

Reetablering av laks i Vefsna

Årsrapport 2014

Espen Holthe, Arne J. Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset og
Jan Gunnar Jensås



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forskningstema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Reetablering av laks i Vefsna

Årsrapport 2014

Espen Holthe

Arne J. Jensen

Marius Berg

Gunnbjørn Bremset

Jan Gunnar Jensås

Espen Holthe, Arne J. Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset
og Jan Gunnar Jensås. 2015. Reetablering av laks i Vefsna.
Årsrapport 2014. - NINA Rapport 1128. 34 s.

Trondheim, mars 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2750-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Arne J. Jensen

KVALITETSSIKRET AV

Anders Foldvik

ANSVARLIG SIGNATUR

Ingeborg Palm Helland (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Forsjordfossen i Vefsna. Foto: Espen Holthe

NØKKEWORD

Vefsna, Nordland, laks, sjøørret, overvåking, reetablering,
Gyrodactylus salaris, rognutlegging

KEY WORDS

River Vefsna, Nordland county, Atlantic salmon, sea trout,
surveillance, restocking, *Gyrodactylus salaris*, egg stocking

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

Postboks 5685 Sluppen
7485 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00

NINA Oslo

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon: 73 80 14 00

NINA Tromsø

Framsenteret
9296 Tromsø
Telefon: 77 75 04 00

NINA Lillehammer

Fakkeltgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Holthe, E., Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G. & Jensås, J.G. 2015. Reetablering av laks i Vefsna. Årsrapport 2014. - NINA Rapport 1128. 34 s.

Veterinærinstituttet (VI) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) har på oppdrag fra Statkraft Energi AS i fellesskap ansvaret for evalueringen av tiltak som utføres i Vefsna i forbindelse med reetablering av fiskebestandene av laks og sjøørret etter bekjempelsestiltak for å fjerne parasitten *Gyrodactylus salaris* fra vassdraget. Oppdraget har en varighet på fem år (2014-2018), og dette er den første årsrapporten fra prosjektet.

Arbeidet omfatter: 1) analyse av rognutleggingen, inkludert kartlegging av overlevelse av utlagt rogn, 2) ungfiskundersøkelser på utvalgte stasjoner i vassdraget, 3) registrering og analyse av livshistorieparametere på tilbakevandrende voksen laks og 4) gytefiskregistreringer (ved drivtelinger).

Overlevelsen av ragna fram til yngelen kom opp av grusen («swim-up») var i gjennomsnitt 81 % for 80 utlagte Witlock Vibert-bokser, og dette vurderes som et godt resultat.

Det ble utført tetthetsberegninger av ungfisk på ni stasjoner i Vefsna nedenfor Laksforsen. Tettheten av ungfisk, både laks og ørret, var i 2014 betydelig lavere enn på 1970-tallet, før *G. salaris* ble påvist i vassdraget, mens veksten var bedre enn på 1970-tallet. Begge disse faktorene viser at vassdraget foreløpig ikke er fullrekruttert, og at det er plass for betydelig flere fisk i elva.

All utsatt fisk ble merket med fargestoffet Alizarin på øyerognstadiet. Dette fargestoffet kan på senere livsstadier detekteres i otolittene, og dermed kan utsatt fisk skilles fra naturlig produsert fisk. Deteksjon av Alizarinmerke i otolitter viste at andelen av utsatt laks blant årsyngelen var 37 %, mens andelen utsatt laks blant ettåringene var 56 %. Ut fra disse andelenene er det grunn til å tro at utsettingene av rogn og ufôret yngel har hatt godt tilslag i Vefsna. I 1+ årsklassen dominerte det utsatte materialet, og sammen med smoltutsettingene som ble gjennomført i 2013 og 2014 er det sannsynlig at utsatt materiale fra genbanken vil dominere i populasjonen av voksenfisk i de nærmeste årene.

Laksens tilvekst i sjøen var bedre for naturlig produsert enn for utsatt fisk, men tilveksten var dårligere enn på 1970-tallet. Otolittundersøkelser av 27 voksne laks i 2014 viste at 26 % var utsatt. Kun laks karakterisert som ensjøvinter ut fra lengde og vekt ble analysert. I årsklassen av voksen laks som kan spores til reetableringsprosjektet ut fra aldersanalyser, var seks av syv individer (86 %) merket.

I oktober 2014 ble det under gytefisktelling på den 16 km lange elvestrekningen mellom Laksforsen og Kvalforsen registrert 478 voksne laks, 628 voksne sjøørret og 2 206 umodne sjøørret. Den største forekomsten av gytelaks ble registrert i vassdragsavsnittet mellom Laksforsen og Nedre Laksforsen (54 % av alle observasjoner), mens det ikke ble registrert en eneste gytelaks i vassdragsavsnittet mellom Ramnåga og Forsjordforsen. Det var også mest voksen sjøørret i det øverste vassdragsavsnittet (39 % av alle observasjoner), mens voksen sjøørret var nesten fraværende i området nedstrøms Eiteråga. I tillegg til naturlig produsert laks og sjøørret ble det registrert rømt oppdrettslaks (seks individer), røye (én) og harr (én).

Espen Holthe, Veterinærinstituttet (VI), postboks 5695 Sluppen, 7485 Trondheim, Arne Johan Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset og Jan Gunnar Jensås, Norsk institutt for naturforskning (NINA), postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim.

Abstract

Holthe, E., Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G. & Jensås, J.G. 2015. Reestablishing the Atlantic salmon population in the River Vefsna. Annual report for 2014. - NINA Report 1128. 34 pp.

The Norwegian Veterinary Institute (VI) and Norwegian Institute for Nature Research (NINA) have the joint responsibility for evaluating measures in the River Vefsna to reestablish the populations of Atlantic salmon and anadromous brown trout following the removal of the parasite *Gyrodactylus salaris* from the watercourse. The present report is the first annual report from this project.

This work included: 1) analyzing survival of eggs and alevins following stocking of eggs in the river, 2) quantitative electrofishing for fry and parr at nine localities in the river, 3) analyzing age and marine growth of adult Atlantic salmon, and 4) recording the spawning population of Atlantic salmon and sea trout by drift diving.

The mean survival of eggs and alevins stocked in the river was estimated at 81%, which is considered as rather good.

In 2014, the densities of juvenile fish, both Atlantic salmon and brown trout, were considerably lower than during the 1970s, i.e. before *G. salaris* was detected in the river, while the growth rate was higher than during the 1970s. Both these parameters demonstrate that the river is still far from fully recruited by juvenile fish.

Detection of Alizarin marks in otoliths showed that the overall amount of stocked juvenile salmon at 0+ age was 37%, while the proportion of stocked juvenile salmon at 1+ age was 56%. These proportions indicate that the stocked salmon eggs and unfed fry have had good survival in Vefsna. In the 1+ population, stocked fish dominated. Together with the transfer of smolts carried out in 2013 and 2014, it is likely that stocked material from the gene bank will dominate in the adult salmon population in the years to come.

The growth rate the first year at sea was higher for wild than for cultivated individuals. This growth was, however, lower than for wild salmon caught during the 1970s. Otolith analyzes of 27 adult salmon in 2014 showed a marked share of 26%. Only salmon characterized as 1SW from length were analyzed. In adult fish that can be traced back to the restoration program, six out of seven individuals (86%) had Alizarin marks in their otoliths.

In October 2014, a total of 478 adult salmon, 628 mature and 2 206 immature sea trout were observed during a drift diving survey in the 16 km river stretch between the waterfalls Laksforsen (migration barrier) and Kvalforsen. The highest occurrence of adult salmon was recorded between Laksforsen and Nedre Laksforsen (54 % of observations), but no salmon were observed between Ramnåga and Forsjordforsen. As with salmon, the highest occurrence of adult sea trout was recorded in the upper reach (39% of observations), whereas adult sea trout were almost absent below the tributary Eiteråga. In addition to wild salmon and trout, escaped farmed salmon (six individuals), arctic charr (one) and grayling (one) were observed during the survey.

Espen Holthe, National Veterinary Institute (VI), Box 5695 Sluppen, 7485 Trondheim, Norway.
Arne Johan Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset and Jan Gunnar Jensås, Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Box 5685 Sluppen, 7485 Trondheim, Norway.

Innhold

Sammendrag	3
Abstract	4
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Områdebeskrivelse	9
3 Metoder og materiale	11
3.1 Utsettingsmaterialet	11
3.2 Bademerking av øyerogn	11
3.3 Utlegging av øyerogn og utsetting av ufôret yngel	11
3.4 Innsamling av ungfisk	12
3.5 Innsamling av voksenfisk	13
3.6 Otolitt- og skjellanalyser	14
3.7 Gytefiskregistrering	15
4 Resultater	17
4.1 Registrering av klekkesuksess for rogn av laks	17
4.1.1 Otolittanalyser	18
4.1.2 Tetthet og vekst av ungfisk i 2014	19
4.1.3 Tetthet og vekst av ungfisk før <i>G. salaris</i> kom til Vefsna	20
4.2 Undersøkelser av voksen laks	21
4.2.1 Skjellprøver og otolitter av voksen laks i 2014	21
4.2.2 Alder og vekst hos voksen laks før <i>G. salaris</i> kom til Vefsna	22
4.3 Gytefiskregistreringer	24
5 Diskusjon	27
5.1 Klekkesuksess	27
5.2 Otolittanalyser av ungfisk	27
5.3 Tetthet av ungfisk	28
5.4 Vekst hos ungfisk	28
5.5 Vekst hos voksen laks	28
5.6 Otolittanalyser av voksen laks	28
5.7 Gytefiskregistreringer	29
6 Referanser	31
7 Vedlegg	33

Forord

2014 var det andre året i reetableringsprosjektet i Vefsnaregionen, etter avslutning av utryddelsestiltak mot *Gyrodactylus salaris* i 2012. Reetablering av laks skjer med materiale av stedefegen stamme. Dette gjøres med basis i det genetiske materialet som er lagret i Statkrafts levende genbank for vill laks på Bjerka. Rognmaterialet av laks som settes ut i regionen, eller som det produseres fisk av på settefiskanlegget i Leirfjord, leveres direkte fra Bjerka. Det har også blitt levert befruktet rogn av ville bestander av laks til Leirfjordanlegget for fiskeproduksjon.

Det praktiske arbeidet i prosjektet omfatter planlegging, praktisk utlegging av rogn og seinere vurdering av klekkesuksess for rogn, utsetting av fisk, undersøkelser av ungfisk samt registrering og prøvetaking av tilbakevandrende voksen fisk.

Miljødirektoratet har i brev av 24.11.2004 pålagt Statkraft å sørge for en evaluering av tilslaget av reetableringen i Vefsna på en hensiktsmessig måte, slik at det er mulig å vurdere innslaget av utsatt fisk i bestandene av ungfisk og voksenfisk. Statkraft har følgelig ansvaret for reetableringen i Vefsna. Veterinærinstituttet (VI) og Norsk institutt for naturforskning (NINA) har på oppdrag fra Statkraft i fellesskap ansvaret for evalueringen av tiltakene i Vefsna. Arbeidet skal omfatte evaluering av måloppnåelsen i reetableringsarbeidet, kvalitetssikre det praktiske arbeidet, rapportere aktiviteten i prosjektet, og dokumentere effekten av tiltakene gjennom dokumentasjon av innslag av de biologiske materialene fra den levende genbanken i de ulike årsklassene i bestandene. Vi takker Statkraft Energi for oppdraget.

Undersøkelsene i Vefsna i perioden fra 2014 til eventuell friskmelding i 2018 gjennomføres av en gruppe bestående av personell fra NINA og VI. Espen Holthe (VI) og Arne J. Jensen (NINA) har hovedansvaret for undersøkelsene i vassdraget. Gunnbjørn Bremset og Marius Berg har ansvaret for gytefisktellingerne og Jan Gunnar Jensås har ansvaret for skjellanalysene av voksenfisk.

Laila Saksgård og Eivind Vae har gjennomført ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske. Mossjøen og Omegn Næringssselskap KF (MON KF) har samlet inn voksen fisk i vassdraget, tatt prøver av voksen fisk og bistått under gytefiskundersøkelsene. Gytefiskundersøkelsene er utført i samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning (NINA), Skandinavisk Naturovervåkning AS, Statkraft SF og Uni Research. I 2014 ble registreringene gjennomført av Marius Berg, Sondre Bjørbett, Gunnbjørn Bremset, Vemund Gjertsen, Torgeir Børresen Havn, Tor Næss, Helge Skoglund og Tore Wiers. Alle bidragsyttere takkes med dette.

Trondheim, mars 2015

Espen Holthe
Prosjektleder

1 Innledning

Parasitten *Gyrodactylus salaris* ble påvist på laksunger fanget i Vefsna i 1978, og Vefsna er derfor ett av de vassdragene som har vært infisert lengst her i landet. Parasitten ble innført gjennom utsettinger av infisert laksesmolt i 1975 og/eller 1977 (Johnsen mfl. 1999). Vassdrag og fjordområder som omfattes av *Gyrodactylus*-relaterte tiltak er definert som en smitteregion, og denne regionen omtales ofte med fellesbetegnelsen Vefsnaregionen.

Smitteregionen bestod frem til 1996 bare av vassdragene i indre Vefsnfjorden (Vefsna, Fusta, Drevja og Hundåla). I 1996 kom den første dokumenterte spredningen ut av indre Vefsnfjorden, til Leirelva og Ranelva i Leirfjord. Senere har parasitten også blitt påvist i vassdragene i Halsanfjorden, Halsanelva og Hestdalselva, i mellomliggende vassdrag i Sundet, Dagsvikelva og Nylandselva, slik at smitteregionen etter hvert bestod av 10 vassdrag som enten var smittet eller hadde vært det (Stensli & Bardal 2014). Det er gjennomført bekjempelsesaksjoner i vassdragene i regionen i 1996, 2003-2007 og i 2011-2012 (se **tabell 1**).

For å kunne bygge opp fiskebestandene igjen etter bekjempelsestiltakene for å fjerne parasitten fra Vefsnaregionen, ble det i 1986 startet innsamling av genetisk materiale av lokal stamme til Sædbanken for villaks, og de første familiene til Statkrafts levende genbank på Bjerka ble innsamlet i 1994. De siste familiene som ble innsamlet til genbanken baserer seg på fisk fanget i 2012. Det er med basis i det innsamlede genmaterialet fra perioden 1986-2012 reetableringen av laksebestandene i Vefsnaregionen nå foregår.

I 2008 startet bevaringsarbeidet for sjørøret i regionen. Hovedtiltaket har vært oppflytting av gytemoden sjørøret ovenfor dagens stengte fisketrapper; Laksforsen i Vefsna, Forsmoforsen i Fusta og Forsmoforsen i Drevja. Siden 2009 har det blitt gjennomført kontrollert flytting av sjørøye og sjørøret forbi fiskesperra i Leirelva i Leirfjord. I tillegg til oppflyttingen av sjørøret ble det holdt til side en del sjørøret i sjøen under bekjempelsesaksjonene i 2011 og 2012.

I 2009 ble lakseparasitten funnet på røye i Fustvatnet i Fustavassdraget, følgelig ble oppflytting av sjørøret til øvre deler av vassdraget innstilt til behandling av tre innsjøer var gjennomført. I perioden 2001-2012 ble det i stedet fanget stamfisk av sjørøret i Fusta med innlegging av rogn og utsetting av uføret yngel i områdene oppstrøms behandlingsområdet i Fustavassdraget (se Lo & Holthe 2014 for detaljer). Arbeidet med oppflytting av sjørøret ble gjenopptatt i 2013.

I 2014 fikk VI og NINA i fellesskap kontrakt med Statkraft om fiskebiologiske undersøkelser i Vefsna i femårsperioden 2014-2018. Hensikten med undersøkelsene er å overvåke laks- og ørretbestandene i Vefsna i reetableringsfasen etter utryddingstiltakene i 2011 og 2012, for å påse at bestandene bygges opp igjen på en tilfredsstillende måte.

Undersøkelsene består av fire deler:

- Ungfiskregistreringer
- Registrering og analyse av livshistorieparametre på tilbakevandrende voksen laks
- Gytefiskregistreringer ved drivtelling
- Analyse av rognutlegging, inkludert kartlegging av overlevelse av utlagt rogn

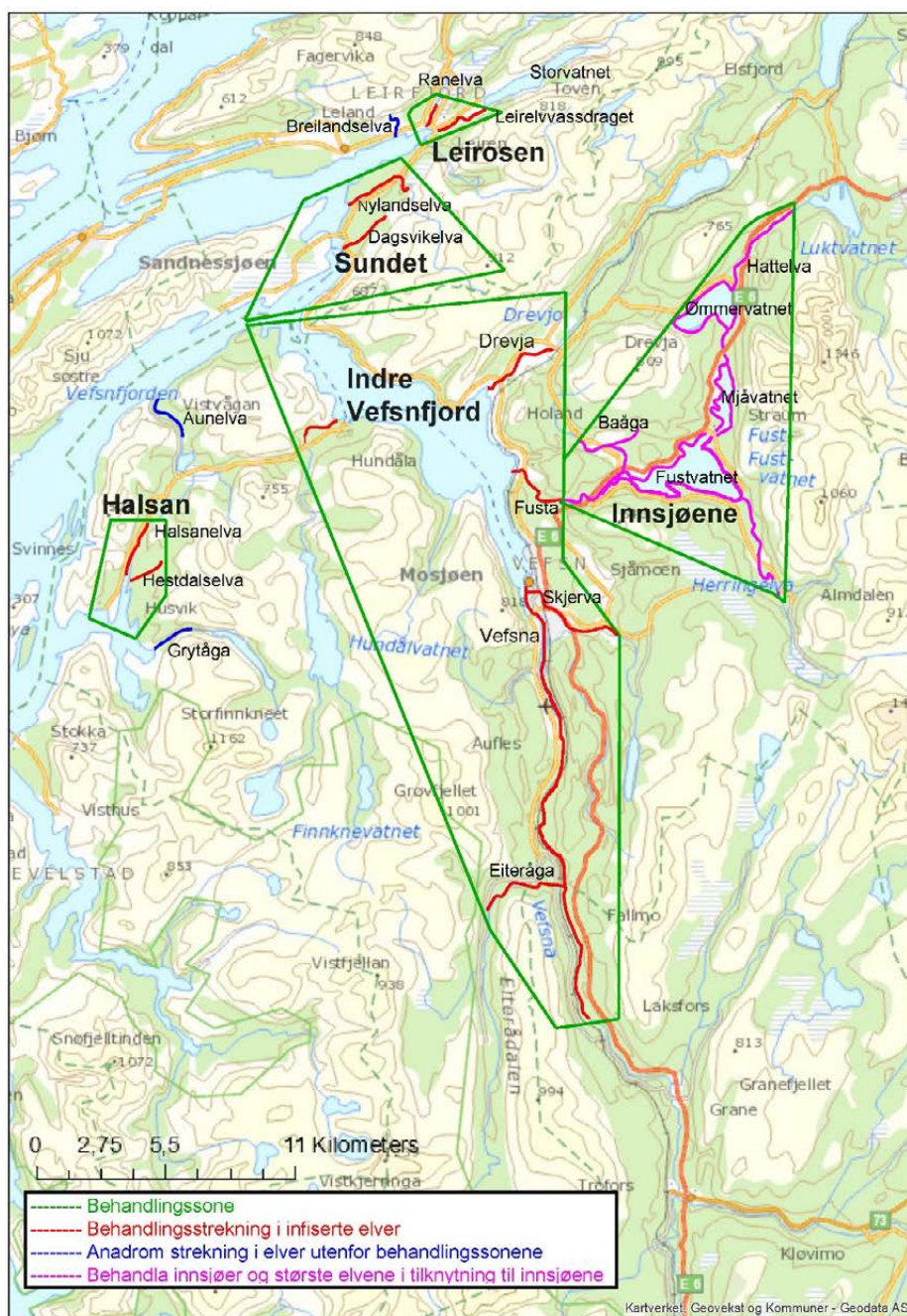
Foreliggende rapport viser status for reetableringen av fiskebestandene i Vefsna ved utgangen av 2014, og er første årsrapport fra prosjektet.

Tabell 1. Oversikt over lokaliteter der *G. salaris* er påvist, og gjennomførte behandlinger for å fjerne parasitten. Mindre elver og bekker i fjordsystemene hvor parasitten ikke har vært påvist, men likevel ble behandlet, er ikke tatt med (Stensli & Bardal 2014).

Sone	Behandlings-tidspunkt	Hva som ble behandlet *	Behandlings-medium	Merknader
Leirosen	Juni 1996	Leirelva og Ranelva	PW-Roteneon	Etter påvisning i Leirelva april 1996
	September 2004	«	CFT-Legumin	Etter påvisning i juli samme år
	Juli 2005	«	CFT-Legumin	Andre gangs behandling
	August 2006	«	CFT-Legumin	Etter påvisning i Ranelva i august samme år
Halsan	April 2003	Halsanelva og Hestdalselva	CFT-Legumin	Etter påvisning i august 2002
	Oktober 2007	«	Kombinasjonsmetoden. CFT-Legumin/Als	Etter ny påvisning 2004 (Halsanelva) og 2006 (Hestdalselva). Kombinasjonsmetoden.
	Juni 2010	«	CFT-Legumin	Etter ny påvisning i Halsanelva 2008
	Juni 2011	«	CFT-Legumin	Andre gangs behandling
Sundet	November 2010	Dagsvikelva og Nylandselva	CFT-Legumin	Etter påvisning i september (smittebegrensende)
	Juni-juli 2011	«	CFT-Legumin	Fullstendig behandling
	Juni 2012	«	CFT-Legumin	Begrenset behandling
Indre	Juni 2011	Hundåla	CFT-Legumin	
Vefsnfjord	August 2011	Vefsna, Fusta, Drevja, og Hundåla	CFT-Legumin	
	August 2012	«	CFT-Legumin	Andre gangs behandling
Innsjøene	Oktober 2012	Ømmervatnet m/tilsig	CFT-Legumin	
		Mjåvatnet m/tilsig		
		Fustvatnet m/tilsig		
		Fusta nedstrøms Fustvatnet		

2 Områdebeskrivelse

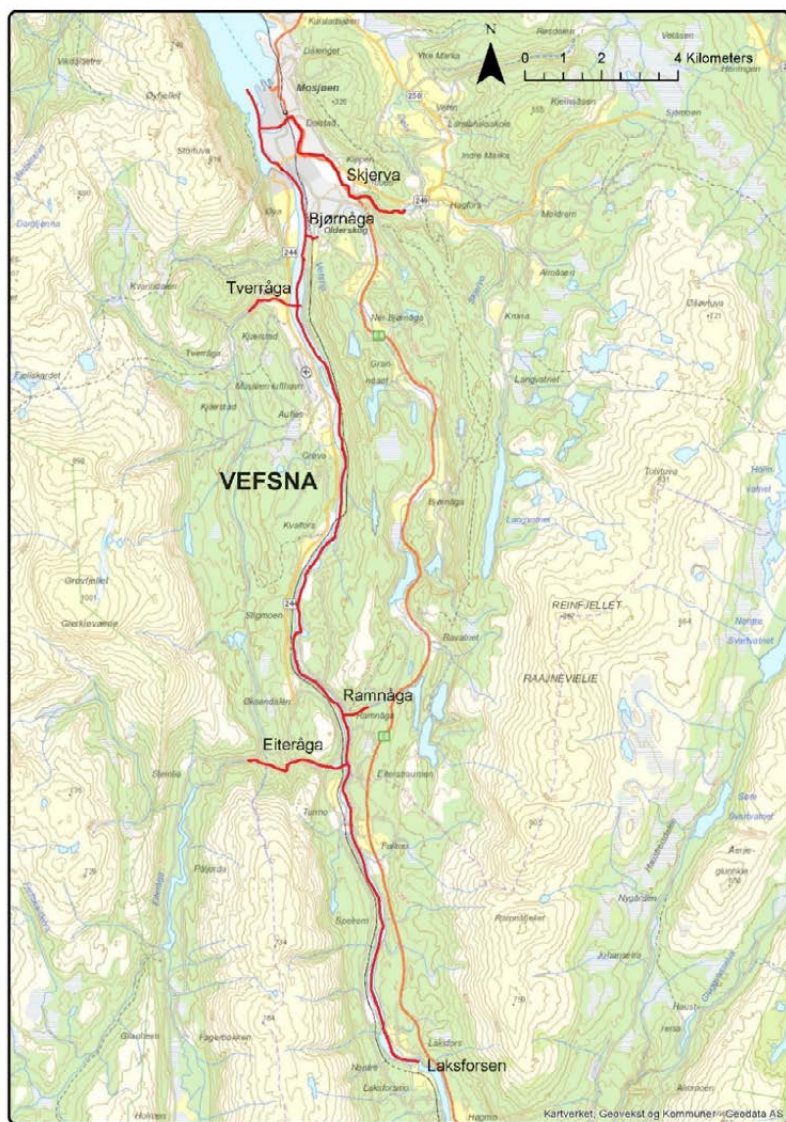
Vefsna ligger i Nordland fylke og renner ut i sjøen innerst i Vefsnfjorden (66°N, 13°Ø). Nedslagsfeltet er på 4231 km², og ved utløpet er årlig middelvannføring 181 m³/s. To hovedgreiner av vassdraget, Austervefsna og Svenningdalselva renner sammen ved Trofors, 42 km fra sjøen. Austervefsna har sine kilder ved grensen til Sverige, med Susna som det øverste vassdragsavsnittet. Austervefsna drenerer i hovedsak østover frem til Trofors der det er samløp med Svenningdalselva som kommer fra sør. Nedstrøms Trofors drenerer elva nordover til den renner ut i sjøen (**figur 1**). Svenningdalselva har ei årlig gjennomsnittsvannføring på 35 m³/s, og er noe mindre enn Austervefsna (98 m³/s).



Figur 1. Kart over Vefsna og øvrige vassdrag som er behandlet for å fjerne parasitten *Gyrodactylus salaris* fra regionen.

Vassdraget er relativt bratt, med mange store fosser og stryk, og gradienten på den 80 km lange strekningen fra Hattfjelldal til sjøen er på 2,6 m/km (L'Abée-Lund mfl. 2009). Den vestlige delen av nedbørfeltet (Svenningdalen) består av sterkt transformerte kambrosilurske bergarter, mens den østre delen (Austervefsna) også har et bredt kalksteinsbelte som påvirker vannkvaliteten med høyere hardhet, mer kalsium, høyere alkalinitet, pH og ledningsevne. Austervefsna er med dette noe mer produktiv enn Svenningdalselva (L'Abée-Lund mfl. 2009).

De viktigste fiskeartene i vassdraget er laks, ørret og røye, men det finnes også en liten bestand av harr. Ørekyte ble spredt til vassdraget på 1960-tallet. Opprinnelig kunne laks og sjøørret vandre opp til Laksforsen 29 km fra sjøen (**figur 2**), men storstilt bygging av laksetrapper siden 1870-tallet har gjort at 126 km av vassdraget i en periode var tilgjengelig for anadrom laksefisk. I Forsjordforsen ble det sprengt ut ei renne på vestsida i 1870-1972, og trapper ble bygd i 1889 og 1910. Trappa i Laksforsen ble ferdigbygd i 1889, og samtidig ble det bygd trapp i Fellingforsen. I Storforsen i Svenningdalselva ble det bygd trapp i 1903, og i Austervefsna ble det bygd trapp i Mjølkarlifoss, Vriomfoss og Hattfjellfoss i 1922. På 1950-tallet ble det bygd trapper i Trongfoss og Trofoss i Unkra, ei ny trapp (i tunnel) i Fellingforsen, og i samme periode ble flere av de andre trappene reparert (Berg 1964).



Figur 2. Kart over nedre del av Vefsna, fra Laksforsen og ned til sjøen.

3 Metoder og materiale

3.1 Utsettingsmaterialet

Alt fiskemateriale av laks som ble satt ut i Vefsna i 2014 er levert fra Statkrafts genbank for vill laks på Bjerka i Nordland. Produksjon av settefisk og smolt gjennomføres ved Leirfjord kultiveringsanlegg. 2014 ble det tilbakeført til sammen ca. 265 000 individer av laks til Vefsna fra genbanken for vill laks. **Vedlegg 1** og **Vedlegg 2** viser antall rogn, ufôret yngel og smolt av laks av Vefsna-stamme som ble overført fra Bjerka og satt ut på ulike lokaliteter i Vefsna i 2013 og 2014.

For beregninger av antall rognkorn pr liter øyerogn levert fra genbanken er Brofelts skala benyttet. Beregningene er uttrykt ved likningen:

$$Y = a X^b$$

der Y er antall rognkorn pr liter, X er antall rognkorn pr. 25 cm, $a = 0,08293$ og $b = 2,97417$.

3.2 Bademerking av øyerogn

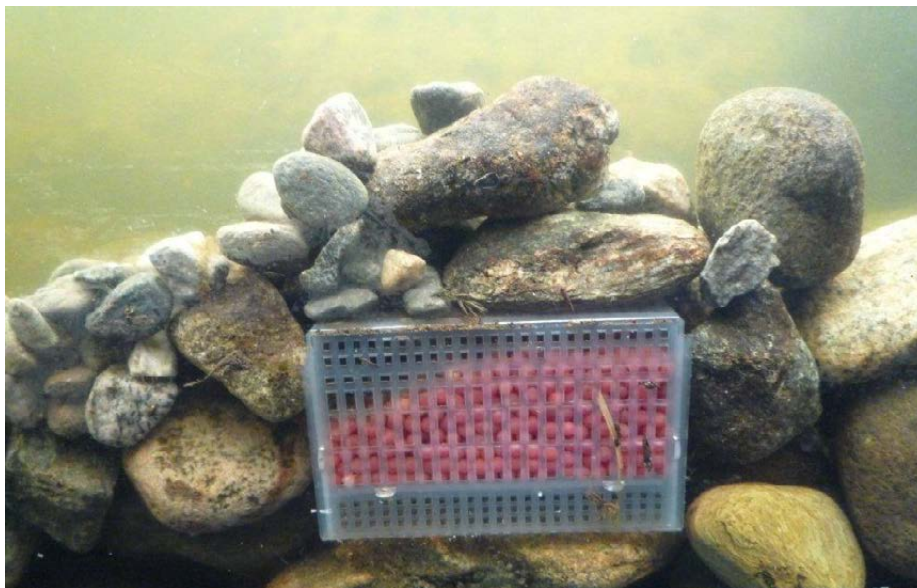
All utsatt fisk fra genbankene blir merket ved at rognen blir badet i Alizarin Red-S (ARS) før utsetting. Dette blir gjort for å kunne skille utsatt fisk fra naturlig produsert fisk på senere livsstadier ved å detektere dette fargestoffet i otolithene. Merking av øyerogn gjennomføres etter at rognen er sjokket, og sortert siste gang før levering. Konsentrasjonen i merkebadet som benyttes er 200 mg/l og rognen har tre timers eksponeringstid i merkebadet. Merkebadet justeres til pH 7, overvåkes og justeres ved bruk av tris-buffer (Sigma 7-9®). Under merking logges vanntemperatur, pH og oksygennivå. Se Veterinærinstituttets prosedyre PRMS_027 og Moen et al. (2011) for ytterligere informasjon om merkemethoden.

3.3 Utlekking av øyerogn og utsetting av ufôret yngel

Ved utlegging av øyerogn i Vefsna ble det brukt Witlock Vibert-bokser (WV-bokser) (Whitlock 1978) (**figur 3**). Boksene er levert av International Federation of Fly Fishers (<http://www.fedfly-fishers.org>). Boksene består av to atskilte kammer (135 x 60 x 65 mm og 135 x 60 x 20 mm). Boksene plasseres vannrett i substratet 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 (Moen mfl. 2011). Boksene har spalter i sideflater og i bunn og topp samt i den horisontale skilleveggen (**figur 3**). Spaltene holder rognkornene på plass frem til klekking, og yngelen kan fritt svømme ut gjennom disse når plommesekken er oppbrukt og de er klar for å starte sitt næringssøk.

Etter at yngelen har forlatt WV-boksene hentes boksene opp av elvebunnen, og dødrogn og plommeseckyngel registreres.

Ved utsetting av ufôret yngel benyttes plastsekker med mål: størrelse 35 x 70 cm, tykkelse 90 µm og volum ca. 40 liter. Disse fylles med yngel tilsvarende en liter rogn og ca. 20 liter vann. Posene fylles med oksygen før de tettes med strips. Yngelen fra en slik sekk blir spredt i områder med lav vannhastighet og antatt gode oppvekstmuligheter.



Figur 3. Witlock Vibert-boks nedgravd i elvesubstratet. Rogna er merket med fargestoffet Alizarin Red-S (ARS) og har derfor en skarpere farge enn ubehandlet rogn. Foto: Torkjell Grimelid.

3.4 Innsamling av ungfisk

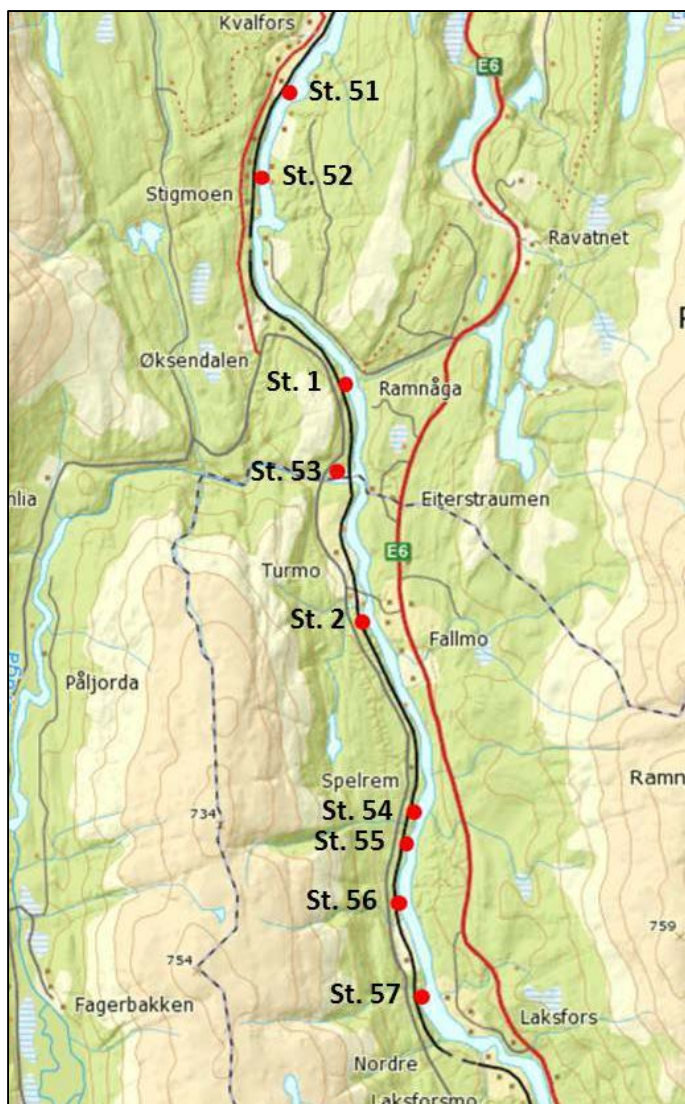
I 2014 ble det gjennomført tetthetsfiske ved bruk av elektrisk fiskeapparat i regi av reetableringsprosjektet i Vefsna. I tillegg ble det samlet inn laksunger med samme metode i forbindelse med Mattilsynets friskmeldingsprogram. Ungfisk som ble samlet inn i forbindelse med tetthetsfisket er artsbestemt og lengdemålt. Det er også tatt ut otolitter fra alle individ, og otolittene ble undersøkt for Alizarinmerke og aldersbestemt.

Tidligere kontroller av merkinger med Alizarin utført av Veterinærinstituttet på materiale fra genbankene har vist tydelige merker i otolitt. Alle merkene innsamlet i Vefsnaprojektet er kategorisert med merkescore 5 på en skala fra 1 til 5. Alt innsamlet materiale er benyttet i de videre undersøkelser.

Tettheten av ungfisk ble beregnet på ni stasjoner i Vefsna i 2014 (st. 1-2 og st. 51-57). Alle er plassert nedstrøms Laksforsen (**figur 4**). Det var de samme ni stasjonene som ble benyttet av NINA i forbindelse med overvåkingen av parasitten *G. salaris* i perioden 1998-2011 (Johnsen mfl. 2005). To stasjoner (st. 1 og 2) er også identisk med de to stasjonene nedenfor Laksforsen som ble undersøkt årlig sammen med åtte stasjoner oppstrøms Laksforsen i perioden 1975-1997 (Johnsen 1976, Johnsen mfl. 1999).

Åtte av stasjonene ble overfisket tre ganger med ½ times mellomrom, mens én stasjon (st. 55) ble overfisket bare én gang på grunn av liten fangst i den første omgangen (én fisk). Tettheten ble beregnet separat for hver art og aldersklasse etter Zippin (1958) og Bohlin mfl. (1989). For laks ble det også skilt mellom individer som var satt ut og individer som var naturlig klekket i elva. I tilfeller der tettheten ikke kunne beregnes etter denne metoden, eller at estimatet ble svært usikkert (standardavviket større enn middelværdien), ble tettheten estimert ved å dividere antall fisk som ble fanget etter tre omganger på 0,88. Dette tallet framkommer ved å anta en fangsteffektivitet på 0,5 (dvs. at halvparten av de fiskene som er igjen på stasjonen blir fanget i hver omgang). Tallet er valgt fordi fangsteffektiviteten av ungfisk av laks og ørret i norske elver ofte ligger i området 0,4-0,6 (Forseth & Forsgren 2008).

All fisk ble fiksert på sprit og tatt med til laboratoriet for sikker artsbestemmelse og aldersanalyse. Alderen ble bestemt ved hjelp av otolitter. Otolittene ble også undersøkt for Alizarinmerke for å skille mellom utsatt og naturlig produsert fisk.

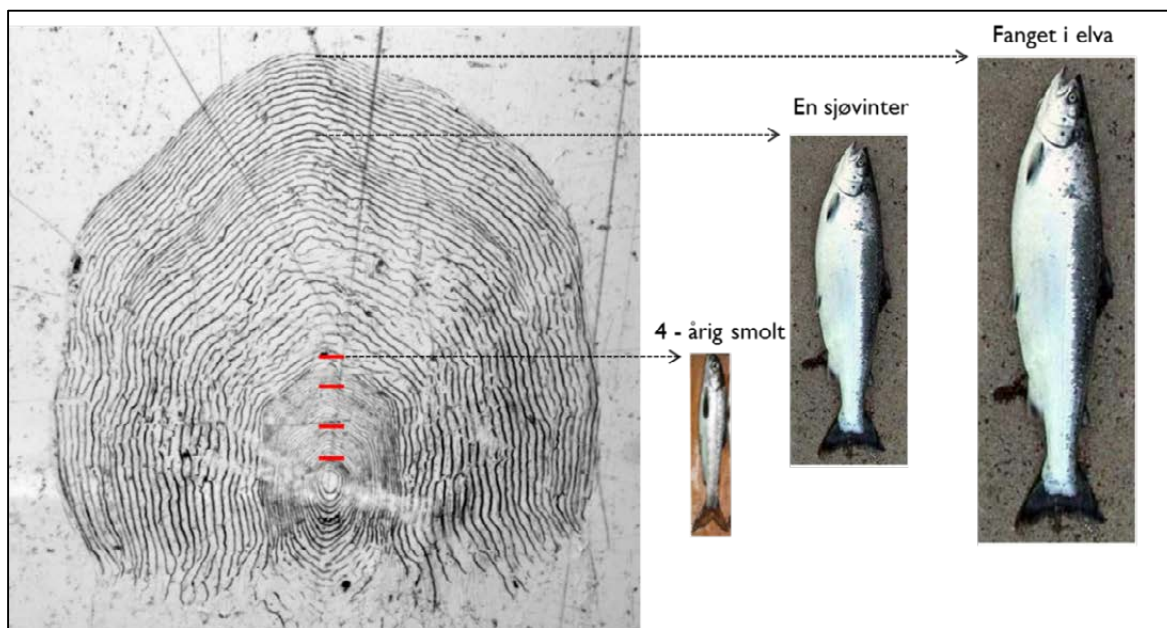


Figur 4. Oversikt over plasseringen av de ni ungfiskstasjonene som ble undersøkt i Vefsna i 2014. Stasjonene er som følger; 1: Eiterstraum stasjon, 2: Fallan, 51: Kvalfors, 52: Stigmoen, 53: Eiteråga, 54: Grasørbekken N, 55: Grasørbekken S, 56: Hammaren vest og 57: Ner-Laksfors.

3.5 Innsamling av voksenfisk

Det ble i 2014 gjennomført prøvafiske etter voksen laks i elvene i Vefsnaregionen. Prøvefisket ble organisert gjennom MON KF. Målsettingen med innsamlingen var å fange inntil 30 individer av hver sjøaldersklasse hvert år. Skjellprøvene ble aldersbestemt (smoltalder og alder i sjø) og tilveksten i sjøen ble beregnet ved tilbakeberegning. Otolittene ble benyttet til å skille utsatt fisk fra genbanken fra naturlig produsert fisk fra vassdraget ved hjelp av deteksjon av Alizarinmerke i otolittene. En vil da få 30 individer til analyse av skjell og otolitt i 2014, 60 i 2015 og 90 i 2017, deretter 90 hvert år. Et eksempel på aldersbestemmelse av lakseskjell vist i **figur 5**.

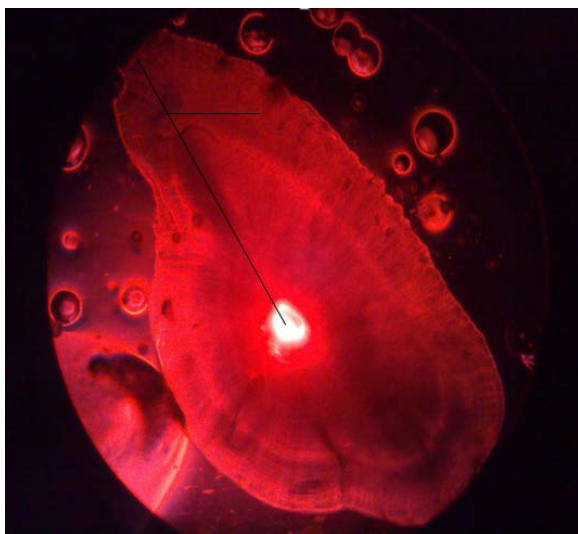
Laks utsatt som rogn eller ufôret yngel kan ikke ut fra skjellene skilles fra naturlig produsert fisk, og vil ved skjellkontroll bli karakterisert som naturlig produsert. De kan bare identifiseres som utsatt ut fra Alizarinmerke i otolittene. Sommerfôret yngel og ettåringer som ikke er smoltifisert ved utsettingstidspunktet identifiseres også sikrest som utsatt fisk ved hjelp av Alizarinmerke i otolittene, mens individer utsatt som smolt normalt vil kunne identifiseres som utsatt fisk bare basert på en skjellprøve.



Figur 5. Eksempel på aldersbestemmelse av lakseskjell. Skjellet på bildet viser livshistorien for en ensjøvinterlaks (små laks) som gikk ut som smolt etter fire år i elva (røde streker). Den innerste pila viser overgangen fra ferskvann til sjø (smoltstadiet), den midterste viser vintersonen i sjøen, og den ytterste viser skjellkanten (dvs. da laksen ble fanget i elva).

3.6 Otolitt- og skjellanalyser

Alle otolitter og skjellprøver av ungfisk og otolitter av voksen fisk innsamlet i reetableringsprosjektet er analysert ved Veterinærinstituttets laboratorium ved Seksjon for Miljø og smittetiltak i Trondheim. Et Leica fluorescent-mikroskop av typen DM 2000 ble benyttet i arbeidet med identifikasjon av merke i otolittene (**figur 6**). Filterpakkene som nyttes er av produsenten tilpasset identifikasjon av blant annet Alizarin. Det benyttes tre filterpakker i fluorescent-mikroskopet for Alizarinanalyse: N2.1, A og I3.



Figur 6. Bildet viser en otolitt fra en 1+ laks, under fluoriserende lys. Det fluoriserende Alizarinmerket ses tydelig i senter. Otolitten er slipt for å slippe lys igjennom slik at ringstrukturene synes. Hver årssone synes som et mørkt og et lyst bånd, der det mørke båndet er vår, sommer og høstvekst, mens det lyse båndet er vinterveksten. Avslutning av første årssone (0+ stadiet) er vist med horisontal strek. Fisken er fanget på høsten i sitt andre leveår.

Aldersanalysene som er gjennomført på ungfiskotolitter samlet inn i reetableringsprosjektet er utført ved samme laboratorium og med samme utstyr. For all voksenfisk er det på grunnlag av skjellstruktur bestemt årsklasse (klekkeår), smoltalder og sjøalder. Alle skjell er fotografert og registrert i Stamfiskdatabasen, hvor alle skjellprøver Veterinærinstituttet mottar er registrert. NINA har analysert alder og vekst fra skjellprøvene av voksen laks.

3.7 Gytefiskregistrering

Gytefiskregistreringen ble gjennomført 14. oktober 2014 på den 16 km lange elvestrekningen mellom Laksforsen og Kvalforsen (**figur 7**). Sju (innledningsvis åtte) personer utstyrt med våtdrakt og ABC-utstyr svømte i formasjon med elvestrømmen, og innbyrdes avstand mellom observatørene ble tilpasset bredden på elvetverrsnittet. De store variasjonene i elvebredde, vannhastighet og strømforhold krevde kontinuerlige tilpasninger, for å sikre at formasjonen til enhver tid dekte hele elvetverrsnittet på en optimal måte.

Registrerte laks og sjøørret ble notert på vannfast papir, og gytefisk ble bestemt til art og størrelse i tråd med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anon. 2004). I mes-teparten av undersøkelsesområdet noterte hver enkelt observatør sine egne observasjoner, mens det ble benyttet samlet registrering i øvre del av undersøkelsesområdet (se nedenfor). Følgende størrelsesinndeling ble benyttet for observerte laks og sjøørret:

Laks < 3 kg	Sjøørret < 1 kg
Laks 3-7 kg	Sjøørret 1-3 kg
Laks > 7 kg	Sjøørret > 3 kg

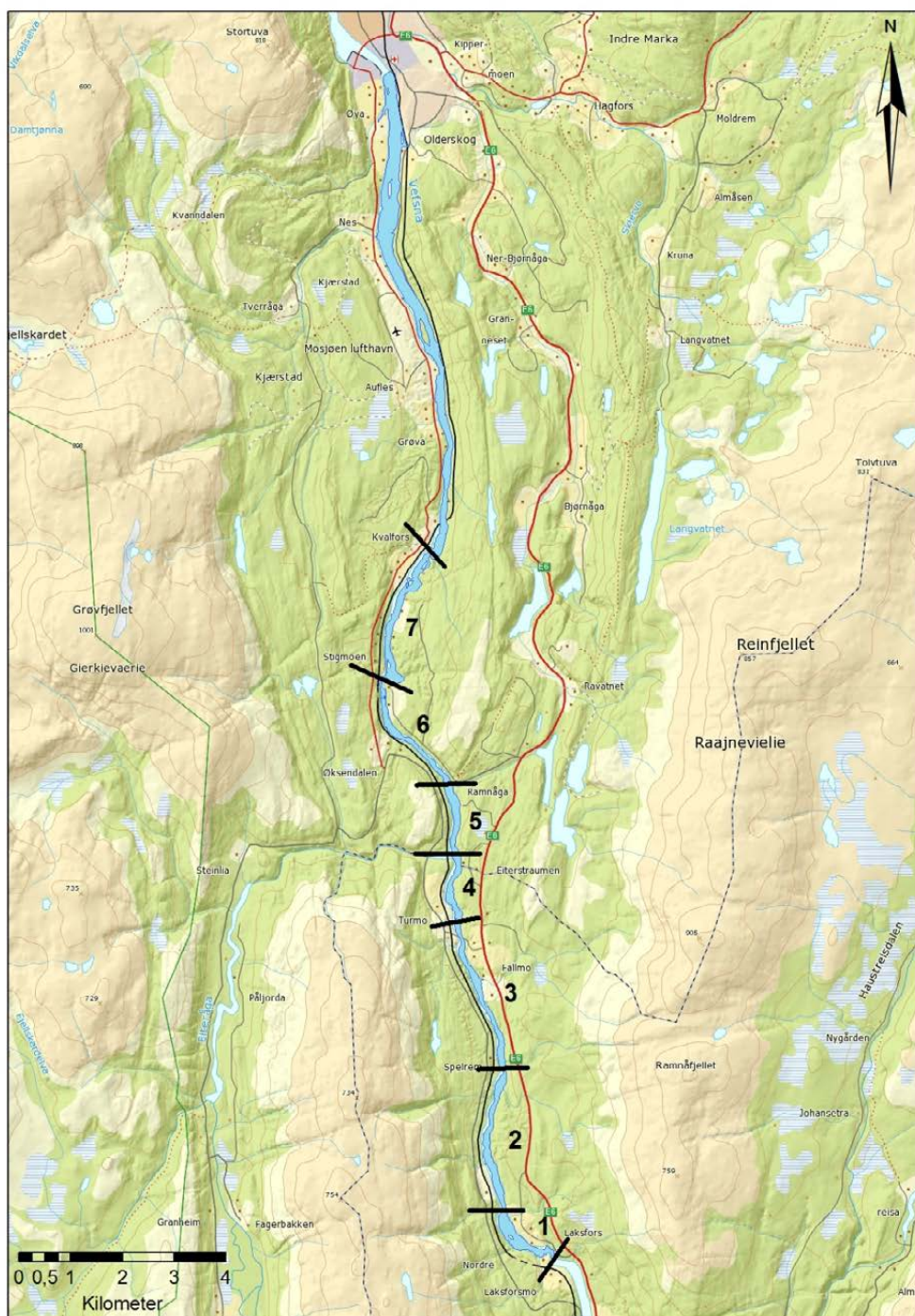
Laks ble i størst mulig grad forsøkt kjønnsbestemt. Kjønnsbestemmelsene ble gjort ut fra sekundære kjønnskarakterer som gytedrakt, krok i underkjeve (hannfisk) og utkrenget gattparti (hunnfisk). I tillegg ble laks på grunnlag av ytre karakterer som finneutforming og pigmentering klassifisert som naturlig produsert fisk eller rømt oppdrettsfisk (se Bremset mfl. 2007, Lund mfl. 1989), mens laks som var merket med fettfinneklipping ble klassifisert som utsatt fisk.

For å oppnå best mulig stedfesting av observasjoner med GPS ble det gjort et forsøk med bruk av følgebåter. Av praktiske grunner som framkommelighet og sikkerhetshensyn var dette bare mulig i området mellom Nedre Laksforsen og Fallan (5 km elvestrekning). I dette området ble observerte fisker rapportert direkte til mannskapet i båtene som noterte registreringene og plottet posisjonene. Rapportering skjedde lagvis, avhengig av hvor drivtellerne var plassert i elvetverrsnittet. Fire tellere rapporterte til én båt og tre tellere rapporterte til en annen båt. I området nedstrøms Fallan ble registreringene notert individuelt av observatørene, men oppsamlingen av registreringene for hvert vassdragsavsnitt ble fordelt på to lag (henholdsvis tre og fire tellere på de respektive lagene). For å unngå at fisk passerte tellerne ved felles rapportering ble disse foretatt i områder av elva hvor lite fisk oppholdt seg (eksempelvis i grunne overganger mellom høler og stryk).

Sikten varierte mellom 6 og 10 m, med en midlere effektiv sikt i størrelsesorden 8 m.

Den undersøkte elvestrekningen i Vefsna ble inndelt i sju vassdragsavsnitt (**figur 7**):

1. Laksforsen-Nedre Laksforsen (2 km)
2. Nedre Laksforsen-Spelremma (3 km)
3. Spelremma-Fallan (2 km)
4. Fallan-Eiteråga (2 km)
5. Eiteråga-Ramnåga (1,5 km)
6. Ramnåga-Forsjordforsen (2,5 km)
7. Forsjordforsen-Kvalforsen (3 km)



Figur 7. Kart som viser de sju elvestrekningene der det ble utført drivtelling av gytefisk høsten 2014.

4 Resultater

4.1 Registrering av klekkesuksess for rogn av laks

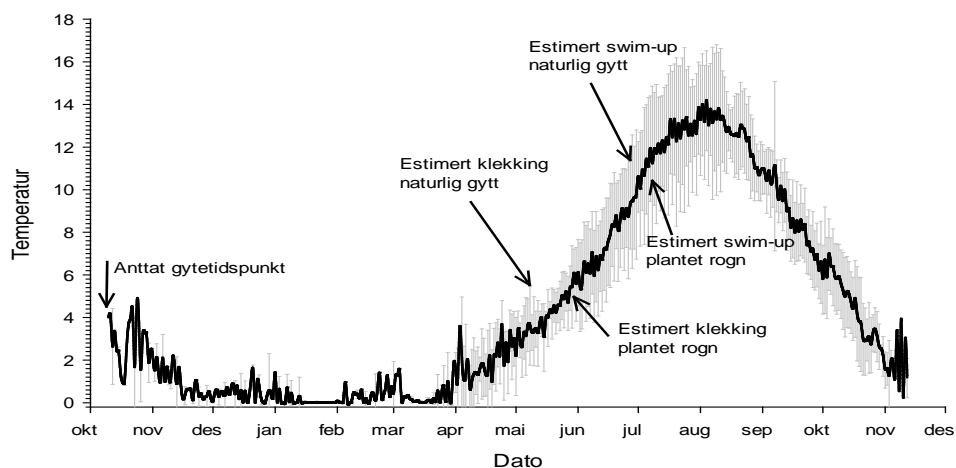
I Vefsna ble rogn lagt ut den 13.05.2014. Elva var forholdsvis lita under utleggingen, men steg raskt dagen etterpå. Rognboksene ble tatt opp igjen i slutten av august. Klekkesuksess ble målt ved opptelling av døde rognkorn og døde yngel. Opptellingen viste en gjennomsnittlig overlevelse til swim-up på 81,0 % (SD = 15,50 %, n = 54) (**tabell 2**). Overlevelsen vurderes som god i alle områder unntatt på lokaliteten Ramnåga, der overlevelsen kun var 54,4 %. 26 bokser ble ikke gjenfunnet eller ikke opptalt under høstingen.

Tabell 2. Oversikt over antall WV-bokser som ble lagt ut og samlet inn i Vefsna 2014, og overlevelsen fram til "swim-up" i områdene boksene var lagt ut.

Område	Utlagte bokser	# rognkorn	Innsamlete bokser	Overlevelse til swim-up % ± SD
Laksfors	32	40 000	25	88,0 ± 9,41
Risøra	16	20 000	5	87,1 ± 13,35
Ramnåga	16	20 000	12	54,4 ± 32,16
Eiteråga	16	20 000	12	94,4 ± 7,12
Sum	80	100 000	54	81,0 ± 15,50

Utviklingshastigheten hos rogn fra befruktning til klekking er i hovedsak bestemt av vanntemperatur (Crisp 1981). Dersom en kjenner vanntemperaturen i anlegget og i elva, så kan en estimere både tidspunkt for klekking og swim-up (Crisp 1988) på rognmaterialene som er lagt ut i Vefsna og også gjøre de samme estimatene for rognutviklingen hos naturlig gytt rogn. I Vefsna ble klekkedatoen på utlagt rogn estimert til 31.05.2014, mens samme estimat for naturlig gytt rogn var den 07.05.2014. Estimaten for swim-up ble beregnet til hhv. 07.07.2014 mot 27.06.2014 (**figur 8**).

Estimert klekkedato i elv, og på plantet materiale fra Bjerka

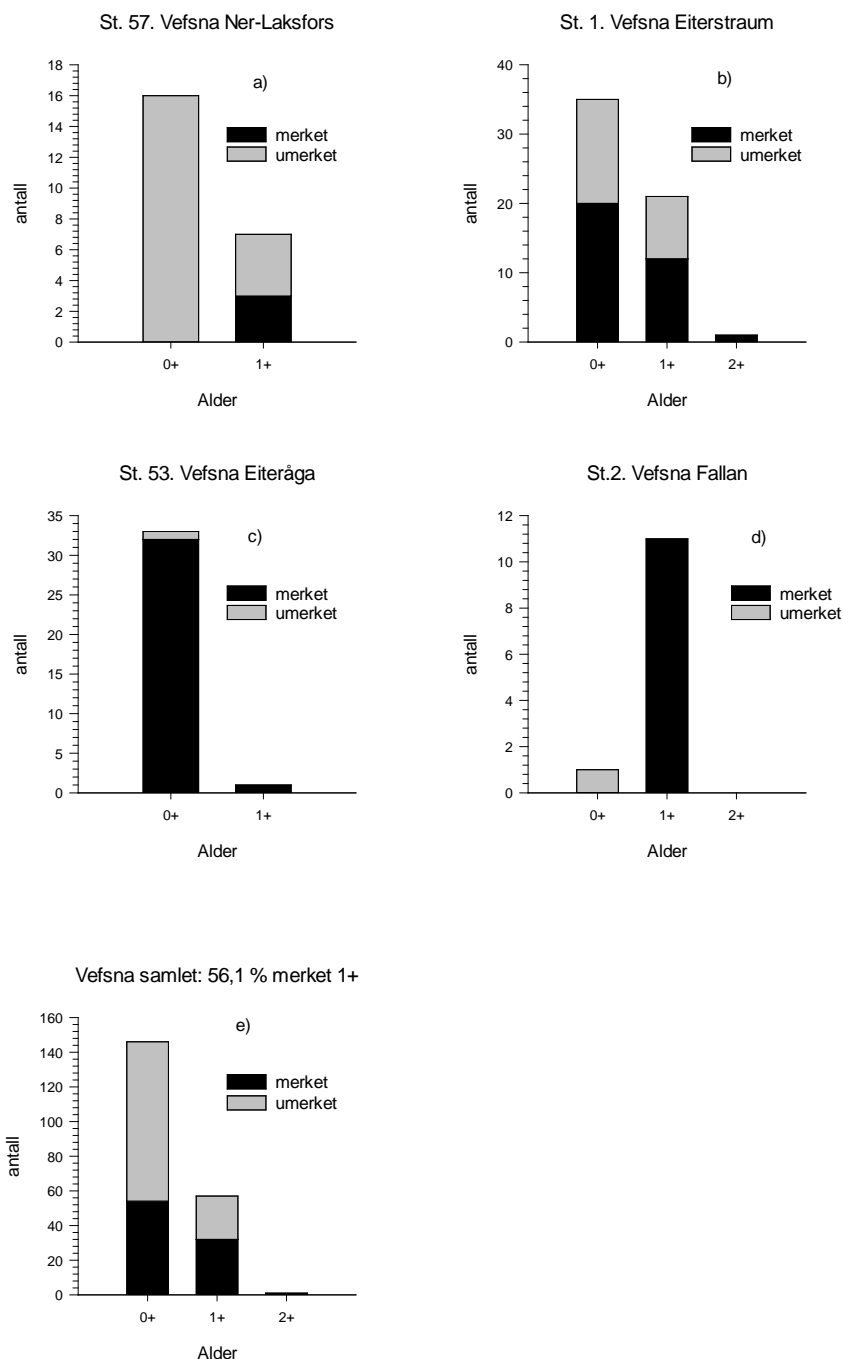


Figur 8. Vanntemperatur med standardavvik i Vefsna fra oktober 2013 til november 2014, og estimat over klekke- og swim-up tidspunkt på utlagt og naturlig gytt rogn.

5 Ungfiskundersøkelser

5.1.1 Otolittanalyser

I Vefsna er det fanget inn laksunger fra ni stasjoner ved hjelp av elfiske. **Figur 9a-d** viser merkeandelene (dvs. andel utsatt fisk) for hver årsklasse på fire utvalgte stasjoner i Vefsna, mens **figur 9e** viser merkeandelene i Vefsna samlet. Den samlede merkeandelen av 1+ i Vefsna er 56,1 %. **Vedlegg 3** viser merkeandel, alder og antall fisk pr. aldersgruppe for hver stasjon.



Figur 9. a-d viser merkeandeler og antall av hver årsklasse for fire utvalgte stasjoner i Vefsna. **Figur 9e** viser den samlede merkeandelen og andelen merket 1+ i materialet i Vefsna.

5.1.2 Tetthet og vekst av ungfisk i 2014

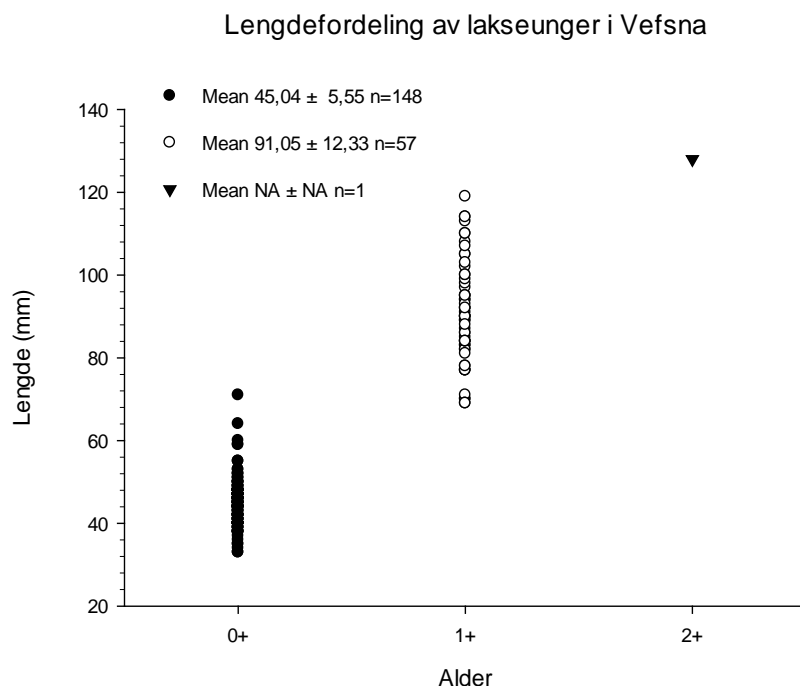
I gjennomsnitt for de ni stasjonene ble det ved elfiske registrert 13,6 naturlig produsert laks, 12,1 utsatt laks og 6,6 ørret pr. 100 m² (**tabell 3**). De fleste var årsyngel (0+), men det ble også registrert endel ettåringer og to toåringer (én utsatt laks på st. 1 og én naturlig produsert ørret på st. 2). Det var stor variasjon i tetthet mellom stasjonene, med størst tetthet av årsyngel av laks på st. 1, 52 og 53, og størst tetthet av ørretyngel på st. 56. Ettåringer ble registrert i størst tetthet på st. 1 og 2 (**tabell 3**).

Figur 10 viser lengdefordelingen på laksunger fanget under elfisken i Vefsna. Gjennomsnittslengde for hver årsklasse er gitt.

I tillegg til fangstene av laks og ørret, så ble det fanget 12 ørekyter på st. 57.

Tabell 3. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Vefsna (antall pr. 100 m²), fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+ og 3+. For laks er det skilt mellom naturlig produsert og utsatt fisk.

Stasjon nr.	Naturlig produsert laks				Utsatt laks				Naturlig produsert ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1	11,4	9,1	0,0	0,0	24,4	12,2	1,1	0,0	6,6	1,1	0,0	0,0
2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	3,1	10,2	1,1	0,0
51	3,4	5,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0
52	34,3	1,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	2,3	1,1	0,0	0,0
53	1,1	0,0	0,0	0,0	47,7	1,1	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
54	7,0	2,3	0,0	0,0	1,1	2,3	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
55	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
56	18,5	4,6	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	21,9	0,0	0,0	0,0
57	16,4	4,6	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
Gj.snitt	10,5	3,0	0,0	0,0	8,3	3,7	0,1	0,0	4,9	1,6	0,1	0,0



Figur 10. Lengdefordeling av laksunger innsamlet ved elfiske i Vefsna 19.-21. august 2014.

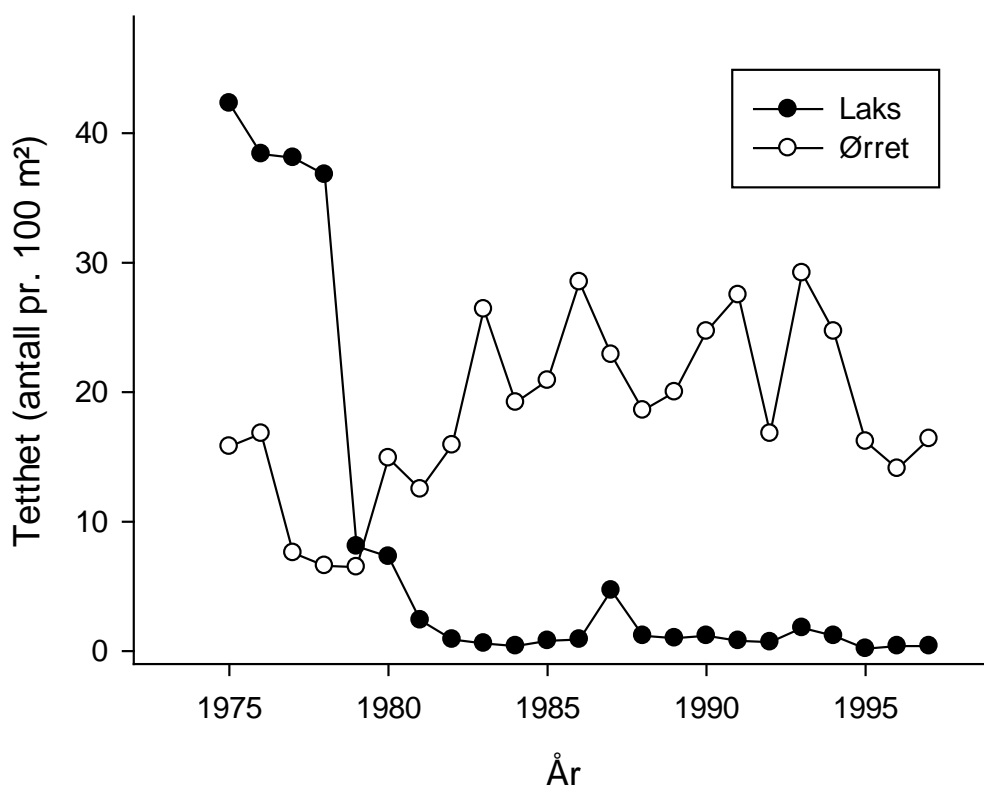
5.1.3 Tetthet og vekst av ungfisk før *G. salaris* kom til Vefsna

Som en referanse til hvordan tetthet og vekst hos ungfisk var i Vefsna før laksebestanden ble infisert av *G. salaris*, har vi funnet fram relevante data fra før parasitten kom til vassdraget.

Data om tetthet av ungfisk har vært samlet inn årlig i Vefsna siden 1975, og dette inkluderer fire år (1975-1978) før bestanden av laks kollapset på grunn av infeksjon av *G. salaris*. To av stasjonene (St. 1 og 2) er identisk med to av stasjonene som ble benyttet i 2014. Resultatene er publisert i Johnsen (1976) og Johnsen mfl. (1999), men bare samlet antall individer eldre enn årsyngel er oppgitt. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger eldre enn årsyngel for 10 stasjoner i Vefsnavassdraget i perioden 1975-1997 er vist i **figur 11**. *G. salaris* ble for første gang påvist på laksunger i 1978, og tettheten av laksunger falt dramatisk fra 1978 til 1979.

Fra perioden før 1979 har vi i NINAs arkiv funnet originaldataene for tetthet fra 1975, 1977 og 1978 og vekstdata fra 1975 og 1978. Tettheten av laks- og ørretunger på st. 1 og 2 i 1975, 1977 og 1978, fordelt på de enkelte aldersklassene av ungfisk, er vist i **tabell 4**, og gjennomsnittlig lengde av laks- og ørretunger i Vefsna nedenfor Laksforsen i 1975 og 1978 er vist i **tabell 5**.

I årene 1975-1978 varierte gjennomsnittlig tetthet av laksunger (utenom årsyngel) for 10 stasjoner i Vefsnavassdraget mellom 36,8 og 42,3 individer pr. 100 m² (**figur 10**). Gjennomsnittslengder for årsyngel av laks fanget nedenfor Laksforsen midt i august var 32,0 mm i 1975 og 31,1 mm i 1978. Gjennomsnittslengder for andre aldersklasser av laks og ørret er også vist i **tabell 5**.



Figur 11. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger eldre enn årsyngel for 10 stasjoner i Vefsnavassdraget i perioden 1975-1997. *G. salaris* ble første gang påvist på ungfisk av laks i 1978. Etter Johnsen mfl. (1999).

Tabell 4. Tetthet (antall pr. 100 m²) av laks- og ørretunger på st. 1 og 2 i Vefsna i 1975, 1977 og 1978, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+ og 3+.

Stasjon nr.	Laks				Ørret			
	0+	1+	2+	3+	0+	1+	2+	3+
1975								
1	32,0	14,3	11,7	3,2	24,5	4,3	0,0	0,0
2	26,7	31,1	22,9	4,3	31,8	10,2	6,4	0,0
1977								
1	49,3	15,4	8,2	10,7	13,3	4,5	4,5	2,7
2	1,3	4,5	7,2	17,3	2,7	1,3	8,0	9,3
1978								
1	24,2	24,0	9,2	2,7	4,0	2,7	0,0	0,0
2	0,0	13,6	20,0	16,0	0,0	5,3	9,1	2,7

Tabell 5. Gjennomsnittlig lengde (mm) av laks- og ørretunger fanget nedenfor Laksforsen i Vefsna i 1975 og 1978, fordelt på aldersklassene 0+, 1+, 2+ og 3+. Antall og standardavvik (SD) er også gitt.

Alder	Laks			Ørret		
	lengde	antall	SD	lengde	antall	SD
1975						
0+	32,0	92	4,1	39,4	58	8,4
1+	54,0	84	6,2	77,9	13	16,9
2+	76,7	35	8,2	111,2	5	10,9
3+	108,6	7	14,4	-	-	-
1978						
0+	31,1	29	3,3	36,3	4	3,3
1+	52,4	31	4,9	62,6	7	5,0
2+	76,8	24	5,7	102,3	8	9,3
3+	101,2	12	9,1	127,0	2	1,4

5.2 Undersøkelser av voksen laks

5.2.1 Skjellprøver og otolitter av voksen laks i 2014

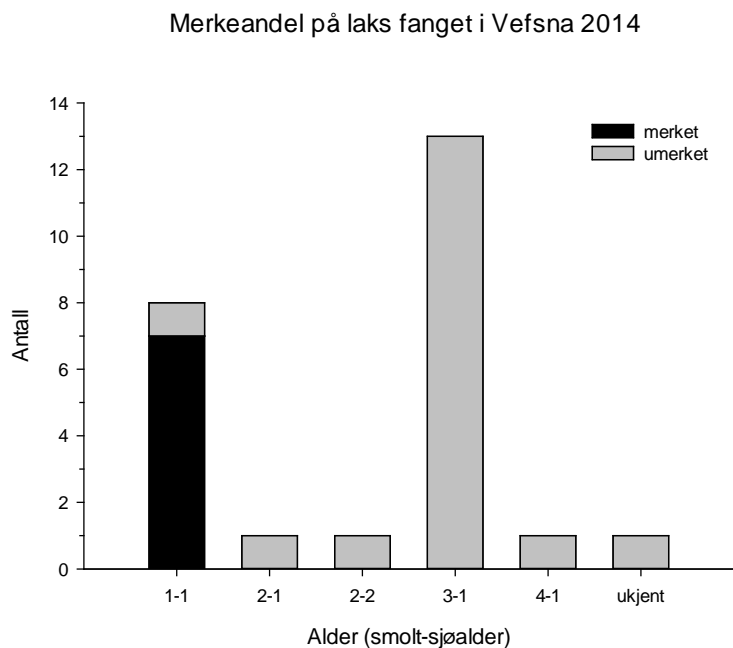
Det er tatt skjellprøver og otolitter av 27 voksne laks, og disse er analysert for å identifisere opprinnelse (naturlig produsert eller utsatt), og beregne alder og vekst. Ut fra skjellene hadde 26 individer vært én vinter i sjøen (**tabell 6**) og den siste hadde vært to vintre i sjøen. 16 individer var produsert naturlig, mens de øvrige, inkludert den som hadde vært to vintre i sjøen, var utsatt. Sju av de utsatte individene var merket med Alizarin, mens de fire øvrige var fettfinneklipt.

Tabell 6. Lengde ved fangst, lengde ved smoltutvandring og tilvekst det første året i sjøen (\pm SD) hos voksne laks som ble tatt i Vefsna i 2014. Alle hadde vært én vinter i sjøen. Det er skilt mellom naturlig produsert og utsatt fisk.

Opprinnelse	Antall	Lengde ved fangst	Smoltlengde	Tilvekst første år i sjøen
Naturlig produsert	16	548 (\pm 37,6)	122 (\pm 31,8)	284 (\pm 41,9)
Utsatt	10	567 (\pm 59,5)	148 (\pm 30,6)	244 (\pm 57,4)

De utsatte fiskene, som sannsynligvis alle var satt ut som smolt, var i gjennomsnitt 26 mm større enn de naturlig produserte fiskene da de vandret ut i sjøen (**tabell 6**). Tilveksten i sjøen var imidlertid dårligere enn hos de som var naturlig produsert, og det første året i sjøen utgjorde forskjellen i gjennomsnitt 40 mm (14 %) (**tabell 6**).

Av de 27 otolittene ble det hos sju fisk detektert Alizarinmerke i otolittene, noe som gir en samlet andel av utsatt laks på 26 %. Andelen av merket fisk i årsklassen som kan stamme fra smoltutsettingen i 2013 er 86 %. Disse fiskene var to år gamle, idet de var ett år da de ble satt ut som smolt og dessuten hadde vært ett år i sjøen (1-1). Oversikt over aldersfordeling, antall fisk og merkeandel er gitt i **figur 12**.



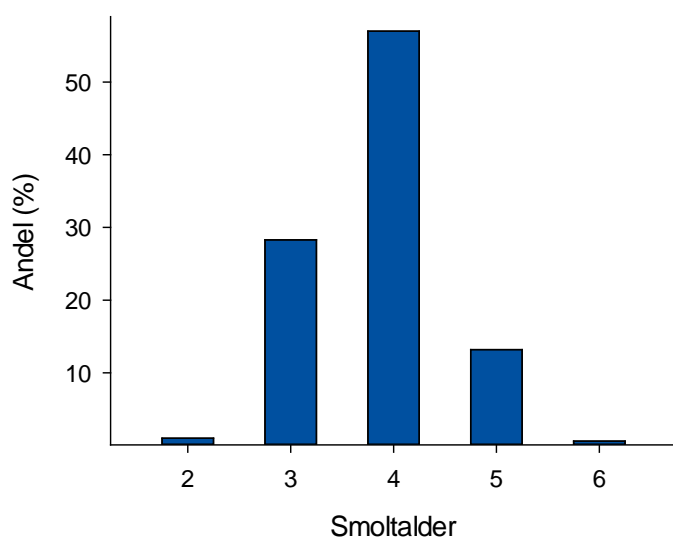
Figur 12. Antall otolitter analysert fra voksen laks fanget i Vefsna i 2014, fordelt mellom merket og umerket fisk og alder. Betegnelsen 1-2 henpeiler for eksempel på tre år gamle fisk, med smoltalder ett år og sjælalder to år. Én av fiskene hadde ukjent smoltalder.

5.2.2 Alder og vekst hos voksen laks før *G. salaris* kom til Vefsna

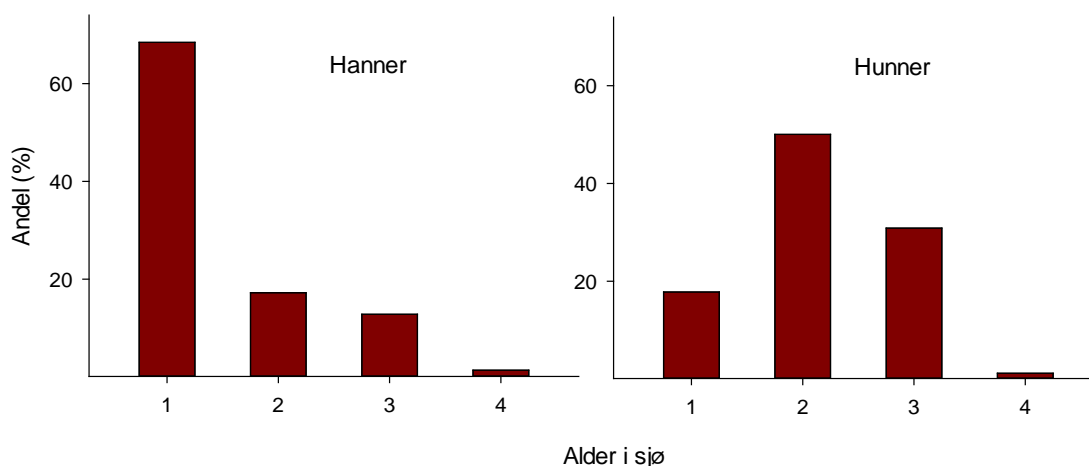
Vi har skjellprøver av 2935 laks som ble innsamlet i Vefsna i perioden 1971-1979. Vanligste alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) for disse individene var 4 år, men 3 år og 5 år forekom også ofte (**figur 13**). Gjennomsnittlig smoltalder var $3,84 \pm 0,02$ år.

Kjønnsfordelingen var 48 % hanner og 52 % hunner. Blant hannene hadde den største andelen (68 %) bare vært ett år i sjøen før de kom tilbake til elva for å gyte, mens vanligste sjælalder blant hunnene var 2 år (50 %) (**figur 14**).

Ved tilbakeberegning av skjellene ble det funnet at gjennomsnittlig lengde på laksesmolten da den vandret ut i sjøen var relativt lik for alle aldersgruppene (13,0 cm for smålaks, 13,4 for mellomlaks og 13,3 cm for storlaks, **tabell 8**). Gjennomsnittlig tilvekst det første året i sjøen var 31-33 cm, men noe lavere for smålaks enn for mellomlaks og storlaks (**tabell 8**). Tilveksten det andre året i sjøen var i overkant av 30 cm, mens tilveksten det tredje året i sjøen lå på ca. 16,5 cm (**tabell 9**).



Figur 13. Alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) for laks som ble fisket i Vefsna i perioden 1971-1979.



Figur 14. Sjøaldersfordeling hos hanner og hunner av laks innsamlet i Vefsna i perioden 1971-1979. Lengde og vekt økte betydelig med lengden på oppholdet i sjøen. Laks som hadde vært én vinter i sjøen (smålags) var i gjennomsnitt 56 cm og 1,7 kg (**tabell 7**). Laks som hadde vært to år i sjøen (mellomlags) var 79 cm og 5,1 kg, mens de som hadde vært tre år i sjøen (storlags) i gjennomsnitt var 93 cm og 8,4 kg (**tabell 7**).

Tabell 7. Gjennomsnittlig lengde (mm) og vekt (g) av laks som ble fisket i Vefsna etter henholdsvis 1, 2 og 3 vintrer i sjøen. Data fra perioden 1971-1979.

Sjøalder	Lengde			Vekt		
	Lengde	SD	Antall	Vekt	SD	Antall
1	558,7	68,2	1411	1695	543	1371
2	788,2	133,1	769	5094	1836	743
3	927,5	122,1	443	8424	2579	435

Tabell 8. Tilbakeberegnet lengde ved smoltutvandring (mm) og tilvekst første året i sjøen (mm) for laks fanget i Vefsna i perioden 1971-1979.

Sjælalder	Smoltlengde			Første år i sjøen		
	Lengde	SD	Antall	Tilvekst	SD	Antall
1	129,6	19,3	685	309,6	36,0	685
2	134,6	21,1	355	332,3	35,1	355
3	133,2	18,1	227	331,3	36,9	227

Tabell 9. Tilbakeberegnet tilvekst (mm) andre og tredje året i sjøen for laks fanget i Vefsna i perioden 1971-1979.

Sjælalder	Andre år i sjøen			Tredje år i sjøen		
	Tilvekst	SD	Antall	Tilvekst	SD	Antall
2	306,4	42,1	355			
3	307,1	43,9	227	164,9	35,7	227

5.3 Gytefiskregistreringer

Det ble registrert til sammen 478 voksne laks og 628 voksne sjørret på den undersøkte elvestrekningen mellom Laksforsen og Kvalforsen. Dette tilsvarer om lag 30 laks og 39 sjørret per kilometer elvestrekning. I tillegg ble det registrert 2 206 antatt umoden sjørret (gjeldfisk) som ikke inngikk som en del av gytebestanden i vassdraget høsten 2014. De største forekomstene av antatt umoden sjørret var i området mellom Laksforsen og Nedre Laksforsen (710 registreringer), samt i vassdragsavsnittet mellom Fallan og Eiteråga (340 registreringer). Det ble registrert seks oppdrettslaks (to smålaks og fire mellomlaks). Dette tilsvarer et innslag på i overkant av 1 % oppdrettslaks i gytebestanden. I tillegg til sjøvandrende laksefisk ble det registrert ei røye på 1-2 kg ved Nedre Laksforsen og en harr på drøyt 1 kg ved Forsjordio.

De største forekomstene av gytelaks ble funnet i det øverste vassdragsavsnittet (**tabell 10**), og spesielt mye laks var det i hølen nedstrøms Laksforsen. I dette området ble det også registrert seks laks uten fettfinne; tre smålaks og tre mellomlaks. Dette er trolig fettfinnemerket fisk fra utsetninger i Ranaregionen. I vassdragsavsnittet mellom Ramnåga og Forsjordforsen ble det ikke registrert én eneste laks. I øvrige vassdragsavsnitt varierte registreringene mellom 26 og 68 individer, noe som tilsvarer tettheter mellom 9 og 34 laks per kilometer elvestrekning. Smålaks var den største gruppen, tett fulgt av mellomlaks (henholdsvis 47 og 44 % av registreringene).

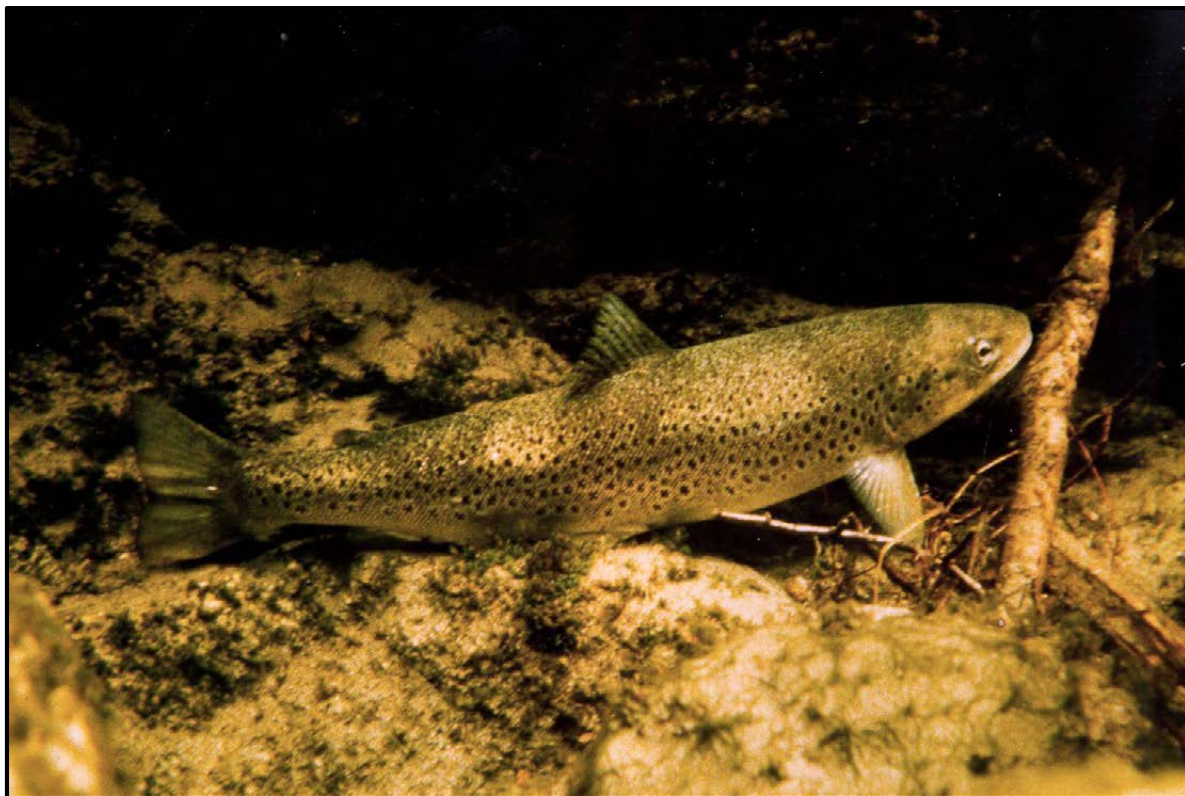
De største forekomstene av voksen sjørret (**figur 15**) ble funnet i det øverste vassdragsavsnittet (**tabell 11**), og utgjorde 39 % av alle registreringer av voksen sjørret i hele undersøkelsesområdet. Dette tilsvarer en tetthet på om lag 123 voksne sjørreter per kilometer elvestrekning. I de tre vassdragsavsnittene mellom Eiteråga og Kvalforsen ble det observert 2-4 voksne sjørreter, noe som tilsvarer en midlere tetthet på om lag 1,3 voksne individ per kilometer elvestrekning. I øvrige vassdragsavsnitt varierte registreringene mellom 100 og 150 individer, noe som tilsvarer tettheter mellom 41 og 75 voksne sjørreter per kilometer elvestrekning. Middels store sjørreter (1-3 kg) var den klart største gruppen, og utgjorde 71 % av registreringene av voksne sjørreter. Det ble registrert to middels store sjørreter med Carlin-merker, som ut fra foreliggende kunnskap må være merket i andre vassdrag.

Tabell 10. Observasjoner av gytelaks under drivtelling i ulike vassdragsavsnitt av Vefsna i oktober 2014. Størrelseskategoriene er smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg), og er i samsvar med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anon. 2004).

Vassdragsavsnitt	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks	Totalt
Laksforsen - Nedre Laksforsen	130	102	25	257
Nedre Laksforsen - Spelremma	21	40	4	65
Spelremma - Fallan	17	8	1	26
Fallan - Eiteråga	30	32	6	68
Eiteråga - Ramnåga	13	18	3	34
Ramnåga - Forsjordforsen	0	0	0	0
Forsjordforsen - Kvalforsen	14	12	2	28
Sum alle vassdragsavsnitt	225	212	41	478

Tabell 11. Observasjoner av sjøørret under drivtelling i ulike vassdragsavsnitt av Vefsna i oktober 2014. Størrelseskategoriene er små (< 1 kg), middels (1-3 kg) og store individ (> 3 kg), og er i samsvar med norsk standard for visuell telling av sjøvandrende laksefisk (Anon. 2004). Umodne sjøørreter er ikke inkludert i datagrunnlaget.

Vassdragsavsnitt	Små	Middels	Store	Totalt
Laksforsen - Nedre Laksforsen	34	198	13	245
Nedre Laksforsen - Spelremma	34	87	1	122
Spelremma - Fallan	34	113	3	150
Fallan - Eiteråga	57	43	0	100
Eiteråga - Ramnåga	0	2	0	2
Ramnåga - Forsjordforsen	1	0	2	3
Forsjordforsen - Kvalforsen	1	3	0	4
Sum alle vassdragsavsnitt	161	446	19	626



Figur 15. Større sjøørreter som observeres i ferskvann om høsten er vanligvis gytemodne, men det finnes også noen der som er umodne eller står over gytingen. Foto: Gunnbjørn Bremset.

6 Diskusjon

6.1 Klekkesuksess

Registrert overlevelse av utlagt øyerogn i Vefsna i 2014 var god. Resultatet i lokaliteten Ramnåga trekker totaloverlevelsen ned. I Ramnåga er det tydelig transport av finere masse som tetter igjen boksene, noe som medfører at rogn og yngel dør som følge av oksygenmangel. Ser vi bort fra denne lokaliteten, var overlevelsen frem til klekking nær 90 %. I årene som kommer anbefales det derfor å konsentrere rognutleggingen til Eiteråga og områdene nedstrøms Laksforsen.

Det er grunn til å tro at det gode klekkesultatet ble oppnådd ved at rognutviklingen var nært klekkesidspunkt ved utlegging. I 2014 var rognutviklingen 81 %, og temperaturen i elva rundt 5 °C på utleggingstidspunktet. Klekkingen antas derfor å ha skjedd 10-15 dager etter utlegging.

Den høye klekkesuksessen samsvarer også med resultat fra andre reetableringsprosjekt. Eggoverlevelsen fra utlegging til swim-up i elvene Tovdalselva, Mandalselva og Nidelva under reetableringsprosjektet på Sørlandet var generelt høy (> 80 %) i årene 2000-2010. I årene 2007 og 2008 var i midlertid eggoverlevelsen nede i 53 % og 5 % i Tovdalselva og 10 % og 17 % i Nidelva. Dette skyldes mest sannsynlig dårlig rognkvalitet disse årene (Barlaup mfl. 2011). For Ranaelva og Røssåga lå gjennomsnittlig klekkesuksess i perioden 2007-2011 på 89,9 % og 93,9 % (Moen mfl. 2011). I Ognå var den gjennomsnittlige klekkesuksessen i 2011 99,4 %, mens den i Byaelva i 2010 lå på 96,4 % (Holthe mfl. 2013). Visuelle inspeksjoner av WV-boksene etter utlegging og frem mot swim-up i Steinkjerregionen tyder på at yngelen lever i beste velgående i boksene frem til de forlater disse.

En feilkilde ved høye overlevelsestall kan være at eskene plasseres for grunt. Slik kan plommesekkyngelen bli spylt ut av eskene og feiltolkes som at yngelen selv har svømt ut. Opptelling av blant annet plommesekker gjennliggende i boksene kan fange opp slike hendelser, og det er derfor lite sannsynlig at slikt har funnet sted.

6.2 Otolittanalyser av ungfisk

Til sammen er det analysert 204 otolitter av ungfisk fra Vefsna i 2014. Alle disse ble brukt i aldersanalyse og deteksjon av Alizarinmerke. Den samlede merkeandelen av laksunger ved 0+ alder var på 37 %, mens andelen av laksunger ved 1+ var på 56 %.

Gitt samme overlevelse hos utsatt og naturlig rekruttert fisk fra swim-up til fangsttidspunkt, vil en kunne estimere omfanget på naturlig eggdeponering. Her har vi anslag på utsatt fisk ved swim-up (utsatt egg minus dødelighet + utsatt uforet 0+), og ved å bruke ratioen utsatt/vill i fangstene fra ungfisk registreringene kan en estimere antall naturlig rekruttert fisk ved swim-up. Overlevelsen fra rogndeponering til swim-up varierer mellom ulike studier, men ved å sammenligne ulike data, kan en anta at overlevelsen hos naturlig gytt rogn frem til swim-up ligger rundt 25 % (Bisaillon mfl. 2007, Cunjak & Therrien 1998, Fleming mfl. 1996, Pauwels & Haines 1994). Dette vil si at estimatet på antall naturlig rekrutterte 0+ må multipliseres med fire for å få antall egg deponert.

Dette vil si at én million overlevende individer til swim-up tilsvarer omtrent fire millioner naturlig gytt rognkorn. I Vefsna måtte da gytingen i 2013 ha tilsvart ca. 926 000 rognkorn om resultatene i vårt materiale er representative. Det er derfor grunn til å tro at et innslag på 37 % i 0+ bestanden viser at tilslaget på det utsatte materialet er relativt godt, også med tanke på at flere av ungfiskstasjonene ligger i områder som er til dels langt fra utsettingsområdene. Samme beregning for 1+ bestanden viser at antallet naturlig gytt rogn i 2012 må ha ligget rundt 349 000 rognkorn, eller tilsvarende 48 hunnfisk med en gjennomsnittlig vekt på 5 kg.

6.3 Tetthet av ungfisk

Tettheten av laksunger var betydelig lavere enn det som ble registrert før *G. salaris* ble påvist i vassdraget. Tettheten av eldre laksunger (utenom årsyngel) var i gjennomsnitt 6,8 individer pr. 100 m², mens tilsvarende tall på slutten av 1980-tallet var ca. 40 individer pr. 100 m². Dette viser at elvas produksjonspotensial foreløpig ikke er utnyttet. Det samme gjelder for ørret.

6.4 Vekst hos ungfisk

Både årsyngel og ettårige laksunger var større i 2014 enn på 1970-tallet. En raskere vekst i 2014 tyder på at ungfiskhabitatene ikke er fylt opp, noe også tetthetene på de ulike stasjonene i Vefsna viser. En må anta at veksten reduseres når tettheten i habitatene øker, og at laksungenes vekst kommer til å nærme seg veksten fra perioden før *G. salaris* ble introdusert i vassdraget i årene som kommer. Til sammenlikning falt gjennomsnittlig lengde for laksunger av 1+ alder i Ognå i Steinkjer fra 99,2 mm til 79,8 mm i løpet av de tre første årene av reetableringsprosjektet (Holthe mfl. 2013).

6.5 Vekst hos voksen laks

Tilveksten det første året i sjøen hos naturlig produsert laks som ble fanget i Vefsna i 2014 var i gjennomsnitt 284 mm (**tabell 6**). Dette var noe dårligere enn hos laks som ble tatt i Vefsna på 1970-tallet, da tilveksten hos smålaks i gjennomsnitt var 310 mm (**tabell 8**). Det er tidligere observert betydelig variasjon fra år til år i laksens tilvekst i sjøen og i flere vassdrag har tilveksten avtatt siden 1970-tallet (Jensen mfl. 2011), sannsynligvis på grunn av endrede nærings- og miljøforhold for laksen i sjøen. Det kan imidlertid ikke utelukkes at genmaterialet har endret seg etter at parasitten *G. salaris* nesten utryddet den opprinnelige laksebestanden i Vefsna, og at utsettingsmaterialet som benyttes i dag har dårligere vekstegenskaper i sjøen enn laksebestanden som fantes i Vefsna på 1970-tallet.

Hos utsatt laks var tilveksten i sjøen dårligere enn hos naturlig produsert laks (**tabell 6**). De utsatte laksene var større enn naturlig produsert laksesmolt ved utsetting, og selv om utsatt laks hadde dårligere tilvekst i sjøen enn naturlig produsert laks, så var det liten forskjell i størrelse ved fangst. Dette er svært likt forholdet som er observert mellom utsatt og naturlig produsert laks i Eira. I Eira hadde naturlig produsert laks som hadde vært to vinter eller lengre i sjøen tatt igjen og vokst forbi de utsatte fiskene (Jensen mfl. 2014), og det samme ventes å skje med laks fra Vefsna.

6.6 Otolittanalyser av voksen laks

Av 27 analyserte otolitter fra voksen laks hadde sju av fiskene Alizarinmerke i otolittene, og dette gir en merkeandel av på 26 % i materialet som er innsamlet. Merket fisk i bestanden av voksen fisk i 2014 kan kun stamme fra smoltutsettingene i 2013, og alderen var dermed 1-1 (ettårs-smolt og ensjøvinter). Blant fisken som ut fra aldersanalyser kan stamme fra utsettingene i 2013 var seks av sju individer (86 %) merket. Etter hvert som denne årsklassen kommer tilbake som to- og tresjøvinterfisk, vil det være mulig å estimere tilbakevandringssrater for smoltutsettingene i Vefsna.

6.7 Gytefiskregistreringer

Visuell telling av gytefisk gir estimater på hvor mye gytefisk som faktisk er til stede i vassdraget. Det er knyttet en del usikkerheter til slike estimater, i første rekke gjelder det andel gytefisk som blir observert, artsbestemmelse, størrelsesfordeling og kjønnsfordeling. Når det gjelder sjørret, er det også knyttet usikkerhet til hvor stor andel som er gytemoden, eller om det også er et innslag av umoden fisk og tidligere kjønnsmoden fisk som står over gyting. Dette problemet er spesielt stort i tilfeller der umoden og voksen sjørret danner større stimer i dypere områder av elva.

Presisjonen på gytefisktellinger varierer mye ut fra observasjonsforhold, mannskapets erfaring (Orell mfl. 2011) og vassdragets utforming (Orell & Erkinaro 2007). En absolutt forutsetning for undervannsobservasjoner av fisk er at siktforholdene er tilfredsstillende (Gardiner 1984). I den undersøkte strekningen av Vefsna var effektiv sikt i noen områder opp mot ti meter; det vil si at fisk i disse områdene kunne observeres og identifiseres med presisjon på avstander opp mot ti meter. I andre områder var effektiv sikt ned mot seks meter grunnet mørkere vannfarge og dårligere lysforhold. Observatørene vurderte jevnt over at midlere effektiv sikt var i størrelsesorden åtte meter, og følgelig vesentlig høyere enn det foreslåtte minimumskravet på fire meter (Gardiner 1984).

Det vil alltid være usikkerhet om hvor stor andel av gytebestanden som blir observert. Erfaringer med telling av gytefisk i elver, der antall oppvandrende laks er kjent fra fiskefeller eller videotelling, tilsier at en normalt ser 80 % eller mer dersom en har egnede forhold for gjennomføring (Skoglund mfl. 2014). Generelt antas det imidlertid at en vil få en større underestimering av bestandene i større vassdrag med mange dype områder og stort vannvolum (Skoglund mfl. 2014).

Det er betydelige metodiske utfordringer i et så stort og komplekst vassdrag som Vefsnavassdraget. De fleste gytefisktellinger i Norge gjennomføres i betydelig mindre vassdrag, men det finnes noen unntak, slik som Altaelva (Ugedal mfl. 2011), Saltdalselva, Ranaelva, Røssåga (Kanstad Hanssen & Lamberg 2013) og Driva (Bremset mfl. 2012). Imidlertid er det ikke kjent hvor stor andel av gytefisken som har blitt observert i disse store vassdragene, med unntak av Altaelva (se nedenfor).

I Altaelva og Driva har det blitt utført forsøk for å se hvor stor sannsynlighet det var for å oppdage gytefisken. I Altaelva har det i flere år vært benyttet en kombinasjon av telling av gytegroper og registrering av gytefisk (Ugedal mfl. 2011, Ugedal mfl. 2010). Forsøk med merking/gjensyn i Sautso i perioden 2009-2011 viste at det kunne være store forskjeller i antall registrerte fisk innenfor det samme området ved tellinger på påfølgende dager. Det ble gjennomført én drivtelling pr. dag med et tellemannskap bestående av tre erfarne personer i seks-åtte påfølgende dager. De tre personene dekte deler av elvetverrsnittet basert på kjennskap til gyteområder og standplasser for laks under gyting. I gjennomsnitt ble 14-20 % av merket smålaks og 12-26 % av merket mellom- og storlaks observert under tellingene (Ugedal mfl. 2011, Ugedal mfl. 2010).

I Driva har det ved én anledning vært gjennomført drivtelling av gytefisk på den 89 kilometer lange strekningen fra vandringshinderet i Drivdalen til utløpet i Sunndalsfjorden (Bremset mfl. 2012). Beregninger basert på fysiske og biologiske forhold tilsa at oppdagelsessannsynligheten var mindre enn 35 % for laks og mindre enn 28 % for sjørret i undersøkelsesperioden, til tross for at Driva er ei forholdsvis klar elv med effektiv sikt på opp mot åtte meter. Driva og Altaelva har i likhet med Vefsna brede dypområder i tillegg til mer rasktflytende og grunne områder. I begge vassdragene antas at sannsynligheten for å oppdage fisk ville ha vært noe større ved å benytte flere tellere.

Repeterte drivtellinger kan potensielt gi mer presise estimater av gytebestandsstørrelser enn én enkelt drivtelling. I forsøk med gjentatte gytefisktellinger av laks i øvre deler av Tanavassdraget fant Orell & Erkinaro (2007) en variasjonskoeffisient på 5-9 % i elveavsnitt med bredde på 5-20 meter, og om lag 15 % i elveavsnitt med bredde på 20-40 meter. Under drivtelling i nedre del av

Auravassdraget var det stort samsvar mellom registreringer i november og desember; både for laks og sjørret var variasjonskoeffisienten mindre enn 10 % (Jensen mfl. 2008). Vefsna er en god del bredere enn de undersøkte områdene i Tanavassdraget og Auravassdraget, noe som øker kompleksiteten og gjør presise fisketellinger mer utfordrende. Det er derfor usikkert i hvor stor grad resultatene fra andre vassdrag er overførbare til Vefsnavassdraget.

Det kreves en god del erfaring med undervannsobservasjoner for presise registreringer av art, kjønn og størrelse av fisk som i stor grad er fordelt parvis eller i større eller mindre grupper. Under feltarbeidet i Vefsna ble det benyttet personell fra de tre fagmiljøene i landet som har lengst og mest omfattende erfaring med bruk av fisketellinger i laksevasdrag. På den andre side var tellekorpset sammensatt for anledningen, og manglet fordelene med samkjøring som de enkelte fagmiljøene har hver for seg. En foreløpig vurdering er at det er et betydelig forbedringspotensial gjennom bedre samkjøring, noe det vil bli lagt stor vekt på i videreføringen av prosjektet. Forholdene var imidlertid svært gunstige i 2014, med lav vannføring og god sikt. I de kommende årene ventes antallet laks og sjørret i vassdraget å bli betydelig høyere på grunn av det omfattende arbeidet som utføres med reetablering av bestandene, og dette vil gjøre tellingene mer krevende.

Det ble gjort forsøk med bruk av følgebåter med mannskap som skulle assistere observatørene. Dette er tidligere benyttet i andre større laksevasdrag som Driva (Bremset mfl. 2012), Surna (Ugedal mfl. 2014) og Eira (Jensen mfl. 2014). Erfaringene fra disse vassdragene er at følgebåt med lokalkjent mannskap har en betydelig sikkerhetsmessig gevinst (Bremset mfl. 2012), samt at man også får en høy oppløselighet på data ved at observasjonene er stedfestet med GPS. Høy oppløselighet på data er en fordel dersom man ønsker å analysere romlig fordeling av eggdeponering (Ugedal mfl. 2014).

I Vefsna medførte redusert framkommelighet grunnet lav vannstand at følgebåter bare kunne anvendes på en kortere delstrekning (fem av totalt 16 km elvestrekning). De benyttete båtene av fabrikat River er relativt dyptgående og forutsetter at det ikke er elvepartier som er for grunne, steinete eller rasktflytende. Disse egenskapene gjør båtene langt mindre egnet til formålet enn de spesialiserte rafteflåtene som har vært benyttet i andre elver som Driva. Følgelig er det foreløpig for tidlig å konkludere om bruk av følgebåter er formålstjenlig i Vefsna. Ved eventuell framtidig bruk av følgebåter vil det være mest hensiktsmessig å sette ut rafteflåter ved Laksforsen, og at rafteflåtene med kyndig mannskap følger observatørene hele veien ned til Kvalforsen.

7 Referanser

- Anon. 2004. Vannundersøkelse: Visuell telling av laks, sjøørret og sjørøye. Norges Standardiseringsforbund, Oslo, 12 s. Norges Standardiseringsforbund, Oslo.
- Barlaup, B.T., Gabrielsen, S.E., Skoglund, H. & Wiers, T. 2011. Bruk av rognplanting som metode for å styrke reetableringen av laksebestandene i Tovdalselva, Mandalselva og Nidelva. - / Hesthagen, T., ed. Reetablering av laks på Sørlandet. Årsrapport for reetableringsprosjektet 2010. Direktoratet for naturforvaltning. DN-notat 1-2011. s. 8-11.
- Berg, M. 1964. Nord-Norske lakseelver. - Johan Grundt Tanum Forlag, Oslo.
- Bisaillon, J.-F., Bergeron, N.E. & Caron, F. 2007. Effect of winter harshness on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) egg to fry (0+) and fry to parr (1+) over-winter mortality. 14th Workshop on the Hydraulics of ice Covered Rivers. Quebec City. s. 19-22.
- Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. & Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. - *Hydrobiologia* 173, 9-43.
- Bremset, G., Thorstad, E.B., Fiske, P., Lund, R.A. & Heggberget, T.G. 2007. Mer storlaks i Namsenvassdraget. Vurdering av fiskeforsterkende tiltak. NINA Rapport 286, 57 s.
- Bremset, G., Berg, M., Diserud, O.H., Solem, Ø. & Ulvan, E.M. 2012. Fisketelling i Driva høsten 2011. Forekomst og fordeling av gytemoden sjøaure og laks før planlagt etablering av langtidssperre i Snøvasfossan. NINA Rapport 781, 49 s.
- Crisp, D.T. 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, D.T. 1988. Prediction, from temperature, of eyeing, hatching and swim-up times for salmonid embryos. - *Freshwater Biology* 19, 41-48.
- Cunjak, R.A. & Therrien, J. 1998. Inter-stage survival of wild juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar* L. - *Fisheries Management and Ecology* 5, 209-223.
- Fleming, I.A., Jonsson, B., Gross, M.R. & Lamberg, A. 1996. An experimental study of the reproductive behaviour and success of farmed and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). - *J. Appl. Ecol.* 33, 893-905.
- Forseth, T. & Forsgren, E. 2008. El-fiskemetodikk. Gamle problemer og nye utfordringer. NINA Rapport 488, 74 s.
- Gardiner, W.R. 1984. Estimating population densities of salmonids in deep waters in streams. - *Journal of Fish Biology* 24, 41-49.
- Holthe, E., Florø-Larsen, B., Moen, V., Rikstad, A., Wist, H., Bratberg, S., Graabrek, A. & Utheim, E. 2013. Reetableringsprosjektet i Steinkjervassdragene. Årsrapport for aktiviteten i 2012. Veterinærinstituttets rapportserie 12-2013, 41 s.
- Jensen, A.J., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Lund, E. & Solem, Ø. 2008. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport 2007. NINA Rapport 327, 60 s.
- Jensen, A.J., Fiske, P., Hansen, L.P., Johnsen, B.O., Mork, K.A. & Næsje, T.F. 2011. Synchrony in marine growth among Atlantic salmon (*Salmo salar*) populations. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 68, 444-457.
- Jensen, A.J., Berg, M., Bremset, G., Eide, O., Finstad, B., Hvidsten, N.A., Jensås, J.G., Lund, E. & Ulvan, E.M. 2014. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Sluttrapport for perioden 2009-2013. NINA Rapport 1015, 74 s.
- Johnsen, B.O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnassdraget. 1974 og 1975. Rapport 5-1976., 63 s. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene i Nordland.
- Johnsen, B.O., Møkkjelgjerd, P.I. & Jensen, A.J. 1999. Parasitten *Gyrodactylus salaris* på laks i norske vassdrag, statusrapport ved inngangen til år 2000. - NINA Oppdragsmelding 617, 1-129.

- Johnsen, B.O., Hindar, K., Balstad, T., Hvidsten, N.A., Jensen, A.J., Jensås, J.G., Syversveen, M. & Østborg, G.M. 2005. Laks og Gyrodactylus i Vefsna og Driva. Årsrapport 2004. NINA Rapport 34, 34 s.
- Kanstad Hanssen, Ø. & Lamberg, A. 2013. Drivtelling av gytefisk i lakseførende elver i Nordland i 2013. Ferskvannsbiologen 2013-13, 18 s.
- L'Abée-Lund, J.H., Haugland, S., Melvold, K., Saltveit, S.J., Eie, J.A., Hvidsten, N.A., Pettersen, V., Faugli, P.E., Jensen, A.J. & Petterson, L.-E. 2009. Rivers of Boreal Uplands. - / Tockner, K., Robinson, C. T. & Uehlinger, U., red. Rivers of Europe. Elsevier Ltd., Amsterdam. s. 577-606.
- Lo, H. & Holthe, E. 2014. Bevaring av fiskebestander. - / Stensli, J. H. & Bardal, H., red. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen, Veterinærinstituttets rapportserie. Rapport 2 - 2014. s. 146-158.
- Lund, R.A., Hansen, L.P. & Järvi, T. 1989. Identifisering av rømt oppdrettslaks og villaks med ytre morfologi, finnestørrelse og skjellkarakter. NINA Forskningsrapport 1, 54 s.
- Moen, V., Holthe, E., Næss, T., Sæter, L. & Lo, H. 2011. Reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010. Sluttrapport. Veterinærinstituttets rapportserie 18-2011, 54 s.
- Orell, P. & Erkinaro, J. 2007. Snorkelling as a method for assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*. - Fisheries Management and Ecology 14, 199-208.
- Orell, P., Erkinaro, J. & Karppinen, P. 2011. Accuracy of snorkelling counts in assessing spawning stock of Atlantic salmon, *Salmo salar*, verified by radio-tagging and underwater video monitoring. - Fisheries Management and Ecology 18, 392-399.
- Pauwels, S.J. & Haines, T.A. 1994. Survival, hatching, and emergence success of Atlantic salmon eggs planted in three Maine streams. - North American Journal of Fisheries Management 14, 125-130.
- Skoglund, H., Barlaup, B.T., Lehmann, G.B., Normann, E.S., Wiers, T., Skår, B., Pulg, U., Vollset, K.W., Velle, G. & Gabrielsen, S.E. 2014. Gytefisktelling og registrering av rømt oppdrettslaks i elver på Vestlandet høsten 2013. LFI Uni Miljø Rapport 230, 40 s.
- Stensli, J.H. & Bardal, H. 2014. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsnaregionen. Veterinærinstituttets rapportserie. Rapport 2 - 2014, 168 s.
- Ugedal, O., Næsje, T.F., Thorstad, E.B., Saksgård, L., Jensen, J.L.A., Chittenden, C., Cowley, P. & Rikardsen, A. 2010. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2009. NINA Rapport 585, 59 s.
- Ugedal, O., Næsje, T.F., Saksgård, L., Thorstad, E.B., Jensen, J.L.A., Chittenden, C., Cowley, P.D. & Rikardsen, A. 2011. Fiskebiologiske undersøkelser i Altaelva 2010. NINA Rapport 728, 59 s.
- Ugedal, O., Berg, M., Bongard, T., Bremset, G., Kvingedal, E., Diserud, O.H., Jensås, J.G., Johnsen, B.O., Hvidsten, N.A. & Østborg, G.M. 2014. Ferskvannsbiologiske undersøkelser i Surna. Sluttrapport for perioden 2009-2013. NINA Rapport 1051, 132 s.
- Whitlock, D. 1978. The Whitlock Vibert box handbook. - Federation of Flyfishermen, Bozeman, Montana.
- Zippin, C. 1958. The removal method of population estimation. - Journal of Wildlife Management 22, 82-90.

8 Vedlegg

Vedlegg 1. Antall rogn, ufôret yngel og smolt av laks utsatt på ulike lokaliteter i Vefsna i 2013, samt tidspunkt for utsettingene.

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
12.06.2013	Laksfors fangsthus	17,96	6,33	smolt	334
12.06.2013	Laksfors Villa	17,96	6,33	smolt	7 808
12.06.2013	Fallan	17,96	6,33	smolt	9 183
Sum		17,96	6,33	smolt	17 325

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
19.06.2013	Laksfors	6,73		ettåringer	30 564
20.06.2013	Eiterstraum	7,05		ettåringer	25 613
26.06.2013	Forsjord	3,28		ettåringer	22 390
26.06.2013	Kvalfors	8,04		ettåringer	14 998
Sum		6,28		ettåringer	93 565

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
12.09.2013	Fallan - Spellremma	4,86		Sommerfôret	45 179

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
22.08.2013	Laksfors til Fallan	0,82		Ufôret	54 988

Vedlegg 2. Antall rogn, ufôret yngel og smolt av laks utsatt på ulike lokaliteter i Vefsna i 2014, samt tidspunkt for utsettingene.

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
26.05.2014	Laksfors	28,67	9,0	Smolt	30 234
27.05.2014	Laksfors	31,87	11,7	Smolt	37 353
29.05.2014	Laksfors	23,40	7,9	Smolt	27 858
Sum	Laksfors	29,37	10,1	Smolt	95 445
27.05.2014	Ramnåga	31,87	11,7	Smolt	6 417
28.05.2014	Ramnåga	28,20	8,4	Smolt	7 764
Sum	Ramnåga	30,27	10,3	Smolt	14 180
Totalt Vefsna		29,82	10,2	Smolt	109 625

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
02.07.2014	Fallan og oppover	0,17		Ufôret	55 424

Dato	Lokalitet	Antall pr liter		Stadium	Antall
13.05.2014	Se tabell 2	5680	672	Rogn	100 000

Vedlegg 3. Merkeandeler, alder og antall laks ved hver stasjon der det ble samlet inn ungfisk i Vefsna i 2014. Stasjonenes plassering er vist i **figur 2**.

Lokalitet	Alder	Merket	Umerket	Merkeandel
1 Eiterstraum	0+	20	15	57,1
	1+	12	9	57,1
	2+	1		100,0
2 Fallan	0+		1	0
	1+	11	0	100,0
51 Kvalfors	0+	1	3	25,0
	1+		5	0
52 Stimoen	0+		30	0
	1+	2	1	66,7
53 Eiteråga	0+	32	1	97,0
	1+	1		100,0
54 Grasørbekken N	0+	1	7	12,5
	1+	2	2	50,0
56 Hammaren V	0+		18	0
	1+	1	4	20,0
57 Ner-Laksfors	0+		16	0
	1+	3	4	42,9



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-2750-6

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Høgskoleringen 9, 7034 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger