

# En oppsummering av tiltak for elvemusling i Norge iverksatt gjennom handlingsplanen eller tilskuddsordningen for prioriterte arter

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.

# En oppsummering av tiltak for elvemusling i Norge iverksatt gjennom handlingsplanen eller tilskuddsordningen for prioriterte arter

Bjørn Mejdell Larsen

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.

Trondheim, desember 2015

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2838-1

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 Palm Helland (sign.)

OPPDRAKSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)

Fylkesmannen i Nord-Trøndelag

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER

Anton Rikstad

FORSIDEBILDE

Elvemuslingen står delvis nedgravd i substratet godt forankret i grusen ved hjelp av en muskuløs fot. En voksen musling filtrerer om lag 50 liter vann i løpet av et døgn, og en stor muslingbestand er et viktig bidrag til å opprettholde en god vannkvalitet også for andre bunndyr og fisk i vassdraget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen

NØKKEWORD

Elvemusling – Norge – tiltak – handlingsplan – tilskudd prioriterte arter

KEY WORDS

Freshwater pearl mussel - Norway – measures – Action Plan – grants priority species

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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

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.

Totalt er det bevilget mer enn 5,3 millioner kroner til elvemusling fra tilskuddsposten for prioriterte arter i 2010-2014. Det har vært en relativt jevn økning i tildelte midler fra ca. kr. 650.000 i 2010 til mer enn 1,4 millioner kroner i 2014. Når vi inkluderer bevilgningene som er gitt i forbindelse med kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll er det totalt bevilget 18 millioner kroner til elvemuslingstiltak i Norge fram til og med 2014.

Det er satt i gang aktivitet i til sammen 66 prosjekt i perioden 2010-2014, men det var gjennomgående mange små prosjekt og det gjennomsnittlige beløpet pr. prosjekt var på om lag kr. 80.000. Totalt er det tildelt midler til tiltak i til sammen 90 elver i 2008-2014. Flest elver med tiltaksrelatert aktivitet var det i Hordaland, Akershus, Nord-Trøndelag, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. Antall elver vil naturlig nok variere betydelig mellom de enkelte fylkene avhengig av kunnskapsgrunnlaget man har, og hvor mange lokaliteter som er kjent i fylket.

I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et langsiktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. Ut fra en slik målsetting er det nødvendig med tiltak i mange av vassdragene med elvemusling for å bedre levevilkårene, øke rekrutteringen og bygge opp igjen bestanden av elvemusling.

Det er stor variasjon i hvilken type tiltak som er gjennomført for å styrke bestandene av elvemusling. En gruppe tiltak er rettet mot informasjon og kunnskapsveiledning, utarbeidelse av tiltaksplaner samt innhenting av ny generell kunnskap (FoU). Andre tiltak er rettet mot forekomst av vertsfisk (laks og ørret), utsetting av infisert fisk, generell styrking av fiskebestander og fjerning av vandringshinder for fisk. Et stort antall tiltak har fokusert direkte eller indirekte på muslingene (kartlegging og flytting), mens andre tiltak retter seg mot muslingenes leveområde med biotopforbedrende tiltak, tiltak mot beitedyr og bevaring/etablering av kantsone.

Det mest positive er at tilskuddsordningene til naturmangfold og friluftsliv generelt, og elvemusling spesielt gir økt aktivitet og merverdi. Tiltaksmidler bevilget til arbeidet med elvemusling initierer viktig og nødvendig aktivitet, og i tillegg har engasjementet rundt arten og fokuset på bevaring av elvemusling økt. Dette har løst ut ytterligere midler, og like viktig, det gir økt fokus omkring betydningen av rent vann og engasjement for å bevare naturverdier generelt.

Enkelte tiltak er imidlertid startet opp uten at man har hatt tilstrekkelig kunnskap om vannkvalitet og substratets egnethet for unge muslinger. Tiltak bygger i for mange tilfeller på en antagelse om at elvemuslingen er truet i vassdraget basert på observasjoner av store muslinger, og det blir ikke gjort undersøkelser på forhånd for å klargjøre hva årsaken til en eventuell rekrutteringssvikt kan være. I noen tilfeller framstår hensynet til elvemusling som et vikarierende motiv. Det søkes om å utføre tiltak på fisk, da man antar at elvemuslingen er truet på grunn av mangel på vertsfisk, men det er ikke dokumentert på forhånd.

Det synes å være stor variasjon mellom fylker i kvalitet på prosjektene, gjennomførbarhet og faglig relevans. Skjevfordeling mellom fylker kan skyldes manglende kompetanse og interesse for å fronte temaet elvemusling, og om den enkelte miljøvernavdeling er aktive med utadrettet informasjon om muligheten til å søke midler og hvilket engasjement de legger i å hjelpe aktuelle søkere i søkeprosessen. I enkelte tilfeller kan det også synes som om internkommunikasjonen hos Fylkesmannen er for dårlig mellom aktuell saksbehandler og den som sitter på kompetansen om elvemusling.

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

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>3</b>
<b>Innhold</b>	<b>4</b>
<b>Forord</b>	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>6</b>
<b>2 Tiltaksprosjekter elvemusling</b>	<b>6</b>
<b>3 Resultater</b>	<b>11</b>
3.1 Beskrivelse av tiltak gjennomført i vassdrag med elvemusling	20
3.1.1 Info og veiledning	21
3.1.2 Utarbeiding tiltaksplan	21
3.1.3 Forskning og utredning	22
3.1.4 Vertsfisk – utsetting	23
3.1.5 Utsetting infisert fisk	24
3.1.6 Fjerne vandringshinder for fisk	24
3.1.7 Fisk/musling til Austevoll	25
3.1.8 Flytting av muslinger	25
3.1.9 Kartlegging musling/fisk	27
3.1.10 Annen kartlegging	27
3.1.11 Utlegging av grus/stein - biotopforbedrende tiltak	28
3.1.12 Tiltak mot beitedyr	29
3.1.13 Bevaring/etablering av kantsone	30
3.1.14 Tiltaksovervåking	30
3.1.15 Annet	30
3.2 Kultivering av elvemusling som bevaringstiltak	31
3.3 Andre tiltak	36
<b>4 Oppsummering og diskusjon</b>	<b>40</b>
<b>5 Referanser</b>	<b>55</b>

## Forord

I handlingsplanen for elvemusling er målet for arbeidet med forvaltning av elvemusling i et lang-siktig perspektiv at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge. Alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres. Ut fra en slik målsetting er det nødvendig med tiltak i mange av vassdragene med elvemusling for å bedre levevilkårene, øke rekrutteringen og bygge opp igjen bestanden av elvemusling.

For å få en oversikt over tildelingen av tilskudd fra Direktoratet for naturforvaltning/Miljødirektoratet til tiltak for elvemusling har jeg fått uvurderlig hjelp av Per Johan Salberg og Jarl Koksvik, begge Miljødirektoratet. I tillegg har jeg fått supplerende opplysninger om enkelte prosjekt fra Fylkesmannen i Østfold (Leif Roger Karlsen), Fylkesmannen i Oppland (Ola Hegge), Fylkesmannen i Hordaland (Magnus Johan Steinsvåg), Fylkesmannen i Møre og Romsdal (Leif Magnus Sættem), Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (Anton Rikstad), Naturfaglige konsulenttjenester (Kjell Sandaas), Akvaplan – NIVA (Guttorm Christensen), Bergen kommune (Håvard Bjordal) og Sweco (Lars Erik Andersen og Hans Mack Berger) som alle takkes for sine bidrag. Innsamling av dokumentasjon og rapporter fra prosjektene har vært en kontinuerlig prosess over lang tid, men arbeidet har blitt gjort enklere ved at enkelte oppdragstakere har vært flinke til å oversende rapporter fra deres arbeid når de har foreligget. En særlig takk i så henseende går til Kjell Sandaas og Jørn Enerud som alltid har stilt opp og bragt erfaringer, resultater og rapporter fra sine arbeider videre.

En del prosjekter inneholder forslag til flere typer tiltak, og det har ikke alltid vært like lett å finne ut hva som faktisk er gjennomført. I grove trekk håper jeg likevel at det meste har kommet med, men noen feil og mangler vil den observante og lokalkjente leser helt sikkert finne. Det må også tilføyes at det gjennomføres tiltaksarbeid for elvemusling som ikke nødvendigvis finansieres fra handlingsplanen eller tilskuddsordningen for prioriterte arter. Disse er i beste fall bare tilfeldig omtalt.

Trondheim, desember 2015

Bjørn Mejdell Larsen  
Prosjektleder

## 1 Innledning

Handlingsplanen for elvemusling som ble gitt ut i 2006 (Direktoratet for naturforvaltning 2006) presenterte mål, tiltak og forvaltningsmessig organisering av arbeidet med elvemusling for perioden 2006-2009. Det faglige grunnlaget som inngikk i handlingsplanen, ble levert av Norsk institutt for naturforskning (NINA), publisert som NINA Rapport 122 (Larsen 2005). Arbeidet med å kartlegge utbredelse, utarbeide tiltak for å styrke kjente bestander og øke det faglige grunnlaget for å kunne forvalte arten på en best mulig måte, er en kontinuerlig prosess. Det er nå et arbeid i gang for å revidere den gjeldende handlingsplanen i tråd med ny kunnskap om arten.

I forbindelse med en revidert handlingsplan er det også viktig å «evaluere» allerede gjennomførte eller igangsatte tiltak for elvemusling, for å høste erfaring med det som allerede er gjort før prioriterte tiltak blir foreslått i den nye handlingsplanen.

Naturmangfoldloven av 2009 åpnet for å peke ut såkalte prioriterte arter og utvalgte naturtyper. Dette er en status som skal gi økt beskyttelse for de mest truede og sårbare delene av norsk natur. For en del arter og naturtyper kan det være nødvendig med særskilte bevaringstiltak for å sikre overlevelsen på lang sikt. Elvemusling er en slik art. Klima- og Miljødepartementet etablerte en tilskuddsordning for å ivareta de prioriterte artene og utvalgte naturtypene. Tilskudd er et viktig virkemiddel for å nå de nasjonale målene knyttet til naturmangfold og friluftsliv, og tilskuddsordningen for prioriterte arter var ment å skulle dekke noe av behovet for å få gjennomført nødvendige tiltak. Selv om elvemusling formelt ikke har hatt status som prioritert art, har den likevel vært med blant artene som har inngått i tilskuddsordningen.

Tiltak for elvemusling kan deles i to grupper: tiltak for å styrke bestander og avbøtende tiltak. Midler bevilget gjennom Handlingsplanen for elvemusling eller gjennom tiltaksmidler til prioriterte arter har i hovedsak finansiert tiltak som har til hensikt å styrke truede bestander. Avbøtende tiltak vil normalt være finansiert av utbygger i forbindelse med bygg- og anleggsarbeid (herunder vegbygging og kraftverksreguleringer) eller andre inngrep som berører lokaliteter med elvemusling.

Hvilke tiltak er gjennomført i Norge, hvilke erfaringer har vi med gjennomførte tiltak og hvilke tiltak vil være best egnet å videreføre i en ny handlingsplan? Dette er noen av de spørsmålene som er forsøkt besvart i denne rapporten. Arbeidet med å samle inn informasjon om hva som er bevilget av tiltaksmidler til elvemusling, og hvilke prosjekter og institusjoner/personer som har vært involvert, er gjort i samarbeid med Miljødirektoratet (tidligere Direktoratet for naturforvaltning) og Miljøvern avdelingene i de enkelte fylker som har bevilget tiltaksmidlene. Faginstitusjoner og konsulentfirmaer er kontaktet for å skaffe til veie informasjon om prosjekter de har deltatt i, og dokumentasjon i form av rapporter/notater fra prosjektene som beskriver metoder og resultater er gjennomgått. Resultatet av dette arbeidet er summert opp i denne rapporten.

## 2 Tiltaksprosjekter elvemusling

Det første egentlige tiltaket for elvemusling som fikk offentlig støtte i Norge, ble gjennomført i 1991. Elvemuslingen døde ut i Audna (Vest-Agder) omkring 1950 på grunn av forsuring (Dolmen & Kleiven 1993). Men etter at Audna ble kalket i 1985 ble vannkvaliteten igjen tilfredsstillende for laks og elvemusling, og reetablering av elvemusling ble forsøkt ved å sette ut 250 muslinger fra Ulsetelva i Møre og Romsdal (Dolmen & Kleiven 1993, Kleiven & Dolmen 2008, Kleiven mfl. 2009). Muslingene overlevde flyttingen, men høy flomvannføring (i 1992) «spylte» muslinger vekk fra tre av utsettingslokalitetene, og i 1996 ble bare en tredel av muslingene gjenfunnet (variasjon 8-74 % på de fire stasjonene). Kleiven & Dolmen (2008) konkluderte med at muslingene som ble satt ut i Audna var sårbare for store flommer av minst to årsaker: de var ikke etablert på plasser i vassdraget som de selv hadde preferert, og det ble satt ut bare store individ som er mer eksponert for store vannføringer. Senere overvåking i Audna (1996, 1999, 2001 og



2007) har ikke påvist muslinglarver på gjellene til laks eller ørret (Kleiven & Dolmen 2008), og det er heller ikke funnet rekruttering (små muslinger) i noen del av elva (Kleiven mfl. 2009).

I forbindelse med Handlingsplan for elvemusling ble det satt fokus på behovet for tiltak i mange elver. Det ble likevel ikke bevilget midler til særskilte tiltak fra handlingsplanen i 2006 og 2007. Dette var i tråd med forslag og prioriteringer av arbeidet med elvemusling gitt i Handlingsplan for elvemusling (Direktoratet for naturforvaltning 2006).

I 2008 ble det for første gang gitt tilskudd på til sammen kr. 150.000 over handlingsplanens budsjett til to prosjekt som begge ble gjennomført av NINA. Det ene var eksperimentelle studier med infeksjon av muslinglarver på ulike ørretstammer knyttet opp mot reetablering av elvemusling og ørret i Hunnselva, Oppland (Larsen 2009a, Österling & Larsen 2013). Det andre var forsøk med reetablering av elvemusling i Hammerbekken, Sør-Trøndelag ved utsetting av ørret infisert med muslinglarver (Larsen 2009b; 2010b; 2010c; 2012a). Prosjektet i Hammerbekken ble i tillegg støttet økonomisk av Trondheim kommune. Av andre tiltaksrettede prosjekter kan det nevnes at Fylkesmannen i Oppland i 2008 bevilget midler for å få utarbeidet en tiltaksplan for Hunnselva (Larsen 2010a).



*Eksperimentelle studier med infeksjon av muslinglarver på ulike ørretstammer ble gjennomført på A/L Settefisk sitt anlegg på Reinsvoll i 2008. Det ble benyttet fire parallelle oppsett med om lag 210 ørretunger (ca. 60 ørret av hver av stammene Tunhovd, Tisleifjord og Hunder samt ca. 30 villfisk fra Hunnselva) og en gravid elvemusling i hvert oppdrettskar. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

I 2009 ble det ikke bevilget særskilte midler til tiltaksorienterte prosjekter fra Handlingsplan for elvemusling. En videreføring av prosjektet i Hammerbekken ble imidlertid støttet økonomisk av Trondheim kommune.

Fra 2010 ble det åpnet en ny mulighet for å søke tilskudd til tiltak for elvemusling («tilskuddsposten» for prioriterte arter). Målgruppen var grunneiere, lag og foreninger på lokalt og regionalt nivå. I tillegg kunne privatpersoner, landsdekkende organisasjoner, kommuner og institusjoner (for eksempel museum, universitet, landbruksforetak og forskningsinstitusjoner) søke om tilskudd fra Direktoratet for naturforvaltning.

Alle søknader om skjøtsel/tiltak for elvemusling i 2010 ble innvilget av Direktoratet for naturforvaltning ved Fylkesmannen i Nord-Trøndelag (Rikstad 2011), og det ble bevilget til sammen kr. 599.000 til åtte ulike elver (**tabell 1**). I tillegg ble NINAs prosjekt i Hammerbekken, Sør-Trøndelag, videreført med kr. 50.000 gjennom midler fra arbeidet med handlingsplanen.

**Tabell 1.** Oversikt over tiltaks-/skjøtselsprosjekter for elvemusling i 2010 finansiert med tiltaksmidler til elvemusling (prioritert art) og Handlingsplanen for elvemusling (markert med lyseblå farge).

Fylke	Lokalitet	Beløp, kr.	Ansvarlig
Østfold	Enningdalselva	-	FM Østfold - NINA
Akershus	Kampåa	-	FM Oslo/Akershus
Akershus	Rausjøbekken	-	FM Oslo/Akershus
Akershus	Leira	-	FM Oslo/Akershus
Rogaland	Håelva	-	FM Rogaland - NINA
Sogn og Fjordane	Dalsbøvassdraget	-	FM Sogn og Fjordane – NINA – Rådgivende Biologer
Sogn og Fjordane	Nyttingneselva	-	FM Sogn og Fjordane
Sør-Trøndelag	Hammerbekken	-	NINA
Nord-Trøndelag	Hofstadelva (Ulstadelva)	-	FM Nord-Trøndelag
Sum		649.000	



Ørret infisert med muslinglarver ble benyttet for å reetablere en truet bestand av elvemusling i Hammerbekken i Trondheim i 2008-2010. Bildet til venstre viser plasseringen av oppdrettskaret som ble benyttet i forsøket. Bildet til høyre viser énsomrige ørret i oppdrettskaret sammen med gytemodne elvemusling. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

I 2011 ble det søkt om nærmere tre og en halv millioner kroner i tiltaksmidler rettet mot elvemusling fordelt på 16 søknader. Da er pilotprosjekt og oppstart av kultiveringsanlegget på Austevoll, Hordaland, holdt utenfor. Av det omsøkte beløpet ble det tildelt kr. 793.000 til 12 ulike elver i fem fylker i 2011 (**tabell 2**).

I 2012 ble det tildelt til sammen nær 1,2 millioner kroner i tiltaksmidler rettet mot elvemusling fordelt på 18 ulike elver i seks fylker (**tabell 3**). Samlet søknadssum var imidlertid nær 2,3 millioner kroner. To søknader ble innvilget et lavere beløp enn omsøkt, og fire søknader fikk avslag.

I 2013 ble det tildelt til sammen noe over 1,2 millioner kroner i tiltaksmidler rettet mot elvemusling i fire fylker fordelt på 18 ulike elver (**tabell 4**). Samlet søknadssum var imidlertid nær 2,3 millioner kroner, og åtte søknader fikk avslag.

I 2014 ble det tildelt til sammen mer enn 1,4 millioner kroner i tiltaksmidler rettet mot elvemusling i åtte fylker fordelt på 26 ulike elver (+ noen ikke navngitte i Hordaland) (**tabell 5**). I tillegg ble 11 søknader om tiltak avslått eller ikke realitetsbehandlet.

**Tabell 2.** Oversikt over tiltaks-/skjøtselsprosjekter for elvemusling i 2011 finansiert med tiltaksmidler til elvemusling (prioritert art).

Fylke	Lokalitet	Beløp, kr.	Ansvarlig
Østfold	Hobøelva	-	Hobøl kommune – Triturus naturinformasjon
Oppland	Lomsdalselva	-	Dokkadeltaet nasjonale våtmarkssenter
Møre og Romsdal	Aureelva	-	Sykkylven kommune
Møre og Romsdal	Strømselva	-	Averøy kommune
Sør-Trøndelag	Hammerbekken	-	NINA
Sør-Trøndelag	Bruelva, Langvasselva, Dragstelva	-	Hitra kommune - Selbu kommune - Sweco
Nord-Trøndelag	Ogna, Figga	-	NINA
Nord-Trøndelag	Forneselva	-	NINA
Nord-Trøndelag	Tevla (Stjørdalsvassdraget)	-	Sweco
Sum		793.000	

**Tabell 3.** Oversikt over tiltaks-/skjøtselsprosjekter for elvemusling i 2012 finansiert med tiltaksmidler til elvemusling (prioritert art) og Handlingsplanen for elvemusling (markert med lyseblå farge).

Fylke	Lokalitet	Beløp, kr.	Ansvarlig
Oppland	Hunnselva	-	Vestre Toten kommune
Oppland	Lomsdalselva, Bjonelva	-	Kistefoss skogtjenester AS
Oppland	Fallselva	-	Dokkadeltaet nasjonale våtmarkssenter
Oslo	Skarselva med Dausjøelva, Movannsbekken	-	Naturfaglige konsulent tjenester
Vestfold	Ramneselva	-	Akvaplan - NIVA
Vestfold	Tollerudelva	-	Sande kommune
Hordaland	Haukåselva	-	Bergen kommune
Nord-Trøndelag	Ogna, Figga	-	NINA
Nord-Trøndelag	Forneselva, Langhammerelva	-	NINA
Nord-Trøndelag	Tevla (Stjørdalsvassdraget)	-	FM Nord-Trøndelag - Sweco
Nord-Trøndelag	Fossingelva	-	Innherred samkommune
Nordland	Fusta	-	NINA
Nordland	Straumevassdraget	-	Straumevassdraget fiskeforening
Sum		1.173.445	

**Tabell 4.** Oversikt over tiltaks-/skjøtselsprosjekter for elvemusling i 2013 finansiert med tiltaksmidler til elvemusling (prioritert art).

Fylke	Lokalitet	Beløp, kr.	Ansvarlig
Oslo	Movannsbekken, Skarselva	-	Naturfaglige konsulent tjenester
Akershus	Rausjøbekken	-	Naturfaglige konsulent tjenester
Akershus	Leira	-	Naturfaglige konsulent tjenester
Akershus	Kampåa	-	Naturfaglige konsulent tjenester
Vestfold	Bergselva	-	Akvaplan - NIVA

Tabell 4 fortsetter.

Fylke	Lokalitet	Beløp, kr.	Ansvarlig
Hordaland	<i>Hele fylket</i> (Haukåselva, Oselva, Loneelva, Hopselva, Skjelåna, Åreidelva, Fjordabekken)	-	Bergen kommune - FM Hordaland (på vegne av til sammen ni kommuner)
Hordaland	Skjelåna, Kvernvikselva, Haukåselva	-	Bergen kommune - FM Hordaland
Møre og Romsdal	Svortavikelva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Møre og Romsdal	Brusdalselva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Møre og Romsdal	Tennfjordelva	-	Haram kommune
Møre og Romsdal	Solnørvassdraget	-	Nordre Sunnmøre vassområde
Sum		1.257.500	

**Tabell 5.** Oversikt over tiltaks-/skjøtselsprosjekter for elvemusling i 2014 finansiert med tiltaksmidler til elvemusling (prioritert art).

Fylke	Lokalitet	Beløp, kr.	Ansvarlig
Oslo	Movannsbekken	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Oslo	Gørjabekken	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Alna	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Hølselva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Hoffselva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Sandvikselva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Lysakerelva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Leira	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Kampåa	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Lomma	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Akershus	Verkenselva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Hedmark	Gjerda	-	Høgskolen i Hedmark
Oppland	Bjonelva, Gjerdingelva	-	Kistefoss skogtjenester AS
Oppland	Lomsdalselva	-	Dokkadeltaet nasjonale våtmarksenter
Buskerud	Åroselva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Buskerud	Numedalslågen (ovenfor Hvitvingfoss)	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Buskerud	Jungerbekken	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Buskerud	Bremsa	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Vestfold	Skorgeelva	-	Naturfaglige konsulenttjenester
Rogaland	Håelva	-	Hå kommune
Hordaland	<i>Hele fylket</i>	-	Rådgivende Biologer
Hordaland	Loneelva, Svenheimselva, Femangerelva	-	Bergen kommune - FM Hordaland (på vegne av Osterøy og Fusa kommuner)
Hordaland	Haukåselva	-	Bergen kommune
Nord-Trøndelag	Utvikelva	-	Lokal grunneier
Sum		1.439.750	



Prosjektet «Storskala kultivering av elvemusling som bevaringstiltak» ble startet som et pilotprosjekt i 2011 i et smoltoppdrettsanlegg på Austevoll, utlånt av Lerøy Vest A/S. I forprosjektet ble det testet om det var mulig å dyrke elvemusling i oppdrett samtidig som det ble bygget opp relevant kompetanse. Målet til forprosjektet ble mer enn oppnådd, og arbeidet ble utvidet og videreført i et mer permanent opplegg i årene fra 2012. Årlig budsjett har ligget rundt fire millioner kroner (**tabell 6**). Prosjektet har vært et samarbeid mellom Universitetet i Bergen, Lerøy Vest A/S, Direktoratet for naturforvaltning/Miljødirektoratet, NINA Trondheim, Rådgivende Biologer A/S, Bergen kommune, Fylkesmannen i Hordaland, Fylkesmannen i Nord-Trøndelag og Mattilsynet i Bergen. I tillegg er det trukket inn viktig fagkompetanse fra Tyskland og Tsjeckia.

**Tabell 6.** Oversikt over bevilgninger i forbindelse med kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll i Hordaland i 2011-2014 finansiert med tiltaksmidler til elvemusling (prioritert art).

År	Beløp, kr.	Ansvarlig
2011	800.000	Universitetet i Bergen
2012	3.855.000	Universitetet i Bergen
2013	3.875.750	Universitetet i Bergen
2014	4.010.000	Universitetet i Bergen

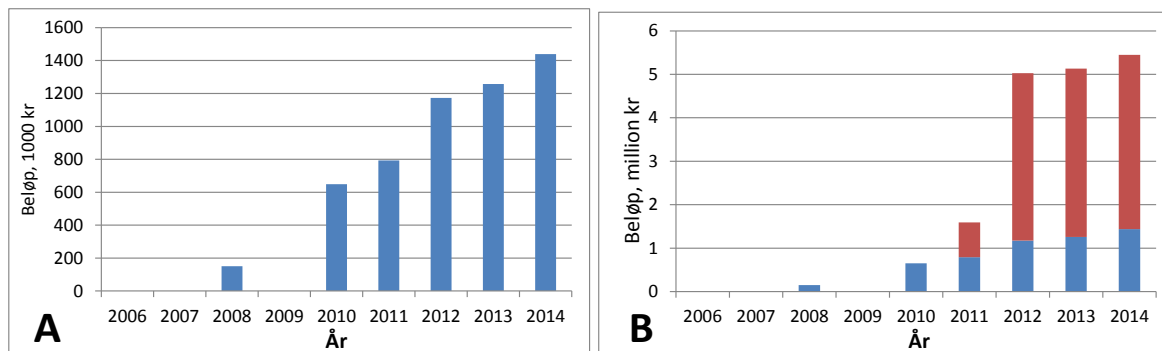


Prosjektet «Storskala kultivering av elvemusling som bevaringstiltak» gjennomføres i et smoltoppdrettsanlegg på Austevoll, utlånt av Lerøy Vest A/S. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

### 3 Resultater

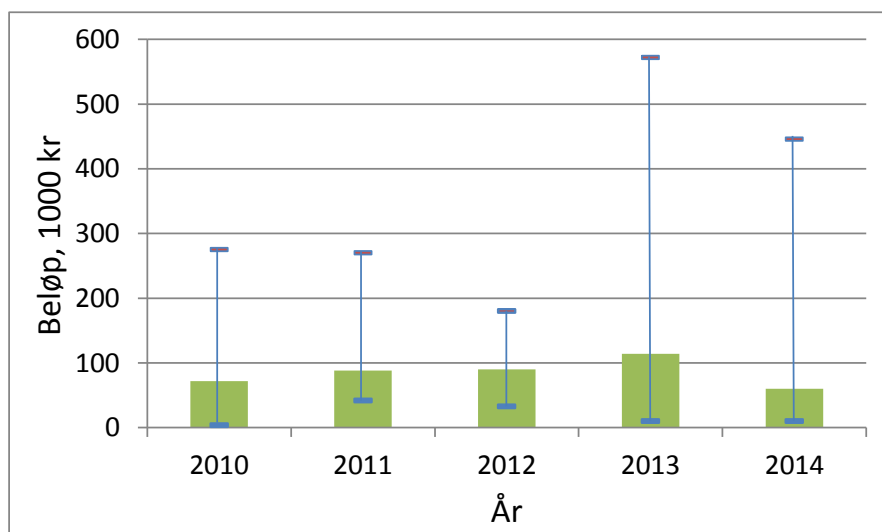
Totalt er det bevilget mer enn 5,3 millioner kroner til elvemusling fra tilskuddsposten for prioriterte arter i 2010-2014 (**figur 1A**). Det har vært en relativt jevn økning i tildelte midler fra ca. kr. 650.000 i 2010 til mer enn 1,4 millioner kroner i 2014.

Når vi inkluderer bevilgningene som er gitt i forbindelse med kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll er det totalt bevilget 18 millioner kroner til elvemuslingstiltak i Norge fram til og med 2014 (**figur 1B**). I tillegg kommer de årlige driftsmidlene til Handlingsplanen som hovedsakelig har gått til informasjonsarbeid, kartlegging og statusbeskrivelse av kjente lokaliteter eller kartlegging og leting etter nye lokaliteter samt det nasjonale overvåkingsprogrammet.



**Figur 1. A.** Oversikt over tildelte midler til elvemusling i 2006-2014 finansiert gjennom Handlingsplanen for elvemusling (2006-2010) eller tiltaksmidler til elvemusling (prioritert art) (2010-2014). **B.** Samlet oversikt over tiltaksmidler til elvemusling i 2006-2014 der tildelingen til kultiveringsanlegget på Austevoll også er inkludert (markert med rød farge i 2011-2014).

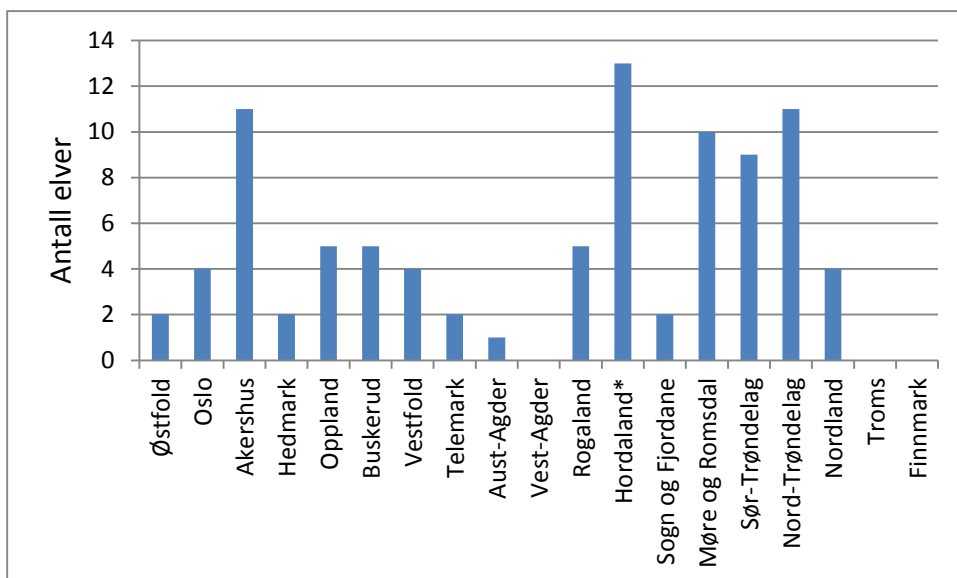
Det er satt i gang aktivitet i til sammen 66 prosjekt i perioden 2010-2014, men det var gjennomgående mange små prosjekt og det gjennomsnittlige beløpet pr. prosjekt var på om lag kr. 80.000. Størrelsen på prosjektene varierte likevel ganske mye, fra mindre enn ti tusen kroner til nær seks hundre tusen kroner (**figur 2**).



**Figur 2.** Gjennomsnittlig størrelse (i kroner) av tiltaksprosjekter finansiert gjennom tiltaksmidler til elvemusling i 2010-2014. Variasjonen viser minste og største bevilgning til enkelt-prosjekter.

Totalt er det tildelt midler til tiltak i til sammen 90 elver i 2008-2014 (**figur 3**). Flest elver med tiltaksrelatert aktivitet var det i Hordaland, Akershus, Nord-Trøndelag, Møre og Romsdal og Sør-Trøndelag. Antall elver vil naturlig nok variere betydelig mellom de enkelte fylkene avhengig av kunnskapsgrunnlaget man har, og hvor mange lokaliteter som er kjent i fylket. Det er ikke bevilget midler eller gjennomført tiltak for elvemusling i fylkene Vest-Agder, Troms og Finnmark.

En oversikt over gjennomførte tiltak for elvemusling, så komplett som det har vært mulig å få til, er gitt i **tabell 7**. Tiltak i form av innsamling av fisk og musling for oversendelse til kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll i Hordaland er også inkludert. Tabellen fordeler tiltakene på fylke og vassdrag/elv og beskriver hvilke tiltak som er gjennomført og referanser til rapporter fra prosjektet eller annen beskrivelse av tiltaket. Tabellen omhandler 90 ulike lokaliteter fordelt på 16 fylker (jf. **figur 3**).



**Figur 3.** Elver med tiltak for elvemusling fordelt på fylke. Totalt er det gjennomført (eller forsøkt gjennomført) tiltak i 90 ulike lokaliteter.



Elvemusling finnes i et vidt spekter av lokaliteter fra små bekker mindre enn en meter brede i grasmyr til 50-100 m brede elver som renner gjennom barskog, løvskog eller landbruksområder. Elvemusling finnes i alle landets fylker fra havnivå og opp til ca. 450 moh. Behov for tiltak og type tiltak vil derfor variere betydelig mellom lokaliteter. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.

**Tabell 7.** Oversikt over gjennomførte tiltak for elvemusling (for å styrke svake bestander) finansiert gjennom Handlingsplan for elvemusling (2006-2010) eller tiltaksmidler til prioriterte arter (2010-2014) inkludert kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll, Hordaland (2011-2014).

Fylke	Vassdrag	Tiltaksprosjekt	Kilde - referanse
Østfold	Enningdalselva	Restaurering/habitatforbedring og fiskestellstiltak	Johansson & Hesthagen 2012
Oslo*	Hobøelva	Kartlegging elvemusling	Hage 2011
	Movannsbekken	Flytting av musling, infeksjon av lokal vertsfisk, etterundersøkelser	Sandaas & Enerud 2012c, Sandaas 2015b
		Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
		Innsamling voksne muslinger til kultivering anlegg	Jakobsen mfl. 2015
	Skarselva + Dausjøelva	Flytting av musling, etterundersøkelser	Sandaas & Enerud 2012c
Akershus	Gørjabekken	Infeksjon av lokal vertsfisk	Sandaas 2015b
	Sognsvannsbekken	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Kampåa	Flytting av muslinger, tiltaksovervåking infeksjon på fisk, kalkingseffekt	Sandaas 2010a, Sandaas & Enerud 2011a; 2012a
	Rausjøbekken	Gjerding/rydding	Sandaas 2010b
		Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
		Innsamling voksne muslinger til kultivering anlegg	Jakobsen mfl. 2015
	Leira	Flytting av muslinger, tiltaksovervåking infeksjon på fisk, kalkingseffekt	Sandaas 2010c, Sandaas & Enerud 2011b; 2012b
	Lysakerelva	Kartlegging av muslinger, vurdering av tiltak	Sandaas & Enerud 2014g
	Sandvikselva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk, vurdering av tiltak	Sandaas & Enerud i arbeid
	Hoffselva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2014b
	Hølselva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2014e
	Alna	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2014c
	Lomma (Sandviksvassdraget)	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2014d
	Askerelva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2013c
		Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Verkenselva (Årosvassdraget)	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2014a
Hedmark*	Gjerda	Infeksjon av lokal vertsfisk	Sandaas 2015a
		Innsamling voksne muslinger til kultivering anlegg	Jakobsen mfl. 2015



Tabell 7 fortsetter.

Fylke	Vassdrag	Tiltaksprosjekt	Kilde - referanse
Hedmark	Løvhaugsåa	Infeksjon av lokal vertsfisk Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Sandaas 2015a Jakobsen mfl. 2015
Oppland	Hunnselva	Infeksjon av muslinglarver på ulike ørretstammer – eksperimentelle studier Tiltaksplan Rengjøring av grus/elvebunn	Larsen 2009b, Österling & Larsen 2013 Larsen 2010a Ref. E. Røstadsand (Vestre Toten kommune) Ikke gjennomført
	Lomsdalselva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg Innsamling glochidier til kultiveringsanlegg Oppfølging av tiltaksplan, bl.a. kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk, steinlegge krysningspunkt for skogsmaskiner Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg Myrgrøfting – effekt på elvemusling og tiltak	Jakobsen & Jakobsen 2014 Jakobsen mfl. 2015 Høitomt mfl. 2011, <a href="http://www.dokkadelta.no/?p=1300">http://www.dokkadelta.no/?p=1300</a> Jakobsen mfl. 2013 Jakobsen & Jakobsen 2014 Ref. Dokkadeltaet våtmarkssenter
	Bjonelva	Kartlegging av musling og fisk, infeksjon av lokal vertsfisk	Høitomt & Lie 2015
	Gjerdingselva	Kartlegging av muslinger, infeksjon av lokal vertsfisk	Ref. G. Høitomt (Kistefos Skogtjenester AS)
	Fallselva	Informasjon og veiledning, observasjonsbrygge	<a href="http://www.dokkadelta.no/?p=1230">http://www.dokkadelta.no/?p=1230</a> , <a href="http://www.dokkadelta.no/?p=1300">http://www.dokkadelta.no/?p=1300</a>
Buskerud*	Åroselva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2015a
	Numedalslågen (ovenfor Hvittingfoss)	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2015d
	Jungerbekken	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2014f
	Bremsa	Kartlegging av muslinger	Sandaas & Enerud 2015b
	Bingselva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014 Jakobsen mfl. 2015
Vestfold*	Ramneselva	Tiltak fiskevandring (utbedring fiske-trapp), biotopforbedring (utlegging av grus)	Ref. G. Christensen (NIVA – Akvaplan)
	Tollerudelva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk, flytting muslinger	Sandaas & Enerud 2012d

Tabell 7 fortsetter.

Fylke	Vassdrag	Tiltaksprosjekt	Kilde - referanse
Vestfold	Skorgeelva	Kartlegging av muslinger	Sandaas & Enerud 2015c
	Bergselva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk, biotopforbedring (utlegging av grus)	Ref. G. Christensen (NIVA – Akvaplan)
		Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
		Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
Telemark*	Bøelva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Skoelva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
Aust-Agder*	Hammerbekken	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
		Innsamling glochidier til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
Rogaland*	Håelva	Tiltaksplan	Larsen 2013
		Fjerning av løsmasser i elv – effekt på elvemusling	Ref. Hå eleveigarlag
	Lerangsbekken	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Ereviksbekken	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Kvassheimsåna	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Steinslandselva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Haukåselva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013, Jakobsen & Jakobsen 2014
		Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
Hordaland*		Vannforbedringstiltak	Ref. H. Bjordal (Bergen kommune)
		Utbygging av oppvekstområde for elvemusling	Ref. H. Bjordal (Bergen kommune)
		Innsamling glochidier til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013, Jakobsen mfl. 2015
		Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)
	Oselva	Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)

Tabell 7 fortsetter.

Fylke	Vassdrag	Tiltaksprosjekt	Kilde – referanse
Hordaland*	Loneelva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
		Innsamling voksne muslinger til kultivering anlegg	Jakobsen mfl. 2015
		Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)
	Svenheimselva (Lonevassdraget)	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
		Innsamling voksne muslinger til kultivering anlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014, Jakobsen mfl. 2015
	Hopselva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
		Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)
	Fossaelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
		Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014, Jakobsen mfl. 2015
	Skjelåna	Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)
		Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Kvernvikselva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
		Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014, Jakobsen mfl. 2015
	Mjåtveitelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
		Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
	Femangerelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014, Jakobsen mfl. 2015
		Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Åreidelva	Innsamling glochidier til kultivering anlegg	Jakobsen mfl. 2015
		Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)
	Fossåa	Innsamling glochidier til kultivering anlegg	Jakobsen mfl. 2015
		Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)
	Fjordabekken (bekk fra Sørretjørna)	Kartlegging av landbruksforurensning og utarbeiding av miljøplaner	Ref. M. J. Steinsvåg (FM Hordaland)
	Flere elver	Kartlegging av habitatkvalitet – måling av redokspotensiale	Ref. S. Kålås (Rådgivende Biologer AS)
Sogn og Fjordane	Dalsbøvassdraget	Tiltaksplan	Larsen & Kålås 2011
	Nyttingneselva	Gjerding mot beitedyr	Ref. B. Ottesen

Tabell 7 fortsetter.

Fylke	Vassdrag	Tiltaksprosjekt	Kilde – referanse
Møre og Romsdal	Aureelva	Kartlegging forurensning	<a href="http://gint.no/fmnt/elvemusling/kilder/ID_379.pdf">http://gint.no/fmnt/elvemusling/kilder/ID_379.pdf</a>
	Strømselva	-	Ref. C. Haltbakk (Averøy kommune)
	Svortavikelva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2013a
	Brusdalselva	Kartlegging av muslinger og infeksjon på fisk	Sandaas & Enerud 2013d
	Tennfjordelva	Kartlegging forurensning	Ref. J.-O. Aarsæther (Haram kommune)
	Solnørvassdraget	Bl.a. kartlegging av muslinger og tiltaksanalyse	Sandaas & Enerud 2013b, Robertsen 2013
	Farstadelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Rugga	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
		Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
	Lyngstadelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
		Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
	Oselva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
		Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
Sør-Trøndelag*	Seterbekken	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Slørdalselva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013, Jakobsen & Jakobsen 2014
	Åstelva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Hammerbekken	Utsetting av ørret infisert med muslinglarver 2008-2010	Larsen 2009b; 2010b; 2010c; 2012a
	Sagelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
		Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015
	Dragstelva	Tiltaksplan	Andersen 2011a
		Utlekking av grus og flytting av musling, etterundersøkelser	Andersen 2013a; 2014b
		Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
		Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2015

Tabell 7 fortsetter.

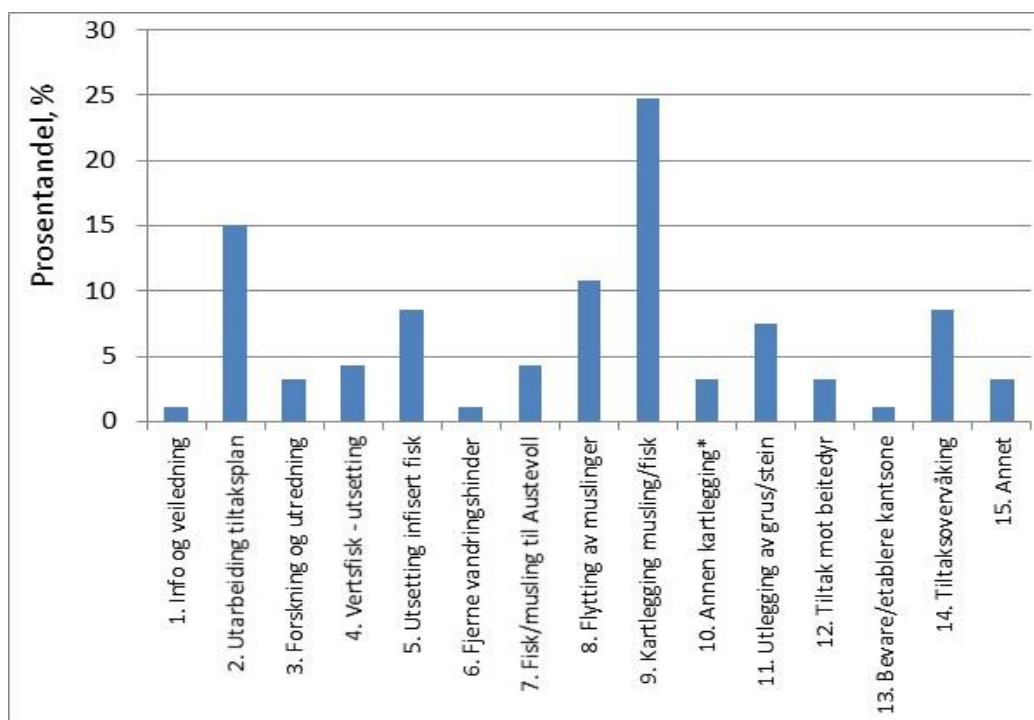
Fylke	Vassdrag	Tiltaksprosjekt	Kilde – referanse
Sør-Trøndelag*	Bruelva	Tiltaksplan	Andersen 2011b
		Utlekking av grus og flytting av musling, etterundersøkelser	Andersen 2013b; 2014a
	Langvasselva	Tiltaksplan	Andersen 2011c
		Utlekking av grus og flytting av musling, etterundersøkelser	Andersen 2013c; 2014a
Nord-Trøndelag*	Lenaelva	Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013, Jakobsen & Jakobsen 2014, Jakobsen mfl. 2015
	Hofstadelva (Ulstadelva)	Gjerding mot beitedyr	Ref. lokal grunneier. Ikke gjennomført
	Ogna	Effekt av utsetting av laks-ungel	Larsen & Saksgård 2012a; 2013
	Figga	Effekt av utsetting av laks-ungel	Larsen & Saksgård 2012a; 2013
	Forneselva	Effekt av utsetting av laks-ungel	Larsen & Saksgård 2012b, Larsen mfl. 2014a
	Langhammerelva (Semselva)	Effekt av utsetting av laks-ungel	Larsen mfl. 2014b
		Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013, Jakobsen & Jakobsen 2014, Jakobsen mfl. 2015
	Slira	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Tyllda	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Tevla (Stjørdalsvassdraget)	Flytting/utsetting av musling	Ref. A. Rikstad (FM Nord-Trøndelag)
		Tiltaksovervåking musling og infeksjon på fisk	Berger 2011; 2012, Østerås 2014
	Fossingelva (Hopla)	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Lennaelva	Infeksjon av lokal vertsfisk til overføring kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013
	Utvikelva	Innsamling voksne muslinger til kultiveringsanlegg	Jakobsen mfl. 2013, Jakobsen & Jakobsen 2014, Jakobsen mfl. 2015
		Utlekking av grus	Ref. lokal grunneier. Ikke gjennomført
Nordland*	Fusta	Flytting av muslinger/infeksjon av laksunger	Larsen 2015c
	Straumevassdraget	Kartlegging av elvemusling, reetablere kantvegetasjon/ hindre avrenning fra fylling	<a href="http://www.vol.no/nyheter/bo/article569393.ece">http://www.vol.no/nyheter/bo/article569393.ece</a> <a href="http://www.blv.no/lokalsider/bo/article6182124.ece">http://www.blv.no/lokalsider/bo/article6182124.ece</a>
	Holmstadelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014
	Roksøyelva	Innsamling (elfiske) vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegg	Jakobsen & Jakobsen 2014

### Tabell 7 fortsetter.

\* Det ble vurdert 67 forskjellige lokaliteter til sammen i 2012 for elfiske og innsamling av vertsfisk med musling-larver for overføring til kultiveringsanlegget på Austevoll, men bare 15 av disse populasjonene ble tatt inn i anlegget (Jakobsen mfl. 2013). På Østlandet og Sørlandet ble det i tillegg elfisket i minst ni elver uten resultat (Movannsbekken, Skarselva, Løvhaugsåa, Bråtaåa, Jungerbekken, Bergselva, Vesleelva, Bøelva og Hammerbekken, og ytterligere to elver måtte utelates på grunn av flom). I Sør- og Nord-Trøndelag ble det elfisket fem elver uten resultat (Seterbekken, Slørdalselva, Åstelva, Lenaelva og Langhammerelva (Semselva)). I tillegg ble det elfisket et ukjent antall elver på Vestlandet uten resultat. I de fleste av elvene som «mislyktes» ble det ikke funnet muslinglarver på gjellene til fiskeungene som ble fanget, eller det ble bare funnet noen svært få fiskeunger som var infisert og som til sammen ikke ga godt nok utbytte for videre kultivering.

## 3.1 Beskrivelse av tiltak gjennomført i vassdrag med elvemusling

Det er stor variasjon i hvilken type tiltak som er gjennomført for å styrke bestandene av elvemusling. En gruppe tiltak er rettet mot informasjon og kunnskapsveiledning, utarbeidelse av tiltaksplaner samt innhenting av ny generell kunnskap (FoU). Andre tiltak er rettet mot forekomst av vertsfisk (laks og ørret), utsetting av infisert fisk, generell styrking av fiskebestander og fjerning av vandringshinder for fisk. Et stort antall tiltak har fokusert direkte eller indirekte på muslingene (kartlegging og flytting), mens andre tiltak retter seg mot muslingenes leveområde med biotopforbedrende tiltak, tiltak mot beitedyr og bevaring/etablering av kantsone. Ved å gruppere tiltakene i 15 «fagtemaer» kan vi bedre vise hva det er lagt vekt på så langt (**figur 4**).



**Figur 4.** Gjennomførte tiltak for elvemusling (for å styrke svake bestander) finansiert gjennom Handlingsplan for elvemusling (2006-2010) eller tiltaksmidler til prioriterte arter (2010-2014) gruppert i 15 «fagtemaer». Enkelte prosjekter vil kunne havne under flere fagtemaer i figuren. Fagtemaet fisk/musling til Austevoll inkluderer bare de prosjektene som har fått særskilte midler fra tiltaksmidler til prioriterte arter. Elver som er samlet inn gjennom det ordinære driftsbudsjettet til kultiveringsanlegget er ikke vist her. \* For temaet «Annen kartlegging» omfatter ett av prosjektene flere lokaliteter (men usikkert hvilke) og høyden på søylen blir derfor noe misvisende.

Kartlegging av elvemusling og vertsfisk er det vanligste tiltaket som det er gitt støtte til. Det viser med all tydelighet at vi fortsatt har for liten kunnskap om de ulike forekomstene av musling (utbredelse, tetthet, alderssammensetning m.m.) til å kunne gi konkret informasjon om hva som er problemet til den enkelte populasjon, og hva som kan tenkes å være nødvendige tiltak for å snu en eventuell negativ utvikling. En del prosjekter inneholder forslag til flere typer tiltak. Det har ikke alltid vært like lett å finne ut hva som faktisk er gjennomført innenfor rammen av tildelte midler, og noen feil og mangler vil den observante og lokalkjente leser helt sikkert finne.

### 3.1.1 Info og veiledning

I Fallselva i Oppland har Dokkadeltaet nasjonale våtmarkssenter tatt et viktig initiativ for å informere lokalbefolkning og turgåere langs vassdraget. Ved hjelp av tiltaksmidler er det anlagt en observasjonsbrygge og hengt opp en plakat med informasjon om elvemuslingen ved et friluftsområde sentralt i vassdraget (se <http://www.dokkadelta.no/?p=1230>, <http://www.dokkadelta.no/?p=1300>).



*En brygge med pleksiglass for observasjon av elvemusling er anlagt i Fallselva ovenfor Skrankefossfløyta. På friområdet i nærheten er det også satt opp bålhus og informasjonstavler. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

### 3.1.2 Utarbeiding tiltaksplan

Tiltaksplaner finansiert av tiltaksmidler for prioriterte arter ble blant annet utarbeidet for Draktselva (Andersen 2011a), Bruelva (Andersen 2011b) og Langvasselva (Andersen 2011c) i Sør-Trøndelag som grunnlagsdokument før man startet konkrete tiltak i vassdragene (utlegging av grus og flytting av muslinger). I andre vassdrag inkluderte tiltaksplanene en omfattende kunnskapsoppsummering av påvirkninger i nedbørfeltet og bestandsstatus for elvemusling som grunnlag for en beskrivelse av trusler og aktuelle tiltak for å styrke bestanden av muslinger (Hunnselva i Oppland (Larsen 2010a), Håelva i Rogaland (Larsen 2013) og Dalsbøvassdraget i Sogn og Fjordane (Larsen & Kålås 2011)). I Solnørvassdraget i Møre og Romsdal var elvemusling bare en av mange årsaker til at man ønsket å utarbeide en tiltaksanalyse for vassdraget (Robertsen 2013). Med økende menneskelig aktivitet og inngrep i området ble også kravene i vannforskriften, observasjoner av økt begroing, laks, forekomst av andre truede og rødlistede arter og viktige våtmarks- og myrområder med sjeldne fuglearter inkludert i analysen.

Det finnes i tillegg flere rapporter som oppsummerer resultater fra kartlegging av vannkvalitet, fisk og musling, og som foreslår aktuelle tiltak, men disse er ofte av mer generell karakter eller ikke omfattende nok til å kunne inngå i begrepet «tiltaksplan».



I arbeidet med vannforskriften og klassifisering av miljøtilstand i vann er elvemusling definert som terskelindikator (Direktoratsgruppen 2013). Dette har i enda sterkere grad aktualisert behovet for gode kunnskapsoppsummeringer i vassdrag med elvemusling for å kunne fastsette økologisk tilstandsklasse. Kunnskapsoppsummeringer er også nødvendig som grunnlag for å utarbeide tiltaksplaner for elvemusling som gir råd om hvordan man minst kan oppnå god økologisk tilstand. For eksempel har vannområdene Jæren, Valdres og Randsfjorden alle prioritert arbeidet med elvemusling i sine lokale tiltaksanalyser for vassdrag med elvemusling, og det er utarbeidet egne problemkartlegginger og tiltaksanalyser for elvemusling (Larsen 2013, Larsen 2015a; 2015b). Bare arbeidet i Håelva er delvis finansiert av tiltaksmidler for prioriterte arter.

«Miljøplan elvemusling» kunne med fordel ha vært et eget tema, men er plassert under «Utarbeidelse av tiltaksplaner». Fylkesmannen har, i samarbeid med Hordaland Bondelag og Småbrukarlaget Hordaland, opprettet ordningen «Miljøplan elvemusling». Finansieringen er et spleiselag med midler fra miljøforvaltningen (tilskuddsordningen for prioriterte arter) og landbruksforvaltningen. Kartlegging og tiltaksplaner med hensyn til landbruksforurensning var en viktig del av planarbeidet der man tok utgangspunkt i hele nedbørfeltet. Virkemidlene er dialog med landbruksinteressene og tilbud om miljøtilskudd som kompensasjon hvis ønskede tiltak settes i verk langs elver med elvemusling. I forskrift av 1. juli 2014 om tilskudd fra regionalt miljøprogram (RMP) i Hordaland er det under kapittel 6 («Tilskotsordninger som gjeld avrenning til vassdrag og kyst») en egen paragraf som omhandler «Miljøtilskot til miljøavtale elvemusling, med ugjødsla randsone i eng»: «Det kan løyvast tilskot til føretak som har inngått miljøavtale elvemusling med kommunen om drift av areal mot vassdrag med lokaliteter av elvemusling. Avtalen gjeld eige og leigd areal som føretaket disponerer innanfor nedbørfeltet til det aktuelle vassdraget. Alle vilkår i avtalen må vere fylt for å kunne få tilskot. Tiltak skal vere omtalt i miljøplan elvemusling (miljøplan trinn 2) og vere teikna på miljøplankartet. Tilskotet vert utbetalt pr. daa. For føretak med miljøavtale kan det også løyvast tilskot til ugjødsla randsone i eng. Tilskotet vert utbetalt per løpemeter. Vilkåra er omtalt som buffersone mot vassdrag i miljøavtale elvemusling».

En mer miljøvennlig drift i landbruket vil for eksempel innebære at man må 1) unngå vår- og høstspredning av gjødsel, 2) unngå jordbearbeiding om høsten og ikke nærmere enn to meter til vassdrag eller bekk, 3) etter jordbearbeiding skal det etableres plantedekke før høsten, 4) innføre maksimalmengde fosfor, 5) føre gjødslingsjournal, 6) unngå beitedyr som trækker i elva der det finnes muslinger, 7) opprette en grasdekt buffersone uten gjødsling og bruk av plantevernmidler og 8) ta hensyn ved hogst av skog.

Det ble i løpet av 2014 utarbeidet "Miljøplan Elvemusling" (som nå heter «Tiltaksplan Elvemusling») til 36 gårdbrukere i nedbørfeltene til elvemuslingvassdrag i Hordaland. Det utgjør totalt 4125 da, og 80% av dyrket areal innenfor nedbørfeltene (se [www.fylkesmannen.no/Hordaland/Miljo-og-klima/Naturmangfald/Meir-miljoevenleg-landbruksdrift-for-trua-elmusling/](http://www.fylkesmannen.no/Hordaland/Miljo-og-klima/Naturmangfald/Meir-miljoevenleg-landbruksdrift-for-trua-elmusling/)). Over 17 km med randsone til elvemuslingvassdrag er inkludert. Dersom et flertall av de som er gårdbrukere i muslingvassdragene signerer Miljøavtale Elvemusling, vil det uten tvil være positivt for vassdragene. Arbeidet med å utarbeide gratis Miljøplaner/Tiltaksplaner er også prioritert i 2015, og da særlig for bruk innenfor nedbørfeltet til Lonevassdraget og Osvassdraget.

### 3.1.3 Forskning og utredning

Kunnskapsmangel er ofte et tilbakevendende tema når målsettingen er å gi klare råd om konkrete tiltak. Vi vet i mange sammenhenger for lite om årsakssammenhenger i elver med reduserte muslingbestander og trusselbildet er sammensatt. FNs konvensjon om biologisk mangfold forutsetter at forvaltningen skal være kunnskapsbasert. Likevel er det i retningslinjene for tildeling av tiltaksmidler for prioriterte arter spesifisert at tilskudd bare gis til konkrete tiltak i felt, og fram til 2015 omfattet ordninga ikke forskning og overvåking.

I forbindelse med reetablering av elvemusling i Hunnselva i Oppland ble det gjennomført eksperimentelle studier ved A/L Settefisk på Reinsvoll i 2008 for å få mer kunnskap om det var reelle forskjeller i immunrespons hos ulike ørretstammer (Larsen 2009a). Prosjektet ble støttet med



midler fra Handlingsplanen, og skulle undersøke om det var nødvendig å ta hensyn til hvilken ørretstamme som ble benyttet til fiskeforsterkende tiltak i vassdraget. Det ble gjort en subjektiv rangering av de fire ørretstammene som ble undersøkt etter tre ulike kriterier (utvikling i prevalens, utvikling i intensitet og vekst hos muslinglarvene). De eksperimentelle studiene viste at ørret fra Tisleifjord kom best ut i alle kategorier (Østerling & Larsen 2013). Det var store forskjeller mellom de fire ørretstammene, og overraskende nok var ørret fra Hunnselva dårligst egnet. Det er derfor ikke bare fiskeart, men også fiskestamme som har betydning for en vellykket og optimal rekruttering hos elvemusling.

Som en oppfølging av tiltaksplanen for elvemusling i Håelva (Larsen 2013) var det et ønske fra lokalt hold om å framskaffe mer kunnskap om hvor sårbar elvemuslingen var overfor fysiske inngrep, spesielt i forbindelse med fjerning av masse som har lagt seg opp i elveløpet (ref. Hå kommune). Det ble derfor søkt om midler til et prosjekt der man ønsket å 1) vurdere effekten av å flytte elvemusling bort fra områder der det er aktuelt å fjerne grusbanker og elveavsetninger, 2) vurdere effekten av å sette muslingene tilbake etter at utgravingen er ferdig, 3) undersøke effekten på elvemusling i elva nedenfor i forbindelse med graving og påfølgende sedimentasjon av suspendert materiale og 4) undersøke hvor lenge elvemuslingen kan tåle en redusert vannkvalitet på grunn av gravearbeider. Systematiske undersøkelser for å se på dette er i liten grad gjort tidligere, og det vil derfor på generelt grunnlag være interessant å få undersøkt dette nærmere. Prosjektet fikk støtte til gjennomføringen i 2014, men det finnes foreløpig ingen dokumenterte resultater fra prosjektet.

Det er også gitt støtte til å undersøke sammenhengen mellom grøfting/drenering av myr og økt flom-/nedbørspåvirkning på biologisk mangfold i Lomsdalselva i Oppland. I søknaden om tiltaksmidler (ref. Dokkadeltaet Våtmarkssenter) er det beskrevet et forprosjekt som blant annet skal 1) kartlegge omfanget av myrgrøftingen innenfor aktuelt studieområde, 2) beskrive myrgrøftingens innvirkning på naturmiljøet, 3) måle avrenning fra grøftet og ugrøftet myrområde (tilførsel av næringssalter og organisk materiale til vassdraget), 4) måle substratkvaliteten i leveområdet for elvemusling, 5) analysere vannkvalitet, 6) identifisere mulige «flaskehalser» i elvemuslingens livssyklus i vassdraget og 7) vurdere aktuelle tiltak og utarbeide rapport med metodikk og erfaringer fra prosjektet. Prosjektet fikk støtte til gjennomføringen i 2014, men det finnes foreløpig ingen dokumenterte resultater fra prosjektet.

De to prosjektene som fikk midler til gjennomføring i 2014 har begge en ambisiøs problemstilling, men vil gi meget nyttig og relevant informasjon som er overførbart til andre vassdrag når resultatene foreligger.

### 3.1.4 Vertsfisk – utsetting

Undersøkelser i Forneselva og Langhammerelva (Semselva) i Nord-Trøndelag har vist at elvemuslingens rekruttering var svært mangelfull, og har vært det i mange år (Rikstad & Julien 2010). Laks kunne tidligere vandre fritt opp i Snåsavatnet (Steinkjervassdraget) og sannsynligvis også til Forneselva og Langhammerelva før Byafossen ble regulert til kraftverksformål fra 1917. Demningen på Byafossen har derfor vært et vandringshinder for anadrom fisk i nærmere hundre år, og deler av muslingpopulasjonene ovenfor Byafossen kan ha blitt isolert fra sin opprinnelige primærvert. En hypotese var at elvemuslingen i Forneselva og Langhammerelva var avhengig av laks i stedet for ørret for å oppnå en vellykket rekruttering. Utlegging av lakserogn eller utsetting av laksyngel var derfor aktuelt som tiltak for å få i gang igjen rekrutteringen hos elvemusling i disse elvene (Larsen mfl. 2014a; 2014b).

Med bakgrunn i de undersøkelsene som er gjort i Forneselva er det ikke mulig å konkludere med hvilken laksefisk som er primærvert for elvemuslingen i elva, og antagelig kan både laks og ørret bidra til rekrutteringen (Larsen mfl. 2014a). Graden av infeksjon var nemlig tilnærmet lik på laks og ørret. Utsetting av laks eller tilrettelegging av oppgang av laks i Byafossen er antagelig ikke nødvendig for å opprettholde en bestand av elvemusling i Forneselva. Men mangel på laks kan

bety at deler av bestanden kan forsvinne, og at den genetiske variasjonen som «laksemuslingene» representerer kan forsvinne over tid.

I Langhammerelva derimot hadde ikke utsetting av laksunger noen effekt på rekrutteringen hos elvemusling (Larsen m.fl. 2014b). Bestanden ble beskrevet som «ørretmusling», og det er viktig å opprettholde en stor bestand av ørret i vassdraget. Utsetting av laksunger var derfor ikke ønskelig som tiltak for elvemusling i Langhammerelva.

Lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* har indirekte påvirket bestanden av elvemusling i store deler av Steinkjervassdragene (Larsen mfl. 2011). Siden parasitten ble innført til Figga i 1977 og senere spredte seg til Oгна, har bestanden av laks blitt kraftig redusert. Da larvene til elvemusling er avhengig av å parasittere laks i begge vassdragene, har mangel på laks medført redusert rekruttering til begge bestandene av elvemusling i mange år. I tillegg har tiltak for å begrense utbredelsen av laks og dermed også parasitten *G. salaris* (stenging av fisketrappa i Støafossen i 1986 og bygging av fiskesperre ca. 1,3 km fra munningen i Figga i 1988) forsterket problemet. Utsetting av laksunger på lakseførende strekning i Oгна og Figga viste seg å være et nyttig tiltak for å øke rekrutteringen av elvemusling (Larsen & Saksgård 2013). Spesielt viktig var dette i Figga der naturlig reetablering av laksunger ble hindret så lenge gytefisk ble holdt tilbake i vassdraget ved sperra. Utsetting av laksunger ovenfor sperra var derfor eneste mulighet for å opprettholde en viss rekruttering hos elvemusling i store deler av dens utbredelsesområde. Lakseutsettinger i 2010 og 2011 kan ha gitt grunnlag for en nyrekruttering på henholdsvis 75.000 og 18.000 unge muslinger i 2011 og 2012 i Figga. Utsetting av laksunger nedenfor Støafossen i Oгна økte også rekrutteringen hos elvemusling.

### 3.1.5 Utsetting infisert fisk

I Hammerbekken i Sør-Trøndelag ble det gjennomført eksperimentelle studier med utsetting av infiserte ørretunger (Larsen 2012a). Det ble satt ut til sammen 3655 ørretunger med muslinglarver på gjellene i løpet av treårs-perioden 2008-2010. Det ble beregnet at nærmere nitti tusen juvenile muslinger (ferdig utviklede muslinglarver) kan ha sluppet seg av gjellene til ørretungene (Larsen 2012a, se også kapittel 3.1.14).

Reetablering av muslinger ved utsetting av infisert vertsfisk er også forsøkt andre steder i Norge i de siste årene (Movannsbekken og Gørjabekken i Oslo, Bjonelva og Gjerdingselva i Oppland, Gjerda og Løvhaugsåa i Hedmark og Fusta i Nordland) (Sandaas 2015a; 2015b, Høitomt & Lie 2015, Larsen 2015c). Fisk og musling er satt sammen i fiskekar enten i elva eller på fiskeanlegg. Det ble gjenfunnet infisert fisk fra forsøket i Gørjabekken (Sandaas 2015b), men hvorvidt dette har resultert i økt rekruttering er det alt for tidlig å si noe om for alle de nevnte elvene.

I Fusta ble det benyttet laksunger i infeksjonsforsøket som skulle settes ut i forbindelse med reetablering av laksestammen i Fusta etter rotenonbehandlingene i 2011 og 2012 (Larsen 2015c). I elver med truede muslingbestander hvor det samtidig drives utsetting av fiskeyngel eller eldre settefisk kan det vurderes om det er mulig å infisere fiskeungene med muslinglarver før utsetting. Dette forutsetter imidlertid at vannkvaliteten er vurdert som god nok til at de unge muslingene kan ha en mulighet for å overleve i substratet. Vannkvaliteten ble vurdert som god i Fusta, og under normale omstendigheter skal det være mulig for de små muslingene å overleve de første årene nedgravd i substratet og dermed bidra til en reell reetablering av elvemusling i vassdraget.

### 3.1.6 Fjerne vandringshinder for fisk

I mange elver og bekker, spesielt små laks- og sjørretvassdrag og i leveområder for innlandsørret, finnes det menneskeskapte vandringshindre for fisk i forbindelse med vegbygging, kraftverk, vannverk og vannuttak til fiskeanlegg. Brudd på opprinnelig frie vandringsveier kan være en årsak til reduserte bestander av laks og ørret, og dermed også redusert økologisk tilstand for elvemusling som er avhengig av laks eller ørret som vert for utviklingen av muslinglarvene. En

kulvert som er konstruert feil kan enten stoppe, periodisk hindre eller selektere på fiskestørrelse ved fiskens vandring og spredning innad i vassdraget (Bergan 2015).

I tilskuddsordningen for prioriterte arter er det bare ett prosjekt, som vi kjenner til, som har søkt midler om fjerning av vandringshindre for fisk. I samarbeid med Sjørretprosjektet i Vestfold ble det planlagt fjerning og utbedring av vandringshinder for fisk i Ramneselva i Vestfold (G. Christensen pers. medd.). Om dette har gitt noen effekt på fiskebestanden og dermed et økt utvalg av vertsfisk for muslinglarvene er ikke brakt på det rene.

### 3.1.7 Fisk/musling til Austevoll

Fagtemaet fisk/musling til Austevoll inkluderer bare de prosjektene som har fått særskilte midler fra tilskuddsposten til prioriterte arter. Det er litt usikkert hvor mange elver dette gjelder, men fire lokaliteter er i hvert fall kjent. Elver som er samlet inn gjennom det ordinære driftsbudsjettet til kultiveringsanlegget er ikke omtalt her.

Våren 2012 ble det ved hjelp av elfiske samlet inn ørretunger med muslinglarver på gjellene fra Fossingelva (Hopla). I 2013 ble det søkt om tilskudd til tre kritisk truede elvemuslingbestander i Hordaland (Skjelåna, Kvernvikselva og Haukåselva) der det skulle samles inn infiserte fiskeunger. Disse ble overført til anlegget på Austevoll for høsting av muslinger fra fiskegjellene og videre kultivering i anlegget.

### 3.1.8 Flytting av muslinger

I tilskuddsordningen for prioriterte arter er det bare flyttinger innad i en lokalitet eller mellom nærliggende lokaliteter i samme nedbørfelt som det er søkt om midler til. I Tevla i Nord-Trøndelag ble det satt ut 50 muslinger som var hentet fra Hofstadelva (Utvikelva) som er høyt oppe i et sidevassdrag til Stjørdalselva som også Tevla er en del av. Den opprinnelige bestanden i Tevla og bestanden i Hofstadelva regnes som to ulike lokaliteter og avstanden mellom dem er nær 45 km. Bakgrunnen for å flytte muslinger var et forsøk på å reetablere en bestand i deler av Tevla der det tidligere var påvist elvemusling, men der bestanden var dødd ut som følge av ulike menneskeskapte inngrep/påvirkninger (Berger 2011; 2012).

I forbindelse med utlegging av grus og stein (biotopforbedrende tiltak) i Drakstelva, Bruelva og Langvasselva i Sør-Trøndelag ble det også foretatt en flytting av muslinger til disse tiltaksområdene for å styrke den lokale muslingbestanden. I Bruelva og Langvasselva ble det flyttet henholdsvis 88 og 250 muslinger fra andre deler av vassdragene (Andersen 2014a). Muslingene som ble satt ut i Bruelva regnes som samme lokalitet som donorbestanden i Vollelva, og avstanden mellom de to stedene var bare litt over en kilometer. Muslingene som ble satt ut i Langvasselva derimot ble hentet fra en annen lokalitet (Krokkelva), men i samme nedbørfelt og avstanden mellom de to elvene er ikke mer enn om lag 2,5 km. Ett år etter at muslingene var flyttet til Bruelva ble det gjenfunnet i gjennomsnitt 83 % av muslingene (varierte fra 53 til 100 % på seks utsettingslokaliteter). I Langvasselva ble det gjenfunnet i gjennomsnitt 63 % av muslingene (varierte fra 52 til 80 % på fem utsettingslokaliteter).

I Drakstelva i Sør-Trøndelag ble muslinger flyttet innad i elva og bare 100-350 meter oppover i vassdraget til en strekning som tidligere er kanalisert og senket. I forkant av flyttingen ble det lagt ut stein og grus på strekningen som en del av tiltaket for å bedre leveområdene for elvemusling og øke gytearealet for vertsfisk på strekningen (Andersen 2014b). Ett år etter at 406 muslinger var flyttet innad i Drakstelva ble det gjenfunnet i gjennomsnitt 46 % av muslingene (varierte fra 5 til 80 % på ti utsettingslokaliteter).

I Tollerudelva i Vestfold er et lite antall muslinger (alle som ble påvist i midtre del av elva, N = 13) flyttet fra lite produktive områder for fisk til gunstige gyte- og oppvekstområder for vertsfisken (Sandaas & Enerud 2012d). Hensikten var å konsentrere og øke antall muslinger i områdene

der vertsfisken gyter og ungfisken vokser opp. Slik kan antall muslinglarver som infiserer vertsfisken øke og potensielt øke rekrutteringen på sikt.

I Leira i Akershus ble det allerede på slutten av 1990-tallet flyttet 100-200 muslinger fra områder med dårlig habitat til strykpartier som var gode leveområder for vertsfisken (K. Sandaas pers. medd.). En ny planlagt flytting i 2011 ble ikke gjennomført som planlagt, og tiltaket avventes foreløpig.

I Kampåa i Akershus har flytting av muslinger innad i lokaliteten vært ett av flere tiltak som er gjennomført i perioden 2011-2014. I Kampåa ble det flyttet 1723 voksne muslinger fordelt på to forsøksstasjoner (Sandaas & Enerud 2011a). Begge steder ble muslingene flyttet oppover i elva, men bare noen hundre meter. Muslingene ble tatt fra «muslingbanker» på strekninger som ikke var egnet som gyte- og oppvekstområder for vertsfisk og der nedgravde unge muslinger ikke ville lykkes i å vokse opp på grunn av nedslamming av substratet. Muslingene ble satt ut på områder der tettheten av vertsfisk var god og leveområdene for musling syntes å være bedre. På kort sikt er målet å øke andelen fisk som blir infisert (høyere prevalens) og øke antall muslinglarver på de fiskeungene som blir infisert (høyere intensitet). På lengre sikt er målet at dette skal resultere i funn av små muslinger i substratet (rekruttering).



*Elvemusling fra Drakstelva ble samlet inn for flytting innad i vassdraget i 2012 (bildet til venstre). Bildet til høyre viser muslingene om lag en time etter utsetting på deres nye leveområder i Drakstelvas øvre del. Foto: Lars Erik Andersen.*

I Movannsbekken og Skarselva i Oslo ble det allerede på slutten av 1990-tallet flyttet og satt sammen muslinger i strykpartier som var leveområder for vertsfisken (Sandaas & Enerud 2011d; 2012c). I 2012-2014 er det ikke gjennomført nye systematiske flyttinger, men tidligere flyttinger er fulgt opp (K. Sandaas pers. medd.).

Flytting av muslinger er også benyttet som et midlertidig tiltak. Flytting av muslinger i forbindelse med rotenonbehandling av Fusta og tre store innsjøer i Fustavassdraget ble gjort for å sikre en del av Fusta-muslingene om det utilsiktet skulle bli en overdødelighet som følge av rotenonbehandlingen i Fustvatnet (Larsen 2015c). Muslingene ble båret i plastbøtter fylt med vann fra oppsamlingslokalitetene i Fusta til nærmeste kjørevei og overført til plastkasser fylt med så mye vann i bunnen at muslingene var dekket. De ble deretter kjørt med bil til utsettingslokaliteten der de igjen ble overført til plastbøtter med vann og båret ned til elva. Muslingene ble lagt ut i områder med varierende substrat innenfor en flate på 50-100 m<sup>2</sup>. Totalt 381 muslinger ble flyttet fra Fusta til Herringelva og Baåga i august/oktober 2012 (Larsen 2015c). Fra Baåga kunne det tilbakeføres 102 levende muslinger i juli 2014. I Herringelva ble bare 22 muslinger tilbakeført. En kraftig flom i desember 2013 gravde opp og forflyttet alle utsatte muslinger sammen med store mengder stein, steinblokker og grus, og var en katastrofe for



muslingene. Det er vanskelig å ta høyde for slike hendelser, men viser hvor forsiktig man må være for ikke å gjøre feil i det godes tjeneste.

### 3.1.9 Kartlegging musling/fisk

På grunn av manglende kunnskap om utbredelse og bestandsstatus til elvemusling i mange elver, vil det i mange tilfeller være avgjørende å starte tiltaksarbeidet med å utarbeide en statusbeskrivelse av musling og fisk. I utgangspunktet skal tilskuddsordningen for prioriterte arter være rettet mot aktive tiltak, dvs. at registreringer og overvåking ikke kommer inn under ordningen. Det har imidlertid vært mulig å gi støtte til kartlegging i tilknytning til tiltak, for eksempel en detaljkartlegging i en lokalitet der en vet at en aktuell prioritert art finnes, og kartlegginga er nødvendig for å treffe best mulig med tiltaket som en søker om midler til (se også kapittel 3.1.10.).



*Kartlegging av utbredelse og bestandsstatus av elvemusling og forekomsten av vertsfisk (elfiske) er gjennomført i mange vassdrag for å vurdere mulige tiltak for å redde og styrke bestanden av muslinger. Foto: Paul E. Aspholm og Bjørn Mejdell Larsen.*

De fleste prosjektene som det er gitt midler til i 2010-2014 har vært ulike former for kartlegging av muslinger og vertsfisk. Av de 23 elvene som er kartlagt var 8 av dem i Akershus og henholdsvis 1, 3, 4, 3, 3 og 1 i Østfold, Oppland, Buskerud, Vestfold, Møre og Romsdal og Nordland fylker. Forekomsten av elvemusling har vært kjent tidligere i de fleste av disse, men det har vært mangelfull dokumentasjon på utbredelse og bestandsstatus. Hensikten har vært å lokalisere muslinger og fisk med tanke på vurdering av mulige tiltak for å redde og styrke bestanden, bl.a. ved flytting av muslinger innad i elva, kunstig infeksjon av laks eller ørret og som del av en tiltaksanalyse for vassdraget. I tre av elvene som ble kartlagt ble det ikke lenger påvist levende elvemusling (Hoffselva (=Makrellbekken) i Oslo og Alna og Verkenselva i Akershus) (Sandaas & Enerud 2014b; 2014c; 2014a). I én av elvene som ble undersøkt var det ingen kjente opplysninger om elvemusling fra tidligere, og det ble heller ikke påvist levende musling ved kartleggingen (Hølsenselva i Akershus) (Sandaas & Enerud 2014e).

### 3.1.10 Annen kartlegging

Støtte til kartlegging i tilknytning til tiltak er ikke bare gjort med hensyn på musling og fisk, men også til kartlegging av habitatkvalitet (måling av redokspotensiale i substratet i flere muslingelver

i Hordaland), og forurensning (Tennfjordelva og Aureelva i Møre og Romsdal). I Aureelva ble mengden av tungmetaller i muslingene undersøkt nedenfor og ovenfor en gammel fylling. Prosjektet stadfestet at fangdammer som var bygd for å fange opp utslipp fra fyllinga så ut til å fungere (se Sunnmørsposten 12. januar 2012; [http://gint.no/fmnt/elvemusling/kilder/ID\\_379.pdf](http://gint.no/fmnt/elvemusling/kilder/ID_379.pdf)). Måling av redokspotensial er et godt hjelpemiddel for å karakterisere kvaliteten av substratet som oppvekstområde for unge muslinger og vurdere hvilket potensial et område har for vellykket rekruttering i bestander av elvemusling. Gjennomsnittlig reduksjon i redokspotensial mellom frie vannmasser og substrat er et mål (surrogat) for reduksjon i oksygeninnhold. Det er vist i andre undersøkelser at det er en god sammenheng mellom god rekruttering og god eller moderat substratkvalitet målt som reduksjon i redoksverdi mellom de frie vannmasser og substratet (Larsen 2012b). Prosjektet i Hordaland fikk støtte til gjennomføringen i 2014, og det finnes foreløpig ingen rapport med resultater fra prosjektet.

### 3.1.11 Utlegging av grus/stein - biotopforbedrende tiltak

Biotopforbedrende tiltak som bl.a. omfatter tilførsel av masse (grus/stein) skal i utgangspunktet forbedre forholdene for gytefisk i elva og gi bedre levestandard for ungfisk og elvemusling. I Bruelva og Langvasselva på Hitra ble masse hentet fra et uttak i Snillfjord kommune, 4-6 mil unna (Andersen 2014a). Massene besto av varierende størrelse (også sand og finpartikledede fragmenter), med de største steinene opp mot 30 cm i diameter. I Bruelva ble det tilført om lag 55 m<sup>3</sup> masse fordelt på et område på ca. 190 m<sup>2</sup>. Dette tilsvarte i gjennomsnitt en tykkelse på 30 cm. I Langvasselva ble ca. 10 m<sup>3</sup> masse fordelt på fem mindre områder med en grustykkelse på ca. 30 cm. Tilføring av masse ble gjort i juni 2012. I oktober 2012 var mye av de finere partiklene vasket ut, men de større steinene hadde stabilisert seg godt. I Bruelva ble det observert gytegroper i tilknytning til det tilkjørte substratet både i 2012 og 2013. Mye fisk ble observert nær tiltaksområdene i Langvasselva, men ingen gytegroper i 2012 og 2013. Tiltaket vil bli overvåket videre for å følge utviklingen på begge lokalitetene i årene framover.

I Drakstelva i Sør-Trøndelag var det et fåtall muslinger på tiltaksstrekningen som ble tatt opp og flyttet om lag 350 meter ovenfor tiltaksområdet. Disse muslingene ble tilbakeført til prosjektstrekningen etter at de biotopforbedrende tiltakene var gjennomført. Strekningen som skulle utbedres var tidligere kanalisert og senket, og masse som var gravd ut var lagt opp i en voll langs elva. Ved hjelp av gravemaskin ble stor stein (<32 cm) og stein (16-32 cm) gravd fram fra denne vollen i mai 2012 og lagt ut i grupper i elveløpet (Andersen 2014b). Høsten 2012 og 2013 lå de større steinene fortsatt stabilt i substratet. Det hadde lagt seg opp betydelige mengder fin sand like nedstrøms disse, men det ble ikke observert fisk i tilknytning til tiltaksområdene.



*Tiltaksområdet med utlegging av stein og grus i Drakstelva i 2012. Bildet til venstre viser utlegging av masser i elva og bildet til høyre viser hvordan elvebunnen ble seende ut etter at massene var lagt ut. Foto: Rune Garberg.*



I noen prosjekter er det enda sterkere fokus på fisk (laks og ørret) og tiltak som skal bedre gyte- og oppvekstmulighetene til disse artene. I Bergselva og Ramneselva i Vestfold er det søkt om midler til å legge ut gytegrus på egnede områder for å styrke sjørretbestanden i elvene. Indirekte kan utlegging av gytegrus gi gode oppvekstområder for elvemusling i de første leveårene, og tettheten av potensiell vertsfisk kan øke. Før de habitatforbedrende tiltakene gjennomføres er det planlagt at bestanden av elvemusling skal kartlegges, og undersøkelser vil bli gjort av laksunger og ørretunger i forhold til tetthet og påslag av larver av elvemusling (G. Christensen pers. medd.). Det er nødvendig å bemerke her at dette er helt nødvendig kunnskap før tiltak av noe slag settes i verk. Skulle det for eksempel vise seg at laks, og ikke ørret, er primærvert for muslinglarvene, må tiltak rettet mot elvemusling kobles opp mot laks og ikke ørret.

Tiltak for å forbedre fiskebestander kan være nødvendig for å oppnå god økologisk status i henhold til vannforskriften. Slike tiltak har normalt også en positiv effekt på elvemusling, men det forutsetter at tiltakene blir rettet mot det som er muslinglarvenes primære vertsart. Interreg-prosjektet som ble gjennomført i Enningdalselva i Østfold i 2009-2012 hadde som mål å lage en forvaltningsplan for vassdraget med gjennomføring av tiltak primært rettet mot laks (Johansson & Hesthagen 2012). Prosjektet ble støttet med tiltaksmidler til prioriterte arter i 2010. Forekomsten av elvemusling er beskrevet i forvaltningsplanen, men tiltak for elvemusling er bare nevnt som del av de biotopforbedrende tiltakene der det uttalte målet var å øke antall laksunger på strekningene. Tanken var at bedre habitat for ørret- og laksunger skulle føre til større tetthet av vertsfisk og dermed styrke bestanden av muslinger på lang sikt.

Ett av de biotopforbedrende tiltakene som det ble gitt støtte til med midler fra tilskuddsordningen for prioriterte arter er ikke gjennomført foreløpig (Utvikelva i Nord-Trøndelag).

### 3.1.12 Tiltak mot beitedyr

Et lokalt, men ofte omfattende problem i mange mindre muslingelver, er forårsaket av beitedyr som kan gå fritt ned i elveløpet. Dette gjør at vannet blir grumsete, gir erosjon i elvekanten og en betydelig sediment-transport nedover i elva. I tillegg er det observert at muslinger trækkes i stykker. Det er mange eksempler fra utlandet der tiltak i form av inngjerding av beitemark som stenger dyrene ute fra elvekanten og elveløpet, og bygging av krysningsveier og vannposter, har hatt god effekt.



*Beitedyr som går ned i strandkanten eller ut i bekken kan forårsake betydelig erosjon og sedimenttransport. I tillegg forekommer det at muslinger trækkes i stykker og dør. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

I Norge har dette bare unntaksvis blitt viet særlig oppmerksomhet. Men problemet eksisterer i aller høyeste grad. Det er bare gitt støtte til tre prosjekter gjennom tilskuddsordningen for prioriterte arter. Bare to av prosjektene ble imidlertid gjennomført etter planen (Nyttingneselva i Sogn og Fjordane og Raudsjøbekken i Akershus).

### 3.1.13 Bevaring/etablering av kantsone

En økologisk funksjonell kantsone er viktig for å regulere lys og temperatur (skygge), filtrere jord- og leirpartikler og næringspartikler fra overflateavrenning fra omkringliggende mark, tilføre næring i form av organisk materiale (blad) og smådyr, samt tilføre død ved som næring og skjul for fisk og muslinger i elva. Når det skal etableres en kantsone kan dette først og fremst skje ved naturlig tilvekst.

Det er bare ett av prosjektene som det er søkt tiltaksmidler til der det i søknaden spesifikt er beskrevet at revegetering er planlagt som tiltak for å forhindre avrenning fra en søppelfylling (Straumevassdraget i Nordland). Bevaring av kantskog inngår imidlertid som ett av flere viktige tiltak nevnt i ulike tiltaksplaner for vassdrag og ved opprettelse av buffersoner i «Tiltaksplan Elvemusling».

### 3.1.14 Tiltaksovervåking

Tiltaksovervåking som kan si oss noe om effekten av tiltak som igangsettes vil bli viktig i årene framover.

I Tevla i Nord-Trøndelag ble reintroduksjon av muslinger i 2010 fulgt opp med undersøkelser av muslingenes overlevelse etter utsetting og undersøkelse av påslag av muslinglarver på gjellene til ørret (Berger 2011; 2012). Det ble gjenfunnet 23 levende muslinger og ett tomt skall (48 % av de utsatte muslingene) i 2012 og 33 levende muslinger og ett tomt skall i 2013. En ny telling i 2014 avdekket 26 levende muslinger (Østerås 2014). Utsettingene hadde heller ikke resultert i påslag av muslinglarver på lokal ørret i 2011 og 2012.

I Leira og Kampåa i Akershus og Movannsbekken og Skarselva i Oslo er det også gjennomført etterundersøkelser etter at muslinger er flyttet innad i elvene. Innsamling av vertsfisk (ørret) for å kontrollere infeksjonen av muslinglarver på gjellene ble gjennomført i årene etter at det var etablert høyere tetthet av muslinger på enkelte strekninger der ørret hadde de beste leveområdene. Det har ikke så langt vært mulig å se om det har skjedd noen endring i prevalens og intensitet av muslinglarver på ørretungene (K. Sandaas pers. medd.).

I Bruelva, Langvasselva og Drakstelva i Sør-Trøndelag er det foreløpig gjort etterundersøkelser samme året som tiltak i elvene ble gjennomført og ett år etter (Andersen 2014a; 2014b, se også kapitlene 3.1.7 og 3.1.11). Elvemusling (antall og fordeling) ble undersøkt i tillegg til fisketetthet og påslag av muslinglarver på gjellene. Prosjektet omfattet utlegging av grus og stein, og en vurdering av tilførte masser samt en vurdering av eventuelle skader på terrenget i forbindelse med tilkjøring av masse ble også gjort.

### 3.1.15 Annet

Steinlegging av krysningspunkt for skogsmaskiner: I Lomsdalselva ble det i 2012 lagt ut store steinheller i elva på et krysningspunkt for skogsmaskiner innenfor leveområdet for elvemusling. Dette skal hindre direkte skade på muslinger når skogsmaskiner krysser elva, men vil også redusere erosjonsskader og avrenning av finpartikulært materiale.

Rengjøring av grus/elvebunn: I Hunnselva i Oppland var det planlagt å vaske grus i et område som var nedslammet og hadde tett begroing grunnet tidligere utslipp av organisk materiale. Metoden var forsøkt i Tyskland og Sverige i forbindelse med to LIFE-prosjekt (Vandré 2006, Degerman mfl. 2009). Etter en ny gjennomgang av prosjektet (pris og nytteverdi) ble prosjektet i Hunnselva skrinlagt.



Utbygging av oppvekstområde for elvemusling: Haukåsvassdraget var den første bestanden som ble dyrket ved kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll. De eldste muslingene er fra 2011 og er klare for tilbakeføring til Haukåselva. Problemet er imidlertid at miljøforholdene i vassdraget er for dårlige for de unge muslingene. I tillegg er det utbygginger i vassdraget som man er usikker på effekten av på vannkvaliteten. Det ble derfor foreslått å bygge et beskyttet område for muslingene på Haukåsmyrane som del av en større våtmarksrestaurering. Oppvekstområdet for muslingene vil være på ca. 1000 m<sup>2</sup> og tilføres vann fra en sidebekk til hovedelva. Oppvekstområdet bygges etter en tsjekkisk modell. I prinsippet graves det nåværende jordsmonnet vekk og erstattes med kommersiell grus med en størrelse på 7-9 mm. Område blir deretter beplantet og den opprinnelige bekken over Haukåsmyrane ledes i en meandreret kanal som fører ned til hovedelven.



Arbeidet med utbyggingen av oppvekstområde for elvemusling på Haukåsmyrane i Bergen var godt i gang i september 2015 (øverste bilder), og 9. oktober var entreprenøren i ferd med å avslutte sitt arbeid (nederste bilde). Ferdigpilen legges ut langs bekkekanten for å hindre avrenning. Foto: Håvard Bjordal.

### 3.2 Kultivering av elvemusling som bevaringstiltak

Direktoratet for naturforvaltning (nåværende Miljødirektoratet) etablerte i 2011 et kultiveringsanlegg for elvemusling på Austevoll utenfor Bergen. Målet var å sikre bestander av elvemusling ved å dyrke dem opp, som i en genbank. Anlegget som er det største i sitt slag i Europa, har kapasitet til å huse anslagsvis 80 truede bestander av elvemusling.

Det er benyttet fire ulike måter å hente inn materiale til anlegget (se bl.a. Jakobsen mfl. 2015):

1. Elfiske: Innsamling av fiskeunger (laks eller ørret) som er naturlig infisert med muslingelarver fra en aktuell lokalitet som en ønsker å dyrke

2. Karinfeksjon i felt: Infeksjon av laks- eller ørretunger i felt ved å holde muslinger og fisk sammen i en lukket enhet i elva eller i kar på land
3. Innsamling stammuslinger: Innsamling av voksne muslinger i felt (normalt 30-50 individ) som overføres til anlegget der de holdes for infeksjon av fisk direkte i kultiveringsanlegget
4. Innsamling glochidier: Høsting av muslinglarver direkte i felt og overføring til anlegget der de overføres til kar med fisk som blir infisert.

Den mest naturlige måten å samle inn muslinger for kultivering er å fange naturlig infisert fisk i den aktuelle elva/lokaliteten, og sende disse til anlegget der de små muslingene som faller av fiskens gjeller om våren kan høstes og dyrkes videre. På denne måten vil en få frem muslinger som har vokst opp på den naturlige vertspopulasjonen og senere utsetninger blir følgelig fra muslinger som er evolusjonært tilpasset verten i den lokaliteten de skal tilbakeføres til. Samtidig unngår en å påvirke eksisterende muslinger i bestanden. Metoden har imidlertid noen klare begrensninger. Det sier seg selv at jo høyere tettheten av fisk er og jo flere muslinglarver det finnes på gjellene til fisken, jo lettere er det å få inn et godt materiale. I mange tilfeller er tettheten av fisk lav og bare noen få av disse igjen har muslinglarver på gjellene, gjerne i lite antall. Fangbarheten av fisk varierer avhengig av vannføring og temperatur, og det kan være vanskelig å få tak i nok infisert fisk til anlegget. Dessuten er det en del praktiske utfordringer med hensyn til føring av villfisk, sykdom og parasitter som følger med på lasset. Metoden har likevel fungert godt for noen lokaliteter i Hordaland og Trøndelagsfylkene (Jakobsen mfl. 2015).



*Innsamling av fiskeunger ved elfiske kan være en god metode for å samle inn laks eller ørret som er infisert med muslinglarver på gjellene. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

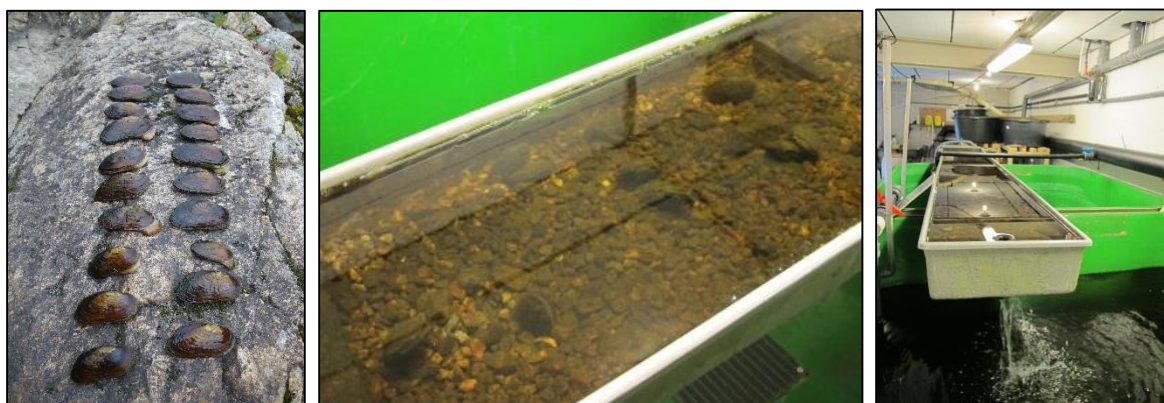
I prosjektet har det også vært gjennomført infeksjoner i felt. Vertsfisk og musling har vært holdt sammen i lukkede kar om høsten under slippet av glochidier. Metoden er imidlertid arbeidskrevende fordi den krever hyppig oppfølging, spesielt i flomelver. Selv om kun gravide muslinger blir brukt under disse infeksjonene er det usikkert hvor mange mødre som er opphav til avkomsgenerasjonen og om allefrekvensene i avkommet samsvarer med moderpopulasjonen (Jakobsen mfl. 2015). Selv med ekstra føring var fisken noe utmagret etter oppholdet i infeksjonskarene. Ved inntak til anlegget var dette sammen med en tilvenningsperiode til kommersielt fôr årsak til startdødelighet på fisken. Dessuten fulgte parasitter med fisken som ble tatt inn. Dødeligheten av fisk har derfor erfaringsmessig vært høy i anlegget som følge av dette. Nye behandlingsmetoder har delvis kompensert for dette, og det kan være mulig å redusere dødeligheten ytterligere blant fisk som er infisert med larver etter denne metoden i fremtiden. Ett annet problem som oppsto med inntak av villfisk med stor variasjon i størrelse og vekstrate var kannibalisme og aggresjon hos fisken. Resultatet av dette har vært at flere infiserte populasjoner ble tapt ved høstingen i 2014 (Jakobsen mfl. 2015).





*Infeksjon av laks- eller ørretunger kan gjøres i felt ved å holde muslinger og fisk sammen i en lukket enhet i elva eller i kar på land. Foto: Eivind Schartum.*

For å unngå problemer med villfisk i anlegget ble det i 2014 i større grad satset på innsamling av stammuslinger og bruk av fisk fra oppdrettsanlegg (ørret fra Botsvann for ørretmuslinger og laks fra Bjoreidstammen for laksemuslinger). Det er senere valgt å supplere med ytterligere to ørretstammer da ulike ørretmuslinger synes å ha ulik preferanse for ulike ørretstammer. Det er anbefalt å holde mellom 20 og 50 muslinger fra hver bestand for å sikre at både hunner og hanner er representert i avlsbestanden (Jakobsen mfl. 2015). I prosjektet er det så langt (2014) brukt mellom 28 og 50 individ. For å bevare den genetiske diversiteten er det fordelaktig at muslingene samles fra en litt lengre strekning i moderlokaliteten. Muslingene holdes i kunstige «elver» i anlegget der avstanden mellom muslingene er liten nok til å sikre en god befruktning av eggene.



*Innsamling av stammuslinger i felt blir overført til kunstige «elver» på kultiveringsanlegget. Avløpsvannet som inneholder muslinglarver renner ned i kar med fisk som muslinglarvene kan feste seg til. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

En siste metode er oppsamling av muslinglarver under gyting i felt for senere infeksjon i kultiveringsanlegget. Dette kan i noen sammenhenger være en god metode, da gyting hos muslingene lett kan induseres. Muslinglarvene, som lever i ca. 48 timer, kan fraktes til anlegget der de vil infisere ørret eller laks avhengig av vertspreferanse. Det er mulig å få tilgang til store mengder glochidier, og det er ikke nødvendig å ta inn villfisk til anlegget. Dette reduserer smitterisiko og fiskevelferdsproblemer forbundet med frakt, og det gir redusert dødelighet av fisk i anlegget.

Imidlertid er metoden kostbar og arbeidskrevende, og den er sårbar med hensyn til gjennomførbarhet når vannføringen blir høy. Asynkront slipp av muslinglarver er også en kompliserende faktor.



*Gytemoden elvemusling som slipper larvene sine ut i vannmassene. Muslinglarver som er samlet opp fra muslinger som gyter under kontrollerte forhold i felt kan benyttes til infeksjon av fisk på kultiveringsanlegget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

Forsøksdyrking av elvemusling ble startet i 2011 på Austevoll, men produksjonsdyrkingen kom i gang allerede året etter. Det første året ble det tatt inn 19 truede bestander og ca. 9000 muslinger var under kultivering ved årsskiftet 2012/2013 (Jakobsen mfl. 2013). Målet første året var å dyrke muslinger til en størrelse på over 1 millimeter og med en overlevelse på mer enn 20 %. Dette ble mer enn oppfylt. I 2013 ble det produsert om lag 14.000 nye muslinger fra åtte utrydningstruede bestander (Jakobsen & Jakobsen 2014). Dessuten ble det samlet inn infisert fisk i løpet av høsten fra 12 bestander til. Året 2014 ble et spesielt krevende år. Ekstremt høye temperaturer i vannkilden, kombinert med industriell nedhogging av sitkagranskogen i om lag halve nedslagsfeltet til vannkilden, førte til en uheldig høy tilførsel av organisk materiale, redusert oksygenmetning og høy konsentrasjon av nitritt i vanntilførselen til anlegget. Konsekvensen var at mer enn 90% av muslingene fra produksjonen i 2013 gikk tapt. Disse hadde en svært god vekst frem til midten av juli, men døde i løpet av sommeren og høsten 2014. Muslingene fra produksjonen i 2011 og 2012 klarte seg imidlertid bedre, men har hatt lavere vekstrate enn forventet. Som følge av dette og risiko for høye temperaturer også i kommende år, ble det etablert en alternativ vannkilde til muslingene. Deler av anlegget ble dessuten bygget om for å unngå fremtidige problemer. Det ble likevel høstet og ivaretatt muslinger fra en rekke nye populasjoner i 2014 (Jakobsen mfl. 2015). Det har også blitt testet ut nye produksjonsmetoder i 2014 som gir muligheten til å øke produksjon av muslinger mer enn ti ganger.

Pr. 1.1.2015 var det forsøkt lagt inn materiale fra til sammen 46 elver fordelt på 14 fylker i kultiveringsanlegget på Austevoll (**tabell 8**). Det er benyttet en kombinasjon av alle fire metoder med hensyn til innsamling av materiale fra de ulike lokalitetene. Elfiske er benyttet i 25 lokaliteter. I tillegg er elfiske forsøkt i et utall andre elver der metoden viste seg å ikke være effektiv nok, eller fisk som ble fanget hadde få eller ingen muslinglarver på gjellene. Kar-infeksjoner i felt i lukkede enheter ute i elva eller i kar på land er benyttet i 17 lokaliteter. Stammuslinger er hentet inn fra 16 elver til sammen. Antall stammuslinger har variert mellom 28 og 50 individer, og totalt har 650 muslinger hatt tilhold i anlegget fram til 1.1.2015. Innsamling av muslinglarver i felt er foreløpig bare prøvd ut i fem lokaliteter.

**Tabell 8.** Oversikt over elvemusling-lokaliteter som er prioritert tatt inn på kultiveringsanlegget på Austevoll i 2011-2014 med angivelse av hvilke(n) metode som er benyttet ved innsamling av materiale til anlegget. I tillegg er det blitt elfisket flere lokaliteter (metode 1) i et forsøk på å samle vertsfisk med muslinglarver for overføring til kultiveringsanlegget, men der ingen av fiskungene som ble fanget hadde muslinglarver på gjellene, eller det ble bare funnet noen svært få fiskeunger med lav infeksjon som ikke ga godt nok utbytte for videre kultivering.

Fylke	Lokalitet	Metode			
		1	2	3	4
Oslo	Movannsbekken		X	X	
	Sognsvannsbekken		X		
Akershus	Raudsjøbekken	X		X	
	Askerelva		X		
Hedmark	Gjerda			X	
	Løvhaugsåa			X	
Oppland	Hunnselva		X		X
	Lomsdalselva	X	X		
Buskerud	Bingselva		X	X	
Vestfold	Bergselva		X	X	
Telemark	Bøelva		X		
	Skoelva		X		
Aust-Agder	Hammerbekken		X		X
Rogaland	Lerangsbekken	X			
	Ereviksbekken	X			
	Kvassheimsåna	X			
	Steinslandselva	X			
Hordaland	Haukåselva	X	X		X
	Loneelva		X	X	
	Svenheimselva		X	X	
	Hopselva	X			
	Fossaelva	X			
	Skjelåna	X			
	Kvernvikselva	X			
	Mjåtveitelva	X			
	Femangerelva	X			
	Åreidelva	X			X
	Fossåa				X
Møre og Romsdal	Farstadelva	X			
	Rugga	X		X	
	Lyngstadelva	X		X	
	Oselva	X		X	
Sør-Trøndelag	Seterbekken		X		
	Slørdalselva		X		
	Åstelva		X		
	Sagelva	X		X	
	Dragstelva	X		X	
	Lenaelva			X	
Nord-Trøndelag	Langhammerelva (Semselva)			X	
	Slira	X			
	Tylda	X			
	Fossingelva (Hopla)	X			
	Lennaelva		X		
	Utvikelva			X	
Nordland	Holmstadelva	X			
	Roksøyelva	X			
Sum antall	46	25	17	16	5





*Kultiveringsanlegget for elvemusling på Austevoll. Fiskekar og høstingsenheten for muslinglarver samt oppvekstkanalene for småmuslinger er helt sentralt i produksjonsenheten på anlegget. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*



*Det er fullt mulig å produsere et stort antall muslinger fra mange truede musling-stammer, men andre tiltak (for å oppnå målsettingen om god økologisk status) må fortsatt ha fokus i alle lokaliteter med truede bestander av elvemusling; det kan ikke være et enten – eller. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

I tillegg til selve produksjonen av muslinger blir det også drevet et utstrakt forsknings- og utredningsarbeid på anlegget. Blant annet er sammensetningen av fôret som muslingene får modifisert, og sammenlignet med dietten andre har brukt har det gitt en betydelig økning av vekstraten for de unge muslingene. Tre masterstudenter har med tilknytning til anlegget gjort ferdig sitt masterarbeid med oppgaver som har vært relatert til økologien til elvemusling (Ophof 2012, Gramstad 2014, Schartum 2014). Videre arbeider en doktorgrads-student for tiden med lokale tilpasninger og samvirke mellom elvemusling og vert (se Jakobsen & Jakobsen 2014).

### 3.3 Andre tiltak

Det finnes flere eksempler på tiltak som i utgangspunktet er gjennomført for å reetablere eller styrke fiskebestander i ulike vassdrag, men som i ettertid har vist seg å ha en positiv effekt også på elvemusling i de samme vassdragene. Gjentatte tiltak mot *Gyrodactylus salaris* i Ogna og Figga i Nord-Trøndelag og utsetting av laksyngel ga muslinglarvene vertsfisken tilbake. I år med høy tetthet av laksunger ble det funnet god rekruttering til bestanden av elvemusling (Larsen mfl. 2011).

Kalking i Ogna i Rogaland skulle bringe laksen tilbake til vassdraget. Vannkvaliteten bedret seg imidlertid for den lille restbestanden av elvemusling også, og rekrutteringen tok seg opp igjen umiddelbart etter at kalkingstiltaket startet (Larsen mfl. 2012). Lignende sekundæreffekt av kalkingstiltak for fisk har vi også sett i Kampåa i Akershus (Sandaas mfl. 2011a), Sokna i Buskerud (Larsen & Eken 2009), Simoa i Buskerud (Larsen mfl. 2007) og Storelva i Aust-Agder (se Kleiven mfl. 2013). Kalking har nok bidratt positivt i flere forsøringsutsatte vassdrag med elvemusling på Østlandet, men der årsak-virkning kanskje ikke er like klar.

At elvemuslingen har status som sårbar på den norske rødlista (Henriksen & Hilmo 2015), er toltfredet mot all fangst, har sin egen handlingsplan (Direktoratet for naturforvaltning 2006), har status som norsk ansvarsart og er foreslått av Miljødirektoratet som prioritert art har gjort at tiltak for å bevare elvemuslingen kommer stadig oftere til anvendelse når det planlegges inngrep eller andre forstyrrelser i vassdrag med elvemusling. Det er mange eksempler på avbøtende tiltak for elvemusling i forbindelse med vegbygging, flomsikringsarbeid eller graving og legging av vannledninger e.l. som krysser elv. Det vanligste tiltaket som gjennomføres er flytting av muslinger vekk fra inngrepsområdet (se **tabell 9**). Skal det graves i elveløpet eller langs elvekanten vil en organisert flytting kunne avhjelpe en del. Erfaringene til de som utfører jobben og det faktum at en stor andel muslinger også lever skjult under steiner og nedgravd i substratet gjør at det vil variere hvor stor andel av muslingene man faktisk klarer å redde. Normalt er det lagt opp til at muslingene skal tilbakeføres etter at arbeidet i elva er avsluttet. Utarbeidelse av tiltaksplaner i forbindelse med mer omfattende inngrep kan i slike tilfeller være nødvendig (for eksempel Kjærstad mfl. 2011).

**Tabell 9.** Noen eksempler på avbøtende tiltak for elvemusling i forbindelse med ulike inngrep (gravearbeid, vegbygging og annen anleggsvirksomhet).

Fylke	Vassdrag	Inngrep	Tiltak	Kilde - referanse
Akershus	Nitelva	Bygging av flomvoll	Tiltaksplan	Sandaas 2010d
Buskerud	Sokna	Vegbygging	Kartlegging elvemusling, fangdammer og vannovervåking	bl.a. Larsen & Eken 2009
	Nedalselva	Vegbygging	Flytting av muslinger	Sandaas & Enerud 2010b; 2011c
Aust-Agder	Hammerbekken	Vegbygging	Siltgardin og vannovervåking	Larsen 2006
Rogaland	Figgjo	Flomsikring	Flytting av muslinger	<a href="http://www.gjesdal.kommune.no/aktuelt/pa-jakt-etter-elmuslingen-i-figgjoelva.501390.aspx">www.gjesdal.kommune.no/aktuelt/pa-jakt-etter-elmuslingen-i-figgjoelva.501390.aspx</a>
Hordaland	Blikshamnbecken	Tidligere kanalisering	Kantvegetasjon	Ref. Karmøy kommune
	Haukåselva	Vegbygging	Siltgardin, fangdam og vannovervåking	
Møre og Romsdal	Svortavikbekken	Vegbygging	Flytting av muslinger	Sandaas & Enerud 2010a
	Storelva	Vegbygging	Flytting av muslinger, fangdam, utlegging av substrat	K. Sandaas pers. medd.
Sør-Trøndelag	Teksdalselva	Vannledning	Flytting av muslinger	Arnkvern 2010
Nord-Trøndelag	Hofstadelva	Forbygning og rassikring	Kartlegging av muslinger, tiltaksplan, flytting av muslinger	Kjærstad mfl. 2011, Ref. G. Kjærstad
	Gråelva - Brekkelva	Skogsbilvei – kryssing av elva	Flytting av muslinger	FeltBio 2007
Nordland	Fusta	Vannledning	Flytting av muslinger	L. Jørgensen pers. medd.

Statens vegvesen har et bevisst forhold til miljø, og har gjennomført flere tiltak rettet mot elvemusling for å begrense skader under anleggsarbeid, blant annet i Sokna i Buskerud, Hammerbekken i Aust-Agder, Haukåselva i Hordaland, Svortavikbekken i Møre og Romsdal og Storelva i Møre og Romsdal. I reguleringsplanen for E39 Vågsbotn – Haukås beskrives tiltakene for elvemusling (Subba 2010). Kryssing av elva i Haukåsvassdraget skal skje på egen bro med bredt spenn, med en myr-buffer for å bevare kantvegetasjon som skal skjerme elvemusling og ørret. Det er i tillegg lagt opp til at avrenning fra veg blir håndtert gjennom et lukka system, der avrenningsvannet sedimenteres i sedimentbasseng. Dette ble etablert forut for anleggsfasen og var i drift også da. I andre veganlegg er det lagt vekt på å vaske sprengstein før den benyttes i vegfylling eller deponi som drenerer mot vassdrag og/eller benytte siltgardin for å begrense avrenning av finpartikulært materiale og nedslamming i vassdraget nedstrøms.



*Utlekking av siltgardin ble benyttet for å fange opp og redusere tilførsel av finpartikulært materiale fra anleggsområdet til deler av vassdrag med elvemusling under byggingen av E18 Brokelandsheia – Vinterkjær (bildet til venstre). I forbindelse med bygging av E39 Vågsbotn – Haukås ble det anlagt sedimentbasseng for å håndtere avrenningsvannet fra tunnel og veg (bildet til høyre). Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

I Sokna i Buskerud ble det gjennomført en kartlegging av status for elvemusling før arbeidet med ny trasé for Rv7 Ramsrud – Kjeldsbergsvingene startet opp (Larsen & Eken 2009). For å hindre at løsmasser rant ut i elva ble det blant annet bygget sedimentasjonsbassenger nedstrøms leirfyllingene, steinstrenger gjennom fyllingene, avskjærende grøfter og rask revegetering av side-terreng for å hindre partikkelavrenning. Det er gjennomført et måleprogram for å overvåke vannkvaliteten i elva (ref. R. Roseth, Bioforsk). Dette innebærer at det er tatt vannprøver før, under og etter anleggsperioden. I tillegg har entreprenøren hatt faste prøvetakingsstasjoner hvor det er tatt prøver av partikkelinnholdet i elva og bekker i området. Erosjon og partikkelavrenning fra anlegget var mindre enn forventet. I miljøoppfølgingsprogrammet for Sokna står det at det skal foretas en oppfølgende undersøkelse fem år etter at ny Rv7 er åpnet.

Svortavikbekken i Møre og Romsdal skapte avisoverskrifter i november 2010. Det ble funnet elvemusling under anleggsarbeidet med E39 Digernesskiftet. Som et strakstiltak ble området kartlagt og muslinger ble flyttet ovenfor anleggsområdet (Sandaas & Enerud 2010a).

Blikshambekken i Karmøy har en liten bestand av elvemusling, men den er utryddet på en ca. 175 m lang strekning på kommunens eiendom (Larsen 2010d). Bekken ble kanalisert og nesten all vegetasjon fjernet langs bekkeløpet for en del år siden. I løpet av 2014 ble det plantet trær langs det kommunale friområdet for å tilrettelegge for elvemusling i bekken. Dette ble gjort med støtte fra Fylkesmannen.



Tiltak for å redusere skadevirkninger på miljøet i forbindelse med vannkraftutbygging, vannuttak og fiskeanlegg er et omfattende kapittel. Larsen (2012c) har gitt en gjennomgang av tiltak som kan iverksettes for å ta vare på arten i regulerte vassdrag. Et forebyggende tiltak ved en eventuell utbygging kan være å flytte muslinger vekk fra den berørte strekningen. Dette er så vidt vi vet, ikke forsøkt foreløpig i Norge i forkant av en vannkraftregulering. Det vanligste tiltaket i regulerte vassdrag er imidlertid fastsettelse av en pålagt minstevannføring.



*Fallselva nedenfor Linderuddammen med rørgate og slipp av minstevannføring gjennom dammen (bildet til venstre). Mossa nedenfor reguleringsdammen ved utløpet av Åfjorden med vannslipp på 0,1 m<sup>3</sup>/s i juni 2010 (bildet til høyre). Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

I Drakstelva i Sør-Trøndelag ble det fastsatt nytt krav om helårs minstevannføring fra Drakstsjøen i 2014 for å bedre rekrutteringen til elvemusling. I Fallselva i Oppland hadde ikke det opprinnelige kraftverket som ble bygget i 1966 noe reglement for manøvreringen, og dermed heller ingen bestemmelser om minstevannføring. Ved bygging av nytt kraftverk i 2009 ble det imidlertid fastsatt en varierende minstevannføring i løpet av året mellom 130 og 300 l/s (Larsen 2015a). Generelt må vannføringen etter en regulering være høy nok til å hindre stranding, men vannføringen må samtidig være dynamisk slik at sannsynligheten for tilslamming, økt vanntemperatur og uønsket algevekst ikke øker. Etter reguleringen av Mossa i Nord-Trøndelag ble vannføringen redusert med 95-100 %, med tørlegging av store arealer som tidligere var leveområde for elvemusling (Larsen & Saksgård 2012c). Lite nedbør og tørke ble ekstra dramatisk i Mossa, siden det opprinnelig ikke var slipp av minstevannføring fra Åfjorden. Fra og med høsten 2007 ble dette endret til 100 l/s i sommerhalvåret (15. mai-30. september) og 50 l/s i vinterhalvåret (1. oktober-14. mai). Substratet i Mossa ovenfor Lille Meltingen var i 2010 fortsatt ødelagt som oppvekstområde for unge muslinger på grunn av nedslamming (oksygenmangel i substratet). Høyere og mer variert vannføring er det eneste tiltaket som kan hindre dette (Larsen & Saksgård 2012c).

Et annet viktig tiltak i regulerte elver er å sikre frie vandringsveier for vertsfisk også etter en utbygging. I forbindelse med vannkraftrevisjoner bør en forsøke å fjerne eller utbedre vandringshindre. Samtidig må det tas hensyn til at viktige gytehabitat til laks og ørret opprettholdes.

Fram i tid er det lagt opp til en omfattende revisjon av konsesjonsvilkårene for ca. 430 reguleringskonsesjoner eller ervervskonsesjoner i Norge. Om lag 395 av disse fordelt på 187 vassdrag eller vassdragsavsnitt er gitt en gjennomgang i 2013 (Sørensen 2013). Om lag 30 av disse har referanser til elvemusling.

## 4 Oppsummering og diskusjon

Konvensjonen om biologisk mangfold pålegger Norge forpliktelser i forhold til overvåking av rødlistearter og forvaltningen har et særlig ansvar for internasjonalt truede arter. Totalbestanden av elvemusling i Norge er estimert til 143 millioner individer (Larsen 2010e). Nær 70 % av antall muslinger og nær 30 % av antall populasjoner i Europa (med unntak av Russland) finnes i Norge. Dette gjør elvemusling til en ansvarsart for Norge. Det generelle inntrykket er imidlertid at mange bestander har redusert utbredelse også i våre vassdrag, at bestandene mange steder er splittet opp og tynnet ut, og at rekrutteringen er nedsatt (Larsen 2005). Elvemusling ble totalfredet mot all fangst fra 1. januar 1993 (FOR-1992-12-30-1230: Forskrift om fangst av elveperlemusling), og den er med på listen over truede dyrearter i Norge (Henriksen & Hilmo 2015). Elvemusling fikk sin egen handlingsplan allerede i 2006 (Direktoratet for naturforvaltning 2006), og den ble foreslått som prioritert art etter Naturmangfoldloven, som kom i 2009. Målet for arbeidet med elvemusling i et langsiktig perspektiv er at den skal finnes i livskraftige populasjoner i hele Norge, og at alle nåværende naturlige populasjoner skal opprettholdes eller forbedres (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Dersom dette skal oppnås, forutsetter det en god overvåking av tilstanden og nødvendige tiltak for å styrke og verne mange av våre viktige elvemusling-populasjoner. Om lag en tredel av lokalitetene der det finnes elvemusling i dag, mangler rekruttering (Larsen 2010e). Det er bare store og gamle individer igjen, og populasjonene vil på sikt stå i fare for å dø ut. For å unngå dette må noe gjøres med vannkvaliteten og oppvekstforholdene til de unge muslingene. Den viktigste flaskehalsen i muslingens liv er de første leveårene mens de oppholder seg nedgravd i grusen.



*«Helsetilstanden» til elvemusling varierer betydelig mellom lokaliteter. Høyt næringsinnhold, nedslamming og manglende vanngjennomstrømming i substratet gir redusert overlevelse av unge muslinger og sviktende rekruttering. Om lag en tredel av de elvemuslingbestandene i Norge har liten eller ingen rekruttering og står i fare for å forsvinne på lang sikt. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

Tiltak som ble foreslått i handlingsplanen fra 2006 omfattet supplerende kartlegging for å bedre kunnskapen om utbredelse, videreføring av allerede igangsatt overvåkingsprogram, effektovervåking av kalking i ett eller to vassdrag, informasjonstiltak, kurs i feltmetodikk og utarbeidelse av metodehefte, biotopforbedrende tiltak i utvalgte vassdrag samt forbedring av rutiner i saksbehandling etter lovverk som er relevant for elvemuslingen (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Arbeidet med inventering og kartlegging av lokaliteter tok mer ressurser enn forutsett, og fikk prioritert framfor igangsetting av mer konkrete tiltak, for eksempel biotopforbedrende tiltak som var planlagt i 2008 og 2009.

Skal vi kunne ta hensyn til elvemusling der den kommer i konflikt med andre samfunnsinteresser må vi ha detaljert kunnskap om utbredelsen til arten. Arbeidet med kartlegging og inventering av



elvemusling har fra 2006 og fram til i dag resultert i mer enn 150 nye lokaliteter i forhold til det som var kjent status på slutten av 1990-tallet (Dolmen & Kleiven 1997a; 1997b; 1999).

Det er opprettet en Elvemuslingbase for å kunne håndtere all denne informasjonen om elvemusling i Norge (<http://gint.no/fmnt/elvemusling/>). Utfordringen vil hele tiden være å få innholdet i basen så detaljert og oppdatert som mulig. Det er generelt et stort behov for stedfestede data, og i flere år framover må kartlegging av utbredelse og beskrivelse av status for alle lokaliteter med elvemusling fortsatt være en prioritert oppgave. Dette er i seg selv et viktig tiltak for å sikre en god og kunnskapsbasert forvaltning og bevaring av alle nåværende naturlige populasjoner av elvemusling i Norge.

Ordningen med prioriterte arter er hjemlet i lov av 19. juni 2009 om forvaltning av naturens mangfold (Naturmangfoldloven) §§ 23 og 24. Tilskuddsordningen for prioriterte arter kom som en følge av loven, og ble startet opp i 2010. Tilskuddsordningen har som mål å ta vare på de plante- og dyreartene som er valgt ut som prioriterte arter. Til sammen var 13 arter utpekt som prioriterte arter pr. juni 2015. I tillegg har tilskuddsmidlene også vært tilgjengelig for enkelte andre arter, deriblant elvemusling, storsalamander og edelkreps. Fra 1. januar 2015 trådte det imidlertid i kraft en ny forskrift (FOR-2014-11-25-1536: Forskrift om tilskudd til tiltak for truede arter). Dette innebærer at i tillegg til de prioriterte artene er det nå formelt åpnet for å søke tiltaksmidler til alle truede arter. Det som i tillegg er nytt er at det fra 2015 også er åpnet for å gi tilskudd til «kartlegging og overvåking i tilknytning til tiltak».

FNs konvensjon om biologisk mangfold forutsetter at forvaltningen skal være kunnskapsbasert. Kartlegging av prioriterte arter og utvalgte naturtyper er en forutsetning ifølge Riksrevisjonen (2013) for å vurdere hvilke områder som bør prioriteres for tilskudd. Rundt en tredel av fylkesmennene opplyste at de ikke fikk kartlagt der det var behov (Riksrevisjonen 2013). Dette ga en risiko for at verdifulle områder ikke fikk tildelt tilskudd på grunn av manglende kunnskap. Ulikt andre tilskudd er måloppnåelsen avhengig av at tiltakene utføres der kartlegging har identifisert behov for tiltak. Tilskudd til prioriterte arter er derfor et sårbart virkemiddel ifølge Riksrevisjonen (2013). På grunn av mangelfull kartlegging av behov for tiltak er det risiko for at tilskudd til prioriterte arter og utvalgte naturtyper ikke gir god måloppnåelse.

I Riksrevisjonens undersøkelse av tilskudd til naturmangfold og friluftsliv var ett av hovedfunnene at tilskuddsordningene ga økt aktivitet og merverdi (Riksrevisjonen 2013). Dette gjelder også arbeidet med elvemusling. Tiltaksmidler bevilget til arbeidet med elvemusling initierer viktig og nødvendig aktivitet, og i tillegg har engasjementet rundt arten og fokuset på bevaring av elvemusling økt. Dette har løst ut ytterligere midler, og like viktig, det gir økt fokus omkring betydningen av rent vann og engasjement for å bevare naturverdier generelt.

Tiltaksmidler for å bedre forholdene for elvemusling er gitt til et bredt spekter av tiltak som er rettet direkte mot muslingen eller indirekte gjennom å styrke bestanden av vertsfisk eller gjøre biotopforbedrende tiltak. Rapportering av hva som er gjort og hva som ble oppnådd i de enkelte prosjektene spenner fra gode og detaljerte rapporter via enklere notater og interne rapport-skjema hos Fylkesmannen til avisomtaler og oppslag på ulike internettsider. I noen prosjekter har vi ikke funnet noen beskrivelse av hva som faktisk er utført, og en vurdering av resultatene og eventuelle avvik fra planen mangler. Tre prosjekter som hadde fått støtte er, så langt vi vet om, ikke gjennomført. En god rapportering med beskrivelse av prosjektet, hva som ble gjort og eventuelle resultater, er nødvendig for at lignende prosjekter andre steder kan dra nytte av de erfaringene som ble gjort. Det er like viktig å rapportere mislykkede tiltak som det er å fremheve de vellykkede.

Elvemusling påvirkes av inngrep og endringer i hele nedbørfeltet. Derfor blir punkttiltak ofte mangelfulle og har i enkelte tilfeller også kortvarig virkning. Å arbeide med restaurering av elvemusling krever som oftest at vi hever blikket og ser på tiltakene i et nedbørfeltperspektiv. Inngrep ett sted i vassdraget gir ikke bare en lokal effekt, men kan gi ringvirkninger og forårsake negativ effekt på vannkvalitet, erosjon og økt partikkeltransport i store deler av vassdraget nedenfor. Svært få av tiltakene som er gjennomført for å styrke bestander av elvemusling i Norge arbeider

ut fra et nedbørfelt-perspektiv. De fleste tiltakene har en relativt lokal tilknytning. Ett unntak kan være «Tiltaksplan Elvemusling». Selv om tiltak gjennomført av hver enkelt grunneier har lokal tilknytning, forsøker man å se på hele nedbørfeltet og inngå avtaler med alle grunneiere langs vassdraget. De vassdragsvise tiltaksplanene forsøker også å beskrive status til elvemusling og truslene som påvirker dem i en større del av nedbørfeltet. Fokus på konkrete påvirkningsfaktorer i hele nedbørfeltet med angivelse av aktuelle tiltak for å endre belastningen kan gi forvaltningen det nødvendige faktagrunnlaget som kan åpne for samarbeid på tvers av etater og fagseksjoner. Dette er ofte nødvendig da trusselbildet er sammensatt og sjelden forårsaket av bare én faktor.

Det faktum at elvemusling er en art som i veldig stor grad påvirkes av inngrep og endringer i hele nedbørfeltet gjør at det ikke er lett å starte gode lokale prosjekt. En del av de foreslåtte tiltakene har da heller ikke vært velegnet som virkemiddel for å nå målet. Vi kan ikke forvente at grunneiere og lokale lag og foreninger har god nok kunnskap om utbredelse og status av elvemusling i sine vassdrag, og heller ikke kompetanse til å vurdere hva som kan være best egnet i de ulike delene av elva. Såkalte aktive tiltak i form av punkttiltak i eller langs elvestrengen kan være til hjelp, men må ofte sees i en større sammenheng for å få den ønskede effekten. Enkelte tiltak er imidlertid startet opp uten at man har hatt tilstrekkelig kunnskap om vannkvalitet og substratets egnethet for unge muslinger. Tiltak bygger i for mange tilfeller på en antagelse om at elvemuslingen er truet i vassdraget basert på observasjoner av store muslinger, og det blir ikke gjort undersøkelser på forhånd for å klargjøre hva årsaken til en eventuell rekrutteringssvikt kan være. I noen tilfeller framstår hensynet til elvemusling som et vikarierende motiv. Det søkes om å utføre tiltak på fisk, da man antar at elvemuslingen er truet på grunn av mangel på vertsfisk, uten at det er dokumentert på forhånd.

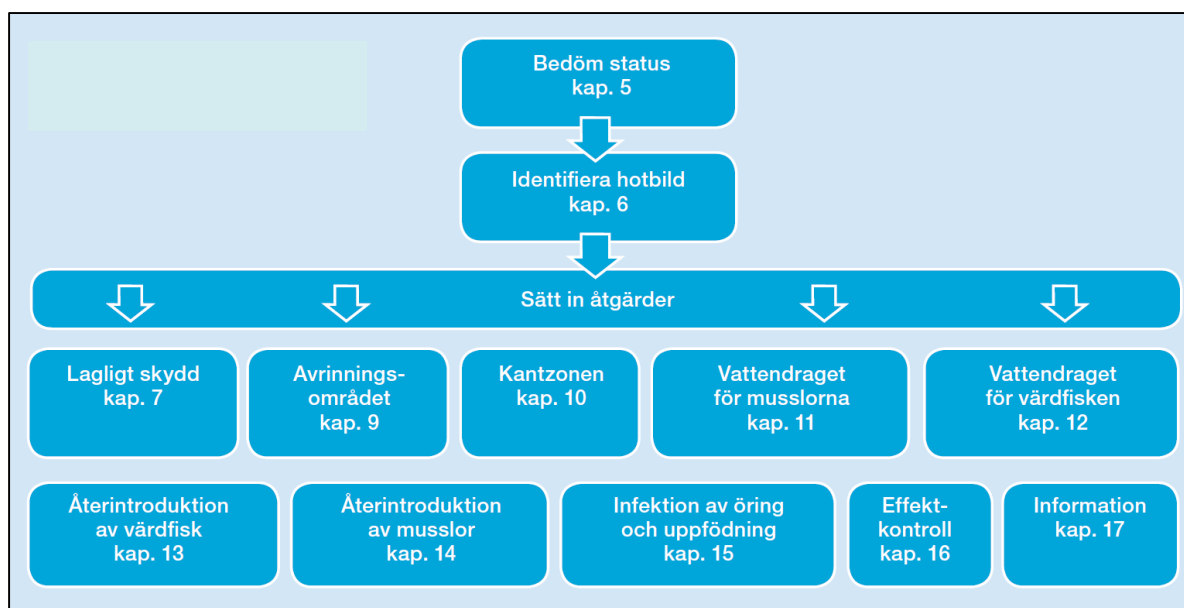
Det synes å være en stor variasjon mellom fylker i kvalitet på prosjektene, gjennomførbarhet og faglig relevans. Skjevfordeling mellom fylker kan skyldes manglende kompetanse og interesse for å fronte temaet elvemusling, og om den enkelte miljøvernaveiding er aktive med utadrettet informasjon om muligheten til å søke midler og hvilket engasjement de legger i å hjelpe aktuelle søkere i søkeprosessen. I enkelte tilfeller kan det også synes som om internkommunikasjonen hos Fylkesmannen er for dårlig mellom aktuell saksbehandler og den som sitter på kompetansen om elvemusling.

I det følgende vil det bli gitt en gjennomgang av ulike tiltak og erfaringer med bruken av disse basert på midlene gitt til arbeidet med handlingsplanen og tilskuddsordningen til prioriterte arter. I tillegg blir enkelte andre tiltak som er forsøkt andre steder gitt en kortere omtale.

#### Tiltaksplaner

Tiltaksplaner kan være et viktig verktøy for å komme i dialog med ulike interesser som berører vassdrag med elvemusling, samtidig som en godt gjennomarbeidet og faglig forankret tiltaksplan vil kunne utløse felles ressursbruk på tiltak som er av interesse for flere brukergrupper. Det er foreløpig laget særskilte tiltaksplaner for elvemusling bare i noen ganske få vassdrag. Men i enkelte andre vassdrag kan elvemusling inngå som ett av flere temaer som det er lagt vekt på i utarbeidelsen av mer generelle vassdragsplaner.

Det første steget i arbeidet med kartlegging av truede bestander av elvemusling er å gi en bedømmelse av status (levedyktighet) (**figur 5**). Siden livskraftige bestander er mangelvare er det viktig at disse gis en form for beskyttelse som sikrer at den gode rekrutteringen opprettholdes. Det er normalt enklere og billigere å vedlikeholde enn å reparere. Når bestanden ikke er levedyktig vil det si at rekrutteringen ikke er tilfredsstillende eller antall individer er kraftig redusert. I slike tilfeller må vi identifisere trusselbildet og det beste vil være å sammenfatte informasjonen i en tiltaksplan. En tiltaksplan som oppsummerer kjent kunnskap om bestanden av elvemusling og samtidig oppsummerer det man vet om vannkvalitet, fisk og arealbruk vil være nyttig informasjon for alle aktører i avrenningsområder som berører elvemusling. Eventuelle trusler identifiseres i første omgang basert på tilgjengelig informasjon. I mange tilfeller ser vi da at kunnskapsgrunnlaget ikke er godt nok, og det må gjennomføres supplerende undersøkelser av for eksempel vannkvalitet, substrat, sediment-transport og vertsfisk.



**Figur 5.** Arbeidsgangen for å redde bestander av elvemusling. Fra Degerman mfl. (2009) med henvisning til kapitler i manualen.

Ideelt sett skulle alle muslinglokaliteter ha hatt sin egen tiltaksplan eller handlingsplan. Det er bevilget noe penger gjennom tilskuddsmidler for prioriterte arter til slikt planarbeid, men eksemplene er foreløpig fåtallige. Enkelte «tiltaksplaner» baserer seg i for liten grad på tilgjengelig informasjon eller de blir for generelle fordi det ikke finnes nok kunnskap om miljøforholdene i det aktuelle vassdraget. Utarbeidelse av tiltaksplaner er ikke i seg selv et aktivt tiltak, men en faglig forankret tiltaksplan vil kunne utløse felles ressursbruk på tiltak som er av interesse for flere brukergrupper. Det er samtidig svært viktig å koordinere tiltak slik at tiltak for å redusere næringstilførsel fra landbruket, flomsikring og sikring av erosjonsutsatte elvekanter eller tiltak for å øke fiskebestanden også inkluderer hensynet til elvemusling og vice versa. I arbeidet med vannforskriften er det selvsagt viktig å inkludere hensynet til elvemusling i de vannforekomstene der den finnes, og skal en lokalitet oppnå god økologisk status er det ensbetydende med at bestanden av elvemusling må være levedyktig, og både unge og eldre individer skal være til stede. Arbeidet med vannforskriften er i det hele tatt et meget viktig «tiltak» for elvemuslingen. Det anbefales derfor at det blir et enda sterkere fokus på tiltaksplaner for elvemusling og en sterkere synliggjøring av elvemusling som indikator for god økologisk status i arbeidet med vannforskriften.

### Informasjonsarbeid

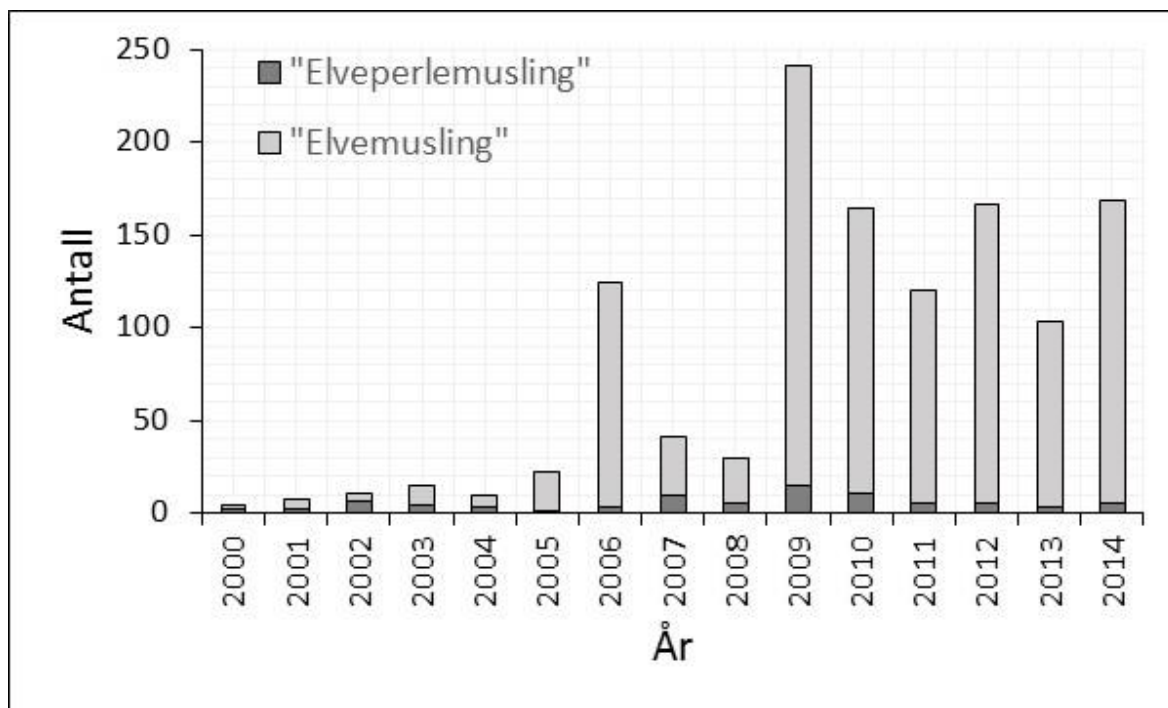
God formidlingsstrategi og kommunikasjon med sentrale brukergrupper er en forutsetning i arbeidet med gode tiltaksløsninger. Tidligere håndterte man opplysninger om elvemusling svært restriktivt. Faren for at det skulle inspirere til ulovlig og skadelig perlefiske var stor. Dagens norske og svenske erfaringer tyder imidlertid på at informasjon og kunnskap om muslingene skaper en økt interesse hos lokalbefolkningen som dermed blir «muslingvoktere», og hensynet til muslingene øker. I dag er derfor strategien at alle aktører i et vassdrag må informeres om forekomsten av elvemusling.

Informasjonsarbeid er viktig og bør komme tidlig inn i arbeidet knyttet opp mot tiltak i vassdrag med elvemusling. Elvemusling vekker ofte stor interesse gjennom sin komplekse livshistorie, høye levealder, fortellinger om perlefiske og en spennende kulturhistorie. Temadager med foredrag og besøk på lokaliteter med elvemusling kan være en måte å spre informasjon på. Målgruppene kan være grunneiere og andre rettighetshavere langs vassdraget, skogeiere, entreprenører, lokale myndigheter (politikere), regulanter, lærere, sportsfiskeforeninger, naturvernforeninger og andre med interesse for lokalmiljøet sitt. En annen måte å spre informasjon på er

gjennom ulike institusjoners hjemmesider på nettet, brosjyremateriell, faktaark eller informasjonstavler på sentrale steder i større muslingvassdrag. Det er bare bevilget midler til ett konkret informasjonsprosjekt fra tilskuddsposten for prioriterte arter. Dette er heller ikke et aktivt tiltak, men informasjon og formidling av kunnskap er likevel en viktig aktivitet.

Det er også behov for å formidle kunnskap og øke kompetansen hos de som arbeider med elvemusling i forvaltning og forskning eller som oppdragskonsulenter. Det ble første gang arrangert et elvemuslingseminar i januar 2012 knyttet opp mot arbeidet med handlingsplanen (<http://gint.no/fmnt/elvemusling/seminar2012.php>), og om lag femti personer deltok. I februar 2015 arrangerte Miljødirektoratet og Fylkesmannen i Nord-Trøndelag et nytt seminar om tiltak for elvemusling i Norge. Om lag 60 deltakere fra offentlig forvaltning, forskning og konsulentfirmaer var samlet i to dager og fikk gjennom 25 foredrag/innlegg presentert status for arbeidet med Handlingsplanen og igangsatte tiltak for elvemusling i Norge ([www.gint.no/fmnt/elvemusling/seminar2015.php](http://www.gint.no/fmnt/elvemusling/seminar2015.php)).

Selv om mye er oppnådd ved møysommelig arbeid over lang tid, har oppslag i media spilt en stadig større rolle for å oppnå oppmerksomhet. Retriever, leverandør av medieovervåking, samler hver dag inn og arkiverer nyheter fra trykte medier, nettkilder, TV og radio. Et søk på ordene «Elvemusling» og «Elveperlemusling» viser en interessant utvikling (**figur 6**). Før år 2000 er det bare ett og annet oppslag om elvemusling i nyhetene, og det kunne gå år imellom hver gang det dukket opp noe. På begynnelsen av 2000-tallet var det noen få oppslag hvert år, men det var først i 2006 når handlingsplanen kom at antall oppslag begynte å øke. Senere fikk vi en foreløpig topp i 2009 med 241 treff mest sannsynlig som følge av Naturmangfoldloven som kom det året. I de siste fem årene (2010-2014) har antall treff på de to søkeordene holdt seg mellom 100 og 150 hvert år. Det er all grunn framover til å arbeide for å øke antall medieoppslag ytterligere.



**Figur 6.** Antall medieoppslag i Retriever, leverandør av medieovervåking, på oppslagsordene «Elvemusling» og «Elveperlemusling» i 2000-2014.

I perioden 2000-2014 var det 1226 registrerte medieoppslag om elvemusling eller elveperlemusling. Om lag 65 % av dette var fra ulike nettkilder. Som vi ser benyttes fortsatt navnet elveperlemusling, men bare i et fåtall av oppslagene, og det er all grunn til helt å slutte å bruke det navnet.

### Forskning og utredning (FoU)

Forvaltning og forskning ønsker å gjøre en så god jobb som mulig i arbeidet med å bevare elvemuslingen fra ytterligere reduksjon i antall og utbredelse. Men uten nødvendig og relevant kunnskap er dette vanskelig. Det har vært bevilget noe midler til FoU-aktivitet gjennom Handlingsplanen og tilskuddsposten for prioriterte arter, men siden dette heller ikke er aktive tiltak har ikke slike prosjekter blitt prioritert ved tildeling av midler. På generelt grunnlag kan det med rette påstås at det mangler FoU-midler til prioriterte forskningsbehov om elvemusling, og mange av de beslutningene som forvaltningen må ta blir derfor ikke tilstrekkelig kunnskapsbasert.

Selv om man legger på bordet all den kunnskap som er samlet inn over tid fra norske vassdrag, og drar nytte av internasjonale publikasjoner vil det dukke opp behov for mer sikker kunnskap innenfor enkelte områder. Det etterspørres blant annet kunnskap om hvilke toleransegrenser elvemusling har for forurensning og mengde partikler. Hvilken vannkvalitetsstandard må vi sette for å opprettholde bestander av elvemusling på lang sikt? Det er viktig å skille mellom den vannkvaliteten som måles i de frie vannmasser og den vannkvaliteten som de unge muslingene opplever i interstitialen (rommene i substratet). Hvilke krav skal stilles til en utbygger, og hvilke tiltak er det nødvendig å sette i verk for å oppfylle dette? Hvilke grenser må vi holde oss innenfor for ikke å skade muslingene? I vannkraftreguleringer er det ofte spørsmål om hvor mye (eller lite) vann elvemuslingen kan klare seg med. Hvilken effekt har vannføringsendringer og endringer i vanntemperatur på rekruttering og overlevelse av muslingen på lang sikt? Hvor stor må tettheten av fisk være for å opprettholde eller øke bestanden av elvemusling? Hva er det som skiller gode og dårlige muslingehabitat?

Det er også etterspurt mer detaljert kunnskap om hvordan ulike avbøtende og kompensierende tiltak fungerer på kort og lang sikt. For- og etterundersøkelser bør brukes mer aktivt for å få vite mer om effekten av ulike tiltak herunder også effekten av ulike vannføringsregimer i regulerte vassdrag.

### Utsetting av vertsfisk

Først etter et obligatorisk stadium på gjellene til laks eller ørret er elvemuslingens larver ferdig utviklet og kan starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslingelarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge. På andre fiskearter vil de også feste seg, men faller av etter 1-3 uker. I store anadrome vassdrag der laks er dominerende, vil laks normalt være den viktigste og kanskje den eneste vertsarten for muslingelarvene. I små anadrome vassdrag (sjøørrevassdrag) og ovenfor vandringshindret i store anadrome vassdrag samt i innlandsvassdrag derimot ser ørret ut til å være eneste vertsart. Det er derfor nødvendig å bestemme hvilken fiskeart som er primærvert i hvert enkelt vassdrag. Det er vassdrag i Norge der elvemusling har laks som primærvert i nedre del («laksemusling») og ørret som primærvert i øvre del av vassdraget («ørretmusling»). I noen vassdrag kan menneskeskapte barrierer skape brudd på opprinnelig frie vandringsveier for fisk (gjelder både laks, sjøørret og bekkørret), og for elvemusling kan dette resultere i at riktig vertsart ikke lenger når fram til leveområdet for muslingene. Å sikre tilgang på riktig vertsfisk, for eksempel ved utsetting, kan derfor være et riktig tiltak i enkelte elver. Styrking av fiskebestander ved utsetting kan også være et godt tiltak i vassdrag der bestanden er kraftig redusert, for eksempel i laksevassdrag med lakseparasitten *Gyrodactylus salaris* (= «gyro»).

I enkelte elver kan imidlertid utsetting (primært av laks) og andre fiskeforsterkende tiltak komme i konflikt med bevaring av muslingbestander. Bygging av laksetrapper som letter oppgangen av laks forbi de naturlige vandringshinderne i vassdraget og utsetting av laksunger ovenfor anadrom strekning er to eksempler som kan virke negativt på elvemusling som lever i de områdene der laks introduseres. I Drammensvassdraget har det i mange år blitt satt ut laksunger i små sidebekker ovenfor anadrom strekning (som ikke er berørt av gyro). Dette har gjort at ørretbestanden



har avtatt og elvemuslingen i Hoenselva og Bingselva har hatt mangel på vertsfisk i mange år på de strekningene der laksungene settes ut (se Larsen mfl. 2002, Larsen & Berger 2009).

I vassdrag med eksisterende fisketrapper må det gjøres en avveining om man må stenge enkelte av disse for oppgang av laks. Dette kan være nødvendig for å bygge opp igjen større bestander av ørret for at elvemuslingen skal opprettholde rekrutteringen.

#### Utsetting infisert fisk

I flere europeiske land har man i mange tiår gjort forsøk med utsetting av infisert fisk for å forsterke svake muslingbestander (Wächtler mfl. 1987, Bauer 1991, Hruska 1992). Ved utsetting av infisert fisk kan antall unge muslinger som etablerer seg i substratet (i teorien) mangedobles. Problemet med slike forsterkningstiltak er normalt at substrat og vannkvalitet ikke er tilfredsstillende. Dette gjør at de unge muslingene dør kort tid etter at de har sluppet seg av gjellene til vertsfisken. På tross av omfattende fiskeutsettinger har det bare unntaksvis ført til reetablering av unge muslinger i elver der dette er forsøkt ute i Europa (Buddensiek 1995). Men metoden er enkel og lite ressurskrevende. I Norge har vi eksempler på at ørret som er satt ut fra settefiskanlegg med elvemusling i tilknytning til vanninntaket utilsiktet har etablert bestander av musling etter fiskeutsettinger (Akerselva og Gørjabekken i Oslo) (Sandaas mfl. 2011b, Sandaas & Enerud 1998).

I elver med truede muslingbestander hvor det samtidig drives utsetting av fiskeyngel eller eldre settefisk kan det vurderes om det er mulig å infisere fiskeungene med muslinglarver før utsetting (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Dette forutsetter imidlertid at vannkvaliteten er vurdert som god nok til at de unge muslingene kan ha en mulighet for å overleve i substratet.

For å overvåke og evaluere det treårige reetableringsprosjektet som ble gjennomført i Hammerbekken i Sør-Trøndelag i 2008-2010 (Larsen 2012a) ble det gjort en kartlegging av tilstanden (etterundersøkelser) i bekken i 2015 (Larsen 2015d). For å påvise unge muslinger ble det gravd i den øvre delen av substratet der de små muslingene forventes å holde seg skjult. Dette arbeidet bekreftet at det nå faktisk har etablert seg en ny generasjon muslinger i Hammerbekken. Fire, fem og seks år gamle individer ble funnet nedgravd i grusen på tre av de ni stasjonene som ble undersøkt. Dette viste at reetablering av elvemusling ved utsetting av ørretunger som på forhånd var infisert med muslinglarver kan være en type tiltak som med godt hell kan forsøkes i flere muslingelver.

#### Fjerne vandringshinder for fisk

Det er ikke nok å anta hva som er vertsfisk i de ulike bestandene av elvemusling. Er det tvil, må dette undersøkes før tiltak settes i verk (jf. Larsen mfl. 2014a; 2014b). I mange elver og bekker finnes det i dag menneskeskapte vandringshindre for fisk i forbindelse med vegbygging, kraftverk, vannverk og vannuttak til fiskeanlegg. Brudd på opprinnelig frie vandringsveier fører til fragmentering av bestandene av fisk og musling, og fører raskt til reduksjon i antall vertsfisk som resulterer i redusert rekruttering av elvemusling og overvekt av eldre muslinger. I Sverige er det om lag en vegkryssing for hver andre kilometer elvestrekning. I gjennomsnitt er 30 % av disse vegkryssingene vandringshemmende eller –hindrende for fisk ([http://www.trafikverket.se/contentassets/1e6172d828c24e06de4dfd217a885/remibar\\_broschyr\\_fria-vandringsvagar\\_i\\_vattendrag\\_webb.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/1e6172d828c24e06de4dfd217a885/remibar_broschyr_fria-vandringsvagar_i_vattendrag_webb.pdf)). Situasjonen er minst like ille i Norge. En gjennomgang av 120 vegkryssinger i små og mellomstore vassdrag i Midt-Norge viste at 55 av dem (46 %) hadde så vidt endrede vandringsforhold for fisk og potensiell negativ økologisk effekt på vassdragenes fiskebestander at tiltak burde prioriteres (Bergan 2015). Utbedring av vandringshindre for fisk kan derfor være et svært viktig tiltak også i mange vassdrag med elvemusling. Innenfor rammen av tiltak til prioriterte arter vil det neppe være midler til å utføre slike utbedringer, men midler til kartlegging av aktuelle vandringshindre som igjen kan innarbeides i en samlet tiltaksplan for lokaliteten vil være en god start. Slik kunnskap vil komme godt med når man senere må få til et samarbeid med for eksempel Statens vegvesen eller Jernbaneverket når kulverter under Europaveger og fylkesveger eller jernbanestrekninger må repareres, utbedres eller byttes ut.

En annen problemstilling er bever som etablerer demninger på elvestrekninger med elvemusling. Vannhastigheten blir redusert i området som demmes ned og muslinger som lever i den anlagte beverdammen nedslammes. Samtidig kan slike demninger skape vandringshinder for fisk. Vi har eksempler på denne problemstillingen bl.a. i Jungerbekken i Buskerud (Sandaas & Enerud 2014f) og Raudsjøbekken i Akershus (Sandaas 2010b). Problemet eksisterer imidlertid i flere elvemusling-lokaliteter i Norge og er forventet å øke med økende tetthet og utbredelse av bever. I andre land (f.eks. Estland) er riving av beverdammer og skyting av bever for å redusere bestanden reelle tiltak for å bevare elvemuslingens leveområder (Anon. 2014).

#### Kartlegging av musling og fisk m.m.

Kartlegging av utbredelse og status for antatt truede bestander av elvemusling er ikke et aktivt tiltak, og har derfor falt utenfor kriteriene for tildeling av midler fra tilskuddsposten for prioriterte arter. I de første årene ble det i liten grad bevilget penger til rene kartlegginger selv om det var behov for større kunnskap om mange bestander for å kunne treffe de riktige tiltakene. I 2010 var det ingen kartlegginger, og i 2011, 2012 og 2013 var det bare henholdsvis 1, 3 og 4 prosjekter som helt eller delvis kunne defineres som bestandskartlegginger. Fra 2014 fikk vi en markert endring av dette. I utlysningsteksten for tilskuddsordningen for prioriterte arter det året opplyses det at tilskudd kan gis til «kartlegging i samband med tiltak, til dømes detaljkartlegging i ein lokalitet der ein er rimeleg sikker på førekomst av verdiar som oppfyller kriteriane i forskrifta, og kartlegginga er nødvendig for å treffe best mogleg med tiltaket ein søker om midler til». Dette utløste 15 prosjekter i 2014 som var rene bestandskartlegginger eller inventeringer. Dette synliggjorde at man visste for lite om status og utbredelse til elvemusling i mange av lokalitetene som skulle forvaltes. Det betydde at bare det å få vite om muslingene fortsatt fantes på lokaliteten, var viktig. I innstilling fra kontroll- og konstitusjonskomiteen om riksrevisjonens undersøkelse av tilskudd til naturmangfold og friluftsliv (Innst. 84S – 2013-2014) gir flertallet uttrykk for bekymring for at mangelfull kartlegging av prioriterte arter gir risiko for at tilskudd ikke gir god måloppnåelse. Flertallet mente derfor at kartlegging av prioriterte arter burde intensiveres betydelig, parallelt med at tilskudd til bevaring og forvaltning ble videreført.

Den kunnskapen som framkommer ved kartlegging av musling, forurensningskilder, vannkvalitet o.l. er viktig for i første omgang å kunne vurdere om tiltak er nødvendig, og i neste omgang å komme opp med forslag til hvilke tiltak som kan være mest effektive. Nå kan det innvendes at midler til ren inventering og kartlegging av status burde vært dekket opp av bevilgningen til arbeidet med Handlingsplanen. Men når de midlene i utgangspunktet er knappe, er det positivt at alternative finansieringskilder kan dekke behovet for supplerende kartlegginger.

#### Flytting av muslinger

Av og til dukker det opp ønske om å reetablere elvemusling på lokaliteter der arten har dødd ut, eventuelt reetablere eller styrke bestanden innad i et vassdrag ved å flytte muslinger fra områder med mange muslinger til områder der det er få eller ingen muslinger. Det er ikke ønskelig å introdusere elvemusling til vassdrag eller elvestrekninger der den ikke tidligere har vært, og bestander som man vet må være introdusert skal heller ikke prioriteres i tiltaksarbeidet (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Reintroduksjon av elvemusling til områder der den har forsvunnet skal også gis lav prioritet (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Flytting av muslinger som tiltak for å styrke svake bestander skal generelt benyttes med forsiktighet. Flytting mellom lokaliteter skal i utgangspunktet ikke skje uten at man på forhånd har undersøkt om muslingene er genetisk og miljømessig tilpasset den nye lokaliteten. Flytting av musling mellom lokaliteter kan også forårsake forhøyet dødelighet, og erfaringer fra Finland har vist at bare 50 % eller mindre overlever når muslinger overføres fra et vassdrag til et annet (Valovirta 1995). Skjer flyttingen innad i vassdrag kan imidlertid opptil 90 % av muslingene overleve. Flytting, enten det skjer innad i vassdraget eller mellom vassdrag, kan også virke mot sin hensikt da det alltid vil utarme bestanden der individene tas fra.

Tidligere var det vanligere å flytte fisk og musling mellom vassdrag, og elvemusling ble for eksempel reetablert i Audna i Vest-Agder på begynnelsen av 1990-tallet med muslinger fra Møre og Romsdal (Dolmen & Kleiven 1993). En slik utsetting/introduksjon av muslinger ville ikke blitt

gjennomført med dagens kunnskap, men det var en god tanke den gangen det ble gjort. Etterundersøkelser i fire vassdrag i Trøndelag der muslinger er blitt flyttet både mellom lokaliteter og innad i lokaliteten påviste i gjennomsnitt mellom 46 og 83 % av muslingene ett år etter flyttingen. Dette inkluderte muslinger som var flyttet bare noen hundre meter innen samme lokalitet og muslinger som var flyttet nærmere 45 km mellom to ulike lokaliteter i samme nedbørfelt. Overlevelsesprosenten i disse prosjektene kan imidlertid være noe høyere da det på grunn av dårlige observasjonsforhold er vanskelig å gjenfinne alle muslinger, og noen av muslingene kan også stå skjult under steiner eller være nedgravd i substratet.

I en del lokaliteter har flytting av muslinger mer preg av omplassering innen lokaliteten fra områder med uegnet habitat og ingen vertsfisk til områder der tettheten av vertsfisk er god og leveområdene for musling synes å være bedre. Om en omplassering påvirker overlevelsen har ikke vært undersøkt, men stress forbundet med selve flyttingen og energi som muslingene må mobilisere for å etablere seg i et nytt område kan tenkes å påvirke enkelte individer negativt. Muslinger som blir flyttet til nye steder er også mer utsatt for å bli ført vekk under en flom enn muslinger som har etablert seg i substratet på egen hånd (Kleiven & Dolmen 2008). Små muslinger ser også ut til å være mindre utsatt enn store muslinger.



*Innsamling av muslinger i Fusta for flytting til Herringelva (i Fustavassdraget) i august 2012. Foto: Bjørn Mejdell Larsen.*

Flytting av muslinger benyttes også som forebyggende tiltak ved eventuelle inngrep i eller i nær tilknytning til elva. I slike tilfeller må det utarbeides en plan for flyttingen. Dette er mest aktuelt i områder som bare har store muslinger og få individ som er nedgravd. Reproduserende bestander skal i utgangspunktet vurderes som så verdifulle at inngrep som står i fare for å endre dette, bare unntaksvis kan tillates. I reproduserende bestander med høy andel av unge individ vil heller ikke en effektiv flytting av muslinger være mulig da 20-60 % av muslingene kan være nedgravd i substratet.

#### Utlægging av grus/stein - biotopforbedrende tiltak

Stor stein og steinblokker mangler i dag i enkelte vassdrag på grunn av menneskelig påvirkning. Rensing av elveløp på grunn av tømmerfløting har mange steder omdannet elveløpet til kanaler med flattere bunn (jf. Enningdalselva og Drakstelva). Steinblokkene og store steiner var opprinnelig med på å stabilisere bunnsubstratet og beskyttet muslingene mot høy vannhastighet. En variert bunntopografi øker mengden mikrohabitat, blant annet ansamlinger av finere fraksjoner rundt de store steinene og steinblokkene, som er viktig for artsdiversiteten. Midler fra tilskuddsposten for prioriterte arter er benyttet i et forsøk på å gjenskape elvene slik de kan ha sett ut tidligere i øvre del av Enningdalselva og i noen grad i Drakstelva. Tiltaket i Enningdalselva var primært rettet mot laks i vassdraget (Johansson & Hesthagen 2012), men det finnes også en sterkt truet bestand av elvemusling på den samme strekningen (bl.a. Larsen & Karlsen 2010).

Denne er imidlertid beskrevet som ørretmusling, og nye genetiske analyser viser at de er tydelig forskjellig fra laksemusling som finnes i nedre del av Enningdalselva (Larsen & Karlsson under arbeid). Tiltak rettet mot laks i øvre del vil derfor ikke være noe egnet tiltak for ørretmusling så sant ikke de biotopforbedrende tiltakene samtidig gir høyere tetthet av ørret.

Unge muslinger behøver en stabil elvebunn med et passende substrat av grus og sand i et strømrøkt miljø ikke ulikt gyteområdene til laksefisk. Kvaliteten av denne habitattypen er dårlig i mange vassdrag på grunn av rensing og kanalisering av elveløp (endring av vannhastighet) eller endringer i nedbørfeltet som har forårsaket erosjon og avrenning av finpartikulært materiale som fyller opp hulrommene i substratet eller forårsaker nedslamming av elvebunnen. De strømrøkte grunne områdene som er viktige oppvekstområder for unge muslinger kan i noen grad bygges opp igjen ved å legge ut sand, grus og småstein sammen med enkelte større steiner og steinblokker som har til hensikt å stabilisere de fine strukturene. Det er lagt ut stein og grus i tre elver i Sør-Trøndelag som et forsøk på å øke gytehabitatet for ørret og gi bedre oppvekstforhold for ungfisk og elvemusling. I en av lokalitetene ble det allerede samme år som tiltaket ble utført observert gytegroper i tilknytning til det tilkjørte substratet. På en annen lokalitet ble det observert mye fisk nær tiltaksområdene, men ingen gytegroper. På den tredje lokaliteten ble det imidlertid ikke observert fisk i tilknytning til tiltaksområdene. Det er viktig at slike tiltak blir fulgt opp og overvåket slik at prosjektene kan evalueres om noen år. I undersøkelser som er gjennomført i Tyskland har det vist seg at effekten av biotopforbedrende tiltak (utlegging av ulike typer grus og stein, harving av substratet eller innsnevring av elveløpet ved utlegging av stor stein) var lavere enn forventet (Pander mfl. 2015). De hadde ofte en kortvarig effekt, og i noen tilfeller forårsaket inngrepet skade på nedenforliggende elvestrekning. Andre steder har tiltak for å bedre habitatet hatt en positiv effekt som har vart i flere år, men dette kommer antagelig av forskjeller i arealbruk i nedbørfeltet og mengde partikler som tilføres vassdragene. Det er imidlertid mangel på studier som direkte beskriver effekten på elvemusling.

#### Bevaring/etablering av kantsone

Mye av miljøhensyn i forhold til vann handler om kantsoner (vegetasjonssoner eller buffersoner). De er økologisk viktige som livsmiljøer for en rekke arter, og er viktige som «rensepark». Kantsonen bør ses på som en del av vannets økosystem (Henrikson 2009). En økologisk funksjonell kantsone er viktig for vannmiljøet ved at den:

- Regulerer lys og temperatur i vannet (gir skygge). Direkte solinnstråling kan i sommerhalvåret stimulere algevekst og groe i vassdrag som har høyt næringsinnhold i vannet. Elvemusling finnes normalt i områder med 30-100 % skyggedekning langs elvebredden, men det optimale er mer enn 60 % skyggedekning
- Filtrerer jord- og leirpartikler og løste næringsstoffer fra overflateavrenning fra omkringliggende mark
- Tilfører næring i form av organisk materiale (blad) og smådyr til fisk og bunndyr i elva
- Tilfører død ved som næring og skjul for fisk, bunndyr og elvemusling
- Stabiliserer elvekantene.

Det er bare bevilget midler til ett kantsone-prosjekt fra tilskuddsposten for prioriterte arter. I tiltaksplanene for enkeltvassdrag er imidlertid reetablering av kantsoner nevnt som tiltak flere steder (f.eks. Håelva (Larsen 2013), Begna (Larsen 2015b) og Hunnselva (Larsen 2010a)), og ved opprettelse av buffersoner i «Tiltaksplan Elvemusling». Det er naturlig å utvide bruken av kantsone og revegetere elvebredden som et aktivt tiltak for å redusere avrenning mot vassdrag med elvemusling (jf. Degerman mfl. 2009). I noen tilfeller der kantskogen består av tett barskog uten variasjon i alder, høyde og treslag (plantefelt) kan tynning og rydding være både nyttig og nødvendig. I andre land fjerner man også barskog langs muslingvassdrag og planter inn naturlig forekommende løvtrær i stedet for å redusere mengden finpartikulært materiale i avrenningsvannet.

#### Myrrestaurering og tetting av grøfter

Et tiltak for å begrense avrenning av finpartikulært materiale fra skogsmark og myrer er igjenfylling og tetting av grøfter og propping av utløpet. Dette er ikke gjort i forbindelse med tiltak for

elvemusling i Norge, men i Sverige er dette forsøkt flere steder (se Degerman mfl. 2009). Hydrologisk restaurering som igjen øker myrenes magasinerende og flomdempende effekt kan ha stor effekt. I perioder med høy nedbør vil avrenning fra grøftede myrer raskt gi stor vannføring i tilstøtende elver og bekker. Dette bidrar til problemer med flom nedover i vassdraget. Elvemuslingen påvirkes negativt både på grunn av periodevis høyere vannføring enn normalt, men også på grunn av erosjon og transport av myrjord og finpartikulært materiale. Økt tilførsel av humus og næringsstoffer fører igjen til økt nedslamming av elvebunnen. Høye flomtopper etterfølges gjerne av perioder med ekstremt lave vannføringer da myrene også har mistet evnen til å magasinere vann. Om vinteren øker dermed faren for innfrysing av elvemusling.

#### Redusere næringstilførsel og mengde finpartikulært materiale.

Strategier som er brukt for bevaring og restaurering av elvemusling-populasjoner har tidligere fokusert på 1) etablering av verneområder, 2) flytting av voksne muslinger fra elver med sunne bestander til elver med utdødde eller truede bestander, 3) utsetting av vertsfisk infisert med muslinglarver og 4) kultiveringsprogrammer med oppdrett og utsetting av unge muslinger (Ziuganov mfl. 1994). Effekten av slike tiltak vil imidlertid bli begrenset hvis det ikke samtidig blir gjort noe for å endre miljøforholdene i elva som i utgangspunktet er årsaken til at bestanden av musling er negativt påvirket. Dette er da også årsaken til at det nå i mye større grad settes inn tiltak som skal forbedre vannkvaliteten i hele nedbørfeltet (reducere næringstilførsel, erosjon og mengden finpartikulært materiale) og restaurere/gjenskape gode leve- og oppvekstområder for muslingene (habitatforbedring).

Det generelle og største problemet er erosjon og nedslamming, og identifiseringen av de viktigste kildene til dette. Et hvert habitat der elvemusling reproducerer, og hvor fisk er til stede, må beskyttes mot aktiviteter som medfører tilførsel av finsubstrat direkte til vassdraget eller som mobiliserer slik tilførsel. I første rekke må tiltak rettes mot å forhindre erosjon, sikre erosjonsutsatte områder og dermed minke tilførselen av finpartikulært materiale og næringsstoff som går ut i vassdragene.

Enhver tilførsel av organisk materiale og næringsstoffene nitrogen (ammonium) og fosfor betraktes som skadelig i vassdrag med elvemusling, og skal i størst mulig grad unngås. De fleste ferskvannsforekomstene som er påvirket av overgjødning i Norge ligger nær store befolkningskonsentrasjoner og landbruksintensive områder på Østlandet, Jæren og i Trøndelag. Det har de senere årene vært gjennomført en rekke tiltak for å redusere utslippene av både nitrogen og fosfor, og tilstanden er blitt vesentlig bedre i løpet av de siste 20-30 årene. Det gjenstår imidlertid behov for å gjennomføre tiltak som vil redusere næringstilførselen ytterligere da forholdene er langt fra tilfredsstillende for mange av våre muslingvassdrag. Prosjektet «Tiltaksplan Elvemusling» som Fylkesmannen i Hordaland har igangsatt for å begrense avrenning fra landbruksområder i tilknytning til muslingvassdrag, er et steg i riktig retning og et eksempel til etterfølgelse for andre.

#### Oppnå god økologisk status i henhold til vannforskriften

Vannforskriften skal sikre beskyttelse og bærekraftig bruk av vannmiljøet, og om nødvendig iverksette tiltak for å sikre miljøtilstanden i ferskvann, grunnvann og kystvann i Norge. Vannforskriften har som formål å sikre en mer helhetlig og økosystembasert vannforvaltning ved utarbeiding av helhetlige, regionale vannforvaltningsplaner i henhold til vanddirektivet. Vannforskriften legger opp til at det settes miljømål for vannforekomster. Det generelle målet er at alle vannforekomster minst skal opprettholde eller oppnå «god tilstand» i tråd med nærmere angitte kriterier (Direktoratsgruppen 2013). Dette forutsetter en betydelig samhandling mellom ulike sektormyndigheter og lokale interesser. Første ordinære planfase for hele landet startet i 2010, og skal resultere i heldekkende forvaltningsplaner fra fjell til fjord som skal vedtas av fylkestingene og godkjennes av Klima- og miljødepartementet innen utløpet av 2015. Gjennomføring er fra 2016 til 2021, med krav om at alle tiltak skal være igangsatt innen utgangen av 2018. Elvemusling og edelkreps som er lett kjennelige samtidig som de er følsomme for flere typer påvirkninger, er definert som terskelindikatorer for klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen 2013). Vannforskriftens fastsettelse av økologisk tilstand for elver basert på terskelindikatoren elvemusling er imidlertid noe uklar og tilstandsklassene er mangelfullt definert. For å oppnå god tilstand må både unge og eldre muslinger være tilstede (angitt med fotnote i tabellen). Hva som er «unge muslinger» er imidlertid ikke definert. Det er heller ikke angitt noe skille mellom



tilstandsklasse «god» og «svært god» i tabellen. Tilstandsklasse «svært dårlig» er heller ikke definert.

I arbeidet med gjennomføringen av forvaltningsplanene blir det imidlertid viktig å trekke med elvemuslingen i enda sterkere grad enn tidligere. Vannforskriften kan på den måten bli ett av de viktigste tiltakene vi har for å opprettholde og styrke viktige bestander av elvemusling.

### Kalking

Tilsetning av kalk i innsjøer og vassdrag er et midlertidig tiltak som motvirker skadene av sur nedbør, og i dag kjenner man ingen bedre metode enn kalking når man vil begrense forsuringsskader. I vassdrag som har vært utsatt for sterk forsuring er det vist at kalking øker den årlige tilveksten hos elvemusling (Dunca mfl. 2011), frekvensen av vekstforstyrrelser avtar, overlevelse og vitalitet øker (Henrikson 1996), tettheten av vertsfisk øker og rekrutteringen hos elvemusling tar seg opp. Kalking har derfor en positiv effekt på flere områder, og vi har flere eksempler fra Sør-Norge der elvemusling har reetablert etter kalkingstiltak (Larsen mfl. 2007, Larsen & Eken 2009, Sandaas mfl. 2011a, Larsen mfl. 2012, Kleiven mfl. 2013). Kalking har ikke vært benyttet som tiltak direkte for å reetablere elvemusling, men reetablering har vært en indirekte effekt av kalking for å bygge opp igjen bestandene av fisk. Selv om det overordnede målet for kalkingen i laksevassdrag er å bevare det biologiske mangfoldet, er vannkvalitetsmålet gjennom året satt ut fra målbare effekter på laks. Det kan derfor være nødvendig å justere vannkvalitetsmålet i vassdrag som også har elvemusling slik at vannkvaliteten blir god nok til at det også sikrer rekruttering hos elvemusling (Larsen mfl. 2012).

### Kultivering av elvemusling som bevaringstiltak

Mange land i Europa (Tsjekkia, Tyskland, Irland, Luxembourg, England, Frankrike, Spania og Østerrike) har etablert kultiveringsanlegg for oppdrett av elvemusling (Gum mfl. 2011). Innsamling og oppbevaring av stammuslinger i anlegg fungerer også som genbank (ark) for akutt truede populasjoner. Basert på metodene som benyttes er det nå fullt mulig å produsere et stort antall unge muslinger for å opprettholde utvalgte populasjoner. Men kultivering og utsetting er ikke ment å erstatte nødvendige restaureringstiltak som må til for å gjenskape gode oppvekstområder og naturlig rekrutterende bestander.

Kultivering i form av å oppformere avkom i et anlegg og tilbakeføre disse til det naturlige miljøet er en potensielt meget effektiv metode for å oppnå ønskede, men også uønskede genetiske effekter. Det kan være mange forskjellige grunner til kultivering, men for en truet art som elvemusling handler kultivering om å ta vare på og forhindre at bestander utrykkes. Et overordnet mål i denne sammenhengen er å bevare genetisk integritet og genetisk variasjon for de ulike bestandene. Det er derfor avgjørende at muslinger som benyttes i oppdrett har riktig opphav i forhold til den opprinnelige bestanden som deres avkom blir tilbakeført til. For å kunne etterprøve dette ble det i løpet av 2015 samlet inn DNA-prøver av alle voksne stammuslinger som inntil da var benyttet i anlegget (Larsen 2015e). Senere er det planlagt at dette skal følges opp med prøvetaking av utsetningsmateriale (stikkprøver) for å evaluere resultatene før utsetting kan gjennomføres.

Kultivering av elvemusling er relativt nytt i Norge. Læringskurven har vært bratt, og metodevalg og driftsformer har endret seg i takt med økt kunnskap. Man kan i ettertid se at ambisjonene kanskje var for store det første året, og både antall populasjoner i anlegget og forventningene til hvor mange muslinger man skulle produsere var for høyt. Opprinnelig var planen at muslingene måtte være i anlegget i opptil fem år før de var store nok for tilbakeføring og utsetting. Tanken var at jo større muslingene var jo mindre sårbare ville de være for episoder med suboptimal vannkvalitet. Etter hvert har det imidlertid blitt større fokus på å øke produksjonen (større antall muslinger fra hver enkelt populasjon). Dette betyr samtidig at liggetiden i anlegget må ned, slik at de nyproduserte muslingene nå etter planen skal settes ut mye tidligere (etter 1-2 år). Det er imidlertid usikkert hvordan dette best kan gjøres, og det gjenstår fortsatt en del planlegging og utviklingsarbeid for å få dette til på en god måte. Selv om produksjonen på Austevoll fungerer godt, har oppfølgingen på de enkelte lokalitetene manglet. Ett unntak finnes imidlertid; bygging av oppvekstkanaler i tilknytning til tilbakeføring av muslinger til Haukåselva (se kapittel 3.1.15). Andre steder er man stort sett uforberedt på å ta imot et stort antall småmuslinger som skal

«hjem» igjen. Det må også utarbeides et opplegg for overvåking av muslingene etter tilbakeføring. Det blir viktig å kunne dokumentere om utsettingene faktisk gir den effekten man håpet på.

Kultivering av muslinger er risikofyllt, og mange faktorer avgjør om resultatet blir som forventet. Anlegget på Austevoll har ikke vært i drift i mer enn fire år, men likevel har det vist til svært gode resultater. Man har lyktes i å endre rutiner, tilpasse og optimalisere produksjonen gjennom en krevende startfase. Et anlegg i denne størrelsesorden må imidlertid arbeide langsiktig og finansieringen av anlegget må også få en langsiktig forankring for å få den nødvendige arbeidsroen rundt prosjektet. Likeledes må utsettingene følges opp med genetiske analyser av utvalgte populasjoner og en overvåking av vekst og overlevelse av utsettingsmaterialet.

#### Internasjonalt arbeid med tiltak og håndbøker

Arbeid med tiltak og restaurering av leveområder til elvemusling har høy prioritet i alle land innenfor utbredelsesområdet. Basert på erfaringer fra Skandinavia og Verdens naturfond WWFs EU-LIFE-prosjekt «Flodpärlmussla och dess livsmiljöer i Sverige» ble det i 2009 utgitt en manual for restaurering av elvemuslinglokaliteter (Degerman mfl. 2009). Som et bra supplement til denne finnes det en annen svensk håndbok om «Ekologisk restaurering av vattendrag» (Degerman 2008). Den tyske håndboka «Leitfaden Flussperlmuschelschutz» (Sacteleben mfl. 2004) som er viet til muslinger, gir også en omfattende og detaljert beskrivelse av flere typer tiltak. Det finnes likevel lite litteratur som beskriver resultater og erfaringer med de ulike tiltakene som er forsøkt. For det første finnes det få vellykkede eksempler på restaurering av elvemusling-populasjoner. For det andre tar det lang tid å dokumentere resultatene, og det krever systematisk og tålmodig arbeid i mange år før man kan se om tiltaket har virket som planlagt (jf. Degerman mfl. 2009).

I flere EU-land (Sverige, Finland, Luxemburg, England, Portugal, Tyskland, Tsjekkia, Belgia og Frankrike) har det siden 1990-tallet blitt gjennomført mange store LIFE-prosjekt som direkte har vært rettet mot elvemusling. Norge på sin side har deltatt i et stort Interreg-prosjekt sammen med Finland og Sverige («Restoration of freshwater pearl mussel populations with new methods» - an EU Interreg project in northern Fennoscandia, Oulasvirta mfl. 2015) og et mindre Interreg-prosjekt sammen med Sverige (Forstudie til «Musselbältet», Söderberg & Rikstad 2014). Det har imidlertid vist seg å være vanskelig å få på plass tilstrekkelig finansiering, og andre samarbeidsprosjekt med andre land har strandet av den grunn. Muligheten for norsk deltakelse i samarbeidsprosjekter med andre europeiske land må derfor styrkes.

I de siste årene har det også blitt avholdt flere internasjonale konferanser der bevaring, restaurering og tiltak for å styrke gjenværende bestander av store ferskvannsmuslinger har vært tema. Dette synliggjør et stort behov for gode tiltak og metoder som har en effekt også på lang sikt. Kunnskapsutveksling og nettverksbygging på tvers av landegrensene har økt betydelig. Bevaring av elvemusling som art er ikke lenger et lokalt anliggende, men involverer alle land som har lokaliteter med elvemusling. Som eksempel på noen sentrale konferanser og seminarer i de siste årene kan nevnes:

- International seminar on rearing of unionid mussels. Heinerscheid, Luxemburg, 28.-31. mai 2008
- International workshop on conservation of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* populations in Northern Europe, Petrozavodsk, Russland, 28.-30. april 2009
- International conference on aquatic conservation with focus on the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. Sundsvall, Sverige, 12.-14. august 2009
- International seminar on increased sedimentation, a widespread problem leading to degradation of freshwater communities and habitats, Clervaux, Luxemburg, 25.-28. november 2009
- Seminar for the conservation, research and inventory of the freshwater pearl mussel in the North Calotte, Rovaniemi, Finland 2.-3. desember 2009
- International meeting on biology and conservation of freshwater bivalves. Bragança, Portugal, 4.-7. september 2012
- Conference on practical implementation of freshwater pearl mussel conservation measures. Letterkenny, Irland, 15. februar 2013

- International meeting on improving the environment for the freshwater pearl mussel. Kefermarkt, Østerrike, 13.-14. november 2013
- International meeting on restoration of freshwater pearl mussel populations with new methods, Rovaniemi, Finland, 13.-15. mai 2014
- International conference on the conservation and restoration of freshwater pearl mussel populations and habitat in Europe. Brest, Frankrike, 26.-27. november 2014
- International conference on conservation of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* and salmonids in rivers of Northern Europe. Petrozavodsk, Russland, 14.-20. september 2015
- 2<sup>nd</sup> International meeting on biology and conservation of freshwater bivalves. Buffalo, USA, 4.-8. oktober 2015
- 2<sup>nd</sup> International seminar on rearing of unionoid mussels. Clervaux, Luxembourg, 24.-27. november 2015

Likeledes er det viktig at representanter fra forvaltning og forskning kan få anledning til å delta på konferanser og møter der felles problemer og tiltak diskuteres. På den måten kan vi øke kunnskapsnivået og være i stand til å sette inn de relativt begrensede ressursene som finnes på en mest mulig effektiv måte.

#### Virkemidler i offentlig forvaltning

Miljøforvaltningen har i tillegg til økonomiske virkemiddel (midler til drift av handlingsplanen og tilskuddsmidler for trua arter) også ulike juridiske virkemidler som kan være viktige i arbeidet med forvaltning av elvemusling på nasjonalt nivå:

- Forskrift mot fangst av elvemusling (forbud mot all fangst av elvemusling, hjemlet i lov om laks og innlandsfisk)
- Forskrift om fysiske tiltak i vassdrag (forbud mot iverksettelse av fysiske tiltak som medfører eller kan medføre fare for forringelse av produksjonsmulighetene for fisk eller andre ferskvannsorganismer)
- Naturmangfoldloven (forvaltningsmål for arter (mål om at artene og deres genetiske mangfold skal ivaretas på lang sikt og at artene skal forekomme i levedyktige bestander i sine naturlige utbredelsesområder), generell aktsomhetsplikt (enhver skal opptre og gjøre det som er rimelig for å unngå skade på naturmangfoldet), prioriterte arter og biotopvernområder)
- Vannforskriften (implementerer EUs vanndirektiv i Norge og stiller krav om minst god kjemisk og økologisk tilstand i alle vannforekomster)
- Plan- og bygningsloven (krav om konsekvensutredning ved planlegging av ny aktivitet og etablering av hensynssoner)
- Standardvilkår i vassdragskonsesjoner (naturforvaltningsvilkårene (konsesjonæren plikter etter nærmere bestemmelse av Miljødirektoratet/Fylkesmannen å sørge for at forholdene for plante- og dyrelivet i området som direkte eller indirekte berøres av reguleringen forringes minst mulig og om nødvendig utføre kompenserende tiltak) og mulighet for å pålegge undersøkelser)

Sammen med nasjonale veiledere for småkraft (Korbøl mfl. 2009), krav om konsekvensutredning i forbindelse med store vannkraftanlegg og andre viktige veiledere og retningslinjer har vi en rekke juridiske virkemidler til å forvalte elvemuslingen. Samtidig har vi fått en økt bevisstgjøring i de senere årene som gjør at elvemusling dukker opp som tema i stadig flere saker som berører inngrep i vassdrag. Målet må være at det i forbindelse med alle inngrep i eller langs vassdrag med elvemusling må gjennomføres tilstrekkelige undersøkelser og vurderinger som belyser konsekvensen av inngrepet, og gis råd om avbøtende tiltak. Det må samtidig arbeides mer aktivt mot primærnæringene skogbruk og landbruk for at de også kan bli mer bevisst livet i vassdragene som arealene drenerer til (jf. «Tiltaksplan Elvemusling»).

### Tiltaksovervåking

I Handlingsplanen for elvemusling står det at framtidige tiltak i flere vassdrag må følges opp med tiltaksorientert overvåking (Direktoratet for naturforvaltning 2006). Dette er nødvendig for å kunne evaluere effekten av tiltakene, og for å høste erfaringer til lignende prosjekter andre steder.

Elvemusling kan fungere både som en indikator på artsrike miljøer og som en paraplyart. En paraplyart er en art som har overlappende habitatkrav med andre kravstore arter, slik at ivaretagelse av paraplyarten også er gunstig for en rekke andre kravstore/rødlistede arter. Elvemuslingen utgjør dessuten en viktig del av den naturlige vannrensingen i et vassdrag (hvert individ filtrerer 50 liter vann hvert døgn). Dette gjør at muslingen også kan betraktes som en nøkkelart (= økologisk viktig art som påvirker mange andre arter). En bestand av elvemusling som opprettholder naturlig rekruttering vil dermed være det synlige beviset på god vannkvalitet og god økologisk status.



## 5 Referanser

- Andersen, L.E. 2011a. Tiltak for elvemusling – Drakstelva. - Sweco. Notat til Selbu kommune, FM Sør-Trøndelag og NVE. 11 s.
- Andersen, L.E. 2011b. Tiltak for elvemusling i Hitra kommune – Bruelva. - Sweco. Notat til Hitra kommune, FM Sør-Trøndelag og NVE. 9 s.
- Andersen, L.E. 2011c. Tiltak for elvemusling på Hitra – Langvasselva. - Sweco. Notat til Hitra kommune, FM Sør-Trøndelag og NVE. 7 s.
- Andersen, L.E. 2013a. Skjøtselstiltak for elvemusling i Drakstelva, Selbu kommune. - Sweco. Notat til Selbu kommune. 13 s.
- Andersen, L.E. 2013b. Skjøtselstiltak for elvemusling i Bruelva, Hitra kommune. - Sweco. Notat til Hitra kommune. 11 s.
- Andersen, L.E. 2013c. Skjøtselstiltak for elvemusling i Langvasselva, Hitra kommune. - Sweco. Notat til Hitra kommune 13 s.
- Andersen, L.E. 2014a. Reetablering av elvemuslingbestand i Bruelva og Langvasselva i Hitra kommune. – Sweco Rapport nr. 581161. 34 s.
- Andersen, L.E. 2014b. Reetablering av elvemuslingbestanden i øvre del av Drakstelva i Selbu kommune. – Sweco Rapport nr. 581171. 24 s.
- Anon. 2014. Ebapärlikarbi (*Margaritifera margaritifera*) kaitse tegevuskava. – Estonian Ministry of Environment. Rapport. 56 s.
- Arnkvaern, G. 2010. Undersøkelse av elvemusling i rørtrasé i Teksdalselva, Bjugn kommune, Sør-Trøndelag. – Aqua kompetanse AS. Rapport. 7 s.
- Bauer, G. 1991. Plasticity in life history traits of the freshwater pearl mussel - consequences for the danger of extinction and for conservation measures. - S. 103-120 i: Seitz, A. & Loeschcke, V. (red.). Species conservation: A population-biological approach. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Bergan, M. A. 2015. Fiskevandring forbi veikrysninger i små vassdrag i Sør-Trøndelag, Vannregion Trøndelag. Gjennomgang av eksisterende kartlegging, kvalitetssikring og fremskaffing av nye data for små vassdrag som krysser Statens Vegvesens prioriterte veistrekninger i Sør-Trøndelag. – NINA Rapport 1141. 93 s. + vedlegg.
- Berger, H. 2011. Tevla i Meråker. Overlevelse av utsetting av elvemusling og sjekk om påslag av larver på fisk. – Sweco. Notat til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag 8 s.
- Berger, H. 2012. Tevla i Meråker. Overlevelse av utsetting av elvemusling og sjekk om påslag av larver på fisk, oppfølging 2012. – Sweco. Notat til Fylkesmann i Nord-Trøndelag 10 s.
- Buddensiek, V. 1995. The culture of juvenile freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: A contribution to conservation programmes and the knowledge of habitat requirements. - Biol. Conserv. 74: 33-40.
- Degerman, E. 2008. Ekologisk restaurering av vattendrag, - Naturvårdverket og Fiskeriverket. Rapport. 300 s.
- Degerman, E., Alexanderson, S., Bergengren, J., Henrikson, L., Johansson, B.-E., Larsen, B.M. & Söderberg, H. 2009. Restaurering av flodpärlmusselvatten. – WWF Sweden, Solna. 62 s.
- Direktoratet for naturforvaltning 2006. Handlingsplan for elvemusling, *Margaritifera margaritifera*. – Direktoratet for naturforvaltning. DN-Rapport 2006-3: 1-24.
- Direktoratsgruppen 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. – Veileder 02:2013. 263 s.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1993. Audna. Elvemuslingprosjektet. - S. 29-30 i: Romundstad, A.J. (red.). Kalking i vann og vassdrag 1991. FoU-årsrapporter. Direktoratet for naturforvaltning. DN-Notat 1993-1.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997a. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 1. - Vitenskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 1997-6. 27 s.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1997b. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Norge 2. - Vitenskapsmuseet Zool. Notat 2-1997. 28 s.
- Dolmen, D. & Kleiven, E. 1999. Elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* status og utbredelse i Norge. – Fauna 52: 26-33.

- Dunca, E., Söderberg H. & Norrgrann O. 2011. Shell growth and age determination in the fresh-water pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Sweden: natural versus limed stream. – Ferrantia 64: 48–58.
- FeltBio 2007. Kjøretrasé over Brekkelva nedstrøms regulerte Buvatnet/Buandammen. – Notat til Nord-Trøndelag Energiverk (NTE). 5 s.
- Gramstad, J. 2014. Finding the way to food. Patch quality performed by young of the year fresh-water pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*). – Master of Science in Marine biology, Aquatic Ecology, Department of Biology, University of Bergen. 107 s.
- Gum, B., Lange, M. & Geist, J. 2011. A critical reflection on the success of rearing and culturing juvenile freshwater mussels with a focus on the endangered freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.). – Aquatic. Conserv. Mar. freshw. Ecosyst. 21: 743-751.
- Hage, M. 2011. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Hobølva, Østfold. Utbredelse og bestandsstatus. – Triturus naturinformasjon. Zoologisk rapport 2011-2. 21 s.
- Henriksen, S. & Hilmo, O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. – Artsdatabanken, Norge.
- Henrikson, L. 1996. The freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.) (Bivalvia) in southern Sweden - effects of acidification and liming. - I: Henrikson, L. Acidification and liming of freshwater ecosystems - examples of biotic responses and mechanisms. Zoologisk Institutt, Universitetet i Göteborg. Doktorgradsavhandling.
- Henrikson L., 2009. Skogbruk vid vatten. Skogsstyrelsens förlag 2000 Skogbruk og vann. - Norsk oversettelse og bearbeiding: S. O. Martinsen, V. Årnes og S. Skøien. Vannområdeutvalget Morsa, Moss, 30 s.
- Hruska, J. 1992. The freshwater pearl mussel in South Bohemia: Evaluation of the effect of temperature on reproduction, growth and age structure of the population. - Arch. Hydrobiol. 126: 181-191.
- Høitomt, G. & Lie, E.F. 2015. Undersøkelse av og tiltak for elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Østre Bjoneelva, Gran kommune. – Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernveddelingen. Rapport 2/2015. 22 s. + vedlegg.
- Høitomt, G., Trondhjem, M., Berland, T & Willassen, E.Å. 2011. Tiltak for elvemusling i Lomsdalselva. – Rapport til Fylkesmannen i Oppland. 7 s.
- Jakobsen, P. & Jakobsen, R.A. 2014. Rapport 2013 for prosjektet: Storskala kultivering av elvemusling som bevaringstiltak. - Rapport til Miljødirektoratet. 32 s.
- Jakobsen, P., Bjånesøy, T & Marwaha, J. 2013. Storskala produksjon av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) for gjenutsetting. – Rapport til Direktoratet for naturforvaltning. 17 s.
- Jakobsen, P., Jakobsen, R.A. & Bjånesøy, T. 2015. Årsrapport 2014. Kultivering av elvemusling for gjenutsetting. - Rapport til Miljødirektoratet. 39 s.
- Johansson, D. & Hesthagen, T. (red.) 2012. Fiskevårdplan för sjöar och vattendrag i Enningdalsälvens avrinningsområde. – Länsstyrelsen i Västra Götalands län. Rapport 2012-54. 285 s.
- Kleiven, E. & Dolmen, D. 2008. Overleving og vekst på utsett elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Audna, Vest-Agder. – NIVA Rapport 5590-2008. 33 s.
- Kleiven, E., Håvardstun, J. & Dolmen, D. 2009. Søk etter mogleg rekruttering av elvemusling i Audna, Vest-Agder. – NIVA Rapport 5849-2009. 18 s.
- Kleiven, E., Håvardstun, J., Dolmen, D. & Güttrup, J. 2013. Historisk kunnskap og status for elvemuslingen *Margaritifera margaritifera* i Aust-Agder. - NIVA Rapport 6607-2013. 55 s.
- Kjærstad, G., Bergan, M.A., Hassel, K., Thingstad, P.G., Aanes, K.J. & Arnekleiv, J.V. 2011. Biologiske og vannkjemiske undersøkelser i forbindelse med planlagt rassikring av Hofstadelva, Stjørdal. – NTNU, Vitenskapsmuseet. Zoologisk notat 2011-7: 1-57.
- Korbøl, A., Kjellefold, D. & Selboe, O.K. 2009. Kartlegging og dokumentasjon av biologisk mangfold ved bygging av småkraftverk (1-10 MW) – revidert utgave. Mal for utarbeidelse av rapport. – NVE Veileder nr. 3/2009. 22 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. 2006. Overvåking av vannkvalitet, fisk og elvemusling i Hammerbekken, Aust-Agder i forbindelse med E18 - utbygging Brokelandsheia – Vinterkjær 2000-2005. – NINA Rapport 149. 37 s.
- Larsen, B.M. 2009a. Elvemusling i Hunnselva - forsøk med infeksjon av muslinglarver på ulike ørretstammer. - NINA Rapport 509. 24 s.

- Larsen, B.M. 2009b. Forsøk med reetablering av elvemusling ved utsetting av ørret infisert med muslinglarver. - NINA Rapport 510. 18 s.
- Larsen, B.M. 2010a. Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Hunnselva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og reetablere elvemusling i vassdraget. - NINA Rapport 559. 39 s.
- Larsen, B.M. 2010b. Reetablering av elvemusling i Hammerbekken, Trondheim kommune. Resultater fra utsettingene av ørretunger infisert med muslinglarver i 2009. - NINA Minirapport 304. 13 s.
- Larsen, B.M. 2010c. Forsøk med reetablering av elvemusling ved utsetting av ørret infisert med muslinglarver. – s. 74-76 i: Hagen, D. & Skrindo, A.B. (red.). Restaurering av natur i Norge – et innblikk i fagfeltet, fagmiljøer og pågående aktivitet. NINA Temahefte 42.
- Larsen, B.M. 2010d. Kartlegging av elvemusling i utvalgte lokaliteter i Haugalandet vannområde, Rogaland. - NINA Minirapport 307. 37 s.
- Larsen, B.M. 2010e. Distribution and status of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in Norway. – s. 35-43 i: Ieshko, E.P. & Lindholm, T. (red.). Conservation of freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* populations in Northern Europe. Proceedings of the International workshop. Karelien Research Centre of RAS.
- Larsen, B.M. 2012a. Reetablering av elvemusling i Hammerbekken, Trondheim kommune. Resultater fra utsetting av ørret infisert med muslinglarver 2008-2010. – NINA Rapport 807. 29 s.
- Larsen, B.M. 2012b. Redokspotensial som metode for å kartlegge substratkvalitet for elvemusling. – s. 46-65 i: Larsen, B.M. (red.). Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer – en kunnskapsoppsummering. Rapport Miljøbasert Vannføring 8-2012.
- Larsen, B.M. 2012c. Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer – en kunnskapsoppsummering. – Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Rapport Miljøbasert Vannføring 8-2012. 165 s.
- Larsen, B.M. 2013. Problemkartlegging med tilknytning til elvemusling i Håelva og forslag til tiltaksplan for å ta vare på og styrke bestanden i vassdraget. - NINA Rapport 911. 61 s.
- Larsen, B.M. 2015a. Problemkartlegging og tiltaksutredning for elvemusling i Fallselva, Oppland. - NINA Rapport 1166. 48 s.
- Larsen, B.M. 2015b. Tiltaksanalyse for elvemusling i Begna. Hvilke kritiske faktorer finnes og hva kan vi gjøre for å sikre arten i Begna? - NINA Rapport 1167. 63 s.
- Larsen, B.M. 2015c. Elvemusling i Fusta, Nordland – konsekvenser av rotenonbehandling i vassdraget og tiltak for å sikre bestanden av muslinger. – NINA Rapport 1189. 49 s.
- Larsen, B.M. 2015d. Reetablering av elvemusling i Hammerbekken, Trondheim kommune. Resultater fra tiltaksobservasjon i 2015. - NINA Rapport 1201. 27 s.
- Larsen, B.M. 2015e. Innsamling og sikring av DNA-prøver fra elvemusling som er benyttet som stammuslinger ved kultiveringsanlegget på Austevoll. - NINA Minirapport 583. 26 s.
- Larsen, B.M. & Berger, H.M. 2009. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2008: Hoenselva, Buskerud. – NINA Rapport 454. 29 s.
- Larsen, B.M. & Eken, M. 2009. Elvemusling i Sogna, Buskerud. Forundersøkelse i forbindelse med utbygging av Rv7 på strekningen Ramsrud-Kjeldsbergsvingene. – NINA Rapport 459. 32 s.
- Larsen, B.M. & Karlsen, L.R. 2010. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2008: Enningdalselva, Østfold. – NINA Rapport 566. 39 s.
- Larsen, B.M. & Kålås, S. 2011. Kartlegging av elvemusling og foreslåtte tiltak for å opprettholde bestanden i Dalsbøvassdraget, Sogn og Fjordane. – NINA Minirapport 319. 24 s.
- Larsen, B.M. & Saksgård, R. 2012a. Utsetting av laksyngel i Figga og Ogna, Nord-Trøndelag i 2010 – et tiltak for å øke rekrutteringen hos elvemusling. - NINA Minirapport 365. 15 s.
- Larsen, B.M. & Saksgård, R. 2012b. Utsetting av laksyngel i Forneselva, Nord-Trøndelag i 2011 – et tiltak for å øke rekrutteringen hos elvemusling. - NINA Minirapport 393. 10 s.
- Larsen, B.M. & Saksgård, R. 2012c. Elvemusling i Mossa, Nord-Trøndelag etter regulering. – s. 128-143 i: Larsen, B.M. (red.). Elvemusling og konsekvenser av vassdragsreguleringer – en kunnskapsoppsummering. Rapport Miljøbasert Vannføring 8-2012.
- Larsen, B.M. & Saksgård, R. 2013. Reetablering av elvemusling i Figga og Ogna, Nord-Trøndelag. Forsøk med utsetting av laksyngel i 2011. - NINA Minirapport 424. 17 s.

- Larsen, B.M., Eken, M. & Hårsaker, K. 2002. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* og fiskeutsettinger i Hoenselva og Bingselva, Buskerud. - NINA Fagrapport 56: 1-33.
- Larsen, B.M., Eken, M., Tysse, Å. & Engen, Ø. 2007. Overvåking av elvemusling i Simoa, Buskerud. Statusrapport 2006. - NINA Rapport 314. 45 s.
- Larsen, B.M., Dunca E., Karlsson, S. & Saksgård, R. 2011. Elvemusling i Steinkjervassdragene: Status etter 30 år med *Gyrodactylus salaris* og flere forsøk på å utrydde lakseparasitten i Ogna og Figga. - NINA Rapport 730. 79 s.
- Larsen, B.M., Saksgård, R. & Bjerland, J.M. 2012. Overvåking av elvemusling i Ogna, Rogaland. Tiltaksovervåking kalking 2011. - NINA Rapport 887. 38 s.
- Larsen, B.M., Karlsson, S. & Skoglund, S. 2014a. Forsøk med utsetting av laksengel i Forneselva, Nord-Trøndelag i 2012 og 2013 som et mulig tiltak for å øke rekrutteringen hos elvemusling. - NINA Minirapport 506. 19 s.
- Larsen, B.M., Karlsson, S. & Skoglund, S. 2014b. Forsøk med utsetting av laksengel i Langhammerelva, Nord-Trøndelag - et mulig tiltak for å øke rekrutteringen hos elvemusling? - NINA Minirapport 507. 15 s.
- Ophof, D. 2012. The behavioural trade-off of *Margaritifera margaritifera* with regard to feeding behaviour and kairomones. - Master of Environment Sciences, Aquatic Ecology and Water Quality Management Group, Wageningen University. 20 s.
- Oulasvirta, P., Aspholm, P.E., Kangas, M., Larsen, B.M., Luhta, P.-L., Moilanen, E., Olofsson, P., Salonen, J., Väilä, S., Veersalu, A. & Taskinen, J. 2015. RAAKKU! Freshwater pearl mussel in northern Fennoscandia. - Nature Protection Publications of Metsähallitus. Series A 214. 237 pp.
- Pander, J., Müller, M. & Geist, J. 2015. A comparison of four stream substratum restoration techniques concerning interstitial conditions and downstream effects. - River Res. Applic. 31: 239-255.
- Riksrevisjonen 2013. Riksrevisjonens undersøkelse av tilskudd til naturmangfold og friluftsliv. - Riksrevisjonen Dokument 3:13 (2012-2013). 76 s.
- Rikstad, A. 2011. Handlingsplan for elvemusling, årsrapport 2010. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. Notat til Direktoratet for naturforvaltning. 3 s.
- Rikstad, A. & Julien, K. 2010. Elvemusling i Steinkjer kommune - Nord-Trøndelag. - Fylkesmannen i Nord-Trøndelag, Miljøvernavdelingen. Rapport 2010-1. 20 s.
- Robertsen, K.R. 2013. Tiltaksanalyse Solnørvassdraget. - Asplan Viak AS. Rapport. 62 s.
- Sachteleben, J., Schmidt, C., Wenz, G. & Vandré, R. 2004. Leitfaden Flussperlmuschelschutz. Bayerisches Landesamt f r Umweltschutz, Schriftenreihe Heft 172. 76 s.
- Sandaas, K. 2010a. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2011. - Naturfaglige konsulenttjenester. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 4 s.
- Sandaas, K. 2010b. Elvemusling i Rausjøbekken, Børtervassdraget. Enebakk kommune, Akershus fylke. Tiltak 2010-2011. - Naturfaglige konsulenttjenester. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 5 s.
- Sandaas, K. 2010c. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Leira. Nannestad kommune 2010-2011. - Naturfaglige konsulenttjenester. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 3 s.
- Sandaas, K. 2010d. Flomvoll ved Hakadal ungdomsskole. Hensyn til elvemusling i Nitelva og forslag til avbøtende tiltak. Nitedal kommune, Akershus fylke 2010. - Naturfaglige konsulenttjenester. Rapport 7 s.
- Sandaas, K. 2015a. Rapportering tiltaksmidler truete arter 2015. Elvemusling - kunstig infeksjon i kar og gjenfangst. - Notat. 2 s.
- Sandaas, K. 2015b. Rapportering tiltaksmidler truete arter 2015. Elvemusling - infisering i kar og gjenfangst. - Notat. 2 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 1998. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Gørjabekken, Oslo kommune 1997. Utbredelse og bestandsstatus. - Etat for miljørettet helsevern og næringsmiddeltilsyn, Oslo kommune. Rapport 29/98. 12 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2010a. Nytt kryss E39/Fv661 - Digernesskiftet. Hensyn til elvemusling i Svortavikbekken. Skodje kommune, Møre og Romsdal 2010. - Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 7 s.

- Sandaas, K. & Enerud, J. 2010b. Utbedring av Fv287 vei og Øya bro. Hensyn til elvemusling i Nedalselva. Sigdal kommune, Buskerud fylke 2010. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 6 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2011a. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2011. Årsrapport 2011. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 5 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2011b. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Leira. Nannestad kommune, Akershus fylke. Årsrapport 2011. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 4 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2011c. Utbedring av Fv287 vei og Øya bro. Hensyn til elvemusling i Nedalselva. Sluttrapport 2010 og 2011. Sigdal kommune, Buskerud fylke. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 9 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2011d. Merking av musling. – Fauna 64: 60-67.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2012a. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2013. Årsrapport 2012. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 5 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2012b. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Leira. Nannestad kommune, Akershus fylke. Årsrapport 2012. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 5 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2012c. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Movannsbekken og Skarselva i Oslo kommune 2000-2012. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Notat til Fylkesmannen i Oslo/Akershus 6 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2012d. Elvemusling i Tollerudelva. Undersøkelse og tiltak. Sande kommune, Vestfold 2012. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 14 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2013a. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svortavikbekken 2013. Skodje kommune, Møre og Romsdal 2013. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 13 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2013b. Elvemuslingen i Solnørelva. Skodje, Ørskog og Vestnes kommuner, Møre og Romsdal 2013. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 16 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2013c. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Askerelva 2013. Asker kommune, Akershus 2013. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 12 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2013d. Elvemuslingen i Brusdalselva, Ålesund kommune, Møre og Romsdal 2013. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 14 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2014a. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Verkenselva – Asker kommune 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 11 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2014b. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Hoffselva - Oslo kommune 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 12 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2014c. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i øvre del av Alna og Breisjøbekken. Oslo kommune 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 13 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2014d. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Lomma - Sandviksvassdraget. Bærum kommune 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 14 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2014e. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Hølsenselva - Vestby kommune. Oslo og Akershus 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 11 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2014f. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Jungerbekken. Øvre Eiker kommune, Buskerud fylke 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 11 s.



- Sandaas, K. & Enerud, J. 2014g. Elvemusling i Lysakerelva. Oslo og Bærum kommuner, Oslo og Akershus 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 15 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2015a. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Åroselva - Røyken kommune. Buskerud fylke 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 15 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2015b. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i øvre deler av Bremsa. Drammen kommune. Buskerud fylke 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 11 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2015c. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Skorgeelva - Andebu kommune. Vestfold fylke 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 17 s.
- Sandaas, K. & Enerud, J. 2015d. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Numedalslågen. Flesberg og Rollag kommuner. Buskerud fylke 2014. – Naturfaglige konsulenttjenester og Fisk- og miljøundersøkelser. Rapport 14 s.
- Sandaas, K., Enerud, J. & Wivestad, T. 2011a. Elvemusling i Kampåa, Nes kommune i Akershus 2008-2010. – Fylkesmannen i Oslo og Akershus, Miljøvern avdelingen. Rapport x/2011 (rapporten er formelt ikke ferdigstilt).
- Sandaas, K., Enerud, J., Bækken, T. & Rustadbakken, A. 2011b. Elvemusling. – S. 29-35 i: Bækken, T., Rustadbakken, A., Schneider, S., Edvardsen, H., Eriksen, T.E., Sandaas, K. & Billing, H. Virkninger av utslippet av natriumhypokloritt på økosystemet i Akerselva. NIVA Rapport 6240-2011.
- Schartum, E. 2014. From foot to filter. Ctenidial organogenesis and implications for feeding in postlarval European freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*). – Master of Science in Biology, Department of Biology, University of Bergen. 44 s.
- Subba, K.M. 2010. Reguleringsplan E39 Vågsbotn – Nordre Brurås, Eikåstunnelene. – Asplan Viak AS. Planbeskrivelse. 30 s.
- Söderberg, H. & Rikstad, A. 2014. Förstudie till Musselbältet – ett samarbetsprojekt om den hotade flodpärlmusslan/elvemuslingen. Slutrapport för småprojekt Interreg Sverige-Norge NGB. – Länsstyrelsen Västernorrland. Rapport. 28 s.
- Sørensen, J. (red.) 2013. Vannkraftkonsesjoner som kan revideres innen 2022. Nasjonal gjennomgang og forslag til prioritering. – NVE Rapport 2013-49. 311 s.
- Valovirta, I. 1995. Jokihelmisimpukkaa tutkitaan ja suojellaan. - S. 61-68 i: Naturhistoriska centralmuseet. Årsbok 1995. [På finsk].
- Vandré, R. 2006. Field Trip: Measures of habitat restoration and species conservation measures of the LIFE-Nature project and monitoring results. – I: Vandré, R. & Schmidt, C. (red.). Proceedings from the workshop "Pearl mussel conservation and river restoration" 15.-16.11.2005 i Bad Elster, Tyskland, s. 6-10.
- Wächtler, K., Dettmer, R. & Buddensiek, V. 1987. Zur situation der flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera* (L.)) in Niedersachsen: Schwierigkeiten eine bedrohte tierart zu erhalten. - Ber. Naturhist. Ges. Hannover 129: 209-224.
- 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.
- Österling, M. & Larsen, B.M. 2013. Impact of origin and condition of host fish (*Salmo trutta*) on parasitic larvae of *Margaritifera margaritifera*. – Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst. 23: 564-570.
- Østerås, T.R. 2014. Elvemusling i Tevla 2014. – Notat til Fylkesmannen i Nord-Trøndelag. 3 s.





*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: 978-82-426-2838-1

## 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