

# LFI, Unifob-miljøforskning

Laboratorium for Ferskvannøkologi og Innlandsfiske

Rapport nr. 168

## Rognplanting i Gaular, Sunnfjord 2009

Sven-Erik Gabrielsen  
Tore Wiers





<b>LABORATORIUM FOR FERSKVANNØKOLOGI OG INNLANDSFISKE</b> LFI, Unifob miljøforskning Thormøhlensgt. 49B 5006 Bergen		TELEFON: 55 582228 TELEFAX: 55 589674
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 168	
TITTEL: Rognplanting i Gaular, Sunnfjord 2009	DATO: 29.09.2009	
FORFATTERE: Sven-Erik Gabrielsen og Tore Wiers	GEOGRAFISK OMRÅDE: Sogn og Fjordane	
OPPDRAGSGIVER: Norsk Villaksforvaltning AS v/ Atle Frøysland	ANTALL SIDER: 14	
<p>UTDRAG: For å styrke laksebestanden i Gaular ble 108 000 øyerogn fra lokalt klekkeri i Gaular plantet ut oppstrøms lakseførende strekning i de to sideelvene Årøy- og Åmotselva i slutten av februar 2009. Åmotselva og Årøyelva ble funnet å være egnet med hensyn til vannkjemiske forhold, samt at det ifra lokalt hold ble informert om at disse sideelvene var egnet som oppvekstområder for lakseyngel. Utsettingen av rognen ble utført ved å legge ut rogn i plastbokser (Vibert bokser) og ved å grave rognen direkte ned i elvegrusen. Eggoverlevelsen fra utlegging til yngelen forlot boksene ble funnet å være meget høy (95 %). Basert på forventninger om en overlevelse fra egg til smolt på 5 til 10 %, vil trolig denne plantingen føre til en produksjon av 5 000 til 10 000 laksesmolt. Videre tilsier beregningene av det vanddekte arealet i disse to sideelvene, at det fint kan plantes ut om lag 200 000 rogn totalt i disse to sideelvene. En slik strategi vil trolig øke produksjonen av laksesmolt til mellom 10 000 og 20 000 smolt årlig.</p> <p>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 Gaular</p>		
EMNEORD: Laks, rognplanting, eggoverlevelse	SUBJECT ITEMS: Atlantic salmon, planting of salmonid eggs, egg-survival	
<b>FORSIDEFOTO: LFI-Unifob miljøforskning v/. Tore Wiers og Sven-Erik Gabrielsen</b>		

## **Forord**

På oppdrag fra Norsk Villaksforvaltning AS ved Atle Frøysland, har LFI, Unifob miljøforskning plantet lakserogn og kontrollert eggoverlevelsen oppstrøms lakseførende strekning i Årøyelva og Åmotselva i 2009. Begge disse sideelvene renner inn i nedre del av Gaular.

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.

En spesiell takk til Harald Lervik og de involverte i Elveeierlaget i Gaular og Atle Frøysland (Norsk Villaksforvaltning AS) for all hjelp og flott feltinnsats ved den praktiske gjennomføringen av utplantingen av rogn.

Vi vil takke alle for et godt samarbeid.

Bergen, september 2009

Bjørn T. Barlaup  
Forskningsleder

Sven-Erik Gabrielsen  
Tore Wiers  
Prosjektledere

## INNHOLD

SAMMENDRAG .....	6
1.0 INNLEDNING .....	7
2.0 METODE .....	7
2.1 GJENNOMFØRING OG EVALUERING AV ROGNPLANTING.....	7
3.0 RESULTATER OG DISKUSJON .....	9
3.1 ROGNPLANTING.....	9
3.2 HVOR MANGE LAKSESMOLT KAN EN FORVENTE AV ROGNPLANTINGEN? .....	9
3.3 HVOR MYE ROGN KAN PLANTES UT I ÅMOTSELVA OG I ÅRØYELVA?.....	11
4.0 KONKLUSJON .....	12
5.0 LITTERATUR .....	13

## Sammendrag

For å styrke laksebestanden i Gaular ble øyerogn fra lokalt klekkeri i Gaular plantet ut oppstrøms lakseførende strekning i de to sideelvene Årøy- og Åmotselva i slutten av februar 2009. Det ble lagt ut om lag 108 000 øyerogn, fordelt på 47 000 i Årøyelva og 61 000 i Åmotselva. Før plantingen fant sted, ble det gjort en gjennomgang av de vannkjemiske forholdene i aktuelle sideelver/bekker. Åmotselva og Årøyelva ble funnet å være egnet med hensyn til vannkjemiske forhold, samt at det ifra lokalt hold ble informert om at disse sideelvene var egnet som oppvekstområder for lakseyngel. Utsettingen av rognen ble utført ved å legge ut rogn i plastbokser (Vibert bokser) og ved å grave rognen direkte ned i elvegrusen. Basert på tellinger av gjenværende døde rogn i Vibert boksene ble overlevelsen fra utlegging til yngelen forlot boksene funnet å være meget høy (95 %). Basert på forventninger om en overlevelse fra egg til smolt på 5 til 10 %, vil trolig denne plantingen føre til en produksjon av 5 000 til 10 000 laksesmolt. Videre tilsier beregningene av det vanddekte arealet i disse to sideelvene, at det fint kan plantes ut om lag 200 000 rogn totalt i disse to sideelvene. En slik strategi vil trolig øke produksjonen av laksesmolt til mellom 10 000 og 20 000 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 Gaular



Sommerlige forhold i Årøyelva til venstre, mens vinteren byr på utfordringer for planting av lakserogn i Åmotselva til høyre.



## 1.0 Innledning

Etter kontakt med Atle Frøysland (Norsk Villaksforvaltning AS) januar 2009, ble LFI, Unifob miljøforskning bedt om å vurdere mulighetene for å plante ut lakserogn av den lokale villaksstammen i Gaular. Basert på kjennskap med rognplanting som metode, anbefalte vi tiltaket. Det overordnede målet har vært å styrke laksebestanden i Gaular. Norsk Villaksforvaltning AS har bidratt med å finansiere tiltaket.

## 2.0 Metode

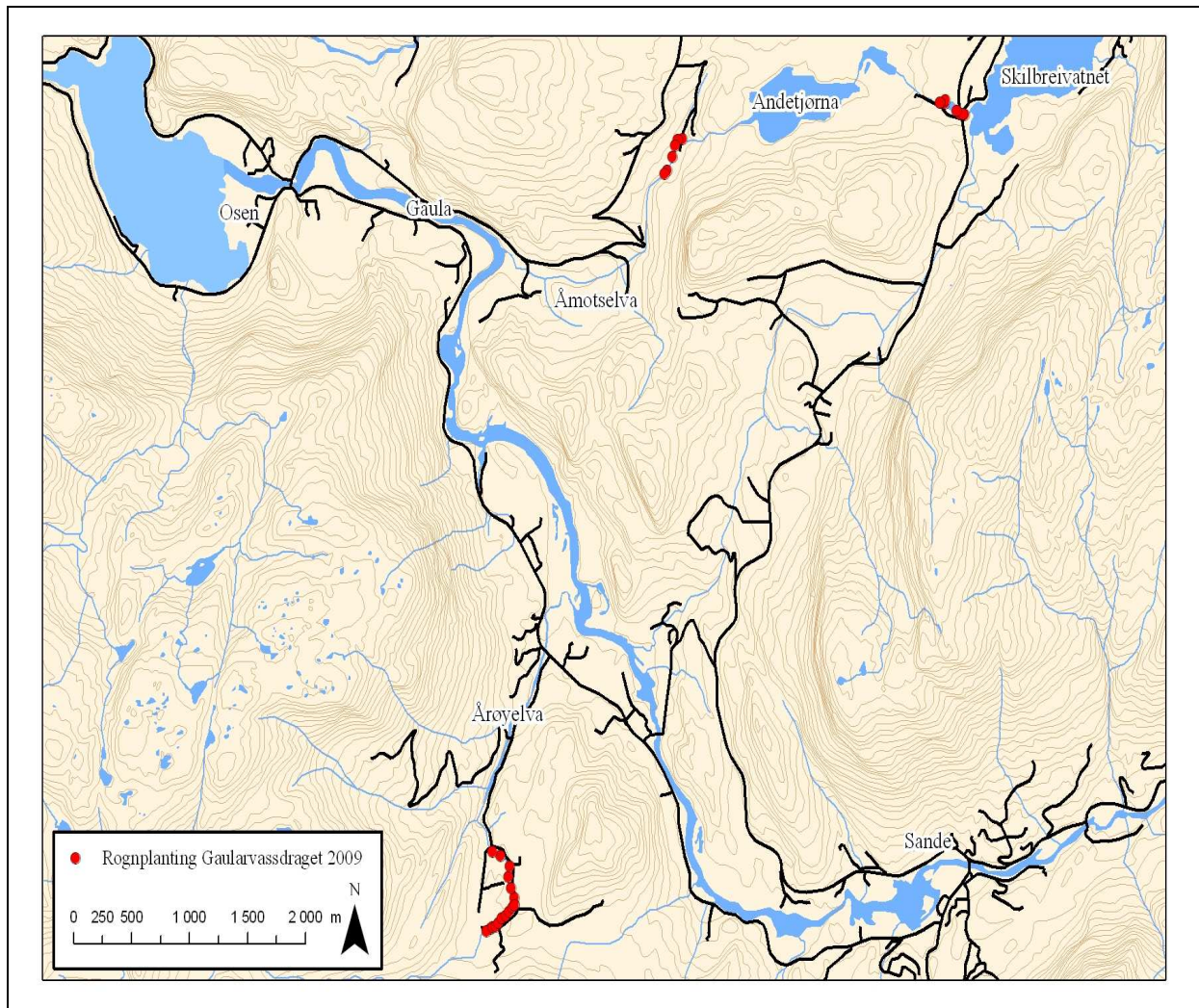
### 2.1 Gjennomføring og evaluering av rognplanting

Rognplanting som kultiveringsmetode kan utføres på ulike måter. De vanligste metodene som har vært brukt er å grave rogn direkte ned i elvegrusen, eller 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. Basert på informasjonen gitt til oss ifra lokalt hold, ble to sideelver (Årøy- og Åmotselva) til Gaular valgt som utleggingsområder. Utplantingen av rognen ble utført oppstrøms lakseførende strekning i disse to sideelvene. Vibert bokser ble valgt som plantemetode fordi bunnforholdene på de aktuelle strekninger var dominert av store steiner og blokker. Noe av rognen ble gravd direkte ned i elvegrusen. Bruk av Vibert bokser gir god mulighet til å fordele rogn og vår erfaring fra tilsvarende prosjekt i en rekke andre vassdrag (Mandalselva, Tovdalselva, Nidelva, Audna, Guddalselva, Ekso, Vosso, Daleelva, Bjoreio, Vikja, Jostedøla og Nausta), tilsier at dette er en generelt god og robust metode (Barlaup et al 1999; Haraldstad & Hesthagen 2003). I tillegg er det lett å registrere eggoverlevelsen i etterkant i Vibert boksene.

Vibert boksene (Whitlock Vibert boks) som ble brukt var plastikkbokser (15 cm x 9 cm x 6 cm) hvor ca. 1000 øyerogn ble lagt i sammen med litt grus (**Figur 1**). Vanligvis blir boksene gravd ned i elvebunnen på egnede steder og sikret så godt som mulig, men på grunn av mye is og snø var det vanskelig å velge ut egnede utplantingsområder. De ulike stedene for planting av rogn, ble merket ved hjelp av GPS av hver bokslokalitet. En oversikt over disse lokalitetene er gitt i **Figur 2**.



**Figur 1.** Vibert boks med rogn og noe grus graves ned i elvebunnen. Rogn direkte plassert ned i elvegrusen.



**Figur 2.** Oversikt over steder der det ble plantet ut rogn i sideelvene Årøy- og Åmotselva i Gaularvassdraget vinteren 2009. I Åmotselva er ikke alle lokalitetene med pga teknisk svikt med GPS (Det ble plantet ut rogn ned til der veien gjør en krapp sving).

For å evaluere hvorvidt rognplantingen fungerte etter hensikten ble det gjort registreringer i juni 2009 av overlevelse fra utlegging og frem til yngelen hadde forlatt boksene. Overlevelsen fra utplanting og frem til yngelen forlot boksene ble registrert ved å ta opp boksene og telle hvor mye død rogn og/eller plommeseckkyngel som lå igjen i hver enkelt boks

Arealene som er brukt er beregnet ved bruk av ArcGIS og N50-kartverk. De kan derfor avvike noe fra reelt vanndekt areal. Arealene som er oppgitt gjelder fra øverste plantelokalitet og ned til samløpet med Gaular.



### 3.0 Resultater og diskusjon

#### 3.1 Rognplanting

For å styrke laksebestanden i Gaularvassdraget ble øyerogn fra det lokale klekkeriet som ligger ved utløpet av vassdraget, plantet ut oppstrøms lakseførende strekning i Årøy-, og Åmotselven. Totalt ble det lagt ut om lag 108 000 øyerogn. Av disse ble 47 000 plantet ut i Årøyelven, mens det i Åmotselven ble plantet ut 61 000. Nesten all rogn ble plantet ut i Vibert bokser, men i Åmotselven ble 3 000 rogn gravd direkte ned i elvegusen.

Overlevelsen fra utleggingstidspunktet til yngelen forlot boksene ble estimert ved å telle gjenværende døde rogn i Vibert boksene i slutten av juni 2009. I Årøyelven var eggoverlevelsen på 94 %, mens tilsvarende i Åmotselven var 99 %. Den totale eggoverlevelsen ble 96 %. Av i alt 99 bokser, ble 23 bokser ikke funnet. En av årsakene til dette var at det var mye is og snø ved plantingene (se bilde nedenfor).



Det var mye is og snø da rognen skulle plantes ut

#### 3.2 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 gusen. På dette tidspunktet etablerer yngelen territorier som forsvares 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 eggtetthet. Når antall egg har nådd elvas bæreevne, vil smoltproduksjonen ikke 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 eggtetthet tilsvarende mellom 1- 62 egg pr. m<sup>2</sup> over en periode på 15 år. Antall smolt syntes imidlertid ikke å øke ved eggtettheter over om lag 6 egg pr. m<sup>2</sup> av totalt elveareal. Tilsvarende fant Buck & Hay (1984) ingen økt smoltproduksjon for eggtettheter over om lag 3,4 egg pr. m<sup>2</sup> 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. m<sup>2</sup> 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 eggtettheten som er oppgitt i studiene ovenfor er basert på estimat av fekunditeten til gytefisk 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 rogn først blir lagt ut på øyerognstadiet, og en vil dermed få flere potensielle rekrutter i forhold til en gitt eggtetthet ved rognplanting. Dette må også tas hensyn til når en vurderer eggtettheter av rogn ved rognplanting i forhold til resultatene gitt i de nevnte studiene.

Hva så med antallet smolt en kan forvente blir produsert i Årøy- og Åmotselva ved å legge ut ca. 100 000 rogn? For å svare på dette må en ta hensyn til det totale arealet tilgjengelig i begge disse sideelvene, samt overlevelsen fra øyerognstadiet til smoltstadiet.

Basert på arealberegninger i Årøy- og Åmotselva (**Tabell 1**), er det totale oppvekstarealet for fisk på ca. 93 000 m<sup>2</sup>, fordelt på 57 000 m<sup>2</sup> i Årøyelva og 36 000 m<sup>2</sup> i Åmotselva. Disse arealene strekker seg ifra samløpet mellom hovedelva og sideelven og opp til det øverste planteområdet. I denne beregningen er ikke Andetjørna i Åmotselva tatt med. Erfaringer ifra andre vassdrag er at slike innsjøer også kan være oppvekstområder for lakseunger. Det er trolig mulig å forlenge det totale oppvekstarealet ved å plante ut rogn oppstrøms lokalitetene benyttet i 2009.

**Tabell 1.** Tilgjengelig oppvekstareal i (m<sup>2</sup>) for ungfisk i Årøy- og Åmotselva basert på vannlinjene fra økonomiske kart (N-50) fra Statens kartverk. Arealene som er oppgitt gjelder fra øverste plantelokalitet og ned til samløpet med Gaular.

Årøyelva	Åmotselva	Totalt
57 000 m <sup>2</sup>	36 000 m <sup>2</sup>	93 000 m <sup>2</sup>

Siden det ble plantet ut ca. 57 000 rogn i Årøyelven og 36 000 rogn i Åmotselven, blir eggtettheten hhvs 1,2 og 1,7 egg pr. m<sup>2</sup> i disse to elvene. Dette betyr at man har relativt ”mye egg å gå på” i forhold til totalt tilgjengelig elveareal. Dermed er trolig de tetthetsavhengige faktorene av liten eller ingen effekt for overlevelsen til yngelen ifra rognplantingen.

Det er vanskelig å si noe konkret om hvor mange smolt som kommer av denne plantingene i Årøy- og Åmotselva, men erfaringer fra andre vassdrag kan være til hjelp. 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 egg tettheter lavere enn 5 egg pr. m<sup>2</sup>. Ved en egg tetthet på 1-2 pr. m<sup>2</sup> 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 Årøy- og Åmotselva, så kan vi forvente at rognplantingen vil resultere i fra 5 400 til 10 800 laksesmolt. Det vil allikevel være nyttig å sjekke tettheter av ungfisk med et elektrisk fiske i begge sideelvene for å få et bedre svar på overlevelsen.

### 3.3 Hvor mye rogn kan plantes ut i Åmotselva og i Årøyelva?

Basert på det totale elvearealet tilgjengelig i disse to sideelvene, og at utplantingen av lakserogn bør tilsvare 2 egg pr. m<sup>2</sup>, kan det fint plantes ut ca. 200 000 lakserogn til sammen i disse to vassdragene. Siden Årøyelven har et større areal tilgjengelig, kan ca. 120 000 rogn plantes ut i denne sideelven, mens 80 000 kan plantes ut i Åmotselven. Det er viktig å spre rogn så godt som mulig innenfor de aktuelle planteområdene. En slik årlig kultiveringsstrategi, vil trolig bidra med 10 000-20 000 laksesmolt hvert år. Forventninger om smoltbidraget i Årøy- og Åmotselva med planting av øyerogn som kultiveringsstrategi, er gitt i **Tabell 2**.

**Tabell 2.** Potensiell smoltproduksjon i Årøyelva og i Åmotselva med utsetting av lakserogn. Antall smolt er basert på en forventning på overlevelse fra egg til smolt på 5 %. En eggoverlevelse på 10 % er gitt i parentes.

Antall Egg	Årøyelva Antall smolt	Åmotselva Antall smolt	Totalt Antall smolt
100 000	3 050 (6 100)	1 950 (3 900)	5 000 (10 000)
200 000	6 100 (12 200)	3 900 (7 800)	10 000 (20 000)

#### 4.0 Konklusjon

Både Årøy- og Åmotselva er egnede sideelver for å legge ut lakserogn. De er relativt enkle å komme til, men kan by på utfordringer med hensyn på snø og is ved selve utplasseringen av rognen. Den best egnede metoden for utplassering av rogn i disse to sideelvene, er å benytte Vibert bokser (plastbokser). Vår vurdering av disse to sideelvene tilsier at de fungerer som gode oppvekstlokaliteter for ungfisk av laks. Spesielt synes Åmotselva å være godt egnet med gode skjulmuligheter og en fin blanding av kulper og stryk. I tillegg ligger store deler av denne sideelven beskyttet nede i et juv med tett og frodig kantvegetasjon. Den gode eggoverlevelse registrert sommeren 2009 (96 %), har lagt et godt grunnlag for forventninger om høye tettheter av lakseunger i begge sideelvene. Basert på arealberegninger og erfaringer ifra andre vassdrag med undersøkelser av overlevelse fra rogn til smolt, forventer vi at utlegget i 2009 vil bidra med en økt smoltproduksjon på mellom 5 000 og 10 000 fisk i Gaular. Imidlertid tilsier det totale tilgjengelige elvearealet i disse to sideelvene, at det fint kan legges ut ca. 200 000 lakserogn årlig. Med et slikt antall rogn utplassert, kan trolig produksjonen økes til mellom 10 000 og 20 000 laksesmolt. I tillegg er det mulig å legge ut rogn oppstrøms de benyttede områdene i 2009, slik at man kan realisere en større del av sideelvene for smoltproduksjon.



Laksesmolt på vei ut av restfeltet i Vikja og som stammer fra tilsvarende rognplanting som i Gaular.  
Foto LFI-Unifob v/Bjørn T. Barlaup



## 5.0 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., S-E. Gabrielsen, & 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.

Elliott, J.M. 1994. *Quantitative ecology and the brown trout* Oxford University Press Inc., New York. 286 sider.

Gabrielsen, S-E, Barlaup, B. T., Skoglund, H., Wiers, T., Lehmann, G. B., Sandven, O. R. & Gladsø, J. A. 2009. Utlegging av rogn som alternativ kultiveringsmetode i Vikja og Dalselva - resultater fra undersøkelser i perioden 2002-2008. LFI-rapport 153. 102 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. & Hesthagen, T. (redaktører) 2003. Laksen er tilbake i kalkede Sørlandselver – Reetableringsprosjektet 1997-2002. DN utredning 2003-5. 110 s.

Jonsson, N., B. Jonsson & 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.

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 avdeling ved Seksjon for Anvendt Miljøforskning hos Universitetsforskning Bergen (Unifob). Unifob er Universitetet i Bergen sitt forskningselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være tilstede for at disse artene skal ha livskraftige bestander. Sentrale tema er:

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

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

Våre internettsider finnes på <http://lfi-unifob.uib.no>