

Reetablering av laks i Vefsna

Årsrapport 2015

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 2015

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. 2016. Reetablering av laks i Vefsna. Årsrapport 2015. - NINA Rapport 1245. 37 s.

Trondheim, mars 2016

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2892-3

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.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Statkraft Energi AS

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Sjur Gammelsrud

FORSIDEBILDE

Forsjordforsen i Vefsna. Foto: Espen Holthe

NØKKEWORD

Vefsna, Nordland, laks, sjørret, 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

Fakkelgården
2624 Lillehammer
Telefon: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Espen Holthe, Arne J. Jensen, Marius Berg, Gunnbjørn Bremset & Jan Gunnar Jensås 2016. Reetablering av laks i Vefsna. Årsrapport 2015. - NINA Rapport 1245. 37 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 andre 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 hos den utsatte rogn fram til den klekker og forlater Witlock-Vibert boksen var i gjennomsnitt 98,2 % for 100 utlagte bokser, dette vurderes som et meget 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 og 2015 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 i Vefsna var 57,9 %, mens andelen utsatt laks blant ettåringene var 14,3 %. Andelen merkede lakseunger med alder to år (2+) var på 23,9 %, hos samme årsklasse i 2014 var merkeandelen 56,1 %. Ut fra disse andelenene er det grunn til å tro at utsettingene av foret og ufôret yngel har hatt godt tilslag i Vefsna. Hos årsyngelen dominerte det utsatte materialet, og sammen med smoltutsettingene som gjennomføres er det sannsynlig at utsatt materiale fra genbanken vil dominere i voksenfiskbestanden de nærmeste årene.

Laksens tilvekst i sjøen var bedre for naturlig produsert enn for utsatt fisk, men likevel dårligere enn på 1970-tallet. Otolittundersøkelser av 67 voksne laks i 2015 viste at 53,7 % var utsatt. I årsklassene av voksen laks som kan spores til reetableringsprosjektet ut fra aldersanalyser, var 35 av 44 individer (79,5 %) merket.

I oktober 2015 ble det under gytefisktelling registrert 862 voksne laks, 1780 voksne sjøørret og 190 umodne sjøørret på elvestrekningen mellom Laksforsen (øvre vandringshinder) og Kvalforsen. De største mengdene gytelaks var i de to øverste vassdragsavsnittene, og spesielt stor forekomst av laks ble registrert i vassdragsavsnittet mellom Laksforsen og Nedre Laksforsen (52 % av alle observasjoner). I øvrige vassdragsavsnitt varierte registreringene mellom 31 og 79 individer, noe som tilsvarer tettheter mellom 10 og 40 laks per kilometer elvestrekning. Smålags var den klart største størrelsesgruppen fulgt av mellomlags (henholdsvis 73 og 23 % av registreringene). Sammenlignet med høsten 2014 ble det registrert nesten dobbelt så mye voksen laks og nesten tre ganger så mye voksen sjøørret. Mengden umoden sjøørret var imidlertid betydelig lavere i 2015 sammenlignet med 2014, noe som skyldes en reduksjon i antall ungfisk av sjøørret som følge av utryddingstiltakene i 2011 og 2012.

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. 2016. Reestablishing the Atlantic salmon population in the River Vefsna. Annual report for 2015. - NINA Report 1245. 37 pp.

The Norwegian Veterinary Institute (VI) and Norwegian Institute for Nature Research (NINA) have the joint responsibility for evaluating measures to reestablish the populations of Atlantic salmon and anadromous brown trout in the River Vefsna following the removal of the parasite *Gyrodactylus salaris* from the watershed. The present report is the second 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 stocked in the river was estimated at 98.2%, for 100.000 stocked eggs in 2015, the result is considered very good.

In 2014 and 2015, 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.

Eggs of all stocked fish were marked with Alizarin. Detection of Alizarin marks in otoliths showed that the overall amount of stocked juvenile salmon at 0+ age was 57.9%, while the proportion of stocked juvenile salmon at 1+ age was 14.3%. These proportions indicate that the stocked salmon eggs and unfed fry have had good survival in Vefsna. In the 0+ population, stocked fish dominated. Together with the transfer of smolts carried out in the years from 2013, it is likely that stocked material from the gene bank will dominate in the adult salmon population in the next years.

The growth rate the first year at sea was higher for wild than for cultivated individuals of Atlantic salmon. This growth was, however, lower than for wild salmon caught during the 1970s. Otolith analyzes of 67 adult salmon in 2015 showed a marked share of 53.7%. In adult fish that can be traced back to the restoration program, by age, 35 out of 44 individuals (79.5%) had Alizarin marks in their otoliths.

In October 2015, a total of 862 adult salmon, 1780 mature and 190 immature sea trout were observed during a drift diving survey between the waterfalls Laksforsen (migration barrier) and Kvalforsen. The highest occurrence and density of adult salmon was recorded in the uppermost 5 km, and in particular inside the river stretch between Laksforsen and Nedre Laksforsen (52% of all observations). Compared to the previous autumn there were recorded almost twice as many adult salmon and almost three times as many mature sea trout. Immature sea trout, however, were at only a 10 percent level compared to the previous year. The most likely explanation for this significant decline is that some year classes of sea trout were eradicated of the rotenone treatment some years ago.

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 Utlekking 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
4.2 Ungfiskundersøkelser	18
4.2.1 Otolittanalyser	18
4.2.2 Tetthet og vekst av ungfisk	19
4.2.3 Tetthet og vekst av ungfisk før <i>G. salaris</i> kom til Vefsna	20
4.3 Undersøkelser av voksen laks	22
4.3.1 Skjellprøver og otolitter av voksen laks i 2014	22
4.3.2 Skjellprøver og otolitter av voksen laks i 2015	23
4.3.3 Alder og vekst hos voksen laks før <i>G. salaris</i> kom til Vefsna.....	24
4.4 Gytefiskregistreringer i 2015.....	26
5 Diskusjon	28
5.1 Klekkesuksess	28
5.2 Otolittanalyser av ungfisk	28
5.3 Tetthet av ungfisk	28
5.4 Vekst hos ungfisk.....	28
5.5 Vekst hos voksen laks	29
5.6 Otolittanalyser av voksen laks	29
5.7 Gytefiskregistreringer	29
5.7.1 Metodiske aspekter.....	29
5.7.2 Utvikling i gytebestander.....	31
6 Referanser	32
7 Vedlegg	34

Forord

2015 var det tredje året i reetableringsprosjektet i Vefsnaregionen, etter avslutning av utryddelsestiltak mot *Gyrodactylus salaris* i 2012. Reetablering av laks skjer med materiale av stedegen 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 gytefisktellingene og Jan Gunnar Jensås har ansvaret for skjellanalysene av voksenfisk.

Marius Berg og Michael Puffer gjennomførte ungfiskundersøkelser med elektrisk fiske i 2015. Mosjøen og Omegn Næringssselskap KF (MON KF) har samlet inn voksen fisk i vassdraget, tatt prøver av voksen fisk og bistått under gytefiskundersøkelsene. Gitte Løkeberg og Vegard Sollien har utført otolittanalysene. Gytefiskundersøkelsene ble utført i samarbeid mellom Norsk institutt for naturforskning (NINA), Ferskvannsbiologen AS, Skandinavisk Naturovervåkning AS og Uni Research. I 2015 ble registreringene gjennomført av Marius Berg, Gunnbjørn Bremset, Torgeir Børresen Havn, Øyvind Kanstad-Hanssen, Anders Lamberg, Eirik Straume Normann og Tore Wiers. Flemming Vatne og Emily Bakker fra Opplev Oppdal og Hans Fredhult fra Statkraft assisterte i følgebåter. Alle bidragsyttere takkes med dette.

Trondheim, mars 2016

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 sannsynligvis innført ved utsetninger av infisert laksesmolt fra Akvaforsk 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 livshistorieparametere på tilbakevandrende voksen laks
- Gytefiskregistreringer ved drivtelling
- Analyse av rognutlegging, inkludert kartlegging av overlevelse av utlagt rogn

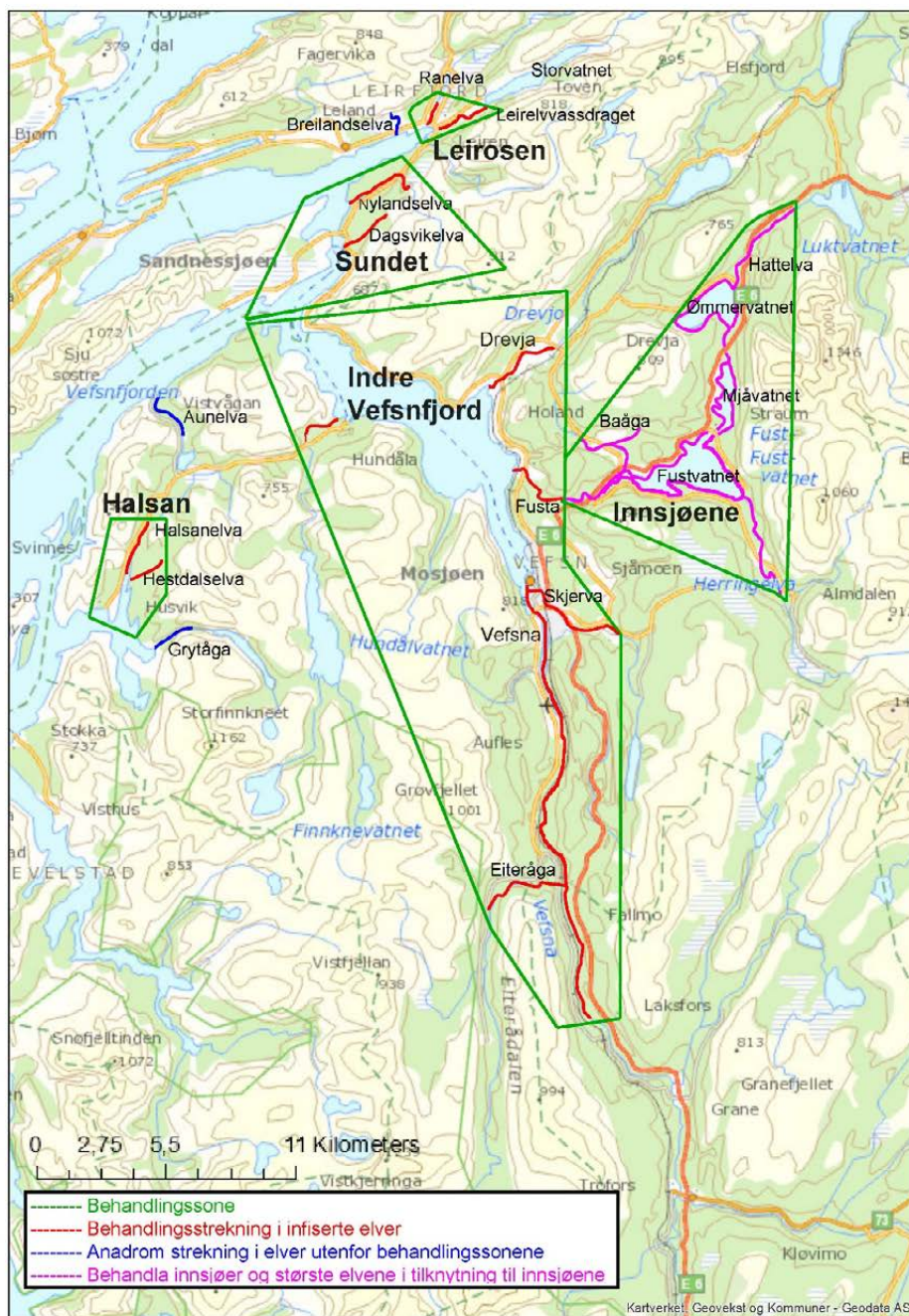
Foreliggende rapport viser status for reetableringen av fiskebestandene i Vefsna ved utgangen av 2015, og er andre årsrapport fra prosjektet.

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 (**figur 1**). To hovedgreiner av vassdraget, Austervefsna og Svenningdalselva renner sammen ved Trofors, 42 km fra sjøen (**figur 2**). Austervefsna har sine kilder ved grensen til Sverige, med Susna som det øverste vassdragsavsnittet. Austervefsna drenerer i hovedsak vestover 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 sjørørret vandre opp til Laksforsen 29 km fra sjøen, men storstilt bygging av laksetrapper siden 1870-tallet har gjort at 126 km av vassdraget i en periode var tilgjengelig for anadrom laksefisk. I Forsjordfossen 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 Mjølkarfjoss, 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 Vefsnavassdraget, med Svenningdalselva og Austervefsna som renner sammen ved Trofors og blir til Vefсна. Laksetrapper i vassdraget er markert med røde punkter.

3 Metoder og materiale

3.1 Utsettingsmaterialet

Alt rognmateriale av laks som er satt ut i Vefsna i perioden fra 2013 til 2015 er levert fra Statkrafts genbank for vill laks på Bjerka i Nordland. Produksjon av settefisk og smolt gjennomføres ved Leirfjord kultiveringsanlegg, basert på rogn levert fra genbanken. I 2015 ble det tilbakeført til sammen ca. 335 000 individer av laks til Vefsna. **Vedlegg 1 og 2** viser antall rogn, ufôret yngel og smolt av laks av Vefsna-stamme som er overført fra Bjerka og Leirfjordanlegget og satt ut på ulike lokaliteter i Vefsna i 2013-2014, mens **vedlegg 3** viser tilsvarende data for 2015.

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

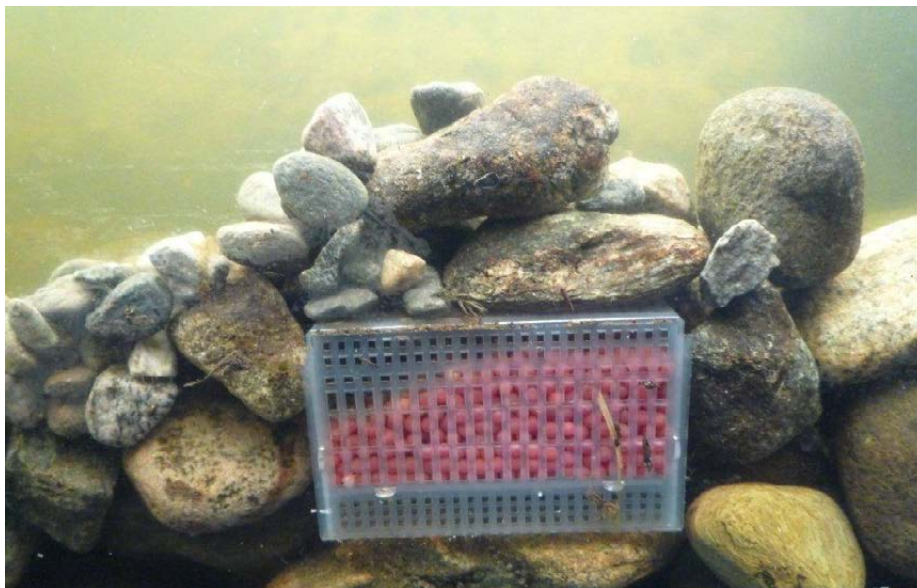
All utsatt fisk fra genbankene blir merket ved at rogn blir badet i Alizarin Red-S (ARS) før utsetting. Dette blir gjort for å kunne skille utsatt fisk fra naturlig produsert fisk på senere livsstadier ved å detektere dette fargestoffet i otolittene. Merking av øyerogn gjennomføres etter at rogn er sjokket, og sortert siste gang før levering. Konsentrasjonen i merkebadet som benyttes er 200 mg/l og rogn 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 mfl. 2011a) for ytterligere informasjon om merkemethoden.

3.3 Utlegging 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.fedflyfishers.org>). De 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. 2011b). 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

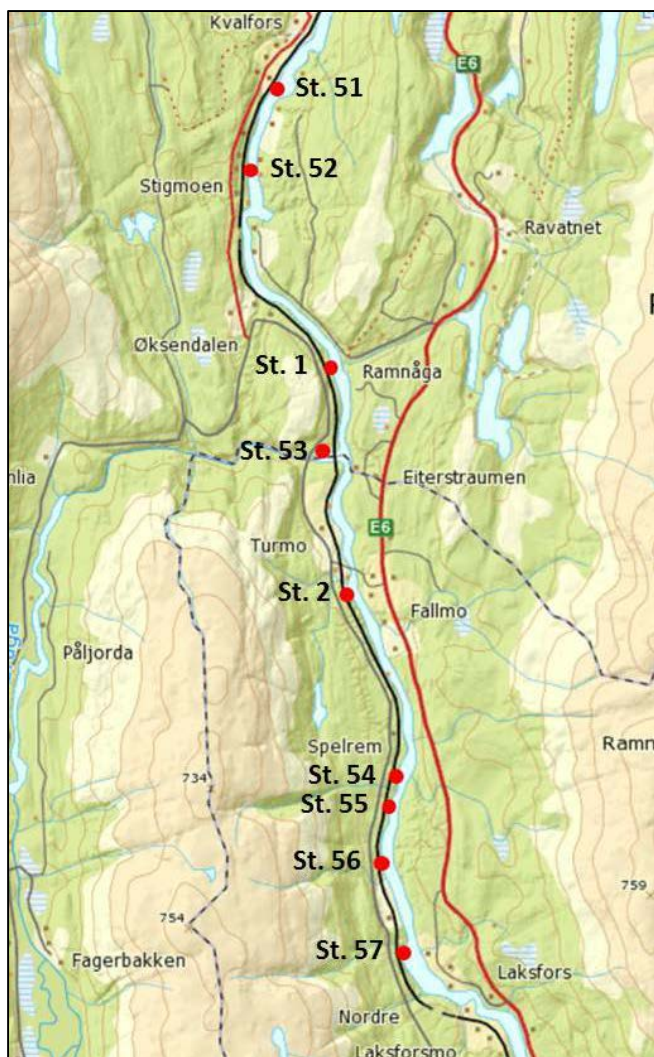
I 2014 og 2015 ble det gjennomført tetthetsfiske ved bruk av elektrisk fiskeapparat. I tillegg ble det samlet inn laksunger med samme metode i forbindelse med Mattilsynets friskmeldingsprogram. Ungfisk som ble samlet inn i forbindelse med tetthetsfisket er artsbestemt og lengdemålt. Det er også tatt 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. Alt analysert kontrollmateriale av merket rogn i Vefsna-prosjektet 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 og 2015 (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).

Alle ni stasjonene hadde et areal på 100 m², og ble i 2015 overfisket tre ganger med ½ times mellomrom. 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 middelveidien), 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. Fiskens totale lengde ble målt med halen liggende i naturlig stilling. Alderen ble bestemt ved hjelp av otolitter. Otolittene ble også undersøkt for Alizarinmerke for å skille mellom utsatt og naturlig produsert fisk.

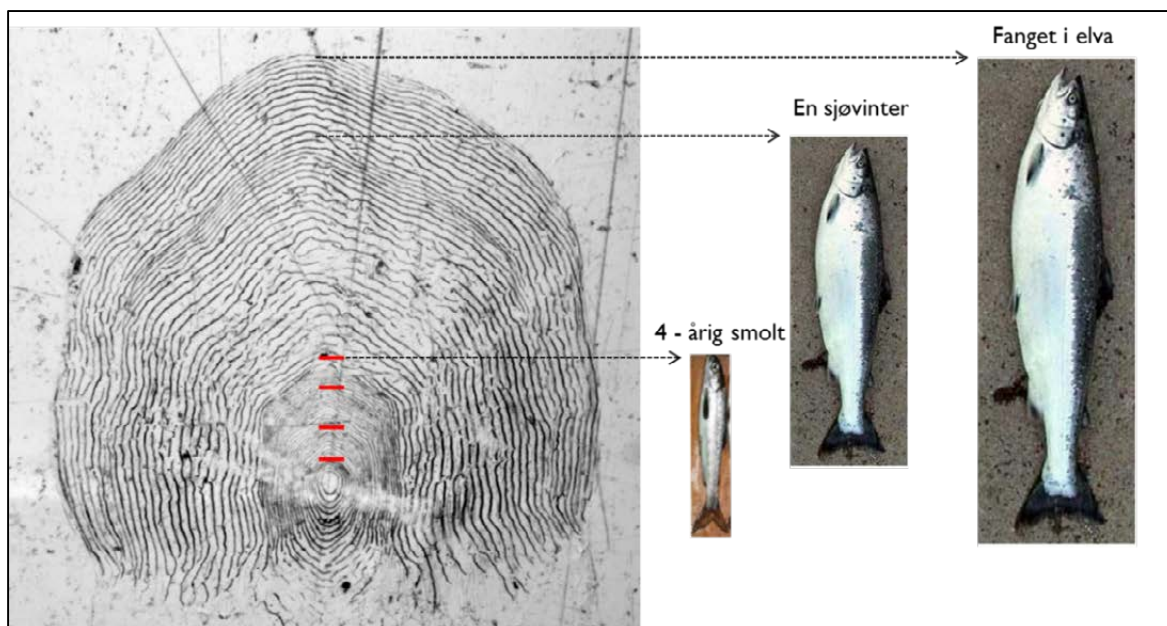


Figur 4. Oversikt over plasseringen av de ni ungfiskstasjonene som ble undersøkt i Vefsna i 2014 og 2015. Stasjonene er som følger; 1: Eiterstraum stasjon, 2: Fallan, 51: Kvalfors, 52: Stimoen, 53: Eiteråga, 54: Grasørbekken N, 55: Grasørbekken S, 56: Hammaren vest og 57: Ner-Laksfors.

3.5 Innsamling av voksenfisk

Det ble i 2015 som i 2014 gjennomført innsamling av voksen laks til prøveuttak Vefsna. Innsamlingen ble gjennomført ved stangfiske, men laks til prøveuttak ble også fanget i laksetrappa i Laksforsen. Prøvefisket ble organisert gjennom Mosjøen og Omegn Næringssselskap KF (MON KF). Målsettingen med innsamlingen er å fange inntil 30 individer av hver sjøaldersklasse som kan stamme fra reetableringsprosjektet hvert år. En vil da få 30 individer til analyse av skjell og otolitt i 2014, 60 i 2015 og 90 i 2016, deretter 90 hvert år. Skjellprøvene ble benyttet til å fastsette fiskenes alder (smoltalder og alder i sjø) og til å beregne tilveksten i sjøen. Otolittene ble benyttet til å skille utsatt fisk fra genbanken fra naturlig produsert fisk i vassdraget ved hjelp av deteksjon av Alizarinmerke i otolittene. Et eksempel på aldersbestemmelse av lakseskjell vist i **figur 5**.

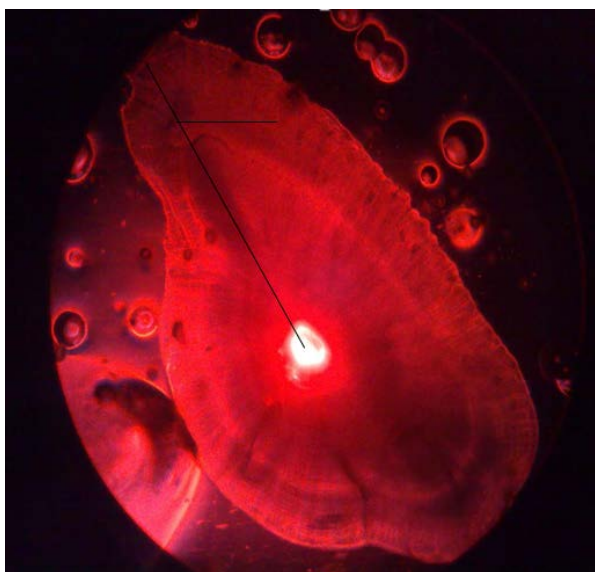
Laks utsatt som rogn eller uføret yngel kan ikke ut fra skjellene skilles fra naturlig produsert fisk, og vil ved skjellkontroll bli karakterisert som naturlig produsert. De kan bare identifiseres som utsatt ut fra Alizarinmerke i otolittene. Sommerføret yngel og ettåringer som ikke er smoltifisert ved 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 smitteiltak i Trondheim. Et Leica fluorescent-mikroskop av typen DM 2000 ble benyttet i arbeidet med identifikasjon av merke i otolittene (**figur 6**). Filterpakkene som benyttes 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

Gytefiskregistreringene ble gjennomført 14. oktober 2015 på den 16 km lange elvestrekningen mellom Laksforsen og Kvalforsen (**figur 7**). Observasjonene startet i nitida og var avsluttet i tretida. Sju personer utstyrt med vådrakt og ABC-utstyr svømte i formasjon med elvestrømmen, og innbyrdes avstand mellom observatørene ble tilpasset bredden på elvetvernsnittet. I tråd med beredskapsplan for fisketellinger i Vefsna (Anon. 2015a) ble det benyttet to følgebåter med profesjonelle guider for å ivareta sikkerhetsmessige forhold. Observatørene fordelte seg i formasjon over hele elvetvernsnittet og ble dirigert av mannskapet i følgebåtene for å holde en best mulig linjeformet formasjon. Tre av observatørene rapporterte direkte til båtmannskapet, mens fire av observatørene noterte ned observasjonene på medbrakte skjema.

Det var overskyet og stort sett oppholdsvær i observasjonsperioden, slik at det var brukbare lysforhold årstiden tatt i betraktning. Siktforholdene varierte en god del i de ulike delene av undersøkingsområdet, men oppfylte alle steder det som er vurdert som et minimumskrav til effektiv sikt (fire meter). I området mellom Laksforsen og Eiteråga var effektiv sikt jevnt over fem-sju meter. Nedstrøms Eiteråga, avtok effektiv sikt noe og lå jevnt over på fire-fem meter og var bare unntaksvis opp mot seks meter.

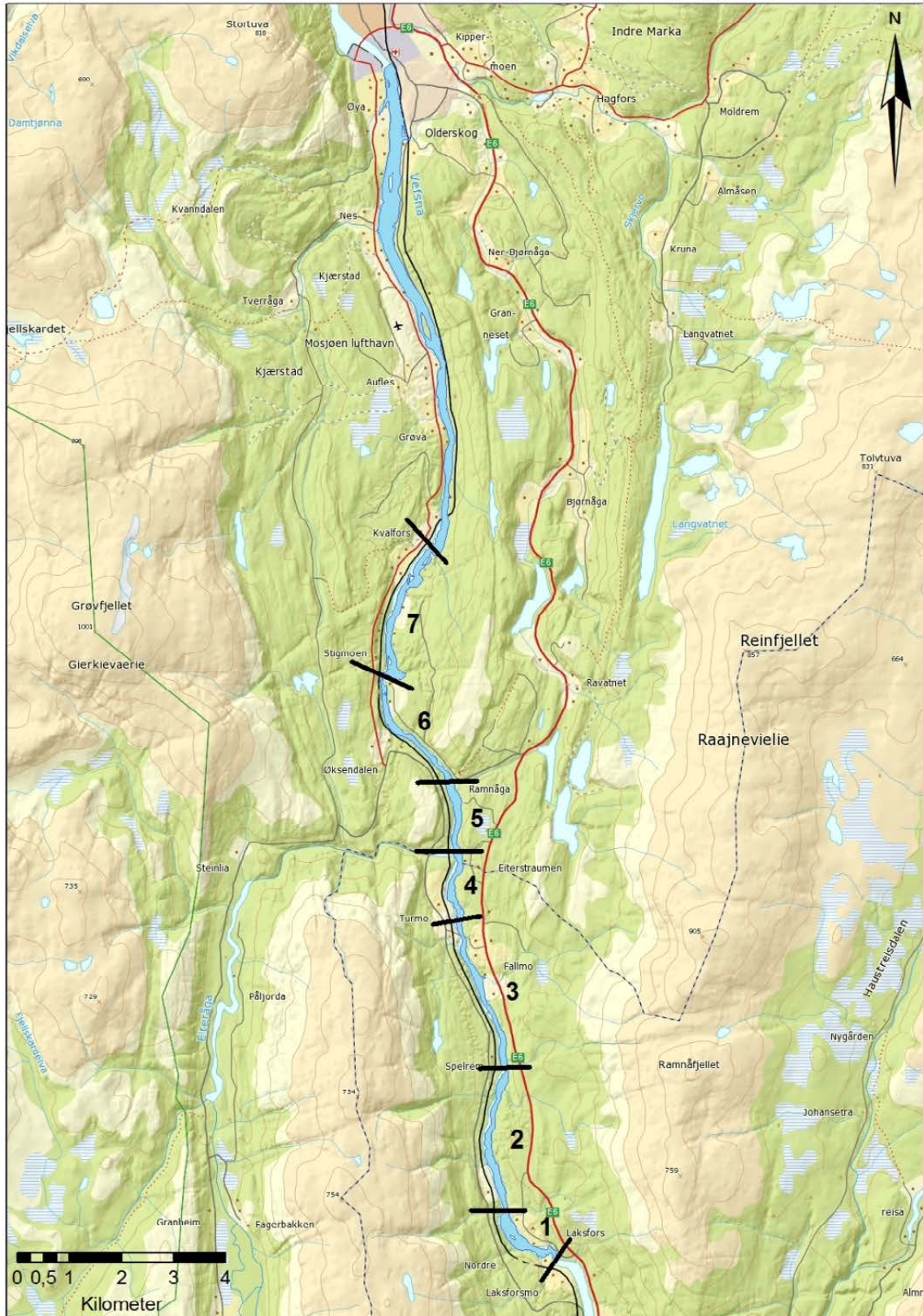
Alle registreringer ble stedfestet ved at det ved regelmessige mellomrom ble tatt veipunkt med GPS. Stedfestingen var uavhengig mellom de to følgebåtene, men i den grad det var mulig ble stedfestingen synkronisert mellom følgebåtene. Gytefisk ble bestemt til art og størrelse i tråd med norsk standard for visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag (Anon. 2015b). 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 hos hannfisk og utkrenget gattparti hos hunnfisk. I tillegg ble laks på grunnlag av ytre karakterer som kroppsform, finneutforming og pigmentering klassifisert som naturlig produsert fisk eller rømt oppdrettsfisk (se Lund mfl. 1989, Fleming mfl. 1994, Bremset mfl. 2007, Anon. 2015b). I tillegg ble eventuell merking med fettfinneklipping eller Floy-merker registrert.

Den undersøkte elvestrekningen i Vefsna ble inndelt i sju vassdragsavsnitt (**figur 7**), som lengdemessig varierte fra 1,5 til 3 km:

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 i 2014 og 2015.

4 Resultater

4.1 Registrering av klekkesuksess for rogn av laks

I Vefsna ble rogn i 2014 lagt ut den 13.05. 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 innsamlingen.

Tabell 2. Oversikt over antall WV-bokser som ble lagt ut og samlet inn i Vefsna i 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

Våren 2015 var vannføringen i Vefsna med sideelver vedvarende høy, og lite egnet for rognutsett. Vannstanden i Eiteråga gikk imidlertid noe ned i rundt den 10.05 og rogn ble satt ut den 12.05. Det ble benyttet to lokaliteter i Eiteråga for rognutsett, der område 1 ligger oppstrøms brua ved Lavollen, mens område 2 ligger umiddelbart nedstrøms brua. Rognboksene ble tatt opp igjen i starten av september. Klekkesuksess ble målt ved opptelling av døde rognkorn og døde yngel. Opptellingen viste en gjennomsnittlig overlevelse til yngelen forlater boksene på 98,2 % (SD = 8,90 %, n = 95) (**tabell 3**). Overlevelsen vurderes som meget god. Fem bokser ble ikke gjenfunnet under innsamlingen. Kun bokser som er gjenfunnet er med i beregningen for overlevelse.

Tabell 3. Oversikt over antall WV-bokser som ble lagt ut og samlet inn i Vefsna i 2015, og overlevelsen fram til "swim-up" i områdene boksene var lagt ut.

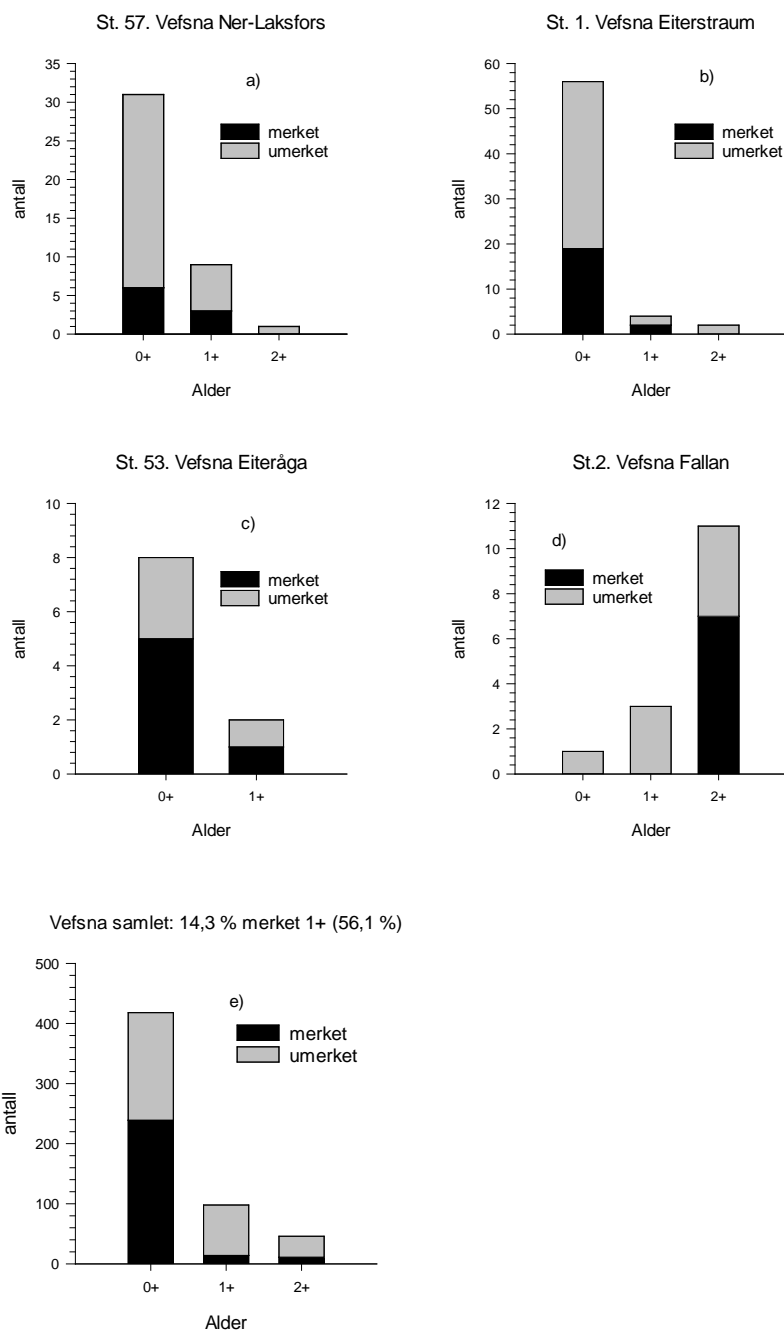
Område	Utlagte bokser	# rognkorn	Innsamlete bokser	Overlevelse til swim-up % ± SD
Eiteråga 1	65	65 000	65	98,1 ± 9,10
Eiteråga 2	35	35 000	30	98,2 ± 9,40
Sum	100	100 000	95	98,2 ± 8,90

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. Vi har ikke temperaturdata fra Eiteråga, slik at slike beregninger ikke er gjort for rognutsettet i 2015, men data blant annet fra Vefsna i 2014 (Holthe mfl. 2015), Rana, Røssåga i perioden 2005- 2010 (Moen mfl. 2011c) og i Steinkjervassdragene (Holthe mfl. 2014) viser at temperaturstyringen som gjøres i genbankene gjør at klekke- og swim-up tidspunkt hos den utsatte rogn sammenfaller i tid med klekke- og swim-up tidspunkt hos naturlig produsert rogn.

4.2 Ungfiskundersøkelser

4.2.1 Otolittanalyser

I Vefsna ble det fanget inn laksunger fra ni stasjoner ved hjelp av elfiske i 2014 og 2015. **Figur 8a-d** viser merkeandelene (dvs. andel utsatt fisk) i 2015 for hver årsklasse på fire utvalgte stasjoner, mens **figur 8e** viser merkeandelene i Vefsna samlet. Den samlede merkeandelen av 1+ var 14,3 % i 2015. **Vedlegg 4 og 5** viser merkeandel, alder og antall fisk pr. aldersgruppe for hver stasjon i 2014 og 2015.



Figur 8. a-d viser merkeandeler og antall av hver årsklasse for fire utvalgte stasjoner i Vefsna i 2015. **Figur 8e** viser den samlede merkeandelen og andelen merket 1+ i materialet i Vefsna.

4.2.2 Tetthet og vekst av ungfisk

I 2014 ble det i gjennomsnitt for de ni stasjonene ved elfiske registrert 13,5 individer av naturlig produsert laks, 12,1 av utsatt laks og 6,6 av ørret pr. 100 m² (**tabell 4**). 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 4**). Det var stor variasjon i tettheten av utsatt laks mellom stasjonene, med størst tetthet på st. 1 og st. 53. I tillegg til fangstene av laks og ørret, så ble det fanget 12 ørekyter på st. 57.

Tabell 4. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Vefsna i 2014 (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

I 2015 ble det i gjennomsnitt for de ni elfiske stasjonene registrert tettheter på 31,9 naturlig produsert laks, 36,9 utsatt laks og 14,8 naturlig produsert ørret pr. 100 m² (**tabell 5**). De fleste var årsyngel (0+), men det ble også registrert betydelige tettheter av ettåringer av naturlig produsert laks på flere av stasjonene (**tabell 5**). Naturlig produsert laks ble funnet i størst antall på st. 54, 55 og 56 og utsatt laks på st. 55 og 56. I tillegg til fangstene av laks og ørret, så ble det fanget 141 ørekyter, de fleste på st. 54.

Tabell 5. Tetthet av ungfisk av laks og ørret i Vefsna i 2015 (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	18,3	3,1	2,2	0,0	37,9	2,3	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
2	1,1	3,1	7,1	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	16,7	2,3	4,4	1,1
51	6,9	4,1	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
52	19,1	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0
53	3,4	0,0	1,1	0,0	5,9	0,0	2,3	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0
54	4,4	33,2	10,1	0,0	14,5	2,3	1,1	0,0	6,9	2,2	1,1	0,0
55	25,3	29,2	5,7	0,0	101,9	2,3	1,1	0,0	26,7	0,0	0,0	0,0
56	66,7	12,2	0,0	0,0	141,0	2,3	0,0	0,0	10,3	1,1	0,0	0,0
57	24,0	6,0	1,1	0,0	6,9	2,2	0,0	0,0	25,6	1,1	0,0	0,0
Gj. snitt	18,8	10,1	3,0	0,0	34,4	1,5	1,0	0,0	13,4	0,7	0,6	0,1

Gjennomsnittslengden på årsyngel (0+) av utsatt laks var ganske lik i 2014 og 2015 (henholdsvis 41,6 og 40,7 mm), mens gjennomsnittslengden på ettåringer (1+) av utsatt laks var betydelig mindre i 2015 (75,7 mm) enn i 2014 (91,4 mm) (**tabell 6**). Naturlig produsert laks, både årsyngel og ettåringer, var også betydelig mindre i 2015 enn i 2014 (**tabell 6**), og det tyder på at tettheten av laksunger har økt og at det dermed er redusert tilgang på mat for hvert enkelt individ. For ørret var det liten forskjell i størrelse mellom de to årene (**tabell 6**).

Tabell 6. Gjennomsnittslengde (mm) på laks- og ørretunger innsamlet med elektrisk fiskeapparat på de ni stasjonene i Vefsna der det i 2014 og 2015 ble utført tetthetsberegninger av ungfisk, fordelt på alder, og for laks fordelt mellom naturlig produsert fisk og utsatt fisk. Antall fisk i hver gruppe, samt standardavvik (SD), er også oppgitt.

År/ Alder	Naturlig produsert laks			Utsatt laks			Naturlig produsert ørret		
	Antall	Lengde	SD	Antall	Lengde	SD	Antall	Lengde	SD
2014									
0+	92	47.1	3.9	54	41.6	6.3	38	43.1	5.3
1+	25	90.6	10.8	32	91.4	13.6	13	90.5	10.4
2015									
0+	158	38.1	9.2	257	40.7	7.1	101	42.3	6.2
1+	85	76.0	9.9	12	75.7	18.6	7	86.7	6.6
2+	26	92.2	13.1	7	105.3	16.1	5	112.2	16.8

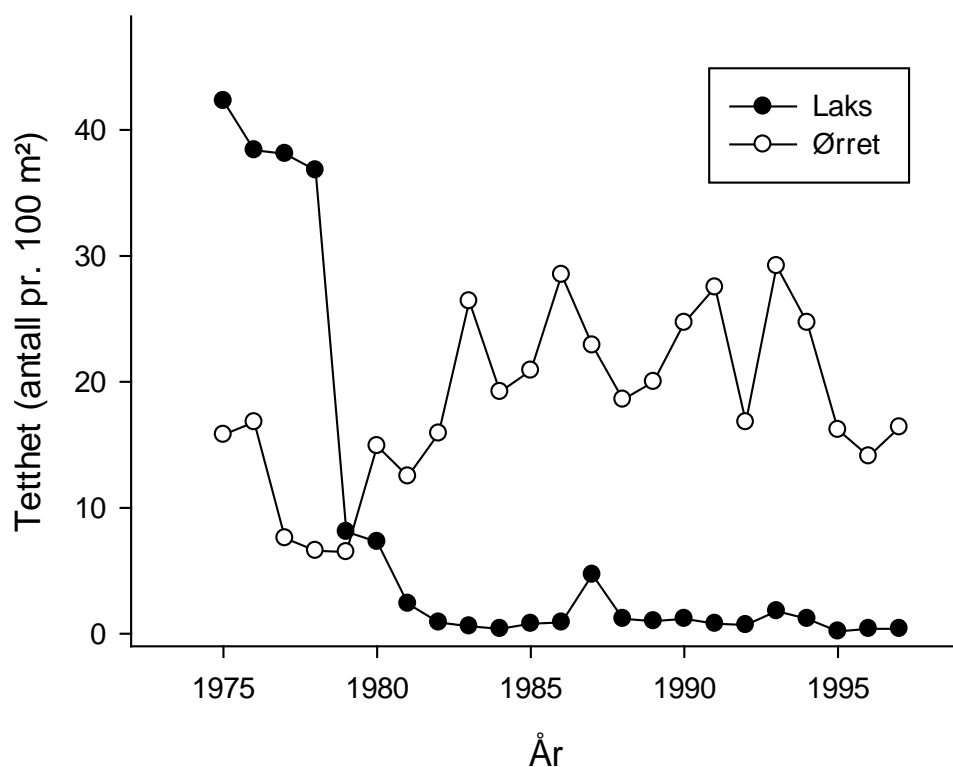
4.2.3 Tetthet og vekst av ungfisk før *G. salaris* kom til Vefsna

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 og 2015. 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 9**. *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 data om vekst 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 7**, og gjennomsnittlig lengde av laks- og ørretunger i Vefsna nedenfor Laksforsen i 1975 og 1978 er vist i **tabell 8**.

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 9**). 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 8**.



Figur 9. Gjennomsnittlig tetthet av laks- og ørretunger eldre enn årsyngel for 10 stasjoner i Vefsna-vassdraget i perioden 1975-1997. *G. salaris* ble første gang påvist på ungfisk av laks i 1978. Etter Johnsen mfl. (1999).

Tabell 7. 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 8. 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

4.3 Undersøkelser av voksen laks

4.3.1 Skjellprøver og otolitter av voksen laks i 2014

Det ble tatt skjellprøver og otolitter av 27 voksne laks, fanget ved prøvofisket, og disse ble 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 9**) og den siste hadde vært to vintrer i sjøen. 16 individer var produsert naturlig, mens de øvrige, inkludert den som hadde vært to vintrer i sjøen, var utsatt. Sju av de utsatte individene var merket med Alizarin, mens de fire øvrige var fettfinneklippt.

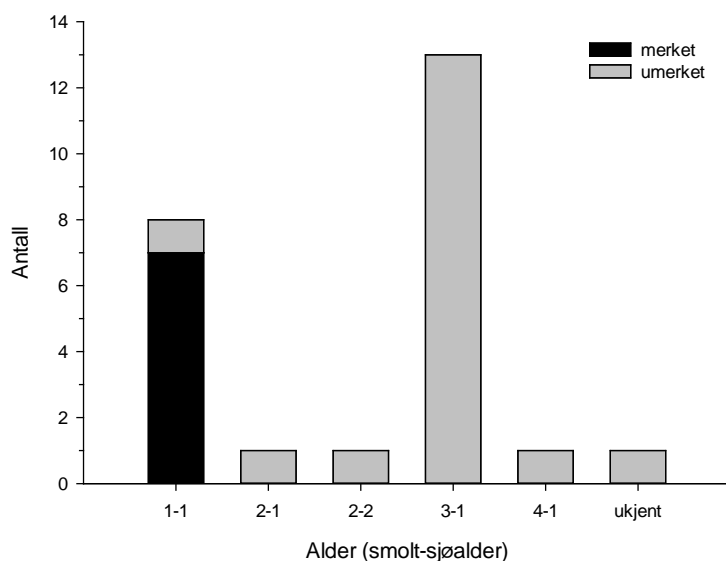
Tabell 9. Lengde ved fangst, lengde ved smoltutvandring og tilvekst det første året i sjøen (\pm SD) hos voksne laks som ble tatt i Vefsna i 2014 og som hadde vært én vinter i sjøen. Det er skilt mellom naturlig produsert og utsatt fisk.

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 9**). 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 9**).

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 10**.

Merkeandel på laks fanget i Vefsna 2014



Figur 10. Antall otolitter analysert fra voksen laks fanget i Vefsna i 2014, fordelt mellom merket og umerket fisk og alder. Betegnelsen 1-2 henspeiler for eksempel på tre år gamle fisk, med smoltalder ett år og sjøalder to år. En av fiskene hadde ukjent smoltalder.

4.3.2 Skjellprøver og otolitter av voksen laks i 2015

I 2015 ble det tatt skjellprøver av 73 voksne laks, og otolitter av 76 voksne laks fanget ved prøvafisket, derav én rømt oppdrettslaks. Ut fra skjellene fordelte de øvrige seg med 24 naturlig produsert laks, 47 utsatt laks og én av usikker opprinnelse. Blant naturlig produsert laks hadde 3 vært én vinter i sjøen, 12 hadde vært to vintre i sjøen og 9 hadde vært tre vintre i sjøen. Blant utsatt laks hadde 37 vært én vinter i sjøen (lengden mangler på ett individ) og 10 hadde vært to vintre i sjøen (**tabell 10**).

Som i 2014 så var de utsatte laksene større enn de naturlig produserte laksene da de vandret ut i sjøen, og ut fra skjellprøvene var de aller fleste av disse utsatt som smolt (**tabell 10**). Tilveksten i sjøen var imidlertid dårligere enn hos de som var naturlig produsert. Det første året i sjøen utgjorde forskjellen for énsjøvinterlaksen i gjennomsnitt 72 mm (25 %), og for de som hadde vært to vintre i sjøen var forskjellen 47 mm (16 %) (**tabell 10**).

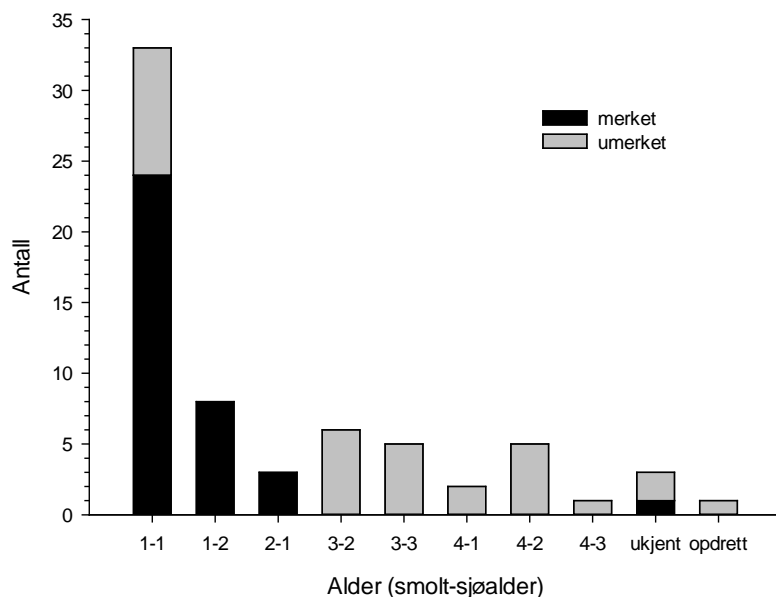
Tabell 10. Lengde ved fangst, lengde ved smoltutvandring og tilvekst det første året i sjøen (\pm SD) hos voksne laks som ble tatt i Vefsna i 2015. Det er skilt mellom individer som har vært én, to og tre vintre i sjøen, og mellom naturlig produsert og utsatt laks.

Opprinnelse	Sjøalder	Antall	Lengde ved fangst	Smoltlengde	Tilvekst 1. år i sjøen
Naturlig produsert	1	3	610 (\pm 52,9)	137 (\pm 16,3)	305 (\pm 51,7)
Naturlig produsert	2	12	789 (\pm 81,7)	131 (\pm 31,8)	292 (\pm 33,7)
Naturlig produsert	3	9	881 (\pm 63,9)	137 (\pm 33,5)	252 (\pm 34,9)
Utsatt	1	36	545 (\pm 75,0)	156 (\pm 23,0)	233 (\pm 37,2)
Utsatt	2	10	821 (\pm 32,5)	154 (\pm 23,4)	245 (\pm 16,0)

Av de 76 otolittene var 67 stykk lesbare. De øvrige ni otolittene var ødelagte, slik at deteksjon av merke ikke var mulig.

Det ble det hos 36 fisk detektert Alizarinmerke i otolittene, noe som gir en samlet andel av utsatt laks på 53,7 %. Andelen av merket fisk i årsklassen som kan stamme fra fiskeutsettingene i 2013 og 2014 er 79,5 %. Disse fiskene var to og tre år gamle, idet de var ett eller to år da de gikk ut som smolt, og i tillegg hadde vært ett år i sjøen (1-1, 1-2 og 2-1). Oversikt over aldersfordeling, antall fisk og merkeandel er gitt i **figur 11**.

Merkeandeler på laks fanget i Vefsna 2015



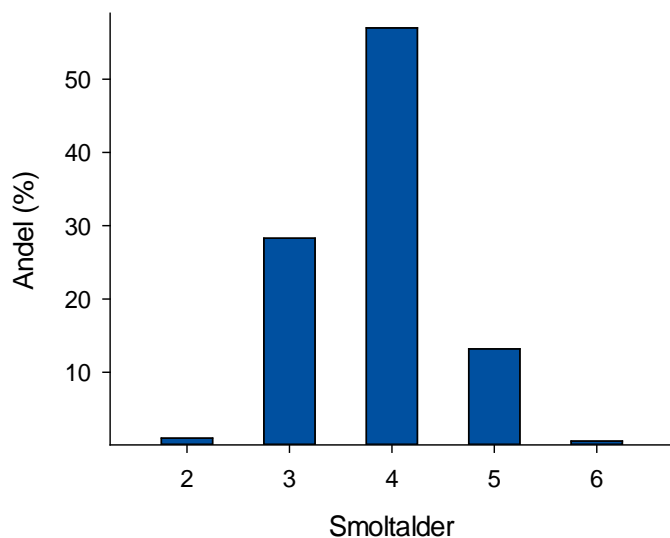
Figur 11. Antall otolitter analysert fra voksen laks fanget i Vefsna i 2015, fordelt mellom merket og umerket fisk og alder. Betegnelsen 1-2 henspiller for eksempel på tre år gamle fisk, med smoltalder ett år og sjøalder to år. Tre av fiskene hadde ukjent smoltalder, og en var oppdrettsfisk.

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

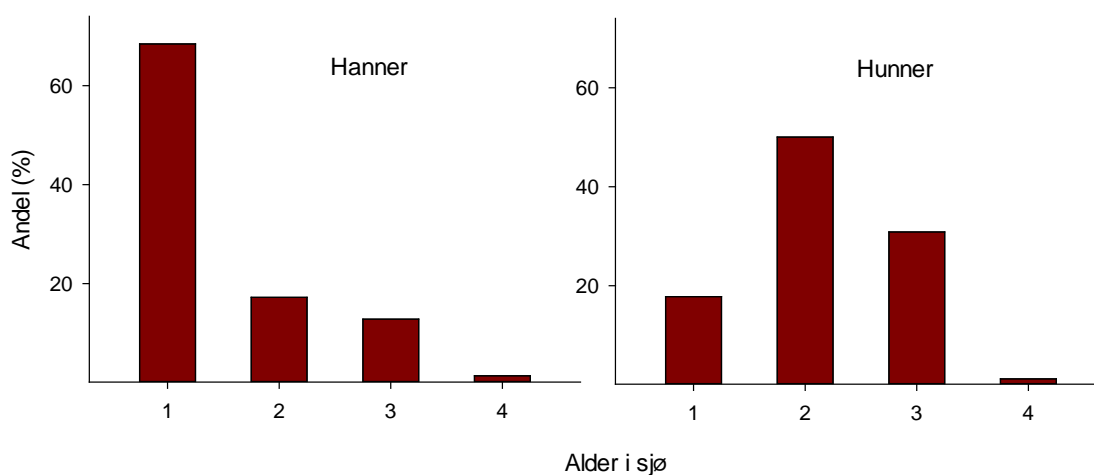
NINA har skjellprøver av 2935 laks som ble innsamlet i Vefsna i perioden 1971-1979. Vanligste alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) for disse individene var 4 år, men 3 år og 5 år forekom også ofte (**figur 12**). Gjennomsnittlig smoltalder var $3,84 \pm 0,02$ år. Kjønnfordelingen var 48 % hanner 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 sjøalder blant hunnene var 2 år (50 %) (**figur 13**).

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 11**). 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 (storklags) i gjennomsnitt var 93 cm og 8,4 kg (**tabell 11**).

Ved tilbakeberegning av skjellene ble det funnet at gjennomsnittlig lengde på laksesmolt da den vandret ut i sjøen var relativt lik for alle aldersgruppene (13,0 cm for smålags, 13,4 for mellomlags og 13,3 cm for storklags (**tabell 12**). Gjennomsnittlig tilvekst det første året i sjøen var 31-33 cm, men noe lavere for smålags enn for mellomlags og storklags (**tabell 12**). 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 13**).



Figur 12. Alder ved utvandring til sjøen (smoltalder) for laks som ble fisket i Vefsna i perioden 1971-1979.



Figur 13. Sjøaldersfordeling hos hanner og hunner av laks innsamlet i Vefsna i perioden 1971-1979.

Tabell 11. 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 12 Tilbakeberegnet lengde ved smoltutvandring (mm) og tilvekst første året i sjøen (mm) for laks fanget i Vefsna i perioden 1971-1979.

Sjålager	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 13 Tilbakeberegnet tilvekst (mm) andre og tredje året i sjøen for laks fanget i Vefsna i perioden 1971-1979.

Sjålager	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

4.4 Gytefiskregistreringer i 2015

Det ble registrert til sammen 862 voksne laks og 1780 voksne sjøørret på den undersøkte elvestrekningen mellom Laksforsen og Kvalforsen. Dette tilsvarer om lag 54 laks og 111 sjøørret per kilometer elvestrekning. I tillegg ble det registrert 190 antatt umoden sjøørret (gjeldfisk) som ikke inngikk som en del av gytebestanden i vassdraget høsten 2015. De største forekomstene av antatt umoden sjøørret var i området mellom Ramnåga og Forsjordforsen (100 registreringer), samt i vassdragsavsnittet mellom Spelremma og Fallan (65 registreringer). I tillegg til sjøvandrende laksefisk ble det registrert sju harr.

De største forekomstene av gytelaks ble funnet i de to øverste vassdragsavsnittene (**tabell 14**), og spesielt mye laks var det i området mellom Laksforsen og Nedre Laksforsen (52 % av alle observasjoner i undersøkelsesområdet). I vassdragsavsnittet mellom Ramnåga og Forsjordforsen ble det registrert ni smålakser og ingen større individer. I øvrige vassdragsavsnitt var registreringene mellom 31 og 79 individer, noe som tilsvarer tettheter mellom 10 og 40 laks per kilometer elvestrekning. Smålaks var den klart største størrelsesgruppen fulgt av mellomlaks (henholdsvis 73 og 23 % av registreringene). Det ble registrert én oppdrettslaks i området like oppstrøms Fallan.

De største forekomstene av voksen sjøørret ble funnet i det nest øverste vassdragsavsnittet (**tabell 15**), og utgjorde 47 % av alle registreringer av voksen sjøørret i hele undersøkelsesområdet. Dette tilsvarer en tetthet på om lag 282 voksne sjøørreter per kilometer elvestrekning. Det var også stor forekomst av voksen sjøørret i det øverste vassdragsavsnittet, med 31 % av alle registreringene i hele undersøkelsesområdet. I de fem vassdragsavsnittene mellom Spelremma og Kvalforsen ble det observert fra 37 til 131 voksne sjøørreter, noe som tilsvarer en midlere tetthet på om lag 34 voksne individ per kilometer elvestrekning. Små sjøørreter (< 1 kg) var den klart største gruppen, og utgjorde 66 % av registreringene av voksne sjøørreter. Det ble registrert én middels stor sjøørret som var merket.

Observasjonene i 2015 er i **tabell 16** sammenliknet med tilsvarende tall for 2014, og forskjellene mellom de to årene er diskutert i kapittel 5.7.2.

Tabell 14. Observasjoner av gytelaks under drivtelling i ulike vassdragsavsnitt av Vefsna i oktober 2015. Størrelseskategoriene er smålaks (< 3 kg), mellomlaks (3-7 kg) og storlaks (> 7 kg), og er i samsvar med norsk standard for visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag (Anon. 2015b).

Vassdragsavsnitt	Smålaks	Mellomlaks	Storlaks	Totalt
Laksforsen - Nedre Laksforsen	315	113	23	451
Nedre Laksforsen - Spelremma	175	48	8	231
Spelremma - Fallan	61	18	0	79
Fallan - Eiteråga	32	8	0	40
Eiteråga - Ramnåga	17	3	1	21
Ramnåga - Forsjordforsen	9	0	0	9
Forsjordforsen - Kvalforsen	21	7	3	31
Sum alle vassdragsavsnitt	630	197	35	862

Tabell 15. Observasjoner av sjøørret under drivtelling i ulike vassdragsavsnitt av Vefsna i oktober 2015. Størrelseskategoriene er små (< 1 kg), middels (1-3 kg) og store individ (> 3 kg), og er i samsvar med norsk standard for visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag (Anon. 2015b). Umden sjøørret er ikke inkludert i datagrunnlaget.

Vassdragsavsnitt	Små	Middels	Store	Totalt
Laksforsen - Nedre Laksforsen	325	206	28	559
Nedre Laksforsen - Spelremma	556	275	14	845
Spelremma - Fallan	23	14	0	37
Fallan - Eiteråga	86	33	1	120
Eiteråga - Ramnåga	27	8	1	36
Ramnåga - Forsjordforsen	44	8	0	52
Forsjordforsen - Kvalforsen	108	22	1	131
Sum alle vassdragsavsnitt	1169	566	45	1780

Tabell 16. Sammenligning av mengde voksen laks og sjøørret registrert under gytefisktellinger i 2014 og 2015. Størrelsesinndelingen av laks er < 3 kg (små), 3-7 kg (middels) og > 7 kg (store), mens størrelsesinndelingen av sjøørret er < 1 kg (små), 1-3 kg (middels) og > 3 kg (store).

Art	År	Små	Middels	Store
Laks	2014	225	212	41
	2015	630	197	35
Sjøørret	2014	161	446	19
	2015	1169	566	45

5 Diskusjon

5.1 Klekkesuksess

Registrert overlevelse av utlagt øyerogn i Eiteråga i 2015 var god (98,2 %). Det er grunn til å tro at det gode klekkesultatet ble oppnådd ved at rognutviklingen var nært klekketidspunktet ved utlegging. I 2015 var rognutviklingen 76 %, og temperaturen i elva rundt 5 °C på utleggingstidspunktet. Klekkingen antas derfor å ha startet ca. 20 dager etter utlegging.

Den høye klekkesuksessen samsvarer også med resultat fra andre reetableringsprosjekt. Egg-overlevelsen 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. 2011b). I Oгна 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 i substratet, eller at substratet er for grovt der rogneskene plasseres. Slik kan plommeseekkyngelen 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. Likevel er tettheten av utsatt årsyngel på stasjon 53 Eiteråga lav, kun 5,9 årsyngel pr 100m². I 2014 var tettheten av årsyngel på samme stasjon 47,7 årsyngel pr 100m² (**tabell 4 og 5**), dette selv om utsettet av rogn i samme område da var 80.000 færre individ enn i 2015, og den målte overlevelsen noe lavere. Disse resultatene tyder på at rognplantingene i Eiteråga i 2015 ikke har slått til som ønsket. En sannsynlig årsak kan være at vannstanden i Eiteråga var for høy på utsettingstidspunktet, og at rognboksene derfor har blitt satt for grunt i substratet.

5.2 Otolittanalyser av ungfisk

Til sammen er det analysert 562 otolitter av ungfisk fra Vefsna i 2015. Alle disse ble brukt i aldersanalyse og deteksjon av Alizarinmerke. Den samlede merkeandelen av laksunger ved 0+ alder var på 57,9 %, mens andelen av laksunger ved 1+ var på 14,3 %. Samlet merkeandel for alle årsklasser av ungfisk var på 47,5 %.

5.3 Tetthet av ungfisk

Tettheten av laksunger (utenom årsyngel) var både i 2014 og 2015 betydelig lavere enn det som ble registrert før *G. salaris* ble påvist i vassdraget. Tettheten av laksunger (utenom årsyngel) var i gjennomsnitt 6,8 individer pr. 100 m² i 2014 og 16,6 individer pr. 100 m² i 2015, 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.

5.4 Vekst hos ungfisk

Både årsyngel og ettårige laksunger var større i 2014 og 2015 enn på 1970-tallet. En raskere vekst i 2014 og 2015 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 i årene som kommer vil nærme seg veksten fra perioden før *G. salaris* ble introdusert i vassdraget. Til sammenlikning falt gjennomsnittlig lengde for laksunger av 1+ alder i Oгна i Steinkjer fra 99,2 mm til 79,8 mm i løpet av de tre første årene av reetableringsprosjektet (Holthe mfl. 2013).

5.5 Vekst hos voksen laks

Tilveksten det første året i sjøen hos naturlig produsert laks som ble fanget i Vefsna i 2014 og 2015 var i gjennomsnitt henholdsvis 284 mm og 279 mm. Dette var noe dårligere enn hos laks som ble tatt i Vefsna på 1970-tallet, da tilveksten hos smålaks i gjennomsnitt var 310 mm. 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. 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 for laks som hadde vært to vintre i sjøen. Utsatt laks som hadde vært én vinter i sjøen, og som kom tilbake i 2015 var betydelig mindre enn naturlig produsert laks, til tross for at de var større på smoltstadiet. At utsatt laks vokser dårligere i sjøen enn naturlig produsert laks er registrert også i Eira (Jensen mfl. 2016).

5.6 Otolittanalyser av voksen laks

Av 67 analyserte otolitter fra voksen laks hadde 36 av fiskene Alizarinmerke i otolittene, og dette gir en merkeandel av på 53,7 % i materialet som er innsamlet. Merket fisk i bestanden av voksen fisk i 2015 kan kun stamme fra fiskeutsett i 2013 og 2014, og alderen var dermed 1-1 (ettårs-smolt og ensjøvinter), 1-2 (ettårs-smolt og tosjøvinter), eller 2-1 (toårs-smolt og ensjøvinter). Blant fisken som ut fra aldersanalyser kan stamme fra utsettingene i 2013 og 2014 var 35 av 44 individer (79,5 %) merket.

I voksenfisk materialet med alder 1-1, var det også ni fisker uten merke i otolitt, som ut fra skjell-karakter ble vurdert som utsatt fisk. Om en antar at også disse stammer fra reetableringsprosjektet, vil andelen av utsatt fisk i årsklassene 1-1, 1-2 og 2-1 være 100 %, og total merkeandel i vassdraget være 59,2 %. Det er viktig i et reetableringsprosjekt at fisk med riktig opphav dominerer vassdraget. Resultatene fra 2015 tyder på at andelen fisk i Vefsna, med opphav fra genbanken utgjør i overkant av halvparten av bestanden.

5.7 Gytefiskregistreringer

5.7.1 Metodiske aspekter

Visuell telling av gytefisk gir tall på hvor mange gytefisk som faktisk er til stede i vassdraget. Det er knyttet en del usikkerheter til slike tall, spesielt andel gytefisk som blir observert, artsbestemmelse, størrelsesfordeling og kjønnsfordeling. Når det gjelder sjøørret, 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 sjøørret 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 Vefsna. 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.

I Driva har det blitt utført forsøk for å se hvor stor sannsynlighet det var for å oppdage gytefisken. I september 2011 ble det 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 sjørørret i undersøkelsesperioden, til tross for at Driva er ei forholdsvis klar elv med effektiv sikt på opp mot åtte meter. Driva har i likhet med Vefsna brede dypområder i tillegg til mer rasktflytende og grunne områder. I Driva antas at sannsynligheten for å oppdage fisk ville ha vært noe større ved å benytte flere tellere.

I forbindelse med andre aktiviteter ble det i august og september 2015 merket til sammen 197 lakser ved Laksforsen og Rosvollholmen. Den 7. august ble 123 av disse satt ut i kulpen nedstrøms Laksforsen (dvs. like ovenfor elvestrekningen der det ble registrert gytefisk). Den 18. september ble de øvrige 74 lakser satt ut ved Rosvollholmen, et stykke nedstrøms Kvalforsen (dvs. nedenfor elvestrekningen der det ble registrert gytefisk). Laksene ble utstyrt med rosa spagettimerker som skal være relativt godt synlige under vann. Det er grunn til å anta at noen av de merkete laksene var innenfor undersøkelsesområdet da gytefisktellingerne ble gjennomført i oktober 2015, men det er ikke mulig å vurdere omfanget av dette. Det ble registrert til sammen 26 lakser som hadde spagettimerker, og alle de merkete laksene var smålaks. Alle de merkete laksene ble registrert i øvre del av undersøkelsesområdet; 20 ble registrert i området mellom Laksforsen og Nedre Laksforsen og seks ble registrert i området mellom Nedre Laksforsen og Spelremma.

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 laksevassdrag. Det ble benyttet følgebåter med mannskap som skulle assistere og koordinere observatørene. Dette er tidligere benyttet i andre større laksevassdrag 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). Forsøk med bruk av følgebåt i Vefsna høsten 2014 var imidlertid ikke noen suksess, noe som skyldes at River-båtene som ble benyttet ikke var godt egnet for bruk i grunne, steinete og strie elveparti (Holthe mfl. 2015). På bakgrunn av disse erfaringene og av hensyn til sikkerhetsmessige forhold (Anon. 2015a), ble det vedtatt at det skulle gjøres forsøk med bruk av rafteflåter og profesjonelle guider under gytefisktellingerne høsten 2015.

Erfaringene fra gytefisketellingene høsten 2015 var at observatørene jevnt over var brukbart fordelt i formasjon langs elvetvernsnittet. I smale avsnitt med høy vannhastighet ble imidlertid formasjonen ofte dratt ut i lengderetningen, mens det i områder med bakevjer var vanskelig å holde en rett formasjon. Mannskapet i følgebåtene hadde en svært viktig funksjon i å samordne observatørene for å holde formasjon og en jevnest mulig innbyrdes avstand. Det var ingen sikkerhetsmessige problemer knyttet til passering av strykene i Fallan. Området ved Forsjordforsen

var imidlertid ikke passerbare verken for observatører eller følgebåter, slik at det var nødvendig å passere fossepartiet til fots og slepe følgebåtene over land. Samlet sett fungerte koordineringen av tellerkorpset vesentlig bedre i 2015 enn i 2014, noe som primært skyldes god koordinering av drivrekken fra mannskapet i følgebåtene. Bruk av følgebåter er trolig nødvendig for et ikke samkjørt personell i så store elver som Vefsna. Bruk av egnete rafteflåter og erfarne guider var også en vesentlig forbedring sammenlignet med foregående år.

5.7.2 Utvikling i gytebestander

Ut fra at gytebestandene av laks og sjørret er i en oppbyggingsfase etter mange års *Gyrodactylus*-infeksjon og gjennomførte utryddingstiltak, var det på forhånd ventet at det skulle være større bestander av både laks og sjørret høsten 2015 sammenlignet med høsten 2014. Gytefisktellingene viser at det var betydelig mer gytefisk av begge arter (**tabell 16**); av laks ble det registrert nesten dobbelt så mange voksne individer i 2015 som i 2014, mens det ble registrert nesten tre ganger så mange voksne sjørreter høsten 2015 som høsten 2014. De foreløpige resultatene er følgelig som forventet, og det vil trolig bli ytterligere økning i mengden gytelaks høsten 2016. Når det gjelder sjørret vil bestandsutviklingen muligens ha et litt mindre forutsigbart forløp. Høsten 2014 ble det registrert mer enn to tusen umodne sjørreter i Vefsna, som inngikk som et betydelig antall små voksne sjørreter i gytebestanden høsten 2015 (**tabell 16**). Høsten 2015 ble det imidlertid registrert knappe to hundre umodne sjørreter i Vefsna, noe som trolig skyldes en reduksjon i antall ungfisk av sjørret som følge av utryddingstiltakene i 2011 og 2012. De manglende årsklassene vil trolig medføre en midlertidig nedgang i gytebestand fra og med 2016.

6 Referanser

- Anon. 2015a. Beredningsplan for gytefisketelling i Vefsna 2015-2016. Notat utarbeidet av Norsk institutt for naturforskning. Torndheim. s 11.
- Anon. 2015b. Visuell registrering av sjøvandrende laksefisk i vassdrag. NS 9456:2015, Standard Norge, Oslo: 16 s.
- 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. I Hesthagen, T., red. 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.
- 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.
- Fleming, I. A., Jonsson, B. & Gross, M. R. 1994. Phenotypic divergence of sea-ranched, farmed, and wild salmon. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 51: 2808-2824.
- 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.
- Holthe, E., Florø-Larsen, B., Moen, V., Rikstad, A., Wist, H., Bratberg, S. & Graabek, A. 2014. Reetableringsprosjektet i Steinkjervassdragene: årsrapport for aktiviteten i 2013. Veterinærinstituttets rapportserie (online). Veterinærinstituttet (Oslo).
- Holthe, E., Jensen, A. J., Berg, M., Bremset, G. & Jensås, J. G. 2015. Reetablering av laks i Vefsna. Årsrapport 2014. NINA Rapport 1128: 33 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.
- Jensen, A. J., Berg, M., Bremset, G., Finstad, B., Havn, T. & Jensås, J. G. 2016. Fiskebiologiske undersøkelser i Auravassdraget. Årsrapport for 2015. NINA Rapport 1249: 52 s.
- Johnsen, B. O. 1976. Fiskeribiologiske undersøkelser i de lakseførende deler av Vefsnavassdraget. 1974 og 1975. Rapport 5-1976. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk. Reguleringsundersøkelsene i Nordland.: 63 s.
- Johnsen, B. O., Møkkelgjerd, 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. I Tockner, K., Robinson, C. T. & Uehlinger, U., red. 15. Rivers of Europe. Elsevier Ltd., Amsterdam. s. 577-606.
- Lo, H. & Holthe, E. 2014. Bevaring av fiskebestander. I Stensli, J. H. & Bardal, H., red. Bekjempelse av *Gyrodactylus salaris* i Vefsna-regionen, 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. & Hokseggen, T. 2011a. Gruppemerking av laksefisk på øyerognstadiet: veterinærinstituttets praksis og rutiner. Veterinærinstituttets rapportserie (online). - Veterinærinstituttet, Oslo.
- Moen, V., Holthe, E., Næss, T., Sæter, L. & Lo, H. 2011b. Reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010. Sluttrapport. Veterinærinstituttets rapportserie 18-2011: 54 s.
- Moen, V., Holthe, E., Skår, K., Hokseggen, T. & Lo, H. 2011c. Reetableringsprosjektet i Ranelva og Røssåga 2005-2010: sluttrapport. Veterinærinstituttets rapportserie (online). - Veterinærinstituttet, Oslo.
- 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.
- 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 Vefsna-regionen. Veterinærinstituttets rapportserie. Rapport 2 - 2014: 168 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.

7 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. Antall rogn, ufôret yngel og smolt av laks utsatt på ulike lokaliteter i Vefsna i 2015, samt tidspunkt for utsettingene.

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
09.06.2015	Laksfors	54,3	10,3	smolt	26 209
10.06.2015	Laksfors	36	10,1	smolt	34 272
11.06.2015	Laksfors	40,1	14	smolt	10 014
11.06.2015	Laksfors	31,1	8,7	smolt	9 834
12.06.2015	Laksfors	25,3	5,5	smolt	8 414
Sum	Laksfors	33,1	9,7	Smolt	88 743

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
12.06.2015	Laksfors	9,3	2,8	ettårig	14 047

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
13.08.2015	Eiterstraum-Ramnåga	1,25		sommerforet	10 400
13.08.2015	Grasbakkøra-Svalbekken	1,25		sommerforet	15 600
Sum		1,25		sommerforet	26 000

Dato	Lokalitet	Snittvekt	SD	Stadium	Antall
13.08.2015	Eiterstraum-Ramnåga	0,41		startforet	43 200
13.08.2015	Grasbakkøra-Svalbekken	0,41		startforet	64 800
Sum		0,41		startforet	108 000

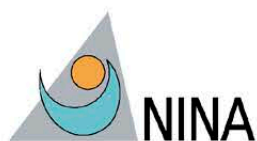
Dato	Lokalitet	Antall pr liter	SD	Stadium	Antall
12.05.2015	Eiteråga 1+2	7779	952	Rogn	100 000

Vedlegg 4. 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

Vedlegg 5. Merkeandeler, alder og antall laks ved hver stasjon der det ble samlet inn ungfisk i Vefsna 2015. Stasjonenes plassering er vist i **figur 2**.

Lokalitet	Alder	Merket	Umerket	Merkeandel
1 Eiterstraum	0+	19	37	33,9
	1+	2	2	50,0
	2+		2	0
2 Fallan	0+		1	0
	1+		3	0
	2+	7	4	63,6
51 Kvalfors	0+		6	0
	1+	2	4	33,3
52 Stimoen	0+	1	18	5,2
53 Eiteråga	0+	5	3	62,5
	1+	1	1	50,0
54 Grasørbekken N	0+	11	3	78,6
	1+	0	23	0,0
	2+	1	15	6,3
55 Grasørbekken S	0+	82	21	79,6
	1+	4	33	10,8
	2+	1	2	33,3
56 Hammaren V	0+	112	63	64,0
	1+	2	12	14,3
57 Ner-Laksfors	0+	6	20	23,1
	1+	3	6	33,3
	2+		1	0,0
Totalt	0+	242	176	57,9
	1+	14	84	14,3
	2+	11	35	23,9



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: 978-82-426-2892-3

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