

# Elvemusling og fisk i Vollaelva og Indrelva, Lurøy kommune

Bjørn Mejdell Larsen



## **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.

# Elvemusling og fisk i Vollaelva og Indrelva, Lurøy kommune

Bjørn Mejdell Larsen

Larsen, B.M. 2017. Elvemusling og fisk i Vollaelva og Indrelva, Lurøy kommune - NINA Rapport 1443. 39 s.

Trondheim, desember 2017

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-3174-9

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Bjørn Mejdell Larsen

KVALITETSSIKRET AV

Odd Terje Sandlund

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningsleder Ingeborg P. Helland (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Lurøy kommune

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Atle Henriksen

FORSIDEBILDE

Kartlegging og telling av elvemusling i Vollaelva i mai 2017 (stasjon MV14). Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Vollaelva, Lurøy (Nordland) – Indrelva, Lurøy (Nordland) – elvemusling (utbredelse – tetthet – lengdefordeling) – ørret – laks – elfiske – overvåking

KEY WORDS

River Vollaelva, Lurøy (Nordland county) – River Indrelva, Lurøy (Nordland county) – freshwater pearl mussel (distribution – density – length distribution) – brown trout – Atlantic salmon – electrofishing – monitoring

#### KONTAKTOPPLYSNINGER

##### **NINA hovedkontor**

Postboks 5685 Torgard  
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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Larsen, B.M. 2017. Elvemusling og fisk i Vollaelva og Indrelva, Lurøy kommune - NINA Rapport 1443. 39 s.

Både Vollaelva og Indrelva var med på lista over kjente elvemuslinglokaliteter i Norge i en nasjonal oversikt fra 1990-tallet, men etter en befaring i de to elvene i 2011 ble det konkludert med at muslingene sannsynligvis var utdødd. I forbindelse med vassmiljøtiltak ønsket Lurøy kommune å få en ny vurdering av mulige forekomster av elvemusling i Vollaelva og Indrelva, samt en undersøkelse av anadrome laksefisk i disse prioriterte elvene.

I øvre del av Vollaelva ble det funnet levende elvemusling på en ca. 200 m lang elvestrekning i 2017. I Indrelva derimot ble det ikke påvist levende elvemusling, tomme skall eller skallrester i noen del av elva.

Det ble funnet levende elvemusling på fire av de femten stasjonene som ble undersøkt i Vollaelva. En gjennomsnittlig tetthet på disse stasjonene på 0,87 individ pr. minutt søketid tilsvarer ca. 0,3 individ pr. m<sup>2</sup>. Det ble talt opp 52 elvemusling til sammen. Alle individer ble sannsynligvis ikke oppdaget og enkelte individer kan også være helt eller delvis nedgravd i elvegrusen. Likevel er det ikke antatt at bestanden i Vollaelva overstiger 75 individer. Lengden til muslingene varierte fra 82 til 126 mm med en gjennomsnittslengde på 110 mm. Det var mangel på unge individer og rekrutteringen ser ut til å ha sviktet for mange år siden. Muslingene er i tillegg begrenset til en kort elvestrekning, noe som gjør at bestanden er sårbar for lokale hendelser eller miljøendringer i nedbørfeltet.

Det ble fanget ørretunger som hadde muslinglarver på gjellene ikke bare på strekningen der det ble funnet levende elvemusling, men også spredt på den 1,4 km lange strekningen ned til utløpet i sjøen. Dette indikerer at det kan stå muslinger på denne strekningen som ikke ble oppdaget, men like sannsynlig er det at muslinglarvene har driftet med elvevannet og infisert ørret lenger ned i elveløpet. I tillegg vil ørretungene kunne forflytte seg en god del i løpet av den tiden (10-11 måneder) som muslinglarvene er festet til gjellene. Dette gjør imidlertid at muslingene i Vollaelva har et potensiale til å etablere seg i en større del av elva enn der de ble funnet i 2017.

Sjørret var kjent fra både Vollaelva og Indrelva tidligere, men det forelå ingen opplysninger om funn av laks. Det var derfor noe overraskende at laks ble funnet på tre av de fire elfiskestasjonene på anadrom strekning av Indrelva og på en stasjon i Refsdalselva i mai 2017. Det ble bare påvist én årsklasse (alder 1+) i lav tetthet og dette kan tyde på at forekomsten er sporadisk, og at laks ikke nødvendigvis gyter hvert år i Indrelva. Det var ingen observasjoner av laks i Vollaelva.

Gjennomsnittlig tetthet av ettårige ørretunger (alder 1+) og toårige eller eldre ørretunger (alder  $\geq 2+$ ) i Vollaelva var henholdsvis 12 og 28 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i mai 2017, og ørretbestanden i vassdraget som helhet klassifiseres som moderat på grensen til god. Klassifiseringen varierte imidlertid fra god til dårlig på de enkelte stasjonene. Vi skal imidlertid være litt forsiktige når vi tolker resultatet da klassifiseringen bare er basert på fire stasjoner og elfiske i ett år.

Gjennomsnittlig tetthet av ettårige ørretunger og toårige eller eldre ørretunger i Indrelva var 14 individer pr. 100 m<sup>2</sup> for begge aldersgrupper i mai 2017. Tettheten var høyest i nedre del, inkludert Refsdalselva der ørretbestanden ble klassifisert som svært god. I resten av vassdraget varierte klassifiseringen fra god til svært dårlig på de enkelte stasjonene.

Manglende rekruttering hos elvemusling kan skyldes flere forhold, men vannprøver som er analysert viser at både Vollaelva og Indrelva er humøse og kalkfattige ( $< 2$  mg Ca/l i øvre del av Vollaelva). Med pH-verdier ned mot 6,0 er det kritisk for de yngste årsklassene av muslinger. Målet må være å holde pH på 6,4 eller høyere gjennom hele året og øke kalsiuminnholdet til minimum 2,0-2,5 mg/l. Dette kan gjøres ved tilførsel av skjellsand til selve elva ovenfor områdene med elvemusling eller gjennom kalking i innløpselva til Skolvatnet eventuelt i selve Skolvatnet.



Eutrofiering ser derimot ikke ut til å være noe stort problem i Vollaelva og Indrelva, men avrenning fra landbruksarealene i nedre del av elvene kan likevel være en utfordring. Det er dessverre mangelfull kunnskap om vannkvaliteten i de to elvene, og vi vet lite om forekomsten av eventuelle episoder i forbindelse med snøsmelting eller høy vannføring og de generelle endringene gjennom året.

Det er viktig å ta vare på de skogdekte arealene som er intakte og etablere kantsoner på strekninger som mangler dette langs Vollaelva og Indrelva. Grunnen til dette er at vegetasjonssonene stabiliserer elvekanten, hindrer erosjon, reduserer avrenningen av finpartikulært materiale samt filtrerer løste næringsstoffer fra overflateavrenning fra omkringliggende mark. En søppelfylling bestående av gamle bilvrak og annet metallskrap i øvre del av anadrom strekning i Indrelva må saneres for å unngå ytterligere belastning på vannmiljøet.

Da det kan ta lang tid før effekten av igangsatte tiltak virker og gir seg utslag i positive endringer i populasjonen av elvemusling, kan det i mellomtiden være nødvendig å styrke muslingbestanden i Vollaelva ved hjelp av kultivering; innsamling av stammuslinger og oppdrett av unge muslinger for tilbakeføring og utsetting. En reetablering av elvemusling i Indrelva kan man tenke seg gjennomført ved at det produseres et «overskudd» av unge muslinger av Vollaelva-stammen som kan egne seg for utsetting i Indrelva.

Elvemuslingens tilstedeværelse kan fortelle oss mye om miljøforholdene i et vassdrag. Muslingen er en kravstor indikatorart som krever gode miljøforhold for å trives. Vannkvaliteten må være god, uten forsuringsproblemer, uten for høy næringstilførsel og uten lokal forurensning. I tillegg må ørret, som vi vet er vertsfisk for elvemuslingens larver i Vollaelva, være tilstede i relativt høy tetthet. En vellykket rekruttering og forekomst av små muslinger i de fleste årsklasser er generelt det synlige beviset på en velfungerende bestand og god økologisk status.

Bjørn Mejdell Larsen, [bjorn.larsen@nina.no](mailto:bjorn.larsen@nina.no), NINA, Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

# Innhold

<b>Sammendrag .....</b>	<b>3</b>
<b>Innhold .....</b>	<b>5</b>
<b>Forord .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Innledning .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Område .....</b>	<b>8</b>
<b>3 Metoder .....</b>	<b>13</b>
<b>4 Resultater .....</b>	<b>22</b>
4.1 Vannkvalitet .....	22
4.2 Fisk .....	22
4.2.1 Vollaelva .....	22
4.2.1.1 Ungfisktetthet .....	22
4.2.1.2 Lengdefordeling og vekst .....	23
4.2.1.3 Muslinglarver på gjellene .....	24
4.2.2 Indrelva .....	24
4.2.2.1 Ungfisktetthet .....	24
4.2.2.2 Lengdefordeling og vekst .....	26
4.2.2.3 Muslinglarver på gjellene .....	27
4.3 Elvemusling .....	27
4.3.1 Vollaelva .....	27
4.3.1.1 Utbredelse .....	27
4.3.1.2 Tetthet og populasjonsstørrelse .....	27
4.3.1.3 Lendefordeling .....	29
4.3.2 Indrelva .....	29
<b>5 Oppsummering og diskusjon .....</b>	<b>30</b>
<b>6 Referanser .....</b>	<b>37</b>
<b>7 Vedlegg .....</b>	<b>39</b>
Vedlegg 7.1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Vollaelva .....	39
Vedlegg 7.2. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Indrelva .....	39

## Forord

Etter en henvendelse (høsten 2016) fra Vannområdeutvalget i vannområde Rødøy-Lurøy fikk NINA i 2017 i oppdrag å undersøke forekomsten av elvemusling og fisk i de to elvene som munner ut i Konsvikosen i Lurøy. I den sammenheng vil vi takke Tove Vatne, tidligere prosjektleder for det lokale arbeidet med tiltaksplanen for vannområde Rødøy-Lurøy, og Atle Henriksen, utbyggings- og næringssjef i Lurøy kommune og leder av styringsgruppen for vannområdet, for et hyggelig og godt samarbeid underveis i prosjektet.

Feltarbeidet ble gjennomført i samarbeid med Torben Østrem, avdelingsingeniør i Lurøy kommune, som takkes for all god hjelp og nyttig lokalkunnskap som gjorde at feltarbeidet ble vellykket. Vi vil også takke alle som lokalt har vist interesse og engasjement for vårt arbeid i elvene i Konsvikosen, og gjennom samtaler har bidratt med nyttig informasjon.

De to elvene som munner ut i Konsvikosen i Lurøy finnes omtalt med ulike navn eller varianter av navn. I Kartverkets Norgeskart ([www.norgeskart.no](http://www.norgeskart.no)) angis elva fra Skolvatnet både med Vollaelva og Skolvasselva, avhengig av målestokken som kartet vises i. Tilsvarende endres navnet på den andre elva fra Indrelva til Innerelva. Vi har valgt navneformene Vollaelva og Indrelva i denne rapporten. Dette harmoniserer også med navnebruken som Vannregion Nordland benytter under omtalen av disse elvene i bl.a. tiltaksplanen for vannområde Rødøy-Lurøy.

Trondheim, desember 2017

Bjørn Mejdell Larsen

Prosjektleder



# 1 Innledning

I forbindelse med vassmiljøtiltak ønsket Lurøy kommune å få en vurdering av mulige forekomster av elvemusling i Vollaelva og Indrelva, samt en undersøkelse av anadrome laksefisk i disse prioriterte elvene. Det er viktig å se dette i sammenheng da elvemusling har et obligatorisk larvestadium på gjellene til laks eller ørret.

I en oversikt over utbredelsen av elvemusling i Norge som ble gitt ut av Dolmen & Kleiven (1997) er det oppgitt at elvemusling skal forekomme både i Vollaelva og Indrelva. Helland (1907) omtaler perlemuslinger i Pelsielven, som er et tidligere benyttet navn på Vollaelva. Elva fra Skolvatnet nevnes av R. Bang (pers. med., referert av Dolmen & Kleiven (1997)). B. Sivertsen melder at det før ca. 1970 var muslinger i Vollaelva (pers. med., referert av Dolmen & Kleiven (1997)), men at periodevis liten vannføring kan ha tatt knekken på bestanden. Etter en befarings i Vollaelva i 2011 konkluderte Jørgensen & Halvorsen (2012) med at muslingene sannsynligvis var utdødd.

Elvemusling er også meldt inn fra Indrelva (C. Rødand pers med., referert av Dolmen & Kleiven (1997)), men opplysningene er mangelfulle og status for arten var usikker. Etter en befarings i Indrelva i 2011 ble det ikke funnet muslinger, og Jørgensen & Halvorsen (2012) konkluderte med at om det hadde vært muslinger der tidligere var de mest sannsynlig utdødd.

I vannområde Rødøy-Lurøy er det kartlagt hvilke vannforekomster som er i risiko på grunn av forurensning/eutrofiering (Anon. 2014). Dette arbeidet endte opp med en liste på fire elver som det var ønskelig å vurdere nærmere. Alle de fire elvene hadde registrert oppgang av sjøvandrende fisk, men det var usikkerhet omkring gyting og reproduksjon. I Vollaelva og Indrelva, som er to av disse elvene, var det bare registrert ørret. Sæter (1991) vurderte etter en kartlegging av Vollaelva at den hadde et lavt produksjonspotensiale for fisk. Indrelva derimot som var oppgitt å være en bedre fiskeelv enn Vollaelva, ble dessverre ikke prøvafisket. Lokalt er det imidlertid kjent at sjøørret går opp i kulpene i nedre del av elva (Anon. 2014). Både Vollaelva og Indrelva er kategorisert i Vann-nett for å være i risiko for ikke å oppnå god miljøtilstand innen 2021 på grunn av mulig økt tilførsel av næringsstoffer. Risikovurderingen er imidlertid usikker på grunn av manglende data. Før det kan settes i verk eventuelle tiltak for å opprettholde eller styrke fiskebestandene i de to elvene var det derfor nødvendig å skaffe seg mer kunnskap om dagens status. I tillegg var det spesielt ønskelig å undersøke om det fortsatt fantes elvemusling i de to elvene.

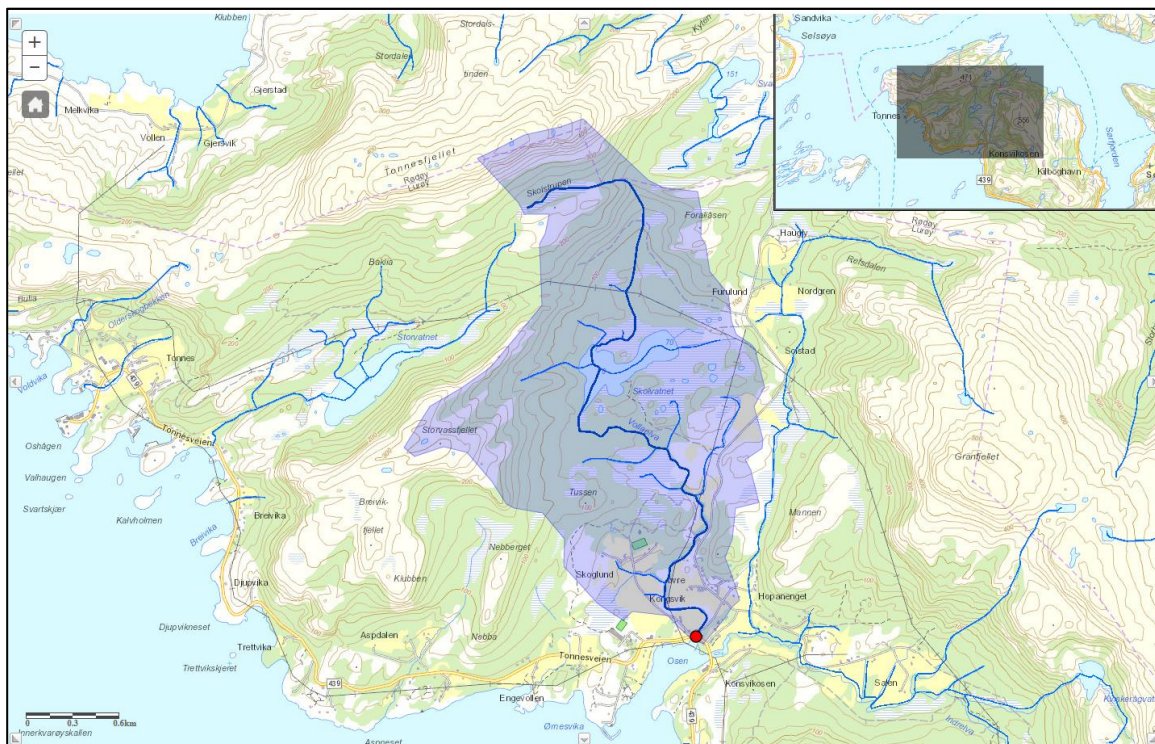
En befarings av begge elvene ble gjennomført i mai 2017. Dette inkluderte også elfiske på utvalgte stasjoner i begge elvene (ungfiskundersøkelser) og kartlegging av mulig forekomst av elvemusling. Resultatet fra disse undersøkelsene er presentert i denne rapporten.

## 2 Område

Vollaelva (Skolvasselva) (vassdragsnr. 157.7Z) og Indrelva (Innerelva) (vassdragsnr. 157.70) ligger begge i Lurøy kommune med utløp i Kongsvikosen (**foto 1**). Vollaelva har et totalt nedbørfelt på 4,4 km<sup>2</sup> (**figur 1**). Arealet ovenfor Skolvatn (71 moh.) utgjør nær en tredel av dette. Skog dominerer i nedbørfeltet og dekker 56,0 % av arealet (**tabell 1**). Innsjøer og myr dekker henholdsvis 3,2 og 12,3 %. Snaufjell utgjør bare 2,3 %. De dyrkede arealene (7,1 %) ligger langs vassdragets nedre del og bebyggelsen dekker mindre enn 0,1 % av arealet ([www.nevina.nve.no](http://www.nevina.nve.no)).



**Foto 1.** Utløpet av Volla-elva i Kongsvikosen. Rørledningen på bildet er en felles avløpsledning fra bebyggelsen i nedre del av elva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



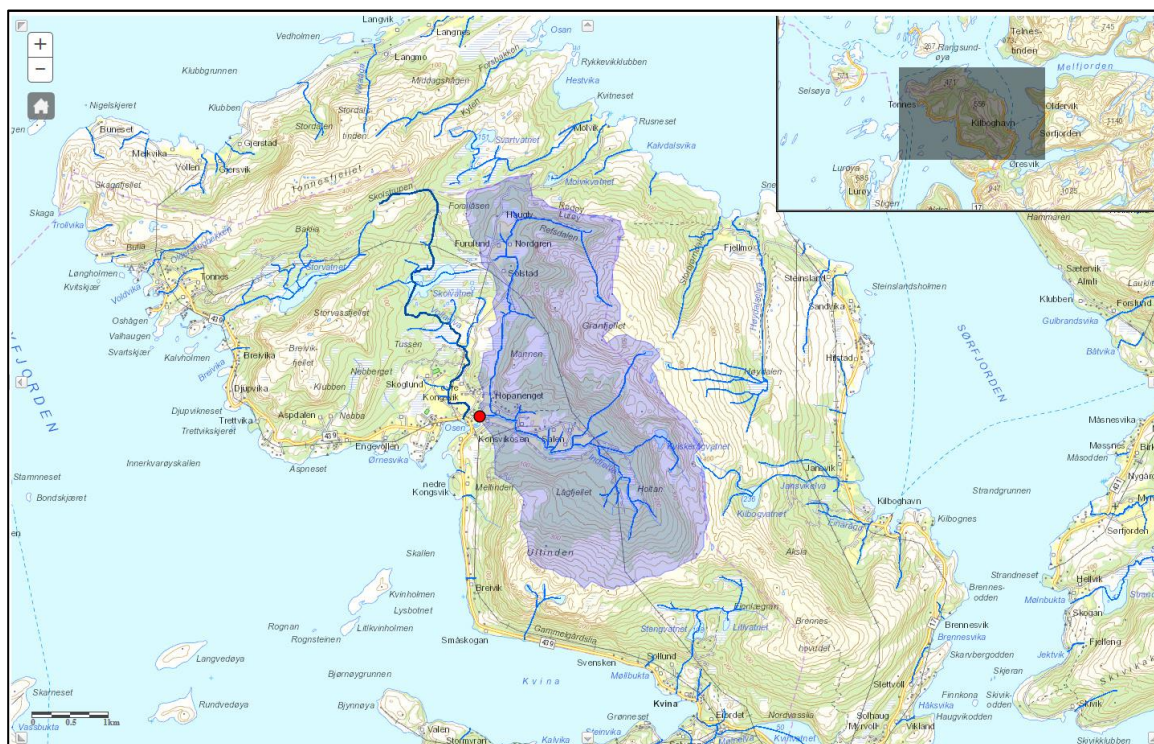
**Figur 1.** Nedbørfeltet til Vollaelva (157.7Z). Kart fra [www.nevina.nve.no](http://www.nevina.nve.no).



Indrelva, inkludert Refsdalselva, har et totalt nedbørfelt på 10,9 km<sup>2</sup> (**figur 2**). Skog dominerer i nedbørfeltet og dekker 54,3 % av arealet (**tabell 1**). Det er lite vanndekt areal og innsjøer dekker bare 0,4 %. Det er noe dyrket mark (4,1 %) i nedre del av nedbørfeltet, men arealer som er bebyggt er ubetydelig ([www.nevina.nve.no](http://www.nevina.nve.no)). Nedbørfeltet til Indrelva ligger gjennomgående høyere enn nedbørfeltet til Vollaelva, og snaufjell utgjør 13,1 %. Halvparten av nedbørfeltet til Vollaelva ligger lavere enn 80 moh., men bare i underkant av 20 % av nedbørfeltet i Indrelva gjør det samme.

**Tabell 1.** Feltparametere for Vollaelva og Indrelva. Data fra [www.nevina.nve.no](http://www.nevina.nve.no).

Feltparameter	Vollaelva v/Osen	Indrelva v/Osen	Indrelva ovenfor samløp Refsdalselva	Refsdalselva
Areal, km <sup>2</sup>	4,4	10,9	7,1	3,6
Dyrket mark, %	7,1	4,1	3,4	4,1
Myr, %	12,3	3,0	2,0	5,0
Sjø, %	3,2	0,4	0,6	0,0
Skog, %	56,0	54,3	56,5	49,7
Snaufjell, %	2,3	13,1	13,5	12,4
Urban, %	<0,1	<0,1	<0,1	0,0



**Figur 2.** Nedbørfeltet til Indrelva (157.70), som også inkluderer nedbørfeltet til Refsdalselva. Kart fra [www.nevina.nve.no](http://www.nevina.nve.no).

Gjennomsnittlig årsnedbør for Vollaelvas nedbørfelt er 1410 mm fordelt med mer nedbør om vinteren (63 %) enn om sommeren (37 %). I følge NVE Atlas var beregnet middelvanntføring (middel tilsig for perioden 1961-1990 i lokalfelt) 49,1 liter/sekund/km<sup>2</sup> med en alminnelig lavvannføring på 5,8 liter/sekund/km<sup>2</sup>.

Gjennomsnittlig årsnedbør for Indrelvas nedbørfelt (inkludert Refsdalselva) er 1549 mm fordelt med mer nedbør om vinteren enn om sommeren. I følge NVE Atlas var beregnet middelvanntføring 58,4 liter/sekund/km<sup>2</sup> med en alminnelig lavvannføring på 3,9 liter/sekund/km<sup>2</sup>.

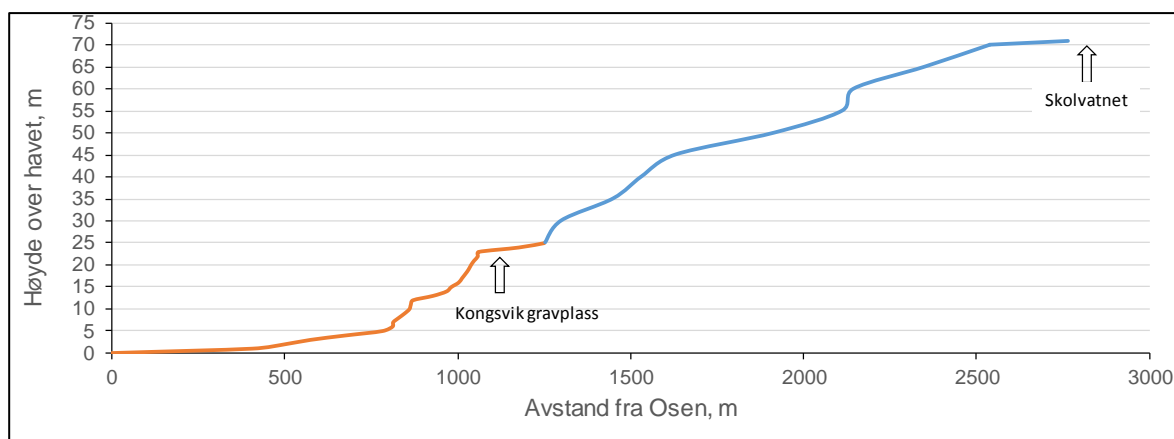
Ved hjelp av overvåkningsmidler fra Fylkesmannen i Nordland ble det i 2014 utført vannkjemiske analyser i Vollaelva, Indrelva og Skolvatnet (**tabell 2**). Analyseresultatene viste noe lavere pH i øvre deler av begge elvene sammenlignet med nedre deler. I Vollaelva varierte pH mellom 6,2 og 7,0. I Indrelva lå pH noe høyere og varierte mellom 6,5 og 7,5. Vannforekomstene er kalkfattige (kalsium-konsentrasjon <4 mg/l). Innholdet av næringssalter var lavt. Alle verdier for total fosfor var lavere enn 6 µg/l, og mengden total nitrogen var lavere enn 260 µg/l. Dette er lavere enn referanseverdien for elvetyper og gir dermed svært god økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering. Dyrket mark utgjorde henholdsvis 0,3 og 0,4 km<sup>2</sup> i de nedre delene av Vollaelva og Indrelva, og diffus avrenning fra landbruksområdene kan lokalt bidra til mulig forurensning av elvene. Det er i tillegg noe bebyggelse i nedre del av begge elvene, men avløp fra bebyggelsen langs Vollaelva er samlet og ført ut i sjøen utenfor Osen. Både Vollaelva og Indrelva er karakterisert av en rødbrun farge på vannet (Vassdal 2013a; 2013b). Verdiene for TOC, farge og jern var da også noe forhøyet i begge elvene på de undersøkte stasjonene i 2014. I henhold til Andersen mfl. (1997) gir dette en tilstandsklasse tilsvarende «mindre god/dårlig» med hensyn til TOC og farge og «mindre god» med hensyn til jern.

**Tabell 2.** Vannkvaliteten i Vollaelva, Skolvatnet og Indrelva i 2014 angitt ved fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond, µS/cm), pH, total organisk karbon (TOC, mg/l), kalsium (Ca, mg/l), total nitrogen (Tot-N, µg/l), totalt fosfor (Tot-P, µg/l) og jern (Fe, µg/l). Upubliserte data fra Vannområde Rødøy - Lurøy.

Lokalitet	Stasjon	Dato	Farge mgPt/l	Kond mS/m	pH	TOC mg/l	Ca mg/l	Tot-N µg/l	Tot-P µg/l	Fe µg/l
Vollaelva	Øvre	19.08.14	45	8,6	6,5	6,1	1,8	220	<3,0	170
		01.10.14	65	7,6	6,2	7,6	1,6	210	3,5	240
	Nedre	19.08.14	53	14,7	7,0	6,5	3,5	230	5,0	230
		01.10.14	68	9,3	6,8	7,4	3,1	260	6,0	240
Skolvatnet		19.08.14	20	8,9	6,6	4,3	1,9	250	3,5	100
		01.10.14	77	7,7	6,0	8,7	1,6	250	3,5	240
Indrelva	Øvre	19.08.14	72	6,9	6,9	6,7	2,4	190	4,5	280
		01.10.14	40	6,9	6,5	4,7	2,0	130	4,0	140
	Nedre	19.08.14	59	12,4	7,5	5,9	4,5	210	5,0	220
		01.10.14	33	8,4	7,0	4,2	3,4	160	4,5	110

Både Vollaelva og Indrelva er kalkfattige og humøse elver (høyt fargetall og TOC i størrelsesorden 5-15 mg/l) beliggende i lavlandet (<200 moh.). På grunn av kaldere klima i Nord-Norge skal imidlertid ikke elvetype bestemmes i henhold til klimatypen «lavland», men «skog» skal benyttes i stedet. Dette betyr at Vollaelva og Indrelva tilsvarer elvetype nr. 17 etter klassifiseringsveilederen for vann i henhold til vannforskriften (Direktoratsgruppen 2015). I vannforskriften benyttes avvik fra naturtilstanden som grunnlag for vurdering av økologisk tilstand og miljømål. Referanseverdien for total fosfor og total nitrogen i vassdrag tilsvarende Vollaelva og Indrelva er henholdsvis 8 og 250 µg/l. Disse verdiene blir bare oversteget med hensyn til total nitrogen, og bare i liten grad. Vannkvaliteten klassifiseres etter dette som «svært god» både med hensyn til total fosfor (klassegrense 1-17 µg/l) og total nitrogen (klassegrense 1-475 µg/l).

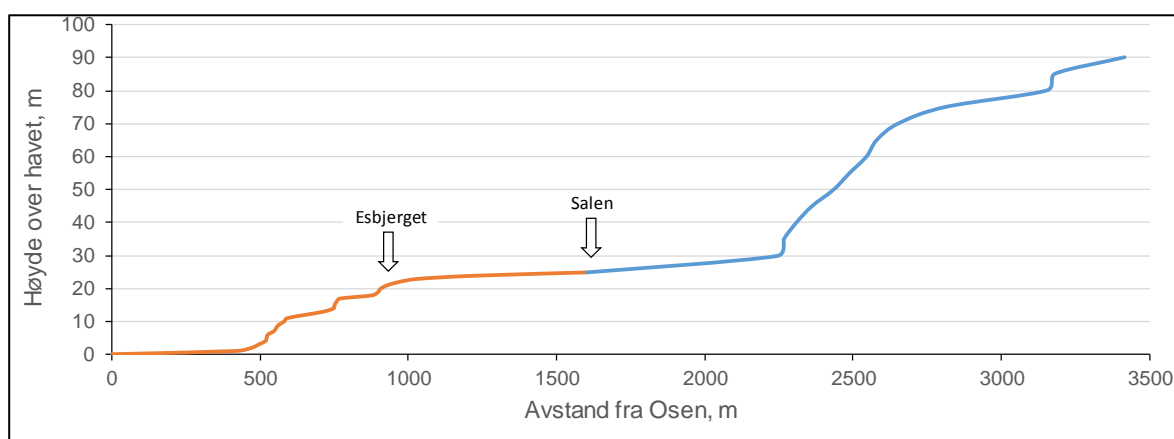
Det er utført befaringer i de to elvene i 2013 (Vassdal 2013a; 2013b). Vollaelva er brakkvannspåvirket i de nedre delene langs en strekning på om lag 450 meter (**figur 3**). Det er flere naturlige strykpartier og fossestryk i vassdraget som i varierende grad kan hindre fisk i å vandre oppover i elva (**foto 2-3**). Det ble bemerkt at en kulvert som ligger under veien til Kongsvik gravplass kunne være vanskelig å forsere for fisk på gitte vannføringer.



**Figur 3.** Lengdeprofil for Vollaelva fra utløpet i sjøen ved Kongsvikosen til Skolvatnet (71 moh.). Da ekvidistansen varierte i kartbladet er lengdeprofilen laget med bakgrunn i en ekvidistanse på 1 meter opp til 25 moh. (rød linje), og 5 meter opp til Skolvatnet (blå linje).



**Foto 2-3.** Både nedenfor (til venstre) og ovenfor (til høyre) Kongsvik gravplass i Vollaelva kan fosser og strykpartier i områder med glatt berg være vandringshindre for fisk, spesielt når vannføringen er liten. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



**Figur 4.** Lengdeprofil for Indrelva fra utløpet i sjøen ved Kongsvikosen til stigningene (ca. 90 moh.) opp mot fjellet Saltuva. Da ekvidistansen varierte i kartbladet er lengdeprofilen laget med bakgrunn i en ekvidistanse på 1 meter opp til 25 moh. (rød linje), og 5 meter videre oppover (blå linje).



Indrelva har også en stilleflytende, brakkvannspåvirket strekning på litt over 400 meter i nedre del (**figur 4**). Det er flere naturlige stryk og små fosser på de neste fem hundre meterne av elva (**foto 4**) før den flater ut ved Esbjerget og renner stilleflytende nesten opp til samløpet med Kviskerågbekken, en strekning på ca. 1,2 km. Bratt stigning og glatt berg over en flere hundre meter lang strekning gjør at oppvandringen av anadrom fisk stopper der (**foto 5**).



**Foto 4-5.** Det er flere små og store strykpartier nedenfor Esbjerget (til venstre) som kan være vandringshinder for fisk, mens fossen ved Kviskerågbekkens samløp med hovedelva (til høyre) er et definitivt vandringshinder for anadrom laksefisk i Indrelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



### 3 Metoder

Feltarbeidet i Vollaelva og Indrelva ble gjennomført 9.-12. mai 2017 på stabil og lav vannføring.

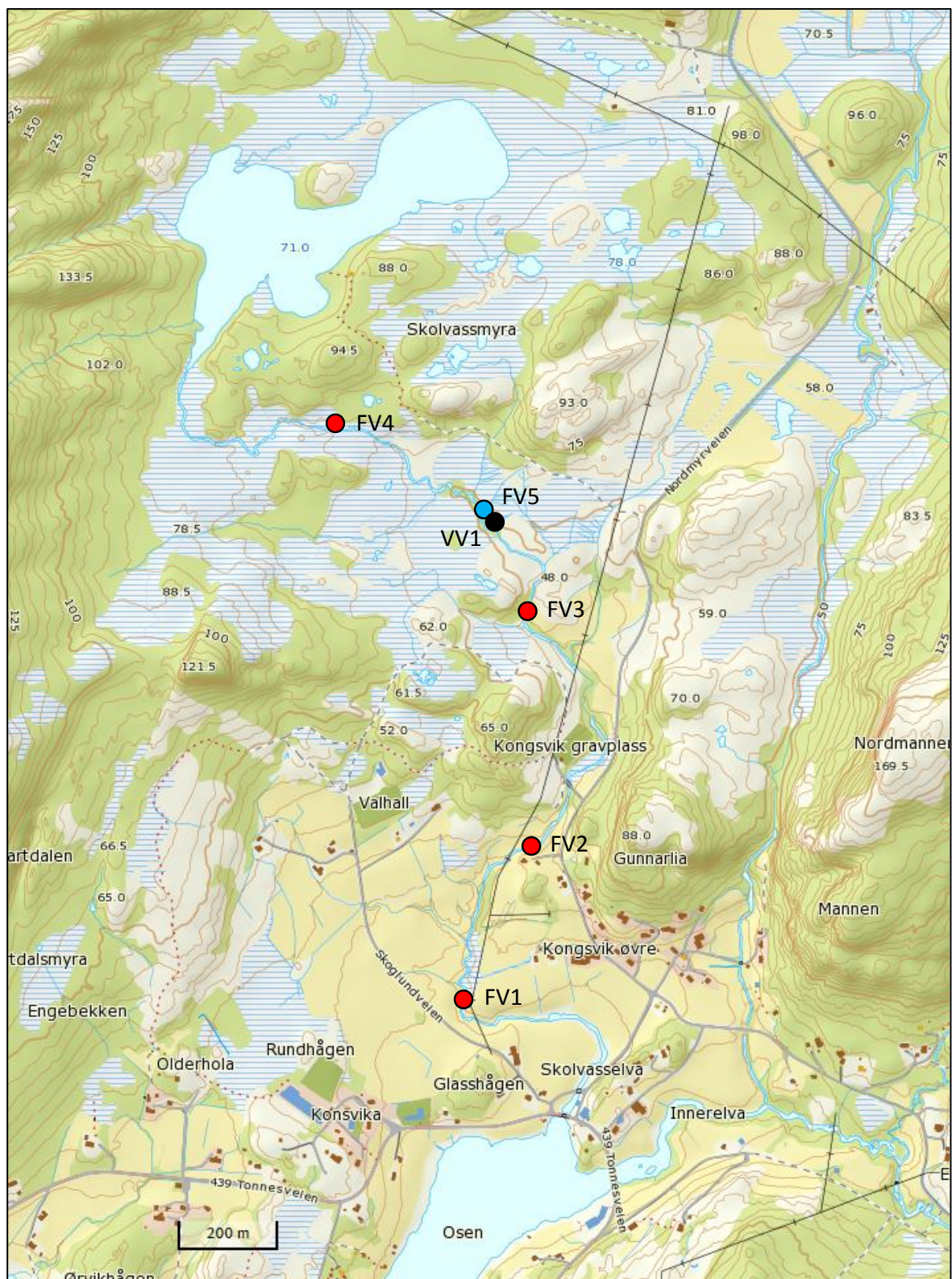
Det ble tatt vannprøve fra en stasjon i Vollaelva (stasjon VV1, **figur 5**) i øvre del av elva. Prøven ble samlet på 500 ml vannflaske, og analysert få dager etter prøvetaking på analyselaboratoriet til Analysesenteret i Trondheim.

Tetthet av fiskeunger ble undersøkt ved hjelp av elektrisk fiskeapparat med fiske på fire stasjoner i Vollaelva (stasjon FV1-FV4, **figur 5, foto 6-9**) og seks stasjoner i Indrelva (inkludert nedre del av Refsdalselva) (stasjon FI1-FI6, **figur 6, foto 10-15**). Arealene ble avfisket tre ganger (utfiskingsmetoden) i henhold til standard metodikk (Bohlin mfl. 1989). All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt. Beregning av fisketetthet ble utført som beskrevet av Bohlin mfl. (1989) etter fangst i tre fiskeomganger. Det er skilt mellom årsyngel (0+) og eldre fiskeunger ( $\geq 1+$ ). Alle tettheter er oppgitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup>.

Det ble samlet inn fisk fra Vollaelva og Indrelva fra alle elfiskestasjonene (med unntak av stasjon FI5) for å kontrollere eventuelt påslag av muslinglarver på gjellene til ett- og toårige laks- og ørretunger. I tillegg ble det samlet inn ørret fra ytterligere én stasjon i Vollaelva (stasjon FV5, **figur 5**). Det ble tatt vare på til sammen 56 ettårige (1+) og 34 toårige (2+) ørretunger i Vollaelva. I Indrelva (inkludert Refsdalselva) besto materialet av 67 ettårige og 22 toårige ørretunger samt 27 ettårige laksunger. Fiskeungene ble fiksert på 4 % formaldehyd uten nærmere undersøkelser i felt. Gjellene ble senere undersøkt med hensyn til forekomst av muslinglarver under mikroskop på laboratoriet. Gjellene på begge sider av fisken ble dissekert ut, og alle observerte muslinglarver ble talt opp. Resultatene er presentert ved bruk av termene prevalens (prosentandel infiserte fisk av totalantallet fisk undersøkt), abundans (gjennomsnittlig antall parasitter på all fisk undersøkt, dvs. snitt av både infiserte og uinfiserte fisk) og infeksjonsintensitet (gjennomsnittlig antall muslinglarver på infisert fisk).

Undersøkelse av utbredelse og tetthet av elvemusling i Vollaelva og Indrelva ble gjennomført ved direkte observasjon (bruk av vannkikkert) og telling av synlige individer (Larsen & Hartvigsen 1999). Begge elvestrekningene ble grundig befart og et representativt stasjonsnett ble undersøkt ekstra nøye i begge elvene. Det ble bare gjennomført tidsbegrensede tellinger («fritelling») på alle stasjonene som ble undersøkt. Det ble etablert 15 stasjoner i Vollaelva (stasjon MV1-MV15, **figur 7**) og 10 stasjoner i Indrelva (stasjon MI1-MI10, **figur 8**). Det var mulig å vade hele elvetverrsnittet på alle stasjonene. Det ble gjort søk i 15 minutter på hver stasjon. To personer søkte hele elvetverrsnittet, enten med vannkikkert i de litt dypere partiene av elva eller ved direkte observasjon på grunt vann. Meget gode lysforhold gjorde at detaljer på elvebunnen var godt synlige. Da de to personene i noen grad undersøkte det samme arealet, resulterte det i overlappende registreringer, men det er bare notert som én 15 minutters telling på hver stasjon. I realiteten ble den reelle innsatsen større enn 15 minutter på de fleste stasjonene. Elvestrekningene mellom de definerte stasjonene ble også undersøkt, men noe mer overfladisk og de er derfor ikke definert som egne tellestasjoner.

Det ble skilt mellom levende individ og tomme skall (døde dyr) under tellingene. Da tettheten av elvemusling var svært lav, ble alle levende muslinger som ble funnet, lengdemålt med skyvelære til nærmeste 0,1 mm.



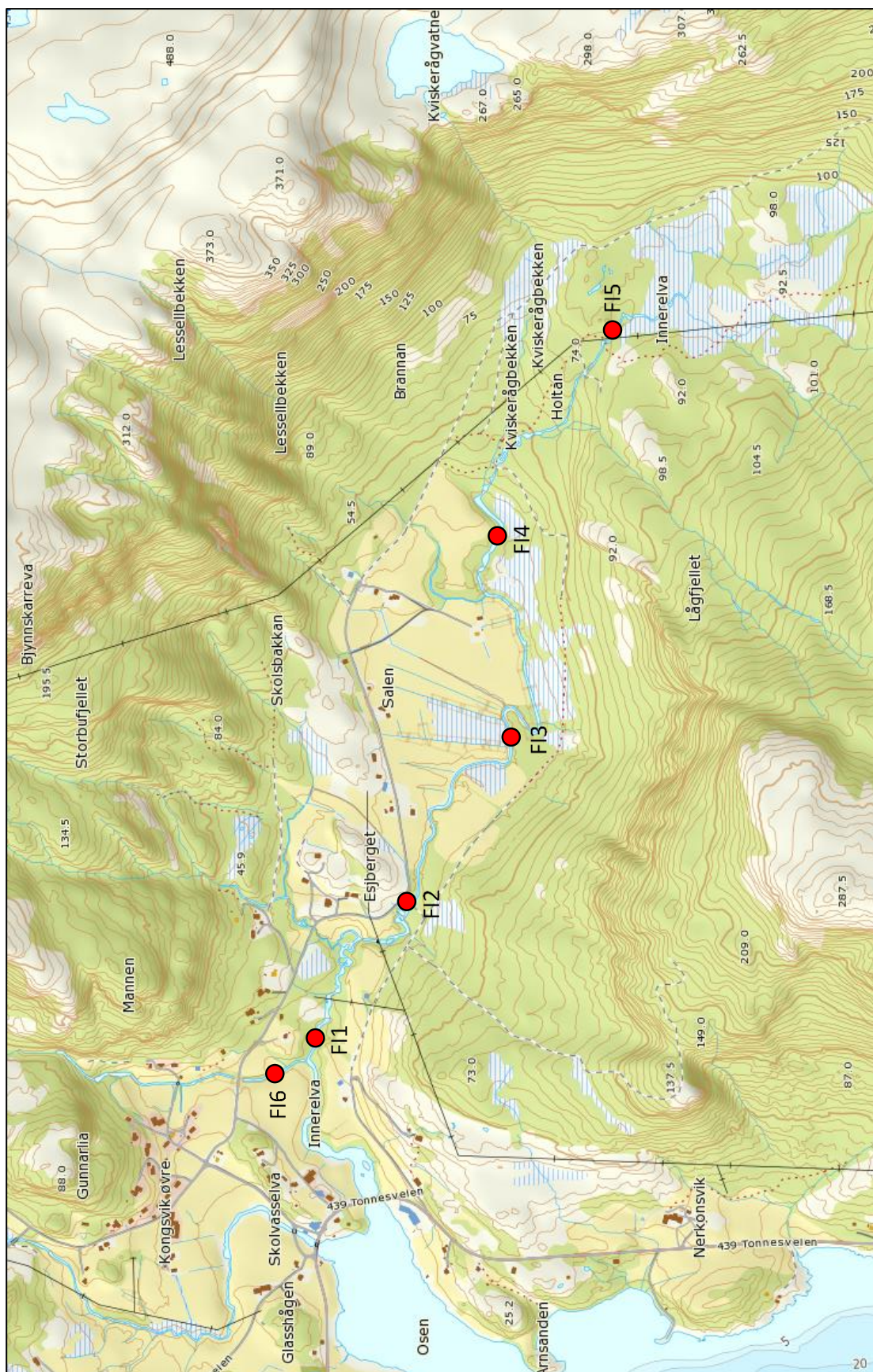
**Figur 5.** Lokalisering av stasjoner i forbindelse med elfiske-undersøkelser (tetthet, lengdefordeling av ørret og innsamling av ørretunger til gjelleanalyser) (stasjon FV1-FV4) samt supplere innsamling av ørretunger til gjelleanalyser (stasjon FV5) og vannprøve (stasjon VV1) i Vollaelva i mai 2017.





**Foto 6-9.** Elfiskestasjonene i Vollaelva (stasjon FV1-FV4). For lokalisering se figur 5. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.





**Figur 6.** Lokalisering av stasjoner i forbindelse med elfiske-undersøkelser (tetthet, lengdefordeling av ørret og innsamling av ørretunger til gjelleanalyser) (stasjon F1-F6) i Indrelva og Refsdalselva i mai 2017.





**Foto 10-15.** Elfiskestasjonene i Indrelva (stasjon F11-F16). For lokalisering se figur 6. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



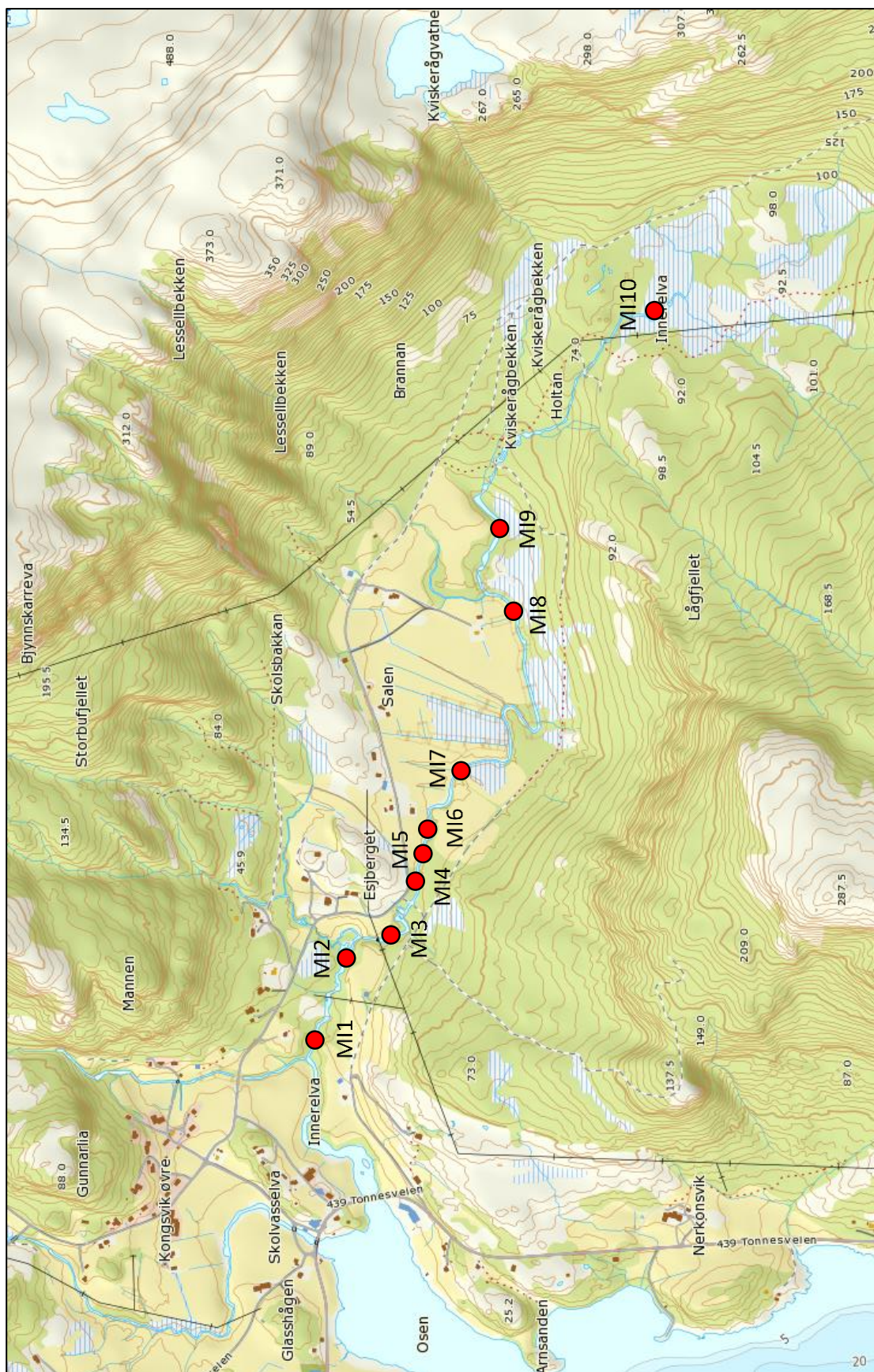






**Foto 16-23.** Utvalgte stasjoner som ble undersøkt i forbindelse med kartlegging av elvemusling i Vollaelva (stasjon MV1-MV15). For lokalisering se figur 7. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.





**Figur 8.** Lokalisering av 10 stasjoner (MI1-MI10) som ble undersøkt i forbindelse med utbredelse med tetthet av elvemusling i Indreelva i mai 2017.





**Foto 24-29.** Utvalgte stasjoner som ble undersøkt i forbindelse med kartlegging av elvemusling i Indrelva (stasjon MI1-MI10). For lokalisering se figur 8. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

## 4 Resultater

### 4.1 Vannkvalitet

Vannkvaliteten i Vollaelva i mai 2017 beskriver et vassdrag med meget god vannkvalitet med hensyn til turbiditet, vannfarge og næringsinnhold, men med noe lav pH og kalsium-konsentrasjon (**tabell 3**). Konsentrasjonen av jern og sink var også lav.

**Tabell 3.** Vannkvaliteten i Vollaelva i mai 2017 angitt ved turbiditet (Turb, FTU), fargetall (Farge, mg Pt/l), konduktivitet (Kond,  $\mu\text{S/cm}$ ), pH, total organisk karbon (TOC, mg/l), kalsium (Ca, mg/l), nitrat ( $\text{NO}_3$ ,  $\mu\text{g/l}$ ), totalt nitrogen (Tot-N,  $\mu\text{g/l}$ ), totalt fosfor (Tot-P,  $\mu\text{g/l}$ ), jern (Fe,  $\mu\text{g/l}$ ) og sink (Zn,  $\mu\text{g/l}$ ).

Dato	Turb FTU	Farge mgPt/l	Kond mS/m	pH	TOC mg/l	Ca mg/l	$\text{NO}_3$ $\mu\text{g/l}$	Tot-N $\mu\text{g/l}$	Tot-P $\mu\text{g/l}$	Fe $\mu\text{g/l}$	Zn $\mu\text{g/l}$
12.05.17	0,38	21	6,7	6,17	2,9	1,3	<15	95	3,8	52	1,1

Vannkvaliteten i Indrelva ble ikke undersøkt i 2017.

### 4.2 Fisk

Det ble fisket med elektrisk fiskeapparat på fire stasjoner i Vollaelva og seks stasjoner i Indrelva i mai 2017. All fisk ble artsbestemt og lengdemålt til nærmeste millimeter i felt. Basert på lengdefordelingen er det skilt mellom ettårige (1+) og eldre ungfisk ( $\geq 2+$ ). Det er beregnet tetthet av ungfisk på alle enkeltstasjoner som er undersøkt. Beregnet tetthet basert på sum fangst for alle stasjonene samlet er angitt som «tetthet 1». Til sammenligning er gjennomsnittet av beregnet tetthet på alle enkeltstasjonene angitt som «tetthet 2». Alle tettheter er oppgitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup>.

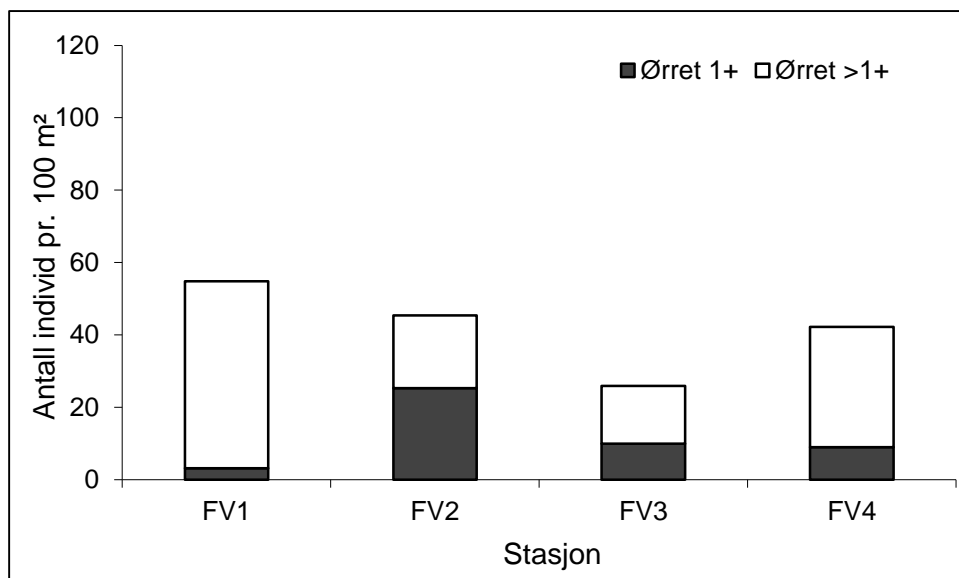
#### 4.2.1 Vollaelva

##### 4.2.1.1 Ungfisktetthet

Det ble fanget ørret i varierende antall på alle de fire elfiskestasjonene som ble undersøkt i mai 2017 (**tabell 4, figur 9**). På stasjon FV1 like ovenfor den brakkvannspåvirkede delen av Vollaelva nær utløpet i Osen ble det i tillegg fanget to ål og én skrubbe.

**Tabell 4.** Antall ørret og ål fanget ved elfiske og beregnet tetthet av ørret pr. 100 m<sup>2</sup> på fire stasjoner i Vollaelva 9. mai 2017. I tillegg ble det fanget en skrubbe på stasjon FV1.

Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	Antall fisk			Tetthet N/100 m <sup>2</sup>	
		Ørret 1+	Ørret $\geq 2+$	Ål	Ørret 1+	Ørret $\geq 2+$
FV1	136,5	4	52	2	3,2	51,6
FV2	180,0	36	29	0	25,3	20,1
FV3	139,5	13	22	0	10,0	15,9
FV4	140,0	12	44	0	9,0	33,2
FV1-FV4 «tetthet 1»	596,0	65	147	2	12,4 $\pm$ 2,1	27,6 $\pm$ 2,7
FV1-FV4 «tetthet 2»					11,9 $\pm$ 9,4	30,2 $\pm$ 16,1

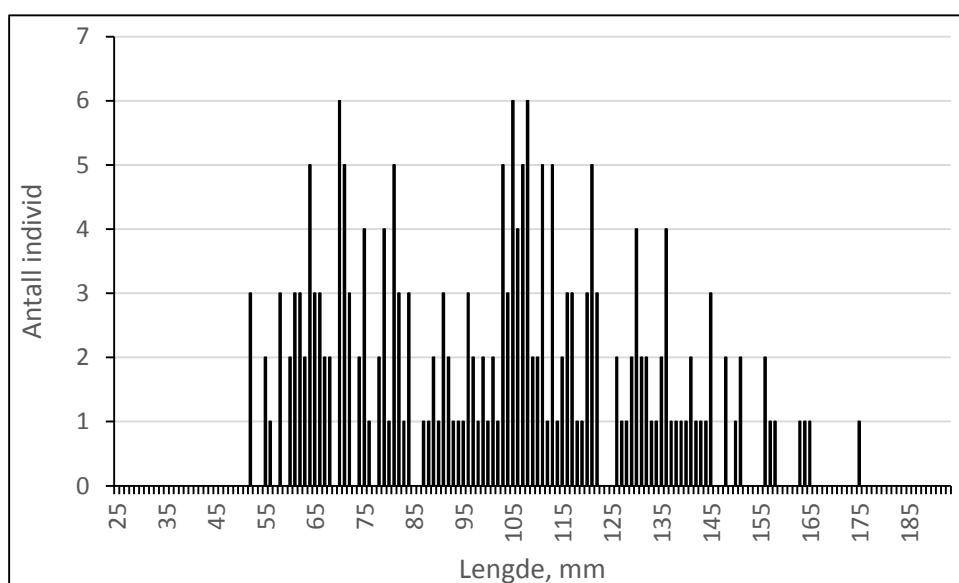


**Figur 9.** Tetthet av ørretunger i Vollaelva i mai 2017. Tettheten er angitt som antall individ pr. 100 m² elveareal på den enkelte stasjon. For lokalisering se figur 5.

Gjennomsnittlig tetthet av ettårige (1+) og toårige eller eldre ørretunger ( $\geq 2+$ ), basert på sum fangst i de tre fiskeomgangene på alle stasjonene til sammen, var henholdsvis 12,4 og 27,6 individer pr. 100 m² i Vollaelva i mai 2017 (**tabell 4**). Samlet tetthet av ørret varierte mellom 25,9 og 54,8 individer pr. 100 m² på de fire stasjonene (**figur 9**).

#### 4.2.1.2 Lengdefordeling og vekst

Veksten til ørretungene var moderat god i Vollaelva. De ettårige ørretungene (1+) var mellom 52 og 82 mm lange (**figur 10**), med et gjennomsnitt på 68 mm (SD = 8; N = 65) i mai 2017. Det var noe overlapp i lengde mellom ettårige og toårige ørretunger på grunn av ulik vekst innad i vassdraget. Eldre ørretunger ble ikke aldersbestemt, men lengden varierte fra 80 til 175 mm og flere årsklasser var representert (N = 147).



**Figur 10.** Lengdefordeling av ørret i Vollaelva i mai 2017 (N = 212).



Ørretunger som ble samlet inn til gjelleundersøkelser fra de samme stasjonene (FV1-FV4) og supplert med innsamling fra ytterligere en stasjon (stasjon FV5), ble imidlertid lengdemålt og aldersbestemt. Ettårige og toårige ørretunger var i gjennomsnitt henholdsvis 65 (SD = 9; N = 56) og 99 mm (SD = 10; N = 34) lange i mai 2017.

#### 4.2.1.3 Muslinglarver på gjellene

Det ble funnet muslinglarver på gjellene til ørret på fire av de fem stasjonene som ble undersøkt i Vollaelva i mai 2017 (**tabell 5**). Det ble funnet muslinglarver både på ett- og toårige ørretunger. Det var lavere prevalens og abundans enn forventet på stasjon FV4, da dette var det eneste stedet der muslinger ble observert, riktignok i lite antall og med svært begrenset utbredelse. Mer overraskende var det at det også forekom muslinglarver på enkelte ørretunger på hele strekningen ned til utløpet i sjøen. Høyeste antall på en enkelt fisk var henholdsvis 10 og 33 muslinglarver på ett- og toårige ørret (**tabell 5**).

Muslinglarvene varierte en del i størrelse, men gjennomsnittlig lengde var 0,20 mm (SD = 0,04 mm; N = 47). Muslinglarvene vil ikke falle av fra ørretungenes gjeller før de er ca. 0,40 mm lange.

**Tabell 5.** Muslinglarver på ungfisk av ørret i Vollaelva 9.-12. mai 2017. Infeksjonen av muslinglarver er presentert som prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert), abundans (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = totalt antall fisk samlet inn; Maks = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk; SD = standardavvik.

Alder	Stasjon	N	Prevalens (%)	Abundans Gjsnitt ± SD	Intensitet Gjsnitt ± SD	Maks
1+	FV4	12	0	0	0	0
	FV5	13	15,4	0,8 ± 2,8	1,0 ± 6,4	10
	FV3	13	7,7	0,1 ± 0,3	1,0	1
	FV2	16	6,3	0,1 ± 0,5	2,0	2
	FV1	2	0	0	0	0
	FV1-FV5	56	7,1	0,3 ± 1,4	3,5 ± 4,4	10
2+	FV4	1	0	0	0	0
	FV5	16	37,5	1,3 ± 3,2	3,5 ± 4,7	13
	FV3	1	0	0	0	0
	FV2	2	50,0	16,5 ± 23,3	33,0	33
	FV1	14	14,3	0,1 ± 0,4	1,0 ± 0,0	1
	FV1-FV5	34	26,5	1,6 ± 6,0	6,2 ± 10,8	33

## 4.2.2 Indrelva

### 4.2.2.1 Ungfisktetthet

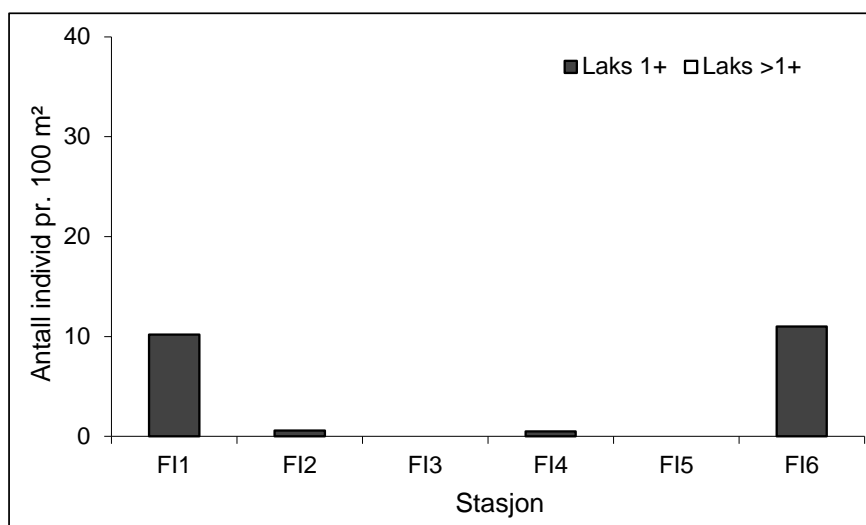
Det ble funnet laks i Indrelva helt opp til fossen ved samløp Kviskerågbekken om lag 2,2 km fra utløpet i Osen. Dette tilsvarte hele den anadrome delen av vassdraget. Men de fleste laksungene var likevel knyttet til den nedre delen av Indrelva (stasjon FI1) og Refsdalselva (stasjon FI6) der tettheten av ettårige laksunger var 10-11 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (**tabell 6, figur 11**). Gjennomsnittet for alle stasjonene var bare 2,6 individer pr. 100 m<sup>2</sup>.

Tettheten av ørretunger varierte betydelig innad i Indrelva og deler av elva var også lite egnet som gyte- og oppvekstområde for ørret (f.eks. stasjon FI3). Refsdalselva (stasjon FI6) hadde høyest tetthet med 86 og 27 individer pr. 100 m<sup>2</sup> av henholdsvis ettårige (1+) og toårige eller eldre ørretunger (2+) (**tabell 6, figur 12**). Tettheten av ettårige og toårige eller eldre ørretunger var i gjennomsnitt for alle stasjonene henholdsvis 14,2 og 13,8 individer pr. 100 m<sup>2</sup> (**tabell 6**).

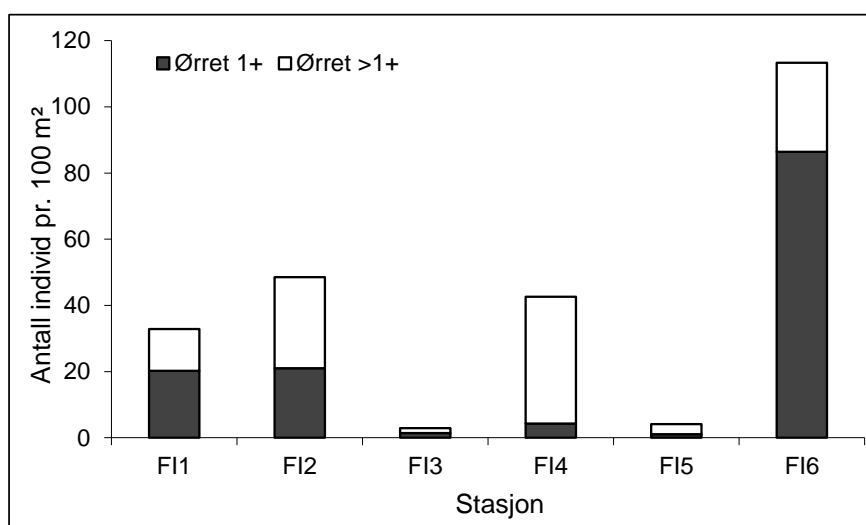


**Tabell 6.** Antall ørret, laks og ål fanget ved elfiske og beregnet tetthet av ørret og laks pr. 100 m<sup>2</sup> på seks stasjoner i Indrelva 10. og 12. mai 2017. Stasjon FI5 ligger ovenfor anadrom strekning. I tillegg ble det fanget en skrubbe på stasjon FI1 og henholdsvis to, en og ca. 10 trepigget stingsild på stasjon FI1, FI2 og FI3.

Stasjon	Areal, m <sup>2</sup>	Antall fisk					Tetthet N/100 m <sup>2</sup>			
		Ørret 1+	Ørret ≥2+	Laks 1+	Laks ≥2+	Ål	Ørret 0+	Ørret ≥1+	Laks 1+	Laks ≥2+
FI1	224,1	39	22	20	0	0	20,2	12,7	10,2	0
FI2	190,5	35	46	1	0	0	21,0	27,5	0,6	0
FI3	482,0	6	7	0	0	0	1,4	1,5	0	0
FI4	213,1	8	76	1	0	0	4,3	38,3	0,5	0
FI5	202,4	2	6	0	0	0	1,1	3,0	-	-
FI6	75,6	58	20	5	0	2	86,4	26,9	11,0	0
FI1-FI6 «tetthet 1»	1387,7	148	177	27	0	2	14,2 ± 3,2	13,8 ± 0,9	2,6 ± 0,7	0,0 ± 0,0
FI1-FI6 «tetthet 2»							22,4 ± 32,6	18,3 ± 14,9	4,5 ± 5,6	0,0 ± 0,0



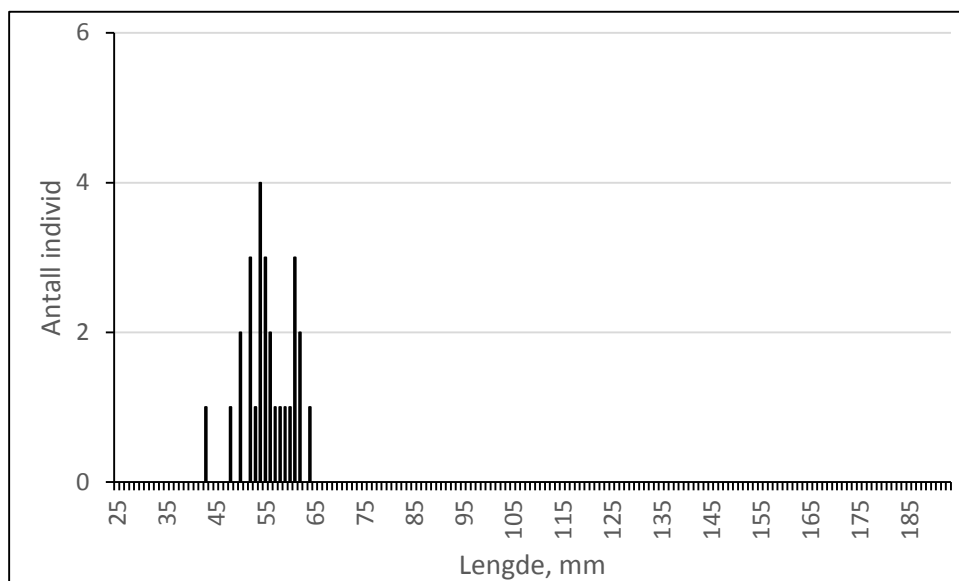
**Figur 11.** Tetthet av laksunger i Indrelva i mai 2017. Tettheten er angitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup> elveareal på den enkelte stasjon. Stasjon FI5 ligger ovenfor anadrom strekning. For lokalisering se figur 6.



**Figur 12.** Tetthet av ørretunger i Indrelva i mai 2017. Tettheten er angitt som antall individ pr. 100 m<sup>2</sup> elveareal på den enkelte stasjon. For lokalisering se figur 6.

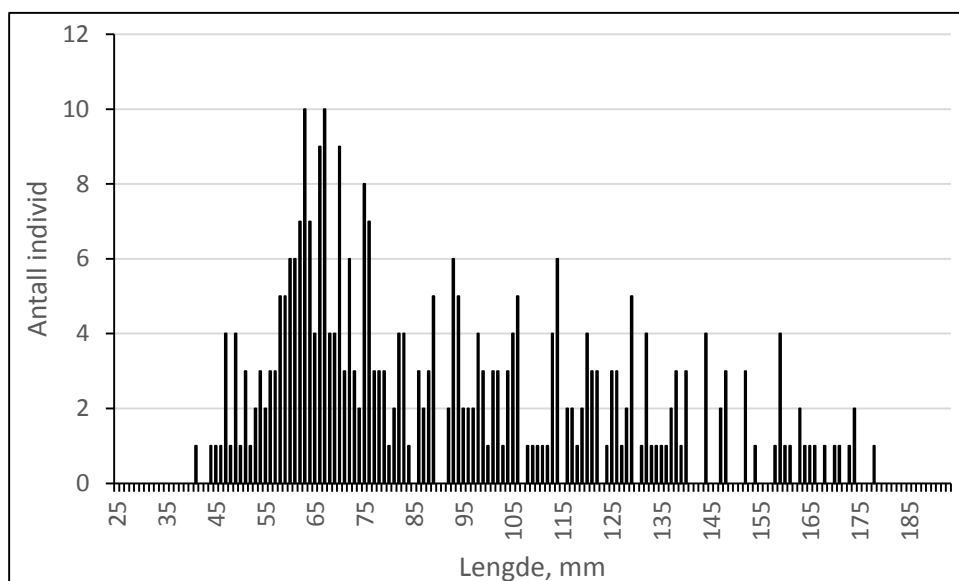
#### 4.2.2.2 Lengdefordeling og vekst

Laksungene i Indrelva var mellom 43 og 64 mm lange i mai 2017 (**figur 13**). Alle var ett år gamle med en gjennomsnittlig lengde på 56 mm (SD = 5; N = 27).



**Figur 13.** Lengdefordeling av laks i Indrelva i mai 2017 (N = 27).

Veksten til ørretungene var moderat god i Indrelva. De ettårige ørretungene (1+) var mellom 41 og 86 mm lange (**figur 14**), med et gjennomsnitt på 64 mm (SD = 9; N = 148) i mai 2017. Det var noe overlap i lengde mellom ettårige og toårige ørretunger på grunn av ulik vekst innad i vassdraget. Eldre ørretunger ble ikke aldersbestemt, men lengden varierte fra 76 til 207 mm og flere årsklasser var representert (N = 177). Ørretunger som ble samlet inn til gjelleundersøkelser fra de samme stasjonene (FI1-FI6), ble imidlertid lengdemålt og aldersbestemt. Ettårige og toårige ørretunger var i gjennomsnitt henholdsvis 64 (SD = 8; N = 67) og 86 mm (SD = 8; N = 22) lange i mai 2017.



**Figur 14.** Lengdefordeling av ørret i Indrelva i mai 2017 (N = 325).

#### 4.2.2.3 Muslinglarver på gjellene

Selv om det ble undersøkt et stort antall laks- og ørretunger til sammen fra Indrelva ble det ikke funnet muslinglarver på noen av fiskeungene (**tabell 7**).

**Tabell 7.** Muslinglarver på ungfisk av ørret og laks i Indrelva 10. mai 2017. Infeksjonen av muslinglarver er presentert som prevalens (prosentandel av undersøkt fisk som er infisert), abundans (gjennomsnittlig antall larver på all fisk undersøkt) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk). N = totalt antall fisk samlet inn; Maks = maksimum antall muslinglarver på enkeltfisk; SD = standardavvik.

Art	Alder	Stasjon	N	Prevalens (%)	Abundans Gjennsnitt ± SD	Intensitet Gjennsnitt ± SD	Maks
Laks	1+	FI1	20	0	0	0	0
		FI2	1	0	0	0	0
		FI3	0	-	-	-	-
		FI4	1	0	0	0	0
		FI6	5	0	0	0	0
		FI1-FI6	27	0	0	0	0
Ørret	1+	FI1	21	0	0	0	0
		FI2	18	0	0	0	0
		FI3	6	0	0	0	0
		FI4	1	0	0	0	0
		FI6	21	0	0	0	0
		FI1-FI6	67	0	0	0	0
	2+	FI1	0	-	-	-	-
		FI2	1	0	0	0	0
		FI3	0	-	-	-	-
		FI4	21	0	0	0	0
		FI6	0	-	-	-	-
		FI1-FI6	22	0	0	0	0

### 4.3 Elvemusling

#### 4.3.1 Vollaelva

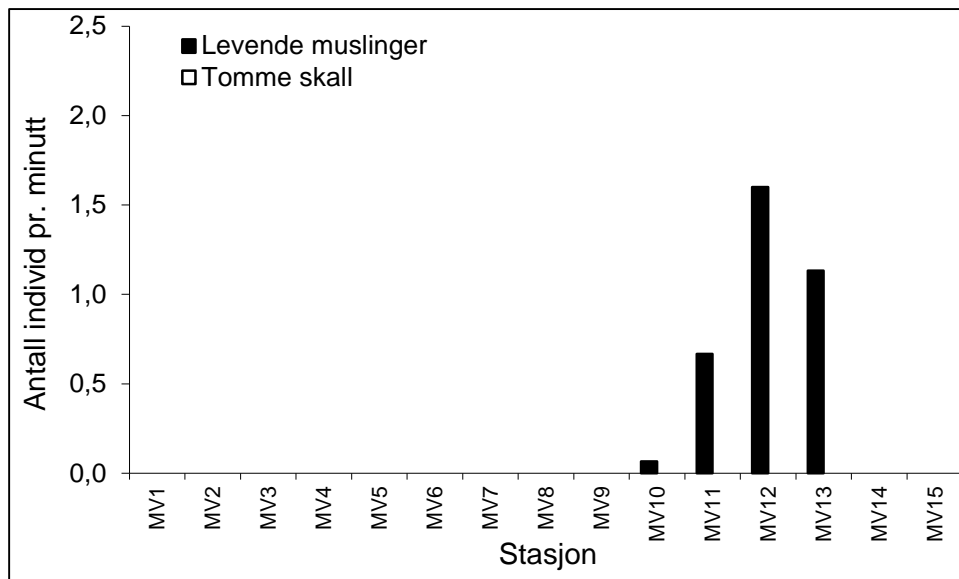
##### 4.3.1.1 Utbredelse

I Vollaelva ble det påvist levende elvemusling på en ca. 200 m lang elvestrekning. Hele elvestrekningen mellom Skolvatnet og utløpet i sjøen ved Osen ble undersøkt, men ingen andre steder ble det funnet noe, for eksempel tomme skall eller skallrester, som kunne tyde på at arten har hatt en større utbredelse i Vollaelva tidligere.

##### 4.3.1.2 Tetthet og populasjonsstørrelse

Gjennomsnittlig tetthet av levende elvemusling på 15 stasjoner i Vollaelva mellom Skolvatnet og utløpet i sjøen ved Osen var 0,23 individ pr. minutt i 2017. Det ble bare funnet levende elvemusling på fire av de femten stasjonene, og tettheten på disse varierte mellom 0,07 og 1,60 individ pr. minutt (**figur 15, foto 30, vedlegg 7.1**). Gjennomsnittlig tetthet på disse fire stasjonene var 0,87 individ pr. minutt søketid.

Det ble talt opp 52 elvemusling til sammen i mai 2017. Selv om kanskje ikke alle muslingene på strekningen ble oppdaget og det i tillegg kan finnes enkelte individer som er helt eller delvis nedgravd i elvegrusen, er det likevel ikke antatt at bestanden i Vollaelva overstiger 75 individer.



**Figur 15.** Relativ tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Vollaelva basert på tidsbegrensede tellinger (oppgitt som antall muslinger pr. minutt). Jf. **vedlegg 7.1**.



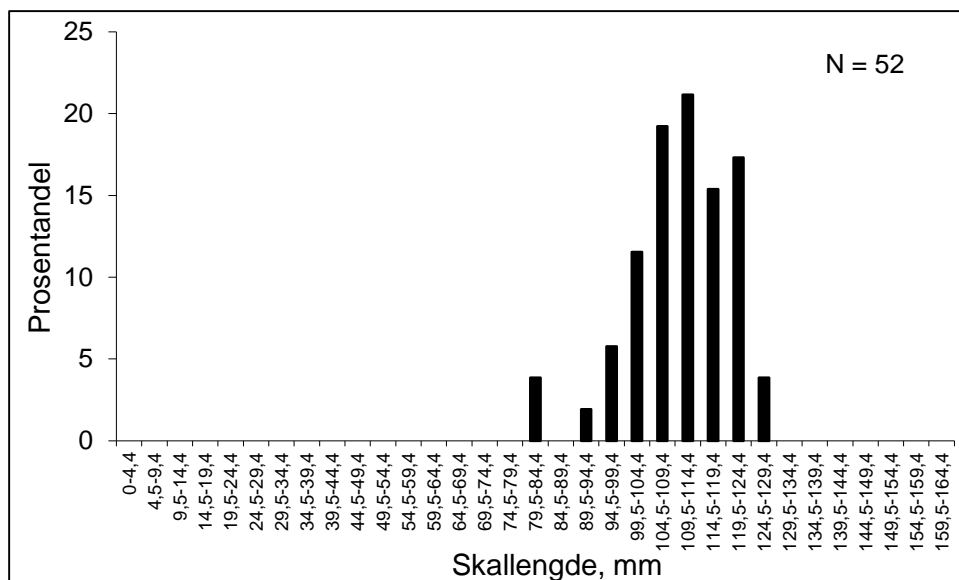
**Foto 30.** En liten ansamling av elvemusling holder stand i Vollaelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Det er funnet en signifikant sammenheng mellom den relative tettheten av muslinger funnet ved tidsbegrensede tellinger («fritellinger») og tettheten funnet i transekter eller telleflater i tilknytning til fritellingene (Larsen & Hartvigsen 1999, revidert av Larsen 2017). Denne sammenhengen er tilnærmet lik  $y = 0,4x$  der  $y$  er beregnet tetthet av muslinger pr.  $m^2$  basert på  $x$  som er gjennomsnittlig antall muslinger funnet pr. minutt (Larsen 2017). Med en tetthet beregnet til 0,23 muslinger pr. minutt søketid i Vollaelva, vil det tilsvare ca. 0,1 individ pr.  $m^2$  etter ligningen ovenfor. Gjennomsnittlig tetthet på de fire stasjonene med musling var ca. 0,3 individ pr.  $m^2$ .

Det ble ikke funnet tomme skall eller skallrester noe sted i Vollaelva.

### 4.3.1.3 Lengdefordeling

Lengdefordelingen av levende muslinger i Vollaelva i mai 2017 er basert på synlige individer, og skallengden varierte fra 82 til 126 mm (**figur 16**). Hovedvekten av muslingene i lengdefordelingen var 105-125 mm, og gjennomsnittslengden var 110 mm (SD = 10; N = 52). Det ble altså ikke funnet noen individer som var mindre enn 50 mm.



**Figur 16.** Lengdefordeling av levende elvemusling fra Vollaelva i mai 2017.

### 4.3.2 Indrelva

Det ble undersøkt 10 stasjoner i Indrelva mellom utløpet i sjøen ved Osen og Holtan uten at det ble påvist levende elvemusling, tomme skall eller skallrester i noen del av elva (**vedlegg 7.2**)

## 5 Oppsummering og diskusjon

Både Vollaelva og Indrelva var med på lista over kjente elvemuslinglokaliteter i Norge i en nasjonal oversikt fra 1990-tallet, men etter en befaring i de to elvene i 2011 ble det konkludert med at muslingene sannsynligvis var utdødd. I forbindelse med vassmiljøtiltak ønsket Lurøy kommune å få en ny vurdering av mulige forekomster av elvemusling i Vollaelva og Indrelva, samt en undersøkelse av anadrome laksefisk i disse prioriterte elvene.

I øvre del av Vollaelva ble det funnet levende elvemusling på en ca. 200 m lang elvestrekning i 2017. I Indrelva derimot ble det ikke påvist levende elvemusling, tomme skall eller skallrester i noen del av elva.

Det ble funnet levende elvemusling på fire av de femten stasjonene som ble undersøkt i Vollaelva, og tettheten på disse varierte mellom 0,07 og 1,60 individ pr. minutt søketid. En gjennomsnittlig tetthet på disse stasjonene på 0,87 individ pr. minutt søketid tilsvarer ca. 0,3 individ pr. m<sup>2</sup>. Det ble talt opp 52 elvemusling til sammen. Alle individer ble sannsynligvis ikke oppdaget og enkelte individer kan også være helt eller delvis nedgravd i elvegrusen. Likevel er det ikke antatt at bestanden i Vollaelva overstiger 75 individer. Lengden til muslingene varierte fra 82 til 126 mm med en gjennomsnittslengde på 110 mm. Det var mangel på unge individer og rekrutteringen ser ut til å ha sviktet for mange år siden. Muslingene er i tillegg begrenset til en kort elvestrekning, noe som gjør at bestanden er sårbar for lokale hendelser eller miljøendringer i nedbørfeltet.

Det ble fanget ørretunger som hadde muslinglarver på gjellene ikke bare på strekningen der det ble funnet levende elvemusling, men også spredt på den 1,4 km lange strekningen ned til utløpet i sjøen. Dette indikerer at det kan stå muslinger på denne strekningen som ikke ble oppdaget, men like sannsynlig er det at muslinglarvene har driftet med elvevannet og infisert ørret lenger ned i elveløpet. I tillegg vil ørretungene kunne forflytte seg en god del i løpet av den tiden (10-11 måneder) som muslinglarvene er festet til gjellene. Dette gjør imidlertid at muslingene i Vollaelva har et potensiale til å etablere seg i en større del av elva enn der de ble funnet i 2017.

I handlingsplanen for elvemusling i Norge (Direktoratet for naturforvaltning 2006) er målet i et langsiktig perspektiv at elvemusling skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres.

Dette innebærer at:

- forholdene for de populasjonene som har en god rekruttering må opprettholdes
- forholdene må forbedres for de populasjonene som ikke har, eller har en utilstrekkelig rekruttering slik at rekrutteringen kommer i gang igjen og bestandene kan øke i antall
- muligheter skal skapes for reetablering av elvemusling i elver og vassdrag der arten er utdødd

For Vollaelva vil det bety at forholdene må forbedres slik at de voksne muslingene kan overleve og at rekrutteringen kan øke på sikt. Både Vollaelva og Indrelva karakteriseres som kalkfattige og humøse i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder for miljøtilstand i vann (elvetype nr. 17; Direktoratets gruppen 2015). Verdien av mengde total nitrogen og total fosfor var lavere enn referanseverdien for elvetypen i begge elvene. Dette gir en svært god økologisk tilstand med hensyn til eutrofiering. Næringstilførsel ser ikke ut til å være noe stort problem i Vollaelva og Indrelva, men avrenning fra landbruksarealene i nedre del av elvene kan likevel være en utfordring (**foto 31 og 32**). Det er dessverre mangelfull kunnskap om vannkvaliteten i de to elvene, og vi vet lite om forekomsten av eventuelle episoder i forbindelse med snøsmelting eller høy vannføring og de generelle endringene gjennom året. En ny og mer detaljert kartlegging av vannkvaliteten kan derfor være påkrevet.





**Foto: 31-32.** Drensrør gjennom dyrka mark ledes som oftest helt fram til elveløpet. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Kommunale avløp og utslipp fra spredte avløpsanlegg kan være en kilde til overgjødning i mange vannforekomster. Langs Vollaelva er avløp fra bebyggelse i området samt overløp fra slamavskillere samlet i rør og ledet ut i sjø utenfor Osen (Vassdal 2013a). Langs Indrelva er det imidlertid noe tilførsler fra hus som gir organisk belastning i nedre del (Vassdal 2013b). Spesielt i små vassdrag og i perioder med liten vannføring kan tilførsel av høye fosfor- og nitrogenmengder samt forekomst av tarmbakterier ha stor negativ påvirkning.

Det er målt pH ned mot 6,0 i Skolvatnet og 6,2 i øvre del av Vollaelva samt kalsium på bare 1,6 mg/l i 2014. Våren 2017 var pH 6,17 og kalsium 1,3 mg/l i øvre del av Vollaelva. For muslingbestanden i Vollaelva er dette sannsynligvis begrensende med hensyn til overlevelse av muslinglarvene når de slippes ut i vannet om høsten og for de unge muslingene som slipper seg av ørretungene om våren for å etablere seg i elvegrusen. Forsuring kan derfor være et problem for elvemuslingen i Vollaelva. Siden minimumsgrensen for rekrutterende bestander er 6,1-6,3 (Larsen 1997, Degerman mfl. 2009), må målet være å holde pH på 6,4 eller høyere gjennom hele året og øke kalsiuminnholdet til 2,0-2,5 mg/l (jf. Larsen mfl. 2012). Dette kan gjøres ved tilførsel av skjellsand til selve elva ovenfor områdene med elvemusling eller gjennom kalking i innløpselva til Skolvatnet, eventuelt i selve Skolvatnet (se Barlaup mfl. 2002).

Det er viktig å ta vare på de skogdekte arealene som er intakte og etablere kantsoner på strekninger som mangler dette langs Vollaelva og Indrelva. Grunnen til dette er at vegetasjonssonene stabiliserer elvekanten, hindrer erosjon, reduserer avrenningen av finpartikulært materiale samt filtrerer løste næringsstoffer fra overflateavrenning fra omkringliggende mark (Larsen 2005; 2015). For å sikre at skogen blir bevart, er det behov for å styrke informasjonen om bestemmelsene i vannressursloven og kontroll i forhold til ulovlig fjerning av kantvegetasjon og hogst helt ned til elvekanten.

Erosjon er en naturlig prosess i et levende vassdrag. I dag er imidlertid erosjonen høyere enn forventet i Vollaelva og Indrelva på grunn av endringer i arealutnyttelse, erosjon i elvekant (**foto 33 og 34**) og drenering av myr (**foto 35 og 36**). Turbiditeten som ble målt i mai 2017 var lav (0,38 FTU), men vannprøven var tatt på stabil og lav vannføring. I perioder med høyere vannføring og i perioder med mye nedbør kan situasjonen være vesentlig forverret. For å se på dette bør det derfor samles inn vannprøver som følger turbiditeten over tid. Målet må være at turbiditeten ikke skal overskride 1 FTU over lengre perioder i løpet av året. Muslingbestander med god status (med rekruttering) skilte seg fra svake bestander i Sverige når turbiditeten var mindre enn 1 FNU (0,5-1,0 FNU) (Söderberg mfl. 2008).





**Foto 33-34.** Både langs Vollaelva (til venstre) og Indrelva (til høyre) finnes det områder som er erosjonsutsatt og ved høy vannføring vil ellevannet grave ytterligere i de løse jordmassene. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



**Foto 35-36.** Grøfting av myr langs Vollaelva. Myrjord og finpartikulært materiale blir ført ut i elveløpet og legger seg opp i elvekanten før det vaskes videre nedover Vollaelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.



**Foto 37-38.** En stor søppelfylling, hovedsakelig bestående av gamle bilvrak og bildeler, ligger delvis åpen ut mot elvekanten i øvre del av anadrom strekning i Indrelva. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Dumping av avfall og hensetting av utrangert utstyr av ulikt slag i bakkeskråninger og langs elvekanten er dessverre et vanlig syn langs norske elveløp. I Vollaelva ble det ikke gjort noen bemerkninger om forsøpling, men i Indrelva var det en fylling i øvre del av anadrom strekning som var bekymringsverdig (**foto 37 og 38**). Store mengder gamle bilvrak og annet metallskrap var lagt opp i fylling ut mot elvekanten. Dette har i mange år resultert i diffus avrenning og tilførsel av forurenset vann til elveløpet. Hvilke forurensende stoffer som har lekket ut, og hvor høy konsentrasjonen har vært over tid, vet vi ingen ting om. Det synes uansett å være påkrevd at søppelfyllingen saneres for å unngå ytterligere belastning på vannmiljøet.

Da det kan ta lang tid før effekten av igangsatte tiltak virker og gir seg utslag i positive endringer i populasjonen av elvemusling, kan det i mellomtiden være nødvendig å styrke muslingbestanden i Vollaelva ved hjelp av kultivering. For å øke rekrutteringen i truede bestander er det opprettet et nasjonalt kultiveringsprogram for elvemusling (Jakobsen mfl. 2013, Larsen 2015). Hovedmålet med dette programmet er å bevare muslingbestander, og øke rekrutteringen i bestandene gjennom produksjon og utsetting av ungmuslinger (f. eks. Jakobsen mfl. 2015; 2017). På grunn av manglende rekruttering i Vollaelva kan det være nødvendig å hente inn opptil 40 voksne muslinger som skal tjene som stammuslinger i et kultiveringsprogram for elva. Formålet skal være å produsere en eller flere årsklasser med unge muslinger av Vollaelva-stammen for utsetting i Vollaelva. Stammuslingene vil bli tilbakeført til Vollaelva etter endt «oppdrag». Men for at tilbakeføringen av unge muslinger fra oppdrett skal lykkes, må det samtidig settes i verk tiltak for å bedre vannkvaliteten. Genetiske analyser i forbindelse med kultiveringen av ungmuslinger vil kunne vise om ungmuslingene som produseres er genetisk representative for bestanden i Vollaelva (Karlsson mfl. 2016).

I Indrelva finnes det ikke lenger elvemusling og den lokale muslingstammen har dødd ut. Om man ønsker å reintrodusere elvemusling til Indrelva må det basere seg på muslinger fra en annen lokalitet. Det mest nærliggende alternativet er i så fall Vollaelva. Det er selvsagt ikke mulig å flytte voksne muslinger fra Vollaelva til Indrelva, men under optimale forhold kan man tenke seg at det gjennom et kultiveringsprogram for Vollaelva kan produseres et «overskudd» av unge muslinger som kan egne seg for utsetting i Indrelva.

Sjørret var kjent fra både Vollaelva og Indrelva tidligere (Sæter 1991), men det forelå ingen opplysninger om funn av laks. Det var derfor noe overraskende at laks ble funnet på tre av de fire elfiskestasjonene på anadrom strekning av Indrelva og på en stasjon i Refsdalselva i mai 2017. Det ble bare påvist én årsklasse (alder 1+) i lav tetthet og dette kan tyde på at forekomsten er sporadisk, og at laks ikke nødvendigvis gyter hvert år i Indrelva. Det var ingen observasjoner av laks i Vollaelva.

Ørret finnes utbredt i hele Vollaelva, men tettheten var ikke spesielt høy i noen del av vassdraget i 2017. Habitatet ble gjennomgående vurdert som «egnet» (moderate gytemuligheter og noe skjul til stede). For at økologisk tilstand skal bedømmes som god eller bedre med hensyn til ørret må tettheten i Vollaelva være større enn 40 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder (artssamfunn «stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2», **tabell 8**; Direktoratgruppen 2015).

Gjennomsnittlig tetthet av ettårige ørretunger (alder 1+) og toårige eller eldre ørretunger (alder ≥2+) i Vollaelva var henholdsvis 12 og 28 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i mai 2017, og ørretbestanden i vassdraget som helhet klassifiseres etter dette som moderat på grensen til god (**tabell 9**). Klassifiseringen varierte imidlertid fra god til dårlig på de enkelte stasjonene. Vi skal imidlertid være litt forsiktige når vi tolker resultatet da klassifiseringen bare er basert på fire stasjoner og elfiske i ett år.



**Tabell 8.** Klassegrenser for økologisk tilstand i bekker og små elver i lavlandet med laksefisk. Verdiene (antall ungfisk per 100 m<sup>2</sup>) etter «habitat ikke beskrevet» gjelder der habitatdata ikke er registrert. Habitatklasse 1 er «lite egnet», habitatklasse 2 er «egnet», habitatklasse 3 er «vel-egnet». Nærvær av flere aldersgrupper (både 0+ og ≥1+ og voksenfisk) støtter en konklusjon om at bestanden er i god eller svært god tilstand. Utdrag fra tabell 6.13 i Vannforskriftens klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppen 2015).

Artssamfunn	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Anadrom, habitat ikke beskrevet	>70	69-53	52-35	34-18	<18
Anadrom, habitatklasse 2	>49	49-37	36-25	25-12	<12
Anadrom, habitatklasse 3	>81	81-61	60-41	40-20	<20
Stasjonær allopatrisk, habitat ikke beskrevet	>58	58-44	43-29	28-15	<15
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1	>34	34-26	25-17	16-9	<8
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2	>55	55-41	40-28	27-14	<14
Stasjonær allopatrisk, habitatklasse 3	>67	67-50	50-34	33-17	<17

**Tabell 9.** Klassifisering av ørretbestanden i Vollaelva basert på habitatklasse 2 («egnet» habitat) ved elfiske gjennomført i mai 2017.

Stasjon	Tetthet N/100 m <sup>2</sup>		
	Ørret 1+	Ørret ≥2+	Sum
FV1	3,2	51,6	54,8
FV2	25,3	20,1	45,4
FV3	10,0	15,9	25,9
FV4	9,0	33,2	42,2
FV1-FV4	12,4 ± 2,1	27,6 ± 2,7	40,0

Ørret finnes utbredt i hele Indrelva, men variasjonen i tetthet var stor innad i vassdraget. Laks ble også påvist i varierende tetthet på anadrom strekning. Laksungene forekom med størst tetthet helt nederst i Indrelva opp til en liten foss (stasjon FI1) og i Refsdalselva (stasjon FI6) (**tabell 10**). For at økologisk tilstand skal bedømmes som god eller bedre i den nedre delen med hensyn til laks og ørret må tettheten være større enn 53 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder (artssamfunn «anadrom, habitatklasse 2», **tabell 8**; Direktoratgruppen 2015). Ovenfor den lille fossen var forekomsten av laks sporadisk, og vi har vurdert økologisk status som om ørret var eneste laksefisk (artssamfunn «stasjonær allopatrisk, habitatklasse 2», **tabell 8**). For at økologisk tilstand skal bedømmes som god eller bedre i den øvre delen med hensyn til ørret må tettheten være større enn 40 individer pr. 100 m<sup>2</sup> i henhold til vannforskriftens klassifiseringsveileder (Direktoratsgruppen 2015).

**Tabell 10.** Klassifisering av laks- og ørretbestanden i Indrelva basert på habitatklasse 2 («egnet» habitat) ved elfiske gjennomført i mai 2017.

Stasjon	Tetthet N/100 m <sup>2</sup>				
	Ørret 1+	Ørret ≥2+	Laks 1+	Laks ≥2+	Sum
FI1	20,2	12,7	10,2	0	43,1
FI6	86,4	26,9	11,0	0	124,3
FI1 og FI6	36,9 ± 4,9	15,3 ± 2,2	9,5 ± 2,6	0	61,7
FI2	21,0	27,5	0,6	0	49,1
FI3	1,4	1,5	0	0	2,9
FI4	4,3	38,3	0,5	0	43,1
FI5	1,1	3,0	0	0	4,1
FI2-FI5	5,4 ± 1,0	13,4 ± 1,0	0,2 ± 0,1	0	19,0

Gjennomsnittlig tetthet av ettårige ørretunger (alder 1+) og toårige eller eldre ørretunger (alder  $\geq 2+$ ) i Indrelva var 14 individer pr. 100 m<sup>2</sup> for begge aldersgrupper i mai 2017. Tettheten var høyest i nedre del, inkludert Refsdalselva der ørretbestanden ble klassifisert som svært god (**tabell 10**). I resten av vassdraget varierte klassifiseringen fra god til svært dårlig på de enkelte stasjonene. Vi skal imidlertid være litt forsiktige når vi tolker resultatet da klassifiseringen bare er basert på elfiske i ett år.

Både Vollaelva og Indrelva har en moderat god bestand av ørret og utfra de naturgitte forholdene er det heller ikke forventet at tettheten skal være så veldig mye høyere. Det er flere naturlige strykpartier og små fosser som kan være vandringshemmende på lav vannføring i begge elvene. Av menneskeskapte hindre nevner Vassdal (2013a) kulverten som ligger under veien som krysser elva til Kongsvik gravplass. En storflom i desember 2013 raserte imidlertid både veien mot gravplassen og hovedveien nede i Osen. Den opprinnelige kulverten forsvant også i flommen, og kulverten som ligger ved Kongsvik gravplass i dag representerer neppe noe oppgangshinder for fisk (**foto 39**). Det kan nok være en like stor utfordring for ørret å passere forbi strykpartiene i stigningen opp til veien og kulverten. Oppvandrende fisk har også fri passasje fra sjøen og gjennom kulvertene under lokalveien og hovedveien (Rv 439) i Konsvikosen. Hovedveien krysser også Indrelva ved utløpet i Konsvikosen, men fisk har fri passasje og vegkryssinger utgjør ikke noe hinder for oppgang av fisk i Indrelva.



**Foto 39.** Det finnes et fåtall vegbruer som krysser Vollaelva, og disse har liten eller ingen innvirkning på muligheten for frie vandringsveier for fisk. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

Indrelva har stedvis svært god tetthet av laksefisk, men enkelte stilleflytende partier ved Salen er lite egnet som gyte- og oppveksthabitat for ørret og økologisk tilstand er svært dårlig selv om vi vurderer tettheten opp mot artssamfunn «stasjonær allopatrisk, habitatklasse 1» (**tabell 8**) i stedet for habitatklasse 2 som vi har vist i **tabell 10**.

Tettheten av ettårig ungfisk (1+) må være større enn 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup> i mai/juni når muslinglarvene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes (Ziuganov mfl. 1994). Söderberg mfl. (2008) bekreftet dette, og fant at i muslingbestander med god status var tettheten av ørretyngel (0+) større enn 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup> (5-25 individ). Tettheten av ørret var høyere enn dette, og til dels betydelig høyere enn dette, i hele Vollaelva. Mangel på vertsfisk er derfor ikke årsaken til at rekrutteringen ikke fungerer tilfredsstillende for elvemuslingen i Vollaelva. Tettheten av ørret er også mer enn høy nok i Indrelva for å opprettholde en bestand av elvemusling selv om antall ørret var mindre enn 5 individ pr. 100 m<sup>2</sup> på deler av Indrelva ved Salen og ovenfor anadrom strekning.



Elvemuslingens tilstedeværelse kan fortelle oss mye om miljøforholdene i et vassdrag. Muslingen er en kravstor indikatorart som krever gode miljøforhold for å trives. Vannkvaliteten må være god, uten forsuringsproblemer, uten for høy næringstilførsel og uten lokal forurensning. I tillegg må laks eller ørret, som er vertsfisk for elvemuslingens larver, være tilstede i relativt høy tetthet. En vellykket rekruttering og forekomst av små muslinger i de fleste årsklasser er generelt det synlige beviset på en velfungerende bestand og god økologisk status.

En elvemusling kan filtrere opp til 50 liter vann i døgnet og fungerer på den måten som en effektiv vannrenser. I store bestander vil mesteparten av vannet i vassdraget filtreres gjennom muslingene i løpet av døgnet og på den måten bedre vannkvaliteten også for andre arter. God vannkvalitet gir bedre leveforhold også for økonomisk viktige arter som laks og ørret. I tillegg fungerer muslingene som vekstsubstrat for planter og tilholdssted for insekter. Muslingene filtrerer næringen sin fra vannet, men det de ikke selv kan utnytte blir omdannet til «pellets» som er viktig mat for mange bunndyr, som igjen er mat for fisk. Muslingen har derfor en positiv effekt på livet i de vassdragene der den finnes (Larsen 1997; 2005; 2017, Geist 2010).

## 6 Referanser

- Anon. 2014. Tiltaksplan for vannområde Rødøy – Lurøy. – Vannregion Nordland. Rapport. 75 s.
- Barlaup, B.T., Hindar, A., Kleiven, E. & Raddum, G.G. 2002. Bekkekalking med skjellsand og kalkgrus: Effekter på vannkjemi, bunndyr og fisk. - DN Utredning 2002-5. 68 s.
- 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.
- Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. - WWF Sverige, Solna, Sverige. 64 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Direktoratsgruppen. 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. - Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til Vannforskriften. Veileder 02:2013 - revidert 2015. 229 s.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 2-1997. 28 s.
- Geist, J. 2010. Strategies for the conservation of endangered freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera* L.): A synthesis of conservation genetics and ecology. Hydrobiologia 644: 69-88.
- Helland, A. 1907. Norges Land og Folk Topografisk-Statistisk Beskrevet. XVIII: Norlands amt. 1.del. H. Aschehoug & Co. (W. Nygaard), Kristiania. 794 s.
- Jørgensen, L. & Halvorsen, M. 2012. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Nordland 2011. – Nordnorske ferskvannsbiloger. Rapport 2012-1. 24 s.
- Jakobsen, P., Bjånesøy, T. & Marwaha, J. 2013. Storskala produksjon av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) for utsetting: 2012. - Universitetet i Bergen, Institutt for biologi. Upublisert rapport til Miljødirektoratet. 17 s.
- Jakobsen, P., Jakobsen, R.A. & Bjånesøy, T. 2015. Årsrapport 2014. Kultivering av elvemusling for gjenutsetting. – Universitetet i Bergen, Institutt for biologi. Upublisert rapport til Miljødirektoratet. 39 s.
- Jakobsen, P., Wathne, I. & Jakobsen, R.A. 2017. Storskala produksjon av elvemusling som bevaringstiltak 2016. - Universitetet i Bergen, Institutt for biologi. Upublisert rapport til Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Hordaland. 23 s.
- Karlsson, S., Larsen, B.M., Balstad, T., Eriksen, L. & Hagen, M. 2016. Elvemusling: Evaluering av en kultiveringsmetode. - NINA Rapport 1257. 22 s.
- Larsen, B.M. 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA Fagrapport 28. 51 s.
- Larsen, B.M. 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. – NINA Rapport 122. 33 s.
- Larsen, B.M. 2015. En oppsummering av tiltak for elvemusling i Norge iverksatt gjennom handlingsplanen eller tilskuddsordningen for prioriterte arter. - NINA Rapport 1208. 60 s.
- Larsen, B.M. 2017. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 1999-2015. - NINA Rapport 1350. 151 s.

- Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. - NINA-Fagrappport 37: 1-41.
- Larsen, B.M., Saksgård, R. & Bjerland, J.M. 2012. Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland. Tiltaksovervåking kalking 2011. - NINA Rapport 887. 38 s.
- Sæter, L. 1991. Fisk og fiskemuligheter i småvassdrag med anadrome laksefisk. Del 1: Helgeland. – Fylkesmannen i Nordland, Miljøvern avdelingen. Rapport 1991-1. 125 s.
- Söderberg, H., Norrgrann, O., Törnblom, J., Andersson, K., Henrikson, L. & Degerman, E. 2008. Vilka faktorer ger svaga bestånd av flodpärlmussla? En studie av 111 vattendrag i Västernorrland. – Länsstyrelsen Västernorrland. Kultur- och naturavdelningen. Rapport 8-2008. 28 s.
- Vassdal, T. 2013a. Rødøy – Lurøy vannområde. Vollaelva i Lurøy. - Befaringsrapport 4. juni 2013. 7 s.
- Vassdal, T. 2013b. Rødøy – Lurøy vannområde. Indrelva i Lurøy. - Befaringsrapport 4. juni 2013. 6 s.
- Ziuganov, V., Zotin, A., Nezlin, L. & Tretiakov, V. 1994. The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish. – VNIRO Publishing House, Moscow. 104 s.

## 7 Vedlegg

### Vedlegg 7.1. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Vollaelva

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 15 stasjoner i Vollaelva mellom utløpet i sjøen ved Osen og Skolvatnet som ble undersøkt i mai 2017 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Jf. **figur 15**. Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 7**.

Stasjon	Tid, min.	N	NS	N/min	NS/min
1	15	0	0	0	0
2	15	0	0	0	0
3	15	0	0	0	0
4	15	0	0	0	0
5	15	0	0	0	0
6	15	0	0	0	0
7	15	0	0	0	0
8	15	0	0	0	0
9	15	0	0	0	0
10	15	1	0	0,07	0
11	15	10	0	0,67	0
12	15	24	0	1,60	0
13	15	17	0	1,13	0
14	15	0	0	0	0
15	15	0	0	0	0
10-13	60	52	0	0,87	0
Gjennitt ± sd				0,87 ± 0,66	0
1-15	225	52	0	0,23	0
Gjennitt ± sd				0,23 ± 0,50	0

### Vedlegg 7.2. Tetthet av levende elvemusling og tomme skall i Indrelva

Antall elvemusling (levende dyr: N og tomme skall: NS) på 10 stasjoner i Indrelva mellom utløpet i sjøen ved Osen og Holtan som ble undersøkt i mai 2017 basert på tidsbegrensede tellinger (fritelling). Relativ tetthet er oppgitt som antall muslinger pr. minutt (levende dyr: N/min. og tomme skall: NS/min.). Stasjonenes beliggenhet er vist på **figur 8**.

Stasjon	Tid, min.	N	NS	N/min	NS/min
1	15	0	0	0	0
2	15	0	0	0	0
3	15	0	0	0	0
4	15	0	0	0	0
5	15	0	0	0	0
6	15	0	0	0	0
7	15	0	0	0	0
8	15	0	0	0	0
9	15	0	0	0	0
10	15	0	0	0	0
1-10	150	0	0	0	0
Gjennitt ± sd				0	0









*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: 978-82-426-3174-9

## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Hogskoleringen 9, 7034 Trondheim

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

E-post: [firmapost@nina.no](mailto:firmapost@nina.no)

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger