

Reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010

Sluttrapport

Vidar Moen

Espen Holthe

Tor Næss

Lars Sæter

Håvard Lo





Veterinærinstituttets rapportserie · 18 - 2011

Tittel

Reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010.
Sluttrapport

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form omslag: Graf AS

Forsidefoto: Parti fra Ranelva ved Skuggheia, foto Sandivas

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 60 01

Tel: + 47 23 21 63 66

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Moen V., Holthe E., Næss T., Sæter L., Lo H., Reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010. Sluttrapport. Oslo: Veterinærinstituttet; 2011

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når Veterinærinstituttet gjengis som kilde



Veterinærinstituttets rapportserie

Norwegian Veterinary Institute's Report Series

Rapport 18 · 2011

Reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010

Sluttrapport

Forfattere

Vidar Moen, Veterinærinstituttet

Espen Holthe, Veterinærinstituttet

Tor Næss, Statkraft Energi AS

Lars Sæter, Fylkesmannen i Nordland

Håvard Lo, Veterinærinstituttet

Oppdragsgiver

Statkraft Energi AS

06.12.2011

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute

Forord

Ranaregionen ble behandlet med rotenon mot ektoparasitten *Gyrodactylus salaris* L. i 2003 og 2004. Våren 2005 startet arbeidet med tilbakeføring av genetisk materiale fra den levende genbanken. Mål i reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010 har vært å tilbakeføre og etablere bærekraftige bestander basert på lokalt genetisk materiale. Videre var det et mål å dokumentere utvikling og tilslag av tilbakeført materiale. Strategien i reetableringsarbeidet har vært først å fortrenge og minimalisere effektene av fremmed fisk i vassdragene, og deretter å etablere flere påfølgende sterke årsklasser basert på store utsetninger av øyerogn med god genetisk bredde. De to første årene ble det derfor satt ut smolt og 1-årig settefisk for å minimalisere effekter av fremmed fisk, mens de store utsettingene besto av øyerogn tilbakeført gjennom årlige utsetninger i årene 2006-2010. Denne sluttrapporten er en sammenstilling av resultater og utviklingstrekk i perioden 2005-2010. Det er tidligere utarbeidet årlige framdriftsrapporter (Moen et al. 2007,2008,2009,2010).

For gjennomføring av praktiske oppgaver i prosjektet ble det nedsatt ei prosjektgruppe bestående av representanter for berørte lag og foreninger, Statkraft, Fylkesmannen i Nordland og Veterinærinstituttet. Prosjektet ble finansiert av Statkraft. Veterinærinstituttet har hatt prosjektledelsen og prosjektansvaret i perioden 2005-2010.

Prosjektgruppen har hatt følgende sammensetning:

Vidar Moen	Prosjektleder, Veterinærinstituttet
Espen Holthe	Veterinærinstituttet
Tor Næss	Statkraft
Lars Sæter	Fylkesmannen i Nordland
Frode Solbakken	Røssåga Elveierlag
Bernt Kibsgaard	Arbeidsgruppa for Røssåga-vassdraget
Torleif Frøysa	Rana Laksefiskeforening
Roald Setså	Rana Laksefiskeforening
Ragnhild Brennslett	Nedre Ranelva elveierlag
Ulla Hermansen	Rana fellesforvaltning
Arne Kalkenberg	Nedre Ranelva grunneierlag

Det rettes en takk til medlemmene i prosjektgruppen og til de mange lokale aktørene som gjennom prosjektperioden har bidratt med dugnadsinnsats. En takk til Statkraft og til deres personale ved genbanken på Bjerka for samarbeidet i prosjektperioden. Takk til Anders Lamberg i Vilt og Fiske Info AS for samarbeidet i forbindelse med telling av gytetisk i Ranelva og Røssåga, og en takk til Morten Halvorsen i Nordnorske Ferskvannsbiologer for samarbeidet med innsamling av ungfisk i vassdragene. Takk også til Torun Hokseggen, Gitte Løkeberg og Bjørn Florø Larsen for analyser av fiskematerialer ved Veterinærinstituttet sitt analyselaboratorium i Trondheim.

Veterinærinstituttet takker for oppdraget.

Seksjonsleder

Ketil Skår

Prosjektleder

Vidar Moen

Innhold

Forord	4
Innhold	5
Sammendrag	6
Summary	8
1. Innledning	10
2. Områdebeskrivelse	10
3. Nasjonale målsetninger for arbeidet med gjenoppbygging/reetablering etter avsluttet gyrobekjempelse i vassdragene	12
4. Bestandssituasjonen i vassdragene før start reetablering	13
5. Oversikt over familiegrupper av stamfisk i levende genbank og tilbakeførte materialer til vassdragene i perioden 2005-2010	15
5.1. Genetisk testing	15
5.2. Beholdningen av familiegrupper i levende genbank nyttet ved produksjon av utsettingsmaterialer tilbakeført til Ranelva og Røssåga i perioden 2005-2010	16
5.3. Materialer tilbakeført til vassdragene i perioden 2005-2010	19
6. Utsett av øyerogn	20
6.1. Logging og styring av ontogenetisk utvikling hos fisk på rogn- og larvestadiet	20
6.2. Bruk av Witlock Vibert bokser for utsett av øyerogn i vassdrag	23
6.3. Vurdering av rognstørrelse og standardisering av rognvolum	24
6.4. Bademerking av øyerogn	24
6.5. Identifikasjon av merke i otolitt	24
6.6. Utplanting av øyerogn i elvegrusen	25
6.7. Vurdering av klekkesuksess	28
7. Ungfisk	31
7.1. Tetthet av ungfisk	31
7.2. Lengdefordeling av ungfisk	31
7.3. Utvikling av smolt-alder og smolt-lengde hos fisk klassifisert som vill	35
8. Voksenfisk	40
8.1. Tidspunkt for forventet tilbakevandring av utsatt fisk i vassdragene	40
8.2. Offentlig laksestatistikk og innrapporterte prøver til skjellkontrollen	41
8.3. Antall rognkorn lagt i grusen i Ranelva og Røssåga – forventet utvikling	42
8.4. Klassifisering av voksen fisk ut fra skjellkarakterer og merke i otolitt	44
8.5. Sjøalder	45
8.6. Gytetiskregistreringer i Ranelva og Røssåga i 2008 – 2010	46
8.7. Observasjon av feilvandring hos laks utsatt som finnemerket smolt i Røssåga i 2007 og 2008	48
8.8. Tilbakevandring av kultivert voksen laks utsatt som øyerogn i vassdragene	49
8.9. Innslaget av fisk utsatt som øyerogn i bestandene av voksen fisk	50
9. Generell diskusjon	51
10. Litteratur	53

Sammendrag

Etter avsluttet bekjempelsesaksjon for utryddelse av parasitten *Gyrodactylus salaris* L. (Gyro) i Ranelva og Røssåga med sideelva Leirelva med bruk av CFT-Legumin (2,5% rotenon) i 2003 og 2004, er det for perioden 2005-2010 gjennomført et reetableringsprosjekt med mål å etablere flere påfølgende, dominerende og sterke årsklasser av laks i vassdragene. Reetableringen er basert på lokalt genetisk materiale aggregert i den levende genbanken på Bjerka i Nordland. Strategien i reetableringsarbeidet har vært å fortrenge fisk med ukjent genetisk bakgrunn og deretter bygge opp den lokale stammen basert på materialet i den levende genbanken. De første to årene ble det derfor satt ut relativt store materialer av smolt og 1-årig settefisk for å fortrenge og minimalisere innslaget og effekten av fremmed, uønsket genetisk materiale i bestandene. Deretter er de lokale stammene reetablert gjennom relativt store årlige utsett av fisk på øyerognstadiet. Materialene hadde god genetisk bredde og forventes å danne et godt grunnlag for god lokal tilpasning gjennom naturlig utvalg allerede fra rognstadiet. Valg av reetableringsstrategi begrunnes også i viktige smittehensyn og minimalisering av kostnader.

Utsettingene av smolt og 1-årig settefisk gav godt tilslag og dominerte i bestandene av voksen fisk i årene 2006-2009. Voksen fisk fra de store årlige utsettingene av øyerogn forventes først tilbake i Ranelva fra 2010, i Røssåga fra 2011 og i Leirelva fra 2012. Det er derfor enda tidlig å vurdere effekter og nytte av de store rognutsettingene. Tilslag av utsatt øyerogn, målt som klekkesuksess og andel i bestandene av ungfisk har så langt vært fullt tilfredsstillende.

I Ranelva er det satt ut nær 100 000 smolt og 60 000 1-årig settefisk de to første årene - 2005-2006, i Røssåga er det satt ut nær 100 000 smolt og 30 000 1-årig settefisk (2005-2010) og i Leirelva er det satt ut 6 000 smolt og nær 18 000 1-årig settefisk (2005-2010). Av øyerogn er det i Ranelva satt ut 4 millioner i årene 2006-2010, i Røssåga nær 1, 7 millioner i årene 2007-2010, og i Leirelva nær 470 000 i årene 2008-2010.

Tilslag etter utsett av øyerogn målt som klekkesuksess har gjennomgående vært høyt alle år, med en gjennomsnittlig klekkesuksess på 89% i Ranelva for årene 2006-2010, 94% i Røssåga for årene 2007-2010 og 81% i Leirelva for årene 2008-2010. Den ontogenetiske utviklingen for utsatt øyerogn var godt i fase med utviklingen av naturlig produsert rogn i vassdragene. Temperaturforholdene i klekkeriet på Bjerka var mye lik det en finner i vassdragene. Metodikk nyttet ved logging av ontogenetisk utvikling hos rogn for utsett og metodikk for bademerking av ragna på øyerognstadiet har fungert godt. Likeledes metodikk for pakking av øyerogn i Witlock Vibert bokser (WV-bokser) og metodikk for utsett og evaluering av klekkesuksess. Arbeidet med tilbakeføring, nedgraving av WV-bokser i grusen og senere vurdering av klekkesuksess ble gjennomført på en kostnadseffektiv og rasjonell måte takket være god hjelp fra lokale aktører.

Det ble ikke påvist forskjeller i lengdefordelingen mellom ungfisk utsatt som øyerogn og naturlig produsert fisk i vassdragene. Lengdefordeling for en aldersgruppe varierte imidlertid mellom år.

Nedgangen i smoltalder blant årsklasser som vandret til sjø før bekjempelsesaksjonen startet i 2003 skyldes trolig økt dødelighet hos eldre laksunger grunnet Gyro-infeksjon. Økt beskatning av sjørørret i den samme perioden kan også ha bidratt til redusert konkurranse blant ungfisk med redusert smoltalder som konsekvens. I perioden etter gyroaksjonen avtok smoltalder ytterligere. God næringstilgang, lave tettheter og liten konkurranse er trolig årsaker til bedre tilvekst og lav smoltalder. Etter hvert som ungfisk habitatene fylles opp og konkurransen øker forventes smoltalder å stige og smoltlengde å avta. Det ble ikke funnet forskjeller i smoltlengde mellom årsklassene 2003-2006 i Ranelva. Det indikerer at ungfiskhabitatene trolig ikke var fylt opp i perioden frem til 2009.

Basert på innrapportert fangst i fiskesesongen, innsendte skjellprøver samt gytetellinger ble tilslaget (tilbakevandret voksen laks) etter utsett av smolt estimert til å ligge på mellom 5- 6% i vassdragene. For en gruppe finnemerket smolt utsatt i Røssåga var tilbakevandring til fjordsystemet på minimum 12,3% i 2009 sesongen, men hele 42% av denne fisken feilvandret og ble fanget i Ranelva (176 av totalt 418 individer). Tilbakevandring av voksen fisk etter de store utsettingene av øyerogn i vassdragene forventes først tilbake til Ranelva fra 2010, til Røssåga fra 2011 og til Leirelva fra 2012. Datagrunnlaget for evaluering av tilslag er foreløpig begrenset. Data fra 2010 sesongen i Ranelva indikerer imidlertid at overlevelsen fra swim-up til 1 SV for gruppen utvandret som 3-års smolt i 2009 lå på rundt 0,15 %. Hvis det antas 1% overlevelse fra swim-up til smolt vil overlevelse fra smolt til 1 SV fisk ligge på rundt 15%, noe som vurderes som godt.

I løpet av de kommende fem år kan vi forventes å få svar på om vi har lyktes med valgte reetableringsstrategi og om målsetningene er oppnådd. Ulike overvåkningsparametere forventes å gi data på utviklingen i bestandene: størrelsesfordeling, kjønn og alderssammensetning, andel og antall vill og kultivert fisk av ulike årsklasser, både blant ungfisk og voksen fisk. En undersøkelse av genetisk struktur i bestandene 10 år etter start reetablering sammenlignet med genetiske data fra stamfiskbestanden i den levende genbanken forventes å gi ny og viktig informasjon av betydning for fremtidig valg av strategi ved fremtidig reetablering og styrking av lokale laksestammer.

I prosjektperioden er det utarbeidet årsrapporter med fokus på de løpende aktivitetene (Moen et al. 2007, 2008, 2009, 2010).

Summary

The ectoparasite *Gyrodactylus salaris* L. (Gyro) were detected on *Salmo salar* L. in River Ranelva in 1975 and in River Røssåga with its tributary River Leirelva in 1980. The parasite were eradicated from the rivers after treatment with CFT-Legumin (2,5% rotenone) in 2003 and 2004. Prior to the treatment individuals of local origin were sampled, stripped and aggregated in family groups in the living gene bank at Bjerka Hatchery, Central Norway. A restocking program was carried out between 2005 and 2010 aiming to establish several subsequent and dominant year classes of salmon. The restocking strategy has been to displace adult and young individuals of unknown genetic background and reestablish the local stocks using materials in the living gene bank. To minimize and suppress the proportion of young and adult fish of unknown origin a total of 100,000 smolt and 60 000 1-year fingerlings were stocked in River Ranelva during the first two years 2005-2006. In River Røssåga and its tributary River Leirelva, a total of 106 000 smolt and 48 000 1-year fingerlings were stocked in 2005 - 2010. This stocking dominated the adult stock between 2006 and 2009 in River Ranelva and between 2006 and 2010 in River Røssåga. However, the vast majority of individuals were stocked as immersion marked, disinfected eyed eggs (approx. 4 million eyed egg in River Ranelva and 2,2 millions in River Røssåga). This material accounted for the majority of the available genetic variation. The eyed-egg stage was chosen the main strategy to ensure good local adaptation through natural selection right from the egg stage and because of important infectious considerations and minimization of costs. The stocked eyed-egg material is expecting to return to River Ranelva for the first time in 2010, in River Røssåga in 2011 and in River Leirelva in 2012. At present it is still too early to evaluate the restocking program and the usefulness in using eyed eggs as the main instrument restoring the local populations.

The stocked smolt and fingerlings dominated in the adult population in 2006 - 2010. The hatching success of stocked eggs has generally been high all year with an average of 89% in River Ranelva between 2006-2010, 94% in River Røssåga in 2007-2010 and 81% in River Leirelva in 2008-2010. The fish stocked as eyed egg is expecting to return as 1 SW fish at the first time in River Ranelva in 2010, in River Røssåga in 2011 and in River Leirelva in 2012.

Stocked eggs seemed to be well in phase with the ontogenetic development of naturally spawned eggs. The temperature condition in the hatchery throughout the winter was much the same as registered in the rivers. The rates of ontogenetic development between fertilization and swim-up have been logged. It was also the case

of the immersion marking of eyed eggs, egg counting, the use of the Witlock Vibert boxes (WV-boxes) and the evaluation of hatching success. The burial of WV-boxes into the gravel and the evaluation of hatching success were performed in a cost-effective and proper way thanks to the help of local actors.

There were no differences in length distribution of juvenile fish stocked as eyed eggs and individuals naturally spawned in the rivers. The Length distribution of one age group could vary between years depending on flow regimen and water temperature throughout the different years.

The smolt age among year-classes entering the sea before the eradication action in 2003 seemed to decrease. Increased mortality amongst the oldest juveniles caused the Gyro infection. The increased catch of sea trout in the rivers may have reduced the competition among juveniles. After the eradication action the smolt age continued to decline. Good food availability, low density and low competition may have caused an increased growth and decreased smolt age. As the young fish habitat fills and the competition increase, the smolt age is expecting to increase and the smolt size to decrease. However, there was no difference in smolt length between year classes from 2003 till 2006 in River Ranelva, which may indicate that the young fish habitat at least until 2009 not were filled.

Based on reported catch throughout the fishing season, scale samples and spawning counts, the smolt return is estimated to 5 - 6% in the rivers. Fin-clipped smolt were stocked in River Røssåga in 2007 and 2008 and recaptured as adult fish in River Ranelva in 2009. A minimum of 12,3% returned back to the fjord system. Out of this as much as 42% (176 out of 418 individuals) migrated further into the fjord system and were caught in River Ranelva - approx. 40 km from the River Røssåga.

Return of adult fish of stocked fish as eyed eggs is expected to first return to River Ranelva from 2010, to River Røssåga from 2011 and to River Leirelva from 2012. Currently, there is limited data available. However some data have been aggregated for 1 SW fish in River Ranelva which migrated to sea as 3 year old smolt. The data indicates that 0.15% survived from swim-up to 1 SW fish. If we assumed 1% survival from swim-up to smolt the survival from smolt to 1 SW fish would be around 15%.

Throughout the program it has been prepared annual reports with more detailed information focusing on the ongoing activity (Moen et al. 2007, 2008, 2009, 2010).

1. Innledning

Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* L. (Gyro) ble første gang påvist i Ranelva i 1975 og i Røssåga og Bjerkaelva i 1980. I 1989 ble det påvist Gyro også i Bardalselva og Sannaelva. I 1993 ble den også funnet i Busteråga (Slettenelva). Etter påvisningene i vassdragene ble det satt i verk bevaringstiltak for å sikre den genetiske variasjonen hos laks i Ranelva og Røssåga. Rogn og melke fra voksen fisk ble samlet inn og nytt til produksjon av familiegrupper i den levende genbanken for laks på Bjerka. Dette arbeidet har pågått gjennom store deler av perioden etter 1985 da Direktoratet for naturforvaltning (DN) fikk etablert en levende genbank for vill laks ved Statkraft sitt anlegg på Bjerka i Nordland.

Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Fylkesmannen i Nordland initierte et eget reetableringsprosjekt for reetablering av laksestammene i vassdragene i etterkant av avsluttet gyroaksjon høsten 2004. Prosjektet ble i sin helhet finansiert av Statkraft. Veterinærinstituttet fikk i oppdrag av DN, Fylkesmannen og Statkraft å stå som prosjektleder og ansvarlig for gjennomføringen av reetableringsprosjektet for perioden 2005-2010. Vassdragene ble friskmeldt for Gyro smitte seinhøsten/vinteren 2009. I de opprinnelige planene skulle reetablering av områdene oppstrøms vandringshindrene i Ranelva og Leirelva viderføres etter friskmelding. Styringsgruppa for gyrobekjempelse i Nordland har imidlertid forutsatt at den første bekjempelsesrunden i Vefsna-regionen skal være gjennomført før disse delene av vassdragene kunne åpnes for reetablering. Dette for å redusere faren for at feilvandrende infisert laksefisk fra Vefsna-regionen ble flyttet oppstrøms vandringshindrene i Rana-regionen, og i 2010 anbefalte styringsgruppa at denne vurderingen skulle stå ved lag også for 2011. Det ble også anbefalt å avvente oppslipp av sjørret med unntak av sideelva Tverråga der det har vært gitt tillatelse til kontrollert oppflytting av sjørret forbi fisketrappa i Revelfossen i 2010. Fiskesperren i Leirelva ble ødelagt av flom i 2009 og er seinere fjernet.

2. Områdebeskrivelse

Ranelva har et nedslagsfelt på 3790 km², og munner ut ved Mo i Rana. Elva starter på Saltfjellet, og har en rekke større sideelver. Fra øst kommer øverst: Virvasselva, Messingåga, Grønfjellåga, Plura og nederst Tverråga. Fra vest kommer øverst Bjellåga og litt lenger ned Tespa/Stormdalsåga, og nederst Langvassåga fra Langvatnet. Elvene fra vest fører mye smeltevann fra Svartisen. Sjøvandrende (anadrom) laksefisk kan i dag gå til Reinforsen, ca. 13 km fra munningen. Her ble det bygd laksetrapp som sto ferdig i 1956, noe som åpner for ca. 45 km elvestrekning opp til Raufjellforsen. Infeksjonen av *G. salaris* førte til stenging av fisketrappen i Revelforsen i Tverråga og i Reinforsen i 1985. Etter friskmelding av vassdraget i 2010 og etter gjennomføring av første behandlingsrunde i Vefsna regionen i 2011 er planen å kunne åpne trappa i Revelforsen (Tverråga). Åpning av fisketrappe i Tverråga og Plura vil gi laks og sjørret tilgang på 10 km elvestrekning i Tverråga (opp til Ildgrubforsen) og ca. 2,5 km i Plura.

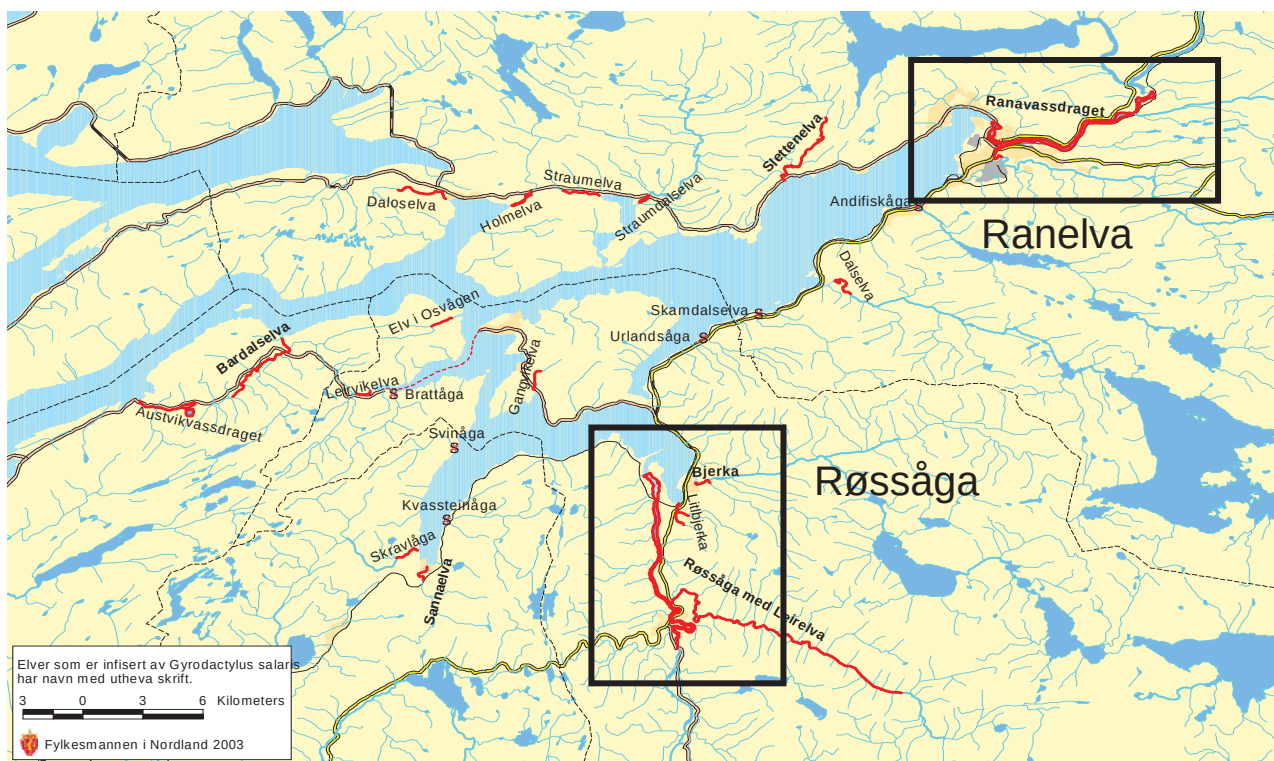
Ranelva er berørt av flere reguleringer. Reinforsen kraftverk er et elvekraftverk og ble bygd i 1923. Langvatnet kraftverk ble satt i drift i 1964. Når kraftverket går, renner Ranelva inn i Langvatn, mens når Langvatnet er fullt, renner elva fra Langvatn inn i Ranelva ved Røssvoll, rett ovenfor Reinforsen. Rana kraftverk kjører vannmasser fra Storakersvatnet ut i nedre del av Ranelva. Vannet ledes til Storakersvatn bl.a. fra Kaldvatnet i øst, som igjen får vann fra bekkeinntak i Virvasselva. Regulant er Statkraft. I Reinforsen er det planer om nytt kraftverk.

Tverråga, ei sideelv til Rana er også regulert. Opprinnelig nedslagsfelt er i overkant av 200 km². I 1916 ble Ildgruben elvekraftverk satt i drift. I 1967 ble Rauvatnet regulert 2 meter, og vannet ført ned til Ildgruben kraftverk. Regulant er Helgelandskraft. Øvre del av Tverråga, ca. 81 km² nedslagsfelt, ble i 1967 overført til Kaldvatnet/Akersvatnet. Regulant er Statkraft. En demning ble bygd like nedenfor Tverrvatnet og vannmassene pumpes opp til overføringstunnelen Kaldvatnet- Storakersvatnet. Innløpselva til Tverrvatn, Sauvassåga er ført inn i samme tunnel. Tverrvatn har en reguleringshøyde på 1.6 meter. (499-500.6 moh).

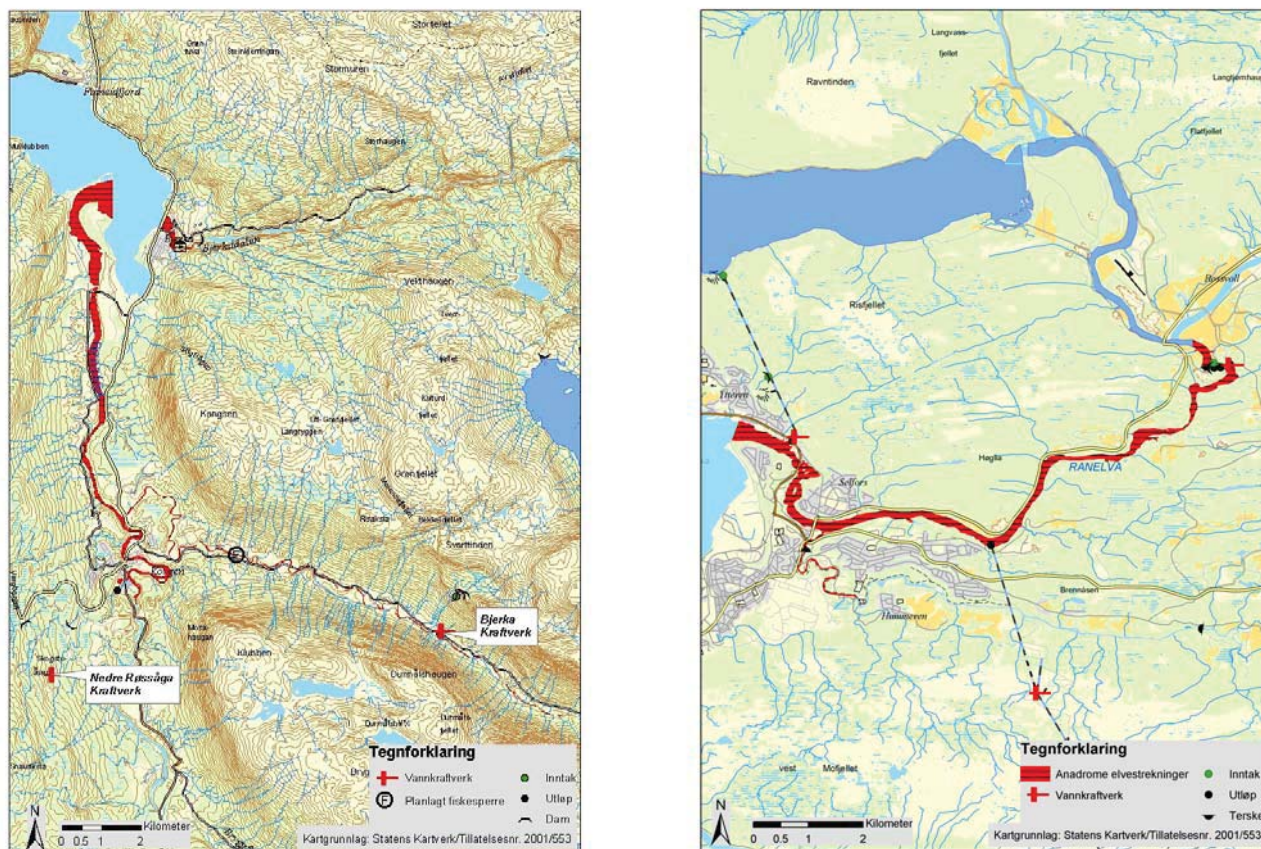
Røssåga har et nedslagsfelt på ca. 2100 km², og munner ut i Sørfjorden, en sidefjord til Ranafjorden. Elva starter i Røssvatn (383-372 moh.), som er en av Norges største reguleringsmagasin (240 km²). Røssåga har sitt utspring fra Tustervatnet som nå er en del av Røssvatn. Fra demningen i Tustervatnet kjøres vannet gjennom Øvre Røssåga kraftverk og ut i elva ovenfor Stormyrbassenget. Fra Stormyrbassenget tas vannmassene inn i Nedre Røssåga kraftverk med utløp i Svartåga, ca. 1 km nedenfor Sjøforsen, som er vandringshinderet for anadrom fisk. Fra Korgen kirke til munningen er det lite fall, og floa virker inn på vannstanden helt opp til kirka (Berg 1964).

Leirelva kommer inn i Røssåga ca. 10 km fra munningen. Leirelva er en viktig sideelv med ca. 17 km tilgjengelig elvestrekning. Den er påvirket av to reguleringer. Store Målvatnet drenerer naturlig ut i Bjerkavassdraget, men føres nå over til Leirelva gjennom Bjerka kraftverk. Øverste deler av Leirelva er overført til Kjennsvatnet hvor vannet føres over til Rana Kraftverk før det går ut i Ranelva. Regulant er Statkraft SF. I forbindelse med Gyro bekjempelsen ble det i forkant av aksjonen bygd ei fiskesperre ved Øverleir, ca. 7 km opp i elva for å avgrense området med anadrom fisk. I 2009 ble denne sperra ødelagt i flom og er senere fjernet.

Nedre halvdel av Røssåga er svært stilleflytende med sand og grusbunn. Langs elvebreddene er det forbygninger langs størsteparten av elva. Videre oppover til Villmoneset er det bedre gyte- og oppvekstforhold for laks og ørret. I den øverste delen fra Villmoneset til Sjøforsen var det før regulering gode gyteplasser for laks. Etter utbygging er området nedslammet og i det vesentlige uegnet som gyteområde. Gode tettheter av ungfisk finner en i de øvre deler nedstrøms Villmoneset. Sideelvene/bekkene i Røssåga har brukbare produksjonsforhold, spesielt for sjørret (eks. Svartea, Valåga og Merratelva). De fleste er imidlertid korte med lite areal i forhold til hovedelva. Ovenfor vandringshinderet i Sjøforsen har elva mye større fall, med bedre forhold for fiskeproduksjon. Her er det flere bassenger, og større kulper og strykpartier. Lav vannføring i dette området virker imidlertid begrensende på reproduksjonen og rekrutteringen



Figur 1: Kartutsnitt av Rana-regionen med Ranelva og Røssåga. Ranelva renner ut innerst i Ranafjorden mens Røssåga renner ut i sidefjorden Sørfjorden med tilknytning til Ranafjorden via sundet ved Hemnesberget.



Figur 2: Kart over Røssåga (til venstre) og Ranelva (til høyre). Lakseførende strekning i vassdragene er markert med rødt.

3. Nasjonale målsetninger for arbeidet med gjenoppbygging/reetablering etter avsluttet gyrobekjempelse i vassdragene

I nasjonal handlingsplan for bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* L., datert juli 2008, er det gitt retningslinjer for arbeidet med gjenoppbygging/reetablering i etterkant av avsluttet Gyro bekjempelse:

" Gjenoppbygging/reetablering av den lokale bestanden skal sikre at:

- Vassdragets egen stamme blir dominerende i vassdraget i flere påfølgende årsklasser slik at negative effekter fra rømt oppdrettsfisk, hybrider og feilvandrere unngås
- Fiskematerialet har en best mulig genetisk bredde og tilstrekkelig antall.
- Vassdraget oppnår en sterk bestand bestående av flere årsklasser av fisk av egen stamme ved friskmelding.

Utsetting av fiskemateriale fra genbanken skal skje så tidlig som mulig, men likevel ikke før året etter utryddelsesaksjonen er avsluttet. Utlegging av øyerogn er ut fra smittemessige og kostnadmessige forhold regnet som den beste utsettingsstrategien, og er følgelig hovedstrategien for reetablering og gjenoppbygging av laksestammer fra levende genbank. I tillegg kan laksunger settes ut de første årene etter at kjemisk behandling er avsluttet, for å sikre flere årsklasser allerede fra første sommeren etter behandlingen.

Det skal ikke fiskes etter laks i et vassdrag fra det er definert som ferdig behandlet og fram til friskmelding. Bestandene skal bygges opp igjen, og ved at en ikke åpner for fiske sikres det at gytebestandene kommer seg opp på ønskelig nivå på kortest mulig tid.

Utlegging av øyerogn er ut fra generelle smittemessige hensyn og kostnadmessige forhold hovedstrategien for reetablering og gjenoppbygging av laksestammer fra levende genbank. Det kan settes ut desinfisert øyerogn direkte fra genbankanlegg, eller yngel og smolt fra lokalt klekkeri etter avsluttet bekjempelsesaksjon. Bruk av andre stadier enn desinfisert øyerogn vil kreve bruk av lokalt anlegg som står som mottaker av desinfisert øyerogn fra genbanken.

Det må tas hensyn til følgende momenter når en konkret gjenoppbyggingsplan/ reetableringsplan skal utarbeides

- vassdragsdata (vannføring, temperatur)
- biologiske data (historiske data om laksebestand hvis de fins, data om andre arter enn laks)
- kartlegging av vassdraget med tanke på egnete områder for utsetting (strømforhold, vannføring) og tidspunkt for flommer (for eksempel tidsperiode mellom lavlands- og høvfjellsflom som er aktuell for rognplanting etc.)
- eventuelt uttak av sjørørret/sjørøye med tanke på bevaring under bekjempelsesaksjon
- eventuelle avtaler med regulant må gjøres med tanke på justering av regulert vannføring
- dokumentasjon av effekten av gjenoppbygging/reetablering (overvåking av tilslag på utsetting)
- ressursbehov, bl.a. kapasitet i levende genbank, utstys- og mannskapsbehov

Det er et mål at bestanden skal være best mulig oppbygd når Mattilsynet friskmelder vassdraget (normalt fem år etter avsluttende bekjempelsesaksjon, det avhenger av maksimal smoltalder i det enkelte vassdraget). Planleggingen må ta utgangspunkt i behovet for genetisk bredde kombinert med kapasiteten til det aktuelle genbankanlegget, og produksjon helt fram til friskmelding. Dette forutsetter at en har god kontroll med tidspunktet for kjemiske utrydningsaksjoner.

Kunnskap om fiskebestandene og vassdragene er essensiell for å lykkes i arbeidet, for eksempel må genbankdrift (temperatur, lysstyring) tilpasses naturlig klekketidspunkt i vassdraget slik at fisken klekkes og svømmer opp av grusen på et optimalt tidspunkt. Dersom rogn skal legges ut må en finne optimale områder for dette, og perioden for utvikling i genbank fram til øyerogn må tilpasses nøye slik at utplanting av rogn kan skje til optimal tid.

Etter rotenonaksjoner (to fullskala- behandlinger to påfølgende år) vil utlegging av øyerogn være aktuelt om ettervinteren/våren første året etter at bekjempelsesaksjonen er definert som ferdig. Ettårige laksunger kan eventuelt settes ut om sommeren året etter. Utlagt øyerogn som klekkes på forsommeren vil sammen med utsatt settefisk være en viktig motvekt til avkommet etter oppdrettslaks dersom ikke denne er utryddet i rotenonaksjonen".

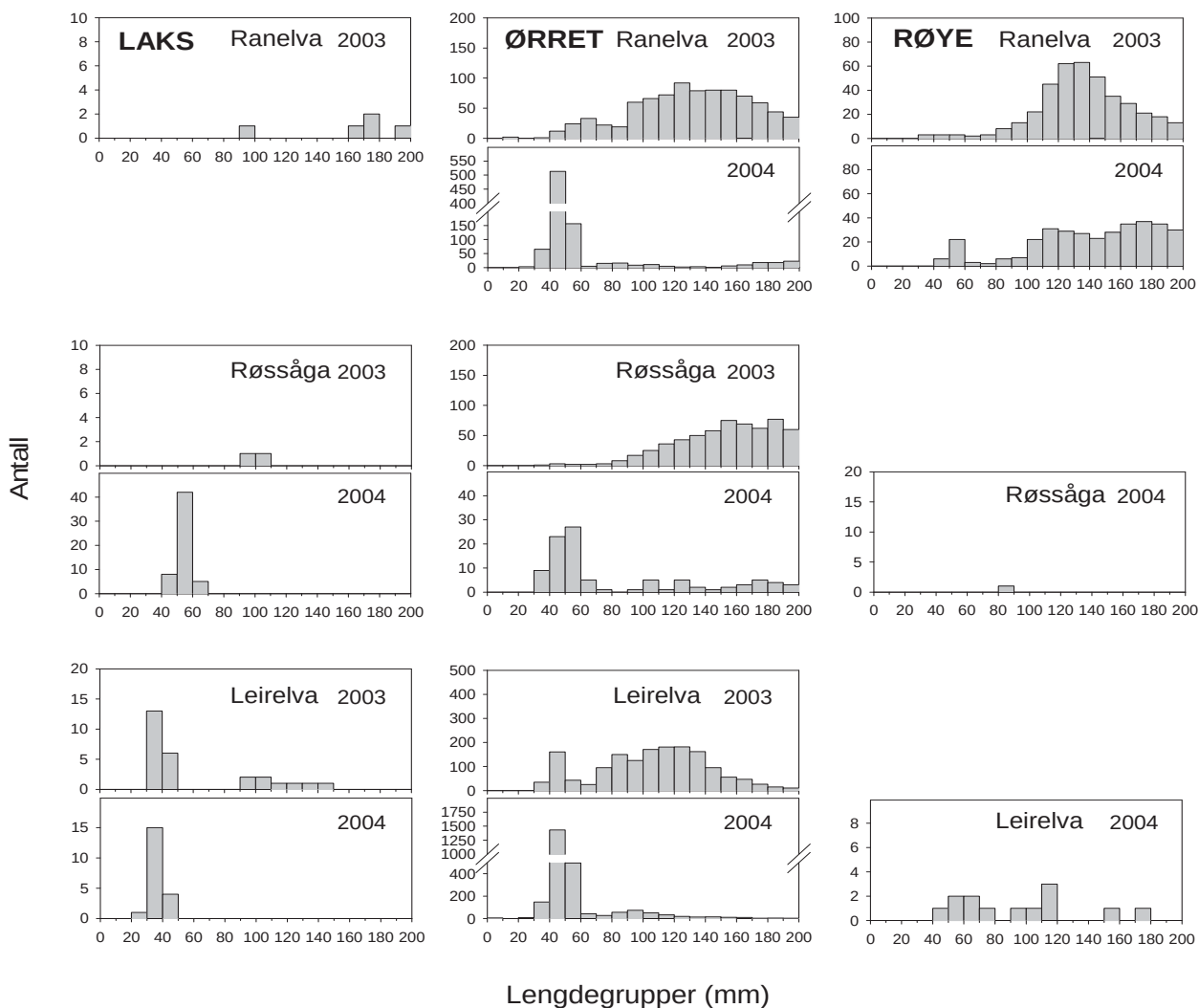
4. Bestandssituasjonen i vassdragene før start reetablering

Forekomst og sammensetning av laks og ørret i vassdragene synes å ha endret seg etter at G. salaris ble påvist i Ranelva i 1976 og i Røssåga i 1980. Sammensetningen av fisk registrert ved dødfiskmottaket under bekjempelsesaksjonene indikerer at vassdragene domineres av relativt tette bestander av sjørørret - både antallsmessig og i kilo, både blant ungfisk og voksen fisk (Tabell 1). Blant ungfisk med lengde < 200 mm var laks fåtallig mens ørret var godt representert (Fig. 3). Lengde ved kjønnsmodning hos voksen sjørørret i Ranelva og Røssåga var hhv. 50 cm og 48 cm og vekt på rundt 1,5 kg. Lengdefordelingene viser at det er flere årsklasser til stede med lengder opp mot 900 mm. Bestandene syntes å være både store og livskraftige (Fig. 4). Naturlig gyting høsten 2003, rett i etterkant av første Gyro-aksjon gav opphav til en ny årsklasse i 2004 som ble avlivet under rotenonbehandlingen høsten 2004. Et mindre innslag av eldre ungfisk (> 0+) i 2004 skyldes trolig at individer fra overliggende områder i vassdragene hadde sluppet seg ned på lakseførende strekning. En nærmere beskrivelse av fordeling av fisk innsamlet under aksjonene i 2003 og 2004 er gitt i egen rapport (Moen et al 2005).

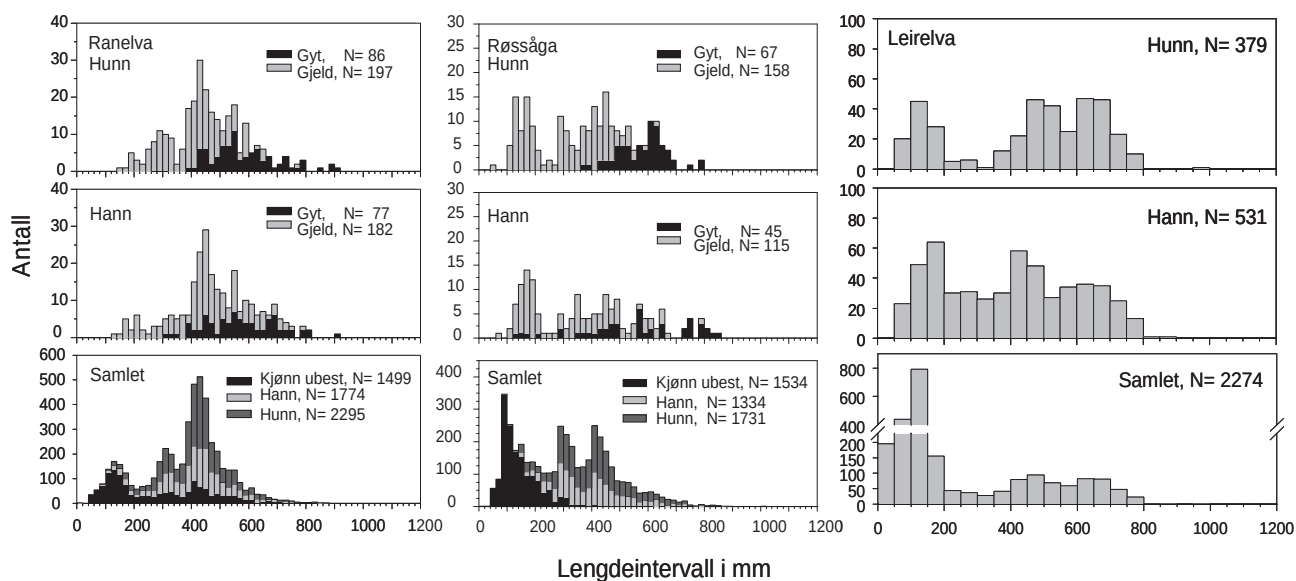
Nedgangen i laksebestandene og redusert fiske i vassdragene i den første perioden med gyro i vassdragene var trolig en viktig årsak til økningen i bestandene av sjørørret. I samme periode ble det jevnlig satt ut smolt i vassdragene for å styrke laksebestandene. I den siste perioden før behandling ble utsettingene stanset. Vassdragene har tradisjonelt hatt gode bestander av stor laks. Spesielt bestanden i Røssåga var kjent for å ha forekomster av svært grov laks.

Tabell 1. Samlet antall individer og antall kilo fisk innsamlet under gyroaksjonene i vassdragene i oktober 2003 og august 2004.

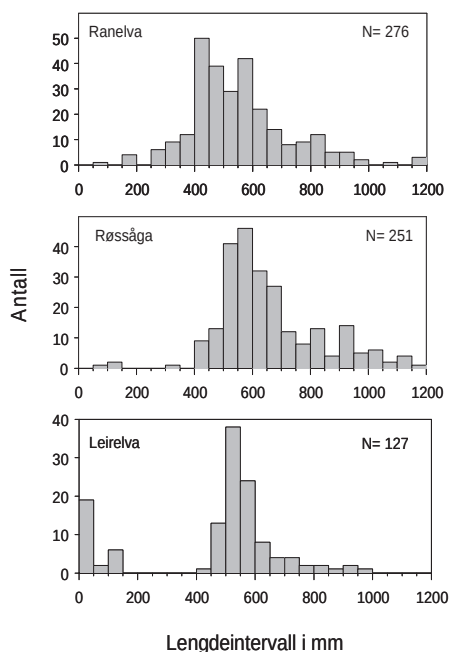
	Vassdrag	2003			2004		
		Laks	Ørret	Røye	Laks	Ørret	Røye
Samlet antall individer	Ranelva	623	5444	296	39	1931	437
	Røssåga	249	4601	13	123	1308	3
	Leirelva	127	2274	-	14	2479	14
Samlet vekt (kg)	Ranelva	846	4535	48	232	912	29
	Røssåga	629	2808	10	357	573	1
	Leirelva	124	1384	-	28	69	0,5



Figur 3: Lengdefordeling av laks, ørret og røye med lengde mindre enn 200 mm avlivet i Leirelva, Røssåga og Ranelva i oktober 2003 og august 2004.



Figur 4: Lengdefordeling av ørret avlivet under gyroaksjonen i vassdragene høsten 2003. Ranelva (til venstre), Røssåga (i midten) og Leirelva (til høyre).



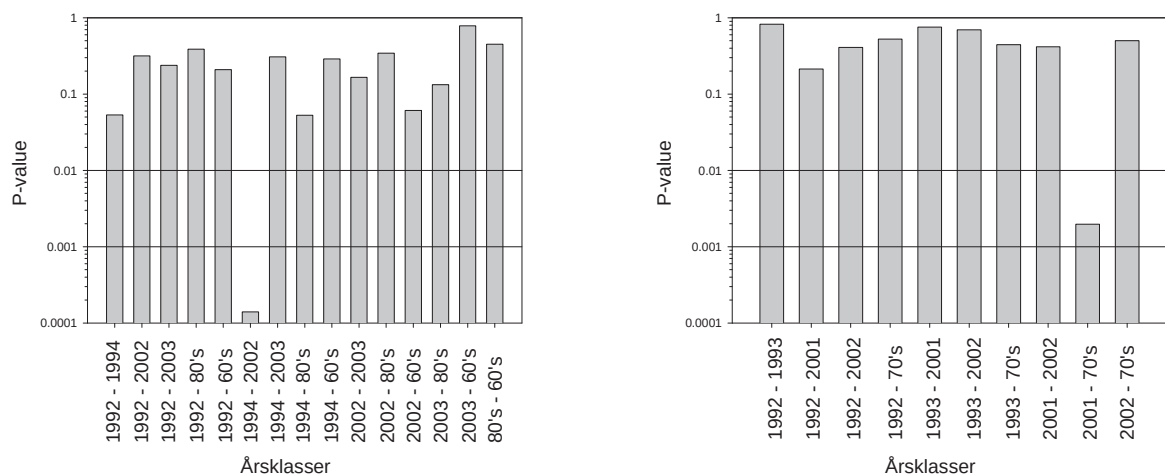
Figur 5. Lengdefordeling av laks avlivet under gyroaksjonen høsten 2003. Ranelva (øverst), Røssåga (i midten) og Leirelva (nederst).

5. Oversikt over familiegrupper av stamfisk i levende genbank og tilbakeførte materialer til vassdragene i perioden 2005-2010

5.1. Genetisk testing

Det er gjennomført genetiske tester av materialene av laks innsamlet til bruk ved oppbygging av familiegrupper av stamfisk i den levende genbanken på Bjerka. Undersøkelsen ble gjennomført ved NINA og deres genetiske laboratorium. Det ble testet for stammetilhørighet mot historiske genetiske profiler basert på metoder utviklet av (Cornuet et al. 1999). Materialene ble testet opp mot eldre skjellmaterialer av laks innsamlet i vassdragene på 1960-, 1980- og 1990 tallet (Fig. 6). Det er testet for homogenitet mellom stikkprøver fra ulike årsklasser av stamfisk. For Røssåga-stammen ble det funnet størst genetiske avstanden mellom 1994- og 2002 årsklassene, mens det for Rana-stammen ble det funnet størst genetisk avstand mellom 2001 og baseline fra 1970-tallet.

En selv-klassifiseringstest av stamlaks fra Røssåga viste at 6 av 98 individer (6%) hadde lav sannsynlighet for å tilhøre Røssåga-stamme. Det dreide seg om to individer fra 1994-, tre fra 2002- og ett individ fra 2003-årsklassen. Av stamlaks fra Ranelva hadde 3 av 137 individer (2%) lav sannsynlighet for å tilhøre Ranelva-stammen, ett fra 1993-, ett fra 2001- og ett individ fra 2002- årsklassen. Alle individene med lav sannsynlighet for å tilhøre riktig stamme ble fjernet og utelatt fra det videre arbeidet med produksjon av familiegrupper i den levende genbanken. Det er rimelig sannsynliggjort at de genetiske materialene av Ranelva- og Røssåga- stamme i den levende genbanken på Bjerka tilhører den enkelte stamme og ikke en miks av hverandre eller andre stammer.



Figur 6. Signifikans-verdier (p-verdier) ved parvis sammenligning av stikkprøver fra ulike årsklasser av stamlaks fra Røssåga (til venstre) og Rana-stammene (til høyre) i den levende genbanken på Bjerka. Undersøkelsen baserer seg på grad av heterogenitet hos 8 loci. Fisher's-metode for testing av likhet. $P > 0.001$ indikerer at individene i de sammenlignede årsklassene tilhører samme stamme. Figurene hentet fra NINA sin rapport fra undersøkelsene.

5.2. Beholdningen av familiegrupper i levende genbank nyttet ved produksjon av utsettingsmaterialer tilbakeført til Ranelva og Røssåga i perioden 2005-2010

En oversikt over beholdningen av familier, familiegrupper av Rana- og Røssåga stamme og bruken av materialene ved produksjon av utsettingsmaterialer for tilbakeført til vassdragene i perioden 2005-2010 er gitt i tabell 2 og 3. Første-generasjons familier er avkom etter kryssing av opphavsfisk. Opphavsfisk (stamfisk) er samlet inn fra det enkelte lokale vassdrag og gjennomgått full sykdomskontroll og gentestet. Ut fra skjellanalyser er individene vurdert som godkjent til bruk i kultivering. En 1. generasjons familie er resultat av kryssing mellom to opphavsfisk. En 2. generasjons familie er i regelen et resultat av kryssing mellom 4 hanner og 4 hunner hver fra to 1. generasjonsfamilier. 4 hanner fra den ene familien krysses med 4 hunner fra den andre familien i en 4 x 4 kryssing. På samme vis krysses motsatt 4 hunner og 4 hanner slik at det samlet utgjør to 4 x 4 kryssinger som til sammen utgjør 32 separat befruktede rognpartier. Disse slås deretter sammen og danner en 2. generasjons familiegruppe.

Tabell 2. Beholdning og bruk av familier og familiegrupper av stamfisk ved produksjon av utsettingsmaterialer tilbakeført til Røssåga i perioden 2005-2010. For den enkelte årsklasse av stamfisk er det angitt antall 1. generasjons familier og 2. generasjons familiegrupper tilgjengelig som grunnlag for produksjon av materialer for tilbakeføring til vassdraget (produksjonsmaterialer). For den enkelte årsklasse til produksjon er det angitt antall familier og eller familiegrupper nyttet og antall individer nyttet i produksjonen av utsettingsmaterialer. I hver celle er det angitt: [# familier eller familiegrupper nyttet / # stamfisk nyttet i produksjonen]. Hanner og hunner av stamfisk er vist hver for seg.

Stamme		Røssåga										Merknad			
Kjønn		Hunner				Σ	Hanner				Σ				
		1993	1995	2002	2003		2004	1993	1995	2002			2003	2004	
Årsklasse produksjon	Årsklasse stamfisk														
	# 1. gen. familier.	9	13		8	9	39	9	13		8	9	39		
	# 2. gen. fam.grupper			4	7	2	13			4	7	2	13		
	2003	7/12	8/20				15/32	9/30	7/8				16/38		2 årig smolt 2005
	2004	8/13	7/10				15/23	9/35	7/9				16/44		1 årig settefisk 2005, 2 årig smolt 2006
	2005														
	2006			3/20			3/20			3/20			3/20		
	2007			4/34	7/44		11/78			4/32	7/47		11/79		
	2008			4/15	15/68	4/4	23/87			3/5	11/39	11/49	25/93		
2009			4/21	15/80	8/16	27/117			4/13	15/63	2/2	21/78			
2010			4/15	15/65	9/17	28/97			4/5	15/58	4/24	23/87			
2011			3/6	14/40	5/12	22/58			2/3	14/41	3/8	19/52			

Tabell 3. Beholdning og bruk av familier og familiegrupper av stamfisk ved produksjon av utsettingsmaterialer tilbakeført til Ranelva i perioden 2005-2010. For den enkelte årsklasse av stamfisk er det angitt antall 1. generasjons familier og 2. generasjons familiegrupper tilgjengelig som grunnlag for produksjon av materialer for tilbakeføring til vassdraget (produksjonsmaterialer). For den enkelte årsklasse til produksjon er det angitt antall familier og eller familiegrupper nyttet og antall individer nyttet i produksjonen av utsettingsmaterialer. I hver celle er det angitt: [# familier eller familiegrupper nyttet / # stamfisk nyttet i produksjonen]. Hanner og hunner av stamfisk er vist hver for seg.

Vassdrag / stamme		Ranelva													Merknad		
Kjønn		Hunner						Σ	Hanner							Σ	
		1993	1994	1995	1996	2002	2003		2004	1993	1994	1995	1996	2002			2003
Årsklasse produksjon	Årsklasse stamfisk	7	11	7	4	20	22		71	7	11	7	4	20	22		71
	# 1. gen. familier								17					2	10	5	17
	# 2. gen. fam.grupper	7/24	9/44	5/18	4/18				25/104	7/59	11/39	4/10	4/7				26/115
	2003	7/15	9/41	5/16	4/13				25/85	7/50	11/33	4/10	3/4				25/97
	2004																1 årig settefisk 20 05, 2 årig smolt 2006
	2005																
	2006					21/177			21/177					20/153			20/153
	2007					20/120			20/120					20/109	9/12		29/121
	2008					20/58	20/82		40/140					22/79	20/88		42/167
	2009					20/59	24/72		44/131					22/69	25/85		47/154
	2010					16/31	27/88	5/12	48/131					13/18	27/85	5/26	45/129
2011					17/39	27/75	3/8	47/122					7/8	27/80	5/23	39/111	

5.3. Materialer tilbakeført til vassdragene i perioden 2005-2010

Utsett av smolt, 1-årig settefisk og øyerogn i Ranelva, Røssåga og Leirelva har vært dels betydelig i perioden 2005-2010 (Tabell 4). Samlet ble det satt ut i overkant av 215 000 smolt, 100 000 1-årig settefisk og 6 mill. øyerogn fordelt på de tre vassdragene. Av smolt utsatt i Ranelva i 2005 var 2900 individer stor (160-170 g) og kun fettfinnemerket, i 2006 var alle normal-smolt (40-50 g) som kun ble fettfinnemerket. Av utsettingene av smolt i Røssåga i 2005 var 9200 individer stor og kun fettfinnemerket smolt, mens det i 2006 ble satt ut normal smolt (60-80 g) som kun ble fettfinnemerket. Alle øvrige utsettinger var otolittmerket. Utsettingene av smolt og 1-årig settefisk i 2005 og 2006 bidro vesentlig til den kraftige oppgangen av laks i vassdragene i første del av reetableringsperioden. Utsettingene av rogn utgjør imidlertid det store antallet og representerer det klart største materialet i forhold til genetisk bredde og antall individer tilbakeført. Avkom etter utsett av rogn forventes imidlertid først å være tilbake i Ranelva f.o.m. 2010, i Røssåga f.o.m. 2011 og i Leirelva f.o.m. 2012

Tabell 4. Oversikt over utsettingene av smolt, 1-årig settefisk og øyerogn i Ranelva, Røssåga og Leirelva i perioden 2005-2010

Elv	Stadium	År for utsett						Sum
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Ranelva	Smolt	83 650	20 500					104 150
	1-årig settefisk	62 000						62 000
	Øyerogn		619 530	532 665	866 188	926 432	1 027 478	3 972 293
	Sum	145 650	640 030	532 665	866 188	926 432	1 027 478	4 138 443
Røssåga	Smolt	54 200	20 500	1 400	2 000	15 634	12 250	105 984
	1-årig settefisk	14 900		4 000	6 832	4 563		30 295
	Øyerogn			308 672	374 976	546 385	416 301	1 646 334
	Sum	69 100	20 500	314 072	383 808	566 582	428 551	1 782 613
Leirelva	Smolt					3 193	2 450	5 643
	1-årig settefisk					7 730	9 900	17 630
	Øyerogn				130 926	232 125	107 850	470 901
	Sum				130 926	243 048	110 300	494 174

6. Utsett av øyerogn

6.1. Logging og styring av ontogenetisk utvikling hos fisk på rogn- og larvestadiet

Utviklingshastigheten hos rogn fra befruktning til klekking er i hovedsak bestemt av vanntemperatur (Crisp D.T., 1981). Flere har gjennomført studier av sammenhengen mellom konstant temperatur og utviklingstid fra befruktning til 50% klekking (Petersen et al., 1977; Carrick, 1979; Crisp, 1981; Gorodilov, 1983, 1996; Heggberget & Wallace, 1984; Elliot et al., 1987; Wallace & Heggberget, 1988; Berg & Moen, 1999). Data fra slike forsøk er nyttet som grunnlag for en beskrivelse av sammenheng mellom temperatur og utviklingstid til klekking uttrykt som døgngrader i temperaturintervallet 0,5-7 °C (Figur 7).

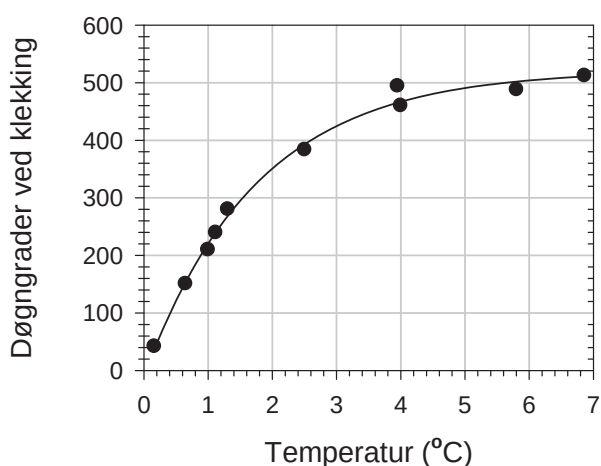
$$\text{Døgngrader ved klekking} = y_0 + a(1 - b^T), \quad r = 0,998, \quad n = 10 \quad (1)$$

Hvor T= gjennomsnittlig daglig temperatur i °C, konstantene $y_0 = -9,4556$, $a = 531$ og $b = 0,567$.

Med utgangspunkt i ligning (1) kan den daglige utviklingen i % fra befruktning til klekking ($DG\%_{\text{rogn}}$) beskrives ved ligningen (2):

$$DG\%_{\text{rogn}} = 100 * T / (y_0 + a(1 - b^T)), \quad r = 0,998, \quad n = 10 \quad (2)$$

Ved 50% klekking vil $\Sigma DG\%_{\text{rogn}}$ være 100 %. Øyerogn stadiet sees normalt ved $\Sigma DG\%_{\text{rogn}} = 55$ %. Utsett av øyerogn i elvegrusen bør skje før $\Sigma DG\%_{\text{rogn}} = 90$ % for å unngå at eventuelle forløpere klekker før rognen er desinfisert, pakket og transportert ut av klekkeriet. Ved overvåking av den løpende $\Sigma DG\%_{\text{rogn}}$ og foreta simuleringer av forventet utvikling av lokalt temperaturregime og derved trygge gjennomføringen av nødvendige aktiviteter innen rognen må være på plass i elvegrusen.



Figur 7. Beskrivelse av sammenhenger mellom tid til klekking uttrykt som døgngrader ved klekking ved konstante temperaturer. Data hentet fra Petersen et al. (1977); Carrick (1979); Crisp (1981); Gorodilov (1983, 1996); Heggberget & Wallace (1984); Elliot et al. (1987); Wallace and Heggberget 1988 og Berg & Moen (1999).

Ligning 2 er testet gjennom praktisk bruk ved logging av ontogenetiske utviklingen hos en rekke ulike familiegrupper av ulike stammer innlagt i levende genbank og produksjonsmaterialer for levering ut fra levende genbank. Data på rognutvikling for familiegrupper av en rekke ulike lokale laksestammer er undersøkt: Steinkjerelvene, med Bya, Ognå og Figga, Innfjord, Måna, Vikja, Jølstra, Jostedøla, Vikja, Vosso, Lærdalselva, Tovdalselva, Mandalselva og Bygland. Modellen beskriver sammenhengen med god presisjon i temperatur intervallet 0,1-7 °C. Veterinærinstituttet har nyttet modellen i sitt arbeid med oppfølging av rognmaterialer siden 2001.

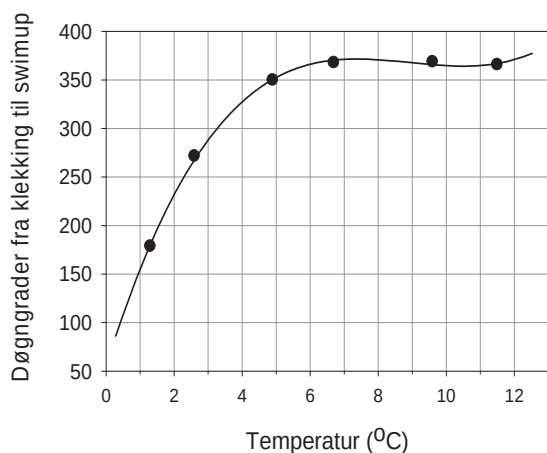
Tid i dager fra klekking til swim-up som funksjon av tid er for laks tidligere beskrevet av (Crisp D. T. 1988). Basert på data fra hans forsøk med konstante temperaturer i intervallet 1,3-11,5 °C (gitt som punkter i Fig. 8) kan sammenhengen mellom totalt antall døgngrader (gj.snittstemperaturen i perioden x antall dager) for utviklingen fra klekking til swimup (50 % har startet næringsopptak) beskrives i en ligning (3) (Figur 8).

$$\text{Døgngrader fra klekking til swim-up} = a + b \cdot T + c \cdot T^2 + d \cdot T^3 \quad (3)$$

Hvor T = gjennomsnittlig daglig temperatur i $^{\circ}\text{C}$, konstantene $a = 55,78$; $b = 111,93$; $c = -12,92$ og $d = 0,48$, $r = 0,997$, $n = 6$.

Fra ligning (3) kan den daglige utviklingen i % fra klekking til swim-up som funksjon av daglig gjennomsnittstemperatur estimeres:

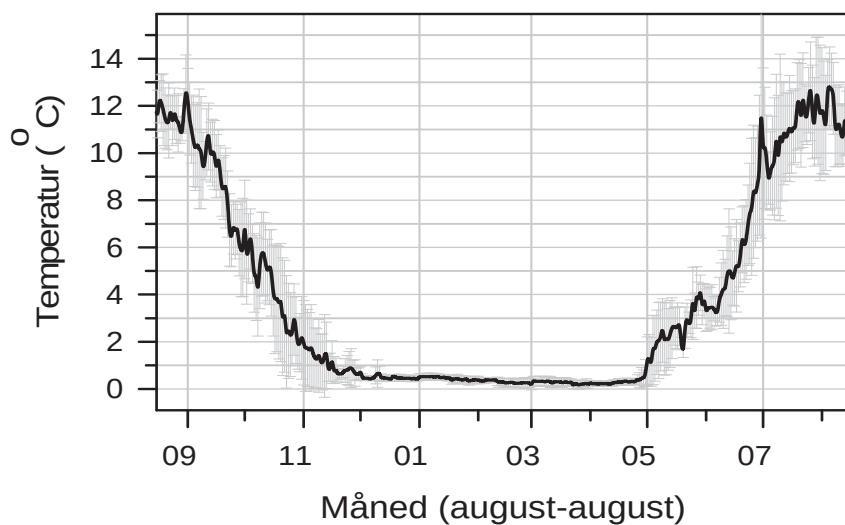
$$\text{DG}_{\% \text{larve}} = 100 \cdot T / (a + b \cdot T + c \cdot T^2 + d \cdot T^3) \quad (4)$$



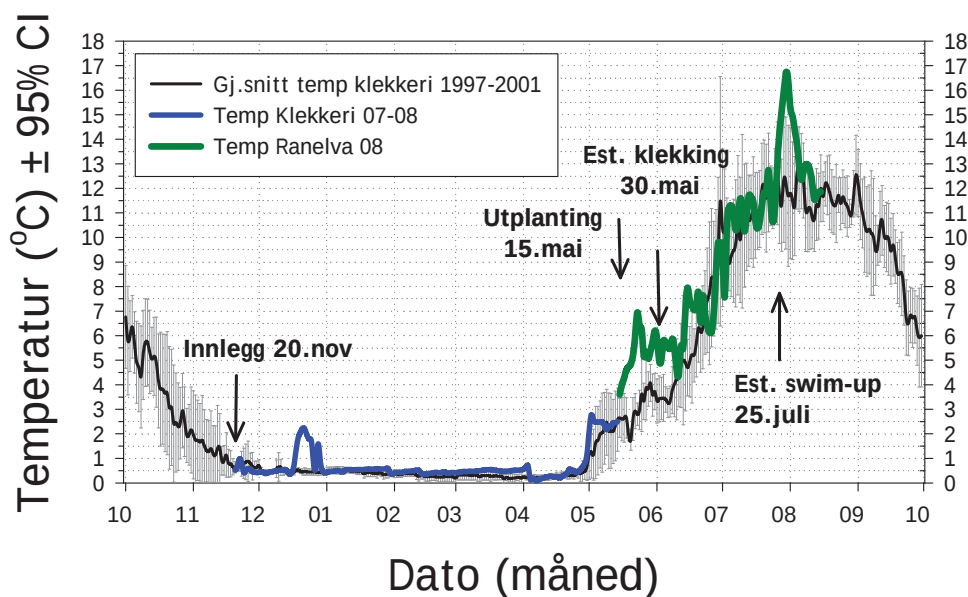
Figur 8. Sammenheng mellom tid fra klekking til swim-up (uttrykt i døgngrader) og temperatur basert på data fra Crisp (1988).

Med bruk av ligningene (2) og (4) i kombinasjon med gode data på gjennomsnittlig daglig vanntemperatur kan den løpende ontogenetiske utviklingen estimeres med tilfredsstillende nøyaktighet. Ved manipulering av vanntemperaturen kan en innen rimelige grenser øke eller redusere utviklingshastigheten. Denne type manipulering er i regelen mest aktuelt for rognstadiet, og hvor det er ønskelig å redusere forskjeller i ontogenetisk utvikling mellom rogngrupper i klekkeriet eller mellom rogn i klekkeri og utviklingen hos rogn naturlig gytt i vassdragene. Våre erfaringer er at det kan være dels betydelige forskjeller i vanntemperatur mellom ulike vassdrag selv innen en region og mellom ulike klekkerier. Forskjellene kan skyldes ulike former for reguleringer i vassdrag, forekomst av innsjøer i vassdragene, bruk av grunnvann eller bruk av kombinasjoner av overflatevann og grunnvann. For å kunne styre spesielt rognutviklingen er det behov for å nytte dataverktøy i form av modeller for å kunne logge og styre utviklingen.

Temperaturregimet i klekkeriet i genbankanlegget på Bjerka varierer over året mye likt det en finner for naturlig overflatevann i elver og bekker i regionen. Selv om sommertemperaturen kan variere noe mellom år er den i regelen falt til under 2 grader i begynnelsen av november. Fra midten av november til rundt 1. mai er det i regelen stabil vinter med is og snø og temperaturer på under en halv grad (Fig. 9). Estimert tidspunkt for klekking og swim-up våren og sommeren 2008 er gitt som et eksempel på bruken av modellene i det praktiske arbeidet (Fig. 10). Stryking av stamfisk for produksjon av rogn skjer i regelen i løpet av en dag for hver av laksestammene. Det er i regelen også god synkronitet i gonadeutvikling mellom individer. Rognkvaliteten har hele tiden vært gjennomgående god med lite innslag av prikkrogn eller andre former for skader. Et markert temperaturfall på høsten hvert år antas å være en vesentlig årsak til en synkron utvikling



Figur 9. Gjennomsnittlig daglig råvannstemperatur ($\pm 1,96$ SD N=5) ved Genbanken på Bjerka i perioden 1997-2001.

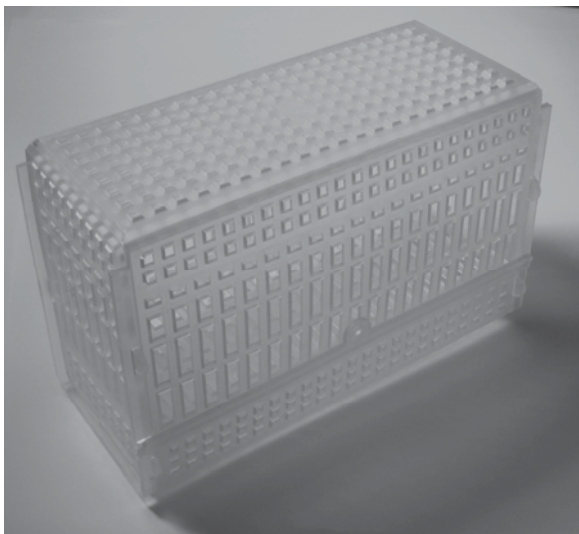


Figur 10. Utvikling av rogn utplantet i Ranelva vår 2008. Gj.snitt temperatur ($^{\circ}\text{C}$) $\pm 1,96$ SD i klekkeriet i perioden 1997-2001 er vist med svart og grå strek. Temperatur i klekkeriet fra innlegg (stryking) til utplanting av øyerogn sesongen 2007-2008 er vist med blå strek, mens temperaturen i Ranelva ved stasjon nedstrøms Jamtli i tidsrommet fra utplanting til tidspunkt for estimert swim-up var passert er vist med grønn strek. Dato for innlegg (stryking), utplanting, estimert tidspunkt for klekking og swim-up er angitt.

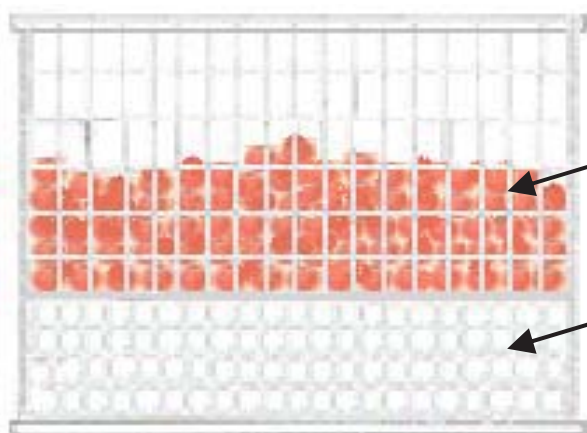
6.2. Bruk av Witlock Vibert bokser for utsett av øyerogn i vassdrag

Ved utplanting av øyerogn i vassdragene er det nytted Witlock Vibert bokser (WV-bokser) (Whitlock 1978). (PAT. NO 4.094.270) (Bilde 1). Boksene kan bestilles fra Federation of Fly Fishers på deres hjemmeside <http://www.fedflyfishers.org>. De har en størrelse på LxDxH= 135 x 60 x 85 mm og består av to atskilte kammer (135 x 60 x 65 mm og 135 x 60 x 20 mm). Boksene plasseres vannrett i grusen med det minste kammeret ned. Det minste kammeret fungerer som slamkammer og bidrar til å redusere faren for nedslamming av rogn og yngel mens de oppholder seg i boksene. Boksene har en rekke spalter i sideflater og i bunn og topp samt i den horisontale skilleveggen (figur 11). Spaltene er smale nok til å holde rognkornene på plass frem til klekking men samtidig brede nok til at yngelen kan slippe ut.

På slutten av plommesekkstadiet søker larvene opp av grusen på leting etter mat. Dette stadiet kalles ofte swim-up stadiet og kan i Ranelva og Røssåga ha en varighet på 1,5-2 mnd. i perioden juni-juli avhengig av temperaturen. Etter at yngelen var nådd swim-up stadiet og storparten av larvene hadde forlatt WV-boksene hentes boksene opp av grusen og gjenværende død rogn, larver og yngel telles opp.



Bilde 1. Bilde av en Witlock Vibert-boks. Åpningen med det minste rommet er her vendt ned.



Standardisert volum -
3 dl tørrmålt rogn/boks

Slamfelle

Figur 11. Witlock Vibert-boks med det største kammeret øverst. Det mindre og nederste kammeret fungerer som slamkammer og bidrar til å redusere faren for at rogn og yngel begravnes i slam og dør i løpet av den tiden boksen står i grusen.

6.3. Vurdering av rognstørrelse og standardisering av rognvolum

Antall rognkorn per liter ble estimert ved bruk av Brofelts skala for estimering av antall rognkorn per liter:

$$Y = a X^b \quad (5)$$

Hvor Y= antall rognkorn per liter, X= antall rognkorn per 25 cm, $a=0,08293 \pm \text{std}= 0,00462$, $b=2,97417 \pm \text{std}= 0,0438$, $\text{kji-kvadrat} (X^2) = 1465,43$. Antall rognkorn per liter er estimert for rogn i vann. Gjennomsnittlig antall øyerogn per liter for de to stammene viser en nedgang i perioden 2006 - 2011 (Tabell 5). Økt snittvekt blant hunnene fører i regelen også til økt rognstørrelse. Måling av 0,3 liter rogn med og uten vann gav en volumreduksjon på 10 prosent ved tørrmåling. Ved utsett av øyerogn i Witlock Vibert bokser ble det nyttet 3 dl øyerogn tørrmålt i hver boks.

Tabell 5. Gjennomsnittlig antall øyerogn per liter for rogn materialene produsert av Rana stamme og Røssåga stamme ulike år i perioden 2005-2010. Merk at befruktningsåret er årsklassen -1 år. Rogn befruktet i 2005 representerer 2006 årsklassen osv.

År befruktet	Ranelva			Røssåga		
	#/ liter	SD	N	# / liter	SD	N
2005	10 039	254	10	-	-	-
2006	6 045	580	15	8994	227	6
2007	7 231	494	10	9017	248	10
2008	6 750	256	10	7105	565	10
2009	6 190	189	10	6537	243	10
2010	6 487	241	10	6178	339	10

6.4. Bademerking av øyerogn

All rogn og fisk utsatt i Ranelva og Røssåga ble bademerket på øyerognstadiet. Utsatt smolt i 2005 og 2006 ble merket ved finneklipp eller ved bademerking på rognstadiet. En mindre gruppe fisk ble hvert år fra og med 2007 i tillegg bademerket på yngelstadiet før utsett som 1-årig settefisk i Røssåga og Leirelva.

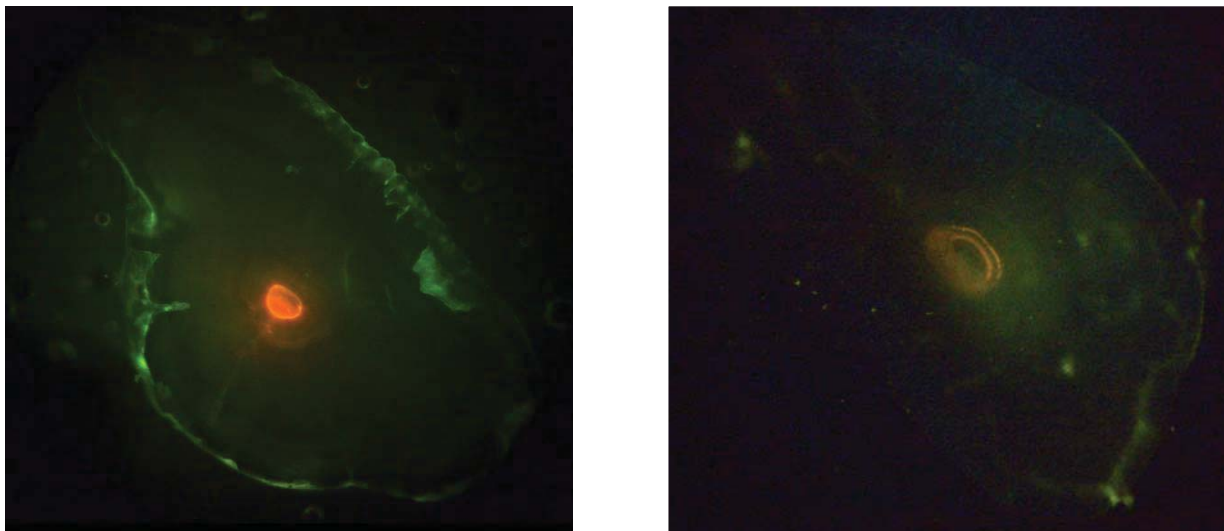
Merking av øyerogn skjer ved bademerking og gjennomføres først etter at rogn er sjokket og ubefruktede- og døde rognkorn er fjernet. Det er nyttet Alizarin Red-S (ARS) ($\text{C}_{14}\text{H}_7\text{NaO}_7\text{S}$, molekylvekt: 342.26) ved bademerking for gruppemerking av øyerogn av laksefisk (Moen 1996, 2000, 2004, 2005; Moen et al., 2007, 2008, 2009, 2010, 2011). Det ble nyttet 200 mg/l og 6 timers eksponeringstid, pH justeres til 7 i merkebadet. pH overvåkes og justeres ved bruk av tris-buffer (Sigma 7-9-®). Ved temperaturer over 4 grader ble eksponeringstiden gjerne redusert med rundt en time. Oksygen ble tilsatt fra oksygenflaske med diffusor. Mens merkingen pågikk ble temperatur, pH, oksygennivå og ledningsevne kontrollert og logget med jevne mellomrom. Ved samtidig merking av flere klekkebakker eller flere større klempepanner ble tilførselsledningene koblet sammen og ført frem til en sirkulasjonspumpe neddykket i et ekspansjonskar. Returledningene fra klemkebakkene ble videre koblet til ekspansjonskaret slik at det dannet en lukket krets. Oksygen ble tilsatt i ekspansjonskaret.

6.5. Identifikasjon av merke i otolitt

Identifikasjon av merke i otolitt ble gjennomført på for alle størrelsesgrupper – både ungfisk og voksen fisk. Gode rutiner og praksis ved opparbeidelse av prøvematerialer samt bruk av adekvat utstyr er nødvendig for et godt analyseresultat. Opplæring og jevnlig testing av personell bidrar også til å sikre kvalitet i analysearbeidet. Alle avlesere må ha gjennomgått og bestått en egen blindtest før de slipper til med analyser av prøvematerialer.

Kvaliteten på merke i kontrollmaterialene graderes på en skala fra 0 til 5 hvor 0 = ikke synlig merke og 5= svært godt synlig merke. Merkekvalitet med gradering 2 vurderes som et godt synlig merke. Minimum to avlesere foretar uavhengige avlesninger av materialer. Otolitter som er gitt ulikt prøvesvar av to uavhengige avlesere blir gjennomgått på nytt i fellesskap. En nærmere beskrivelse av metodikk, rutiner og praksis ved merking og identifikasjon av merke i otolitt ved Veterinærinstituttets laboratorium er gitt i en egen rapport (Moen et al. 2011).

Ved bademerking med bruk av Alizarin Red S (ARS) fremtrer en rød ring i otolitten. Merket fremtrer i regelen tydelig og distinkt forskjellig fra den naturlige auto-fluorescensen i otolitter. Et eksempel på slik merking er vist i bilde 2.



Bilde 2. Otolitt fra 2 år gammel ungfish som ble enkeltmerket på øyerognstadiet (til venstre) og av 1 år gammel ungfish dobbeltmerket på øyerognstadiet (høyre)

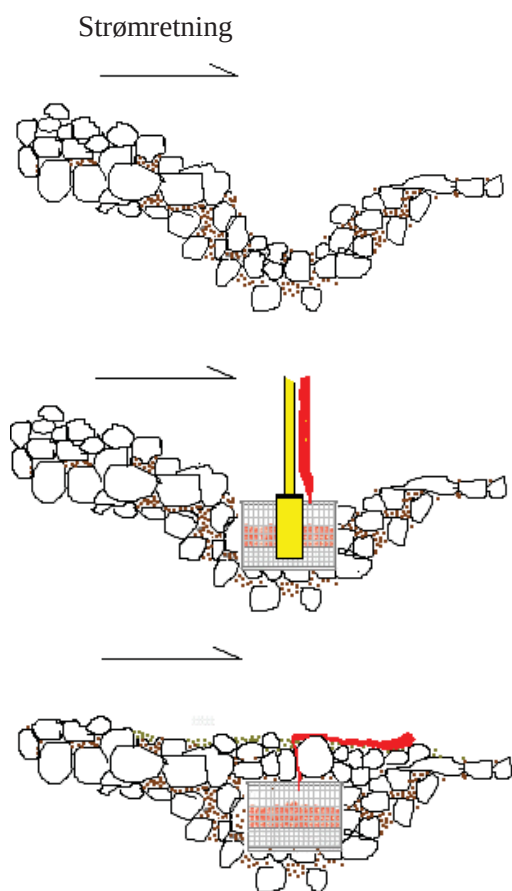
6.6. Utplanting av øyerogn i elvegrusen

Når forholdene i vassdragene er gunstige og den ontogenetiske utviklingen av rogn nærmer seg klekking, men ikke seinere enn ved 90-95% utvikling fra befruktning til klekking, klargjøres rogn for levering. Rogn pakkes i WV-boksene som så pakkes i isoporkasser (Bilde 3). Før kassene forsegles plasseres på toppen et brett med knust og smeltende is. Egnede utsettingslokaliteter i vassdragene kartlegges på forhånd og fordelingen av mannskap og bokser vurderes opp mot tilgjengelig utplantingsareal. For å sikre at arbeidet utføres på en betryggende måte bør vanddypet på utsettingslokalitetene ikke overstige 50 cm. Lav vannføring under arbeidet er viktig for å redusere faren for tørrlegging i den perioden de står i grusen. En illustrasjon av ulike faser i arbeidet med nedgraving av WV-boksene er vist i figur 11. For å få boksene på plass bør to eller flere samarbeide om oppgaven (Bilde 4).

Spesielt ett av utplantingsområdene i Ranelva (Skuggheia) domineres av et høyt innslag av finere grus. Her ble det nyttet enkeltbokser i 2007 men med svært dårlig resultat. Senere er det både i Skuggheia og i Trollidalen nyttet kasser i kombinasjon med WV-bokser. WV-boksene ble plassert i bunnen av kassene og fylt med større og mer egnet substrat. Ei større grop med plass til en kasse ble forberedt og kassen klargjort ved land før de ble plassert ut i gropa. Gropa måtte være dyp nok til å sikre at WV-boksene ikke ble utsatt for direkte vannpress, noe som kunne føre til utspyling av plommeseckkyngel og et falskt positivt resultat. Plastkassene som ble nyttet var av solid type med store perforeringer i sidevegger og bunn (Bilde 5). Arbeidet med utsett av WV-bokser ble utført på dugnad av medlemmer av grunneierlag og lokale foreninger. For at arbeidet skulle kunne gjennomføres på en betryggende måte og innenfor en rimelig tidsperiode ble det som en tommelfingerregel beregnet at tre personer ville kunne grave ned rundt 60 bokser i løpet av en dugnads økt på tre timer. Etter at boksene er gravd ned er det gule merkebåndet synlig og markerer plasseringen av den enkelte boks (Bilde 6).



Bilde 3. Ved transport av Witlock Vibert-boksene ut i vassdragene nyttes isoporkasser. Kassene pakkes med rundt 15 bokser i hver. På toppen legges et Brett med smeltende is. Det sikrer lav temperatur og forhindrer uttørring av rognkornene. Det sikrer at rognskallet (corion) fungerer og sikrer nødvendig oksygenopptak. Etter hvert som isen smelter vil det dannes seg noe vann i bunnen av kassen. En bør derfor påse at de nederste boksene vendes slik at rognkornene ikke blir liggende direkte ned mot bunnen av kassen da det lett føre til at de skades eller dør som følge av oksygenvinn.



Utgraving av kunstig gytegrøp for utplassering av enkeltbokser. Tegningen til venstre viser tverrsnitt av en grop. Arbeidet utføres ved bruk av krafse med langt skaft. Gropen bør være 15 cm dyp eller mer for å gi plass til boksen samt et dekke av substrat på minimum 5 cm. For å sikre gode arbeidsforhold bør vanddyppet ikke overstige 50 cm under gravingen.

Boks med 3 dl desinfisert øyerogn (tørrmålt) påsatt merkebånd plasseres horisontalt i gropa og holdes på plass med en kløftet kjepp mens den dekkes med stein og grov grus. Merkebåndet kan gjerne være et armert plastbånd med godt synlig farge og nummer-ID innerst og ytterst på båndet. Båndet kan gjerne ha en lengde på 50-70 cm.

Ferdig nedgravd WV-boks. Overdekket gattes for å unngå turbulens og fare for økt nedslamming. Boksen bør plasseres vannrett og et dekke av substrat for å unngå direkte vannpress og utspyling av nyklekte fiskelarver. For lite dekke kan føre til graving slik at boksen blir tatt av vannstrømmen og gå tapt.

Figur 12. Illustrasjon av tre faser i arbeidet med nedgraving av Witlock Vibert bokser i elvegrusen.



Bilde 4. Nedgraving av enkeltbokser i Ranelva ved stasjon Jamtlia.



Bilde 5. Et arbeidslag klar for utplanting av rognbokser i større plastkasser i Trollidalen i Ranelva. De hvite isoporkassene er fylt med WV-bokser.



Bilde 6. WV-bokser ferdig nedgravd i elvegrusen i Jamtlia i Ranelva mai 2009.

Hver WV-boks ble påsatt merkebånd med eget ID-nummer. GPS posisjonen til hver boks ble registrert og koblet med ID-nummer. Det muliggjør kobling mellom boksens posisjon i vassdraget og klekkesuksess. Etter at rogn har klekt og yngelen nådd swim-up stadiet hentes boksene opp av grusen. Antall døde rognkorn, antall døde plommeseckkyngel og antall døde larver tilbake i WV-boksen noteres og danner grunnlag for beregning av klekkesuksess og antall overlevende til swimup fra hver boks (Bilde 7).



Bilde 7: Opptelling av død rogn og larver i Witlock Vibert boksene hentet opp fra Ranelva juli 2009.

6.7. Vurdering av klekkesuksess

Tilslag etter utsett av øyerogn målt i prosent klekking de ulike årene var gjennomgående god, og den gjennomsnittlige klekkeprosent lå på mellom 80 og 95 % de fleste årene i Ranelva og Røssåga (Tabell 6). Vassdragene kan tidvis gå flomstore og føre mye finpartikulært materiale. Vårflom i vassdragene i 2006 og 2007 bidro til økt nedslamming og økt dødelighet på rogn disse årene. Mye snø i fjellene med jevn avsmelting utover våren og sommeren 2008 uten markert vårflomperiode bidro til å redusere mengde finpartikulært materiale i vassdragene denne våren. Klekkesuksessen i 2008 var gjennomgående høyere enn i tidligere og seinere år. Spredningen i data (målt som 1 standardavvik) gir en viss indikasjon på stabiliteten i miljøet mens boksene lå i grusen. Vår 2010 var det flom i Røssåga og Leirelva. Leirelva er ofte noe mere blakket og fører mer finpartikulært materiale enn det som er tilfelle i Ranelva og Røssåga. Det var derfor ikke uventet at utlagt rogn i Leirelva gjennomgående har den laveste klekkeprosenten.

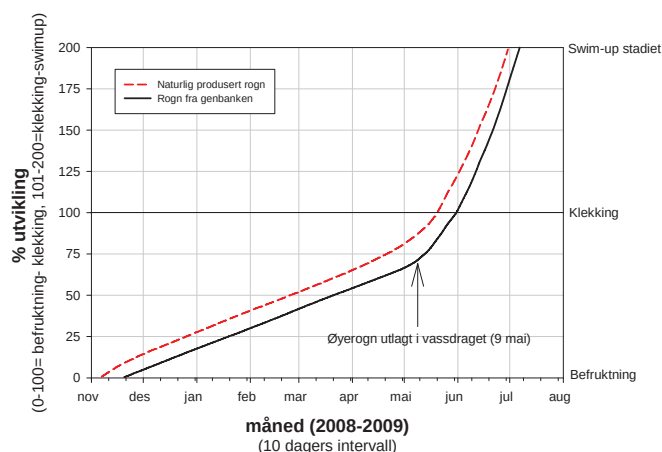
For å øke overlevelse ved utsett av rogn i Leirelva bør det vurderes å nytte områdene oppstrøms kraftverket og gjerne områdene øverst i dalen, noe som er muliggjort etter at sperra ble fjernet. I Ranelva var det mye is i vassdraget i begynnelsen av mai i 2010, med en påfølgende kraftig flom. Det førte til at utsettingene ble forsinket med 14 dager. I denne perioden lå rogn ferdig pakket i WV-boksene i klekkeriet. Redusert vannsirkulasjon i karene kombinert med mye finpartikulært materiale som følge av kraftig flom også i Bjerkaelva bidro til redusert overlevelse på rogn i anlegget dette året.

Rognas ontogenetiske utvikling ved utsett i vassdragene varierte noe mellom år (Tabell 6). På utsettingstidspunktet var øyerogn til Ranelva i reglen kommet lenger i ontogenetisk utvikling sammenlignet med Røssåga. Det skyldes vesentlig forskjellen i stryketidspunkt. Imidlertid var elvetemperaturen i Røssåga jevnt over noe høyere enn i Ranelva, noe som førte til tidligere swim-up i Røssåga.

Tabell 6. Dato for utsett av øyerogn i vassdragene, % utvikling av rogn samt estimert tidspunkt for swim-up for utlagt rogn. Temperaturdata fra Leirelva mangler grunnet tap av loggerne i flom i 2010.

Vassdrag	År	Dato for utsett	% utvikling ved utsett	Estimert dato for swim-up (50 % startet næringssøk)
Ranelva	2006	10.mai	72,5	13 juli
	2007	13.mai	76,3	22. juli
	2008	16.mai	84,1	25. juli
	2009	9-10.mai	73,0	15. juli
	2010	26-27.mai	83,5	13. juli
Røssåga	2007	12. mai	67,6	11. juli
	2008	19. mai	79,3	26. juli
	2009	9. mai	71,3	7. juli
	2010	8. mai	68,7	5. juli
Leirelva	2008	10. mai	72,4	
	2009	8. mai	70,7	
	2010	5. mai	66,9	

Ontogenetisk utvikling av naturlig gytt rogn ble estimert ut fra opplysninger om tidspunkt for kjent gyteaktivitet i vassdragene. Estimaten ble basert på registreringer av temperaturregimet i vassdragene gjennom vinteren. Temperaturen i klekkeriet i genbanken på Bjerka viste seg å være mye lik temperaturen observert i vassdragene gjennom vinteren. Utviklingen frem til swim-up for utsatt rogn fulgte mye det samme forløpet estimert for naturlig gytt rogn i vassdragene. Tidsforskjellen mellom naturlig gyting i vassdragene og stryketidspunktet i genbankanlegget antas å være den vesentlige årsak til mindre forskjeller. Estimaten for Røssåga i 2008-2009 sesongen illustrerer dette forholdet (Figur 13).



Figur 13. Estimert ontogenetisk utvikling av naturlig produsert rogn i vassdraget og rogn produsert i genbanken og utlagt i vassdraget som øyerogn i begynnelsen av mai 2009.

Tabell 7. Oversikt over antall rogn og antall WV-bokser utlagt og klekkesuksess (Gj.snitt, STD og N= antall bokser undersøkt) fordelt på område for utsett i det enkelte vassdrag i perioden 2006-2010.

Vassdrag	Område	Område spesifikasjon	Område nr	Rognkom utlagt (# - antall rognkom, N - antall WV-bokser)										Klekkesuksess														
				2006		2007		2008		2009		2010		2006		2007		2008		2009		2010						
				#	N	#	N	#	N	#	N	#	N	Gj.snitt	std	N	Gj.snitt	std	N	Gj.snitt	std	N	Gj.snitt	std	N			
Ranelva	Reinfosen		1	23 191	7																							
	Trilidalen		2	139 146	42			109 756	46	133 620	60	122 562	60	83.31	12.01	36				99.02	1.10	46	92.80	7.10	60	93.51	9.66	60
	Skuggei		3	198 780	60			85 896	36	100 215	45	122 562	60	37.39	39.16	36				98.77	1.79	36	89.20	13.80	45	95.87	6.14	60
	Jamtila veisiden		4	79 512	24	269 325	135	312 566	131	507 756	228	306 405	150	88.22	20.00	26	76.06	26.25	84	91.51	13.16	107	92.09	8.06	205	79.59	26.24	104
	Jamtila jernbanesiden		5	129 207	39	119 700	60	226 670	95	151 436	68	292 106	143	89.34	11.95	32	83.59	21.56	47	95.31	8.86	87	94.57	7.59	89	95.25	12.16	97
	PPT under kraftlinja		6			63 840	32	42 948	18			61 281	30				93.42	13.32	29	98.65	1.59	13				88.05	43.31	13
	Jamtila bekk		7	49 695	15	59 850	30	57 264	24	33 405	15	122 562	60	97.78	1.02	13	80.87	28.96	21	99.43	0.43	18	90.00	26.00	15	92.20	17.49	59
	Gaveribekken, Sefors		8			19 950	10	31 018	13								97.02	5.43	9	99.60	0.32	24						
	Sum			619 531	187	532 665	267	866 118	363	926 432	416	1 027 478	503	75.61	19.12	147	82.10	17.10	190	95.64	5.00	331	92.34	8.99	414	89.58	15.80	393
Røssåga	Øvre del av retstrek	Ved land overfor Kommunehuset	1			5 936	2	26 784	9	11 725	5	103536	48				95.74	2.88	2	98.30	2.14	9	98.20	0.40	5	89.487	19.20	46
		Ved land motsatt nedstrøms Kommunehuset	2			62 328	21	26 784	9	107 870	46	69024	32				90.21	13.49	21	98.58	1.03	9	97.00	2.80	45	83.196	25.17	30
		Midt i elva	3			89 040	30	113 088	38	60 970	26	105693	49				96.98	2.83	30	98.40	2.61	35	97.10	1.36	25	91.232	15.64	48
	Midtre del av retstrek	Ved land motsatt side av elva	4			50 456	17			58 625	25	19413	9				95.25	8.51	17				95.90	5.60	25	80.74	25.06	9
		Midt i elva	5			11 872	4	83 328	28	39 865	17	17256	8				90.46	7.28	4	97.68	8.15	24	96.34	3.43	17	72.549	34.83	8
		Langs land mot campingen	6					17 856	6	159 460	68	101379	47							96.30	5.55	6	97.70	1.40	67	92.932	8.82	46
	Nedre del av retstrek	Langs land mot campingplassen	7			14 840	5	59 520	20								98.85	0.70	5	97.28	5.76	20						
		Midt i elva	8			20 776	7	38 688	13	30 485	13						96.13	2.08	7	99.45	0.34	13	96.20	2.90	13			
		Mot land motsatt side av elva, langs øra	9			11 872	4	8 928	3	77 385	33						96.76	1.22	4	98.61	1.73	3	95.60	3.20	32			
	Gamleløpet	Overfor brekket	10			8 904	3										98.76	0.60	3									
		På brekket	11			14 840	5										95.81	5.99	5									
		Nedstrøms brekk	12			5 936	2										98.05	0.39	2									
		I bekken	13			11 872	4										98.24	0.76	4									
	Sum					308 672	104	374 976	126	546 385	233					95.15	5.83	104	98.09	3.98	119	96.83	2.59	229	85.87	17.09	193	
Leirelva	felt 1	Oppstrøms tømmerlund	1					68 439	23	28 136	12	10 785	5							93.83	5.83	21	82.10	18.20	12	100.00	0.00	5
	Ved tømmerlund	2						29 756	11	77 375	33	10 785	5							92.41	9.40	11	81.00	21.70	33	24.56	34.60	5
	felt 3	Nedstrøms tømmerlund	3							56 273	24	36 669	17										64.10	25.70	24	82.29	32.29	17
	felt 4	Oppstrøms bru	4					32 732	10	35 171	15	32 355	15							92.64	9.15	10	80.90	12.30	15	100.00	0.00	15
	felt 5	Jerpbakken	5							35 171	15	17 256	8										81.50	9.90	15	58.52	44.90	8
	Sum							130 926	44	232 125	99	107 850	50						93.18	7.56	42	77.10	19.03	99	79.80	21.62	50	

7. Ungfisk

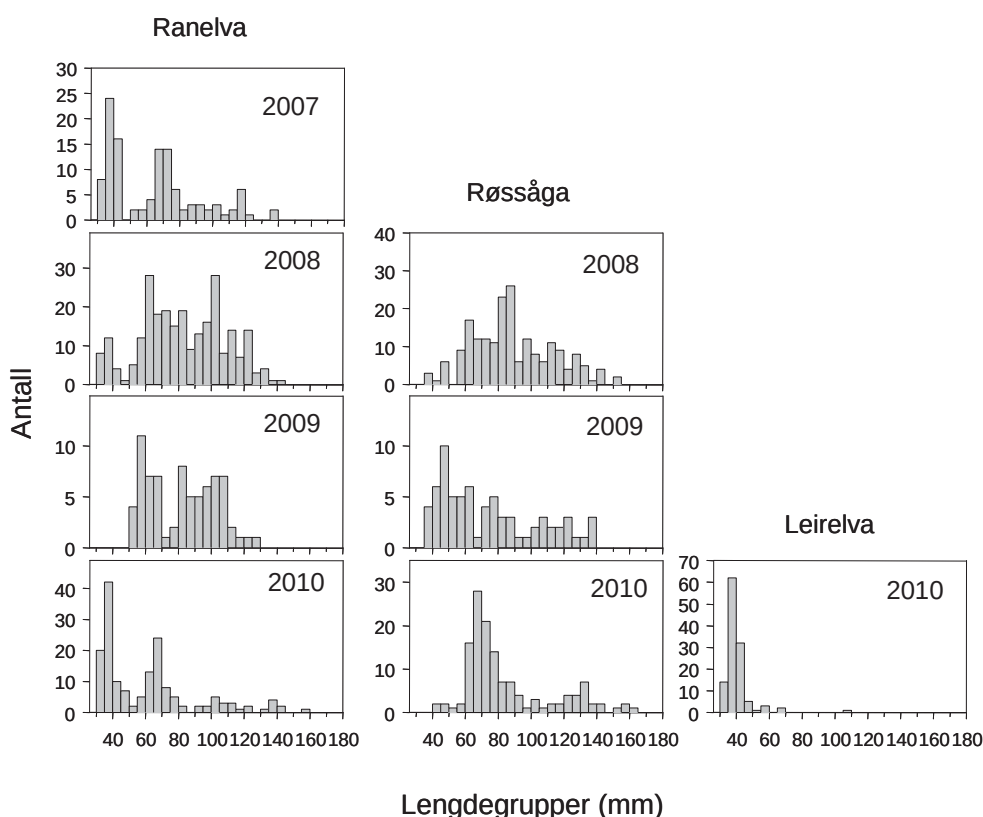
7.1. Tetthet av ungfisk

I årene 2007-2010 er det gjennomført innsamling av ungfisk i vassdragene regelmessig flere ganger gjennom sesongen. I tillegg er det gjennomført kvantitativ tetthetsundersøkelser av ungfisk med bruk av Zippins metode på faste stasjoner. I perioden 2008-2010 ble innsamling av ungfisk og tetthetsestimater samkjørt med OK-programmets innsamling av ungfisk i vassdragene for å overvåke gyro-infeksjonen i vassdragene. Tetthetsundersøkelsene ble gjennomført på et begrenset antall stasjoner i vassdragene og har i mindre grad lyktes med å oppnå tilfredsstillende kontroll med immigrasjon og emigrasjon mens estimatene ble gjennomført, noe som indikeres ved relativt høy usikkerheten, lave fangbarheten og stor spredning i resultatene (Moen et al. 2007, 2008, 2009).

Generelt representerer de nedre delene av de to store vassdragene store utfordringer mht. gjennomføring av pålitelige tetthetsundersøkelser av ungfisk. Normalt har vassdragene relativt jevnt høy vannføring men effektkjøring kan gi raske vannstandsendringer. El-fiske på faste stasjoner og bruk av Zippins metode bør skje under mest mulig like og kontrollerbare betingelser.

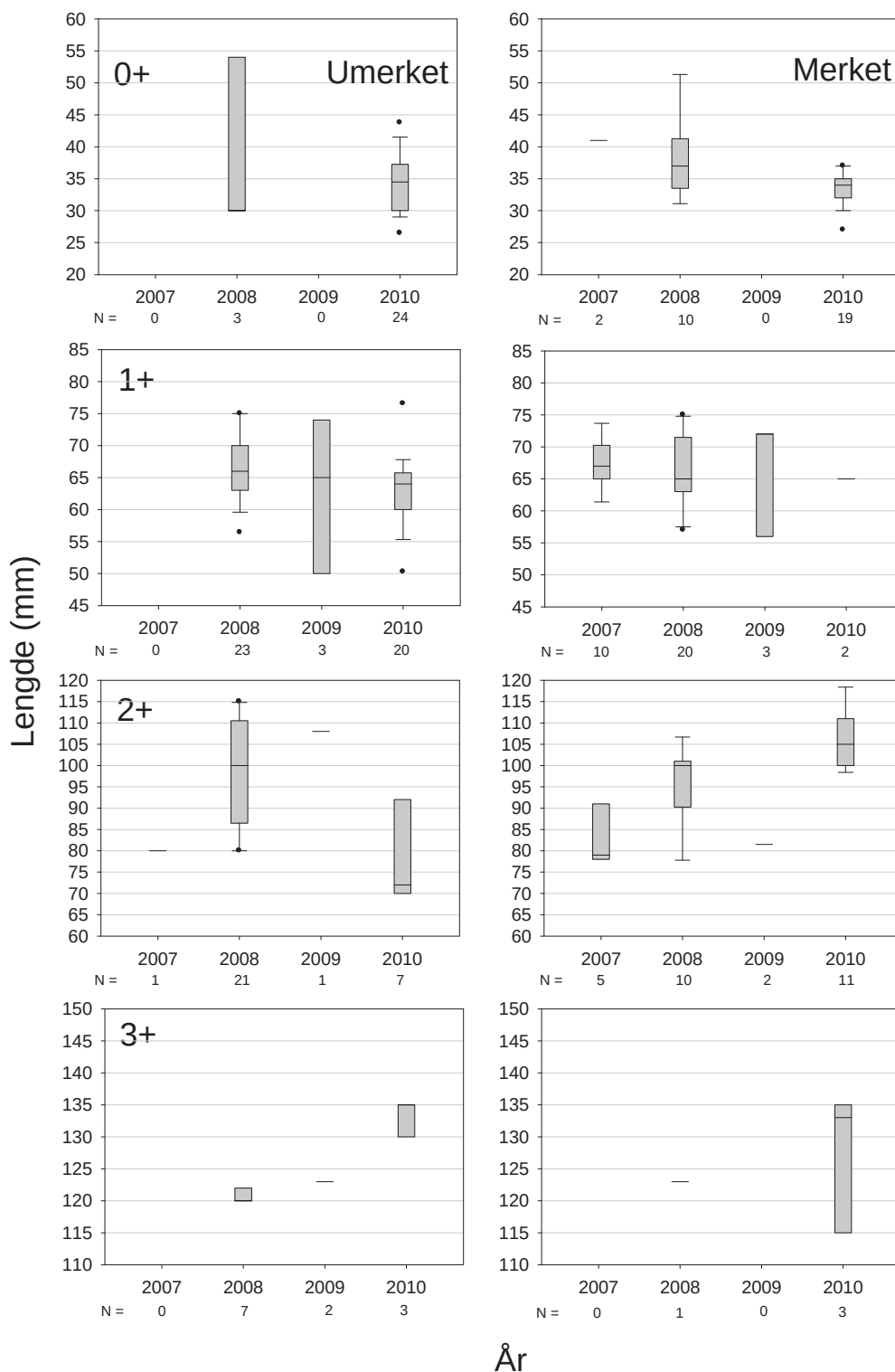
7.2. Lengdefordeling av ungfisk

Lengdefordelingene av ungfisk innsamlet på høsten gir et generelt inntrykk av en noe bedre tilvekst i Røssåga sammenlignet med Ranelva, mens Leirelva synes å ha den laveste tilveksten (Figur 13). Forskjeller i temperaturregime og vekstsesongens lengde antas å gi effekt.

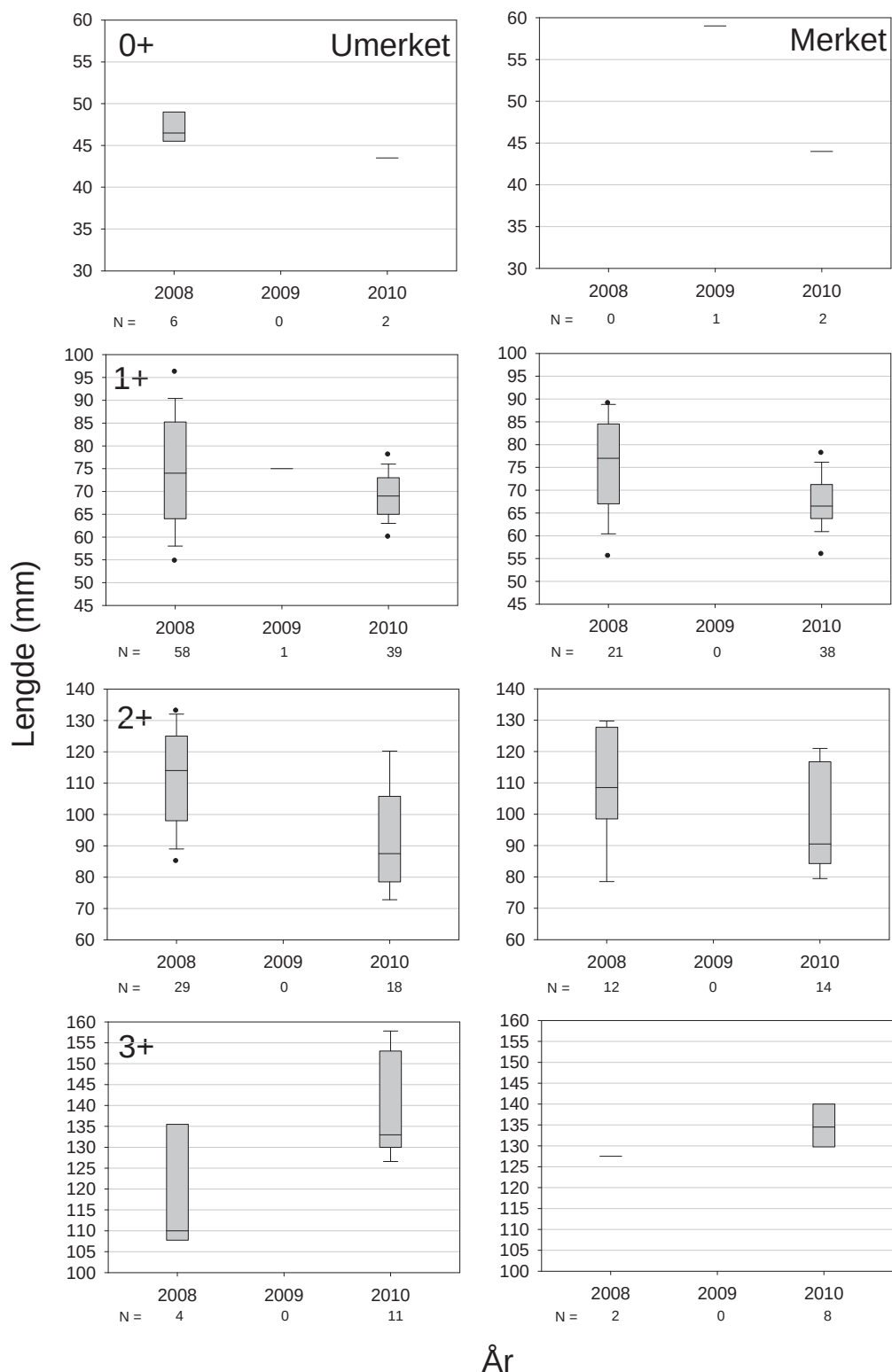


Figur 14. Lengdefordeling av all årsklasser av ungfisk registrert på høsten i Ranelva (2007-2010), Røssåga (2008-2010) og i Leirelva i 2010.

Det ble ikke funnet forskjeller i lengdefordeling mellom utsatt og naturlig produsert fisk i vassdragene (Figur 14 og 15). En test for forskjeller i lengdefordelingen for disse gruppene underbygger dette inntrykket (Tabell 8 og 9). Lengden hos 2-åringer av 2008-årsklassen i Ranelva indikerer imidlertid en tendens til at utsatt fisk var noe større enn naturlig produsert ungfish i vassdraget ($P=0,014$). Få individer undersøkt gjør imidlertid resultatet noe usikkert. Det ble ikke funnet forskjeller i lengdefordeling mellom årsklasser ved samme alder (1-3 åringer), verken i Ranelva eller i Røssåga.



Figur 15. Lengdefordeling hos ulike aldersgrupper (0+ - 3+) av ungfish innsamlet i Ranelva ved stasjon Jamtlija på høsten i årene 2007-2010. Median, 25 og 75 persentil samt 2 og 98 persentil. Figurene i venstre kolonne viser umerket og naturlig produsert fisk, mens figurene i høyre kolonne viser merket - utsatt materiale.



Figur 16. . Lengdefordeling hos ulike aldersgrupper (0+ - 3+) av ungfisk innsamlet i Røssåga ved stasjon Campingen på høsten i årene 2008-2010. Median, 25 og 75 persentil samt 2 og 98 persentil. Figurene i venstre kolonne viser umerket og naturlig produsert fisk, mens figurene i høyre kolonne viser merket - utsatt materiale.

Tabell 8. Test for forskjeller i lengdefordeling mellom ungfisk utsatt som øyerogn og naturlig produsert ungfisk av årsklasse 2006-2009 innsamlet på stasjon Jamtlia i Ranelva høsten 2008 og 2010. Mann-Whitney Rank Sum test, gruppe M=merket og U=umerket. N= antall individer undersøkt, med T verdi og signifikansnivå angitt.

Årsklasse	Alder år	Gruppe	Median	N	T	P
2006	2	M	90,25	10	141	0,432
		U	86,5	21		
2007	1	M	65	20	416	0,564
		U	66	23		
2008	2	M	105	11	39	0,014
		U	72	7		
2009	1	M	34	19	407	0,795
		U	34,5	24		

Tabell 9. Test for forskjeller i lengdefordeling mellom grupper utsatt som merket øyerogn og naturlig produsert fisk innsamlet på stasjon Campingen i Røssåga høsten 2008 og 2010. Mann-Whitney Rank Sum test, gruppe M=merket og U=umerket. N= antall individer undersøkt, T verdi og signifikansnivå angitt.

Årsklasse	Alder i år	Gruppe	Median	N	T	P
2006	2	M	114	12	244,5	0,841
		U	108	29		
2007	1	M	74	21	886,5	0,609
		U	77	58		
2008	2	M	87,5	14	250,5	0,47
		U	90,5	18		
2009	1	M	69	39	1345	0,165
		U	66,5	38		

Bademerking av all utsatt rogn og ungfisk i perioden 2006-2010 gav et godt grunnlag for vurdering av andel kultivert fisk blant ulike årsklasser av ungfisk i vassdragene. For å øke stabilitet i observert andel kultivert fisk ble det samlet inn prøver av den enkelte årsklasse flere påfølgende år så lenge den sto på elva. Det ble ikke funnet noen samvariasjon mellom merkeandel og antall observasjoner (Ikke-parametrisk korrelasjon, Spearmans rho= - 0,267, N=9, P=0,418) eller mellom merkeandel og antall år observert (Spearmans rho= 0,009, N=9, P=0,491). Merkeandeler hvor N>30 og hvor det er foretatt innsamling av en årsklasse gjentatte ganger over flere år vurderes som rimelig pålitelig. En sammenligning av observerte merkeandeler innsamlet fra ungfisk og estimerte merkeandeler basert på gytetellinger, fangststatistikk og utsett av øyerogn (det antas 1450 rognkorn/kilo hunnfisk og 90% overlevelse for rogn ved naturlig gyting) indikerer en gjennomgående høyere estimert merkeandel (Tabell 10). Underestimert av gytebestandens størrelse, forhøyet dødelighet etter swim- up for fisk utsatt som øyerogn sammenlignet med naturlig produsert fisk kan være blant årsakene til disse forskjellene.

Tabell 10. Observerte andel merket ungfisk i ulike årsklasser i Ranelva, Røssåga og Leirelva angitt i %. N = antall individer undersøkt, # år = antall år det er gjennomført innsamling av årsklassen. Observerte verdiene baserer seg på registreringer av andel merke i otolitt hos ungfisk eldre enn 0+ i Ranelva i perioden 2007-2010, i Røssåga i perioden 2008-2010 og i Leirelva i 2010. Resultater hvor N<30 er mer usikre og derfor angitt med grå skrift. Estimerte merkeandeler er basert på gytefisketellinger, fangststatistikk og utsettingene av øyerogn. For årsklassene 2006-2008 er de estimerte andelen basert på gjennomsnittlig fangstrate i fiskesesongen for perioden 2008-2010 og angitt med *. Det antas 90 prosent overlevelse hos naturlig gytt rogn og 1450 rognkorn per kilo ho-fisk.

Års- klasse	Ranelva				Røssåga				Leirelva		
	Observert			Estimert	Observert			Estimert	Observert		
	%	N	# år	%	%	N	# år	%	%	N	# år
2005	51	49	3	-	22,2	18	2	-	-	-	-
2006	42,2	180	4	84,2*	26,1	69	2	-	12,5	8	1
2007	46,3	160	3	91,9*	28,4	148	3	49,3*			
2008	52,4	61	2	60,9*	28,8	66	2	57,4*			
2009	30,9	55	1	40,3	49,4	77	1	36,6	16,6	6	1
2010	-	-	-	33,9	-	-	-	28,9	-	-	-

7.3. Utvikling av smolt-alder og smolt-lengde hos fisk klassifisert som vill

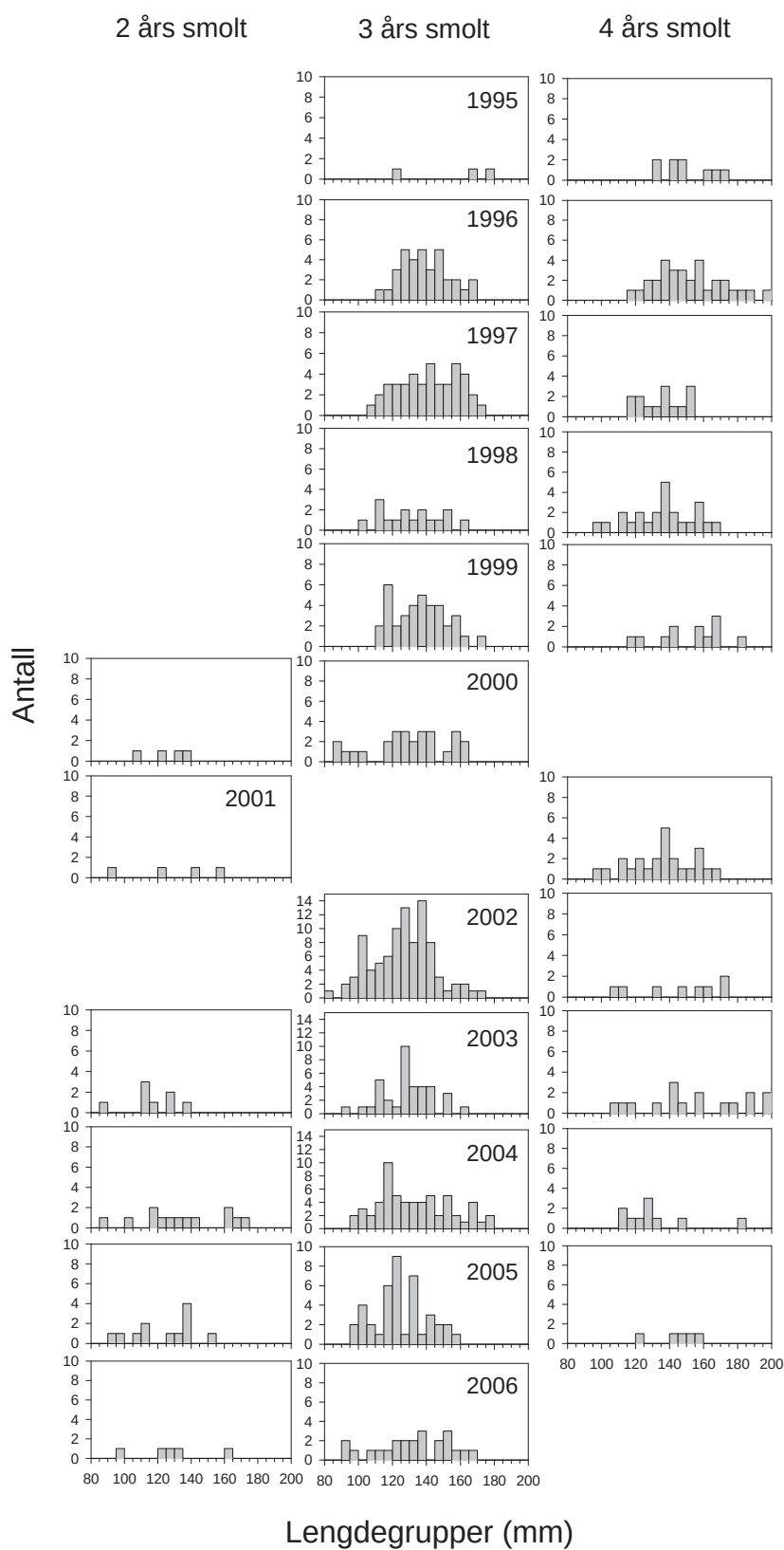
Smoltalder hos tilbakevandrende voksen laks klassifisert som vill ut fra skjelldetall viste en avtagende tendens i årsklassene 1995-2006, både i Ranelva og Røssåga (Tabell 11 og 12, Figur 16 og 17). For smolt av samme alder ble det ikke funnet klare forskjeller i lengdefordeling mellom årsklassene (Fig.16 og 17). Innslaget av eldre smolt (> 4 år) i vassdragene synes å avta i perioden frem mot gyroaksjonen i vassdragene i 2003-2004. Johnsen og Jensen (1988) fant at infeksjonen førte til en gradvis nedgang i tettheter av lakseunger med gradvis bortfall av årsklasser, først de eldre og etter hvert også yngre laksunger. Økt dødelighet blant eldre smolt grunnet gyro infeksjon kan være en av årsakene. I 1995 hadde laksebestandene vært smittet av gyro i 20 år allerede. I denne perioden hadde ørretbestandene bygd seg kraftig opp. Et økende sportsfiske etter sjørøtt i vassdragene i perioden frem mot 2003 kan ha ført til en nedgang i bestandene av sjørøtt med redusert konkurranse og økt tilveksten blant laksunger som en konsekvens. Årsklassene som kom opp av grusen etter 2004 hadde et økende innslag av yngre smolt, noe som trolig skyldes gode næringsforhold og raskere vekst. Gjennomgående syntes smoltalder i Røssåga å være noe lavere enn i Ranelva. En noe høyere sommertemperatur og noe lengre vekstsesong i Røssåga kan være noe av årsaken.

Tabell 11. Smoltalder hos ulike årsklasser (1995-2006) av voksen laks i Ranelva klassifisert som vill ut fra skjelldetall og innsamlet i perioden 2001-2010. Det er ikke estimert smoltalder for 2000- og 2001 årsklassene da mesteparten ble avlivet under gyroaksjonen 2003 og 2004.

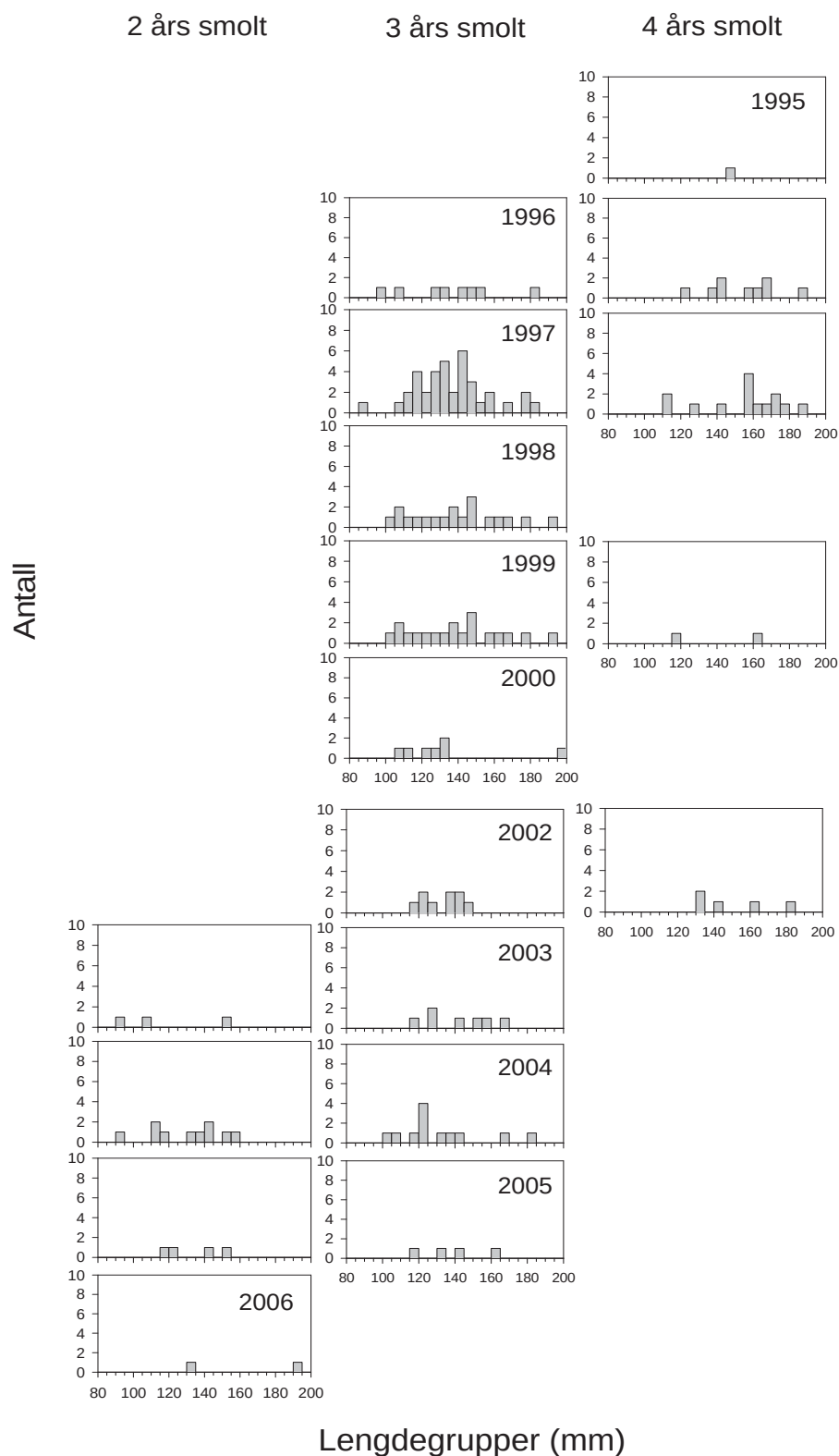
Årsklasse	Smoltalder			Median	N
	2 år	3 år	4 år		
1995		3	9	3,75	12
1996		34	32	3,48	66
1997		42	14	3,25	56
1998		17	41	3,71	58
1999		43	12	3,22	55
2000	4	30			34
2001	4		24		28
2002	1	100	8	3,06	109
2003	9	41	16	3,11	66
2004	15	64	10	2,94	89
2005	13	43	6	2,89	62
2006	6	26			32
Sum	52	466	180	3,17	698

Tabell 12. Smoltalder hos ulike årsklasser (1995-2005) av voksen laks i Røssåga klassifisert som vill ut fra skjellkarakterer og innsamlet i perioden 2001-2010. Det er ikke estimert smoltalder for 2000- og 2001 årsklassene da mesteparten ble avlivet under gyroaksjonen 2003 og 2004.

Årsklasse	Smoltalder			Median	N
	2 år	3 år	4 år		
1995		1	4	3,8	5
1996		11	29	3,73	40
1997		37	14	3,23	78
1998		19	12	3,32	41
1999		33	2	3,05	40
2000		7			7
2001		1			1
2002		10	5	3,33	15
2003	3	8		2,73	11
2004	14	12		2,46	26
2005	5	4		2,44	9
2006	2				2
Sum	24	180	71	3,18	275

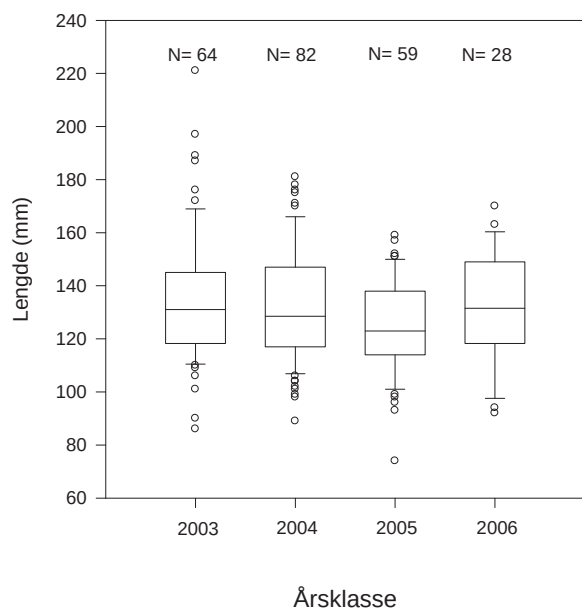


Figur 17. Lengdefordeling hos 2- 4 års smolt i Ranelva av årsklassene 1995-2006.



Figur 18. Lengdefordeling hos 2-4 års smolt i Røssåga av årsklassene 1995-2006.

Det er å forvente at smoltlengden vil avta etter hvert som ungfiskhabitatene fylles opp. Data fra Ranelva indikerer at det ikke var forskjeller i smoltlengde hos fisk av årsklassene 2003-2006 klassifisert som vill ut fra skjellkarakterer (Figur 19)(Kruskal-Wallis One Way ANOVA on Ranks for smoltlengde for årsklasse 2003-2006, $H=4,547$, $df=3$, $P=0,208$). Fisk utsatt som øyerogn i vassdraget i 2006 inngår sannsynligvis i materialet for denne årsklassen.



Figur 19. Smoltlengde hos voksen vill laks i Ranelva av årsklassene 2003 – 2006. Individene klassifisert som vill ut fra skjellkarakterer. Boxplot med median, 25 og 75 persentil samt 2 og 98 persentil. Punkter markerer outliere.

8. Voksenfisk

8.1. Tidspunkt for forventet tilbakevandring av utsatt fisk i vassdragene

En oversikt over forventet tilbakevandring av voksen laks i Ranelva, Røssåga og Leirelva er vist i tabellene 13 - 15. Fordelingen av smoltalder indikerer imidlertid at dette bildet er mer sammensatt da det er å forvente at settefisk og rogn utsatt i vassdragene vil vise en spredning i smoltalder lik det en ser hos naturlig rekruttert fisk i vassdragene (Tabell 11 og 12). Tilveksten blant ungfisk synes lavere i Leirelva enn i Røssåga, og det antas at smoltalder her er høyere enn i de andre vassdragene, jfr. forskjellene i lengdefordeling blant ungfisk i figur 11.

Tabell 13. Skjematisk oversikt over utsatt laks i Ranelva i perioden 2005-2010 og forventet tilbakevandring av ulike stadier av voksen fisk i perioden 2005-2016. 1 SV = 1-sjøvinterlaks, 2-SV = 2-sjøvinterlaks og 3 SV = 3-sjøvinterlaks.

År utsatt	Utsetningsstadium	Antall utsatt	Status som infisert vassdrag					Status som friskmeldt vassdrag						
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2005	smolt	84 000		1SV	2SV	3SV								
	settefisk	62 000				1SV	2SV	3SV						
2006	smolt	21 000			1SV	2SV	3SV							
	øyerogn	620 000						1SV	2SV	3SV				
2007	øyerogn	485 000							1SV	2SV	3SV			
2008	øyerogn	868 000								1SV	2SV	3SV		
2009	øyerogn	958 000									1SV	2SV	3SV	
2010	øyerogn	1 027 000										1SV	2SV	3SV

Tabell 14. Skjematisk oversikt over utsatt laks i Røssåga i perioden 2005-2010 og forventet tilbakevandring av ulike stadier av voksen fisk i perioden 2005-2016. 1 SV = 1-sjøvinterlaks, 2-SV = 2-sjøvinterlaks og 3 SV = 3-sjøvinterlaks.

År utsatt	Utsetningsstadium	Antall utsatt	Status som infisert vassdrag					Status som friskmeldt vassdrag						
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2005	Smolt	47 330		1SV	2SV	3SV								
	settefisk	15 000				1SV	2SV	3SV						
2006	Smolt	20 500			1SV	2SV	3SV							
2007	Smolt	1 400				1SV	2SV	3SV						
	settefisk	4 000						1SV	2SV	3SV				
	øyerogn	280 000							1SV	2SV	3SV			
2008	Smolt	2 000					1SV	2SV	3SV					
	settefisk	6 832							1SV	2SV	3SV			
	øyerogn	366 000								1SV	2SV	3SV		
2009	Smolt	12 441						1SV	2SV	3SV				
	settefisk	4 563								1SV	2SV	3SV		
	øyerogn	546 385									1SV	2SV	3SV	
2010	Smolt	12 250							1SV	2SV	3SV			
	øyerogn	416 301										1SV	2SV	3SV

Tabell 15. Skjematisk oversikt over utsatt laks i Leirelva i perioden 2005-2010 og forventet tilbakevandring av ulike stadier av voksen fisk i perioden 2005-2016. 1 SV = 1-sjøvinterlaks, 2-SV = 2-sjøvinterlaks og 3 SV = 3-sjøvinterlaks.

År utsatt	Utsetningsstadium	Antall utsatt	Status som infisert vassdrag						Status som friskmeldt vassdrag					
			2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2005	Smolt	6 670		1SV	2SV	3SV								
2008	Øyerogn	128 000									1SV	2SV	3SV	
	Smolt	3 193					1SV	2SV	3SV					
2009	Settefisk	7 730									1SV	2SV	3SV	
	Øyerogn	232 155										1SV	2SV	3SV
2010	Smolt	2 450							1SV	2SV	3SV			
	Øyerogn	107 850											1SV	2SV

8.2. Offentlig laksestatistikk og innrapporterte prøver til skjellkontrollen

Offentlig laksestatistikk med innrapportert landet og avlivet fisk i Ranelva og Røssåga i perioden 2005-2010 er fremstilt i tabell 16. Fisk utsatt som smolt i vassdragene i 2005 og 2006 dominerte i fangstene i perioden 2006 – 2009. Bestandene av oppvandrende fisk i 2006 og 2007 var dominert av 1-sjøvinterlaks. Vektklassen < 3 kg er imidlertid lavt representert i fangststatistikken for disse årene, og avspeiler trolig en generell underrapportering av denne gruppen. I forkant av rotenonbehandlingene i 2003 ble all laks innsamlet nyttet i genbank eller avlivet. I 2004 ble en mindre gruppe laks innsamlet i Ranelva (63 individer), saltbehandlet og utsatt i sjø på seinhøsten samme år. Av laks i vektklassen < 3 kg fanget i fiskesesongen 2005 kan en del være av denne gruppen, men størstedelen var trolig feilvandret laks fra vassdrag utenfor Rana-regionen.

Tabell 16. Offentlig fangststatistikk for laks (avlivet fisk) i Ranelva og Røssåga i perioden 2005-2010. Antall individer fordelt på vektklassene: < 3 kg, 3 - 6,9 kg og ≥ 7 kg.

Vassdrag	Vektklasse	Fangstår					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ranelva	< 3 kg	35	115	154	49	34	57
	3 - 6,9 kg	31	15	214	237	166	64
	≥ 7 kg	8	1	54	200	115	43
	sum	74	131	422	486	315	164
Røssåga	< 3 kg	3	177	106	22	23	-
	3 - 6,9 kg	2	7	130	115	42	-
	≥ 7 kg	0	2	11	70	26	-
	sum	5	186	247	207	91	-

I

Fangststatistikk for sjørret fanget i Ranelva indikerer at bestanden er økende med økende snittvekt. For Røssåga er tallgrunnlaget sparsomt. Lokale fiskere har imidlertid gitt uttrykk for at gjenoppbyggingen av bestanden i Røssåga synes å gå sakte (Tabell 17).

Tabell 17. Offentlig fangststatistikk for sjørret (avlivet fisk) i Ranelva og Røssåga i perioden 2005-2010. antall individer og gjennomsnittsvikt i kg er angitt.

Vassdrag		Fangstår					
		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ranelva	Antall individer	16	75	230	517	399	396
	Gj.snitt vekt	1,28	0,97	1,79	1,57	1,82	2,0
Røssåga	Antall individer	-	7	15	17	12	-
	Gj.snitt vekt	-	0,96	1,2	1,35	2,08	-

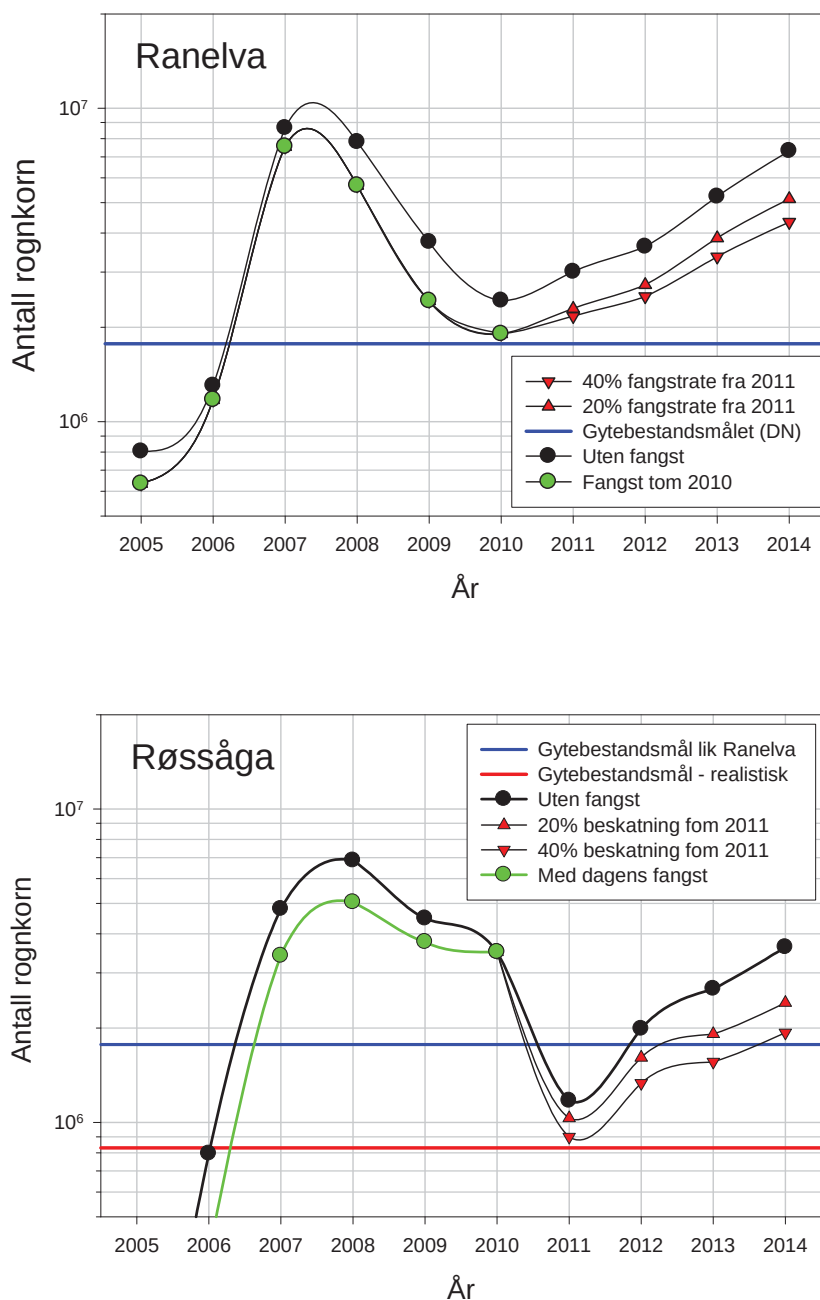
Andel innrapportert laks til skjellkontrollen sammenlignet med offentlig laksestatistikk har de senere år vært god (Tabell 18). Klassifiseringen og fordelingen av fisk i skjellkontrollen antas å være rimelig representativ for den samlede oppvandring av laks i vassdragene det enkelte år. Andel gjenutsatt laks har de senere år økt. For størrelsesgruppene < 3kg = 77,5%; >3 og <7 kg = 76,2% og for gruppen >7 kg = 62,5%. I snitt ble 74,2% av all håndtert fisk satt tilbake til elva Sammensetningen av fisk avlivet og gjenutsatt i Ranelva i 2010 viser fisk

Tabell 18. Oversikt over antall laks innrapportert til offentlig fangststatistikk, antall innsendte prøver til skjellkontrollen og rapporteringsandel til skjellkontrollen i Ranelva og Røssåga i perioden 2001-2010.

Vassdrag		Fangstår									
		2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Ranelva	Off. fangststatistikk	236	1297	385	243	74	131	422	486	315	164
	Skjellkontrollen	115	129	123	96	50	-	251	357	263	137
	Rapporteringsandel	48,7	9,9	31,9	39,5	67,6	-	59,5	73,5	83,5	83,5
Røssåga	Off. fangststatistikk	195	351	189	45	5	186	247	207	91	-
	Skjellkontrollen	53	101	60	43	-	88	118	168	68	-
	Rapporteringsandel	27,2	28,8	31,7	95,6	-	47,3	47,8	81,2	74,7	-

8.3. Antall rognkorn lagt i grusen i Ranelva og Røssåga - forventet utvikling

En grafisk fremstilling av forventet rognproduksjon i Ranelva og Røssåga i perioden 2005-2014 er vist i figur 20. Fremstillingen er basert på en enkel modell for bidraget av utsatt øyerogn og etter naturlig gyting av fisk utsatt som smolt, 1-årig settefisk og øyerogn i perioden 2005-2010. Modellen antas å ha en viss gyldighet de første 5-8 årene av reetableringsperioden. Etter hvert vil variasjonen i klekkesuksess, yngeldødelighet, tilvekst, smoltalder og sjøalder gjøre modellen stadig mer usikker og uegnet til å beskrive utviklingen i bestandene. Andre modeller for sammenheng mellom antall rekrutter og størrelsen av foreldregenerasjonen, såkalte bestands-rekrutterings modeller (SR-modeller), vil være bedre tilpasset. Hindar et al. (2007) har drøftet bruk av SR-modeller for beregning av gytebestandenes størrelse i en rekke norske lakselver. Etter hvert som datagrunnlaget for den enkelte bestand blir bedre forventes denne type modeller å være mer egnet. Vår enkle modell gir imidlertid en beskrivelse av utviklingen frem til 2010 og den forventede utviklingen tom 2014. Voksen fisk etter rognutsettingene forventes å bidra med naturlig gyting fom. 2011 i Ranelva.



Figur 20. Grafisk fremstilling av modell for rognproduksjon (sum av utsatt rogn og naturlig produsert) i Ranelva (øverst) og Røssåga (nederst) i perioden 2005-2014. Antar at 6% av utvandret smolt er tilbake som 1-SV fisk, 3 % som 2-SV og 1,5% som 3-SV. Kjønnssammensetning og størrelse på hunnfisk av 1-3 SV fisk er hentet fra laksestatistikk og innrapportert fangst til skjellkontrollen. I modellene er det lagt inn forventet utvikling ved ulike beskatningsnivåer. Det er antatt 1450 rognkorn per kilo hunnfisk (Hindar et al. 2007). Overlevelse fra gyting til swim-up er antatt å være 30% for naturlig gytt rogn mens overlevelsen hos utsatt rogn fra den legges i grusen som øyerogn og frem til swim-up er satt til 85 %. For begge rogngruppene er det regnet 1 % overlevelse fra swim-up til smolt. Gytebestandsmålet i Røssåga er i utgangspunktet satt lik det som er beregnet for Ranelva – blå horisontal strek. Imidlertid synes dette å være høyt i forhold til tilgjengelig gyte og oppvekstområder i hovedstrengen av Røssåga. En halvering av gytebestandsmålet i forhold til Ranelva synes å være et mer realistisk mål – rød horisontal strek.

8.4. Klassifisering av voksen fisk ut fra skjellkarakterer og merke i otolitt

Prøver og data fra avlivet fisk i fiskesesongen ble innsendt til skjellkontrollen ved Veterinærinstituttet for analyse. Det ble sendt inn data på lengde, vekt, ytre merker, skader og finneslitasje samt skjellprøve. I tillegg ble fiskere bedt om å ta ut og sende inn otolitter (øresteinene). Det ble avholdt jevnlige kurs blant oppsyn og fiskere i uttak av otolitter. Otolitter nyttes for å skille kultivert fisk utsatt som øyerogn fra naturlig rekruttert fisk i vassdragene. Voksen fisk utsatt som øyerogn forventes å inngå i fangstene i Ranelva fra 2010, fra 2011 i Røssåga og fra 2013 i Leirelva (jfr. tabell 13-15). Antall tilbakevandrende individer av denne gruppen forventes å øke i årene videre fremover.

Innrapportert laks til skjellkontrollen og klassifisering ut fra skjellkarakter indikerer at bidraget av kultivert fisk utsatt som smolt og i noe mindre grad settefisk, har utgjort den klart største andelen i bestandene i Ranelva fra 2006 t.o.m. 2009 og i Røssåga fra 2006 t.o.m. 2009 (Tabell 19 og 20). For 2010 kom det ikke inn laks fra Røssåga grunnet fiskeforbud. I Ranelva har det alle år vært et visst innsig av rømt oppdrettslaks, noe som har vært dels betydelig mindre i Røssåga.

Tabell 19. Antall voksen laks fra Ranelva innrapportert til skjellkontrollen og fordelt på fangstår og klassifisert ved skjellanalyser. Fisk med klipt fettfinne fanget i 2009 (lengde <850 mm) og i 2010 (lengde <900 mm) er klassifisert som "feilvandrere fra Røssåga". N – samlet antall individer undersøkt. Av fisk registrert i fangståret 2006 og gitt klassifiseringen utsatt smolt var alle 1 SV fisk. Av totalt 625 individer ble 586 registrert i laksetrappa i Reinforsen. Etter at individene var lengdemålt, tatt skjellprøve og gitt et floy-merke ble de satt tilbake i vassdraget. Gruppen "Feilvandrere" ble alle registrert i laksetrappa i Reinforsen og klassifisert som vill ut fra skjellkarakterer. Individenes størrelse, smoltalder og sjøalder to år etter avsluttet dobbel behandling med rotenon (2003-2004) var bestemmende for klassifiseringen.

Klassifisering	Fangstår									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Vill	94	62	102	66	33	8		14	97	90
Utsatt smolt		1		11		625	191	250	37	15
Utsatt som settefisk		1		6	38			71	21	
Usikker	2	6	7	3		8	3			1
Oppdrett	10	55	14	9	25	15	3	7	34	12
Ikke vurdert	9	4		1		8	5	7	8	1
Feilvandrere						108	50	7	26	1
Feilvandrere fra Røssåga									42	14
N	115	129	123	96	96	772	251	357	263	137

Tabell 20. Antall voksen laks fra Røssåga fordelt på fangstår og klassifisert ved skjellanalyser. N – samlet antall individer undersøkt. Gruppen "Feilvandrere" ble klassifisert som vill ut fra skjellkarakterer. Individenes størrelse, smoltalder og sjøalder to år etter avsluttet dobbel behandling med rotenon (2003-2004) var bestemmende for klassifiseringen.

Klassifisering	Fangstår								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Vill	52	92	57	37			2	2	23
Utsatt smolt						79	89	131	38
Utsatt som settefisk		1				1	11	25	5
Usikker			1	1			6	5	2
Oppdrett	1	8	2	4				2	
Ikke vurdert				1		6	1	2	
Feilvandrere						2	9	3	
N	53	101	60	43	0	88	118	168	68

8.5. Sjøalder

Data fra fisk innrapportert til skjellkontrollen t.o.m. 2010 viser ingen trend i sjøalder for de årsklassene som kan være ha hatt opp til 4 år i sjø (Tabell 21 og 22). Lav N for enkelte av årsklassene, spesielt i Røssåga gjør tendensen noe usikker. Arvbare egenskaper samt miljømessige forhold knyttet til oppvekstforhold i sjø antas å kunne påvirke valg av strategi. Et selektivt fiske på stor fisk antas også å kunne bidra til nedgang i sjøalder i en bestand.

Tabell 21. Sjøalder for vill laks i årsklassene 1995-2006 fanget i Ranelva.

Årsklasse	Sjøalder				Median	N
	1 år	2 år	3 år	4 år		
1995		5	7		2,58	12
1996	12	50	4		1,88	66
1997	35	19	2		1,41	56
1998	39	16	3		1,38	58
1999	26	24	5		1,62	55
2000	25	16		1	1,45	42
2001	34	13	3	1	1,43	51
2002	73	26	9	1	1,43	109
2003	15	26	25		2,15	66
2004	20	62	7		1,85	89
2005	31	29	3			63
2006	29	3				32
Sum	339	289	68	3		699

Tabell 22. Sjøalder for vill laks i årsklassene 1995-2006 fanget i Røssåga.

Årsklasse	Sjøalder				Median	N
	1 år	2 år	3 år	4 år		
1995		2	3		2,60	5
1996	9	28	1	2	1,90	40
1997	37	36	5		1,59	78
1998	26	11	4		1,46	41
1999	27	13			1,33	40
2000	7				1,00	7
2001		1				1
2002	7	6	2	1	1,81	16
2003	6	2	4		1,83	12
2004	8	18			1,69	26
2005	7	2				9
2006	2					2
Sum	136	119	19	3		277

8.6. Gytefiskregistreringer i Ranelva og Røssåga i 2008 - 2010

Dataene fra drivtellingene i vassdragene på høsten er hentet fra Lamberg et al. (2010). En oversikt over sikt og vannføring på de aktuelle registreringstidspunktene er gitt i tabell 23. En oversikt over antall individer av laks og sjørøret fordelt på størrelse observert ved drivtelling i Røssåga og Ranelva på høsten i perioden 2008-2010 er gitt i tabell 24. Under drivtelling i Røssåga ble det registrert kun en oppdrettslaks i perioden 2008 til 2010, mens i samme periode ble registrert henholdsvis 0, 24 og 5 oppdrettslaks i Ranelva. Her ble det også registrert 44 og 25 sjørøye i henholdsvis 2009 og 2010, mens det i Røssåga ikke ble registrert sjørøye i noen av årene.

I Røssåga ble 30 individer av laks merket med "Floy-merke" i 2009 i forbindelse med fang og slipp av spesielt hunnfisk. Merket var synlig bare på den ene siden av fisken. Under drivtellingene samme år ble 13 av disse individene registrert.

Tabell 23. Oversikt over registreringstidspunkt, sikt og vannføring i Ranelva og Røssåga under gytevisktellingene i 2008-2010.

Vassdrag	År	Dato	Sikt [m]	Vannføring [m ³ /s]
Røssåga	2008	22. oktober	4-6	ca 52
	2009	26. oktober	3-4	ca 62
	2010	28. oktober	4-5	ca 102
Ranelva	2008	23. oktober	2-3	min 20
	2009	27. oktober	5-6	min 20
	2010	27. oktober	5-6	ca 14

Tabell 24. Oversikt over antall individer av laks og sjørøret fordelt på størrelse observert ved drivtelling i Røssåga og Ranelva på høsten i perioden 2008-2010.

Vassdrag	År	Smållaks		Mellom-laks		Storlaks		Sjørøret			
		♀	♂	♀	♂	♀	♂	< 1 kg	1-3 kg	3-7 kg	>7 kg
Røssåga	2008	9	105	57	61	48	71	144	62	2	0
	2009	5	65	52	55	55	34	416	187	28	3
	2010	5	111	101	141	44	54	491	202	38	6
Ranelva	2008	0	116	94	103	69	80	132	188	70	11
	2009	11	102	118	121	105	80	1027	730	461	137
	2010	12	165	164	160	129	99	277	457	390	86

Drivtelling er en mye nyttet metode for telling av voksen laks i vassdrag og er nyttet i Ranelva og Røssåga i årene 2008-2010. Det registreres art, størrelses klasse og kjønn. Metoden forutsetter at fisken er aktiv og tilstede på gyteplassene og at den ikke står passivt i dypere kulper og holer i vassdragene på det tidspunktet tellingene gjennomføres. Metoden vurderes som en rask og kostnadseffektiv metode for måling av bestandenes størrelse og sammensetning. Erfaringene med bruk har så langt vært oppløftende. Imidlertid er metoden så langt ikke blitt evaluert i disse vassdragene. Ranelva kan til tider føre større mengder finpartikulært materiale og slik representere en utfordring. Ranelva og Røssåga er relativt brede og stedvis dype. Ved bruk av et tilstrekkelig antall erfarne drivtellerne, som kan dekke elvas tverrsnitt, og ved valg av riktig tidspunkt for gjennomføringen i forhold til gyteaktiviteten i vassdraget, og med akseptable lys og siktforhold, vurderes metoden å kunne gi et minimumstall på antall gytefisk i disse relativt store vassdragene.

En sammenligning av den prosentvise fordelingen av størrelsesgrupper registrert under gytetelling og innrapportert fangst i offentlig laksestatistikk indikerer en viss underrapportering av smållaks (Tabell 25-28). Det var forventet en dels betydelig forskyvning i sammensetningen i bestandene år for år i den første perioden etter de store og dominerende smolt-utsettingene i 2006 og 2007 (Tabell 13-14). Gytefisketellingene reflekterte imidlertid ikke disse endringene i perioden 2008 - 2010 (Tabell 25 og 27). Atferdsmessige forskjeller mellom ulike størrelsesgrupper og mellom kjønn kan være en årsak til forskjeller i fordeling registrert ved gytetelling og i fangststatistikk. For vurdering av gytebestandens bidrag i form av rogn lagt i grusen representerer en eventuell underrepresentasjon av smållaks trolig lite da denne størrelsesgruppen domineres av hanner. Av tilbakevandrende 1 SV fisk utsatt som smolt i Ranelva i 2006 og gjenfanget i laksetrappa i Reinforsen i 2007 var 98,5% (N=593) hann-fisk.

Andelen landet fisk som avlives i Ranelva har de siste årene avtatt og antas å bidra til at flere individer får gyte naturlig i vassdraget (Tabell 29). Høye landingsrater indikerer at fisken går lett på redskap og da trolig flere ganger i løpet av fiskesesongen.

Tabell 25. Prosentvis fordeling av ulike størrelsesgrupper av laks registrert under gytefisketellingene i Ranelva høsten 2008 - 2010

År	Størrelsesgrupper			N
	< 3 kg	3 – 6,9kg	≥ 7 kg	
2008	25,1	42,6	32,3	462
2009	21,0	44,5	34,5	537
2010	24,3	44,4	31,3	729

Tabell 26. Prosentvis fordeling av ulike størrelsesgrupper av laks fanget i Ranelva i fiskesesongen 2005-2010

År	Størrelsesgrupper			N
	< 3 kg	3 – 6,9kg	≥ 7 kg	
2005	47,3	41,9	10,8	74
2006	87,8	11,5	0,8	131
2007	36,5	50,7	12,8	422
2008	10,1	48,8	41,2	486
2009	10,8	52,7	36,5	315
2010	40,3	41,4	18,3	618

Tabell 27. Prosentvis fordeling av ulike størrelsesgrupper av laks registrert under gytefisketellingene i Røssåga høsten 2008 - 2010.

År	Størrelsesgrupper			N
	< 3 kg	3 – 6,9kg	≥ 7 kg	
2008	25,1	42,6	32,3	351
2009	21,0	44,5	34,5	266
2010	24,3	44,4	31,3	456

Tabell 28. Prosentvis fordeling av ulike størrelsesgrupper av laks fanget i Røssåga i fiskesesongen 2005-2009. Elva ble stengt for fiske i 2010.

År	Størrelsesgrupper			N
	< 3 kg	3 – 6,9kg	≥ 7 kg	
2005	60,0	40,0	0	5
2006	95,2	3,8	1,1	186
2007	42,9	52,6	4,5	247
2008	10,6	55,6	33,8	207
2009	25,3	46,2	28,6	91
2010	-	-	-	0

Tabell 29. Landingsrate, avlivingsrate og tilbakesettingsrate for ulike størrelsesgrupper av laks i Ranelva i fiskesesongen i årene 2008-2010. Landingsraten er summen av antall individer fanget og avlivet og antall fanget og satt tilbake i elva. Avlivingsrate er det samme som fangstrate og er andel fisk avlivet. Totalt antall oppvandrende fisk det enkelte år er summen av antall fisk avlivet og antall observert under gytetelling på høsten.

År	Landingsrate (%)			Avlivingsrate (%)			Tilbakesettingsrate (%)		
	< 3 kg	3 – 6,9kg	≥ 7 kg	< 3 kg	3 – 6,9kg	≥ 7 kg	< 3 kg	3 – 6,9kg	≥ 7 kg
2008	56	64	58	29	55	54	27	9	3
2009	70	58	40	22	41	37	48	17	3
2010	107	70	36	24	17	14	83	53	22

8.7. Observasjon av feilvandring hos laks utsatt som finnemerket smolt i Røssåga i 2007 og 2008

I 2009 ble det gjort registreringer av finneklippet laks i Ranelva som trolig stammer fra utsett av smolt i Røssåga i 2007 og 2008. Materialet innrapportert til skjellkontrollen antas å være representativ for sammensetningen av oppvandrende laks i vassdragene. Laks mindre enn 850 mm utgjorde 70% av rapportert fangst i Ranelva. Av 139 laks innrapportert med lengde < 850 mm var 42 klassifisert som "utsatt smolt". Estimert total fangst av denne lengdegruppen var 60 individer. Den samlede oppgangen av laks < 7 kg i Ranelva ble estimert til 582 laks (basert på fangststatistikk og gytefisk tellingene). Antall individer som feilvandret til Ranelva ble beregnet til 176 individer, og utgjorde 30,2% av oppvandrende 1-2 SV laks i 2009. Det forventede innsig av 1- og 2 SV laks klassifisert som "utsatt smolt" stammer trolig fra utsettingene i Røssåga (1 400 smolt i 2007 og 2 000 smolt i 2008). Den forventede tilbakevandring av 1- og 2 SV laks til Røssåga ble estimert til 230 individer (Det antas 6 % tilbakevandring av 1 SV fisk og 3 % for 2 SV fisk). Fangststatistikk og gytefisk registreringer i Røssåga i 2009 viste 242 individer, noe som er i rimelig overenstemmelse med det estimerte antall. Den samlede tilbakevandring til fjordsystemet av fisk utsatt som smolt i Røssåga i 2007 og 2008 er estimert til minimum 12,3 % (Totalt 418 individer - 176 ind. i Ranelva og 242 ind. i Røssåga). Imidlertid feilvandret rundt 42 % av denne fisken til Ranelva. Andelen smolt-utsatt fisk som vandret tilbake til Røssåga ble estimert til 4,7 %, noe som ofte vurderes som normalt bra overlevelse.

Fangsttallene for 2009 viser at blant 1 SV fisk var det 7% hunner med snittvekt 2 kg, og blant 2 SV fisk var det 58% hunner med snittvekt 5 kg. Hvis det antas at hver hunn produserer rundt 1450 rognkorn per kilo og overlevelse av naturlig gytt rogn er 90 %, vil det samlede bidraget av rogn fra feilvandret fisk i Ranelva utgjøre rundt 800 000 rognkorn. Genetiske implikasjonene ved fortsatt feilvandring av laks fra Røssåga kan være reduksjon i effektive populasjonsstørrelsen og redusert fitness for laksestammen i Ranelva.

I perioden 2007-2010 ble det ikke satt ut smolt i Ranelva mens det i samme periode ble satt ut til sammen i overkant av 19 000 merket smolt i Røssåga (Tabell 16). I 2010 ble det under drivtelling registrert en hel del fettfinneklippede laks både i Ranelva og i Røssåga. Observasjonene er i tråd med registreringene av merket laks i Ranelva i 2008, 1-2 sjøvinterlaks i 2009 og 1-3 sjøvinterlaks i 2010. Det er ikke rapportert om andre utsettinger av finneklippet laks i denne eller nærliggende regioner i den aktuelle perioden.

Et relativt høyt innslag av oppdrettslaks i Ranelva (Tabell 19) styrker inntrykket av at fremmed fisk og trolig også tilbakevandrende fisk utsatt som smolt i Røssåga kan ha en tendens til å vandre videre inn Ranafjorden fremfor å vandre inn Sørfjorden til Røssåga via sundet ved Hemnesberget. Mangelfull preging på elva hos utvandringsklar smolt kan være en mulig grunn til økt feilvandring i Ranafjorden. Det er fremsatt alternative forklaringer begrunnet ut fra endringer i vannføring og overføring av vann til Ranelva-vassdraget gjennom kraftregulering. I dag føres vannet fra nedslagsfeltet til Leirelva over til Ranelva via Rana kraftverk. Hvorvidt dette forholdet er årsak til feilvandring synes mindre sannsynlig.

8.8. Tilbakevandring av kultivert voksen laks utsatt som øyerogn i vassdragene

Oppvandring av laks utsatt som øyerogn ble påvist for 2006- og 2007- årsklassene i Ranelva og i 2006 årsklassen i Røssåga (Tabell 30 og 31). En synes å være helt i starten av perioden med forventet oppvandring av denne gruppen fisk (jfr. Tabell 11, 12 og 13-15). Få registreringer gjør at grunnlaget for vurdering av forekomst og andeler fisk utsatt som øyerogn blant aktuelle årsklasser i vassdragene er usikkert. Større innsamlinger av otolitter av voksen fisk i årene etter 2010 forventes å gi et bedre grunnlag for vurdering av forekomsten innen ulike årsklasser.

All fisk utsatt som øyerogn ble bademerket, og utgjør det klart største materialet m.h.t genetisk bredde og antall individer tilbakeført til vassdragene i perioden 2005-2010 (jfr. tabell 1, 2 og 3). Hittil er kun et begrenset antall otolitter innsendt etter sportsfiske i vassdragene (Tabell 30 og 31). En sammenstilling av skjell og otolittdata fordelt ut fra skjell-klassifisering for årsklassene 2003-2007 i Ranelva og 2003-2006 i Røssåga viser et begrenset innslag av otolittmerket fisk (fisk utsatt som øyerogn) i gruppen "villfisk" blant 2006- og 2007- årsklassene i Ranelva. I Røssåga ble det registrert kun ett individ i 2006 årsklassen. Her ble det ikke registrert fisk av 2007- årsklassen, noe som trolig skyldes stans i alt fiske i 2010. Materialene utsatt som øyerogn forventes imidlertid først å være tilbake i vassdragene fra 2010 (i Ranelva f.o.m. 2010, i Røssåga f.o.m. 2011 og i Leirelva f.o.m. 2012). Så langt, og i tråd med forventningene, er kun et begrenset antall individer av denne gruppen vandret tilbake til vassdragene som voksen fisk. I tiden fremover vil innsamling av otolitter fra landet fisk være viktig for å sikre god evaluering av tilslag.

Tabell 30. Oppvandrende voksen laks i Ranelva av årsklassene 2003-2007 innrapportert til skjellkontrollen med både skjellprøver og otolitter. Gruppene "Villfisk" og "Utsatt øyerogn" ble begge klassifisert som vill ut fra skjellkarakterer men skilt fra hverandre ut fra forekomst av merke i otolitt. UM = uten merke i otolitt, M= med merke i otolitt, N= antall individer undersøkt.

Grupper	Årsklasse										
	2003		2004		2005		2006		2007		N
	UM	M	UM	M	UM	M	UM	M	UM	M	
Villfisk			2				2		5		9
Utsatt øyerogn								5		5	10
Utsatt smolt	1	1	2	5	1	3		3		3	19
Utsatt settefisk	1			3	4	8		5			21
Oppdrettsfisk							2		1		3
Ikke vurdert						1				1	2
Usikker										2	2
N	2	1	4	8	5	12	4	13	6	11	66

Tabell 31. Oppvandrende voksen laks i Røssåga av årsklassene 2003-2006 innrapportert til skjellkontrollen med både skjellprøver og otolitter. Gruppene "Villfisk" og "Utsatt øyerogn" ble begge klassifisert som vill ut fra skjellkarakterer men skilt fra hverandre ut fra forekomst av merke i otolitt. UM = uten merke i otolitt, M= med merke i otolitt, N= antall individer undersøkt.

Grupper	Årsklasse								N
	2003		2004		2005		2006		
	UM	M	UM	M	UM	M	UM	M	
Villfisk	1		2						3
Utsatt smolt		6		3	1	7			17
Utsatt settefisk			1			1		1	3
Oppdrettsfisk									
Ikke vurdert									
Usikker									
N	1	6	3	3	1	8		1	23

Det er ønskelig å overvåke endringer i merkeandeler innen årsklasser ved sammenligning av andel merket fisk for ungfisk og voksen fisk. Er det systematiske forskjeller i sjøoverlevelse mellom naturlig produsert fisk og ulike utsettingsgrupper? Spørsmålet synes relevant i forhold til målsetningen om å overvåke tilslag. Andel merket fisk blant årsklasser av ungfisk vurderes som rimelig pålitelige data, spesielt fordi det her ikke synes å være større forskjeller i tilvekst og dødelighet innen ulike aldersgrupper fra de er 1 år og eldre (Tabell 8 og 9). Ved representativ innsamling av otolitter av oppvandrende fisk av ulike årsklasser er det aktuelt å dokumentere eventuelle forskjeller og trender.

En sammenligning av andel merket fisk ved bruk av fire ulike beregningsmåter viser store forskjeller (Tabell 32). Observerte merkeandeler blant ungfisk er basert på et gjennomsnitt for den enkelte årsklasse fra 1+ stadiet og frem til den vandret ute som smolt. Gitt tilnærmet lik overlevelse og tilvekst for naturlig produsert og utsatt fisk vurderes denne beregningsmåten som rimelig robust. Estimerte andeler er basert på data fra fangststatistikk og gytefisktellinger. (Tabell 32). Ut fra en enkel modell for beregning av rognproduksjon ("modell"), hvor en antar tilnærmet fisketom elv rett i etterkant av avsluttet gyrobekjempelse i vassdragene, har klare svakheter da overlevelsen hos rogn etter naturlig gyting og overlevelse frem til 1+ stadiet for de ulike årsklassene ikke er kjent. De observerte andelene kultivert fisk blant voksen fisk (basert på undersøkelser av merke i otolitt fra voksen fisk) vurderes også som svært usikker grunnet lite materiale.

Tabell 32. Andel merket fisk observert blant ulike årsklasser av ungfisk i Ranelva og Røssåga er angitt i %. N = antall individer undersøkt og # år = antall år det er foretatt innsamling av en årsklasse. De observerte verdiene baserer seg på registreringer av andel merke i otolitt hos ungfisk eldre enn 0+ i Ranelva i perioden 2007-2010, i Røssåga i perioden 2008-2010 og i Leirelva i 2010. Resultater hvor N<30 vurderes som usikre. Estimerte merkeandeler er basert på gytefisktellinger og fangststatistikk. For årsklassene 2006-2008 er de basert på gjennomsnittlig fangstrate for perioden 2008-2010 og angitt med *. Det antas 90% overlevelse for naturlig gytt rogn og 1450 rognkorn per kilo ho-fisk. "Modell" er basert på de faktiske utsettingene av fisk. Her er det antatt 1% overlevelse fra rogn til smolt, 6% overlevelse fra smolt til 1 SV, 3% til 2 SV og 1,5 % til 3 SV. Størrelse på hunnfisk og kjønnsfordeling hos 1 SV – 3 SV fisk fra fangststatistikk. "Observert blant voksenfisk" er basert på analyser av otolitt fra voksen fisk (Tabell 30 og 31).

Års- klasse	Ranelva						Røssåga					
	Observert blant ungfisk			Estimert	Modell	Observert blant voksenfisk	Observert blant ungfisk			Estimert	Modell	Observert blant voksenfisk
	%	N	# år				%	N	# år			
2005	51	49	3	-		71 17	22,2	18	2	-		89 9
2006	42,2	180	4	84,2*		76 17	26,1	69	2	-		100 1
2007	46,3	160	3	91,9*	7	58 12	28,4	148	3	49,3*	24	
2008	52,4	61	2	60,9*	8		28,8	66	2	57,4*	21	
2009	30,9	55	1	40,3	32		49,4	77	1	36,6	27	
2010	-	-	-	33,9	88		-	-	-	28,9	37	

8.9. Innslaget av fisk utsatt som øyerogn i bestandene av voksen fisk

Gytregistreringene i Ranelva i perioden 2008-2010 viste en jevn økning i antall individer fra 462 ind. i 2008 til 729 ind. i 2010. I Røssåga var tendensen også økende men noe svakere med 351 ind. i 2008 og 456 ind. i 2010. Gytregistreringene indikerte lik fordeling mellom de tre størrelsesgruppene (< 3 kg, 3-6,9 kg og ≥ 7kg) i perioden 2008-2010. Fangststatistikken for Ranelva for 2008-2010 indikerte imidlertid en økning i andel 1SV fisk i perioden 2008 til 2010, fra 10 % smålaks (< 3 kg) i 2008 og 2009 til 40% i 2010 (Tabell 26). Ut fra utsettingene (Tabell 13) var det forventet at sammensetningen av tilbakevandrende fisk i 2008 skulle være dominert av 2 SV- og 3 SV fisk utsatt som smolt i henholdsvis 2006 (21 000 ind.) og 2005 (84 000 ind.). I tillegg en del 1 SV fisk utsatt som 1-årig settefisk i 2005 (62 000). I 2010 var tilbakevandring forventet dominert av 3 SV fisk etter utsett av 1-årig settefisk i 2005 (62 000 ind.) og 1 SV fisk etter utsett av øyerogn i 2006 (620 000 øyerogn). I tillegg forventes det å komme tilbake noe 1 SV fisk med opphav i naturlig gyting blant fisk utsatt som smolt i vassdraget i 2006.

Den samlede oppgangen av 1 SV laks i Ranelva i 2010 (basert på gytefisktellinger og fangstoppgaver), hvor smålaks utgjorde 40 % av bestanden (Tabell 26), estimeres til 480 individer. Det antas at andelen utvandrende smolt i 2009 av 2006 årsklassen med merke i otolitt (utsatt som øyerogn i 2006) var lik den som ble funnet blant ungfisk (Tabell 10) og utgjorde 42 %. 43 % av årsklassen vandrer trolig ut som 3 års smolt (Tabell 11) og 63 % av den utvandrende smolt oppholder seg 1 år i sjø (basert på sjøalder for årsklassene 1996-1998 og 2001-2002, jfr. Tabell 21). Den forventet oppvandring av 1-SV fisk utsatt som øyerogn og utvandret som 3-års smolt var på rundt 180 individer. Det gir en overlevelse fra swim-up stadiet til 1 SV fisk på rundt 0,15 %. Kostow (2004) rapporterte 0,05 % overlevelse fra rogn til voksen fisk hos steelhead. Ved en overlevelse fra swim-up til smolt på rundt 1 % vil overlevelse fra smolt til 1 SV fisk ligge på rundt 15 %.

Etter hvert som fisk utsatt som øyerogn inngår i fangstene av voksen fisk og data blir samlet inn og analysert vil grunnlaget for logging av livshistorie, tilvekst, tilslag og kost-nytte kunne vurderes. Så langt synes innslaget av denne gruppen å være bra.

9. Generell diskusjon

Den overordnede målsetningen med reetableringsarbeidet har vært å etablere flere påfølgende sterke årsklasser i vassdragene basert på kryssinger mellom stamfisk fra familiegrupper av lokal stamme i den levende genbanken på Bjerka. Gjennom tilfeldig kryssing av stamfisk fra ulike familiegrupper er det produsert et stort antall genetiske varianter for tilbakeføring og som grunnlag for naturlig utvalg og lokal tilpasning til lokalt miljø. Når flere påfølgende årsklassene av tilbakeført materiale som øyerogn har gjennomført en naturlig livssyklus med gyting, og når deres avkom er etablert i vassdragene, bør det vurderes gjennomført genetiske undersøkelser for å evaluere tilslag og effekt av valgte reetableringsstrategi. Så langt har en lyktes med å etablere gode bestander av flere påfølgende sterke årsklasser av voksen fisk etter utsett av smolt og 1-årig settefisk og gode årsklasser av ungfisk med basis i utsettingene av øyerogn.

De opprinnelige planene for utsettingene var å tilbakeføre materialene på lakseførende strekning opp til sperrepunktene de første fem årene frem til friskmelding senhøsten 2009. De fem påfølgende år skulle arbeidet videreføres på områdene oppstrøms Reinforsen i Ranelva og oppstrøms sperra i Leirelva. I Leirelva ble imidlertid sperra fjernet i 2009. I Ranelva ble utsettingen oppstrøms Reinforsen utsatt i påvente av første gyroaksjon i Vefsna-regionen høsten 2011. Statkraft arbeider for tiden med planer om oppgradering/ ombygging av sine anlegg og installasjoner i Reinforsen området. Arbeidet med etablering av laksestamme på området oppstrøms Reinforsen er inntil videre stilt i bero i påvente av avklaringer om trygg nedvandring for smolt forbi Reinforsen.

På tross av en relativt høy beskatning av laksebestandene allerede fra 2007 ble gytebestandsmålene nådd i Ranelva i 2008 og i Røssåga i 2009. Med en tilbakeføringsperiode på fem år (2005 - 2010) forventes tilbakevandring av førstegangsgytende fisk utsatt som rogn i vassdragene å foregå frem til 2014 - 2016. Utsettinger i årene etter 2010 vil gi en tilsvarende forlenget periode med tilbakevandring av førstegangsgytere (1- SV fisk) av fisk fra genbanken utsatt som øyerogn. Flest mulig av den utsatte fisken bør få gjennomført en naturlig gyting. Dette hensynet bør vektlegges og nedfelles i omforente driftsplaner i tråd med anbefalinger gitt av NASCO for styrking og gjenoppbygging av laksestammer. Reetableringen av bestandene ved tilbakeføring av de genetiske materialene i den levende genbanken i perioden 2005-2010 vil ha gjennomført sin første gyting frem til 2016. Det bør nedfelles i forvaltningsregler for vassdragene omforente måleparametere og kriterier for et fiske og hvilke begrensninger som skal tre i kraft avhengig av bestandsnivå. I oppbyggingsperioden bør hensynet til tilbakeføring og etablering av de genetiske materialer gis prioritet. Bærekraftige lokale bestander vil bidra til å sikre de genetiske ressursene, stabilisere bestandene og danne et godt grunnlag for lokal næringsutvikling basert på fiske.

Sammensetningen og årsklassestyrken i laksebestandene har fluktuert de første årene som en følge av de store utsettingene av smolt og 1-årig settefisk rett etter gyroaksjonen. Materialene har dominert blant voksenfisken de første årene (2006-2009). Fremover forventes de store utsettingene av øyerogn og avkom etter naturlig gyting etter hvert å bli dominerende i bestanden av voksenfisk i vassdragene. Økende overlapp mellom smolt-årsklasser og individer med ulik sjøalder av samme årsklasse forventes å bidra til en utjevning av forskjeller mellom bestandene av oppvandrende fisk mellom år. Imidlertid vil bortfall av en årsklasse av ungfisk kunne spres over flere år bland bestandene av voksen fisk.

Etter hvert som ungfiskhabitatene fylles opp forventes smoltalder å øke og finne et mer naturlig nivå. Likeledes kan en forvente at livshistoriestrategi og fordelingen av sjøalder vil stabiliseres seg og finne sin form mer spesifikt for den enkelte stamme.

Bestandene av sjørret i vassdragene vurderes som sterke i perioden frem mot gyroaksjonen i vassdragene. Den første perioden etter gyroaksjonen var bestandene betydelig redusert men synes nå å være på vei opp igjen. Hvordan de økende sjørretbestandene vil påvirke laksebestandene fremover er foreløpig uklart.

10. Litteratur

- Berg OK, Moen V. 1999. Inter- and intrapopulation variation in temperature sum requirements at hatching in Norwegian Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology* 54: 636-647.
- Carrick, T.R., 1979. The effect of acid water on the hatching of salmonid eggs. *Journal of Fish Biology* **14**, 165-172.
- Cornuet JM, Piry S, Luikart G, Estoup A, Solignac M. 1999. New methods employing multilocus genotypes to select or exclude populations as origins of individuals. *Genetics* 153: 1989-2000.
- Crisp DT. 1981. A desk study of the relationship between temperature and hatching time for the eggs of five species of salmonid fishes. *Freshwater Biology* 11: 361-368.
- Crisp DT. 1988. Prediction, from Temperature, of Eyeing, Hatching and Swim-up Times for Salmonid Embryos. *Freshwater Biology* 19: 41-48.
- Elliott JM, Humpesch UH, Hurley MA. 1987. A Comparative-Study of 8 Mathematical-Models for the Relationship between Water Temperature and Hatching Time of Eggs of Fresh-Water Fish. *Archiv Fur Hydrobiologie* 109: 257-277.
- Gorodilov YN. 1996. Description of the early ontogeny of the Atlantic salmon, *Salmo salar*, with a novel system of interval (state) identification. *Environmental Biology of Fishes* 47: 109-127.
- Gorodilov, YN. 1983. Stadii embrional'nogo razvitiya atlanticheskogo lososya *Salmo salar* L. III. Tablitsa opredeleniya vozrasta i stadia zarodysheyi Sbornik Nauchnykh trudov GosNIORKh 203, 8-12. (Stages of embryonic development of Atlantic salmon *Salmo salar* L. III. Tables for determining age and stage of embryo development.)
- Handlingsplan mot lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. 2008. Direktoratet for naturforvaltning 2008: 1-108.
- Heggberget, TG., & Wallace, JC. 1984. Incubation of the eggs of Atlantic salmon, *Salmo salar*, at low temperatures. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 41: 389-391.
- Hindar, K., Diserud, O., Fiske, P., Forseth, T., Jensen, A.J., Ugedal, O., Jonsson, N., Storeid, S.-E., Arnekleiv, J.V., Saltveit, S.J., Sægvog, H. & Sættem, L.M. 2007 Gytebestandsmål for laksebestander i Norge. NINA Rapport 226: 1-78.
- Johnsen BO, Jensen AJ. 1988. Introduction and Establishment of *Gyrodactylus-Salaris* Malmberg, 1957, on Atlantic Salmon, *Salmo-Salar* L, Fry and Parr in the River Vefsna, Northern Norway. *Journal of Fish Diseases* 11: 35-45.
- Kostow KE. 2004. Differences in juvenile phenotypes and survival between hatchery stocks and a natural population provide evidence for modified selection due to captive breeding. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61: 577-589.
- Lamberg, A., Bjørnset, S., Gjertsen, V., Kanstad Hanssen, Ø., Kibsgaard, B. J., & Øksenberg, S. 2010. Gytefiskregistrering i Rana og Røssåga i 2008 til 2010. VFI-rapport 15/2010. 20 s
- Moen, V. 1996. Otolitt-merking av laks, massemerking av rogn og yngel ved tilsetning av fargestoff i vannbad. SVLT Oppdragsavd. Rapport 1996. 20 pp. ISBN 82-7882-000-7.
- Moen, V. 2000. Badmerking av øyerogn – effekter på laks utsatt i vassdrag som øyerogn og plommeseekkyngel. VESO – Rapport: 01-2000: 1-31.
- Moen, V. 2005. Innsamlet materiale av fisk. Del av rapport: Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Ranaregionen 2003-2004 (Red. Moen, Sandodden og Stensli). VESO-rapport. 1-2005. 230 pp.

- Moen, V., Holthe, E., Hokseggen, T. 2011. Gruppemerking av laksefisk på øyerognstadiet. – Veterinærinstituttets praksis og rutiner. Veterinærinstituttets rapportserie 1-2011: 1-24.
- Moen, V., Næss, T., Setså, R., Frøysa, T., Solbakken, F., Kibsgaard, B. 2007. Reetableringsprosjektet for Ranelva og Røssåga. Årsrapport for 2006. Veterinærinstituttets rapportserie, nr 14-2007. 21 pp.
- Moen, V., Næss, T., Solbakken, F., Kibsgaard, B., Frøysa, T., Setså, R., Brennslett, R., Hermansen, U., Kalkenberg, A. 2008. Reetableringsprosjektet for Ranelva og Røssåga. Årsrapport for 2007. Veterinærinstituttets rapportserie, nr 18-2008. 25 pp.
- Moen, V., Holte, E., Næss, T., Solbakken, F., Kibsgaard, B., Frøysa, T., Setså, R., Brennslett, R., Hermansen, U., Kalkenberg, A. 2009. Reetableringsprosjektet for Ranelva og Røssåga. Årsrapport for 2008. Veterinærinstituttets rapportserie, nr 12-2009. 27 pp.
- Moen, V., Holte, E., Næss, T., Sæter, L., Solbakken, F., Kibsgaard, B., Frøysa, T., Setså, R., Brennslett, R., Hermansen, U., Kalkenberg, A. 2010. Reetableringsprosjektet for Ranelva og Røssåga. Årsrapport for 2009. Veterinærinstituttets rapportserie, nr 20-2010. 26 pp.
- Peterson, R.H., Spinney, H.C.E., & Sreedharan, A. 1977. Development of Atlantic salmon (*Salmo salar*) eggs and alevins under varied temperature regimes. Journal of the Fisheries Research Board of Canada **34**, 31-43.
- Wallace JC, Heggberget TG. 1988. INCUBATION OF EGGS OF ATLANTIC SALMON (*SALMO-SALAR*) FROM DIFFERENT NORWEGIAN STREAMS AT TEMPERATURES BELOW 1-DEGREES-C. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 45: 193-196.
- Whitlock, D. 1978. The Whitlock Vibert box handbook. Federation of Fly Fishermen, Bozeman, Montana.



Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse, mattrygghet og dyrevelferd med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primæroppgave. Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 360 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9010 Tromsø
9010 Tromsø
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11
vitr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad
9480 Harstad
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51
vih@vetinst.no

Bergen

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen
Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen
t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80
post.vib@vetinst.no

Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes
Pb 295 · 4303 Sandnes
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41
vis@vetinst.no

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim
Postboks 5695 Sluppen · 7485 Tr.heim
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88
[vit@vetinst.no](mailto:vitr@vetinst.no)

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Semtrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

