

LFI Uni Miljø

Laboratorium for Ferskvannsekologi og Innlandsfiske

Rapport nr. 196

Rognplanting i Osenvassdraget 2011

Tore Wiers

Sven-Erik Gabrielsen



Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)

LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI Uni Miljø Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen		TELEFON: 55 58 22 28
ISSN NR: ISSN-1892-889	LFI-RAPPORT NR: 196	
TITTEL: Rognplanting i Osenvassdraget, Flora kommune	DATO: 21.12.2011	
FORFATTERE: Tore Wiers & Sven-Erik Gabrielsen LFI Uni Miljø	GEOGRAFISK OMRÅDE: Sogn og Fjordane	
OPPDRAGSGIVER: Elveeigarlaget Osen-Vestre Hyen	ANTALL SIDER: 20	
UTDRAG: For å styrke laksebestanden i Osenvassdraget er det blitt satt i gang et kultiveringsprosjekt med å plante ut lakserogn. Det er blitt bygget et eget klekkeri med stamfisk kar, samt utviklet gode rutiner for håndtering, oppbevaring og stryking av stamfisk. Vinteren 2011 ble det plantet ut 52 000 lakserogn oppstrøms og i lakseførende strekning. Denne plantingene vil trolig øke smoltproduksjonen med 2 600 til 5 200 laksesmolt. Basert på beregninger av tilgjengelig elveareal for utplanting av rogn, kan det legges ut 150 000 rogn årlig. Med et slikt antall rogn utplassert, kan trolig produksjonen økes til mellom 7 500 og 15 000 laksesmolt årlig.		
EMNEORD: Laks, Rognplanting	SUBJECT ITEMS: Atlantic salmon, planting of eggs	
FORSIDEFOTO: LFI Uni Miljø v/. Tore Wiers		

Forord

På oppdrag fra Elveeigarlaget Osen-Vestre Hyen ved Helge Anonsen, har LFI Uni Miljø plantet ut lakserogn oppstrøms og i lakseførende strekning i Osenvassdraget. Det har i de senere årene vært fokus på utlegging av rogn, eller såkalt rognplanting, som et supplerende eller alternativt kultiveringstiltak for å styrke bestander av laks og sjøaure. Fordelen med rognplanting er at metoden resulterer i smolt som er mer tilpasset de naturlige forholdene i vassdraget sammenliknet med settesmolt produsert i et fiskeanlegg. Hvor godt en lykkes med rognplanting vil imidlertid være avhengig av kvantiteten og kvaliteten på de tilgjengelige oppvekstområdene for ungfisken.

Vi takker Elveeigarlaget for oppdraget og det gode samarbeidet underveis.

Bergen, desember 2011

Tore Wiers

Sven-Erik Gabrielsen

Innhold

1.0	SAMMENDRAG	6
2.0	BAKGRUNN OG MÅLSETTING	7
3.0	MATERIALE OG METODE	8
3.1	STAMFISK: HÅNDBETING OG OPPBEVARING	8
3.2	KLEKKERI OG VENSTEMERD	8
3.3	GJENNOMFØRING OG EVALUERING AV ROGNPLANTING	10
4.0	RESULTATER OG DISKUSJON	11
4.1	STAMFISKEN	11
4.2	ROGNPLANTING	12
4.3	HVOR MANGE LAKSESMOLT KAN EN FORVENTE AV ROGNPLANTINGEN?	14
4.4	HVOR MYE ROGN KAN DET PLANTEES UT I OSENVASSDRAGET?	15
5.0	KONKLUSJON	17
6.0	LITTERATUR	19

1.0 Sammendrag

For å styrke laksebestanden i Osenvassdraget ble det satt i gang et kultiveringsprosjekt ved å plante ut lakserogn i de øvre deler av vassdraget. Prosjektet har gått ut på å tilrettelegge for innlevering og oppbevaring av laks fra sportsfiskere, bygging av stamfiskanlegg, klekkeri ved Osen Gård og ventemerd i Svardsvatnet. Rutiner er etablert for håndtering, oppbevaring og stryking av laks, samt røkting og kontroll av rogn før utplantingen.

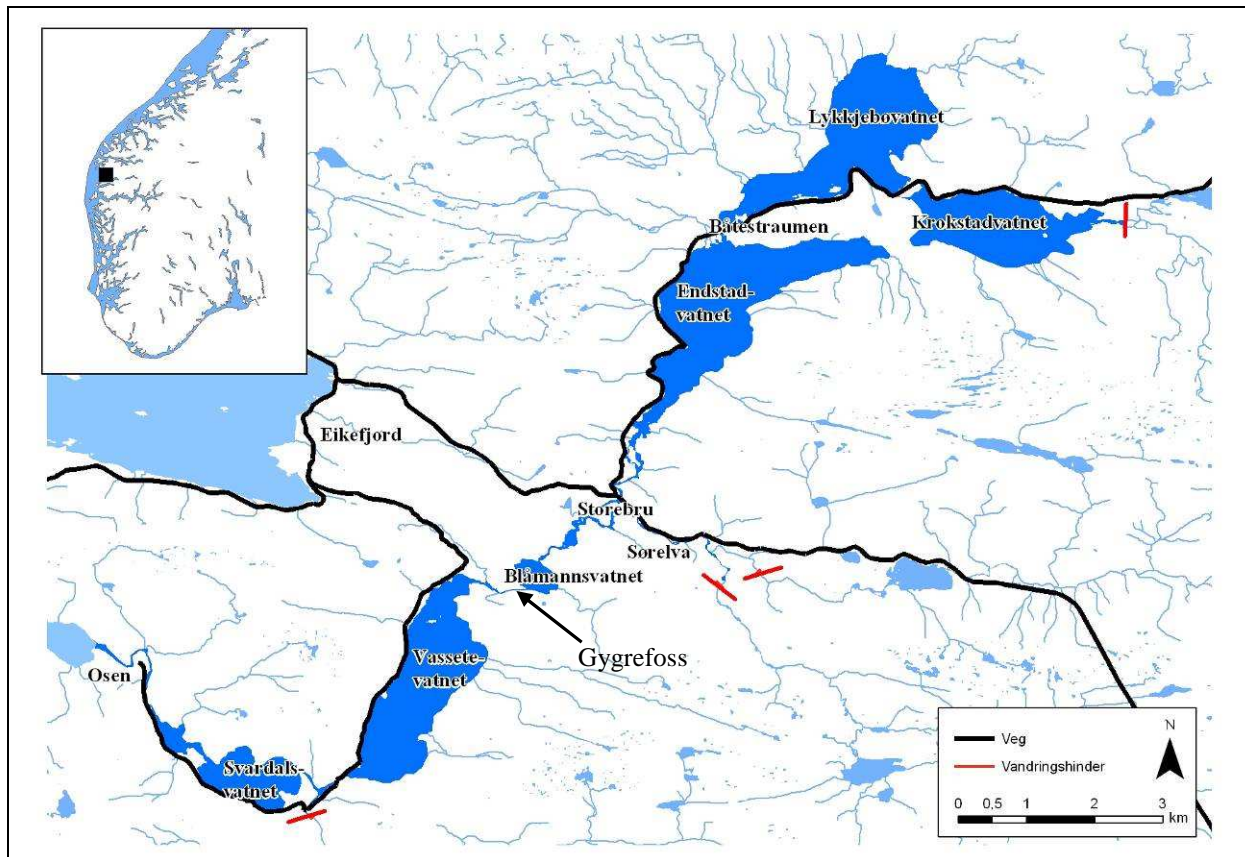
Øyerogn fra klekkeriet ved Osen Gård ble plantet ut oppstrøms lakseførende strekning, i deler av Sørrelva og ved Osa i slutten av mars 2011. Det ble lagt ut om lag 52 000 øyerogn, fordelt på 4 stasjoner: 14 000 oppstrøms lakseførende strekning like før inngangen til Naustdaltunnelen, 10 000 oppstrøms i Langedalselva, 20 000 i Sørrelva og 8 000 på Osa. Før plantingen av rogn ble utført, ble det gjort en vurdering av de vannkjemiske data som fantes i aktuelle sideelver og bekker. Det ble i tillegg gjort en vurdering på om lokalitetene var egnet som oppvekstområder for lakseyngel.

Utsettingen av rognen ble utført ved å legge ut rogn i plastbokser (Vibert bokser). Basert på tellinger av gjenværende døde rogn i Vibert boksene ble overlevelsen fra utlegging til yngelen forlot boksene funnet å være meget høy (97 %). Basert på forventninger om en overlevelse fra egg til smolt på 5 til 10 %, vil trolig denne plantingen føre til en produksjon av 2 600 til 5 200 laksesmolt. Videre tilsier beregningene av det vanddekte arealet, at det fint kan plantes ut om lag 150 000 rogn totalt. En slik strategi kan trolig øke produksjonen av laksesmolt til mellom 7 500 og 15 000 smolt årlig.

Samlet sett tilsier resultatene at den benyttede metoden for rognplanting fungerte etter hensikten og at tiltaket vil bidra med å styrke rekrutteringen til laksebestanden i Osenvassdraget.

2.0 Bakgrunn og målsetting

Bakgrunnen for prosjektet var at LFI Uni Miljø tidligere hadde utført en bonitering av Osenvassdraget, og kommet med forslag til tiltak for å styrke laksebestanden i vassdraget (Gabrielsen et al. 2010). Et av tiltakene som ble foreslått var å plante ut lakserogn i områder både oppstrøms lakseførende strekning og i lakseførende strekning oppstrøms Gygrefossen (**Figur 1**). Alle områdene ble vurdert til å være meget godt egnet for rognplanting. Etter henvendelse fra Helge Anonsen v/Osen Gård og Osen - Vestre Hyen Elveeigarlag januar 2010, ble LFI Uni Miljø bedt om å gjennomføre tiltaket med å plante ut lakserogn av den lokale villaksstammen i Osenvassdraget. Hovedmålsettingen var å styrke laksebestanden ved å ta i bruk rognplanting som kultiveringsmetode.



Figur 1. Oversikt over Osenvassdraget med avmerket vandringshinder (røde streker) og Gygrefoss (svart pil).

3.0 Materiale og Metode

3.1 Stamfisk: håndtering og oppbevaring

Det ble søkt Fylkesmannen i Sogn og Fjordane om et kultiveringsløyve til å fange inn stamfisk av laks. Denne laksen skulle brukes som stamfisk til planlagt rognplanting oppstrøms Gygregfossen i 2011. Kultiveringsløyvet ble innvilget av Fylkesmannen 7.6.2010. Det ble gitt et løyve på 20 stamlaks, tilsvarende ca. 75 000 lakserogn. For å skaffe til veie nok stamfisk av laks til rognplantingen, ble det samlet inn laks både fra sportsfisket i Osen og i Svardalen, og fra eget stamfiske på de samme lokalitetene etter fiske sesongen. All laks ble fanget med fiskestang. Det ble innført prosedyrer for håndtering av laks som nylig hadde kommet opp i elva. Riktig håndtering av nylig opp vandret laks er svært viktig hvis fisken skal oppbevares over lengre tid. I Osenvassdraget ble stamfisken først forsiktig satt ut i et oppbevaringsnett. Der ble den stående til den var ferdig restituert. Laksen ble så fraktet i en plastsekk eller i en plastbag til en ventemerd (**Bilde 1** og **Bilde 3**).



Bilde 1. Det ble innført strenge prosedyrer for fangst av laks som skulle brukes til stamfisk i Osenvassdraget. Siden flere av laksene måtte oppbevares i flere måneder før stryking, var det veldig viktig å unngå skader og unødvendig stress ved håndtering og frakt.

3.2 Klekkeri og ventemerd

Det ble bygget et nytt klekkeri med stamfisk kar på utsiden av klekkeriet nede ved Osen Gård høsten 2010 (**Bilde 2**). Klekkeriet har en kapasitet til minst 20 par, dvs. ca. 150 000 rogn. Klekkeriet ble godkjent av Mattilsynet den 13.12.2010. Nesten alle klekkebakkene inne på klekkeriet har separat vannkilde inn og ut og det ble ført daglig tilsyn av rognen frem til utlegging i elv. Opplegget for oppbevaring av stamfisk ble godkjent av Mattilsynet etter en inspeksjon av ventemerden utført den 24.6.2010, og ved en oppfølgende inspeksjon den 10.8.2010.



Bilde 2. Klekkeriet ved Osen Gård med stamfisk kar på utsiden ble ferdigstilt høsten 2010

I tillegg til klekkeriet, ble det satt ut en ventemerden for oppbevaring av stamfisk i Svardalsvatnet sommeren 2010 (**Bilde 3**). Ventemerden var ca. 15 meter bred og 12 meter dyp. Oppbevaring av tidlig opp vandret, blank laks over lang tid har vist seg å være vanskelig og er forbundet med store utfordringer. Godkjennelsene fra Fylkesmannen og Mattilsynet til oppbevaring av stamfisk i ventemerden ble utstedt med en rekke krav til rutiner og med krav om grundig evaluering etter 2010. Bakgrunnen for dette var mulige komplikasjoner knyttet til fiskehelse og soppinfeksjoner. For å sikre god fiskehelse ble følgende tiltak gjennomført:

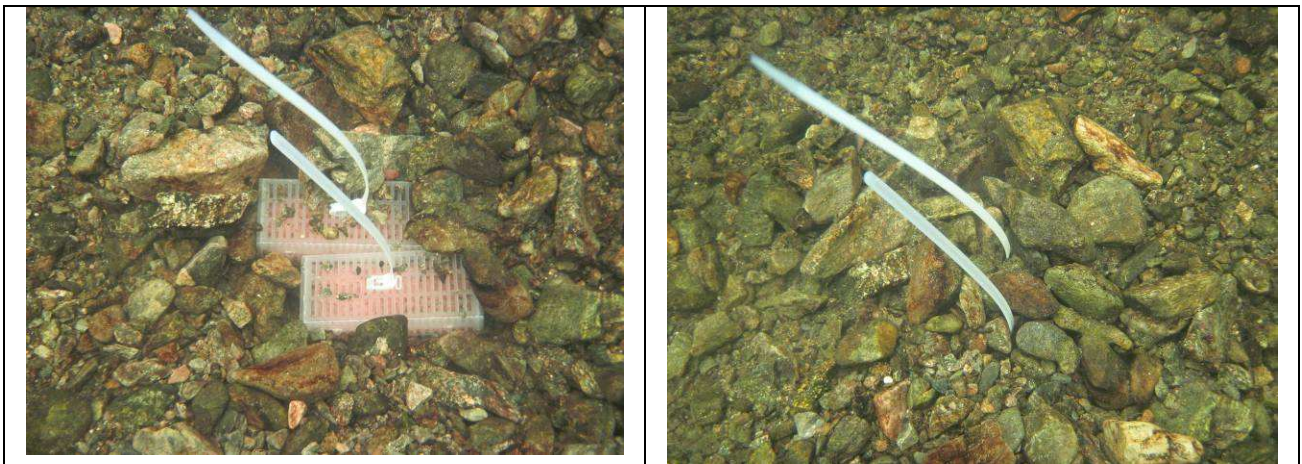
- Ventemerden ble plassert ut i Svardalsvatnet på en lokalitet hvor vannet var dypt og sirkulasjonen god.
- Noten i ventemerden skulle være så dyp slik at laksen fritt kunne fordele seg i vannsøylen ned til 10-12 meters dyp hvor vanntemperaturen var lavere.
- Fisken ble inspisert for skader før den ble satt ut i ventemerden. Skadete fisk ble ikke satt ut i ventemerden.
- Personell som flyttet fisken til ventemerden, ble kurset i håndtering og frakt av fisk.
- Fisken ble flyttet ved bruk av plastsekk/laksebag og et transportkar fylt med vann.
- Fisken ble inspisert ukentlig og temperaturen på 10 meters dyp ble målt jevnlig.
- Skjellprøvetaking / merking ble ikke utført før fisken hadde utviklet gytedrakt.



Bilde 3. Ventemerden i Svardalen fungerte etter hensikten og ingen laks døde eller fikk påført skader av betydning. I 2011 ble noten i ventemerden byttet ut og har i dag litt større maskevidde.

3.3 Gjennomføring og evaluering av rognplanting

Rognplanting som kultiveringsmetode kan utføres på ulike måter. De vanligste metodene som har vært brukt er å grave rognen direkte ned i elvegrusen, eller ved å legge dem i Vibert bokser eller kasser som igjen plasseres ut i elva (Barlaup & Moen 2001). Hvilken metode som er best egnet er avhengig av vassdragsspesifikke forhold. Vibert bokser ble valgt som plantemetode i Osenvassdraget, fordi bunnforholdene tilsa at det var mest gunstig og fordi det var viktig å fordele rognen på best mulig måte siden de utvalgte elvene var relativt smale (**Bilde 4**). Bruk av Vibert bokser gir god mulighet til å fordele rognen og vår erfaring fra tilsvarende prosjekt i en rekke andre vassdrag (Mandalselva, Tovdalselva, Nidelva, Audna, Guddalselva, Ekso, Vosso, Daleelva, Bjoreio, Vikja, Jostedøla, Nausta og Flekke - Guddalsvassdraget), tilsier at dette er en generelt god og robust metode (Barlaup et al. 1999; Haraldstad & Hesthagen 2003; Gabrielsen et al. 2007). I tillegg er det lett å registrere eggoverlevelsen i etterkant i Vibert boksene.



Bilde 4. Rognboksene graves ned på egnete områder, der vannhastighet og egnet grus er tatt hensyn til.

Vibert boksene (Whitlock Vibert boks) som ble brukt var plastikkbokser med spalteåpninger (15 cm x 9 cm x 6 cm) hvor ca. 1000 øyerogn ble lagt sammen med grus. Boksene blir gravd ned i elvebunnen på egnede steder, i forhold til substrat, dyp, vannhastighet og sikret så godt som mulig. De ulike stedene for planting av rogn, ble merket ved hjelp av GPS på hver lokalitet. For å evaluere hvorvidt rognplantingen fungerte etter hensikten ble det gjort registreringer i juni 2011 av overlevelse fra utlegging og frem til yngelen hadde forlatt boksene. Overlevelsen fra utplantingen ble registrert ved å ta opp boksene og telle hvor mye død rogn og/eller plommeseekkyngel som lå igjen i hver enkelt boks (**Bilde 5**).



Bilde 5. Lakseyngelen er i ferd med å forlate rognboksene i juni og sprer seg ut i elvebunnen.

4.0 Resultater og diskusjon

4.1 Stamfisken

Det ble utviklet rutiner for å påse at betingelsene gitt i Fylkesmannens og Mattilsynets krav til rutiner ved driften av ventemerd og klekkeriet, ble oppfylt. Bedøving, merking og stryking ble utført etter retningslinjer i strykeplakaten utgitt av Mattilsynet og en inspeksjonsrapport fra Mattilsynet viser at alle krav og forskrifter ble oppfylt.

Første fisk ble fanget og satt i ventemerden i Svardalsvatnet 4. juni 2010. Flere av fiskene hadde nylig vandret opp i elven da de ble fanget og satt i ventemerden. Ingen fisk fikk soppinfeksjon eller påført andre skader (**Bilde 6**). Fiskehelsen var god, og forble god helt til fisken ble avlivet eller gjenutsatt januar 2011. Da hadde de første fiskene stått i ventemerden og stamfiskekar i nesten åtte måneder. Ingen fisk døde eller fikk synlig nedsatt allmenntilstand. Det ble totalt fanget 32 laks og en regnbueaure på stamfisket. Basert på skjellkontrollen var seks av laksene oppdrettslaks, dvs. et innslag på ca. 19 % (**Bilde 7**). Disse ble avlivet. Av de 26 ville laksene ble 21 laks valgt som stamfisk fordelt på 13 hunner og 8 hanner. Fem ble satt ut i elven igjen; tre hunner og to hanner. En oversikt av stamfiskematerialet er gitt i **Tabell 1**. Gjennomsnittlig vekt for hunnene var 5,2 kg, mens gjennomsnittlig vekt for hannene var 4,9 kg. Basert på forholdet mellom vekt hunner og antallet rogn pr. kg hunnfisk, tilsvarte dette ca. 102 000 rogn. Fordi noen hunner var overmodne og fordi en hunn var utgytt, ble bare 60 000 rogn lagt inn i klekkeriet.



Bilde 6. Lite eller ingen skader på laksen fra fangst og frem til stryking. Frakt i plastsekk eller laksebag gir minst skade på fisken

Det ble søkt Mattilsynet om dispensasjon fra kravet om obduksjon/sykdomskontroll for 11 hunnfisk slik at disse kunne settes tilbake i elven. Alle disse var individmerket og ble gjenutsatt i elven. Gjenfangster av disse vil kunne gi nyttig informasjon om fisken vandrer tilbake til vassdraget for ny gyting etterkommende år. Resterende stamfisk ble avlivet og levert veterinær Inge Kaada v/Vestvet i Førde. All fisk ble undersøkt for BKD og samtlige godkjent som stamfisk.



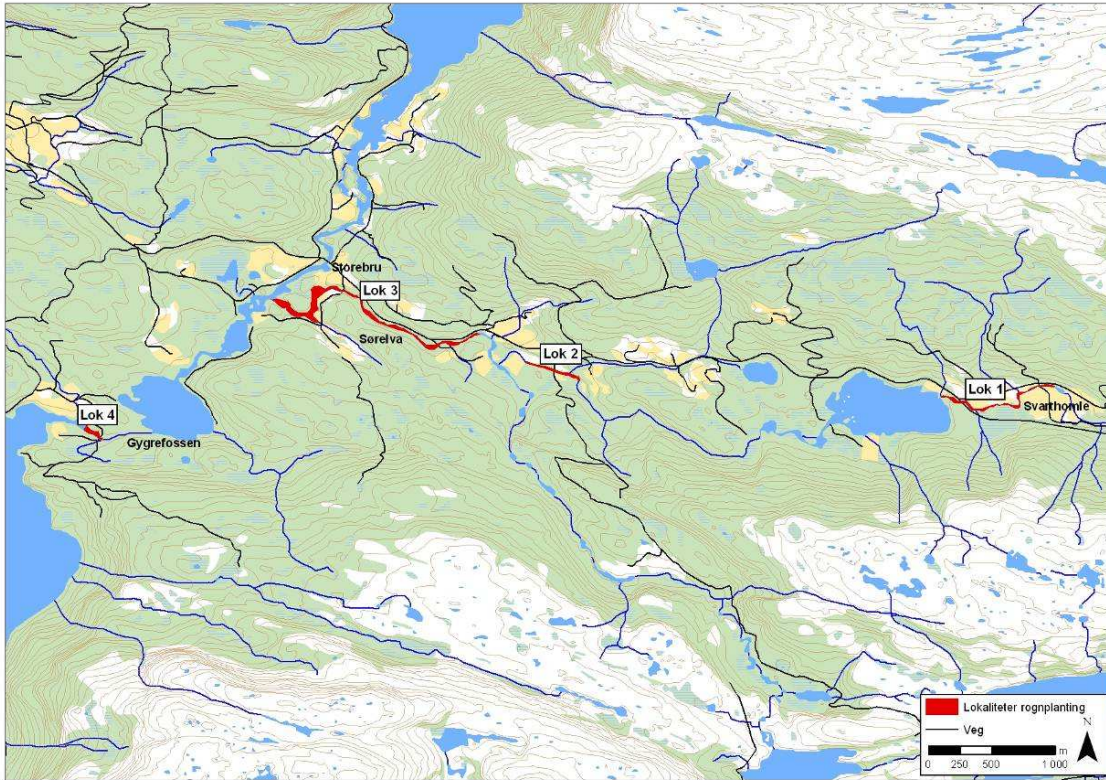
Bilde 7. Årlig registreres det rømt regnbue og oppdrettslaks i Osenvassdraget. Da er det viktig med god skjellkontroll av laks som skal brukes i forbindelse med rognplanting (bildet viser skjell fra villaks).

Tabell 1. Individmerke, kjønn, lengde og vekt på all stamfisk, samt antallet rogn pr. hunnfisk som ble tatt inn i klekkeriet i Osenvassdraget høsten 2010.

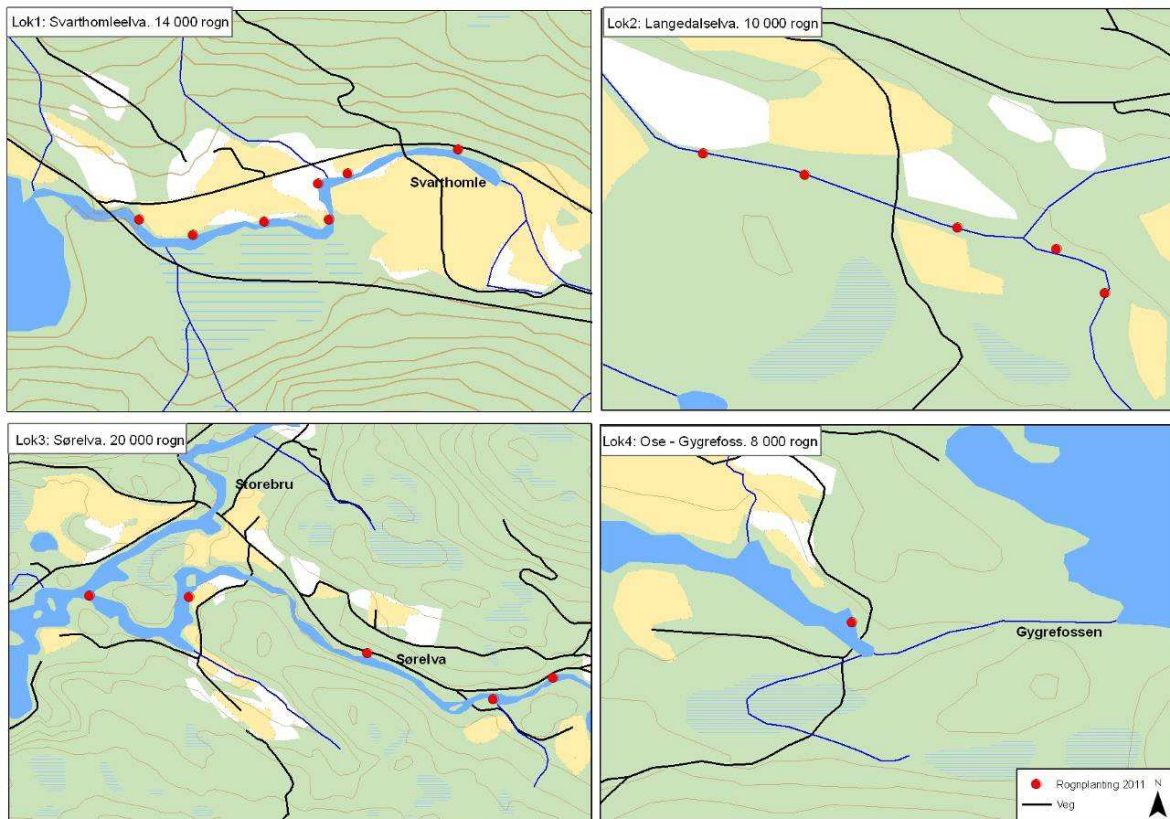
Individ nummer	Kjønn	Lengde (cm)	Vekt (kg)	Antall rogn
842	Hunn	72	4,0	5 800
846	Hunn	75	4,4	6 380
3206	Hunn	80	5,3	7 685
3208	Hunn	75	4,4	6 380
3205	Hunn	94	8,4	12 180
3201	Hunn	74	4,3	6 235
3203	Hunn	75	4,4	6 380
838	Hunn	77	4,8	6 960
839	Hunn	104	11,2	16 240
837	Hunn	73	4,1	5 945
3207	Hunn	72	4,0	5 800
848	Hunn	70	3,6	5 220
849	Hunn	91	7,7	11 165
844	Hann	72	4,0	
3204	Hann	63	2,7	
840	Hann	I.R.	I.R.	
847	Hann	75	4,4	
843	Hann	92	7,9	
841	Hann	82	5,7	
3202	Hann	59	2,2	
850	Hann	90	7,4	

4.2 Rognplanting

Totalt ble det lagt inn ca. 60 000 fersk rogn i klekkebakkene. Inne på klekkeriet utviklet rognen seg frem til øyerognstadiet som tok ca. 5 måneder fra stryketidspunktet i november. I løpet av denne perioden ble det plukket ut 8 000 døde rogn fra klekkebakkene. Totalt ble det derfor lagt ut om lag 52 000 øyerogn, fordelt på 4 lokaliteter (**Figur 2**). En mer detaljert oversikt over plasseringen av rognen er vist i **Figur 3**. Overlevelsen fra utleggingstidspunktet til yngelen forlot boksene ble estimert ved å telle gjenværende døde rogn i Vibert boksene i slutten av juni 2011. Eggoverlevelsen på de fire lokalitetene var henholdsvis, 95,5 % (lok 1), 99,2 % (lok 2), 96 % (lok 3) og 99,6 % (lok 4). Den totale eggoverlevelsen var 97 %. Alle boksene ble gjenfunnet ved å spore de opp med en håndholdt GPS.



Figur 2. Oversikt over lokaliteter (rød farge) der det ble plantet ut øyerogn i 2011.



Figur 3. Oversikt over fordelingen av rognen i Osenvassdraget i 2011.

En oversikt over antallet rogn lagt ut på disse fire lokalitetene er vist i **Tabell 2**. Studier har vist at rogn som er fordelt godt på flere lokaliteter fører til en høyere overlevelse for ungfisken (Einum et al. 2005; Skoglund et al. 2011). Basert på disse studiene, så ble rognen i Osenvassdraget fordelt godt. Dermed er trolig de tetthetsavhengige faktorene av liten betydning eller har mindre negativ effekt for overlevelsen fra rogn til yngel.

Tabell 2. Tilgjengelig areal (m²) for rogn og totalt antall rogn lagt ut på de fire forskjellige lokalitetene i Osenvassdraget 2011. I tillegg viser tabellen antallet rogn pr. m² i de ulike lokalitetene. Beregningen av tilgjengelig areal er basert på vannlinjene fra økonomiske kart (N-50) fra Statens kartverk. Arealene er rundet av til nærmeste hele tall.

Svarthumle 1,2 km Lokalitet 1	Langedal 0,9 km Lokalitet 2	Sørelva 2,4 km Lokalitet 3	Osa 0,9 km Lokalitet 4
21 000 m ²	10 000 m ²	70 000 m ²	26 000 m ²
14 000 øyerogn	10 000 øyerogn	20 000 øyerogn	8 000 øyerogn
0,7 egg m ²	1,0 egg m ²	0,3 egg m ²	0,3 egg m ²

4.3 Hvor mange laksesmolt kan en forvente av rognplantingen?

Antall ungfisk eller smolt som produseres vil ikke være proporsjonal med antall rogn som blir lagt ut. Dette skyldes at overlevelsen fra egg til smolt er regulert av tetthetsavhengige faktorer. Høye tettheter av ungfisk resulterer i stor konkurranse om leveområdene og følgelig høy dødelighet, mens lave tettheter fører til liten konkurranse og høyere overlevelse (Gee et al. 1978, Solomon 1985, Elliott 1994, Chaput et al. 1998, Jonsson et al. 1998). Trolig foregår mye av denne bestandsreguleringen i løpet av en kort periode like etter at yngelen kommer opp av grusen. På dette tidspunktet etablerer yngelen territorier som forsvarer aggressivt, og yngelen som ikke klarer å finne et territorium vil være spesielt utsatt for predasjon eller sulte i hjel (Elliott 1994).

I tillegg kan det finnes både tetthetsavhengige og tetthetsuavhengige faktorer som begrenser ungfiskproduksjonen på andre livsstadier. Eksempler på tetthetsuavhengige faktorer kan være stranding av ungfisk som følge av hurtige vannstandsreduksjoner eller innfrysing av fisk i kalde perioder ved lave vintervannføringer. Den tetthetsavhengige bestandsreguleringen gir et forløp der antall produserte smolt først øker raskt med antall egg som er gytt eller lagt ut, og etter hvert avtar ved økende egg tetthet. Når antall egg har nådd elvas bæreevne, vil ikke smoltproduksjonen bli større, til tross for en ytterligere økning i antallet gyttede egg (Solomon 1985, Chaput et al. 1998, Jonsson et al. 1998). Bæreevnen vil derimot være vassdragsspesifikk, og er i tillegg svært vanskelig å finne og definere i praksis. I den lille elven Imsa i Rogaland ble det i følge Jonsson et al. (1998) gytt en egg tetthet tilsvarende mellom 1- 62 egg pr. m² over en periode på 15 år. Antall smolt syntes imidlertid ikke å øke ved egg tettheter over om lag 6 egg pr. m² av totalt elveareal. Tilsvarende fant Buck & Hay (1984) ingen økt smoltproduksjon for egg tettheter over om lag 3,4 egg pr. m² i Girnock Burn. I Øst Canada er forvaltningen av laksevassdrag i stor grad basert på at det årlig blir gytt omtrent 2,4 egg pr. m² elveareal (Chaput et al. 1998), og det har vært antatt at dette er nok til å realisere smoltproduksjonen i disse elvene.

Det må påpekes at egg tettheten som er oppgitt i studiene ovenfor er basert på estimat av fekunditeten til gytefisken i vassdraget. Noe av denne fekunditeten vil imidlertid ofte gå tapt av ulike årsaker. Dette kan for eksempel være dødelighet på fisk før gyting, tap av gytegrøp pga. oppgraving fra annen gytefisk, ubefruktet rogn eller dødelighet på rogn de første månedene etter gyting. Dette unngår en ved rognplanting siden rognen først blir lagt ut på øyerognstadiet, og en vil dermed få flere potensielle rekrutter i forhold til en gitt egg tetthet ved rognplanting. Dette må også tas hensyn til når en vurderer egg tettheter av rogn ved rognplanting i forhold til resultatene gitt i de nevnte studiene.

Hva så med antallet smolt en kan forvente blir produsert i lokalitetene ved å legge ut i overkant av 50 000 rogn fordelt på fire lokaliteter? For å svare på dette må en ta hensyn til det totale arealet

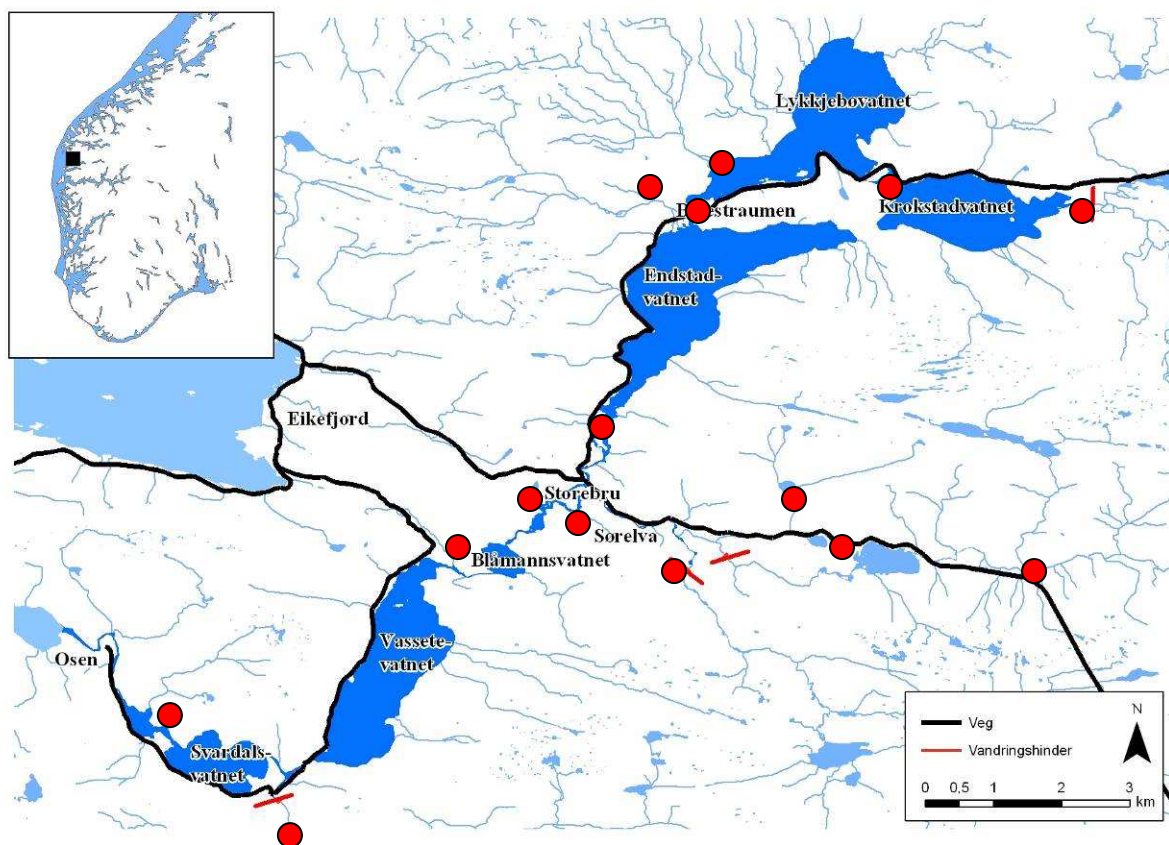
tilgjengelig på aktuelle lokaliteter, samt overlevelsen fra øyerognstadiet til smoltstadiet. Videre vil en riktig planting ved å fordele eggene godt på gode plasser øke overlevelsen ytterlig.

Basert på arealberegninger i de ulike lokalitetene (**Tabell 2**), er det totale oppvekstarealet for fisk på rognplantingsområdene på ca. 126 087 m², fordelt på 21 000 m² (lokalitet 1), 9 484 m² (lokalitet 2), 69 667 m² (lokalitet 3) og 25 936 m² (lokalitet 4). Kun lokalitet 1 ligger oppstrøms lakseførende del av vassdraget. I denne beregningen er ikke innsjøer tatt med og heller ikke arealet oppstrøms øvre plantingsstasjon på de ulike lokalitetene. Erfaringer ifra andre vassdrag viser at innsjøer også kan være oppvekstområder for lakseunger, og at eldre ungfisk kan vandre oppstrøms fra der de kommer opp av grusen.

Det er vanskelig å si noe konkret om hvor mange smolt som kommer ut av denne planting, men erfaringer fra andre vassdrag kan gi en pekepinn. Resultatene fra våre undersøkelser i Vikja tilsier en rogn til smolt overlevelse på mellom 5-13 % (Gabrielsen et al. 2009). Undersøkelser fra andre vassdrag som Imsa (Jonsson et al. 1998), Girnock Burn i Skottland (Buck & Hay 1984) og Conne River i Canada (Chaput et al. 1998), viser at overlevelsen egg til smolt øker raskt ved eggtettheter lavere enn 5 egg pr. m². Ved en eggtetthet på 1-2 pr. m² vil trolig overlevelsen være et sted på mellom 5 til 10 %. Den kan være høyere, men trolig ikke lavere. Hvis vi antar en overlevelse fra rogn til smolt på mellom 5 og 10 % i lokalitetene, så kan vi forvente at rognplantingen vil resultere i fra 2 600 til 5 200 laksesmolt. Det vil være nyttig å sjekke ungfisktettheter med et elektrisk fiske for å øke kunnskapen om overlevelsen.

4.4 Hvor mye rogn kan det plantes ut i Osenvassdraget?

Basert på det totale elvearealet tilgjengelig i områdene det ble plantet ut rogn i 2011 samt i andre aktuelle lokaliteter (**Figur 4**), kan det totalt plantes ut ca. 150 000 lakserogn i Osenvassdraget (**Tabell 3**). Dette forutsetter at det plantes ut 2 rogn pr. m². Det bør prioriteres å plante mest rogn fra Langedalselva og hele veien opp til områdene ved Naustdaltunnelen. Ved en god fordeling av rognen i denne elven, kan en plante bortimot 60 000 egg her. Videre finnes det gode muligheter til å plante ut rogn i en rekke andre sideelver, som totalt vil bidra med i overkant av 30 000 egg. Det kan også suppleres med ca. 30 000 egg fordelt på utløpene av alle innsjøene som finnes fra strekningen oppstrøms Storebru til Sagfoss. I tillegg er det fullt mulig å plante ut rogn i hovedelva med god avstand til nærmeste gyteområde. Det kan også være aktuelt å legge ut rogn i nedre del av Sjørelva, der det ble observert lite gytelaks høsten 2011. En slik årlig kultiveringsstrategi, vil trolig bidra med 7 500-15 000 laksesmolt årlig, med en forventet overlevelse fra egg til smolt på 5 % til 10 %. Noen av de lokalitetene som ble brukt i 2011, vil ikke bli brukt i 2012 for å unngå påvirkning på naturlig gyting. På grunn av et forholdsvis godt innsig med gytelaks i 2011, blir det viktig å plante ut rogn i områder der en ikke forventer høy naturlig rekruttering. For eksempel ble det under gytefisketellingen i øvre del av Sjørelva observert relativt mange gytelaks i 2011. Derfor blir trolig den naturlige gytingen høy i denne delen av Sjørelva, og en ytterligere planting av rogn i dette området vil mest sannsynlig bare føre til en kunstig høy konkurranse som kan virke negativt inn på fisketetthetene.



Figur 4. Oversikt over potensielle lokaliteter for rognplanting i Osenvassdraget som ikke ble brukt i 2011.

Tabell 3. Andre potensielle lokaliteter for utlegging av lakserogn i Osenvassdraget.

Lokalitet	Lengde (km)	Antall øyerogn
Svarthumle-Slåttene	2,3	30 000
Langedal-Svarthumlevatn	2,5	30 000
Agledalselva-samløp	0,7	6 000
Setelia (Langedal)	1,2	4 000
Eikevolen v/Storebru	0,3	6 000
Botnen (Lykkjebøen)	1,0	6 000
Lykkjebøen	0,3	2 000
Osa, bekk	0,3	2 000
Holmane (Lenningen)	0,1	2 000
Lykkjebøvatnet utløp	0,1	5 000
Krokstadvatnet	0,1	5 000
Endestadvatnet	0,1	10 000
Sagfossen kraftverk	0,1	5 000
Sørrelva (nedre del)	1,0	10 000
Sum	9,1	123 000

5.0 Konklusjon

Rutiner for håndtering, oppbevaring og stryking av laks, samt røyking og kontroll av rogn før utplantingen fungerte etter hensikten. Klekkeriet med stamfisk karene og ventemerden i Svardsvatnet fungerte veldig bra, og de positive erfaringene basert på at ingen stamlaks døde eller fikk store skader, gir forhåpninger om like gode resultater i fremtiden. De aller fleste sportsfiskerne stilte seg positive til å gi fra seg laksen de fisket, og basert på tilbakemeldingene fra Elveeigarlaget støttet samtlige det igangsatte kultiveringsprosjektet.

Alle de utvalgte lokalitetene viste seg godt egnet til å legge ut lakserogn. De var relativt lett tilgjengelig, men kan by på utfordringer med hensyn til snø og is ved selve tidspunkt for utlegging av rognen. Den best egnede metoden for utplassering av rogn i lokalitetene, er å benytte Vibert bokser. Vår vurdering av lokalitetene tilsier at de har meget gode oppvekstforhold for ungfisk av laks, med gode skjulmuligheter, en fin blanding av kulper og stryk og med en tett og frodig kantvegetasjon. Den høye eggoverlevelsen registrert sommeren 2011 (97 %), har lagt et godt grunnlag for forventninger om høye tettheter av lakseunger i lokalitetene. Basert på arealberegninger og erfaringer fra andre vassdrag med undersøkelser av overlevelse fra rogn til smolt, forventer vi at utlegget i 2011 vil bidra med en økt smoltproduksjon på mellom 2 600 og 5 200 fisk i Osenvassdraget. Imidlertid tilsier det totale tilgjengelige elvearealet, at det fint kan legges ut 150 000 lakserogn årlig. Med et slikt antall rogn utplassert, kan trolig produksjonen økes til mellom 7 500 og 15 000 laksesmolt årlig.

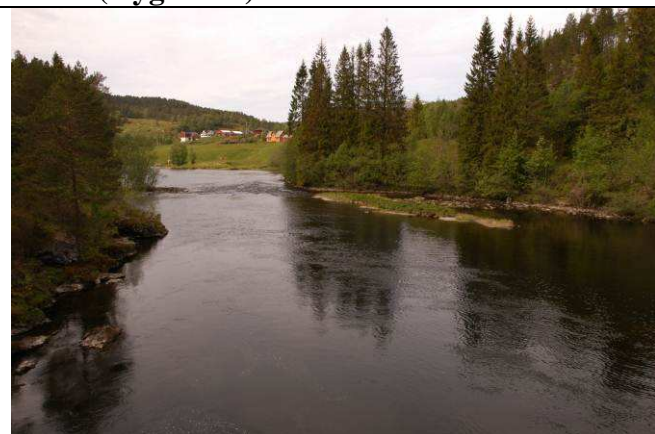
Sørelva



Sørelva

Sørelva er 2 400 meter lang før den deler seg i to; Langedalselva og Agledalselva, og har et beregnet elveareal på 69 667 m². Store deler av Sørelva er sakteflytende og har flere relativt fine høler. Elvebunnen er dominert av grus og små stein i nedre del, og noe større stein og blokk i øvre del. I Sørelva ble det funnet gode forhold for gyting.

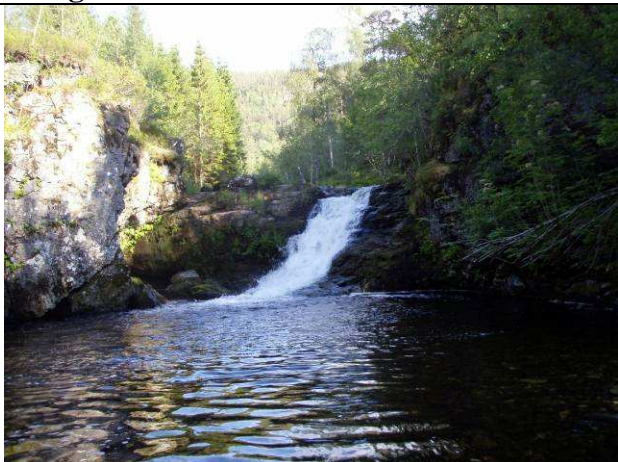
Osa (Gygregfoss)



Elvestrekningen nedstrøms Gygregfoss

Elvestrekningen nedstrøms Gygregfoss er ca. 900 meter langt, og har et beregnet elveareal på 25 936 m². I Gygregfossen, ble det i 1971 etablert en fisketrapp. Den øvre delen er stri (fritt fall), og som før etableringen av fisketrappen, var vandringshinder for anadrom laksefisk. Bunnsstratet i øvre del består av steiner, blokk og bart fjell. I den nedre delen flater elva ut og er mere sakteflytende og stratet består mer av stein, grov grus og grus.

Langedalselva



Vandringshinder i Langedalselva

Langedalselva er 900 meter lang, og har et beregnet elveareal på 9 484 m². Store deler av strekingen er relativt moderat stri med sakteflytende høler i øvre og nedre del. Elvebunnen er dominert av stein, og noe større stein og blokk i øvre del.

Angledalselva



Vandringshinder i Angledalselva

Angledalselva er 600 meter lang, og har et beregnet elveareal på 13 645 m². Den øvre delen er dominert av strie stryk og store høler/vann, mens den nedre delen flater ut og er mer sakteflytende. I den øvre delen dominerer stor stein, blokk og fast fjell i elvebunnen, mens den nedre delen er dominert av stein og grov grus.

6.0 Litteratur

- Barlaup, B. T. & V. Moen 2001. Planting of salmonid eggs for stock enhancement – a review of the most commonly used methods. *Nordic Journal of Freshwater Research*. 75: 7-19.
- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S-E & A. Johannessen 1999. Beskrivelse og evaluering av rognutlegg som alternativ kultiveringsmetode for laks i Ekso 1998/99. Laboratorium for ferskvannøkologi og innlandsfiske. Universitetet i Bergen. LFI-rapport nr. 108.
- Buck, R.J.G. & D.W. Hay. 1984. The relation between stock size and progeny of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in a Scottish stream. *Journal of Fish Biology* 23: 1-11.
- Chaput, G., J. Allard, F., Caron, J.B., Dempson, C.C., Mullins & M.F. O'Connell 1998. River-specific target requirements for Atlantic salmon (*Salmo salar*) based on a generalized smoltproduction model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 55: 246-261.
- Einum, S. & K. H. Nislow 2005. Local-scale density-dependent survival of mobile organisms in continuous habitats: an experimental test using Atlantic salmon. *Oecologia* (2005) 142: 203-210
- Elliott, J.M. 1994. *Quantitative ecology and the brown trout* Oxford University Press Inc., New York. 286 sider.
- Gabrielsen, S-E., Wiers, T. & O. R. Sandven 2010. Bonitering av Osenvassdraget med vekt på gyteområder og etablering av nytt gyteområde på utløpet av Svardalsvatnet (Osvatnet) 2009. LFI Uni Miljø. Rapport nr. 175
- Gabrielsen, S-E, Barlaup, B. T., Skoglund, H., Wiers, T., Lehmann, G. B., Sandven, O. R. & J. A. Gladsø 2009. Utlegging av rogn som alternativ kultiveringsmetode i Vikja og Dalselva - resultater fra undersøkelser i perioden 2002-2008. LFI - Rapport 153. 102 s
- Gabrielsen, S-E, Barlaup, B. T., Skoglund, H. & T. Wiers 2007. Rognplanting, etablering av et nytt gyteområde og gytefisktellinger i Flekke og Guddalsvassdraget. LFI - Rapport 144. 29 s
- Gee, A.S., N.J. Milner. & R. J. Hemsworth 1978. The effect of density on mortality in juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Journal of Animal Ecology* 47: 497-505.
- Haraldstad, Ø. & T. Hesthagen (redaktører) 2003. Laksen er tilbake i kalkede Sørlandselver – Reetableringsprosjektet 1997-2002. DN utredning 2003-5. 110 s.
- Jonsson, N., Jonsson, B. & L.P. Hansen 1998. The relative role of density-dependent and density-independent survival in the life cycle of Atlantic salmon *Salmo salar*. *Journal of Animal Ecology* 67: 751-762.
- Skoglund, H., Einum, S. & G. Robertson 2011. Competitive interactions shape offspring performance in relation to seasonal timing of emergence in Atlantic salmon. *Journal of Animal Ecology* 80: 365-374.
- Solomon, D.J. 1985. Salmon stock and recruitment, and stock enhancement. *Journal of Fish Biology (Suppl. A)*: 45-57.



FERSKVANNSØKOLOGI - LAKSEFISK - BUNNDYR

LFI ble opprettet i 1969, og er nå en seksjon ved Uni Miljø, en avdeling i Uni Research AS, et forskningsselskap eid av universitetet i Bergen og stiftelsen Universitetsforskning Bergen. LFI Uni Miljø tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen 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. Viktige samarbeidspartnere er andre forskningsinstitusjoner (herunder NIVA, NINA, HI, og VESO) og FoU miljø hos oppdragsgivere.

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