Statkraft Energi

Antall sider: 60

Emneord: Regulert vassdrag, laks sjøaure, temperatur, vannføring, habitattiltak

Utdrag: Det er gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i seks regulerte vassdrag i Hardanger i perioden 2007-2014; Sima, Osavassdraget (Norrdøla og Austdøla), Jondalselva, Øyreselva, Austrepollelva og Bondhuselva. Denne rapporten omfatter en videreføring av gytefisktellinger, ungfiskundersøkelser og temperaturlogging i 2013 og 2014. Disse dataene er sammenstilt med tilsvarende data fra tidligere år. Hensikten har vært å videreføre undersøkelsene for å øke kunnskapsgrunnlaget og sikre sammenhengende dataserier. Resultatene støtter opp om tidligere års funn som viser at det er selvreproduserende bestander av sjøaure i alle elvene, men flere av bestandene er fåtallige og i dårlig tilstand. Det er også funnet gyting og rekruttering av laks i alle elvene i løpet av undersøkelsesperioden, men gytebestandene av laks er til dels svært fåtallige, og har med få unntak vært under gytebestandsmålene. Situasjonen for både laks og sjøaure er påvirket av dårlig sjøoverlevelse, noe som gjelder de fleste bestandene i indre deler av Hardangerfjorden. Sjøaurebestandene Osa og Sima har imidlertid vist en klar økning de siste tre årene. En tilsvarende utvikling er observert i andre bestander i de indre delene av Hardangerfjorden, noe som tilsier at det har vært en bedring av forholdene for sjøaure i de indre fjordområdene. Alle bestandene er negativt påvirket av vassdragsregulering, men bestandene er i ulik grad berørt av reguleringene. I tillegg til lave gytebestander anses lave vannføringer, særlig om vinteren, å være en flaskehals for bestandene i flere av elvene.

Forsidefoto: Øverst t.v.: Sjøaure fra gytefisktelling i Sima (Foto: Helge Skoglund); øverst t.h.: Sima ved lav vintervannføring (Foto: Helge Skoglund), nederst t.v. laks fra gytefisktelling i Sima (Foto: Helge Skoglund); nederst t.h. Sjøaure fra gytefisktelling i Austrepollelva (Foto: Bjørn T. Barlaup).

Forord

I perioden 2007-2014 har Uni Resarch 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. Samlede resultater og vurderinger fra perioden 2007-2012 ble presentert i Skår m.fl (2013). Foreliggende rapporten viser resultatene fra temperaturundersøkelser, vannføringsmålinger, undersøkelser av ungfisk og gytedefisktellet som vi har holdt frem med i 2013 og 2014.

Vi takker Statkraft Energi AS for oppdraget og for et godt samarbeid.

Bergen, Mai 2015

Bjørn T. Barlaup
Forskningsleder

Bjørnar Skår
Prosjektleder

Innhold

Sammendrag	6
1.0 Bakgrunn og målsetting	7
2.0 Materiale og metoder	7
2.1 Gytefisktelling	7
2.2 Eggtetthet og elveareal	7
2.3 Elektrisk fiske	8
3.0 Hovedresultater fra prosjektet	9
3.1 Beskrivelse av vassdragene	9
3.2 Temperatur	10
3.3 Situasjonen for lakse- og sjøaurebestandene i Hardangerfjorden	10
3.4 Gytefisktelling i de regulerte Hardangerelvene	11
3.5 Ungfiskundersøkelser	13
3.6 Samlet vurdering av bestandsstatus - er bestandene selvreproduserende?	14
3.7 Fiskeutsettinger	15
4.0 Sima	17
4.1 Beskrivelse av vassdraget	17
4.2 Vannføring og temperatur	17
4.3 Gytefisktelling	20
4.4 Elektrisk fiske	21
4.4.1 Tettheter av aure	21
4.4.2 Tettheter og vekst for laks	22
5.0 Osa (Norrdøla og Austdøla)	24
5.5 Beskrivelse av vassdraget	24
5.6 Vannføring og temperatur	25
5.7 Gytefisktelling	28
5.8 Elektrisk fiske	30
5.8.1 Tettheter og vekst for aure	30
6.0 Jondalselva	34
6.1 Beskrivelse av vassdraget	34
6.2 Temperatur og vannføring	34
6.3 Gytefisktelling og eggtetthet	36
6.4 Elektrisk fiske	37
6.4.1 Tettheter og vekst for aure	37
6.4.2 Tettheter og vekst for laks	38
7.0 Øyreselva	40
7.1 Beskrivelse av vassdraget	40
7.2 Vannføring og temperatur	40
7.3 Gytefisktelling og eggtetthet	43
7.4 Elektrisk fiske	44
7.4.1 Tettheter og vekst for aure	44
7.4.2 Tettheter og vekst for laks	45
8.0 Austrepollelva	47
8.1 Beskrivelse av vassdraget	47
8.2 Vannføring og temperatur	47
8.3 Gytefisktelling	49
8.4 Elektrisk fiske	49

8.4.1	Tettheter av aure	49
8.4.2	Aurens vekst	50
8.4.3	Tettheter av laks	51
9.0	Bondhuselva	52
9.1	Beskrivelse av vassdraget	52
9.2	Vannføring og temperatur	53
9.3	Gytefisktelling	54
9.4	Elektrisk fiske	55
9.4.1	Tettheter av aure	55
9.4.2	Aurens vekst	56
9.4.3	Tettheter av laks	56
9.4.4	Laksens vekst	57
10.0	Litteratur.....	58

Sammendrag

I årene 2007-2014 er det gjennomført fiskebiologiske undersøkelser i følgende seks regulerte vassdrag i Hardanger; Sima, Osavassdraget (Austdøla og Norddøla), Jondalselva, Øyreselva, Austrepollselva og Bondhuselva. Denne rapporten omfatter en videreføring av gytefisktellinger, ungfiskundersøkelser og registrering av temperaturforhold i 2013 og 2014. Disse dataene er sammenstilt med tilsvarende data fra tidligere år.

Gytebestandene av laks har vært gjennomgående lave i undersøkelsesperioden (<50 gytefisk), og i mange av elvene kun bestående av et fåtall gytefisk (0-10). Bestandene har med få unntak vært under de antatte gytebestandsmålene, og på et nivå hvor de forventes å være begrensende for ungfiskproduksjonen. Ungfiskundersøkelsene viser at tetthetene av lakseunger har vært høyest i Jondalselva og Øyreselva. I Sima og Bondhuselva er det jevnlig registrert lakseunger, men tetthetene har vært gjennomgående lave. I Austrepollselva, Austdøla og Norddøla har forekomsten av lakseunger vært mer sporadisk og med lave tettheter.

Bestandene av sjøaure er generelt større enn for laks i alle elvene. Med unntak av Sima (77-477 gytefisk) og Norddøla (27-148), har gytebestanden av sjøaure vært noen titalls individer (<100 gytefisk) i alle elvene. Med unntak av Jondalselva og Sima er det sannsynlig at gytebestanden i flere år har vært begrensende for ungfiskproduksjonen. Det er allikevel registrert ungfisk av aure på alle stasjoner ved elektrisk fiske i samtlige seks elver i hele undersøkelsesperioden. I årene 2013 og 2014 har vi observert en bedring i antall sjøaure i de fleste vassdragene, spesielt i Osa og Sima som ligger i indre deler av Hardangerfjorden.

Situasjonen for laksebestandene kan betegnes som kritisk i en rekke vassdrag tilknyttet Hardangerfjorden, som følge av vedvarende fåtallige gytebestander og høyt innslag av rømt oppdrettslaks. I tillegg er mange av sjøaurebestandene betydelig redusert. Den uheldige bestandssituasjonen omfatter dermed ikke bare de regulerte vassdragene, men synes å gjenspeile dårlige overlevelsesvilkår for utvandrende smolt i Hardangerfjordssystemet. Flere av vassdragene viste en økning i laksebestanden i 2011 og 2012. I 2013 og 2014 var de imidlertid de fleste bestandene nede på det lave nivået som i perioden før 2011.

De foreliggende undersøkelsene viser at det forekommer selvreproduserende bestander av sjøaure i alle elvene, men at mange av bestandene er fåtallige. I tillegg har det forekommet regelmessig gyting og rekruttering av laks i alle elvene. Dette viser at alle elvene har potensial for å opprettholde gyting og oppvekst av lakseunger. Alle vassdragene er korte og har derfor ikke grunnlag for store bestandsstørrelser. Det er derfor mer naturlig å se på forekomsten av laks i disse elvene som del av et bestandskompleks (meta-populasjon), bestående av et nettverk av større og mindre bestander i fjordssystemet. Med unntak av Austrepollselva, forventes det å være grunnlag for å opprettholde selvreproduserende laksebestander i alle elvene dersom sjøoverlevelsen bedrer seg. Bestanden kan imidlertid forventes å være naturlig lave, spesielt i elvene med lave temperaturer (Sima og Bondhuselva) og i de minste vassdragene hvor vannføringene er lave (Osavassdraget, Øyreselva).

1.0 Bakgrunn og målsetting

Uni Resarch Miljø har på oppdrag fra Statkraft gjennomført undersøkelser for å kartlegge flaskehalsen for ungfiskproduksjon og gjennomføre tiltak for å løse eventuelle flaskehalsen i de seks regulerte vassdragene Sima, Osavassdraget (Norrdøla og Austdøla), Jondalselva, Øyreselva, Austrepollelva og Bondhuselva. Dette arbeidet er gjennomført og rapportert (Skår m. fl. 2013). I perioden 2013-2015 mens rapportene har vært til vurdering ønsket regulanten å videreføre arbeidet i vassdragene. Hensikten har i hovedsak vært å videreføre den overvåkingen som har vært gjort for å sikre sammenhengende dataserier og øke kunnskapsgrunnlaget i vassdragene.

2.0 Materiale og metoder

2.1 Gytefisktelling

Gytefisktellingene ble utført ved at en eller flere personer dykket nedover elva med snorkel, jmf. Norsk Standard NS 9456. Observasjoner av fisk ble fortløpende notert og kartfestet på vannfast blokk av dykkerne. Sjøauren ble delt inn i følgende størrelseskategorier: <1 kg, 1-2 kg, 2-3 kg og >3 kg. Blenkjer, dvs. umoden fisk som vandrer frem og tilbake mellom ferskvann og sjø, ble registrert, men ikke tatt med i regnskapet over gytefisk. Laksen ble delt inn i følgende størrelseskategorier: tert (<3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (>7 kg). Oppdrettslaks ble skilt fra villaks. Nyrømt oppdrettslaks kan i hovedsak lett skilles fra villaks på utseende, mens oppdrettslaks som har rømt som smolt og/eller gått i sjøen i lengre tid vil ofte ikke kunne skilles fra villaks. Dette medfører at andelen av oppdrettslaks generelt kan bli underestimert ved dykkerregistreringene (Lehmann m. fl. 2008).

2.2 Eggtetthet og elveareal

Eggtetthet er beregnet ut fra en forventning om antall egg som produseres pr. hofisk i de ulike størrelseskategoriene i bestandene i forhold til elvearealene gitt i **Tabell 1**. Det foreligger to ulike arealberegninger for hvert vassdrag. Det ene arealet er beregnet ved bruk av ArcGis og N50-kartverk, det andre ved tverrmåling av elvene sammen med avstandsverktøy i ArcGis. Dette er mer detaljert forklart i Skår m.fl (2013). Elvearealene basert på N50 kartgrunnlag ble lagt til grunn for beregninger av eggtetthet i de ulike vassdragene, siden det er dette arealet som blir benyttet av Vitenskapelig råd for lakseforvaltning ved tilsvarende beregninger (Hindar m.fl. 2007, Anon. 2013). Selv om det oppmålte arealet er mer beskrivende for produksjonsareal i vassdragene, ble arealet beregnet fra kart benyttet til dette for å kunne vurdere gytefisktellingene opp mot et konkret gytebestandsmål beregnet av NINA (Hindar m.fl. 2007).

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

Vassdrag	Lengde (km)	Beregnet areal fra N50 kart (m ²)	Oppmålt areal (m ²)	Forskjell (%)	Vannføring l/sek
Sima	4,3	63 000	52 000	18	420
Norddøla (Osa)	3	26 000	26 000	0	--
Austdøla (Osa)	1	11 000	10 500	5	--
Jondalselva	0,9	25 000	15 000	40	--
Øyreselva	1,2	28 000	16 000	43	1000
Austrepollelva	1,9	27 000	10 500	61	--
Bondhuselva	2,5	45 000	35 000	22	--

For å beregne andelen av hunnfisk i gytebestanden har vi brukt samme inndeling som er brukt av NINA for utregning av gytebestandsmål (Hindar m. fl. 2007), der andelen av hunnfisk blant mellomlaks og storlaks er antatt å være henholdsvis 70 % og 55 %. Blant tertene er andelen hunnfisk antatt å variere mellom vassdragene etter sjøalderfordeling i bestanden, men er satt mellom 10-30 % hunnfisk 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 hunnfisk ble antatt å være 1450 for laks og 1900 for sjøaure (Sættem 1995, Hindar m. fl. 2007). I følge Vitenskapelig råd for lakseforvaltning (Anon. 2013) er det satt et gytebestandsmål for laks i Austdøla, Austrepollelva, Øyreselva og Jondalselva. For de tre førstnevnte vassdragene er det satt et gytebestandsmål for laks på 2 egg per m², mens det i Jondal er satt et mål på 4 egg per m². For Sima og Bondhus er det ikke satt gytebestandsmål. Med bakgrunn i disse tallene har vi antatt et gytebestandsmål for laks på 2 egg per m² i disse to elvene. For sjøaure har vi antatt gytebestandsmål i intervallet 2-4 egg per m² for samtlige elver.

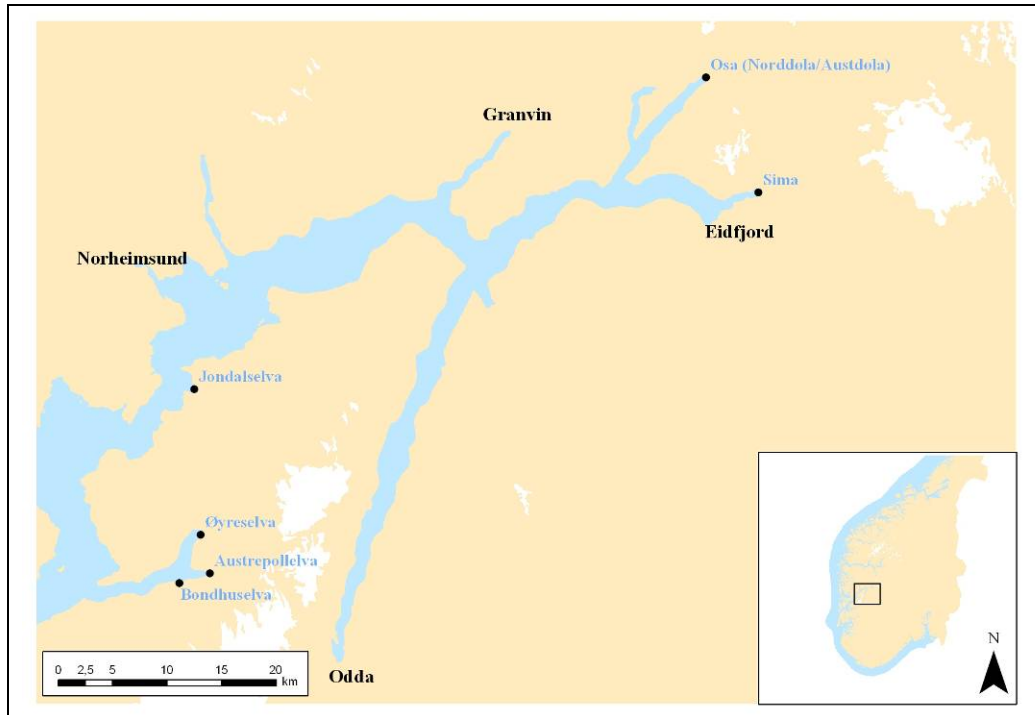
2.3 Elektrisk fiske

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

3.0 Hovedresultater fra prosjektet

3.1 Beskrivelse av vassdragene

Alle de undersøkte elvene i denne rapporten har sitt utløp i Hardangerfjorden (**Figur 1**). Alle vassdragene er relativt korte og har forholdsvis høy gradient. Den lakseførende strekningen varierer fra Jondalselva som har en lengde på 0,9 km til Sima med en lengde på 4,3 km (se **Tabell 1**).



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

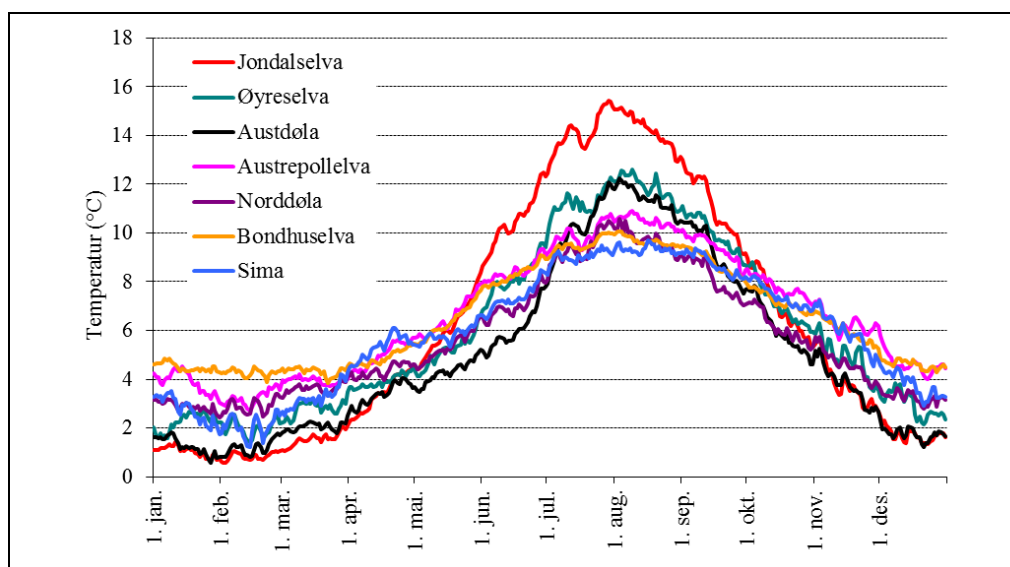
Felles for alle vassdragene er at alle har fått redusert vannføring som følge av at deler av nedbørfeltene er overført til henholdsvis Mauranger kraftverk og Sima kraftverk. I **Tabell 2** er en oversikt over vannføringssituasjonen før og etter regulering. Sima, Austdøla, Øyreselva og Austrepollelva har alle fått en sterkt redusert vannføring etter reguleringen, mens vannføringsendringen er noe mindre i Norddøla, Jondalselva og Bondhuselva.

Tabell 2. Oversikt over gjennomsnittlig vannføring i de aktuelle elvene før og etter regulering. For Sima (50.5), Jondalselva (47.1) og Bondhuselva (46.4) er vannføringen basert direkte på målte verdier. For elvene i Osa er vannføring beregnet fra ut i fra Hølen (50.1) før regulering og Brakhaug (46.7) etter regulering. Øyreselva og Austrepollelva er berenget ut i fra nedbørfelt. Data og beregninger er oppgitt fra Statkraft.

Vassdrag	Gjennomsnittlig vannføring (m ³ /s)		Gjenværende vannføring (%)
	Før regulering	Etter regulering	
Sima	9,0	2,1	23,4
Osa-Norrdøla	2,9	1,5	52,6
Osa-Austdøla	10,2	1,7	16,3
Jondalselva	6,0	4,3	71,4
Øyreselva	10,3	1,7	16,3
Austrepollelva	6,7	0,9	12,9
Bondhuselva	6,1	4,1	67,0

3.2 Temperatur

Temperaturforholdene varierer mye mellom de undersøkte elvene. Jondalselva skiller seg fra de andre elvene ved at den er varmere om sommeren og forholdsvis kald om vinteren (**Figur 2**). Alle de øvrige vassdragene bærer preg av å være forholdsvis sommerkalde. Sima og Bondhuselva er de kaldeste elvene, og er også utpreget med forholdsvis høye vintertemperaturer. Den lave temperaturvariasjonen mellom årstidene i flere av vassdragene tyder på en strek påvirkning av grunnvann. Grunnvannet har trolig fått større påvirkning etter at overflateavrenningen ble redusert som følge av reguleringene. Dette gjelder særlig for Austrepollelva, Austdøla, Sima og Øyreselva. Den lave sommertemperaturen i Bondhuselva skyldes i stor grad tilførsel av kaldt smeltevann fra Folgefonna, mens høy vintertemperatur kan skyldes grunnvannspåvirkning og naturlig bunntapping av Bondhusvannet.



Figur 2. Gjennomsnittlig vanntemperatur (døggnivå) fra de syv regulerte elvene i Hardanger i perioden 2007-2014.

3.3 Situasjonen for lakse- og sjøaurebestandene i Hardangerfjorden

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 villaksen i regionen. Som følge av dette har villaksen i en årrekke vært fredet både i sjøen og i de fleste vassdragene i fjordsystemet. I de senere årene er også innført restriksjoner etter fiske på sjøaure i sjøen og i flere av vassdragene i fjordsystemet. Siden 2004 har Uni Resarch Miljø utført gytefisketelling i mange av vassdragene tilknyttet Hardangerfjorden. Resultatene fra disse viser også at situasjonen for villaksen er kritisk i de fleste vassdragene og at mange av bestandene er under gytebestandsmålene selv uten fangstuttak (Skoglund m. fl. 2009, Skoglund m.fl. 2014, 2015). En sammenstilling av tilgjengelige data fra gytefisketellinger og fangststatistikker viser at innsiget av laks til elvene varierer betydelig mellom år, men at innsiget er gjennomgående lavere for vassdrag med økende avstand innover fjordsystemet (Vollset m.fl. 2014). Dette tyder på at laksesmolt fra de indre vassdragene er utsatt for en høyere kumulativ dødelighet ved utvandring gjennom fjordsystemet. Analysen viser ingen sammenheng mellom vassdragsreguleringer og innsiget for laks og sjøaure, noe som trolig skyldes at slike vassdragsspesifikke effekter er overstyrt av den gjennomgående lave sjøoverlevelse for bestandene i fjordsystemet.

For sjøauren synes bestandssituasjonen å være mer varierende (Skoglund m. fl. 2009, Vollset m.fl. 2014). Alle vassdragene i regionen har selvreproduserende bestander, men størrelsen på gytebestandene varierer til dels mye mellom vassdrag. I flere av vassdragene, som i Etneelva, Granvinsvassdraget, Eidfjordvassdraget, 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 flere er betydelig lavere enn hva som forventes i en normalsituasjon.

Høye smittepress av lakselus er fremhevet som en viktig påvirkningsfaktor for bestandene av laks og sjøaure i Hardangerfjorden. Overvåking av lakselus har vist at det jevnlig forekommer betydelig infeksjoner av lakselus på ville bestander av laks og sjøaure i Hardangerfjorden (Bjørn m.fl. 2008, Bjørn m.fl. 2010). I Havforskningsinstituttets risikovurdering for norsk fiskeoppdrett, betegnes risikoen som høy for at infeksjonspresset som har vært observert i flere av de undersøkte årene vil gi bestandsreducerende effekter på villfisk (Bjørn m.fl. 2012, Svåsand m.fl. 2015). I risikovurderingen fremholdes det også at det er en klar sammenheng mellom smittepresset fra lus fra fisk i oppdrettsanlegg og infeksjonsmønsteret på villfisk i fjordsystemet.

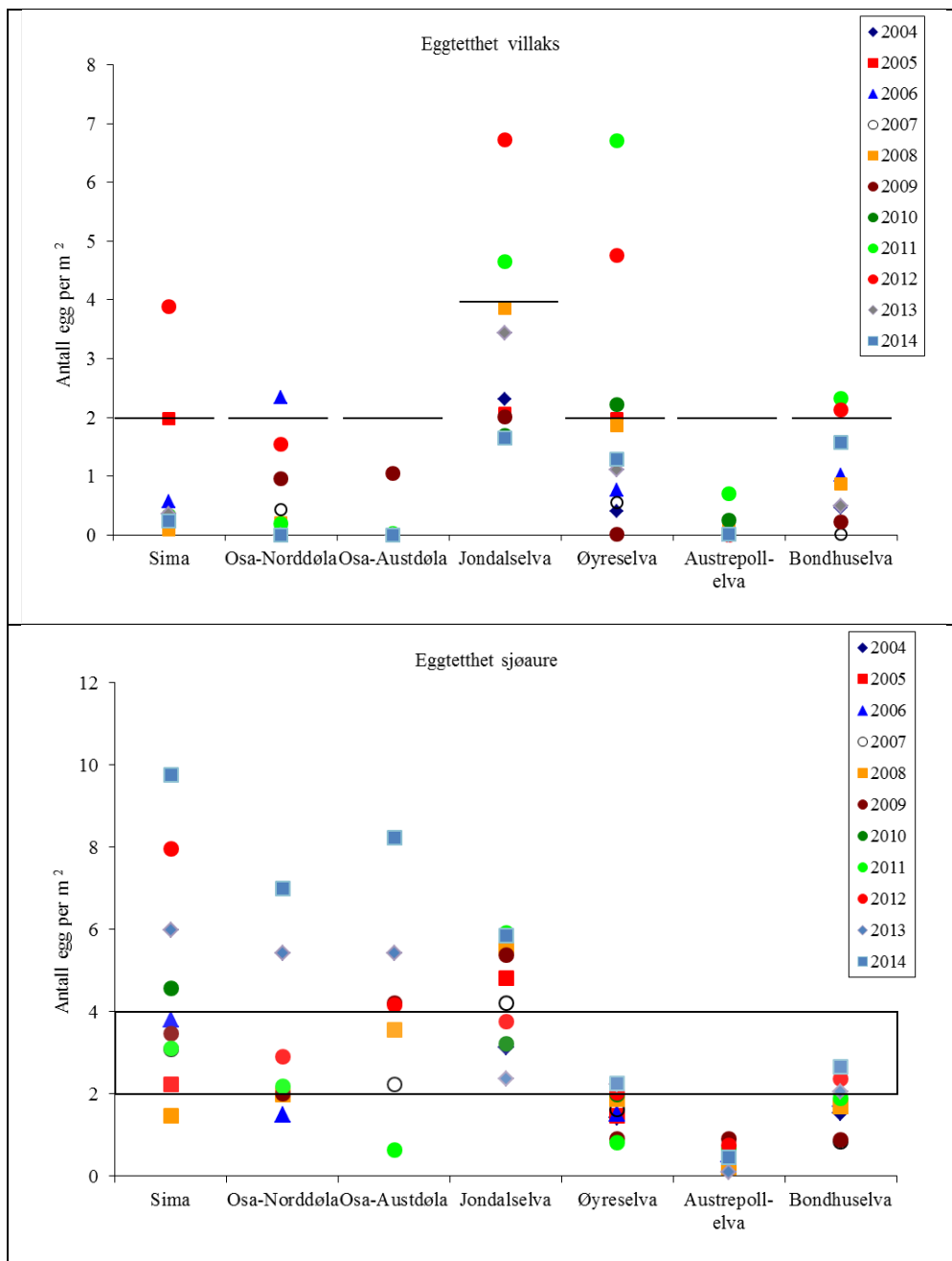
Gytefisktellinger viste også at det var en markant økning i innsiget av villaks til mange av bestandene i fjordsystemet i 2011 og 2012. Denne økningen var gjennomgående for Sør- og Vest-Norge, og knyttes til en storskala bedring i overlevelsesvilkår i havet (Anon. 2013), men viser også at forholdene i fjord- og kystsystemet synes å ha vært gunstig for overlevelse for utvandrende laksesmolt. Mange av laksebestandene i regionen gikk tilbake igjen i 2013 og 2014, men nivået var allikevel noe høyere enn i de årene før 2011 (Skoglund m.fl. 2015). Flere av vassdragene i de indre delene av fjordsystemet har imidlertid vist en klar økning i de siste 3-4 årene (Skoglund m.fl. 2015), noe som tilsier at forholdene for sjøauren har bedret seg i de innerste delene av Hardangerfjorden.

3.4 Gytefisktelling i de regulerte Hardangerelvene

I alle de aktuelle elvene er det utført gytefisktelinger i prosjektperioden 2007-2014. I flere av elvene foreligger det også data på gytefisktelinger lenger bak i tid. Gytebestandene har vært gjennomgående lave, og i mange av elvene kun bestående av et fåtall gytefisk (>10). Jondalselva har hatt den mest stabile gytebestanden av laks (10-36 gytelaks), mens det meste som har vært observert er 48 laks i Sima i 2012. I Austrepollelva og Austdøla har det også vært flere år uten observasjoner av gytelaks. Med få unntak er det observert rømt oppdrettslaks i alle elvene. Gytebestanden av sjøaure har generelt vært større enn for laks i alle elvene. Med unntak av Sima (77-477 gytefisk) og Norddøla (27-148), har gytebestanden av sjøaure vært noen titalls individer (<100 gytefisk) i alle elvene.

I **Figur 3** er resultatene fra gytefisktelingerne oppgitt som egg tettheter, dvs. hvor mange egg som forventes å bli gytt per m² elvareal. Ingen av vassdragene har hatt gytebestander som er tilstrekkelig til å oppnå antatte gytebestandsmål for laks gjennom hele undersøkelsesperioden, men det er flere vassdrag som har nådd målet i enkelte år (**Figur 3**). I Øyreselva har gytebestanden vært høy nok til å nå gytebestandsmålet i fire av elleve år, mens målet ble nådd i to av årene for Jondalselva, Bondhuselva og Sima. Det var en oppsving i antall gytelaks i disse elvene 2011 og 2012 som var sammenfallende med den generelle trenden i de fleste Vestlandselver (Skoglund m.fl. 2015). I 2013 og 2014 ble det igjen observert lite laks i alle vassdragene. I Norddøla ble gytebestandsmålet kun nådd i 2006, mens det i Austrepollelva og Austdøla ikke har vært nådd i noen av årene. I de sistnevnte elvene er det i flere av årene heller ikke observert laks. Flere av gytebestandene av laks er på et nivå der mengden gytefisk kan antas å være begrensende for ungfiskproduksjonen. Dette til tross for at de fleste aktuelle vassdragene er stengt for laksefiske, og at gytebestanden derfor representerer det totale innsiget, uten noen beskatning i form av sportsfiske i elvene. I tillegg viser undersøkelser at oppdrettslaks kan bli feilbestemt som villaks under gytefisktelling (Lehmann m. fl. 2008). Dette fører til at den reelle egg tettheten for villaks kan være lavere enn det som er vist i **Figur 3**.

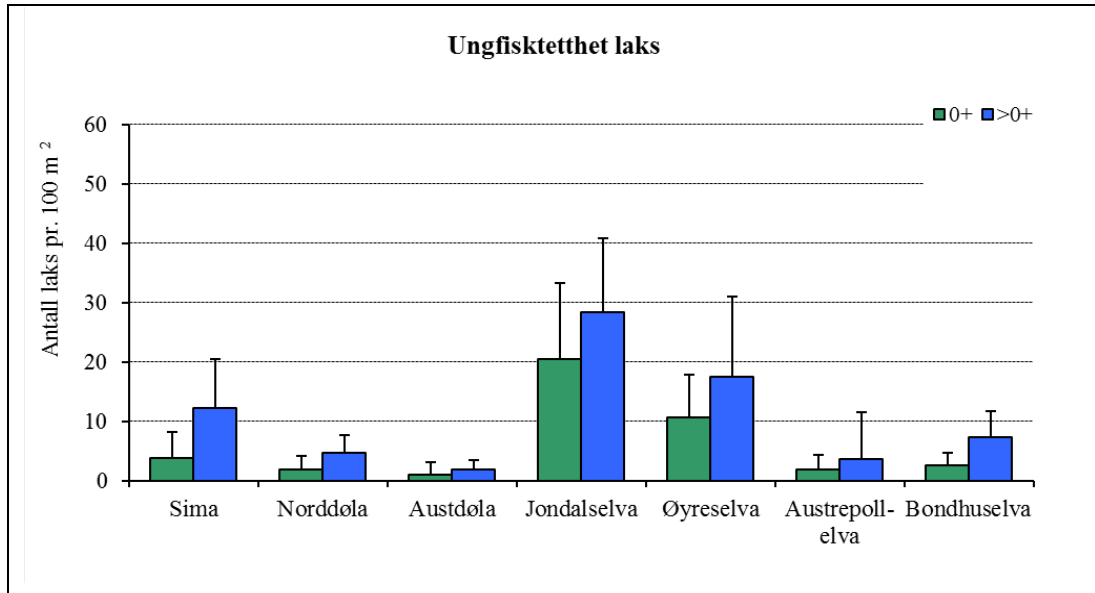
Tilsvarende egg tettheter beregnet for sjøaure er generelt på et høyere nivå enn for laks (**Figur 3**). I noen av vassdragene er gytebestandene likevel så lave at de trolig er begrensende for ungfiskproduksjonen. I Jondalselva og Sima har det vært relativt gode egg tettheter gjennom hele perioden, mens det i Øyreselva, Norddøla, Bondhuselva og spesielt Austrepoll-elva har vært generelt lave egg tettheter for sjøaure. I årene 2013 og 2014 er det observert en bedring i antall sjøaure i de fleste vassdragene, spesielt i Osa og Sima som ligger i indre deler av Hardangerfjorden.



Figur 3. Egg tettheter for laks (øverst) og sjøaure (nederst) beregnet ut fra gytefisktellningene i perioden 2004-2014. Linjene markerer gytebestandsmål i hvert vassdrag for laks (øverst), mens boksen angir nivået for et antatt gytebestandsmål på mellom 2 og 4 egg pr. m² for sjøaure (nederst).

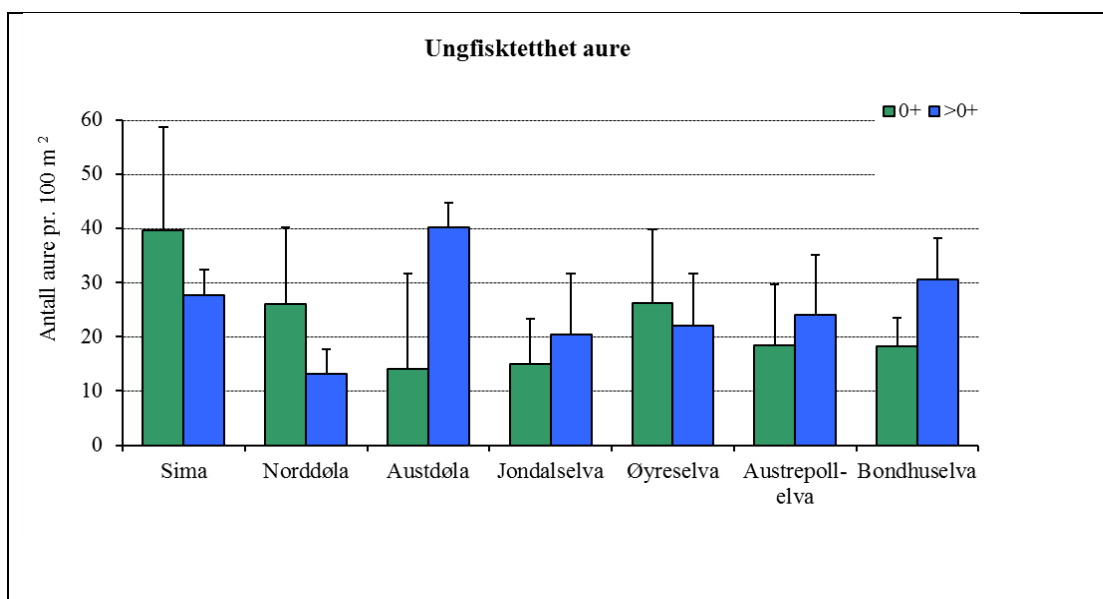
3.5 Ungfiskundersøkelser

Gjennomsnittlige ungfisktetthetene av laks og aure i de ulike elvene er vist i **Figur 4** og **Figur 5**. Samlet sett er tetthetene av laks i vassdragene på et lavt nivå. Tetthetene har vært gjennomgående høyest i Jondalselva, men også i Sima og Øyreselva har det vært tidvis gode tettheter av eldre laks. I Bondhuselva har det årlig vært registrert eldre laks, men innslaget av ensomrig laks har vært lavt eller fraværende. I Norddøla, Austdøla og Austrepoll-elva har forekomsten av lakseunger vært mer sporadisk og med gjennomgående lave tettheter.



Figur 4. Gjennomsnittlige ungfisktettheter med standardavvik for årsyngel (0+) og eldre lakseunger (>0+) i de undersøkte elvene fra 2007-2014.

Tetthetene av aure er høyere enn tetthetene av laks, og er generelt sett gode (**Figur 5**). De tre elvene med høyest tetthet av eldre aure er Austdøla, Sima og Bondhuselva. Tetthetene av aure er gjennomgående mer stabile sammenlignet med tetthetene av laks, både mellom vassdrag og mellom år i de samme vassdragene. Det er registrert årsyngel og eldre aure i alle vassdragene i hele undersøkelsesperioden.



Figur 5. Gjennomsnittlige ungfisktettheter med standardavvik for årsyngel (0+) og eldre aure (>0+) i de undersøkte elvene fra 2007-2014.

3.6 Samlet vurdering av bestandsstatus - er bestandene selvreproduserende?

Av de undersøkte regulerte Hardangerelvene er det i følge Miljødirektoratet bare Jondalselva som i dag anses av forvaltningen å ha egen laksebestand (jmf. <http://lakseregisteret.no/>). Bestandssituasjonen er kategorisert som *svært dårlig* (Tabell 3). I Austdøla er laksebestanden kategorisert som kritisk eller tapt, mens i Sima, Norddøla, Øyreselva og Bondhuselva er kategorisert som ingen bestand.

Tabell 3. Oversikt over kategorisering av bestandstilstand for laks i de regulerte Hardangerelvene som oppgitt av Miljødirektoratet 13.05.2015. Påvirkningsfaktorer som er avgjørende for kategori plassering er oppgitt (fra lakseregisteret, <http://lakseregisteret.no/>)

Vassdrag	Bestandsstatus	Påvirkningsfaktor
Sima	Ingen Bestand	
Osa/Norrdøla	Ingen Bestand	Lakselus, vassdragsregulering
Osa/Austdøla	Kritisk eller tapt	Fysiske inngrep, lakselus, vassdragsregulering
Jondalselva	Svært dårlig	Lakselus, rømt oppdrettslaks
Øyreselva	Ingen Bestand	Rømt oppdrettslaks
Austrepollelva	Ingen Bestand	Rømt oppdrettslaks
Bondhuselva	Ingen Bestand	

Både gytefisktellinger og ungfiskundersøkelser utført i perioden 2007-2014 viser at det har forekommet gyting og rekruttering av laks i alle de regulerte Hardangerelvene i undersøkelsesperioden. Et viktig spørsmål i forvaltningssammenheng er hvorvidt elvene kan sies å ha egen laksebestand. Det er ingen entydig grense for hvor stor en bestand må være for å regnes som selvreproduserende, men i bevaringsbiologisk perspektiv er det antatt at den effektive bestandsstørrelsen (N_e) bør være >50 for å være levedyktig (Anon. 2011). Gytefisktellingerne tilsier at gytebestandene har vært lavere enn dette i alle vassdragene i undersøkelsesperioden. Det må tas i betraktning at undersøkelsene har vært utført i et tidsrom da sjøoverlevelsen for utvandrende laksesmolt fra fjordsystemet har vært uvanlig lav, og at gytebestandene i alle elvene har vært lavere enn sitt potensial. Samtidig bør det tas hensyn til at mindre bestander kan inngå i en metapopulasjonsstruktur, og at det dermed er mest hensiktsmessig å vurdere levedyktighet til bestanden både enkeltvis og som en del av større bestandskomplekser (Anon. 2011). Alle de aktuelle regulerte elvene har forholdsvis korte lakseførende strekninger og vil dermed ikke ha naturlig grunnlag for store bestandsstørrelser. Dette er noe som for øvrig gjelder for mange av vassdragene i Hardangerregionen (Skoglund m.fl. 2009). Ut i fra dette er det naturlig å se disse små vassdragene som del av et bestandskompleks bestående av et nettverk av små bestander. Ofte vil slike bestandskomplekser påvirkes av en eller flere store bestander som fungerer som donorbestander for «mottakerbestandene» (Hindar m.fl. 2004). De mindre bestandene kan allikevel bidra betydelig til smoltproduksjon totalt sett i bestandskomplekset, og kan være svært viktig for å ivareta genetisk variasjon (Hindar m.fl. 2004). I Hardangerfjorden har trolig Etneelva og Eidfjordvassdraget fungert som de viktigste «donorbestandene» i fjordsystemet (Skaala m.fl. 2010).

Ut i fra et metapopulasjons-perspektiv, kan det forventes at det vil forekomme jevnlig gyting og rekruttering av laks i alle de undersøkte vassdragene. Det kan også forventes at de fleste bestandene vil være på et nivå der de i stor grad er selvrekrutterende dersom sjøoverlevelsen bedrer seg. I Austrepollelva kan imidlertid forekomsten av laks forventes å kun være av sporadisk karakter, som følge av vassdragets størrelse. Det er også å forvente at de fleste vassdragene fortsatt vil ha forholdsvis lave bestandsstørrelser, blant annet som følge av at lave temperaturer kan begrense produktiviteten (eks. Sima og Bondhuselva), eller som følge av lave vannføringer og lite vanddekt areal (Osavassdraget og Øyreselva).

Sjøaurebestandene i de aktuelle regulerte elvene er kategorisert som *hensynskrevende*, *redusert* eller *truert* (Tabell 4). De viktigste påvirkningsfaktorene som er avgjørende for kategori plasseringen er

fysiske inngrep, vassdragsregulering og lakselus. Ut i fra de foreliggende undersøkelser, synes gytebestandene av sjøaure å være påfallende lave i Maurangerelvene. Dette synes ikke å kunne forklares utelukkende ut i fra reguleringseffekter, ettersom en tilsvarende situasjon synes å være tilfelle for en rekke av de øvrige vassdragene i de midtre delene av Hardangerfjordsystemet (Skoglund m.fl. 2014, 2015).

Tabell 4. Oversikt over bestandstilstand for sjøaure i de regulerte Hardangerelvene som oppgitt av Miljødirektoratet 13.05.2015. Påvirkningsfaktorer som er avgjørende for kategoriplassering er oppgitt (fra lakseregisteret, <http://lakseregisteret.no/>).

Vassdrag	Bestandsstatus	Påvirkningsfaktor
Sima	Hensynskrevende	Fysiske inngrep, vassdragsregulering
Osa/Norrdøla	Hensynskrevende	Vassdragsregulering
Osa/Austdøla	Hensynskrevende	Fysiske inngrep, vassdragsregulering
Jondalselva	Redusert	Lakselus
Øyreselva	Truet	Lakselus, vassdragsreguleringer
Austrepollelva	Truet	Fysiske inngrep, lakselus, vassdragsreguleringer
Bondhuselva	Truet	Lakselus

3.7 Fiskeutsettinger

I alle elvene har Statkraft pålegg om utsettinger av sjøaure- og/eller laksesmolt. I Osavassdraget har utsettingspålegget av laks vært i form av ensomrig settefisk. Utsettingspåleggene og de faktiske utsettingene har variert mellom vassdragene (**Tabell 5**). I de senere årene er utsettingene i de fleste elvene stanset som følge av manglende dokumentasjon på at utsettingene bidrar til økt tilbakevandring av gytefisk, og fordi pågående undersøkelser skal avdekke behov for framtidige tiltak.

I Osavassdraget, hvor utsettingene har pågått frem til og med 2008, er det ikke dokumentert fettfinneklippet settefisk i gytebestanden. I de øvrige vassdragene er utsettingene hovedsakelig for langt tilbake i tid til at effektene skal kunne fanges opp i undersøkelsene, selv om utsatt sjøaure teoretisk sett fortsatt kunne ha inngått i gytebestanden over flere år. Ut i fra den nåværende bestandsstatusen i de ulike elvene er det lite som tilsier at utsettingene har hatt ønsket effekt og bidratt til å styrke bestandene på sikt.

En rekke nasjonale og internasjonale kunnskapsoppsummeringer har i de siste tiårene påpekt at fiskeutsettinger kun sjeldent har den ønskede kortsiktige effekten, samtidig som en kan ha flere negative langsiktige effekter (Anon. 2010). Særlig utsettinger av smolt har ofte dårlig effekt (Finstad & Jonsson 2001), og representerer også det største avviket fra naturlig rekruttering. I sin innstilling om kultivering av anadrome laksefisk, foreslår et utvalg utnevnt av Direktoratet for naturforvaltning at kultiveringsinnsats bør dreies fra fiskeforsterkning til bevaringstiltak (Direktoratet for naturforvaltning 2011). Dette innebærer blant annet økt bruk av genbankbasert kultivering for å kunne sikre sårbare bestander før en har håndtert eventuelle trusselfaktorer som hindrer laksen i å gjennomføre en naturlig livssyklus. I tillegg foreslår utvalget at utsettingspålegg i regulerte vassdrag bør evalueres og om mulig erstattes av tiltak for å bedre de naturlige produksjonsforholdene i vassdragene.

Basert på anbefalingene fra utvalget for kultivering av anadrome laksefisk (Direktoratet for naturforvaltning 2011), anbefales det på generelt basis at utsettinger som fiskeforsterkningstiltak i alle de regulerte Hardanger elvene opphører og i stedet erstattes av tiltak for å bedre naturlig rekruttering i elvene. De pågående undersøkelsene har også avdekket flere aktuelle tiltak som kan gjennomføres for å bedre forholdene for fiskebestandene i de aktuelle elvene. På bakgrunn av den alvorlige situasjonen for de anadrome bestandene av laksefisk i Hardangerfjorden (Skaala m.fl. 2010), er det naturlig å vurdere om kultivering i en overgangsperiode kan brukes som et bevaringstiltak så lenge bestandene er utsatt for kritisk lav sjøoverlevelse og høye innslag av rømt oppdrettslaks på gyteplassene. En begrensning i denne sammenhengen er at ingen av bestandene er ivaretatt i levende

genbank, og at det dermed ikke finnes tilgjengelig materiale med stedegen fisk til å håndheve en slik strategi. Det er også usikkert hvorvidt det finnes eksisterende genetisk materiale (eks Øyreselva og Jondalselva) som er bevaringsverdige i de aktuelle elvene, ettersom flere tiår med lave gytebestander har gjort bestandene svært sårbare for innkryssing av rømt oppdrettslaks (Glover m.fl. 2012). Det bør i så tilfelle benyttes genetisk testing av all stamfisk som tas i bruk ved eventuell fremtidig kultivering. En annen og kanskje mer realistisk gjennomførbar mulighet er å bruke tilgjengelig materiale fra laksebestanden i Eidfjordvassdraget, som er ivaretatt i levende genbank, som utgangspunkt for å reetablere villaks i de aktuelle vassdragene. Som tidligere nevnt utgjorde trolig immigranter fra Eidfjordvassdraget også en betydelig innflytelse på de opprinnelige laksebestandene i disse elvene (Skaala m.fl. 2010), og en slik reetableringsstrategi vil kunne bidra til å styrke bestandskomplekset for villaks i Hardangerfjordsystemet. En slik strategi betinger at det er nok materiale av Eidfjordlaks tilgjengelig fra levende genbank, og at dette materialet er tilstrekkelig som basis for en slik strategi.

I sin innstilling om kultivering (Direktoratet for naturforvaltning 2011), foreslår utvalget også at fiskeutsettinger kan brukes som et middel for å opparbeide kunnskap om ulike trusselfaktorer i elv- og sjø. Dette er i stor grad relevant for de aktuelle elvene og Hardangerfjordsystemet i sin helhet, hvor laksesmolten fra de indre delene av fjordsystemet synes å ha en unaturlig høy dødelighet i sjøfasen. Et storskala utsettingsforsøk, som for eksempel inkluderer grupper av smolt som gis beskyttelse mot lakselus og slepes til ulike deler av fjordsystemet, vil kunne bidra til å avklare trusselbildet for utvandrende laksesmolt i dette systemet. Et slikt forsøk er nå startet opp og det første slepet fra Eidfjord ble gjennomført 18-19 mai 2015.

Til tross for at bestandssituasjonen også er dårlig for sjøaure i flere av elvene, vurderer vi utsettinger til å være mindre egnet for å bedre situasjonen for sjøaure ettersom dette trolig vil kunne påvirke forholdene for naturlig rekruttert fisk. Vi anbefaler derfor at utsettingene av sjøaure avvikles. Det påpekes allikevel at det er et stort behov for å avklare trusselbildet knyttet til høy dødelighet for sjøaure i fjordsystemet (Skaala, m.fl. 2010).

Tabell 5. Oversikt over utsettingspålegg og faktiske utsettinger i de seks undersøkte vassdragene i perioden 2000-2014.

Utsetting	Pålegg	Stadium	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sima, laks	1000	smolt	0	0	8 000	6 165	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sima, sjøaure	4000	smolt	2 186	13 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Osa, laks	10000	ensomrig	0	0	1 610*	2 983*	0	0	14 000*	2 600*	3 100**	0	0	0	0	0	0
Osa, sjøaure	500	smolt	1 000	0	5 500	750	4 000	3 500	0	0	480	0	0	0	0	0	0
Jondalselva, laks	800	smolt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jondalselva, sjøaure	1200	smolt	2 000	0	2 190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Øyreselva, sjøaure	1000	smolt	2 000	2 800	0	891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Austrepollelva laks	1500	smolt	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0
Bondhuselva, laks	1200	smolt	0	0	1 770	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bondhuselva, sjøaure	3000	smolt	4 000	8 130	2 150	3 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

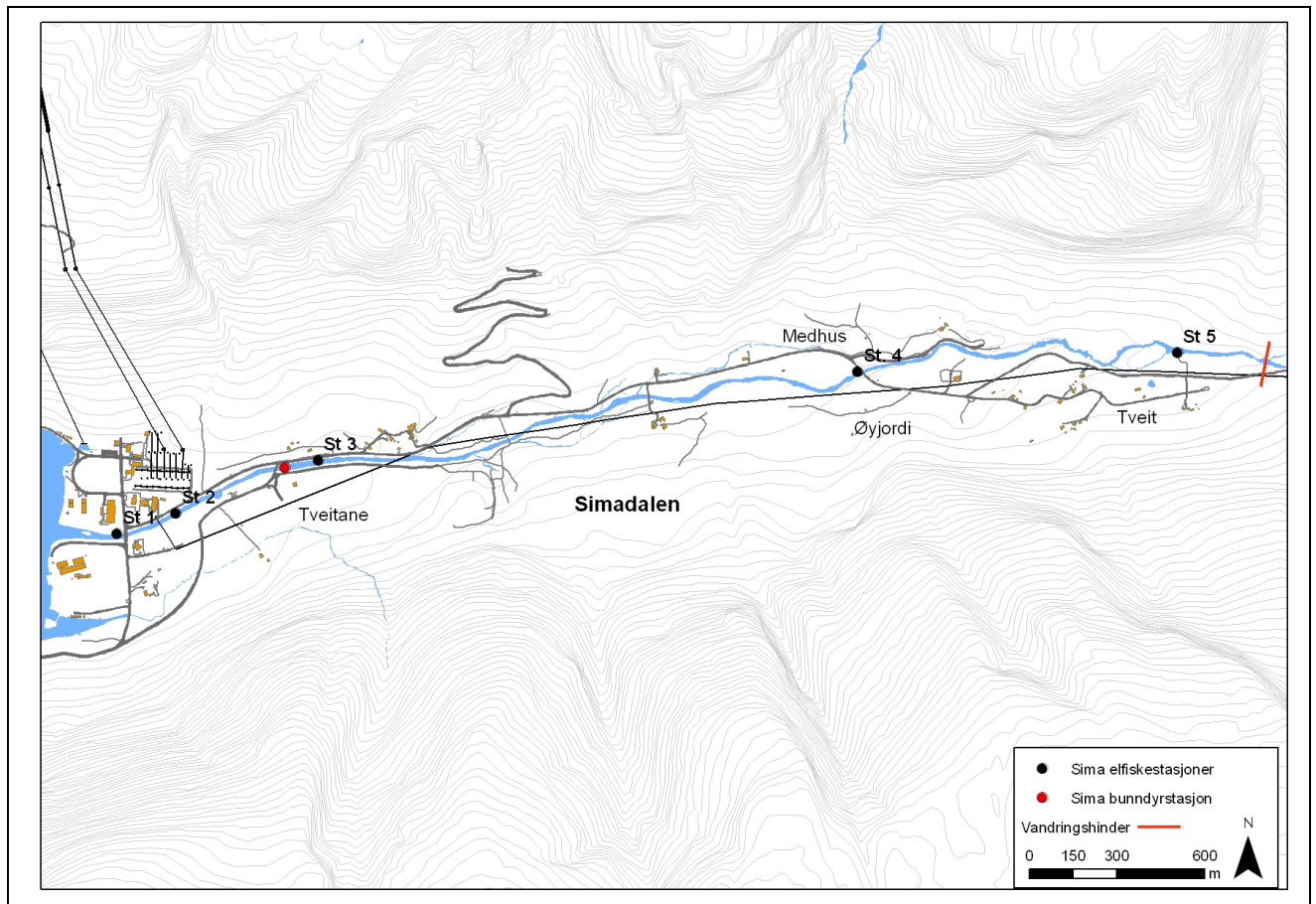
* I 2002, 2003, 2006 og 2007 ble det satt ut laksesmolt istedenfor ensomrig settefisk i Osa.

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

4.0 Sima

4.1 Beskrivelse av vassdraget

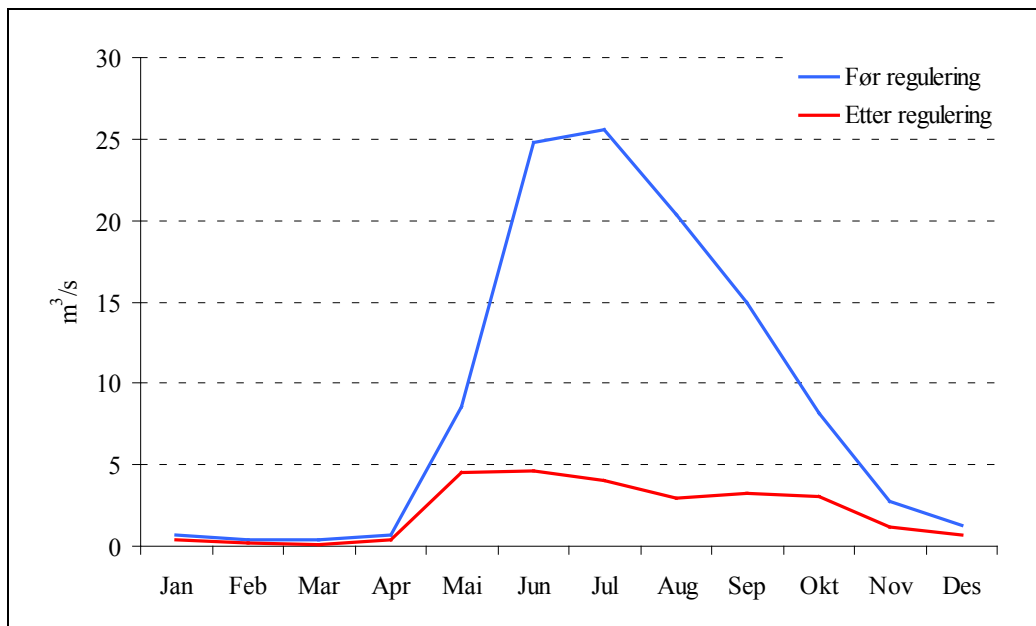
Sima (NVE vassdragsnr. 050.4Z) renner ut i Simadalsfjorden innerst i Hardangerfjorden og har sitt utspring fra fjellområdene rundt Hardangerjøkulen. I nedbørfeltet finnes flere innsjøer, blant annet Holmavatnet, Rembesdalsvatnet (reguleringsmagasin), Skykkjedalsvatnet og Ramnebergvatnet. Vassdraget ble regulert i perioden 1973-79 og har et naturlig nedbørfelt på 146 km², men etter reguleringen er dette redusert til 35 km². Etter reguleringen er Skykkjedalsvatnet det eneste gjenværende innsjøen i nedbørfeltet. Den lakseførende strekningen er ca. 4,3 km og dette utgjør et vanddekt areal oppmålt til ca. 52 000 m². De fem etablerte elfiskestasjonene i Sima er vist i **Figur 6**.



Figur 6. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske og prøvetakingslokalitet for bunndyr i Sima. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med en rød strek.

4.2 Vannføring og temperatur

Vannføringsregimet har endret seg betydelig etter reguleringen av Sima (**Figur 7**). Dette har ført til at gjennomsnittlig årsvannføring er 23 % av det vannføringen var før reguleringen. Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste registrerte vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er nede i 110 l/sek. Før reguleringen var gjennomsnittlig vannføring i mars måned 380 l/sek.

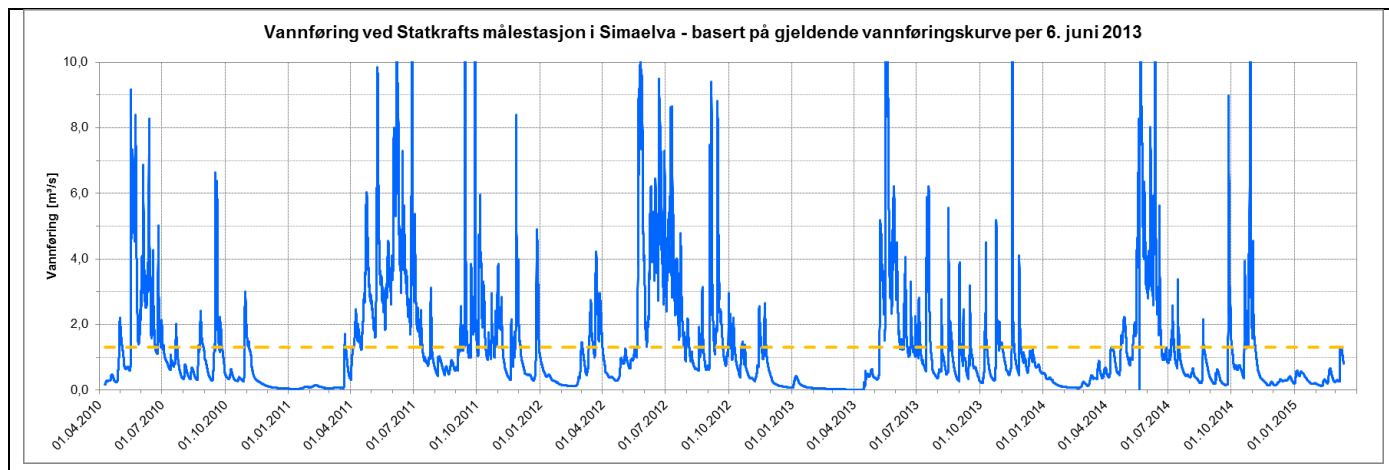


Figur 7 Beregnet vannføring før og etter regulering av Sima. Data for Sima er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 50.5 Sima. Vannmerket ble nedlagt i 1989 (data framskaffet av Statkraft).

I Sima er vannstanden logget med en times intervall ved Tveit, som er i den øvre delen av den lakseførende strekningen, siden 9. april 2010 og frem til 13. mars 2015. Som vist i Figur 8 har vannstanden vært svært lav i enkelte perioder, særlig på vinteren da måleren har vist verdier nær null. Vannføring beregnet ut fra vannstand var ved laveste måling 6 l/sek i denne perioden. Den høyeste registrerte vannføringen var på 20 m³/s, men siden vannføringskurven ikke er kalibrert for vannføring over 1,3 m³/s er dette usikre verdier. Basert på vannføringsberegningene var det i måleperioden 218 dager der vannføringen var mindre enn 100 l/sek (12 % av tiden), 87 av disse dagene var på vinteren 2013 som var spesielt tørr (**bilde 1**).

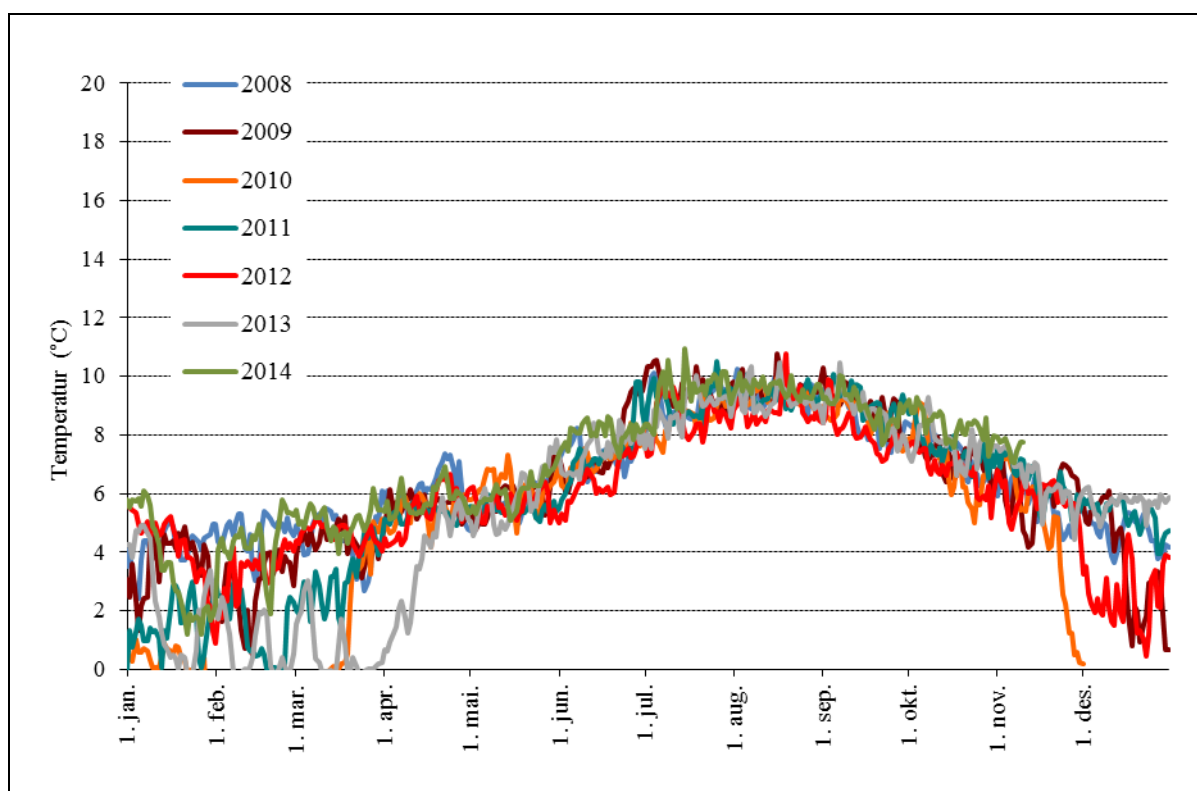


Bilde 1. Sima 19.03.2013 nedstrøms veibro i øvre del av lakseførende strekning. Vannføringsmåling ved Tveit viste 19 liter/sek (foto: Statkraft ved Stian Myklatun).



Figur 8. Vannføring ved målestasjonen i Sima i perioden 9.4.2010-13.3.2015. Data fra Statkraft.

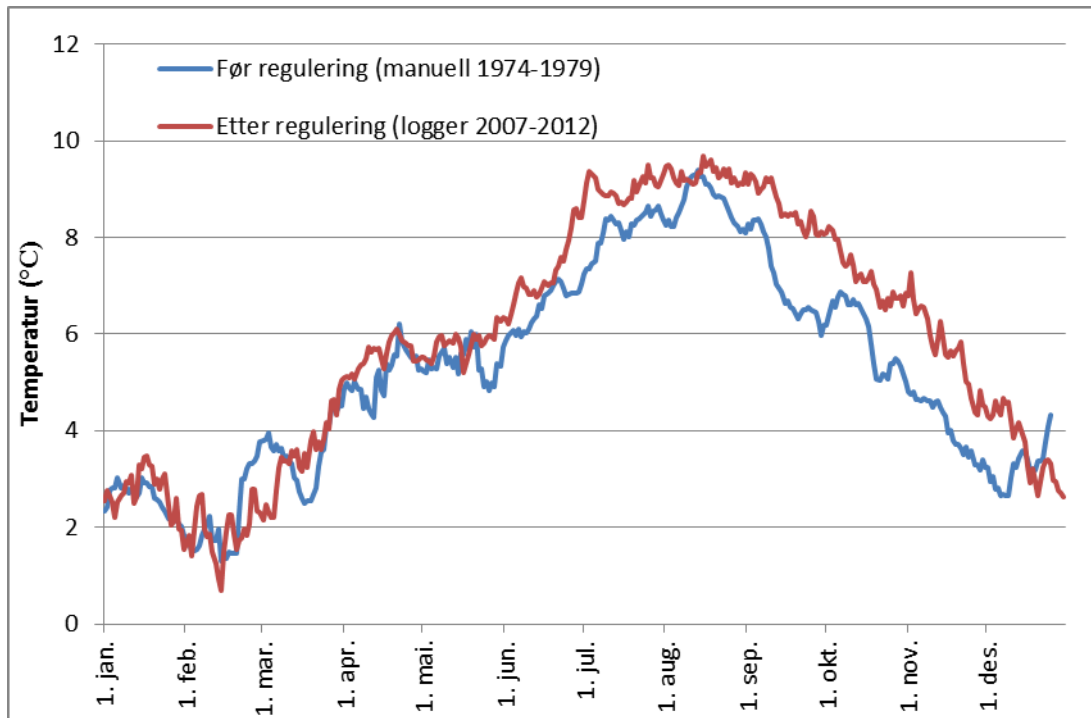
Temperaturdata fra de ulike årene i prosjektperioden (**Figur 9**) viser at Sima er sommerkald og vintervarm. Temperaturen om sommeren overstiger sjeldent 10 °C, mens temperaturen gjennom vinteren ofte varierer mellom 2-5 °C. Dette temperaturregimet skyldes trolig en høy grad av grunnvannspåvirkning gjennom året.



Figur 9. Døgnmiddeltemperaturer fra loggere i Sima i perioden 2008-2014. Temperaturer under 0 grader tyder på at loggeren ved flere anledninger har vært tørrlagt i perioder på vinteren.

Fra Sima finnes det manuelle temperaturmålinger fra perioden 1974-1979, som er i perioden under utbyggingen, men før Sima kraftverk ble satt i drift (Figur 10). Det er dermed sannsynlig at disse vil gi et representativt bilde av temperaturforholdene i vassdraget fra perioden før reguleringen. Dataene tilsier at Sima var sommerkald og vintervarm også før regulering, og at elven har blitt varmere om sommeren og høsten etter regulering. Dette kan trolig forklares med at det kalde smeltevannet fra breen og høyereliggende feltene er fraført. Det må påpekes at de manuelle temperaturregistreringene fra før reguleringen i periodevis er mangelfulle og vil være beheftet med

en del usikkerhet. Det er derfor mulig at målingene kan avvike noe fra de reelle temperaturforholdene. For øvrig må det bemerkes at vintertemperaturen også var høy før regulering, noe som trolig tilsier at vintervannføringen også tidligere var preget av høyt grunnvannstilsig om vinteren.



Figur 10. Temperaturforhold i Sima før og etter regulering. Data før regulering er basert på løpende ukemiddel fra manuelle målinger fra NVE foretatt i perioden 1974-1979, mens data etter reguleringen er gjennomsnittsverdier på døgnnivå fra loggere i perioden 2007-2012.

4.3 Gytefisktelling

Gytefisktellingene i Sima er utført årlig siden 2005. Det ble også gjennomført gytefisktelling i 2000 (Barlaup & Halvorsen 2000) (**Tabell 6**). Antallet registrerte villaks har vært lavt i undersøkelsesperioden med unntak av 2012 da det var en markert økning i talte villaks. Basert på et elveareal på 63 000 m² er eggteheten for villaks beregnet å være mellom 0,1- 3,9 egg per m². Antallet observerte sjøaure har vært langt høyere og har variert fra 77-532. I perioden 2005-2014 gav dette en eggtehet fra 1,5-9,8 egg per m². Det har vært en positiv utvikling i gytebestanden i Sima i løpet av perioden 2005-2014 der det er observert en oppsving i gytebestanden de siste tre årene. Det er ikke fastsatt et konkret gytebestandsmål for Sima, men med bakgrunn i målsettingen for lignende vassdrag i regionen bør et gytebestandsmål for laks ligge på over 2 egg per m². Vi antar at en eggtehet mellom 2-4 egg per m² vil være tilstrekkelig for å sikre fullverdig rekruttering av sjøaure.

Nivået på gytebestanden av sjøaure i perioden 2005-2014 har stort sett har vært innenfor et antatt gytebestandsmål på 2 egg per m² (**Figur 3**).

Antallet villaks har vært lavt og har med unntak av 2005 og 2012 vært under et antatt gytebestandsmål på 2 egg per m² (**Figur 3**). Det er observert relativt få rømte oppdrettslaks, men det lave antallet villaks gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 8,2 % for perioden 2005-2014. Fordelingen av gytefisk i vassdraget viser at det er klart størst tetthet av gytefisk i øvre deler av Sima.

Tabell 6. Resultater fra gytefisktellningene i Sima i perioden 2000-2014.

		Sima										
		2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5 – 1 kg	511*	22	69	87	38	77	142	100	309	184	212
	1 – 2 kg		40	63	53	29	53	69	48	130	112	189
	2 – 3 kg	10*	19	28	16	10	26	26	11	34	28	53
	> 3 kg	11*	6	9	5	0	7	7	8	4	5	18
	Sjøaure totalt	532	87	169	161	77	163	244	167	477	329	472
Villaks	Tert (>3 kg)	21	2	2	0	0	1	3	1	3	7	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	5	17	7	2	1	4	1	4	33	4	3
	Storlaks (> 7 kg)	0	6	0	1	0	0	2	0	12	0	0
	Villaks totalt	26**	25	9	3	1	5	6	5	48	11	3
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)		1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
	Storlaks (> 7 kg)		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	**	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0

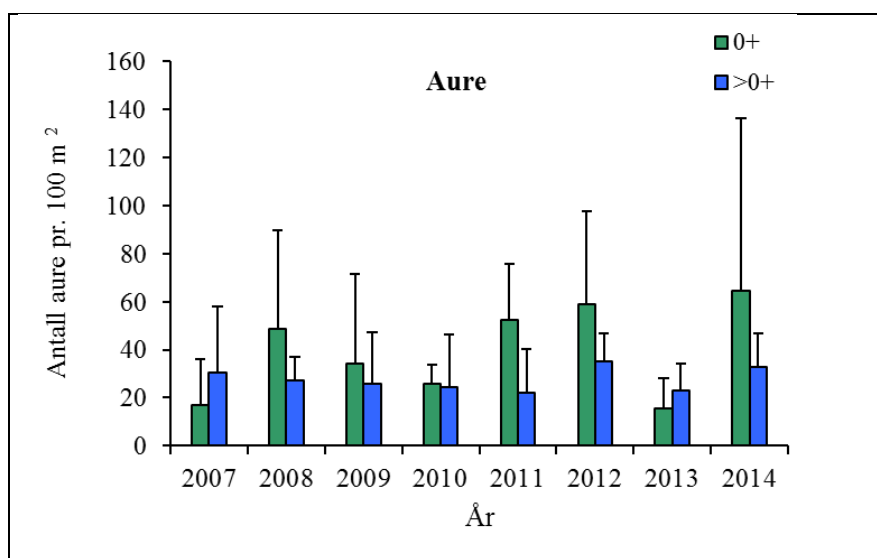
*I 2000 ble sjøauren inndelt i størrelseskategoriene 0,5-1,5, 1,5-3 og >3 kg.

**Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2000.

4.4 Elektrisk fiske

4.4.1 Tettheter av aure

Rekrutteringen av årsunger (0+) har variert en del i perioden 2007-2014 (**Figur 11**). Den gjennomsnittlige tettheten av ensomrig og eldre aure på stasjonene har vært høy i overvåkingsperioden. Vinteren 2012-2013 var vannføringen svært lav i en lengre periode. Høsten 2013 var de gjennomsnittlige tetthetene av aure lavere enn i årene før. Resultatene fra elfiske 2014 indikerer imidlertid at gjennomsnittlig tetthet er tilbake på omlag det samme nivået som tidligere.



Figur 11 Gjennomsnittlige tettheter for ungfish av aure i Sima i perioden 2007-2014. I 2008 ble det fisket på fire stasjoner. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfish (> 0+).

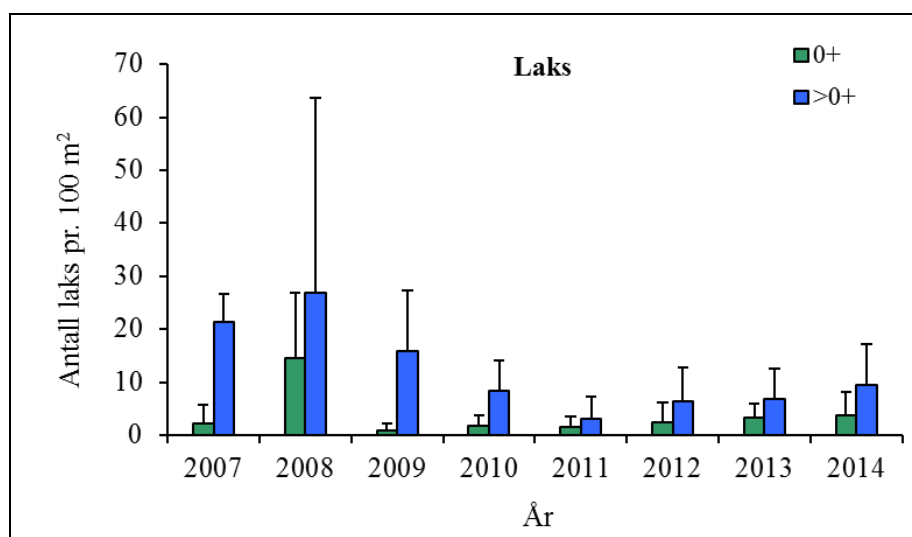
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Sima i perioden 2007-2014 er vist i **Tabell 7**. Ungfisk av aure hadde en gjennomsnittlig lengde på ca. 6 cm etter første vekstsesong, 9-10,5 cm etter andre og 12-14 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som de fleste aurene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 år på elva.

Tabell 7. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten i Sima i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Einsomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
20.11.2007	5,8 (0,5)	84	8,8 (0,9)	43	11,8 (1,7)	82	14,7 (2,0)	4
12.11.2008	6,0 (0,7)	195	9,7 (1,3)	92	12,8 (1,6)	9	18,5 (--)	1
01.12.2009	6,2 (0,6)	170	10,0 (1,4)	112	12,1 (1,1)	11	13,6 (--)	1
11.11.2010	6,0 (0,6)	56	10,7 (1,0)	72	12,3 (--)	1	--	0
14.10.2011	5,6 (0,5)	23	9,6 (0,9)	44	12,8 (1,7)	4	--	0
10.10.2012	5,5 (0,7)	27	9,9 (1,1)	38	14 (1,2)	6	--	0
23.11.2013	5,1 (0,6)	37	8,8 (0,7)	20	12,0 (0,8)	4	--	0
10.11.2014	5,9 (0,6)	35	9,5 (0,7)	28	12,5 (0,8)	13	--	0

4.4.2 Tettheter og vekst for laks

De gjennomsnittlige tetthetene av eldre laks har variert mellom 3-27 fisk per 100 m² (**Figur 12**). Generelt har tetthetene av laks vist en nedadgående trend i undersøkelsesperioden, noe som samsvarer med resultatene fra gytefisktellingen. Basert på gytefisktellingen i 2012, der en observerte 48 laks, skulle en forvente et godt tilslag av årsunger i 2013 og eldre laksunger i 2014. Dette slo ikke til og gir grunnlag for å anta at den svært lave vannføringen vinteren 2012-2013 påvirket produksjonen av laksunger negativt.



Figur 12. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks i Sima i perioden 2007-2012. I 2008 ble det fisket på fire stasjoner. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Sima i perioden 2007 - 2012 er vist i **Tabell 8**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca 4,5- 5 cm etter første vekstsesong, 7-8 cm etter andre, 9-10 cm etter tredje og 11-12,5 cm etter fjerde vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som de fleste laksene smoltifiserer og forlater Sima etter 3 til 4 år på elva.

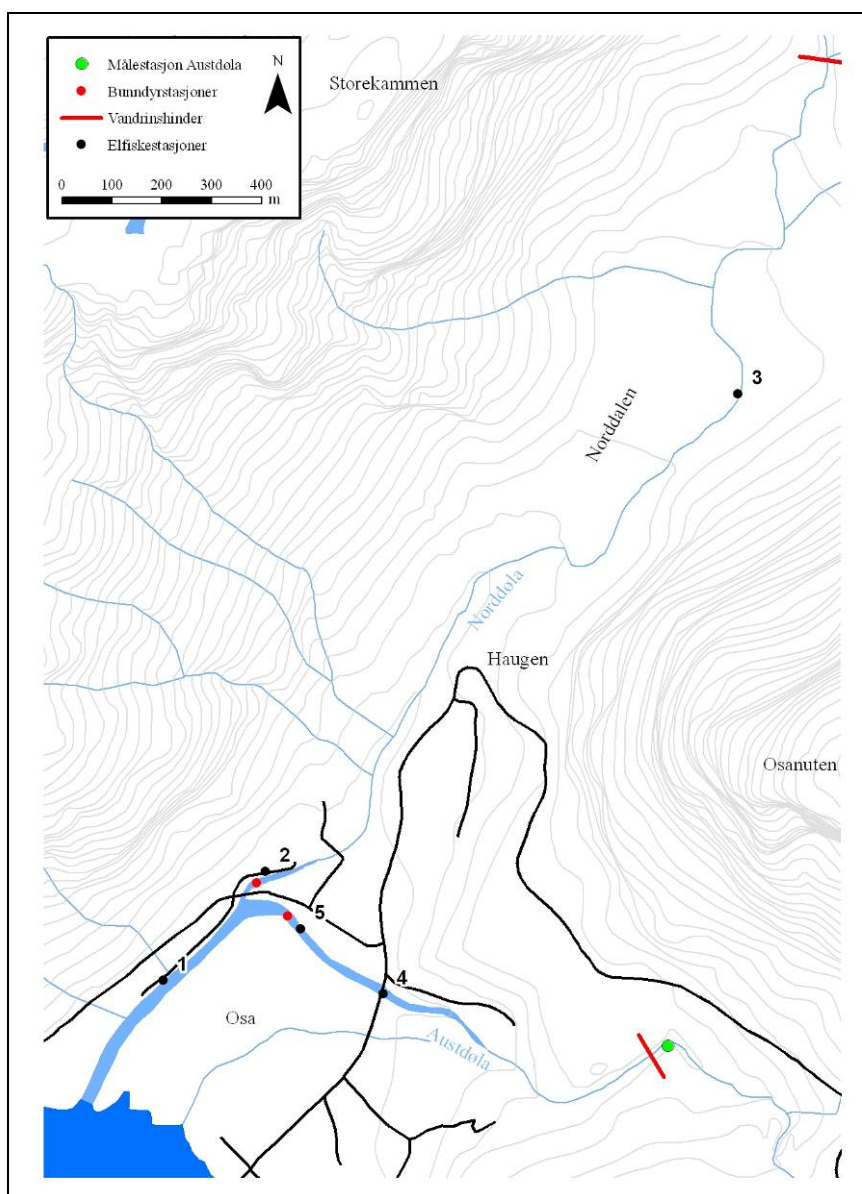
Tabell 8. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten i Sima i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
20.11.2007	4,7 (0,7)	11	7,8 (0,7)	71	9,9 (1,2)	32	10,6 (0,3)	2
12.11.2008	4,9 (0,5)	58	7,3 (0,5)	33	9,3 (0,9)	52	11,0 (1,1)	14
01.12.2009	4,7 (0,3)	4	7,7 (0,8)	33	10,2 (0,8)	25	11,9 (0,8)	19
11.11.2010	4,9 (0,4)	8	7,6 (0,4)	3	10,2 (0,9)	8	--	0
14.10.2011	4,4 (0,1)	5	7,4 (0,7)	7	9,8 (0,4)	3	12,6 (0,2)	3
10.10.2012	4,1 (0,3)	11	7,3 (0,5)	12	10,3 (1,2)	13	12,2 (1,0)	6
23.11.2013	4,1 (0,2)	7	7,4 (0,5)	11	11,1 (1,2)	4	--	0
10.11.2014	--	0	6,8 (0,7)	23	10,6 (1,5)	10	--	0

5.0 Osa (Norrdøla og Austdøla)

5.5 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 km², men som følge av reguleringen er arealet av nedbørsfeltet redusert til 47 km². 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 (**Figur 13**). Det vanddekte arealet av den lakseførende strekningen er beregnet til ca. 36 500 m².



Figur 13. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske, prøvetakingslokaliteter for bunndyr og målestasjon for vannføring i Osavassdraget. Vandringshindrene for laks og sjøaure er vist med røde streker.

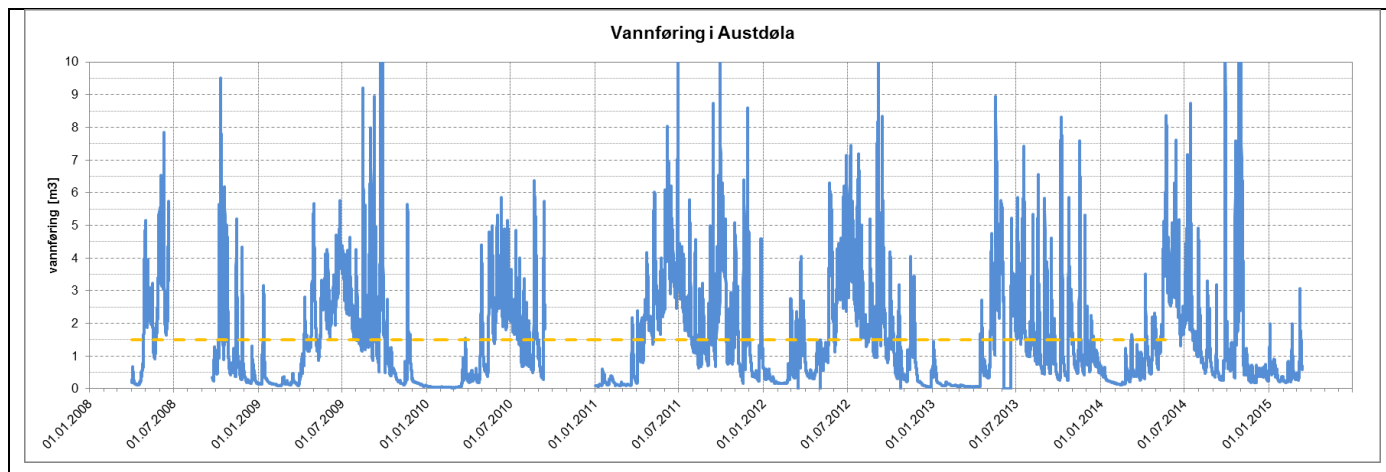
Det ble til sammen fisket på fem elfiskestasjoner i Osavassdraget, fordelt på to i Norddøla, to i Austdøla og en i samløpet. I Austdøla er det en målestasjon for vannføring like ovenfor vandringshinderet for laks og sjøaure.

5.6 Vannføring og temperatur

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 er redusert med hhv. 47 og 84 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste beregnede vannføringen i Norddøla forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 710 l/sek. Vannstandsmålinger i Austdøla viser at det i perioder er svært lite vann (**Figur 14**), spesielt vinterstid. Vannføring beregnet ut fra vannstandsmålinger var ved laveste måling 26 l/sek i perioden 1.4.2008-13.3.2015. Spesielt var vinteren 2013 ekstremt tørr, og ved synfaring 4. april var det ikke synlig vann i nedre del av Austdøla (**bilde 2**). Høyeste målte vannføring i perioden var 15,1 m³/s, men dette er en usikker måling siden loggeren ikke er kalibrert for høyere vannstander. Totalt var det i perioden 184 dager med vannføringer under 100 l/sek (10 % av tiden).

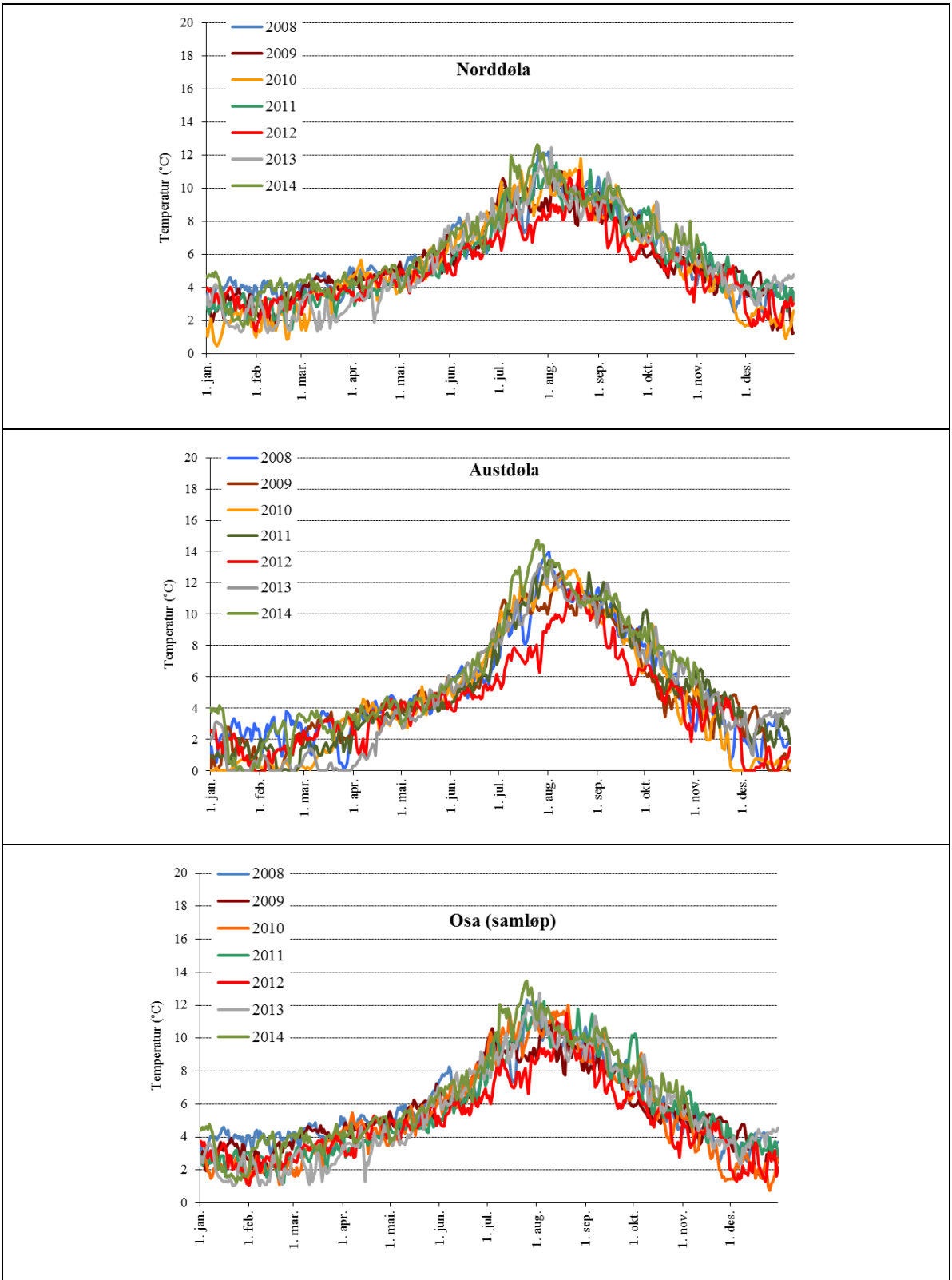


Bilde 2. Samløpet mellom Norddøla og Austdøla 4.4.2013 Vannføringsmåling i Austdøla viste 61 liter/sek. I nedre del av Austdøla var det ikke synlig vann, men det var det i øvre del. Trolig forsvinner vannet ned i grunnen (foto: Uni Miljø ved Bjørnar Skår).



Figur 14. Vannføring i perioden 1.4.2008-13.3.2015 i Austdøla. Ved brutt linje på vannføringsfigur mangler vannstandsmålinger. Data fra Statkraft.

Vanntemperaturen i vassdraget er registrert i perioden 21.11.2007-7.11.2014. I Norddøla har variasjonen vært relativt lik i de ulike årene, med høy vintertemperatur og kald sommertemperatur. I Austdøla har temperaturen variert mer vinterstid, og Austdøla er kaldere enn Norddøla på vinteren og varmere på sommeren (**Figur 15**). Begge elvene, men spesielt Austdøla var varmere enn normalt sommeren 2014 grunnet en spesielt lang periode med varmt sommervær. Temperaturmålingene viser at Norddøla er tydelig påvirket av grunnvann, mens Austdøla er noe mindre grunnvannspåvirket. Temperaturen målt i samløpet ligger nærmest målingene fra Norddøla og viser at det er Norddøla som bidrar med mest vann.



Figur 15. Døgnmiddeltemperatur i Norddøla (øverst), Austdøla (midten) og samløpet (nederst) i 2008-2014.

5.7 Gytefisktelling

Norrdøla (samløpet inkludert)

Gytefisktellingene i Norrdøla er utført i perioden 2000-2014, men det er først fra og med 2006 at det er foretatt årlige tellinger (**Tabell 9**). Antallet registrerte villaks har vært lavt og har variert fra 0-12 individer i perioden 2006-2014. Dette gir en egg tetthet som varierer mellom 0-2,3 egg per m². For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 27-158 i perioden 2000-2014. Dette gir en egg tetthet som varierer mellom 1,5-7,0 egg per m². I perioden 2006-2012 var gytebestanden relativt stabil med få sjøaure (27-78 individ), men i 2013-2014 har vi sett en positiv økning i tallet på sjøaure (124 og 148 individ). Gytebestanden har stort sett vært innenfor et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² gjennom perioden. Det er observert relativt få rømt oppdrettslaks, men det lave antallet villaks gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 7,4 % for perioden 2006-2014. Gytefisker er forholdsvis jevnt fordelt i Norrdøla, og i 2012 ble det også observert gytefisk ved de utlagte steingruppene i samløpet.

Tiltak i samløpet

I 2011 ble det i regi av Statkraft lagt ut steingrupper i partier av samløpsstrekningen som har vært preget av kanalisering, lite habitatvariasjon og som dermed har hatt redusert verdi som fiskehabitat (**Bilde 3**). Dette ble gjort for å gjøre området mer egnet for fisk, blant annet ved å gi bedre skjulmuligheter. Etter at tiltaket ble gjennomført har det ved den årlige gytefisktellingen blitt observert gytefisk og gode gyteforhold ved tiltaket, samt egne skjulmuligheter for ungfisk. Vi anbefaler flere steinutlegg på strekningen, og også ledebuner for å skape mer variasjon i strømhastighet.



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

Austdøla

Gytefisktellingene i Austdøla er utført i perioden 2000-2012, men det er først fra og med 2007 at det er foretatt årlige tellinger i elva (**Tabell 10**). Det har vært registrert totalt 3 villaks i Austdøla i perioden 2007-2014. For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 8-65 som gir en egg tetthet på 0,6-8,2 egg per m². Gytebestanden har med unntak av 2011 vært innenfor et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m², og det ble observert flest gytefisk i 2014. De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo. Det er så langt ikke observert oppdrettslaks i Austdøla. Gytefisker er stort sett observert i de dype kulpene i øvre del av vassdraget (**Bilde 4**).



Bilde 4. En av de dype kulpene i øvre del av Austdøla (Foto: Uni Resarch Miljø v/Gunnar B. Lehmann).

Tabell 9. Resultater fra gytefisktellningene i Norddøla i perioden 2000-2014. Elvestrekningen fra samløpet og ned til sjøen inngår i Norddøla.

		Norddøla										
		2000	2002	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5 – 1 kg	149*		10	19	37	38		23	49	66	70
	1 – 2 kg			10	14	11	17		20	28	44	56
	2 – 3 kg	5*		6	5	3	1		4	1	13	19
	> 3 kg	4*		1	2	1	0		1	0	1	3
	Sjøaure totalt	158	114**	27	40	52	56	53****	48	78	124	148
Villaks	Tert (>3 kg)			0	0	1	1		0	1	1	0
	Mellomlaks (3-7 kg)			11	1	1	5		1	3	0	0
	Storlaks (> 7 kg)			1	1	0	0		0	4	0	0
	Villaks totalt	0	1***	12	2	2	6	0****	1	8	1	0
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)			0	0	0	0		0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)			0	1	1	0		0	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)			0	0	0	0		0	0	0	0
	Oppdrettslaks tot	0	0***	0	1	1	0	0****	0	0	0	0

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

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

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

**** Rådata med størrelsesfordeling mangler

Tabell 10. Resultater fra gytefisktellningene i Austdøla i perioden 2000-2014. Elvestrekningen fra samløpet og ned til sjøen inngår i Norddøla.

		Austdøla								
		2000	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5 – 1 kg	57*	19	41						
	1 – 2 kg		6	7	37		6	27	33	23
	2 – 3 kg	3*	1	0	14		2	12	22	30
	> 3 kg	0*	0	0	0		0	4	2	10
	Sjøaure totalt	60	26	48	51	35****	8	43	57	65
Villaks	Tert (>3 kg)	3	0	0	0		1	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	2	0	0	1		0	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)		0	0	1		0	0	0	0
	Villaks totalt	5***	0	0	2	0****	1	0	0	0
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)		0	0	0		0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)		0	0	0		0	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)		0	0	0		0	0	0	0
	Oppdrettslaks tot	***	0	0	0	0****	0	0	0	0

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

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

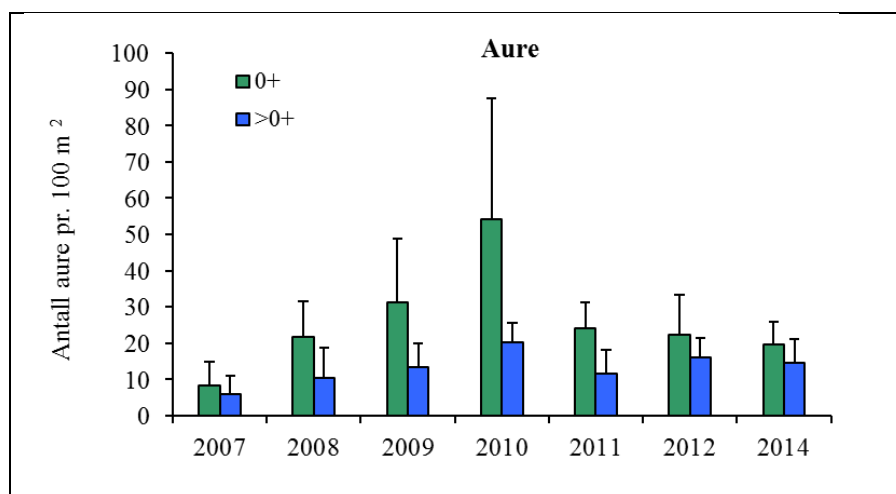
***Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2000.

**** Rådata med størrelsesfordeling mangler

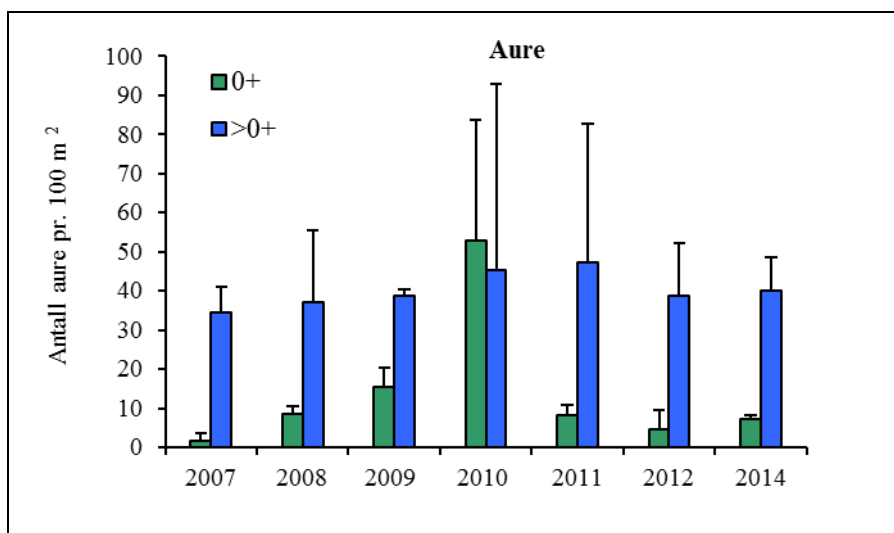
5.8 Elektrisk fiske

5.8.1 Tettheter og vekst for aure

Den naturlige rekrutteringen til aurebestanden har variert mellom år og mellom elveavsnitt (**Figur 16** og **Figur 17**). Det ble ikke elfisket i 2013 da ungfiskundersøkelsene nå blir gjennomført annenhvert år. Tettheten av årsunger har vært høyest i Norddøla i perioden. Dette kan skyldes at fangbarheten for årsunger i Austdøla er liten pga. mange og store hulrom i substratet. Tettheten av årsunger i 2014 var betydelig lavere enn i 2010, både i Norddøla og Austdøla, men omtrent på samme nivå som i 2011 og 2012. Tettheten av eldre aure viser et omvendt mønster enn årsungel, og i perioden 2007-2014 har tettheten vært betydelig høyere i Austdøla enn i Norddøla (**Figur 16** og **Figur 17**).



Figur 16. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).



Figur 17 Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Norddøla i perioden 2007- 2014 er vist i **Tabell 11**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 8-10 cm etter andre og 12-15 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet ser det ut som at de fleste aureungene smoltifiserer og forlater Norddøla etter 3 år på elva.

Tabell 11. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	5,4 (0,5)	25	9,6 (1,6)	15	12,0 (2,9)	3	--	0
13.11.2008	5,1 (0,6)	64	9,4 (1,3)	27	12,8 (1,1)	3	18,2 (--)	1
02.12.2009	4,9 (0,7)	94	8,9 (1,4)	35	13,5 (1,1)	4	18,6 (--)	1
01.10.2010	4,9 (0,6)	78	8,6 (1,1)	35	13,5 (1,1)	6	--	0
15.10.2011	4,7 (0,6)	39	9,0 (1,4)	19	15,2 (0,6)	2	--	0
10.10.2012	4,6 (0,6)	23	8,2 (1,0)	14	12,0 (1,3)	7	--	0
07.11.2014	5,2 (0,7)	28	9,2 (1,7)	20	14,1 (2,5)	2	--	0

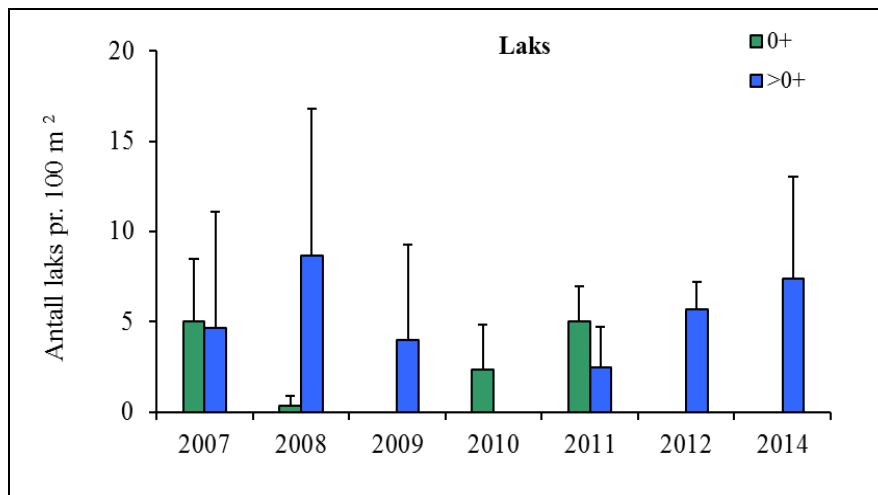
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Austdøla i perioden 2007-2014 er vist i **Tabell 12**. Ungfisk av aure hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 8-9 cm etter andre og 12-13 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste aureungene smoltifiserer og forlater Austdøla etter 3 år på elva.

Tabell 12. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2014. N er antall aure analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

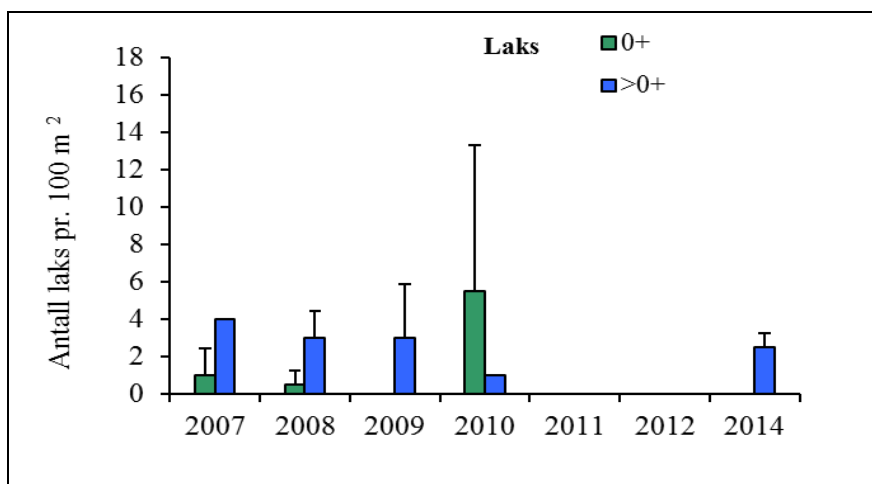
Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	4,9 (0,3)	3	9,0 (1,0)	45	11,7 (1,0)	13	13,8 (0,5)	3	15,6 (--)	1
13.11.2008	5,1 (0,6)	17	8,6 (0,7)	32	11,9 (1,0)	36	--	0	--	0
02.12.2009	5,6 (0,6)	46	8,8 (0,9)	46	12,6 (1,0)	19	14,8 (0,8)	5	16,5 (--)	1
01.10.2010	4,5 (0,7)	31	8,5 (0,9)	56	13,1 (0,7)	17	14,7 (--)	1	--	0
15.10.2011	4,5 (0,7)	6	8,1 (1,1)	43	12,3 (1,2)	27	18 (--)	1	--	0
10.10.2012	5,3 (0,7)	1	7,8 (0,7)	17	11,6 (1,3)	25	15,5 (2,1)	4	21,1 (--)	1
07.11.2014	5,0 (0,5)	13	8,5 (1,2)	37	13,2 (1,3)	7	16,4 (--)	1	--	0

Tettheter og vekst for laks

I 2014 ble det ikke registrert ensomrig laks i vassdraget, dette stemmer godt med at det kun ble registrert en villaks under gytefisktellingen høsten 2013. Dataene for perioden samlet indikerer dårlig rekruttering for laks i vassdraget (**Figur 18**, **Figur 19**), og tettheten av eldre laks har vært lav gjennom hele perioden. Av de lakseungene som ble funnet på elfisket var det flere som så ut til å være hybrider mellom laks og ørret.



Figur 18. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).



Figur 19 Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Norddøla i perioden 2007-2012 er vist i **Tabell 13**, i 2014 ble laksen gjenutsatt. Ungfisk av laks hadde en lengde på 4-5 cm etter første vekstsesong, ca. 8-10 cm etter andre og 10-13 cm etter tredje vekstsesong. Det innsamla materialet baserer seg på et fåtall laks og det er vanskelig å konkludere ved hvilken alder laksen smoltifiserer.

Tabell 13. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på tre stasjoner i Norddøla i perioden 2007-2014. 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
02.12.2008	--	0	--	0	11,6 (1,4)	12	--	0
01.10.2010	4,3 (0,5)	7	--	0	--	0	--	0
15.10.2011	4,5 (0,4)	8	9,6 (0,5)	4	--	0	--	0
10.10.2012	--	0	8,0 (0,7)	5	10,3 (1,2)	2	--	0
07.11.2014	--	0	--	0	--	0	--	0

Siden det er fanget svært få lakser i Austdøla i perioden 2007-2014 er det ikke mulig å si noe om vekstraten til de ulike årsklassene av laks (**Tabell 14**).

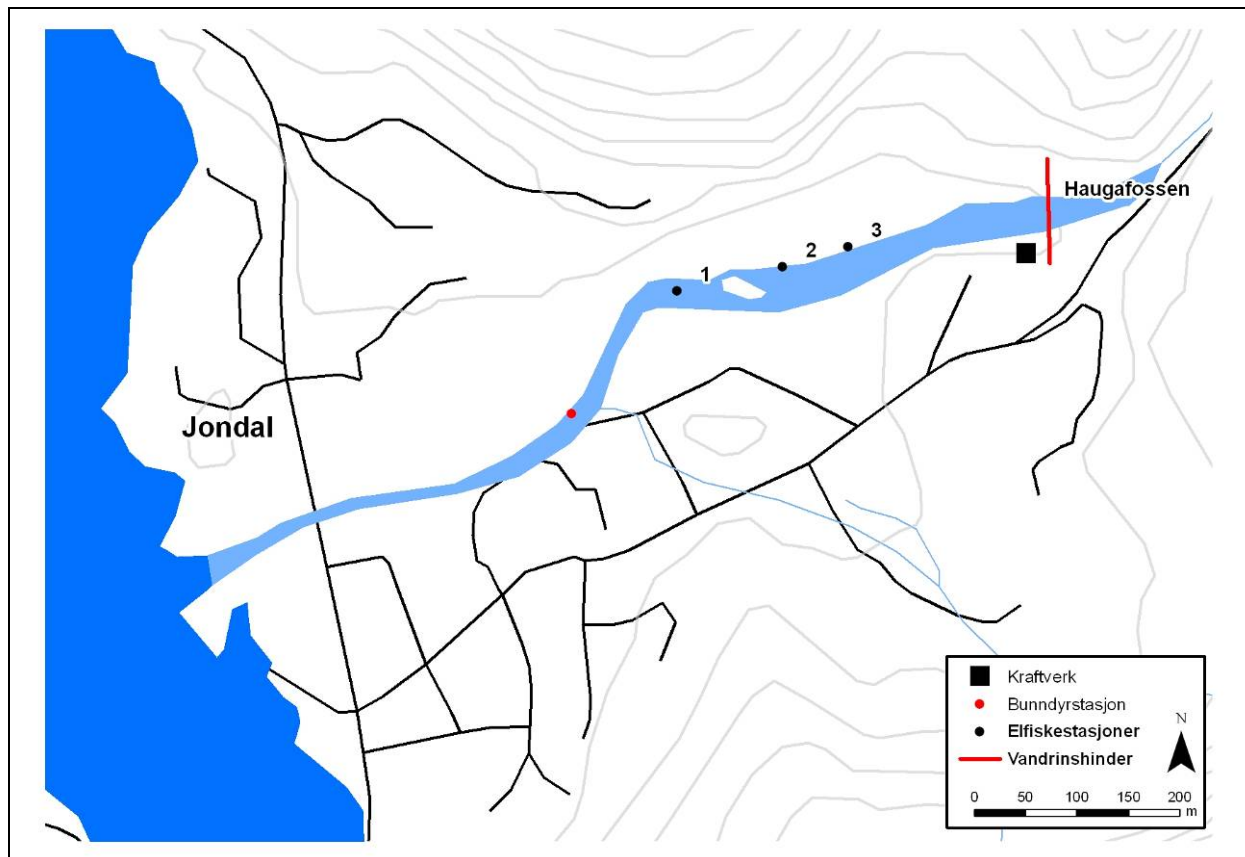
Tabell 14. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på to stasjoner i Austdøla i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
21.11.2007	6,1 (0,6)	2	--	0	12,9 (0,7)	4	13,1 (1,0)	4
13.11.2008	4,8 (--)	1	9,6 (1,1)	3	12,7 (1,6)	2	--	0
02.12.2009	--	0	8,4 (0,5)	2	12,6 (2,3)	3	--	0
01.10.2010	4,2 (0,3)	11	--	0	13,8 (0,7)	2	--	0
15.10.2011	--	0	--	0	--	0	--	0
10.10.2012	--	0	--	0	--	0	--	0
07.11.2014	--	0	--	0	--	0	--	0

6.0 Jondalselva

6.1 Beskrivelse av vassdraget

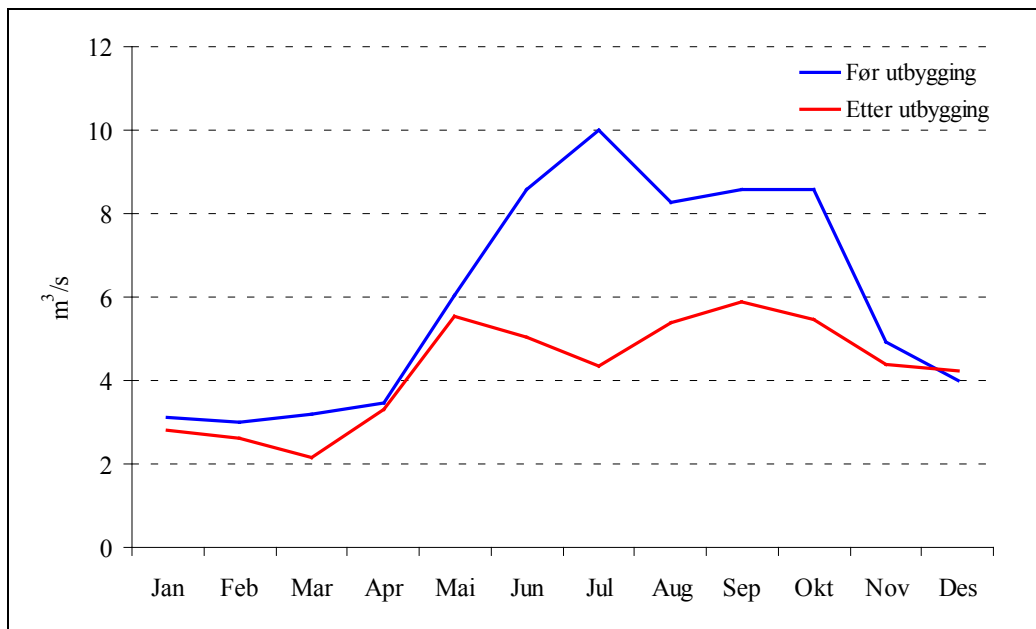
Jondalselva (NVE vassdragsnr. 047.2Z) renner ut i midtre deler av Hardangerfjorden, i Jondal sentrum. Vassdraget har sitt utspring fra Dravladalsvatnet (reguleringsmagasin) og Jukladalsvatnet (reguleringsmagasin) som ligger ved den nordlige delen av Folgefonna. Det finnes en rekke mindre, uregulerte innsjøer i vassdraget. Vassdraget ble regulert i perioden 1968-1974, men allerede i 1915 ble et lokalt elvekraftverk satt i drift like nedstrøms Haugafossen. Vann fra nedbørfeltet til Jondalselva blir nyttet i kraftproduksjon i Jukla og Mauranger kraftstasjoner. Vassdraget hadde et nedbørfelt på 110 km², men etter reguleringen er dette redusert til 67 km². Den lakseførende strekningen er ca. 900 m og har et vanddekt areal oppmålt til ca. 15 000 m². Det er etablert tre elfiskestasjoner i Jondalselva og en bunndyrstasjon i nedre del av vassdraget (**Figur 20**).



Figur 20. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske og prøvetakingslokalitet for bunndyr i Jondalselva. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med en rød strek.

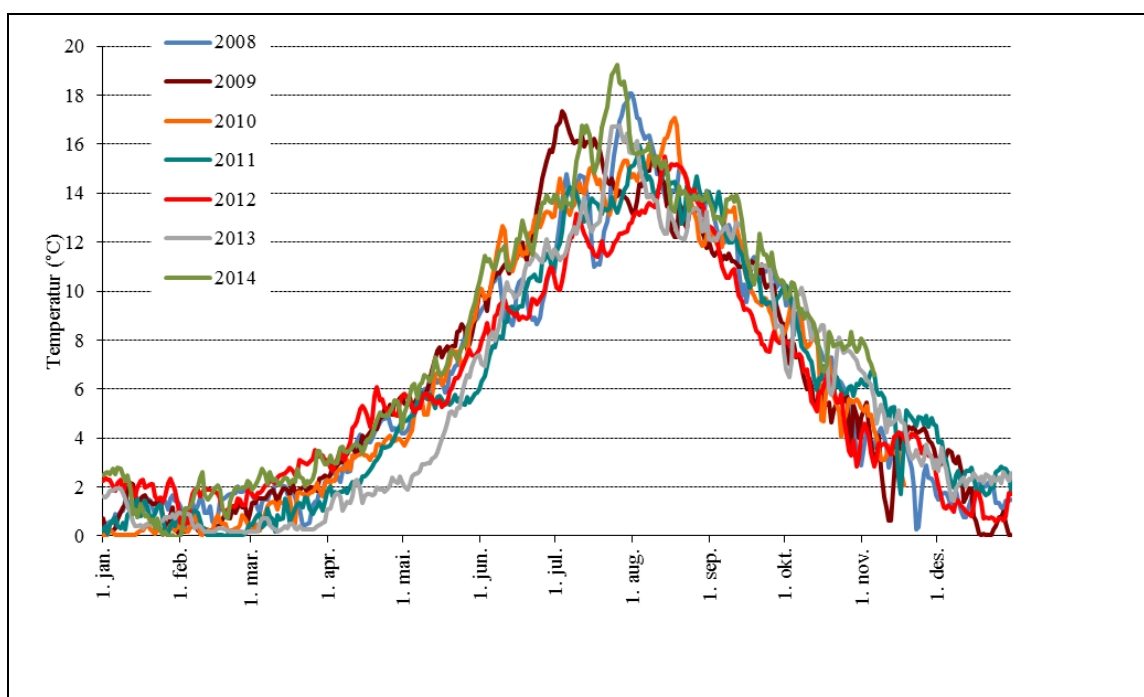
6.2 Temperatur og vannføring

Vannføringsregimet i Jondalselva har endret seg noe etter reguleringen (Figur 21), og gjennomsnittlig vannføring er redusert med 29 % av det vannføringen var før reguleringen (Sandven m. fl. 2009). Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 2,14 m³/sek.



Figur 21. Beregnet vannføring før og etter regulering av Jondalselva. Data for Jondalselva er beregnet direkte fra målte verdier ved vannmerke 47.1 Eidevatnet i Jondal. Det er bare brukt data til og med 1998, datasettet etter dette har ikke god nok kvalitet (data framskaffet av Statkraft).

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 2008-2014 i Jondalselva varierte mellom 0 og 20 °C. Den høyeste temperaturen ble målt sommeren 2014, som for øvrig var svært varm. Variasjonen gjennom året var relativt lik for de fem årene med målinger, med lav vintertemperatur og høy sommertemperatur (**Figur 22**). Temperaturmålingene i Jondalselva indikerer at elva i stor grad er påvirket av overflateavrenning og i mindre grad påvirket av grunnvann slik som de fleste andre vassdragene i undersøkelsen er.



Figur 22. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Jondalselva fra 2008-2014.

6.3 Gytefisktelling og eggtetthet

Gytefisktellingene i Jondalselva er utført årlig i perioden 2004-2014 med unntak av 2006 (**Tabell 15**). Antallet registrerte villaks har variert fra 10-36 individer. Dette gir en eggtetthet på 1,6-6,7 egg per m². Den høyeste eggtettheten ble registrert i 2012 da det ble observert 36 villaks. I 2014 ble det kun sett 13 villaks under gytefisktellingene. For sjøaure har antallet observerte individer variert fra 54-109 som har gitt en eggtetthet på 3,1-5,9 egg per m². I 2014 ble det registrert 109 sjøaure, dette var en liten økning sammenlignet med tidligere år. Det er satt et gytebestandsmål for laks på 4 egg per m² (Anon. 2013). Vi antar at et gytebestandsmål på mellom 2-4 egg per m² gjelder for sjøaure.

Tabell 15. Resultater fra gytefisktellingene i Jondalselva i perioden 2004-2014. I 2006 ble det ikke utført gytefisktelling.

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5 – 1 kg	31	26	-	42	45	42	41	37	36	30	39
	1 – 2 kg	12	28	-	23	33	33	24	35	24	12	52
	2 – 3 kg	2	18	-	10	9	13	4	19	8	4	17
	> 3 kg	9	5	-	5	10	7	2	7	4	3	1
	Sjøaure totalt	54	77	-	80	97	95	71	98	72	49	109
Villaks	Tert (>3 kg)	7	8	-	5	4	2	2	11	5	7	6
	Mellomlaks (3-7 kg)	11	6	-	4	15	6	7	21	24	14	4
	Storlaks (> 7 kg)	0	3	-	3	3	3	1	1	7	2	3
	Villaks totalt	18	17	-	12	22	11	10	33	36	23	13
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	19	5	-	0	0	1	1	6	0	0	9
	Mellomlaks (3-7 kg)	14	9	-	3	6	3	8	7	2	4	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	1	-	2	0	0	0	9	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	33	15	-	5	6	4	9	22	2	4	10

Resultatet tilsier at det antatte gytebestandsmålet er nådd for sjøaure i alle årene i undersøkelsesperioden. De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingene har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det er årlig registrert større individer. Antallet villaks har variert, og gytebestandsmålet på 4 egg per m² har kun vært oppfylt i 2011 og 2012 (**Figur 3**). Det har blitt observert mange oppdrettslaks i perioden, og sammen med et varierende antall villaks gir dette en gjennomsnittlig oppdrettsandel på 28,6 % for perioden 2004-2014. Gytefisktellingene viser at gytefisken er spredd mellom de dype kulpene i elva.

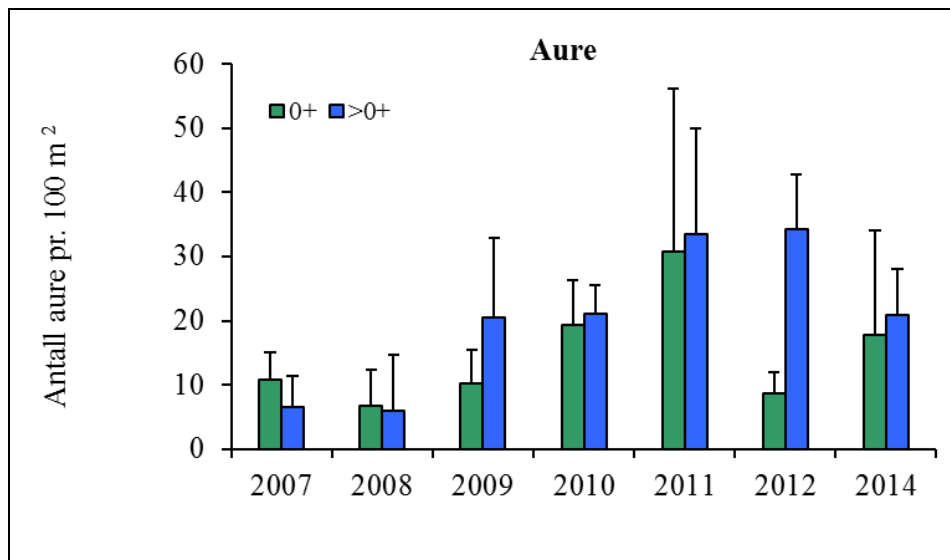


Bilde 5. Øverste hølen på lakseførende strekning i Jondalselva. Under gytefisketelling står det ofte en del fisk i dette området.

6.4 Elektrisk fiske

6.4.1 Tettheter og vekst for aure

Det er registrert både ensomrig og eldre aure på samtlige stasjoner i Jondalselva i alle årene i undersøkelsesperioden. Det ser ut til å ha vært en bedring i tettheter av aureunger siden undersøkelsene startet i 2007 (**Figur 23**).



Figur 23. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

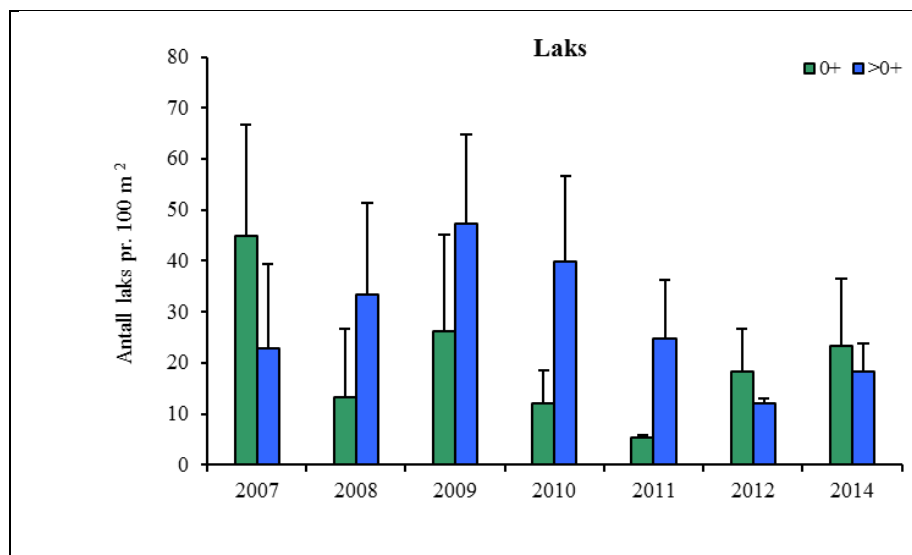
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Jondalselva i perioden 2007-2014 er vist i **Tabell 16**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 5-6 cm etter første vekstsesong, 8-11 cm etter andre og 12-14 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Jondalselva etter 2 til 3 år på elva.

Tabell 16. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
23.10.2007	6,0 (0,7)	32	11,0 (1,3)	16	13,2 (--)	1	14,9 (1,4)	2
02.12.2008	5,9 (0,7)	20	10,8 (1,1)	14	13,9 (0,9)	4	--	0
27.10.2009	6,1 (0,9)	31	9,5 (0,9)	29	13,1 (1,2)	22	17,2 (1,2)	6
18.11.2010	5,3 (0,5)	39	9,1 (0,8)	29	12,4 (0,9)	13	15 (0,1)	2
15.10.2011	4,8 (0,5)	9	8,4 (0,9)	38	13,1 (1,1)	8	17,5 (--)	1
12.10.2012	5,3 (0,4)	10	9,0 (0,9)	21	13,0 (1,3)	11	--	0
06.11.2014	5,2 (0,5)	30	8,3 (0,9)	11	12,6 (0,9)	3	13 (--)	1

6.4.2 Tettheter og vekst for laks

Det er registrert årsyngel og eldre laks på samtlige stasjoner i Jondalselva i alle årene i undersøkelsesperioden. Det har vært en nedgang i tettheter av eldre laksunger de siste årene (**Figur 24**), men undersøkelsene i 2014 viste en bedring i tetthetene av årsunger. Dette kan skyldes variasjon i innsig av gytefisk og/eller økte tettheter av aure, noe som kan ha gitt økt konkurranse.



Figur 24. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Jondalselva i perioden 2007-2014 er vist i **Tabell 17**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca. 5 cm etter første vekstsesong, 8-9 cm etter andre og 11-12 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Jondalselva etter 3 år på elva.

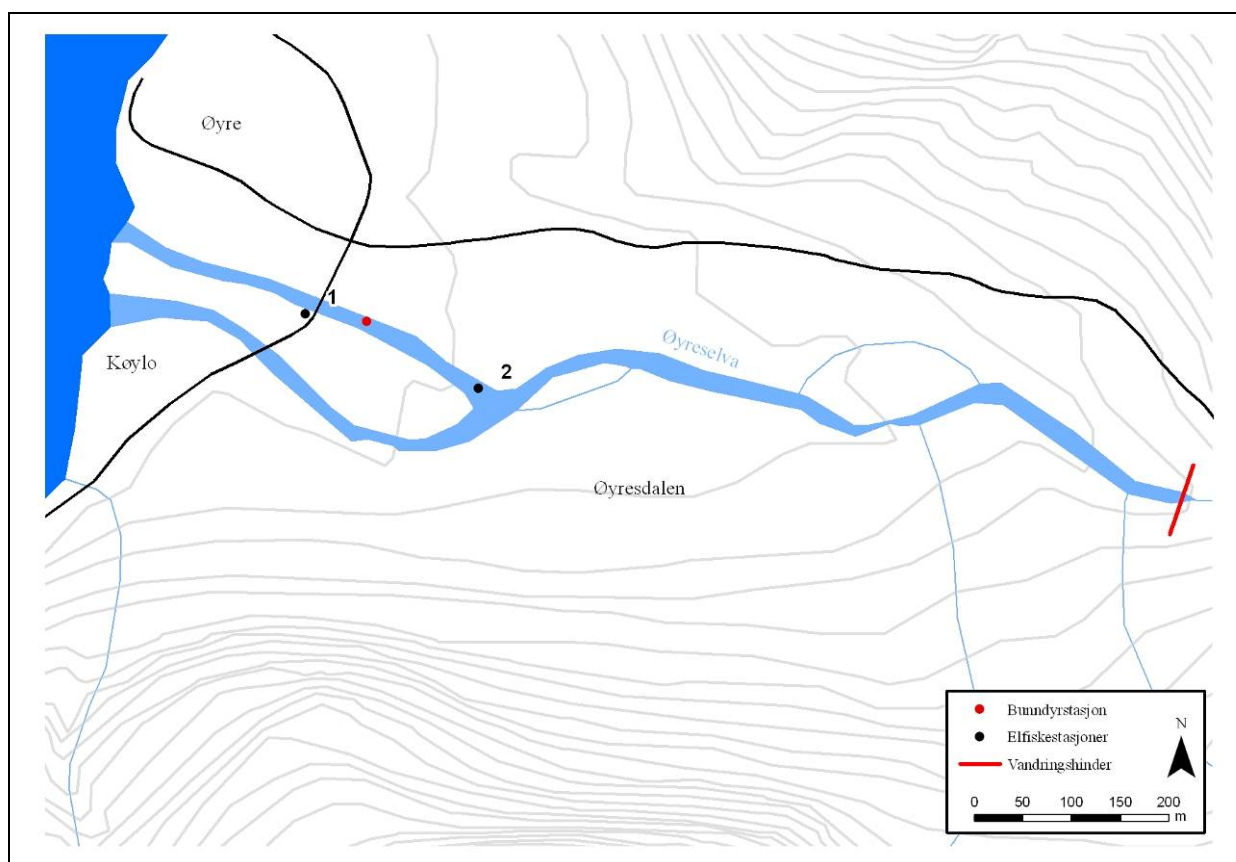
Tabell 17. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på tre stasjoner i Jondalselva i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
23.10.2007	5,0 (0,5)	131	9,1 (0,9)	53	12,4 (1,1)	14	--	0
02.12.2008	4,9 (0,5)	40	8,7 (1,1)	73	12,1 (1,3)	16	--	0
27.10.2009	4,9 (0,5)	89	8,7 (0,8)	41	11,5 (1,0)	94	13,4 (0,6)	5
18.11.2010	5,0 (0,4)	18	8,6 (0,5)	47	11,4 (0,7)	34	13,1 (0,6)	11
15.10.2011	4,7 (0,3)	6	9,0 (0,6)	8	12,0 (0,6)	10	--	0
12.10.2012	5,2 (0,4)	22	8,9 (0,4)	6	12,0 (0,6)	6	--	0
06.11.2014	5,1 (0,4)	27	8,6 (0,5)	20	11,6 (0,4)	2	--	1

7.0 Øyreselva

7.1 Beskrivelse av vassdraget

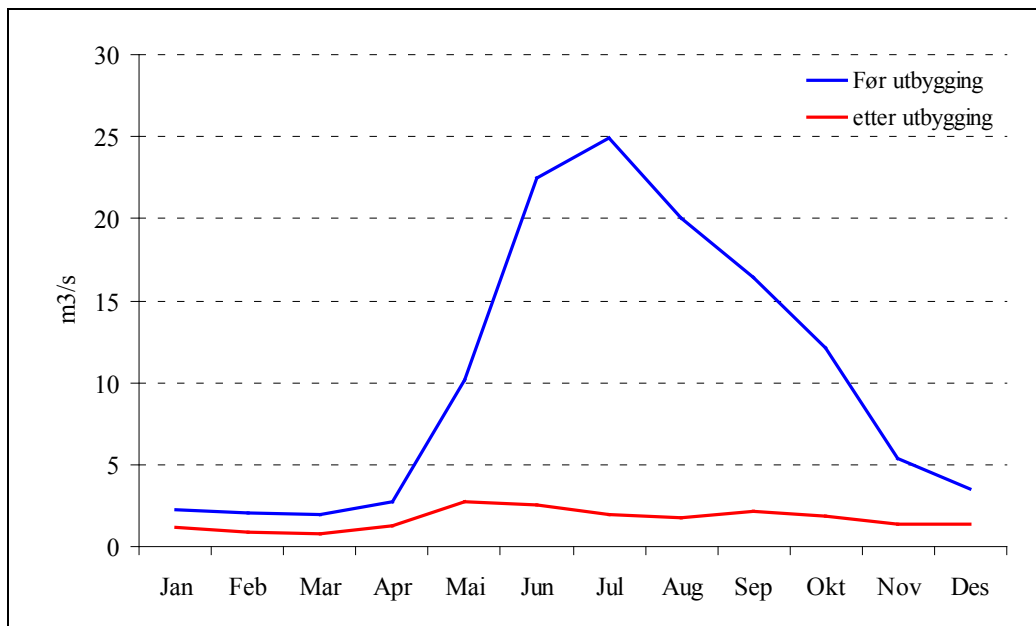
Øyreselva (NVE vassdragsnr. 046.4Z) renner ut i Nordrepollen i Hardangerfjorden og har sitt utspring fra fjellområdene ved Folgefonna. Det finnes flere innsjøer i det naturlige nedbørfeltet, bl.a. Blådalsvatnet (reguleringsmagasin), Juklavatnet (reguleringsmagasin) og Langavatnet (reguleringsmagasin). Det finnes også noen mindre uregulerte innsjøer i vassdraget. Vassdraget ble regulert i perioden 1969-1974. Vann fra nedbørfeltet til Øyreselva blir overført og nyttet i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget har et opprinnelig nedbørfelt på 85 km², men etter reguleringen er dette redusert til 21 km². Den lakseførende strekningen er ca. 1,2 km lang og dette gir et vanddekt areal oppmålt til ca. 16 000 m². Det er etablert to elfiskestasjoner i Øyreselva og en bunndyrstasjon i nedre del av vassdraget (**Figur 25**).



Figur 25. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske og bunndyr i Øyreselva. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med rød strek.

7.2 Vannføring og temperatur

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 (**Figur 26**). Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 0,8 m³/sek. Siden dette er en snittverdi vil vannføring i perioder kunne være betydelig lavere enn dette. Før reguleringen var gjennomsnittlig vannføring i mars måned 2 m³/sek. Det er satt krav til minstevannføring i Øyreselva, sitat: "Når vannføringen i Øyreselva ved utløpet til fjorden er lavere enn 300 liter/sek i tiden 1.juli til 1.november skal det slippes en vannføring fra Markjelkevatnet på minst 200 liter /sek. Vannslippet skal pågå inntil vannføringen i Øyreselva overstig 350 liter/sek."

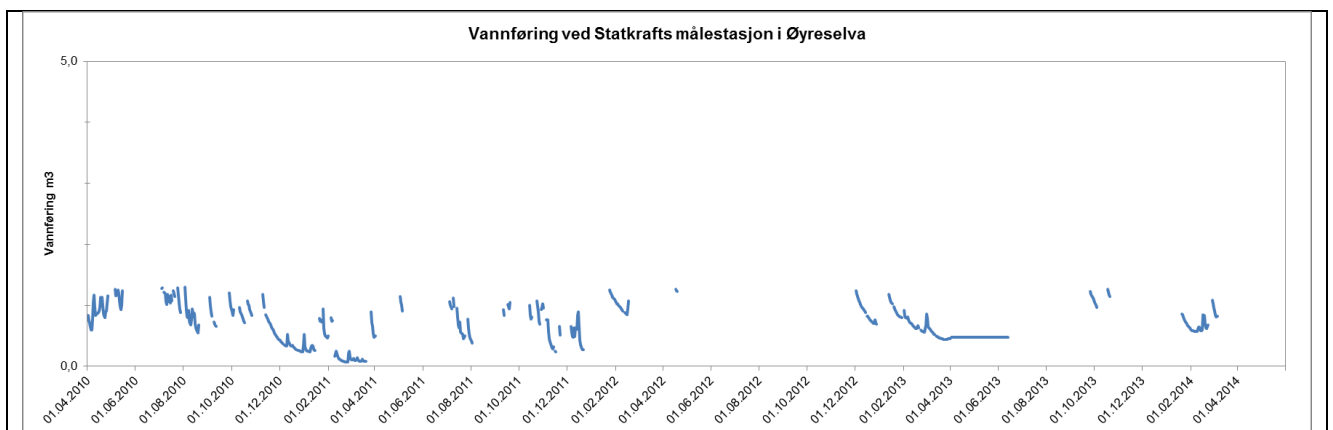


Figur 26. Beregnet vannføring før og etter regulering av Øyreselva. Data for Øyreselva etter utbygging er beregnede verdier hentet fra konsesjonssøknaden for Markjelkevatn pumpe. Dette er verdier etter overføringa av Markkjelkevatnet, dvs. for den situasjonen som inntraff fra høsten 2006 når Markkjelke pumpekraftverk ble tatt i bruk (data framskaffet av Statkraft).

Vannføring beregnet ut fra vannstandsmålinger er vist i (**Figur 27**). Måleserien har svært mange hull og i løpet av perioden 14.10.2009- 16.2.2015 er det bare registreringer fra 38 % av tiden. Den laveste registrerte vannføringen i perioden var beregnet til å være 47 l/sek, mens den høyeste var registrert til å være 2175 l/sek. Dette er svært usikre tall siden det mangler målinger fra store deler av perioden, og fordi vannføringskurven ikke er godt nok kalibrert på ulike vannstander. Under synfaring 4.4.2013 (**bilde 5**) var det relativt lite vann i vassdraget, og vannføringen ble vurdert til å være mindre enn det vannføringsmålingene tilsa (om lag 480 l/sek).

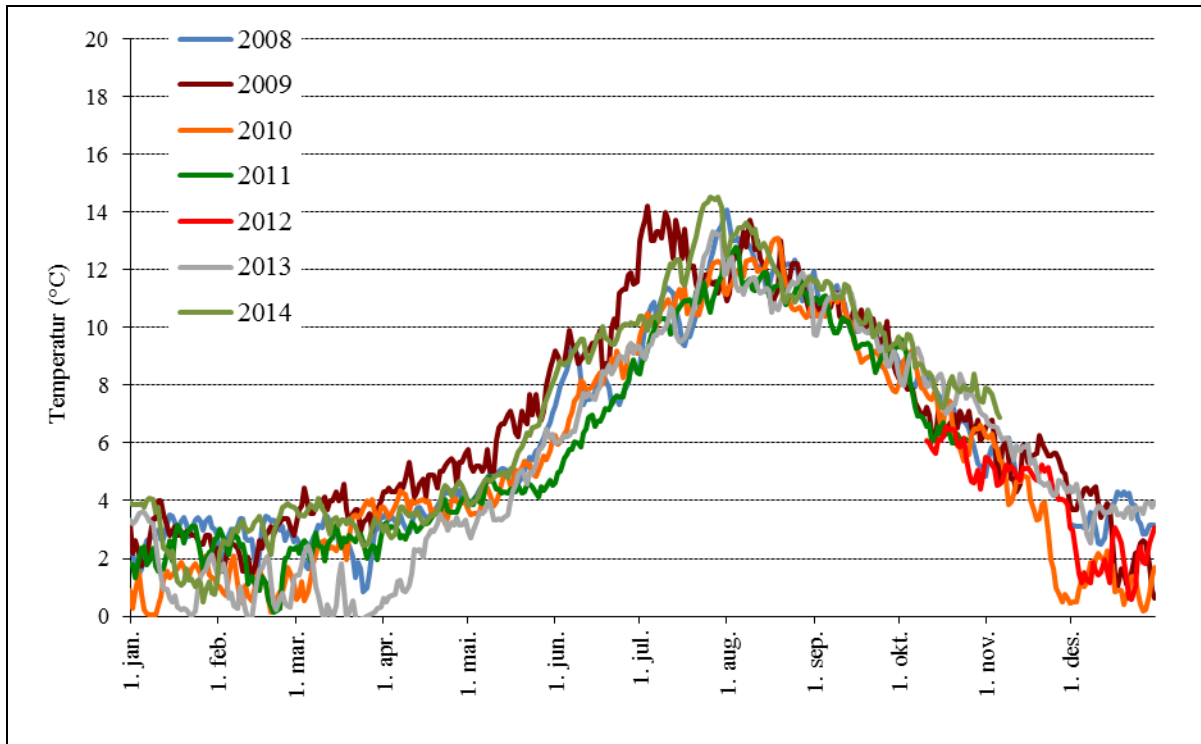


Bilde 5. Øyreselva 4.4.2013. I følge vannføringsmålingene skulle det være rundt 480 liter/sek (foto: Uni Miljø ved Bjørnar Skår).



Figur 27. Kurver for vannføring i perioden 14.10.2009-16.2.2015 i Øyreselva. Der linjen er brutt mangler det målinger. Data fra Statkraft

Vanntemperaturen målt hver 2. time i perioden 2008-2014 i Øyreselva varierte mellom 0 og 15,4 °C. Temperaturmålingene i Øyreselva viser at elva står i en mellomstilling i forhold til påvirkning av grunnvann og overflateavrenning (**Figur 28**). Vinterstid varierer temperaturen stort sett mellom 1-4 °C, og i løpet av sommeren når elvetemperaturen 13-14 °C. Dette tyder på at Øyreselva blir påvirket av grunnvann i en moderat grad. Loggeren var borte i 2012 grunnet omfattende veiarbeid i forbindelse med fjerning av det gamle brokaret. I 2013 var vanntemperaturen lavere enn normalt, men det ser ut som at loggeren også ble tørrlagt eller frøs inn i perioder. Logging i 2014 viste at vanntemperaturen sommerstid var høyere enn normalt.



Figur 28. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Øyreselva i 2008-2014. I 2008 mangler det data for perioden 14. november - 1. desember. Loggeren var borte i 2012 pga. veiarbeid.

7.3 Gytefisketelling og eggtetthet

Gytefisketellingene i Øyreselva er utført årlig siden 2004 (**Tabell 18**). Antallet registrerte villaks har variert mellom 1-45 individer. Dette gir en eggtetthet på 0,4-6,7 egg per m². Eggtettheten har i 4 av 9 år vært innenfor et gytebestandsmål på 2 egg per m². (**Figur 3**) I 2013 og 2014 ble det observert få villaks (hhv. 8 og 9 individ), dette gav en eggtetthet på henholdsvis 1,1 og 1,3 egg per m². For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 19-48. Dette gir en eggtetthet for sjøaure på 0,9-2,2 egg per m² i perioden 2004-2014, og et antatt gytebestandsmål på 2-4 egg per m² ble nådd i 2010 og 2012-2014 (**Figur 3**). Høyest eggtetthet ble registrert i 2013 og 2014. De fleste sjøaurene observert under gytefisketellingen har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det er årlig observert noen større individer. Det er registrert en del oppdrettslaks, noe som gir en gjennomsnittlig oppdrettsandel på hele 23,3 % for perioden 2004-2014. Mesteparten av gytefisken i Øyreselva observeres i øvre deler av lakseførende strekning.

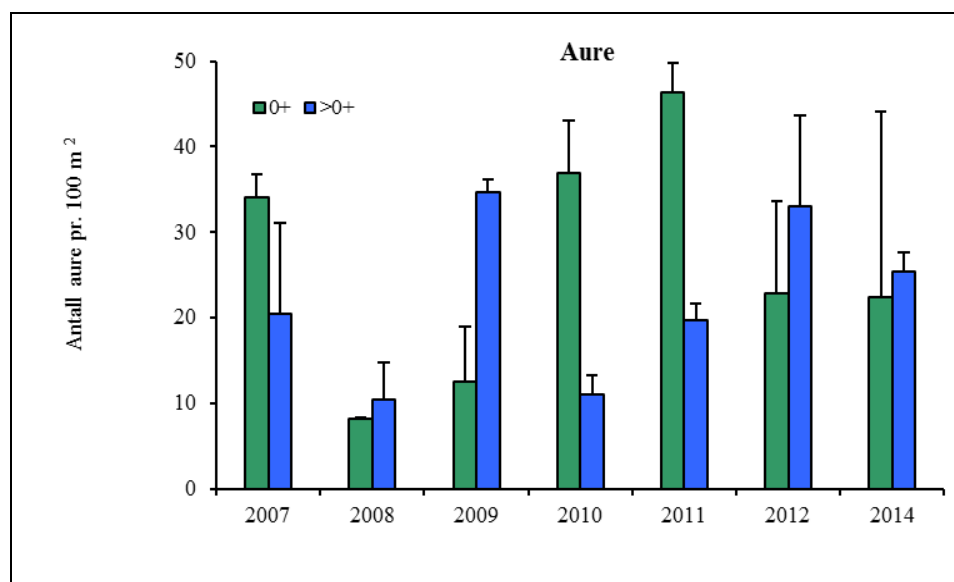
Tabell 18. Resultater fra gytefisktellningene i Øyreselva i perioden 2004-2014.

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5 – 1 kg	8	8	10	23	11	6	25	13	29	13	27
	1 – 2 kg	9	6	5	10	9	10	18	6	10	14	10
	2 – 3 kg	9	5	7	3	7	3	5	2	6	6	6
	> 3 kg	0	4	3	2	4	0	0	0	2	5	4
	Sjøaure totalt	26	23	25	38	31	19	48	21	47	38	47
Villaks	Tert (>3 kg)	0	16	3	1	4	1	9	9	4	2	2
	Mellomlaks (3-7 kg)	4	10	4	3	10	0	8	34	21	6	7
	Storlaks (> 7 kg)	2	0	0	0	0	0	3	2	4	0	0
	Villaks totalt	6	26	7	4	14	1	20	45	29	8	9
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	1	12	2	4	5	1	4	0	3	0	1
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	1	13	2	4	6	2	4	2	3	0	1

7.4 Elektrisk fiske

7.4.1 Tettheter og vekst for aure

Det er registrert både ensomrig og eldre aure på samtlige stasjoner i Øyreselva i alle årene i undersøkelsesperioden, men det har vært store mellomårsvariasjoner i tetthet (**Figur 29**). Resultatet under elfiske i 2014 var om lag som i 2012.



Figur 29. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+).

Aldersbestemt materiale av aure fanget i Øyreselva i perioden 2007-2014 er vist i **Tabell 19**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 5,5-6,5 cm etter første vekstsesong, 9-11 cm etter andre og 12-14 cm

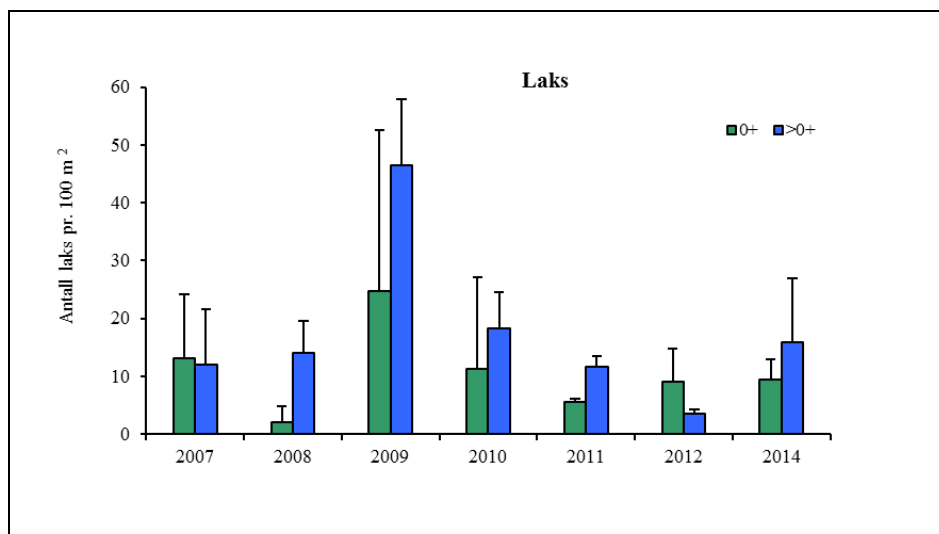
etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Øyreselva etter 2 til 3 år på elva.

Tabell 19. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)		Femsomrig (4+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
24.10.2007	5,9 (0,7)	68	10,4 (0,7)	23	12,1 (1,5)	17	14,8 (--)	1	17,5 (--)	1
03.12.2008	6,6 (0,7)	16	10,8 (0,89)	18	13,5 (1,1)	2	--	0	--	0
17.11.2009	6,3 (0,9)	25	10,1 (1,2)	46	14,2 (1,0)	19	--	0	--	0
08.11.2010	6,3 (0,7)	68	10,0 (1,5)	12	13,5 (1,2)	9	--	0	--	0
25.10.2011	5,5 (0,6)	44	10,9 (1,4)	21			--	0	--	0
11.10.2012	5,5 (0,5)	27	9,1 (0,8)	37	13,3 (0,5)	3	--	0	--	0
06.11.2014	5,8 (0,5)	36	9,2 (1,2)	20	14,1 (0,5)	3	--	0	--	0

7.4.2 Tettheter og vekst for laks

Det er observert lave tettheter av laksunger i Øyreselva, og i 2008 og 2010 ble det ikke funnet årsunger på begge stasjoner. De gjennomsnittlige tetthetene har variert svært mye gjennom perioden. (**Figur 30**).



Figur 30. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (>0+).

Aldersbestemt materiale av laks fanget i Øyreselva i perioden 2007-2014 er vist i **Tabell 20**. Ungfisk av laks hadde en lengde på ca. 4-5 cm etter første vekstsesong, 8-10 cm etter andre og 12-13,5 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Øyreselva etter 3 år på elva.

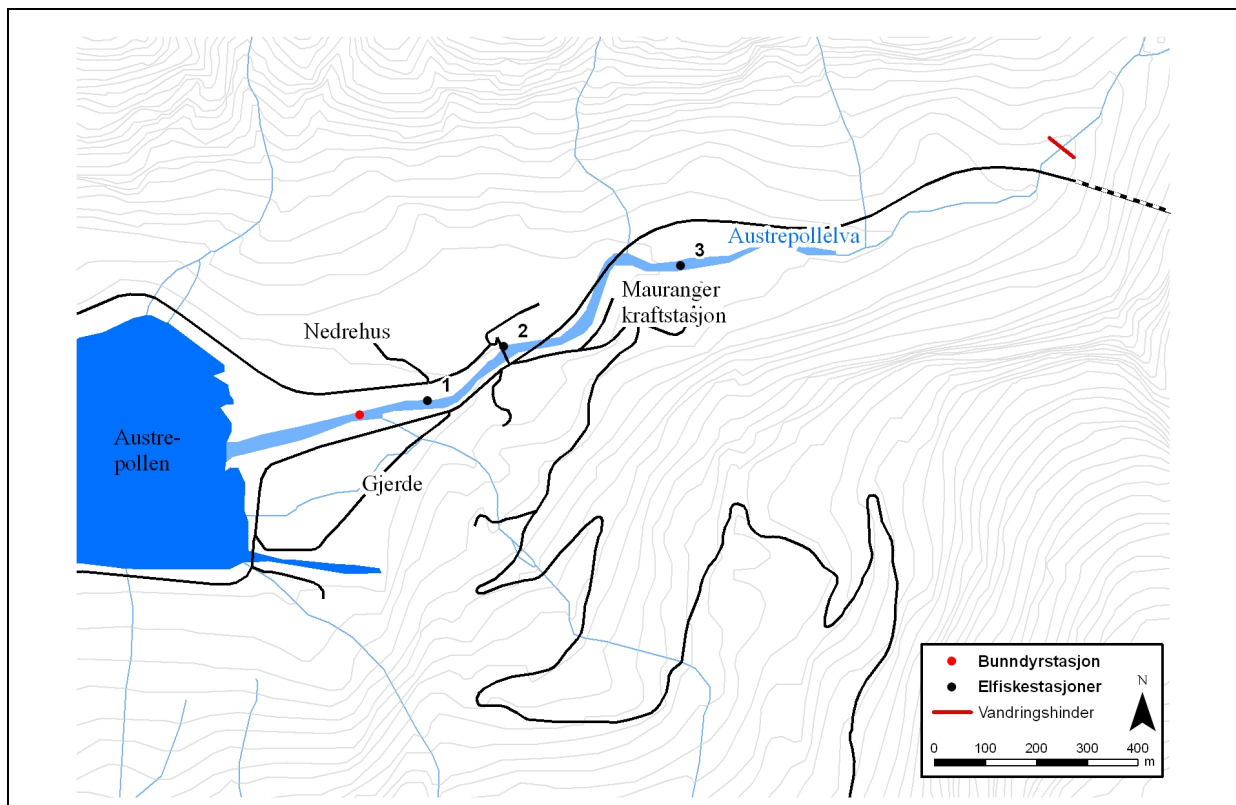
Tabell 20. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten på to stasjoner i Øyreselva i perioden 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
24.10.2007	4,5 (0,5)	26	9,6 (1,0)	18	12,8 (0,9)	4	--	0
03.12.2008	5,1 (0,3)	4	8,8 (0,6)	17	12,6 (1,2)	10	--	0
17.11.2009	4,7 (0,4)	44	8,4 (0,6)	29	11,8 (1,0)	57	13,3 (--)	1
08.11.2010	4,8 (0,4)	20	9,0 (0,7)	28	13,1 (0,7)	5	14,9 (1,1)	2
25.10.2011	3,8 (0,6)	6	9,4 (0,7)	3	13,4 (1,0)	8	14,9 (0,4)	2
11.10.2012	4,0 (0,1)	5	8,4 (1,0)	12	12,3 (0,8)	3	13,6 (1,0)	4
06.11.2014	5,0 (0,6)	12	8,4 (0,8)	20	11,7 (0,6)	3	--	0

8.0 Austrepollelva

8.1 Beskrivelse av vassdraget

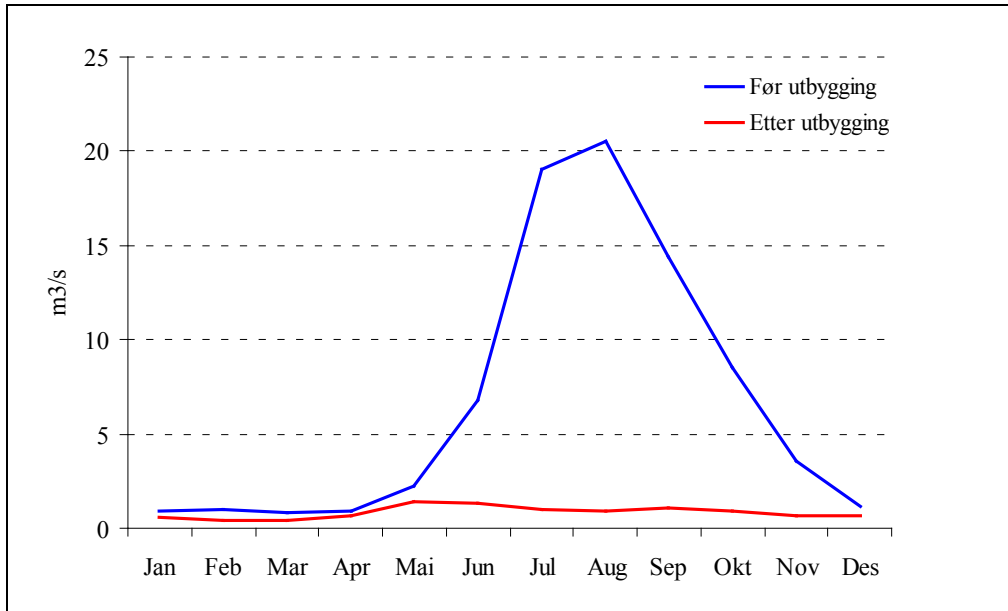
Austrepollelva (NVE vassdragsnr. 046.32Z) renner ut i Austrepollen i Hardangerfjorden og har sitt utspring fra fjellområdene ved Folgefonna. Det finnes en stor innsjø i nedbørfeltet; Mysevatnet (reguleringsmagasin). Vassdraget ble regulert i 1974. Vann fra nedbørfeltet til Austrepollelva blir nyttet i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget hadde et opprinnelig nedbørfelt på 45 km², men etter reguleringen er dette redusert til 12 km². Den lakseførende strekningen er ca. 1,9 km og har et vanddekt areal oppmålt til 10 500 m². I Austrepollelva er det etablert tre stasjoner for elektrisk fiske, men stasjon 3 ble først etablert og fisket fra 2009 (**Figur 31**). Det er også etablert en bunndyrstasjon i nedre deler av elva.



Figur 31. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske og bunndyr i Austrepollelva. Vandringshinder for laks og sjøaure er vist med rød strek.

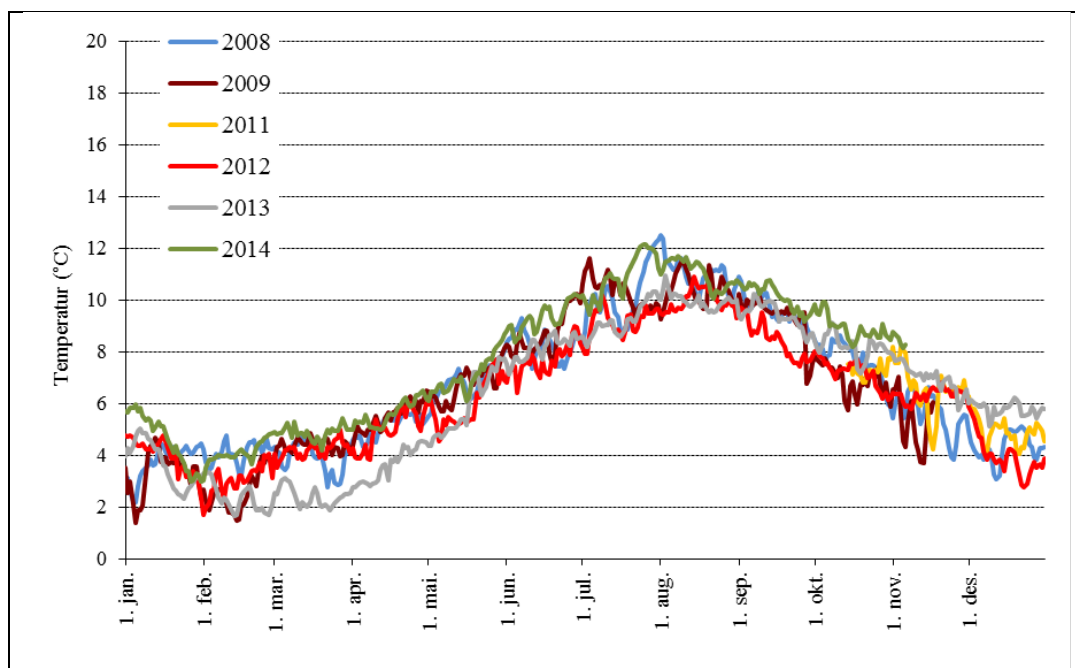
8.2 Vannføring og temperatur

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 (**Figur 32**). Den laveste vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er beregnet til 380 l/sek. Siden dette er en snittverdi vil vannføringen i perioder kunne være betydelig lavere enn dette. Før reguleringen var gjennomsnittlig vannføring i mars måned 830 l/sek. De beregnede snittvannføringene for hver måned overstiger ikke 1,4 m³/sek i Austrepollelva. De lave vannføringene gjennom hele året medfører at Austrepollelva får en svært lav vannføring i tørre perioder uansett årstid.



Figur 32. Beregnet vannføring før og etter regulering av Austrepollelva. Data for Austrepollelva er beregnet ved å skalere ned data fra Øyreselva med faktor 0,5. Dagens nedbørsfelt i Austrepollelva er tatt fra NVE Atlas, i tillegg til felt ved Vatn 1112 som i NVE Atlas er regnet å tilhøre Øyreselvas felt (data framskaffet av Statkraft).

Loggerne med temperaturdata for 2010 og 2011 ble dessverre ikke funnet, og har trolig forsvunnet i forbindelse med flom som har forårsaket store fysiske skader i elveløpet. Vanntemperaturen målt hver 2. time i åra 2008, 2009 og 14.okt 2011-6.11.2014 i Austrepollelva varierte mellom 1,0 og 13,7 °C. Temperaturmålingene i Austrepollelva viser at vassdraget er sterkt påvirket av grunnvann (**Figur 33**), noe som vises ved at vintertemperaturen varierer mellom 2-4 °C. Samtidig overstiger den gjennomsnittlige døgntemperaturen sommerstid sjelden 12 °C. Loggingen viser at elvetemperaturen var lavere enn normalen i store deler av 2013 og høyere enn normalen i 2014.



Figur 33. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Austrepollelva for deler av perioden 2008-2014. Der data mangler har logger forsvunnet som følge av flom og nedsedimentering.

8.3 Gytefisktelling

Gytefisktellingene i Austrepollelva er utført årlig siden 2006 (**Tabell 21**). I 2008, 2009, 2011 og 2014 ble det observert laks i vassdraget, men antallet har vært lavt (til sammen 13 villaks). Også for sjøauren har antallet observerte individ vært lavt i hele perioden og variert fra 3 til 16 individer. Dette har gitt en egg tetthet på 0,2-0,9 egg per m² for aure og 0-0,7 egg per m² for laks. De fleste observasjonene av fisk har vært i de dype terskelkulpene i nedre del av vassdraget. Resultatene fra gytefisktellingene tilsier at det ikke har vært nok gytefisk til å nå de antatte gytebestandsmålene i noen av årene i undersøkelsesperioden.

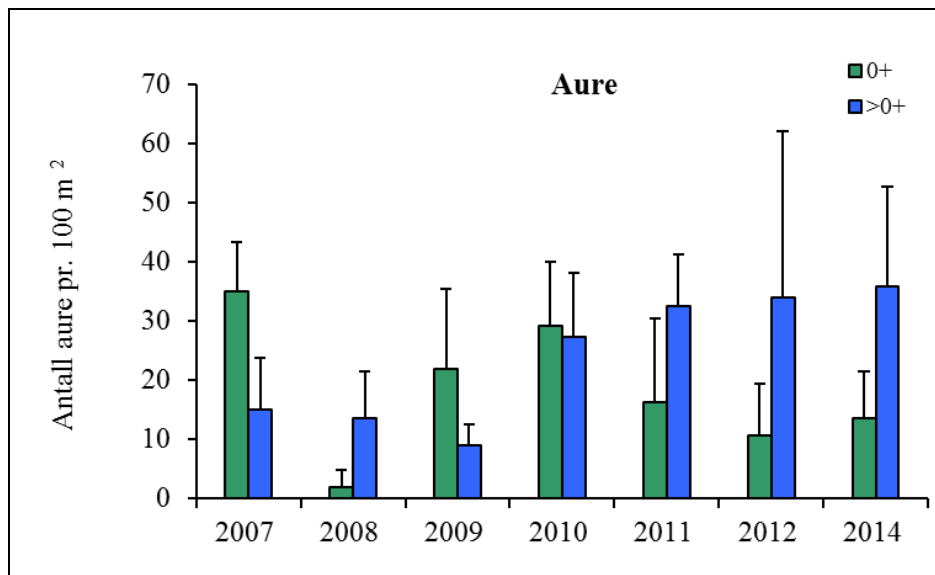
Tabell 21. Resultater fra gytefisktellingene i Austrepollelva i perioden 2006-2014.

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5 – 1 kg	1	6	1	6	6	9	9	3	6
	1 – 2 kg	1	0	1	5	4	4	4	0	4
	2 – 3 kg	2	1	0	4	1	1	2	0	0
	> 3 kg	2	1	1	1	0	0	0	0	0
	Sjøaure totalt	6	8	3	16	11	14	15	3	10
Villaks	Tert (>3 kg)	0	0	2	1	2	2	0	0	1
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0	1	3	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Villaks totalt	0	0	3	1	3	5	0	0	1
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)	0	0	0	1	3	0	0	0	0
	Mellomlaks (3-7 kg)	0	0	1	0	2	1	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	0	0	1	1	5	1	0	0	0

8.4 Elektrisk fiske

8.4.1 Tettheter av aure

Det har vært registrert både årsunger og eldre aure hvert år i Austrepollelva (**Figur 34**). Tettheten av årsunger har variert mye, noe som kan tyde på at det forekommer varierende gytetsuksess i vassdraget. De siste 4 årene vassdraget har vært undersøkt har imidlertid tettheten av eldre aure vært stabil på et relativt høyt nivå.



Figur 34. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av aure i Austrepollelva i 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+). I 2008 og 2009 ble det kun fisket på to stasjoner.

8.4.2 Aurens vekst

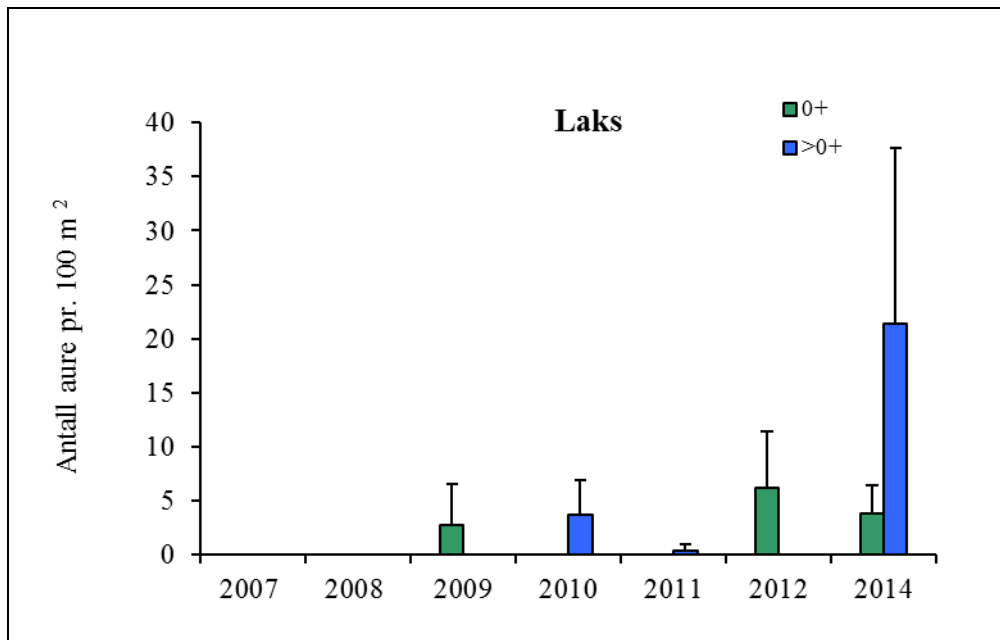
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Austrepollelva i 2007-2014 er vist i **Tabell 22**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 6,5-8 cm etter første vekstsesong, 11-13,5 cm etter andre og 14,5-18,0 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Austrepollelva etter 2 til 3 år.

Tabell 22. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten i Austrepollelva i 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
24.10.2007	7,6 (0,6)	67	12,8 (0,9)	13	14,5 (1,4)	14	16,4 (1,0)	3
02.12.2008	8,6 (0,5)	4	13,5 (1,2)	26	17,0 (--)	1	--	0
17.11.2009	7,5 (0,9)	63	12,3 (1,8)	12	15,4 (1,9)	2	18,2 (--)	1
08.11.2010	6,8 (0,7)	52	10,7 (2,0)	37	18,1 (1,1)	4	19,5 (0,0)	2
14.10.2011	6,5 (0,7)	29	11,5 (1,3)	20	15,4 (0,9)	2	19,5 (--)	1
11.10.2012	6,5 (--)	1	10,9 (1,3)	9	14,1 (0,8)	6	17,9 (0,1)	2
06.11.2014	6,8 (0,6)	25	10,4 (1,2)	39	14,1 (0,0)	2	14,8 (0,3)	2

8.4.3 Tettheter av laks

Det er registrert ungfisk av laks i Austrepollelva i åra 2009-2014, men svært få. Unntaket er 2014 da det ble funnet en del laksunger. Det tyder på at det har vandret opp laks etter gjennomføring av gytedefisking i både 2012 og 2013. Tidligere undersøkelser fra 2002 og 2003 viste at det fantes lakseyngel i vassdraget, men de var svært fåtallige også da (Statkraft 2005).

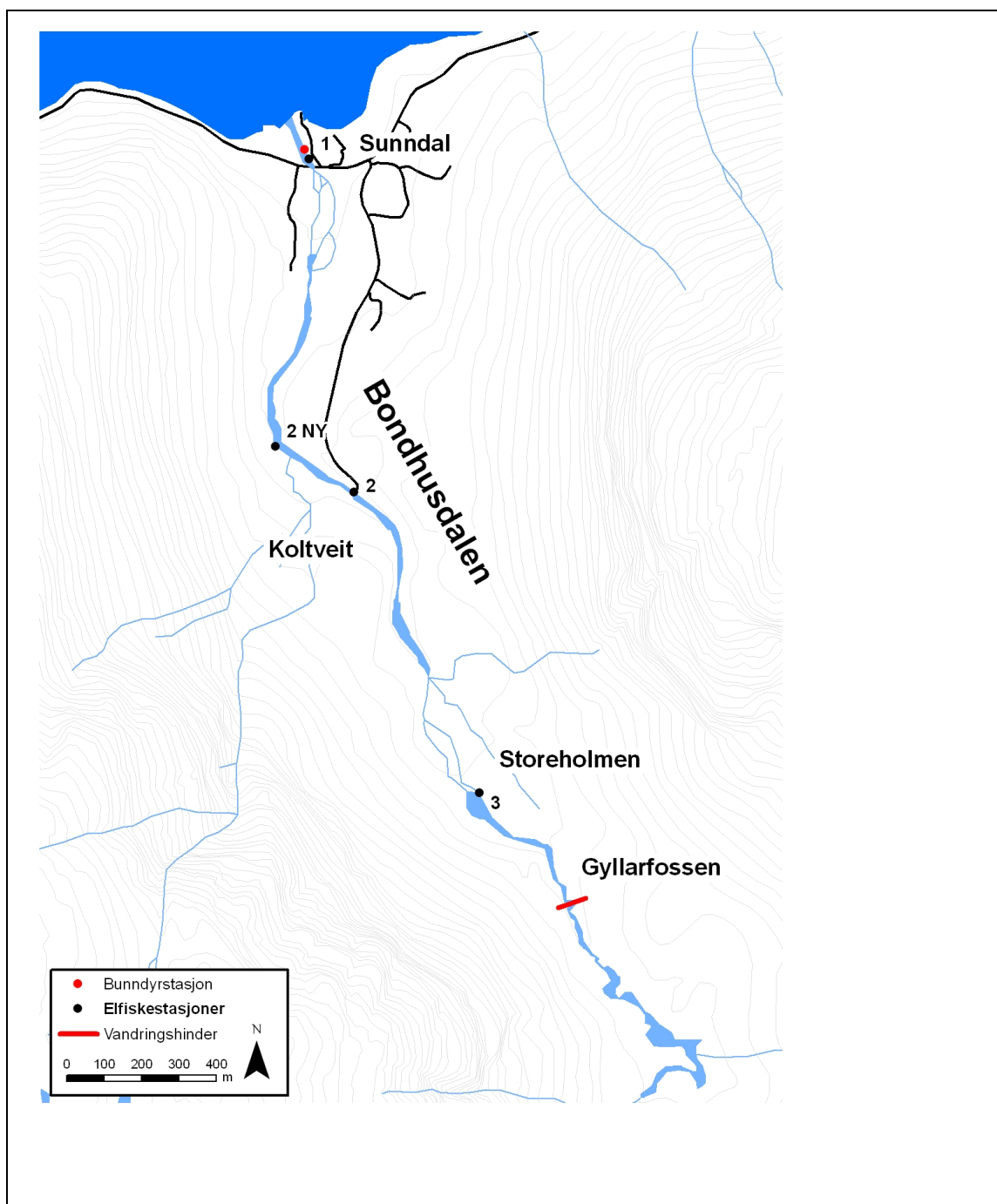


Figur 35. Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks i Austrepollelva ved innsamlingene i 2007-2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+). I 2008 og 2009 ble det kun fisket på to stasjoner.

9.0 Bondhuselva

9.1 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 nytted i kraftproduksjon i Mauranger kraftstasjon. Vassdraget har et opprinnelig nedbørfelt på 61 km². 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 m².

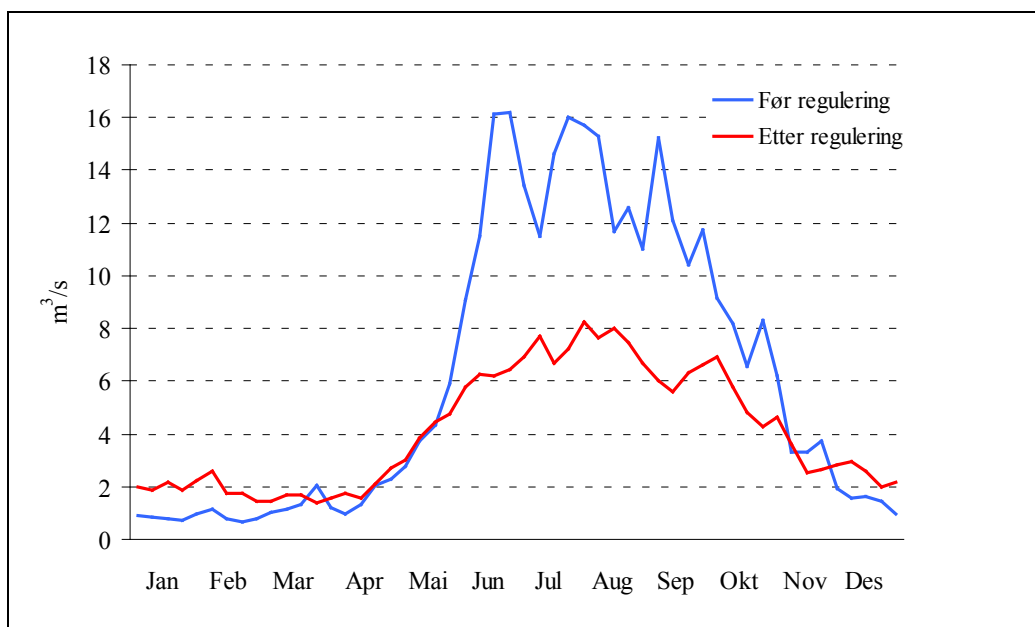


Figur 36. Oversikt over stasjoner for elektrisk fiske og bunndyr i Bondhuselva. Vandringshinderet for laks og sjøaure er vist med rød strek. Elfiskestasjon "2 NY" ble etablert i 2012 etter at stasjon 2 var endret som følge av ny plastring.

Med unntak av 2011 er det fisket på tre elfiskestasjoner i Bondhuselva. Stasjon 2 ble ikke fisket i 2011 da det var etablert en ny plastring som gjorde stasjonen uegnet for elektrisk fiske. I 2012 ble det opprettet ny stasjon 2 lenger nedstrøms i elva (**Figur 36**). Prøvetakingsstasjon for bunndyr er lagt i nedre del av vassdraget

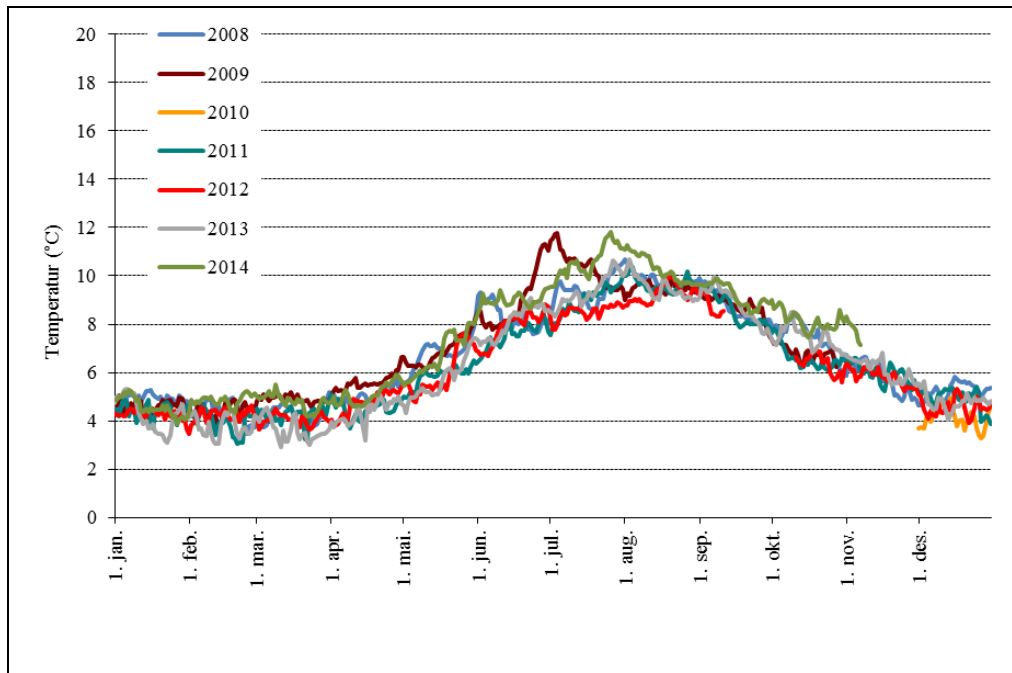
9.2 Vannføring og temperatur

Vannføringsregimet har endret seg noe etter reguleringen av Bondhuselva (**Figur 37**). Dette har ført til at gjennomsnittlig årsvannføring er 67 % av det vannføringen var før reguleringen. Reduksjonen er størst om sommeren. Den laveste beregnede vannføringen forekommer i mars, da gjennomsnittlig vannføring er nede i 1,57 m³/sek. Før reguleringen var gjennomsnittlig vannføring på sitt laveste i januar måned med 0,84 m³/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 m³/sek i noen av månedene.



Figur 37. Beregnet vannføring før og etter regulering av Bondhuselva (data framskaffet av Statkraft).

Vanntemperaturen i Bondhuselva varierte mellom 2,9 og 12,2 °C i perioden 14.12.07 – 7.11.2014. Vanntemperaturen i 2014 var høyere enn i tidligere år (**Figur 38**). Temperaturmålingene i Bondhuselva tilsier at vassdraget er kaldt. Den relativt høye vintertemperaturen viser trolig et mulig grunnvannstilførsel til elva, men kan også forklare med en naturlig bunn tapping fra Bondhusvannet. Den lave temperaturen om sommeren skyldes delvis brevannstilførsel fra Folgefonna. Disse forholdene medfører at temperaturforskjellen mellom sommer og vinter blir liten. Døgnvariasjonen i temperatur størst på våren.



Figur 38. Gjennomsnittlig vanntemperatur per døgn i Bondhuselva 2008, 2009, 2010 (mista logger) og 2011-2014.

9.3 Gytefisktelling

Gytefisktellingene er utført årlig siden 2002 med unntak av 2005 og 2010 (**Tabell 23**). Antallet registrerte villaks har variert fra 1 (2007) til 26 (2011) individer. Dette gir en egg tetthet på mellom 0-2,3 egg per m² i Bondhuselva. Egg tettheten har med unntak av 2011 og 2012 vært under det antatte gytebestandsmålet (**Figur 3**). Tellingene viser ingen klar trend, men antallet er generelt lavt i hele perioden. Innslaget av oppdrettslaks har variert fra 0 til 7. I gjennomsnitt har oppdrettsandelen vært 15,4 % i perioden 2003-2014.

For sjøauren har antallet observerte individer variert fra 27-107 i 2002-2014. Egg tetthet i perioden 2004-2014 har variert fra 0,8-2,6 egg per m². Det antatte gytebestandsmålet ble nådd i 2012, 2013 og 2014 (**Figur 3**). De fleste sjøaurene observert under gytefisktellingene har vært fra 0,5 til 2 kilo, men det har årlig vært registrert større individer.

Tabell 23. Resultater fra gytefisktellingsene i Bondhuselva i perioden 2002-2014. I 2005 og 2010 ble det ikke utført gytefisktelling.

		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Sjøaure	0,5 – 1 kg			23	-	28	32	7	9	-	31	43	26	24
	1 – 2 kg			19	-	14	7	13	11	-	27	21	26	42
	2 – 3 kg			9	-	9	2	11	6	-	4	8	14	13
	> 3 kg			1	-	6	0	7	1	-	4	7	1	3
	Sjøaure totalt	107*	71*	52	-	57	41	38	27	-	66	79	67	82
Villaks	Tert (>3 kg)	1	10	1	-	0	1	3	0	-	6	1	2	7
	Mellomlaks (3-7 kg)	7	7	4	-	9	0	5	2	-	19	10	3	6
	Storlaks (> 7 kg)	0	1	0	-	0	0	2	0	-	1	7	1	6
	Villaks totalt	8**	18	5	-	9	1	10	2	-	26	18	6	19
Oppdrettslaks	Tert (>3 kg)		0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	1
	Mellomlaks (3-7 kg)		7	3	-	0	0	3	3	-	0	0	0	0
	Storlaks (> 7 kg)		0	0	-	0	0	0	0	-	0	0	0	0
	Oppdrettslaks totalt	**	7	3	-	0	0	3	3	-	0	0	0	1

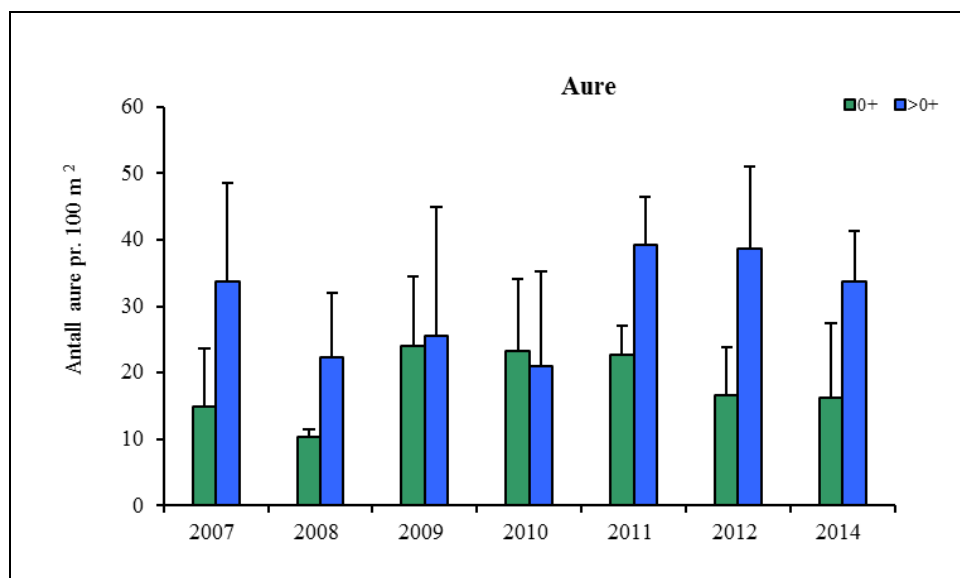
* I 2002 og 2003 ble ikke sjøauren inndelt i størrelseskategorier.

** Ikke skilt på villaks og oppdrettslaks i 2002.

9.4 Elektrisk fiske

9.4.1 Tettheter av aure

Det ble registrert ensomrig og eldre aure på samtlige stasjoner i Bondhuselva i alle årene i undersøkelsesperioden. Tettheten av aure er relativt gode og varierer lite gjennom undersøkelsesperioden (**Figur 39**).



Figur 39. Gjennomsnittlige tettheter av ungfish av aure på tre stasjoner i Bondhuselva ved innsamlingene i 2007 -2014. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfish (> 0+). I 2011 ble det kun fisket på stasjon 1 og 3, mens det i 2012 ble fisket på 3 stasjoner, men da en nyetablert stasjon (st.2 Ny).

9.4.2 Aurens vekst

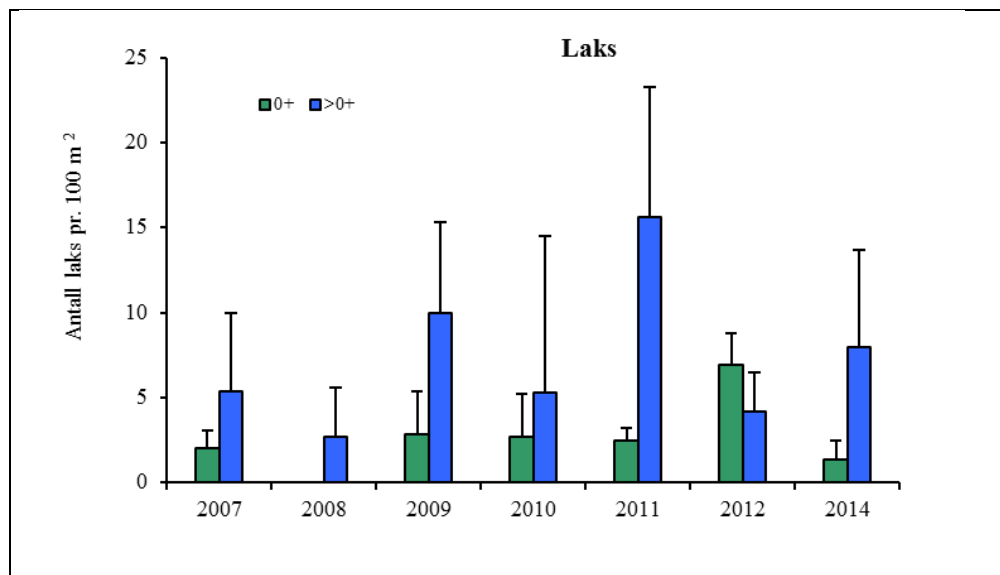
Aldersbestemt materiale av aure fanget i Bondhuselva er vist i **Tabell 24**. Ungfisk av aure hadde en lengde på 5,2-6,2 cm etter første vekstsesong, 8,1-9,2 cm etter andre og 10,6-14,2 cm etter tredje vekstsesong. Basert på det aldersbestemte materialet synes det som om de fleste fiskene smoltifiserer og forlater Bondhuselva etter 3 år på elva.

Tabell 24. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av aure tatt om høsten i Bondhuselva i 2007-2014. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
25.10.2007	5,2 (0,6)	42	8,7 (1,1)	77	11,5 (0,9)	22	--	0
03.12.2008	6,2 (0,6)	30	9,2 (1,6)	43	12,7 (1,4)	19	12,7 (--)	1
17.11.2009	5,5 (0,8)	66	8,9 (1,3)	46	12,1 (1,5)	20	15,0 (1,0)	7
01.12.2010	5,8 (0,8)	34	10,6 (1,4)	16	14,2 (1,3)	7	17,1 (--)	1
17.11.2011	5,0 (0,7)	43	8,6 (1,1)	66	12,5 (1,1)	10	--	0
11.10.2012	4,5 (0,5)	19	8,4 (1,1)	34	11,9 (1,3)	16	14,5 (--)	1
07.11.2014	5,2 (0,5)	12	8,1 (0,7)	18	10,6 (0,5)	6	12,8 (0,8)	9

9.4.3 Tettheter av laks

Det er funnet lave tettheter av laksunger i undersøkelsesperioden, både for årsunger og eldre ungfisk (**Figur 40**). Dette indikerer en lav naturlig rekrutteringen til laksebestanden. Fraværet av ensomrig laks høsten 2008 skyldes trolig det svært lave antallet gytefisk høsten 2007 (**Tabell 23**).



Figur 40 Gjennomsnittlige tettheter av ungfisk av laks på tre stasjoner i Bondhuselva ved innsamlingene i 2007 og 2008. Det er skilt mellom årsunger (0+) og eldre ungfisk (> 0+). I 2011 ble det kun fisket på stasjon 1 og 3, mens det i 2012-2014 ble fisket på 3 stasjoner, men da en nyetablert stasjon (st.2 Ny).

9.4.4 Laksens vekst

Basert på det aldersbestemte materiale ser det ut til at laks har en lengde på 4-5 cm etter første vekstsesong, ca. 10 cm etter andre og 11-13 cm etter tredje vekstsesong (**Tabell 25**). Elfiske viser at det er lite laksunger i Bondhuselva og den definerte veksten er noe usikker. Det ser ut til at de fleste laksunger forlater elva etter 3 år.

Tabell 25. Gjennomsnittlig lengde (cm) med standard avvik (SD) for ulike aldersklasser av laks tatt om høsten i Bondhuselva i 2007-2012, i 2014 ble laksungene gjenutsatt. N er antallet fisk analysert. Data basert på aldersanalyse av otolitter og lengdefordeling.

Dato	Ensomrig (0+)		Tosomrig (1+)		Tresomrig (2+)		Firesomrig (3+)	
	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N	cm (SD)	N
25.10.2007	4,4 (0,5)	6	10,1 (0,9)	16	--	0	--	0
03.12.2008	--	0	9,7 (0,5)	4	13,3 (1,9)	4	--	0
17.11.2009	5,0 (0,5)	8	--	0	12,1 (1,1)	26	16,7 (--)	1
01.12.2010	5,0 (0,3)	3	9,7 (0,9)	14	11 (--)	1	15,2 (--)	1
17.11.2011	5,0 (0,7)	4	9,7 (1,1)	15	12,5 (0,9)	11	--	0
11.10.2012	4,5 (0,5)	15	9,8 (1,1)	2	12,4 (1,2)	8	--	0
07.11.2014	--	0	--	0	--	0	--	0

10.0 Litteratur

- Anon. 2011. Kvalitetsnormer for laks – anbefaling til system for klassifisering av villaksbestander. Temarapport fra vitenskaplig råd for lakseforvaltning nr 1. 105 s.
- Anon. 2013. Status for norske laksebestander i 2013. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 5, 136 s.
- Anon. 2010. Status for norske laksebestander i 2010. Rapport fra Vitenskapelig råd for lakseforvaltning nr 2, 213 s.
- Barlaup, B.T. og Halvorsen, G.A. 2000. Notat: Telling av anadrom gytefisk i Sima og Osa høsten 2000, med en vurdering av biotopforbedrende tiltak. Laboratorium for ferskvannøkologi 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 overvåkning av lakselusinfeksjon på ville bestander av laks, sjøørret og sjørøye i forbindelse med nasjonale laksevasdrag 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. 2010. Nasjonal lakselusovervåkning 2009 på ville bestander av laks, sjøørret og sjørøye langs Norskekysten samt i forbindelse med nasjonale laksevasdrag og laksefjorder – NINA Rapport 547. 50 s.
- Bjørn, P.A., Karlsen, Ø., Jansen, P.A., Johnsen, I.A. Nilsen, R., Llinares, R.M.S., Asplin, L., Skilbrei, O., Finstad, B., & Taranger, G.L., 2012. Risikovurdering lakselus 2012. I: Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2012 (red. Taranger, G.L. m.fl.). Fisken og havet, særnummer 2-2012, 129 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.
- Direktoratet for naturforvaltning. 2011. Innstilling fra utvalg om kultivering av anadrom laksefisk (Utvalg utnevnt i brev av 26.10.10 fra Direktoratet for naturforvaltning) Ketil Skår, Bjørn Barlaup, Gunnbjørn Bremset, Helge Axel Dyrendal, Rune Limstrand og Vidar Wennevik. DN-utredning 11-2011. 50 s.
- Finstad, B. & Jonsson, N. 2001. Factors Influencing the Yield of Smolt Releases in Norway. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 37-55
- Glover, K.A., Quintela, M., Wennevik, V., Besnier, F., Sørvik, A.E.G., & Ø.Skaala. 2012. Three Decades of Farmed Escapees in the Wild: A Spatio-Temporal Analysis of Atlantic Salmon Population Genetic Structure throughout Norway. *PLoS ONE* 7(8):e43129.doi:10.1371
- Hindar, K., Tufto, J., Sættem, L.M. & Balstad, T. 2004. Conservation of genetic variation in harvested salmon populations. *ICES J. Mar. Sci.* (2004) 61 (8): 1389-1397.
- 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.
- Lehmann, G.B. og Wiers, T. 2004. Fiskeundersøkelser i regulerte innsjøer og vassdrag i Hordaland, juli 2002 – april 2003. Fylkesmannen i Hordaland, MVA-rapport 1/2004, 79 s.
- Lehmann, G., Wiers, T. & Gabrielsen, S.-E. 2008. Uttak av rømt oppdrettslaks fra vassdrag – undersøkelser høsten 2007. LFI-Unifob Rapport nr. 149. 31 sider.
- Sandven O.R., Gabrielsen S.-E., Barlaup B.T., Lehmann G.B., Wiers T., Skoglund H. & Halvorsen G.A. 2009. Statusrapport for langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2007-2008. LFI-rapport nr. 166. 104 s.
- Statkraft. 2005. Miljøstatusark Austrepollselva. 2 s.
- Skaala, Ø., Johnsen, G.H. & Barlaup, B.T. 2010. Prioriterte strakstiltak for sikring av de ville bestandene av laksefisk i Hardangerfjordbassenget i påvente av langsiktige forvaltningstiltak. Rapport fra Havforskningen, nr. 10-2010. 39 sider.
- Skoglund, H., Sandven, O.R., Barlaup, B.T., Lehmann, G., Wiers, T. og Gabrielsen, S.-E. 2009. Gytefisketellinger i Nordhordland, Hardanger og Ryfylke i 2004-2008 – bestandsstatus for villfisk og innslag av rømt oppdrettslaks. LFI-rapport nr. 163. 60 s.

- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Gabrielsen, S-E., Lehmann, G., Halvorsen, G.A., Wiers, T., Skår, B., Pulg, U., & Vollset, K.W. 2012. Fiskebiologiske undersøkelser i Eidfjordvassdraget – Sluttrapport for perioden 2004-2012 LFI-rapport nr.203. 103 s.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Lehmann G.B., Normann, E.S., Wiers, T., Skår, B., Pulg, U., Vollset, K.W., Velle, G. & Gabrielsen, S.E. 2014. Gytefisktelling og registrering av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2013. LFI-rapport nr. 231.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Lehmann G.B., Normann, E.S., Wiers, T., Skår, B., Pulg, U., Vollset, K.W., Velle, G., Gabrielsen, S.E. & Stranzl, S. 2015. Gytefisktelling og registrering av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2014. LFI-rapport nr. 242.
- Skår, B., Skoglund, H., Gabrielsen, S.-E., Barlaup, B.T., Lehmann, G.B., Wiers, T. & Halvorsen, G.A. 2013. Langsiktige undersøkelser av laksefisk i seks regulerte vassdrag i Hardanger 2007-2012. LFI-rapport nr. 223.
- Svåsand, T., Boxaspen, K.K., Karlsen, Ø., Kvamme, B.O., Stien, L.H., & Taranger, G.L. 2015. Risikovurdering norsk fiskeoppdrett 2014. Fisken og Havet, særnummer 2-2015.
- 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.
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Kvamme, B.O., Kristiansen, T.S. & Boxaspen, K.K. 2012. risikovurdering norsk fiskeoppdrett. Fisken og havet, særnummer 2-2012.
- Vollset, K.W., Skoglund, H. Barlaup, B.T., Pulg, U., Gabrielsen, S.-E., Wiers, T., Skår, B. & Lehmann, G.B. 2014. Can river location within a fjord explain the density of Atlantic salmon and sea trout? Marine Biology Research 10: 268-278.



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

Ferskvannsekologi - laksefisk - bunndyr

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannsekologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være til stede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

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

Oppdragsgivere er offentlig forvaltning (direktorater, fylkesmenn), kraftselskap, forskningsråd og andre.

Våre internettsider finnes på www.miljo.uni.no