

# Syntese for elvemusling *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758)

## Bakgrunnsinformasjon

Elvemusling hører til bløtdyrene (Mollusca) og er en av fire arter med stormuslinger som finnes i Norge. En voksen elvemusling kan oppnå en størrelse på mellom 10 og 16 cm og en alder på 150-300 år.

Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som sitter på gjellene til fisk, et ungt stadium nedgravd i elvegrusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. I gjennomsnitt er om lag en firedel av muslingene nedgravd eller skjult under steiner. Muslingene forflytter seg generelt lite etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning over større avstander, både innad i vassdrag og mellom vassdrag, skjer derfor mens muslinglarvene er festet på gjellene til fisk.

Ulike muslingpopulasjoner er normalt tilpasset enten laks eller ørret som vertsfisk for muslinglarvene. Tilstedeværelse av riktig vertsort er derfor nødvendig for å opprettholde rekrutteringen og bevare bestandene av elvemusling. Vertsfisken er derfor vurdert som et viktig "habitat" for muslinglarvene. Minimum tetthet av vertsfisk må være større enn fem årsyngel (alder 0+) eller 10-20 fisk av alle aldre pr. 100 m<sup>2</sup>.

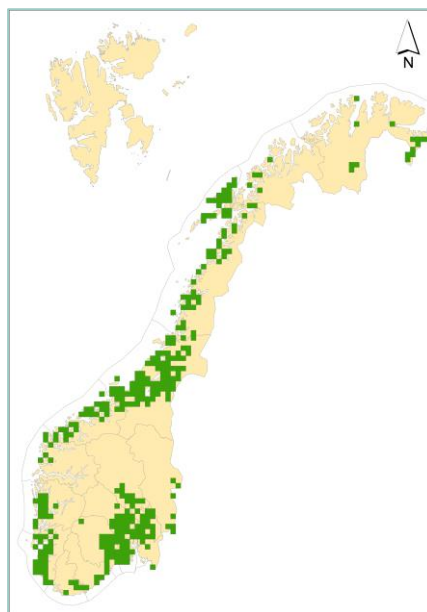
Elvemusling lever hovedsakelig i elver og bekker (noen steder i innsjøer) som er lite påvirket av menneskelig aktivitet (klart, oksygenrikt, næringsfattig og ikke-surt vann) og har stabil og ren elvebunn (< 25 % finkornet (1 mm) substrat) med en gunstig sammensetning av grus, sand og stein og god vanngjennomstrømning i substratet. Egnede substrat må ha en redoksverdi på minst 300 mV. Sannsynligheten for å påtreffe elvemusling er størst i elver med pH ≥ 6,2 og vannfarge mindre enn 125 mg Pt/l. Elver med livskraftige populasjoner har normalt høyere pH-verdi (rundt 6,7) og fargetall mindre enn 75 mg Pt/l. Turbiditeten i elver med levedyktige muslingpopulasjoner er mindre enn 1 FNU (0,5-1,0 FNU). Tilførsel av næringsstoffene fosfor og nitrogen samt utslipp av organisk stoff virker negativt på elvemuslingen på grunn av økende eutrofiering. Livskraftige populasjoner finnes på lokaliteter der mengden av totalfosfor er mindre enn 8 µg/l.

Arten finnes i ferskvannsystemer og kan forekomme i følgende naturtyper (NiN): O2 Elvesedimentbunn og F8 Elvevannmasser.

## Påvirkningsfaktorer

Artsdatabankens liste over påvirkningsfaktorer er benyttet. Følgende påvirkningsfaktorer er viktige for arten:

	Påvirkningsfaktor	Utdypende beskrivelse	Tidsrom	Omfang	Alvorlighetsgrad
1	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Mudring, dumping og utfyllinger i strandsonen	Elver forbygges ofte for å redusere erosjon i utsatte områder. Erosjonssikring av flere typer forekommer. Noen steder er det valgt å plastre eller steinsette elvebreddene og tidvis også elvebunnen med glatte flater som betong eller store steinblokker. I tillegg til utfyllinger i strandkanten er dette negativt for miljøet i elven da det reduserer tilgjengelig skjul for fisk og oppholdssteder for elvemusling, samt endrer	Pågående	Ukjent	Ukjent



Antall individer	143 millioner
Antall lokaliteter	419
Sist observert	2022
% europeisk bestand	25 - 50 %
% verdens bestand	25 - 50 %

		strømforholdene og elvens evne til å transportere sedimenter.			
2*	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Oppdemming/vannstandsregulering/overføring av vassdrag	Vassdragsreguleringer påvirker i stor grad den naturlige vannføringen, og vil derfor kunne endre habitatet til muslinger ved at variabler som flom, vannhastighet, vanddekt areal, vanntemperatur og substratkvalitet påvirkes. Utbredelsen av muslinger vil normalt være begrenset av laveste vannføring i løpet av året.	Pågående	Ukjent	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)
3	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Vannløpsendring (flomhindring, kanalisering, utretting, moloer, terskler mm.)	Kanalisering medfører en utretting av elveløpet, ved at svinger rettes ut eller at sideløp stenges av. De viktigste effektene er tap av areal, endringer i strømforhold og endringer i substratsammensetning som fører til en reduksjon i leveområdet til elvemusling og reduserer også habitatkvaliteten. Terskler bygges for å redusere risiko for erosjon, for å øke vanddekket areal eller for å skape standplasser for større fisk. Dette reduserer habitatkvaliteten for elvemusling da det hindrer naturlig sedimenttransport (nedslamming). Kanalisering, utretting av elveløp og fjerning av stor stein er benyttet for å renske elveløp i mange norske vassdrag som er benyttet til tømmerfløting. Dette har redusert utbredelsen av muslinger og habitatkvaliteten er forringet slik at elvemusling heller ikke alltid evner å reetablere området etter at tømmerfløtingen har opphørt.	Pågående	Ukjent	Ukjent
4*	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Gjennfylling av dammer, bekkelukking og tørrlegging	Tørrlegging kan bl.a. opptre i forbindelse med elvekraftverk der elvestrekningen mellom vanninntaket og kraftverket får redusert vannføring så lenge kraftverket er i drift. Dette kan medføre redusert vanddekt areal, endrede isforhold, stranding av fisk og elvemusling, unaturlig raske vannstandsendringer og endret substratsammensetning. Bekkelukking hemmer fiskevandring og i små anadrome bekker/elver vil det hindre fiskevandringene og redusere tettheten av vertsfisk.	Pågående	Ukjent	Rask reduksjon (> 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)
5**	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Andre	Elvemuslinger trives dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer og unngår områder med høyt partikkelinnhold. Det er en økning i vannfarge og mengde organisk stoff i mange muslingvassdrag i Sør-Norge, men det er foreløpig usikkert hvilken effekt dette kan ha over tid.	Pågående	Ukjent	Ubetydelig/ingen nedgang
6**	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Andre	Økt nedslamming av elvebunnen. Avrenning fra intensivt drevne landbruksarealer (ved gjødselspredning, nydyrking, jordbearbeiding og beitedyr), skogsdrift (ved hogst (flatehogst nær vassdrag), skogsveger, kjøreskader i terreng/elv og erosjon), grøfting og drenering av myr og våtmark kan gi store endringer i vannkvaliteten både som akutt forurensning, og som vedvarende, negativ påvirkning. Økt erosjon	Pågående	Minoriteten av de reproduksjonsdyktige individene påvirkes (< 50 %)	Rask reduksjon (> 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)

		gir økt transport av myrjord og finpartikulært materiale, men også utvasking av fosfor og nitrogen.			
7**	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Andre	Grøfting forandrer vassdragenes hydrologi. Myrenes magasinerende og flomdempende effekt forsvinner. I perioder med høy nedbør vil avrenning fra grøftede myrer raskt gi stor vannføring i tilstøtende elver og bekker. 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.	Pågående	Minoriteten av de reproduksjonsdyktige individene påvirkes (< 50 %)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)
8*	Forurensing > I vann > Næringsalter og organiske næringsstoffer	Tilførsel av næringsstoffene fosfor og nitrogen samt utslipp av organisk stoff virker negativt på elvemuslingen på grunn av økende eutrofiering. Dette gir økt sedimentering, og økt forbruk av oksygen i substratet går ut over overlevelsen til de unge muslingene. Dette resulterer i manglende eller helt sviktende rekruttering.	Pågående	Minoriteten av de reproduksjonsdyktige individene påvirkes (< 50 %)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)
9*	Forurensing > I vann > Sur nedbør	Forsuring (i kombinasjon med økte metallkonsentrasjoner og lavt kalsiuminnhold) og mangel på vertsfisk (på grunn av fiskedød) har berørt mange muslingbestander i Sør-Norge, spesielt i fylkene Agder og Rogaland. Når tilførselen av sur nedbør er betydelig redusert de siste ti-årene, vil restbestander av elvemusling i de påvirkede vassdragene kunne ta seg opp igjen.	Opphørt (kan inntreffes igjen)	Ukjent	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)
10*	Høsting > Uregulert jakt, fangst eller fiske	Perlefiske har vært en viktig årsak til nedgang. Selv om det kan forekomme ulovlig plukking, anses ikke dette som en stor trussel i dag. Det vurderes her at denne påvirkningsfaktoren inngår i påvirkningsfaktor 11 Faunakriminalitet.	Pågående	En ubetydelig del av de reproduksjonsdyktige individene påvirkes	Ubetydelig/ingen nedgang
11**	Høsting > Flora-/faunakriminalitet	Perlefiske var før fredningen av arten i 1993 en viktig årsak til nedgang i mange bestander. Ulovlig plukking og dreping av muslinger på leting etter perler forekommer i lite omfang i dag. Anses ikke som en betydelig trussel, men kan ha lokal betydning i små bestander.	Pågående	En ubetydelig del av de reproduksjonsdyktige individene påvirkes	Ubetydelig/ingen nedgang
12**	Fremmede arter > Konkurrenter	Flytting og spredning av fiskearter (f.eks. pukcellaks, bekkerøye, gjedde, ørekyte og andre karpfisk) som påvirker artsdominans og sammensetning i fiske-samfunn kan påvirke elvemuslingens rekruttering negativt.	Pågående	En ubetydelig del av de reproduksjonsdyktige individene påvirkes	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)
13**	Fremmede arter > Patogener/parasitter	Spredning av introduserte parasitter som f.eks. <i>Gyrodactylus salaris</i> , som angriper og dreper laksunger, gir mangel på vertsfisk og hindrer/reducerer rekrutteringen i bestander med elvemusling.	Pågående	Ukjent	Rask reduksjon (> 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)
14**	Klimatiske endringer > Regionale	De generelle klimaforandringene, med mer nedbør og hyppigere flomsituasjoner, kan få konsekvenser for mange muslingpopulasjoner. Flom og ekstreme situasjoner kan gi stor skade og høy dødelighet. Mer nedbør og hyppigere flommer vil også ha potensiale for å vaske ut mer forurensninger fra tette flater og vegger. Elvemusling kan også bli påvirket av endringer i temperatur, økt havnivå, reduksjon i habitat-	Pågående	Ukjent	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)

		kvalitet, redusert bestand av vertsfisk og menneskelige inngrep for å redusere potensielle skadevirkninger av endret vannføring.			
15**	Påvirkning på habitat > Habitatpåvirkning i limnisk miljø > Ferskvannsakvakultur	Smoltanlegg og anlegg for fiskeoppdrett kan påvirke vannføringen ved vannuttak (redusert vanndekt areal) og vandringsbarrierer i vassdragene som hindrer vertsfisk fra å komme til hele eller deler av elvemuslingbestanden.	Pågående	Minoriteten av de reproduksjonsdyktige individene påvirkes (< 50 %)	Langsom, men signifikant, reduksjon (< 20 % over 10 år eller 3 generasjoner)

\*Påvirkningsfaktorens tidsrom, omfang og/eller alvorlighetsgrad er endret fra Rødliste for arter 2021.

\*\*Påvirkningsfaktoren er ny sammenlignet med Rødliste for arter 2021.

## Status

Arten har status sårbar (VU) i Norsk rødliste for arter 2021. Arten har egen handlingsplan for 2019-2028. Elvemusling er en ansvarsart, fordi > 25 % av den europeiske bestanden lever i Norge.

Arten er kjent med forekomster i hele landet, men de fleste lokaliteter med elvemusling finnes i Møre og Romsdal, Trøndelag og Nordland. Trøndelag har om lag en firedel av alle lokaliteter i Norge. Det finnes totalt 419 lokaliteter med elvemusling i Norge, i tillegg til 142 historiske lokaliteter der arten antas utdødd. Kartlegging med tradisjonelle metoder (vadesøk) og bruk av miljø-DNA påviser fortsatt flere nye lokaliteter hvert år (fordelt på hele landet). Dette innebærer at totalt antall lokaliteter fortsatt er ukjent, selv om kunnskapen om artens utbredelse er god. Mange kjente lokaliteter er ikke undersøkt på mer enn ti år, så nøyaktig status er ikke kjent. Totalbestanden av elvemusling ble i 2010 estimert til 143 millioner individer. Et grovt anslag fra 2019 bekrefter dette (minimum 130 millioner individer).

Den europeiske bestanden er dramatisk redusert siden begynnelsen av 1900-tallet, og denne trenden har fortsatt fram til i dag.

## Mål og nullalternativ

Målet for arten er at den vurderes som nær truet (NT) på Norsk rødliste for arter i 2034. Det forutsetter at nedgangen i populasjonsstørrelse avtar. For å nå målet må følgende delmål oppfylles:

Mål	Delmål	Rødlistekriterium	Målsetting per 2034	Nullalternativ per 2034
NT	1.1	A2cd. Reduksjon i løpet av siste 3 generasjoner	Reduksjon i populasjonsstørrelse avtar til < 30 %	Reduksjon i populasjonsstørrelse ≥ 30 %

## Kunnskapshull

Følgende prosjekter er foreslått for å øke kunnskapen om arten:

Prosjektnavn	Kunnskapshull - kategori	Kunnskapshull - beskrivelse	Innhold
Miljøvannføring for elvemusling	Habitategenskaper for elvemusling	Lite er kjent om habitategenskaper for godt rekrutterende elvemuslingbestander. Dette er aktuell problemstilling når f.eks. minstevannføring skal anbefales i vassdrag der det finnes elvemusling. Mens verdier for dybde og vannhastighet egnet for fisk er velkjent, men lite kjent for elvemusling.	Mål om å karakterisere hydrauliske egenskaper for elvemusling, som innebærer å beskrive hydro-morfologi og karakterisering av fysiske/hydrauliske habitategenskaper for godt rekrutterende elvemuslingbestander.
Tålegrenser vannkvalitet	Vannkvalitetskrav for elvemusling	Hva kjennetegner vannkvaliteten i vassdrag hvor man har en levedyktig og rekrutterende bestand? Generell kunnskap om tålegrenser/miljøkrav er etterspurt.	Bearbeiding av vannkvalitetsdata fra lokaliteter med elvemusling i Norge, sammenstilt med data fra internasjonal litteratur vil kunne utdype dette. Det må utarbeides en enkel, samlet beskrivelse om anbefalte grenseverdier for vannkvalitet.

<b>Genetisk analyse</b>	Populasjonsgenetikk	Vi kjenner ikke hva som er den genetiske status til ørretmusling og laksemusling (egne arter, underarter eller ulike funksjonelle former?). Å utrede dette er av stor faglig og forvaltningsmessig interesse.	Bruk av egnede genetiske metoder og dataanalyse.
<b>Potensiale for økt utbredelse/spredning</b>	Spredningsveier	Vi vet lite om innvandringshistorien til elvemusling. Kan arten naturlig utvide utbredelsesområdet? På hvilken måte? Mest sannsynlig skjer det en spredning av muslinglarver mens disse sitter på gjellene til vertsfisk. Kan voksen anadrom laks/sjøørret bidra til dette? Hva som gjør at unge muslinger blir oppdaget i nye lokaliteter uten kjent bestand av voksne muslinger er ukjent.	Bruk av egnede genetiske metoder og dataanalyse.

## Tiltak

For å nå målet om å forbedre status til NT, vil følgende tiltak bidra i positiv retning. Tiltakene er beskrevet, og nåverdien av tiltakskostnader er beregnet for perioden fra tiltakene antas igangsatt (2019) og fram til 2034.

Tiltak	Navn	Beskrivelse	Påvirkningsfaktor	Varighet av tiltak	Nåverdi av tiltakskostnad*
<b>Tiltak 0.1**</b>	Overvåking	Nasjonalt overvåkningsprogram for elvemusling.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Årlig	
<b>Tiltak 0.2**</b>	Kartlegging og inventering	Kartlegging av varierende antall nye lokaliteter samt regional overvåking i enkelte fylker.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14	Årlig	
<b>Tiltak 0.3**</b>	Sikring av DNA-prøver	Sikre DNA-prøver som grunnlag for prioritering av vern og arbeidet med praktiske tiltak, f.eks. flytting av muslinger, reetablering og reintroduksjon av muslinger (valg av stammuslinger).		Årlig	
<b>Tiltak 0.4**</b>	Kalking	I forbindelse med kalkingsprogrammet for laksevasdrag i Norge gjennomføres det tiltaksovervåking med henblikk på vannkjemi, bunndyr og fisk i om lag 20 vassdrag. Som en del av tiltaksovervåkingen inngår overvåking av elvemusling i Oгна.	9	Hvert 6. år	
<b>Tiltak 0.5**</b>	Kultivering	Et kultiveringsanlegg for elvemusling ble etablert i 2011 på Austevoll utenfor Bergen. Et kultiveringsanlegg er ikke bare et middel for å avle små muslinger som kan settes ut for å styrke svake populasjoner, det kan også være en akuttberedskap for å ta vare på stammuslinger (genbank) når uforutsette og akutte episoder skjer i naturen.	2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14	Årlige innsamlinger av stammuslinger	
<b>Tiltak 1.1</b>	Tiltaksplan elvemusling	I 2014 ble det utarbeidet «Tiltaksplan Elvemusling» til 36 gårdbrukere i nedbørfeltene til elvemuslingvassdrag i Hordaland i et samarbeid mellom landbruk- og miljøforvaltningen. Formålet var å bidra til bedre levekår for elvemusling ved å fremme miljøvennlig bruk av gjødsel og å redusere avrenning av næring, jordpartikler og plantevernemiddel fra jordbruket. Dette innebar 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	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	Årlig	Kostnadene er ukjente

		der det finnes muslinger, 7) opprette en grasdekt buffersone uten gjødsling og bruk av plantevern-middel og 8) ta hensyn ved hogst av skog. Kartleg-ging og tiltaksplaner med hensyn til landbruksfor-urensning vil være en viktig del av et planarbeid med utgangspunkt i hele nedbørfeltet. Omfanget er ukjent og må utredes.			
<b>Tiltak 1.2</b>	Inngjer-ding mot beitedyr	Inngjerding for å hindre beitedyr tilgang til elvelø-pet. 1 % av 150 mil elvestrekning (15 km); normalt bare på én side av elva.	6, 8	En gang, men med vedlikehold	1 200 000
<b>Tiltak 1.3</b>	Restaure-ring av kantsoner	Planting av trær og restaurering av vegetasjon langs elvekanten. 2 % av 150 mil elvestrekning (30 km). Det legges til grunn en bredde på vegetasjo-nen på 3 meter langs elvebredden.	6, 8	En gang med oppføl-ging etter behov	100 000
<b>Tiltak 1.4</b>	Redusere avrenning fra spredt avløp	Tiltak for å utbedre avrenning fra spredt avløp er dels et kommunalt ansvar og finansieres gjennom avgifter for innbyggerne. Tiltaket er ikke nytt, men viktig at det fortsatt har høy prioritet.	6, 8	En gang	Kostnadene er ukjente
<b>Tiltak 1.5</b>	Kalking	I handlingsplanen for elvemusling er det åpnet for 1) å endre dagens kalkingsstrategi (f.eks. pH-mål) i vassdrag med elvemusling som allerede kalkes, slik at vannkvaliteten blir god nok til at det også sikrer rekrutteringen hos elvemusling og 2) bruke kalking som tiltak for elvemusling i vassdrag som i dag ikke kalkes, som virkemiddel for å reetablere og styrke bestander av elvemusling. Det finnes et ukjent antall vassdrag med elvemusling der forsuring fort-satt er en påvirkningsfaktor for rekruttering og overlevelse.	9	Årlig ved bruk av kalksilo, men bare hvert 3.-4. år ved inn-sjøkalking.	Kostnadene er ukjente
<b>Tiltak 1.6</b>	Bevarings-utsetting	Flytting av voksne muslinger for å reetablere, rein-trodusere, styrke og øke rekrutteringen i bestan-der av muslinger er ikke noe nytt tiltak. Slike flyt-tinger er gjennomført i til sammen 31 enkelttiltak, fordelt på 22 kjente lokaliteter i Norge siden 1990. Det er aktuelt å gjennomføre dette for flere locali-teter, men hvilke lokaliteter og hvor mange det er aktuelt for, må utredes nærmere.	2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14	En gang, men over-våking for å vurdere overlevelse	Kostnadene er ukjente
<b>Tiltak 1.7</b>	Ivareta el-ler restau-rere kon-nektivitet for vert-fisk	Det må settes fokus på den negative effekten av fragmentering av fiskebestander forårsaket av kunstige vandringshindre (feil konstruerte og an-lagte rør og kulverter, bekkelukking, sperrer fiske-oppdrett, utrangerte demninger, kraftverk i elver mm.) og hva dette betyr for populasjonene av el-vemusling. Tiltak og omfang vil variere betydelig mellom vassdrag og må vurderes for hvert vand-ringshinder/vassdrag.	2, 4, 14	En gang, men under-søkelse av fiskebe-stand er ønskelig et-ter tiltak	Kostnadene er ukjente
<b>Tiltak 1.8</b>	Restaure-ring av ha-bitat	Utlegging/tilbakeføring av store steiner og utleg-ging av egnet bunns substrat for å gjenskape et mer variert og stabilt habitat i elver med redusert mor-fologisk variasjon, f.eks. ved rensking av elveløp i forbindelse med tømmerfløting, kanalisering eller senking og utretting av elveløp. Det er mindre eg-net i elver med stor fluvial transport og i stillestå-ende elvepartier.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14	En gang, men bør føl-ges opp med over-våking	Kostnadene er ukjente
<b>Tiltak 1.9</b>	Restaure-ring av gyte- og	Mangel på vertsfisk til muslinglarvene kan i en-kelte lokaliteter være flaksehalsen for å oppnå vel-lykket rekruttering. Øke antall og kvalitet på gyte-områder og forbedre oppvekstområder for ungfisk	1, 2, 3, 4, 6, 14	En gang, men bør føl-ges opp	2 500 000



	oppvekst-områder fisk	ved utlegging av gytegrus kan ha en effekt for å øke tettheten av vertsfisk (laks og/eller ørret).		med overvåking hvert 6. år	
<b>Tiltak 1.10</b>	Vassdragsvise tiltaksplaner	Vassdragsvise tiltaksplaner med fokus på konkrete påvirkningsfaktorer i hele nedbørfeltet	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	En gang	1 400 000
<b>Tiltak 1.11</b>	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 foreløpig ikke gjort i forbindelse med tiltak for elvemusling i Norge, men i Sverige er dette forsøkt flere steder.	5, 6, 7, 8	En gang	Kostnadene er ukjente
<b>Tiltak 1.12</b>	Veiledning og informasjon	Relevant informasjon må formidles til kommuner, grunneiere og folk som bor og har tilknytning til muslingvassdrag, samt entreprenører i sammenheng med skogsdrift, landbruk og anleggsvirksomhet som berører vassdrag med elvemusling. Informasjonsmøter/feltbefaringer bør inngå. Ansvarlig pådriver kan være Statsforvalteren. I tillegg bør det i samråd med skogforvaltningen på kommune- og fylkesnivå vurderes bruk av skogbruksloven § 11 om meldeplikt for hogst og andre skogbrukstiltak (Larsen 2018a). Det er videre ønskelig at hensynet til elvemusling, og tiltak for å unngå skadelig avrenning, i større grad bør vurderes ved utarbeiding av aktuelle skogbruksplaner og ved revidering av PEFC-skogstandarden. Dessuten bør mulighetsrommet som ligger i plan- og bygningsloven (PBL) for å ivareta elvemusling i kommuneplaner og reguleringsplaner benyttes mer aktivt.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14	En gang	200 000

\* Kostnadsdrivere per tiltak: For tiltak 1.2 er det materialkostnader til gjerde, samt arbeidskostnader til oppsetting som driver kostnadene. For 1.3 er det kostnader til planter og planting. Kostnadene i tiltak 1.9 er knyttet til materiale og arbeidstid med redskap som er drivende. Tiltak 1.10 innebærer tidskostnader til utarbeidelse av stedsspesifikke handlingsplaner, men tiltak 1.12 medfører informasjonskostnader til aktuelle kommuner og relevante aktører. For de øvrige tiltakene er kostnadene ukjente. Det skyldes i hovedsak at det må utredes nærmere hva som er aktuelt omfang for tiltaket, inkludert hvor mange og hvilke lokaliteter som er aktuelle for tiltakene.  
 \*\*Tiltaket er igangsatt og inngår i nullalternativet. Videreføring er en forutsetning for måloppnåelse.

## Tiltaksanalyse – tiltakspakker

Blant mulige tiltak som er listet ovenfor, er det identifisert to tiltakspakker. Tiltakspakkene består av aktuelle tiltak som til sammen gjør at målet nås med minst 50 % sikkerhet.

	Tiltak som inngår i pakken	Sannsynlighet for måloppnåelse	Nåverdi av tiltakskostnad
<b>Tiltakspakke 1</b>	Tiltak 1.1, 1.3, 1.4, 1.11 og 1.12	50-75 %	300 000 kr + kostnader for tiltak 1.1, 1.4 og 1.11
<b>Tiltakspakke 2</b>	Tiltak 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11 og 1.12	50-75 %	5 400 000 kr + kostnader for tiltak 1.1, 1.4-1.8 og 1.11

## Tilleggseffekter

Elvemusling filtrerer store mengder vann (opptil 50 liter i døgn) og fungerer på den måten som en effektiv vannrensner som fjerner finpartikulært materiale og, muligens også, giftstoffer fra vannet. Hvis populasjonene er store, vil mesteparten av vannføringen i vassdraget filtreres gjennom muslingene i løpet av ett døgn og på den måten bedre vannkvaliteten også for andre arter. Muslingene reduserer nedstrøms transport av nitrogen gjennom remineralisering og ved lagring av næringsstoffer i vevet i lange perioder. De binder store mengder næringsstoff som ellers ville ha blitt transportert ut av systemet. Elvemusling er en nøkkelart ved at den utgjør en

viktig del av den naturlige vannrensingen i et vassdrag. Skallet til elvemusling fungerer dessuten som habitat for andre organismer, bl.a. alger, moser, insekter og snegler. Elvemusling fungerer som en indikator på artsrike miljøer og betegnes som en paraplyart, en art som har overlappende habitatkrav med andre kravstore arter. Tiltak for elvemusling vil derfor også kunne gagne andre sårbare arter. Mangfold av kiselalger og bunnfauna er funnet å være høyere i de vannforekomstene der det er elvemusling enn der det ikke er elvemusling. Elvemusling påvirker sedimentene gjennom graving som kan gi grunnlag til bedre leveforhold for andre arter. Muslinger er i noen grad benyttet som mat (primært for husdyr), men viktigere er evnen de har til å produsere perler og perlemor som tidligere ble benyttet i knappeindustrien og til smykker og andre utsmykningsarbeider. Elvemusling kan ha stor betydning i forbindelse med friluftsliv og naturopplevelse. De er relativt store og kan derfor observeres uten spesielle hjelpemidler (eventuelt en vannkikkert), og med artens spennende kulturelle historie (bl.a. perlefiske) vil arten kunne utnyttes i kulturell turisme og økoturisme for å lære oss om betydningen av å ta vare på mangfoldet i naturen.

## **Samlet vurdering og anbefaling**

Tiltakspakke 2 anbefales, selv om sannsynligheten for måloppnåelse er lav. Tiltak for elvemusling handler i første rekke om å gjenopprette rekrutteringen i nær halvparten av alle lokaliteter i Norge. All aktivitet i nedbørfeltet ovenfor eller i nær tilknytning til en populasjon av elvemusling vil potensielt kunne påvirke muslingene. Trusselbildet er sammensatt og sjelden forårsaket av bare én faktor. Tiltakspakke 2 er valgt da den omfatter tiltak som har som mål å redusere avrenningen av finpartikulært materiale (nedslamming) og tilførsel av næringsalter (eutrofiering) fra hele nedbørfeltet. I tillegg omfatter tiltakspakke 2 habitattiltak for elvemusling og fisk samt, regionale og lokale tiltak som kan være viktige i de mindre lokalitetene med elvemusling. Det kan imidlertid være vanskelig å oppdage endringer i status for bestander av elvemusling innenfor en tidsramme på 5-10 år. I en aldrende populasjon der rekrutteringen etter tiltak tar seg opp igjen, kan det gå flere år før dette registreres i form av unge individer synlige i substratet. De «nye» muslingene må dessuten bli 12-15 år gamle før de blir kjønnsmodne og kan bidra i reproduksjonen. Dermed er sannsynligheten for måloppnåelse (NT) innen 2034 lav, men tiltakene vil bidra til at elvemusling kan bli livskraftig på lengre sikt.