

Rapport nr. 157

Bonitering og utlegging av øyerogn av laks ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio, 2008

Gunnar Bekke Lehmann
Sven-Erik Gabrielsen
Ole Rugeldal Sandven



LABORATORIUM FOR FERSKVANNSØKOLOGI OG INNLANDSFISKE LFI-UNIFOB UNIVERSITETET I BERGEN THORMØHLENSGATE 49 5006 BERGEN		TELEFON: 55 582228 E-POST: bjorn.barlaup@bio.uib.no
ISSN NR: ISSN-0801-9576	LFI-RAPPORT NR: 157	
TITTEL: Bonitering og utlegging av øyerogn av laks ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio, 2008	DATO: 24.12.2008	
FORFATTER: Gunnar Bekke Lehmann, Sven-Erik Gabrielsen, Ole Rugeldal Sandven LFI-UNIFOB, Universitetet i Bergen	GEOGRAFISK OMRÅDE: Eidfjord, Hordaland	
OPPDRAGSGIVER: Statkraft	ANTALL SIDER: 19	
<p> UTDRAK: Utlegging av øyerogn av laks ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio skal benyttes som kultiveringsstrategi i Eidfjordvassdraget. I 2008 ba derfor Statkraft LFI om å gjøre en bonitering av vassdraget ovenfor Tveito, og å medvirke ved rognplanting og etterkontroll av eggoverlevelse. </p> <p> Strekingen som ble bonitert den 29.02.08 i Bjoreio kan grovt sett deles inn i fem avsnitt med noe ulike egenskaper mht. vannhastighet, vanddyp og substrat. I hovedsak består elven av kulp-stryk strekninger i tillegg til Måbøvatnet. Substratet i denne delen av Bjoreio er generelt grovt. Vanddyptet i elvestrekningene lå på undersøkelsestidspunktet mellom ca. 0,5 og 1,5 meter, med enkelte dypere kulper. </p> <p> Det ble lagt ut genbankprodusert øyerogn av Bjoreio stamme 03.04.08. Rognen ble plassert i Vibert-bokser og gruskasser. Det ble lagt ut til sammen 81 000 egg. Det ble registrert en samlet eggoverlevelse på ca. 89 %. Hovedårsaken til eggdødelighet var tørrlegging. Eggoverlevelsen i bokser og kasser som ikke ble berørt av tørrlegging, var ca. 99 %. </p> <p> Det komplekse, grove substratet i Bjoreio gir antakelig svært gode forhold for lakseunger. Tetthetene av årsunger og ettårige laks som ble funnet ved et el-fiske ved Måbø 22.09.08, er de høyeste som har blitt registrert etter at utplanting av rogn ble tatt i bruk som kultiveringsteknikk i Bjoreio. </p>		
EMNEORD: Laks, Kultivering, Rognplanting	SUBJECT ITEMS: Salmon, Fish cultivation, Egg stocking	
FORSIDEFOTO: LFI-Unifob / Sven-Erik Gabrielsen		

Forord

I januar 2008 ba Statkraft LFI om tilbud på bonitering av Bjoreio ovenfor lakseførende strekning, fra Tveitofossen og videre opp forbi Måbøvatnet. Hensikten med undersøkelsen har vært å få et grunnlag for egnethetsvurdering av områder m.h.p. utlegging av øyerogn og oppvekst av lakseunger. I ettertid ble LFI også bedt om å medvirke ved utlegging av rogn, og til å foreta etterkontroll av klekkesultatet.

Vi vil takke Statkraft for oppdraget. En spesiell takk går til Rolf Jenssen og til de ansatte ved settefiskanlegget i Sima, for meget god assistanse i felt.

Bergen, 24.12.08

Gunnar Bekke Lehmann
Prosjektleder

Innhold

Forord.....	4
Innhold	5
Sammendrag.....	6
1 Bakgrunn og situasjon.....	7
2 Bonitering.....	8
2.1 Boniteringsmetode for strekningen Måbøvatnet - Tveito.....	8
2.2 Resultater fra bonitering	8
3 Utlegging av øyerogn i Bjoreio.....	12
3.1 Valg av stasjoner	12
3.2 Rognplanting	12
3.3 Resultater rognplanting	15
4 Konklusjoner	18
5 Referanser.....	19

Sammendrag

Etter pålegg fra Direktoratet for naturforvaltning er det fastsatt at utlegging av øyerogn av laks ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio skal benyttes som kultiveringsstrategi ved gjennomføring av Statkraft sine fiskeutsettinger i Eidfjordvassdraget. I 2008 ba Statkraft LFI om å gjøre en bonitering av vassdraget ovenfor Tveito for å få kartlagt egnete utplantings- og oppvekstområder. LFI deltok også ved rognplanting og etterkontroll av eggoverlevelse.

Strekningen som ble bonitert den 29.02.08 i Bjoreio kan grovt sett deles inn i fem avsnitt med noe ulike egenskaper mht. vannhastighet, vanddyp og substrat.

1) Elven oppstrøms Måbøvatnet: Kulp-stryk ”trappetrinn”.

2) Måbøvatnet med innløps- og utløpsos:

Kan på mange måter betraktes som en ekstra stor kulp i vassdraget, men størrelsen ($0,037 \text{ km}^2 = 37 \text{ da}$) gjør at det også er naturlig å se det som en liten innsjø.

3) Elven nedenfor Måbøvatnet: Kulp-stryk ”trappetrinn”.

4) Kulpene ved Måbø: Stor kulp øverst, kulp-stryk parti videre nedover.

5) Inntaket for Tveitofossen kraftverk: Sakteflytende parti, basseng.

Substratet i denne delen av Bjoreio er generelt grovt. Elvebunnen er dominert av blokk og stein som stedvis er nærmest helt mosedekket. Mindre grovt substrat forekommer flekkvis, særlig i innløp og utløp av Måbøvatnet og i området fra Måbø og ned mot inntaksbassenget. Vanddypet i elvestrekningene lå på undersøkelsestidspunktet stort sett mellom 0,5 og 1,5 meter, med enkelte dypere kulper.

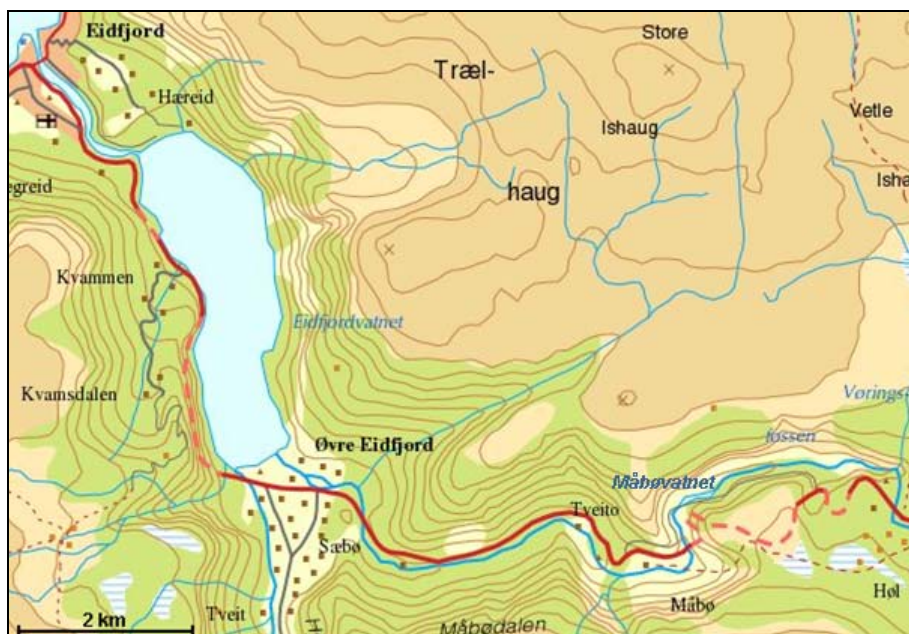
Det ble lagt ut genbankprodusert øyerogn av Bjoreio stamme den 3.april 2008. Det ble besluttet å plassere mye av øyerognen i Måbøvatnets innløps- og utløpsområde, og i en stor kulp ved Måbø der tidligere rognplantinger har gitt godt resultat. Resten ble fordelt langs hele den boniterte strekningen. Rognen ble plassert i Vibert-bokser, der 36 bokser ble gravd direkte ned i substratet, mens 44 bokser ble lagt i gruskasser à 4 bokser pr. kasse. Det ble lagt ut til sammen 81 000 egg.

Ved kontroll av Vibert-boksene den 22.09.08 ble det registrert en samlet eggoverlevelse på 89,4 %. Hovedårsaken til eggdødeligheten var sannsynligvis at vannstanden i Måbøvatnet sank med ca. 0,5 meter en tid etter utplanting av rogn. Dette førte til at flere av kassene og boksene som var plassert i Måbøvatnet ble helt eller delvis tørrlagt. Eggoverlevelsen i de øvrige bokser og kasser, som ikke ble berørt av tørrlegging, var imidlertid svært høy; 99,1 %.

Det komplekse, grove substratet og mosen i Bjoreio gir antakelig svært gode oppvekstforhold for lakseunger mht. skjul (hulrom, sprekker), sammenlignet med det som f.eks. ville vært tilfelle på en åpen grus- eller sandflate. Tetthetene av årsunger og ettårige laks som ble funnet ved Måbø 22.09.08, er de høyeste som har blitt registrert etter at utplanting av rogn ble tatt i bruk som kultiveringsteknikk i Bjoreio. Samtidig har nye strekninger/arealer i vassdraget ovenfor Måbøvatnet blitt tatt i bruk til utplanting. Dette gir en forventning om fremtidig økt produksjon av laksesmolt i Bjoreio.

1 Bakgrunn og situasjon

I gjennomføringen av Statkraft sin kultiveringsplan for Eidfjordvassdraget, er det meningen at utlegging av øyerogn av laks ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio skal benyttes for å oppfylle utsettingspålegget. Den lakseførende strekningen i Bjoreio slutter ved Tveitofossen kraftverk på Tveito (**Figur 1**). Vinteren 2008 ba Statkraft LFI om å gjøre en gjennomgang av vassdraget ovenfor Tveito m.h.p. å få kartlagt områder som er egnet for rognutlegging og for oppvekst av lakseunger. I ettertid ble det i tillegg bestemt at LFI skulle medvirke ved utlegging av rogn ovenfor lakseførende strekning våren 2008, og ved kontroll av rognoverlevelse og tettheter av ungfisk. Det har også tidligere vært lagt ut lakserogn og satt ut lakseunger på denne strekningen i Bjoreio (**Tabell 1**).



Figur 1: Eidfjordvassdraget fra sjøen (øvre venstre) til Vøringsfossen (høyre). Bjoreio går fra Øvre Eidfjord og opp Måbødalen. Lakseførende strekning går til Tveito (midten).

Tabell 1. Utsettinger av lakserogn og lakseunger ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio før 2008. Bortsett fra i 2006 har det ikke vært utsetting i eller ovenfor Måbøvatnet.

Dato	Antall, stadium, overlevelse, annet
23.01.02	36 000 øyerogn, lagt ut av LFI. Rognoverlevelse 82 % (5 % initial dødelighet)
Jan. 2005	18 000 øyerogn, lagt ut av Statkraft.
24.05.06	98 000 årsunger (0+) med vekt ca. 5-7 gram ble satt ut av Statkraft langs hele Bjoreio. Noe av fisken ble også satt ut ovenfor lakseførende strekning, bl.a. ovenfor Måbøvatnet.
23.03.07	144 000 øyerogn, lagt ut av Statkraft. Rognoverlevelse 97 % (lav initial dødelighet)

2 Bonitering

2.1 Boniteringsmetode for strekningen Måbøvatnet - Tveito

Boniteringen ble gjennomført den 29.02.08 av LFI og Rolf Jenssen fra Statkraft. Metodikken var en kombinasjon av befaring fra land og dykking. Strekningen som ble undersøkt gikk fra ca. 300 m ovenfor innløpet til Måbøvatnet og ned til ca. 200 m ovenfor inntaksdammen til Tveitofossen kraftverk. Boniteringen ble basert på en grovkartlegging av fysiske forhold i elveløpet på den aktuelle strekningen.

Vannhastighet, vanddybde og bunnssubstrat

Basert på skjønnsmessige vurderinger av strekninger i elva, ble vannhastigheten gitt en av disse fire kategoriene:

- 1) Kombinasjon av sakteflytende kulper 0,2-0,5 m/s og strie stryk > 1 m/s
- 2) Moderat stryk, 0,5-1 m/s
- 3) Sakteflytende til moderat stryk 0,2-0,5 m/s
- 4) Stille/sakteflytende 0-0,2 m/s

Vurdering av dominerende vanddyb på strekningen ble utført ved å vade/snorkle på kryss og tvers av elva. Dybdekategoriene som ble benyttet var:

- 1) 20-30 cm
- 2) 30-90 cm
- 3) 50-250 cm
- 4) Ukjent dyp

Bunnssubstratet ble delt inn i fem kategorier. Substratet i denne øvre delen av Bjoreio er i hovedsak meget grovt, og beskrivelsen ble derfor basert på en sterkt forenklet Wentworth skala:

- 1) Grus/stor stein, 2-35 cm
- 2) Stor stein, 25-35 cm
- 3) Blokker/stor stein, 35-50 cm
- 4) Blokker, > 50 cm
- 5) Store blokker/fjell >>> 50 cm

Med bakgrunn i boniteringen ble det utarbeidet kart over det undersøkte området for å illustrere fordeling av dominerende vanddyb, vannhastighet og bunnssubstrat. Der flere av de undersøkte kategoriene dominerte innen samme område av elva, ble kategoriene slått sammen.

2.2 Resultater fra bonitering

Strekningen som ble bonitert i Bjoreio (**Figur 2, 3 og 4**) kan grovt sett deles inn i fem avsnitt med noe ulike egenskaper m.h.p. vannhastighet, vanddyb og substrat.

1) Elven oppstrøms Måbøvatnet

I dette området preges elven av kulper som ligger som "trappetrinn" gjennom terrenget, adskilt av strie stryk og små fosser. Ned mot innløpet til Måbøvatnet blir fallet i elven noe mindre, og elven går mer over i et moderat stryk. På den aktuelle vannføringen så vanddypet ut til å variere mellom ca. 50 cm i strykene og opp til ca. 1,5 meter i kulpene. Substratet består i hovedsak av mosedekket blokk og stor stein, med overgang mot mer stor stein ned mot innløpet til Måbøvatnet. Mindre grovt substrat (grus) forekommer bare flekkvis.

2) Måbøvatnet med innløps- og utløpsos

Måbøvatnet kan på mange måter betraktes som en ekstra stor kulp i vassdraget, men størrelsen ($0,037 \text{ km}^2 = 37 \text{ da}$) gjør at det også er naturlig å se det som en liten innsjø. Vannet har et svakt vifteformet innløpsparti der dypet øker og vannhastigheten avtar. Gjennom vannet er strømhastigheten svært lav, men øker deretter (naturlig nok) på utløpet. Dybden og substratet ute i selve Måbøvatnet ble ikke målt. Langs kantene av vannet ligger det imidlertid blokker og stor stein. Substratet på utløpet varierer fra fin grus til større steiner.

3) Elven fra Måbøvatnet til riksveien (RV7) og videre ned mot Måbø

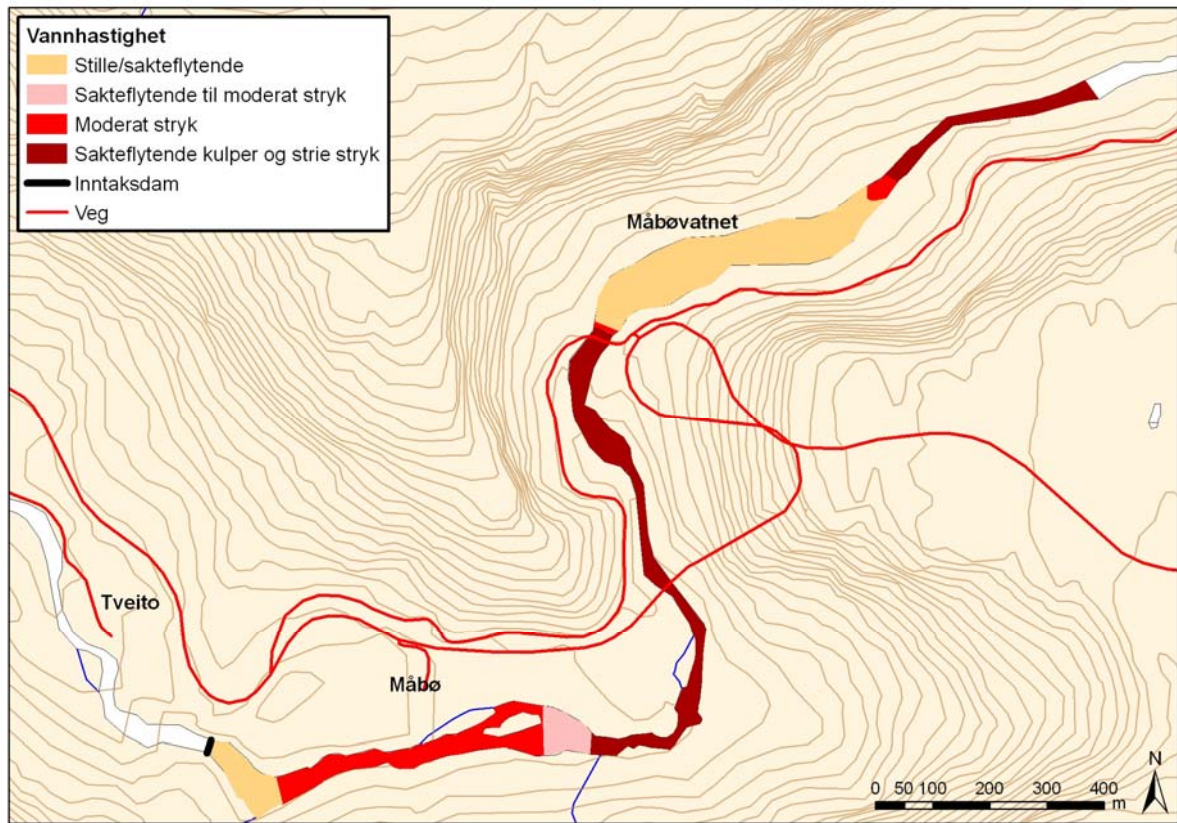
I dette området preges elven igjen av kulper som ligger som "trappetrinn" gjennom terrenget, adskilt av strie stryk og små fosser. Den første delen av dette partiet har et ganske stort fall, og enkelte av kulpene så ut til å være inntil 2-2,5 m dype på den aktuelle vannføringen. Ned mot riksveien blir fallet i elven noe mindre, og fallet avtar ytterligere nedenfor gangbroen som krysser elven ovenfor Måbø. Substratet er dominert av blokk i området rett nedenfor Måbøvatnet og av blokk og stor stein videre nedover. Mindre grovt substrat forekommer flekkvis.

4) Kulpene ved Måbø og elven ned til inntaksbassenget for Tveitofossen kraftverk

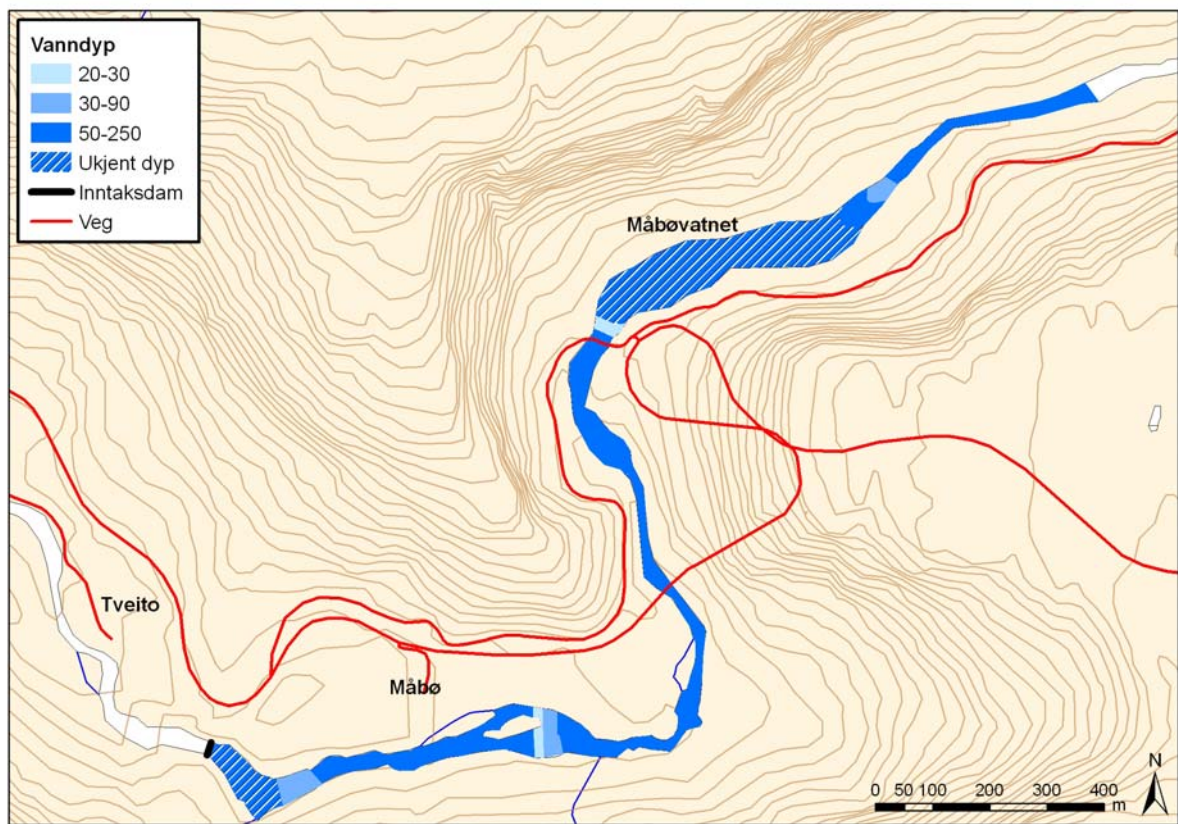
Like ovenfor Måbø ligger en stor og relativt sakteflytende kulp. Substratet i kulpen består i hovedsak av grov grus og stor stein med noe blokk. Et parti ned mot utløpet av kulpen, på sørsiden, har også finere grus. Største dyp i kulpen var antakelig ca. 2 m på undersøkelsestidspunktet. Forbi Måbø og nedover mot inntaksbassenget for Tveitofossen kraftverk går elven i kulper og stryk som hadde moderat hastighet på den aktuelle vannføringen. Substratet var her dominert av stor stein med innslag av både blokk og grus, og dybden varierte stort sett fra 0,5 til 1,5 m.

5) Inntaksbassenget for Tveitofossen kraftverk

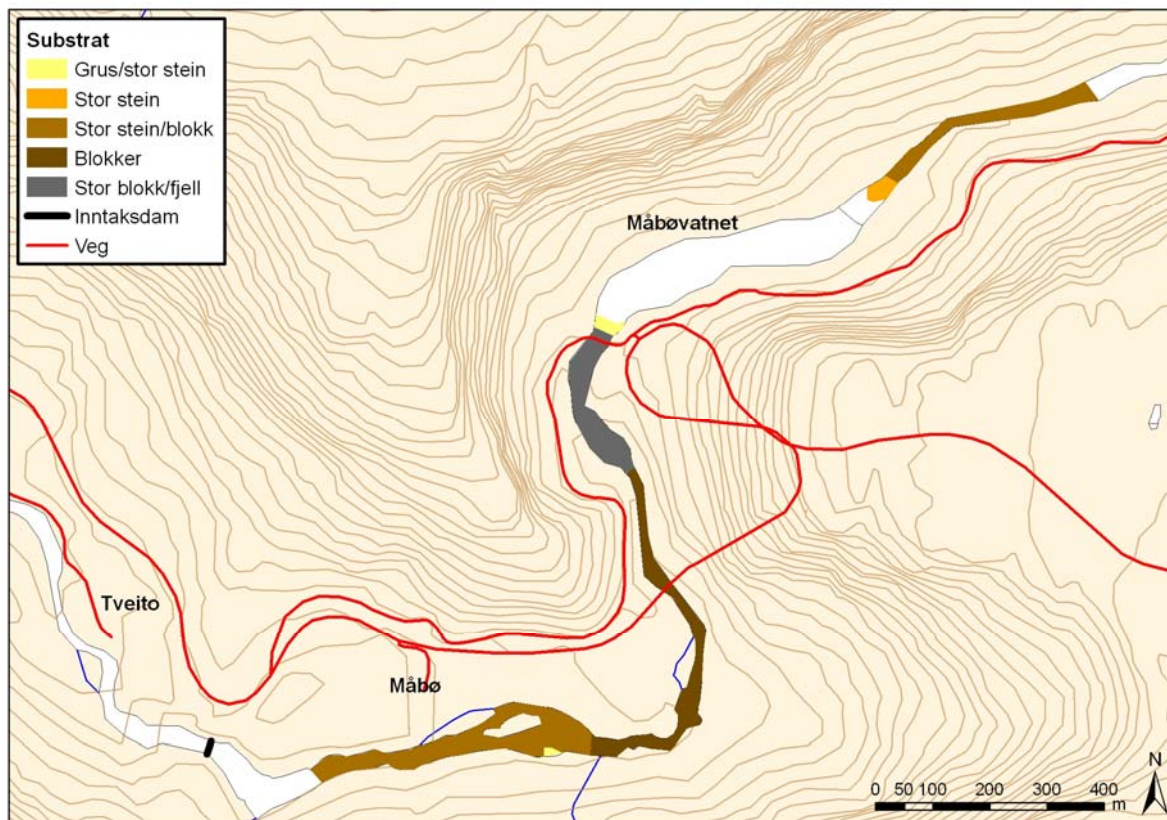
Sakteflytende parti. Substratet ble ikke undersøkt, men er mest sannsynlig dominert av stor stein med innslag av grus og blokk. Vanndybden ble ikke målt.



Figur 2. Vannhastighet i Bjoreio ovenfor lakseførende strekning. Inntaksdammen til Tveitofossen kraftverk (svart linje) ligger like ovenfor grensen for lakseførende strekning i vassdraget.



Figur 3. Vanddyp i Bjoreio ovenfor lakseførende strekning.



Figur 4. Substrat i Bjoreio ovenfor lakseførende strekning.

3 Utlegging av øyerogn i Bjoreio

3.1 Valg av stasjoner

Erfaringer fra en rekke andre vassdrag og kjennskap om laksefiskenes gytebiologi og de krav fisken stiller til vanddyp, vannhastighet og bunns substrat når den skal gyte (Heggberget et al., 1988; Crisp & Carling, 1989; Barlaup et al. 1994), ble lagt til grunn for å finne egnede utleggingsplasser for rogn i Bjoreio. Under boniteringen ble det funnet gytegroper fra aure i Måbøvatnets innløps- og utløpsområde, og på utløpet av den store kulpen like ovenfor Måbø. I innløpspartiet til Måbøvatnet var gytegrusen sparsomt og flekkvis fordelt. På utløpet fra Måbøvatnet og i kulpen ved Måbø var det noe større grusmasser. Disse observasjonene, sammenholdt med strømhastighet og vanddyp på de samme stedene (hhv. moderat stryk < 50 cm/s, og i hovedsak grunnere enn 1 m), gjorde at det ble besluttet å plassere mye av øyerognen i disse lokalitetene. I tillegg har tidligere utplantinger i kulpen ved Måbø gitt godt resultat. Resten av rognen ble det besluttet å fordele på egnede plasser langs resten av den boniterte strekningen (Figur 5).

3.2 Rognplanting

Rognplanting som kultiveringsmetode kan utføres på ulike måter. De vanligste metodene er å grave rognen direkte ned i elvegrusen, eller å legge den i Vibert-bokser eller i kasser med grus som igjen plasseres ut i elven (Barlaup & Moen 2001). Hvilken metode som er best egnet er avhengig av vassdragsspesifikke forhold.

Vibert-bokser er 0,8 liters perforerte plastikkbokser (LxBxH = 15 x 6 x 9 cm), hvor rognen legges i sammen med litt grus. Normalt legges det 500 rogn i hver boks, og helst ikke over 1000 da dette erfaringsmessig kan gi økt dødelighet på rognen i forhold til når det er færre rogn pr. boks. Kassene som brukes er perforerte 50 liters plastkasser (LxBxH = 60 x 40 x 21 cm) med grus i, der rognen deponeres i 4 til 5 porsjoner à 500 stk. Eggene blir liggende i lommer innimellom grusen, som i en naturlig gytegrep. Et alternativ er å benytte en kombinasjonsmetode, der rognen først legges i Vibert-bokser som så plasseres i kasser med grus.

Bruk av kasser og Vibert-bokser gir god mulighet til å fordele rognen i elven, også i områder med begrenset mengde gytegrus, samtidig som det er lett å registrere eggoverlevelsen. Erfaring fra rognplanting i en rekke andre vassdrag (Mandalselven, Tovdalselven, Nidelva, Audna, Guddalselven, Ekso, Vosso, Dalelven, Flekke-Guddal, Vikja, Jostedøla og Nausta), tilsier at dette er gode og robuste metoder (Barlaup et al 1999; Haraldstad & Hesthagen 2003).

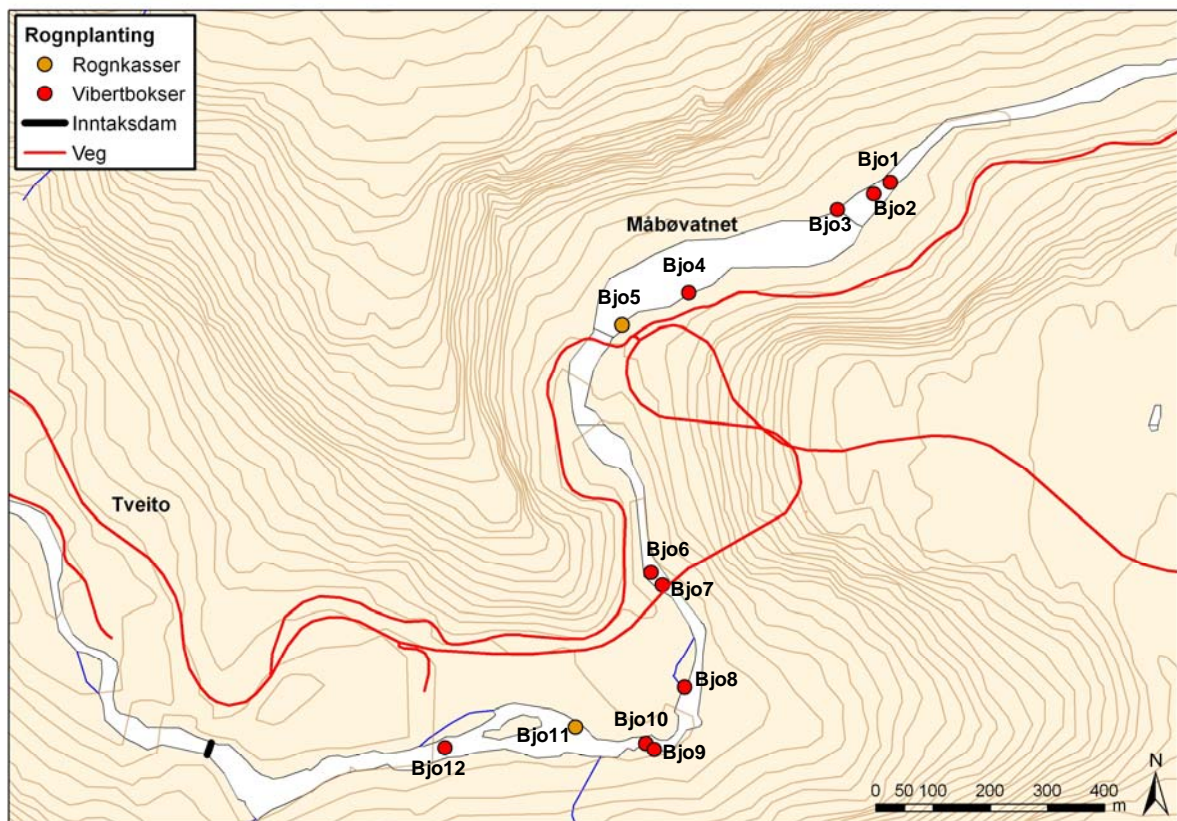


Stian Myklatun fra Statkraft fyller Vibert-bokser med grus og rogn før de utplasseres i innløpet av Måbøvatnet (stasjon Bjo3) 03.04.08. (Foto: G.B.Lehmann, LFI)

Det ble lagt ut øyerogn i Bjoreio den 3.april 2008. Rognen kom fra genbanken i Sima og var av Bjoreio stamme. Arbeidet ble utført av personell fra Statkraft og LFI. Direkte utplasserte Vibert-bokser og Vibert-bokser plassert i kasser ble valgt som plantemetoder, fordi bunnforholdene i den aktuelle delen av vassdraget er dominert av blokk og stor stein. Det var derfor relativt få plasser

rognen ville kunne graves direkte ned i elvegrus. Det ble lagt ut til sammen 81 000 egg fordelt på 80 Vibert-bokser. Av disse ble 36 bokser gravd direkte ned i elvebunnen, mens 44 bokser ble fordelt i gruskasser à 4 bokser i hver. Hver Vibert-boks inneholdt 1000 egg, bortsett fra på stasjon Bjo4 (Måbøvatnet) der hver boks inneholdt ca. 1250 egg. Vibert-boksene som ble gravd direkte ned i elvebunnen ble merket med hvite plaststrips ("flagg") som gjør det lettere å finne boksene igjen ved kontroll. Utleggingsstasjonene er vist i **figur 5**, og den nøyaktige plasseringen og fordelingen framgår av **tabell 2**.

På utleggingstidspunktet hadde elven en vannføring som tilsvarte litt over 70 cm på vannstandsmåleren ved Skarsenden. Dette er ned mot den laveste vannføring elven får gjennom året (R.Jenssen, pers. med.). På utløpet av Måbøvatnet gikk elven så vidt på overløp over terskelen.



Figur 5. Utleggingsstasjoner for øyerogn av laks i Bjoreio, 03.04.08. Stasjoner der det ble lagt ut Vibert-bokser direkte i substratet er vist med rødt punkt. Utlekking av Vibert-bokser i kasser med grus er vist med orange punkt. Inntaksdammen til Tveitofossen kraftverk (svart linje) ligger like ovenfor grensen for lakseførende strekning i vassdraget.

3.3 Resultater rognplanting

3.3.1. Eggoverlevelse

Den 22.09.08 ble Vibert-boksene og gruskassene tatt opp fra elven, og overlevelsen til eggene ble kontrollert (**tabell 2**).

Tabell 2. Utplanting og overlevelse for 81 000* øyerogn som ble plantet i Bjoreio 03.04.08 og kontrollert 22.09.08. Hver Vibert-boks inneholdt 1000 egg, bortsett fra de på stasjon Bjo4 (Måbøvatnet) som hver inneholdt ca. 1250 egg.

* Beregningsgrunnlaget for eggoverlevelsen er 76 000 egg, se tekst.

Stasjon	Kartref. UTM, Ø-N	Ant. Vibert	Ant. egg	Døde egg	Eggverlev. (%)	Merknad
Bjo1	401692 6700128	3	3000	8	99,7	
Bjo2	401663 6700108	5	5000	1014	74,6	1 Vibx mulig tørrlagt, 1 Vibx savnet
Bjo3	401600 6700080	8	8000	758	87,4	2 Vibx mulig tørrlagt, 2 Vibx savnet
Bjo4	401349 6699930	4	5000	>3250	<35,0	4 Vibx helt tørrlagt
Bjo5	401234 6699871	20	20000	2663	86,7	4 av 5 kasser delvis tørrlagt
Bjo6	401274 6699445	3	3000	10	99,7	
Bjo7	401294 6699423	2	2000	10	99,0	1 Vibx savnet
Bjo8	401333 6699245	4	4000	8	99,7	1 Vibx savnet
Bjo9	401280 6699137	1	1000	150	85,0	
Bjo10	401265 6699148	2	2000	7	99,6	
Bjo11	401145 6699193	24	24000	213	99,1	
Bjo12	400914 6699140	4	4000	0	100,0	
SUM			81000*	8091		

Under opptak og kontroll av Vibert-boksene den 22.09.08 var det fem bokser som ikke ble funnet igjen (**tabell 2**). Årsakene til dette kan være at de har ligget godt skjult under stein og mose uten at markeringsstripsen lenger var synlig, eller at de har blitt sedimentert ned eller skylt bort i løpet av perioden med høyere vannføring om sommeren. Dette betyr ikke nødvendigvis at 5000 egg/ungel gikk tapt, dvs. at de døde før yngelen fikk forlatt boksene, men ved beregning av eggoverlevelse må de likevel holdes utenfor, siden de ikke kunne kontrolleres. Beregningsgrunnlaget for denne rognplantingen blir dermed 8091 døde pr. 76 000 egg, som gir en gjennomsnittlig eggoverlevelse på 89,4 %.

Det ble ikke funnet døde plommeseekkyngel i Vibert-boksene. Dette indikerer at dødeligheten har inntruffet før eggene klekket. Hovedårsaken til eggdødeligheten var at vannstanden i Måbøvatnet sank med ca. 0,5 meter en tid etter utplanting av rogn, bl.a. fordi vannet renner gjennom terskelen på utløpet ved svært lav vannføring. Dette førte til at flere av kassene som sto plassert i kulpen på utløpet (Bjo5) ble delvis tørrlagt. Dette ble oppdaget av personell fra Statkraft, som da umiddelbart flyttet kassene ned til større dyp. Kontrollen av disse kassene den 22.09.08 viste likevel at det i 4 av 5 kasser hadde vært høy eggdødelighet, som mest sannsynlig skyldtes denne tørrleggingen. Tørrleggingen ga i tillegg høy dødelighet i fire av Vibert-boksene på lokaliteten i Måbøvatnet (Bjo4), og var kanskje også årsak til dødelighet i tre av boksene som sto i Måbøvatnets innløpsområde (Bjo2 og Bjo3). Eggoverlevelsen i de øvrige bokser og kasser, som ikke ble berørt av tørrlegging, var imidlertid svært høy; 99,1 % i gjennomsnitt (eggdødelighet 428 av 47 000 egg).



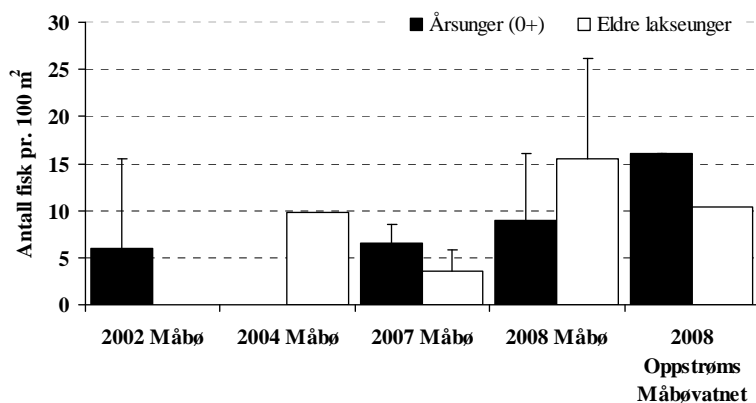
Utløpet av Måbøvatnet (Bjo5) 22.09.08. Vannstanden i Måbøvatnet lå her mer enn 1 meter under det som er normal vannstand gjennom sommeren fram til 15.09 (nivå synlig på blokkene i vannkanten). Det var ikke overløp av vann på terskelen; Vannet som rant ut av Måbøvatnet lakk ut gjennom stein- og grusmassene. Kassene med Vibert-bokser i ses til høyre i bildet. Vannstanden er her lavere enn det den var ved tørrleggingen av kassene våren 2008.
(Foto: S-E.Gabrielsen/LFI)

3.3.2 Ungfisktettheter

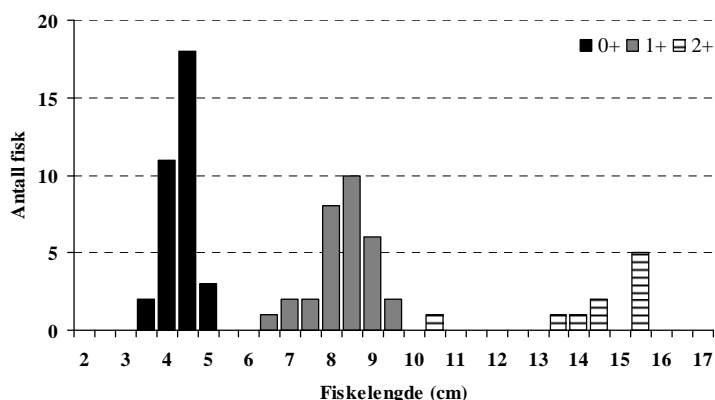
Det er blitt utført ungfiskundersøkelser i 2002, 2004, 2007 og 2008 på strekningene hvor det blir plantet ut lakserogn i Bjoreio oppstrøms lakseførende strekning. En oversikt over tettheter av laks fanget på et elektrisk fiske er vist i **Tabell 3** og **Figur 6**.

Tabell 3. Gjennomsnittlige tettheter av laks på undersøkte lokaliteter oppstrøms lakseførende strekning i Bjoreio hvor det er blitt plantet ut lakserogn i perioden 2002-2008.

År	Lokalitet	Type undersøkelse	Tetthet pr. 100 m ²	
			Årsunger	Eldre laks
2002	Måbø gård	En overfisking a 100 m ² på tre stasjoner	6,0	--
2004	Måbø gård	En overfisking a 150 m ² på en stasjon	0,0	9,8
2007	Måbø gård	Tre overfiskinger a 100 m ² på to stasjoner	6,5	3,6
2008	Måbø gård	Tre overfiskinger a 100 m ² på to stasjoner	9,5	15,5
2008	Oppstrøms Måbøvatnet	Tre overfiskinger a 100 m ² på en stasjon	16,0	10,4



Figur 6. Bjoreio 2002/04/07/08. Gjennomsnittlig tetthet pr. 100 m² av årsunger og eldre lakseunger ovenfor lakseførende strekning. Streker over søylene er standard avvik.



Figur 7. Lengdefordeling og alder hos lakseunger fanget ovenfor lakseførende strekning i Bjoreio 22.09.08.

I tillegg til årsunger (0+) ble det i 2007 registrert laks med alder 1+, 2+ og 5+ ved Måbø gård. Dette viste at laks fra alle plantingene og/eller utsettingene var til stede. I 2008 ble det fanget laks med alder 0+ og 1+ på stasjonene ved Måbø gård, og med alder 0+ og 2+ på stasjonen på innløpet av Måbøvatnet.



Lakseunger fanget på innløpet til Måbøvatnet, 22.09.08. De to minste er årsunger fra rognplantingen i 2008. Den store stammer fra utsettingen av årsunger 24.05.06. (Foto: S-E.Gabrielsen/LFI)

4 Konklusjoner

Basert på kartleggingen av de fysiske forhold (vanddyp, vannhastighet og substrat) oppstrøms lakseførende strekning i Bjoreio, ble hele strekningen vurdert til å være egnet som oppvekstområde for ungfisk av laks. Bunnssubstratet på denne strekningen i Bjoreio var i hovedsak ganske grovt og tilbudet av skjul (hulrom, sprekker) var høyt.

Ved boniteringen den 29.02.08 var vannføringen i Bjoreio minst 1-2 m³/sek, og ved utlegging av rogn den 03.04.08 var den like under 1 m³/sek. Elven var på denne vannføringen dominert av strekninger karakterisert av sakteflytende kulper med stritt stryk imellom, og av strekninger med moderat stryk. Vanddypet varierte stort sett fra 50 cm (stryk) til 2,5 meter (kulp), men var for det meste under 1 meter. I perioden om sommeren med ekstra vannslipp ned Vøringsfossen (1.juni-15.september) går det imidlertid betydelig mer vann i Bjoreio, og alltid over 12 m³/sek. Dette endrer forholdene sammenlignet med det som ble registrert og beskrevet ved boniteringen. Hovedforskjellen vil være at vannhastighet og -dybde øker om sommeren, og at elven blir noe bredere, særlig i flate/grunne områder.

Samlet sett ble rognoverlevelsen i Bjoreio i 2008 påvirket av at vannstanden i Måbøvatnet falt mer enn det som var forventet da rognen ble lagt ut. Kassene som sto på utløpet av Måbøvatnet var ved utlegging plassert slik at øvre hjørne av de kassene som sto grunnest sto ca. 20-30 cm under vann. Da vannstanden falt en halv meter pga. lekkasjen gjennom terskelen på utløpet, ble de grunnest plasserte kassene nesten helt tørrlagt, og de kassene som sto dypest, delvis tørrlagt. Vannstanden var deretter høyere gjennom sommeren, men ved kontroll og opptak av kassene den 22.09.08 - en uke etter at sommervannføring var avsluttet - var kassene igjen tørrlagt. Da lå vannstanden nær en meter lavere enn overløpsnivået. Tørrleggingen i september skjedde selvsagt lenge etter at overlevende yngel hadde forlatt kassene, men det viser likevel potensialet for vannstandsfluktusjon. Rogn som skal legges ut på utløpet eller innløpet til Måbøvatnet bør legges ut på lavest mulig vannstand og plasseres så dypt at den ikke tørrlegges om vannstanden synker ytterligere. I praksis betyr dette at rognen må plasseres ca. 120 cm under det vannstands nivået som er i vatnet når det så vidt er overløp over terskelen på utløpet.

Rognen som ikke ble berørt av tørrlegging, dvs. stasjonene utenom Bjo2, 3, 4 og 5, hadde meget høy overlevelse. I en av Vibert-boksene (Bjo9) var det sedimentering av fin sand, og noe dødelighet, men generelt var dette ikke et problem. I de 6 kassene som sto ved Måbø var det noe dødelighet i 1 av i alt 24 Vibert-bokser, mens det bare var ubetydelig dødelighet (0 til 7 egg pr. boks) i de øvrige 23. Dette viser at den benyttete utplantingsmetodikken er svært velegnet i Bjoreio.

Tetthetene av årsunger (0+) og ettårige (1+) laks som ble funnet ved Måbø i 2008, er de høyeste som har blitt registrert i Bjoreio etter at utplanting av rogn ble tatt i bruk som kultiveringsteknikk. Samtidig har nye strekninger/arealer i vassdraget ovenfor Måbøvatnet blitt tatt i bruk til utplanting. Dette gir en forventning om fremtidig økt produksjon av laksesmolt i Bjoreio. Når det gjelder fiskens vekst i forhold til pågående vannslipp og temperatur, er det flere beregninger som må utføres før en endelig vurdering av dette kan foreligge. Ut fra tidligere beregninger utført i forbindelse med rapportering av fiskebiologiske undersøkelser i Bjoreio i perioden 2004-2006 (Skoglund mfl. 2007), tilsier imidlertid resultatene at tilveksten for ungfisk i årene 2004-2006 var betydelig bedre som følge av vannslipp enn den ville vært uten vannslipp.

5 Referanser

Barlaup, B.T., Lura, H., Sægrov, H., & Sundt, R.C. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Can. J. Zool.* 72: 636-642.

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.

Barlaup, B. T & V. Moen 2001. Planting of salmonideggs for stock enhancement – a review of the most commonly used methods. *Nordic Journal of Freshwater Research.* 75: 7-19.

Crisp, D.T. & Carling, P.A. 1989. Observation on silting, dimensions and structure of salmonid redds. *J. Fish. Biol.* 34: 119-134.

Haraldstad, Ø. og Hesthagen, T. 2003. Laksebestanden i Mandalselva – utvikling og historikk før kalking. S. 24-27 i Ø. Haraldstad og T. Hesthagen (red.). Laksen er tilbake i kalkede Sørlandselver. Reetableringsprosjektet 1997-2002. DN-utredning 2003-05. 110 s.

Heggberget, T.G., Haukebø, T., Mork, J., & G. Ståhl. 1988. Temporal and spatial segregation of spawning in sympatric populations of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L. *J. Fish Biol.* 33: 347-356.

Skoglund, H., Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E. & Wiers, T. 2007. Fiskebiologiske undersøkelser i Bjoreio, Eidfjordvassdraget, i perioden 2004-2006. – med vekt på vintervannføring og temperaturforhold. LFI-rapport nr. 136, 67 s.



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 forskningsselskap. LFI-Unifob tar oppdrag som omfatter forskning, overvåking, tiltak og utredninger innen ferskvannøkologi. Vi har spesiell kompetanse på laksefisk (laks, sjøaure, innlandsaure) og bunndyr, og på hvilke miljøbetingelser som skal være 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://lfi-unifob.uib.no>