

## Søk etter elvemusling ved bruk av Miljø-DNA i Vannområde Orkla

Oskar Pettersen, Thomas Ruud

[Trondheim, 09.01.19]

UPUBLISERT

TILGJENGELIGHET  
Åpen

PROSJEKTLEDER  
Thomas Ruud

ANSVARLIG FORSKNINGSSJEF  
Ingebrigt Uglem

OPPDRAGSGIVER(E)/BIDRAGSYTER(E)  
Vannområde Orkla

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE  
[xx]

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER/BIDRAGSYTER  
Marte Turtum

## Innhold

<b>1 Innledning</b> .....	<b>3</b>
1.1 Områdebeskrivelse.....	5
<b>2 Metode</b> .....	<b>6</b>
<b>3 Resultat og diskusjon</b> .....	<b>7</b>
<b>4 Konklusjon</b> .....	<b>8</b>
<b>5 Referanser</b> .....	<b>9</b>



**Figur 1 og 2:** Kartlegging av elvemusling i Sika-vassdraget. Foto: Hans Mack Berger og Marte Turtum.

# 1 Innledning

Elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) er en sjelden ferskvannsart som er kategorisert som «Sårbar» (VU) på norsk rødliste av 2016. De siste årene har arten fått stor oppmerksomhet i Vannområde Orkla og utløst flere kartlegginger og store forvaltningstiltak. I 2014 ble en liten bestand funnet i Gjøvassbekken (21-528-R) (Berger 2014) i Sika-vassdraget (121-537-R). Dette har ført til videre kartlegginger i den nordlige delen av vannområdet i Orkdal og Agdenes kommune. Våren 2016 ble 7 andre vassdrag samt større deler av Sika-vassdraget kartlagt (Ruud 2016). Denne kartleggingen tok utgangspunkt i Gjøvassbekken sin geografiske beliggenhet som et tidligere anadromt vassdrag. 5 av de 7 undersøkte vassdragene var derfor ikke anadrome i dag, men hadde tidligere vært anadrome. Undersøkelsen ga ingen nye funn i disse 7 vassdragene, og viste at det kun var bekkesystemene i Sika-vassdraget som foreløpig inneholdt elvemusling. Kartleggingen i de tilknyttede bekkesystemene i Sika-vassdraget i 2016 og i 2017 (Ruud 2018), viste også at bestanden her var større enn tidligere antatt. Likevel var bestanden i Sika-vassdraget spredt, og liten sett i nasjonal sammenheng, samt utsatt for eksterne stressfaktorer som regulering av bekkesystemet uten minstevannsføring, og usatt gjedde (*Esox lucius*) i Sika (Ruud 2016).

Introdusert gjedde kan ha dramatisk negative effekter på aurebestander (Hesthagen, T & Sandlund, O.T 2012), og representerer slik sett en stor trussel mot den langsiktige overlevelsen av elvemusling. Elvemuslingen er avhengig av vertsfisk for videre rekruttering, hvorpå glochidielarvene fra elvemusling utvikles til småmuslinger først etter et parasittisk stadium på gjellene til aure. Elfisket under kartleggingene av bekkesystemene i Sika-vassdraget viste svært lave bestander av aure, men avdekket gjeddeyngel flere steder. Det ble heller ikke funnet glochidielarver på gjellene til de få ungfiskene av aure som ble elfisket (Ruud 2016, 2018). Alt dette sett i sammenheng tydet på at bestanden av elvemusling i Sika-vassdraget var i ferd med å «forgubbes», med en såkalt langstrakt utdøelsesgjeld (Tilman m.fl. 1994). Etter langvarig prosess besluttet derfor Vannområde Orkla, Veterinærinstituttet og Fylkesmannen i Trøndelag i 2018 å rotenonbehandle Sika-vassdraget for å fjerne bestanden av utsatt gjedde fra vassdraget. I oppsamlingsarbeidet av død fisk ble det nesten ikke funnet noen ørret i samtlige behandlede bekker (Odd Lykkja Pers. medd). Dette bekreftet på mange måter mistanken om at gjedda hadde desimert aurebestanden, og dermed rekrutteringspotensialet til elvemusling i Sika-vassdraget.

Den anadrome utstrekningen til Orkla er stor, og potensialet for å finne elvemusling i andre sidevassdragene må derfor anses som relativt høyt. Flere av de anadrome sidevassdrag er derimot preget av nyere menneskelige inngrep fra vannkraft, gruveutslipp og landbruk, men det eksisterer fortsatt sidevassdrag med noenlunde upåvirket elvestreng. Vannområde Orkla engasjerte derfor NINA og Multiconsult til en mindre undersøkelse av andre potensielle leveområder for elvemusling i vannområde Orkla.

I miljødirektoratets handlingsplan for elvemusling 2019-2028 er bruk av miljø-DNA foreslått som en supplerende og mulig fremtidig kartleggingsmetode for elvemusling. Bruk av miljø-DNA er mer kostnadseffektivt, og kan i visse tilfeller være en sikrere metode for artsinventering sammenlignet med mer tradisjonell observasjons- og registreringsmetodikk. Innsamling av vannprøver og kvantifisering av Miljø-DNA ble derfor valgt som metode for å maksimere antallet vassdrag innenfor de økonomiske rammene til prosjektet. Metoden er samtidig

under utvikling, og det jobbes stadig med å forbedre metoden ytterligere slik at presisjonen blir bedre for å kunne påvise elvemusling i elver med ukjent status.

Etter en screening på kart og flybilder etter samråd mellom Vannområde Orkla, NINA og Multiconsult, ble følgende 3 anadrome sidevassdrag til Orkla plukket ut: Resa (121-41-R), Åskjerva (121-36-R) og Vorma (121-57-R) (figur 3). Disse sidevassdragene så ut til å inneha en forholdsvis upåvirket elvestreng, hvor dypere partier kan ha fungert som refugier dersom grunnere partier har vært for eksponert for påvirkninger. Resa har redusert vannføring som følge av tilløpselva Jøla (121-182-R) er regulert tidlig i nedbørsfeltet. Likevel får Resa god restvannføring fra Resvatnet som kan veie opp for tapt tilløp fra Jøla. Nedre deler av Vorma er regulert, og her går store deler av vannet i rør. Denne strekningen er på ca. en kilometer, og utgjør kun en liten del av vassdraget. Vorma ble valgt ut som følge av innspill fra lokale, som mente Vorma fra gammelt av hadde bestander av elvemusling.

## 1.1 Områdebeskrivelse



**Figur 3:** Vorma, Åskjerva og Resa er blant de lengste anadrome sidevassdragene i Orkla, alle lokalisert på østsiden av hovedelva. Klynge med stjerner representerer hver stasjon, og hver stjerne representerer punkt hvor det er tatt ca. 1 liter vann.

## 2 Metode

Feltarbeidet for å hente inn vannprøver til Miljø-DNA analysene ble utført av Oskar Pettersen fra NINA. Vannprøvene fra Resa og Åskjerva ble hentet inn 17. august, mens Vormå ble utsatt helt til 6. november på grunn av svært høy vannføring. Det ble for hver elv valgt ut tre strekninger/stasjoner, som hver utgjorde 300-600 meter av elvestrengen. Disse strekningene ble valgt ut fra en vurdering gjort i felt, og ble så godt det lot seg gjøre lagt til områder vi kjenner som gode elvemusling-habitat. På hver stasjon ble det totalt samlet inn 10 liter vann, fordelt utover hele strekningen. Vannprøvene ble filtrert gjennom et 47 mm glassfiberfilter på 2.0 µm og preservert i 5 ml eppendorf rør med ATL-buffer.

DNA ble isolert fra filterprøvene ved en modifisert protokoll basert på Spens mfl. (2017) og arts-spesifikke markører for elvemusling og ørret (Gustavson mfl. 2015) ble kjørt på en droplet-digital-PCR (ddPCR) og qPCR for påvisning og kvantifisering av DNA fra hver art.

Miljø-DNA er en rask og enkel metode for påvisning av arter og artssamfunn. Positive prøver er generelt pålitelige med metoden vi har brukt i denne analysen, og vår erfaring tilsier at falske positive (påvisning av en art selv om det ikke finnes i lokaliteten) er svært sjeldne. Mengden DNA per liter vann i denne analysen vil til en viss grad reflektere tettheten av dyr i lokaliteten, men denne kan variere mye både innen og mellom lokaliteter. Antall prøvepunkter innen en lokalitet og hvor disse er tatt vil derfor påvirke denne variabelen.

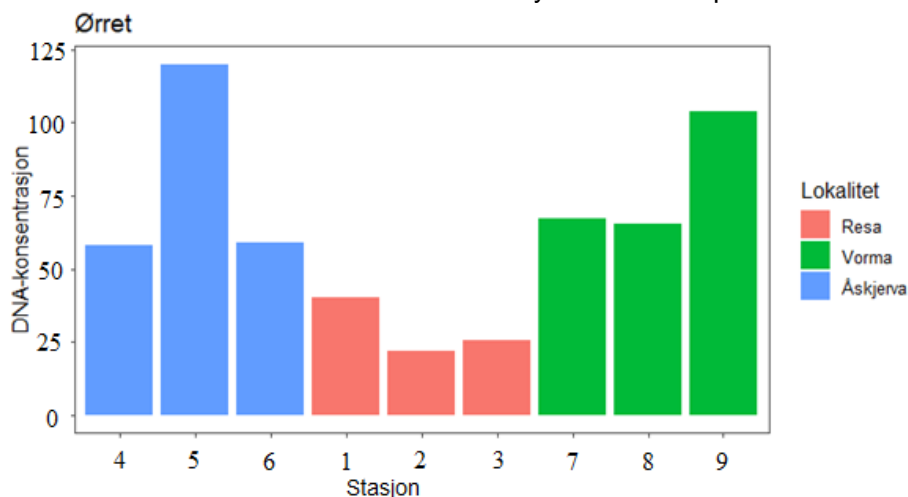
Usikkerheten rundt en negativ prøve er derimot mer uvis. At en art *ikke* blir påvist kan skyldes flere årsaker, som for eksempel vannkvalitet i lokaliteten, temperatur, tetthet av arten, prøvolumet som ble innsamlet samt behandling og analysering av prøven på lab. En negativ miljø-DNA-prøve bør derfor ikke sees på som et endelig bevis for arten ikke finnes i lokaliteten.



**Figur 4:** Filtrering av vann langs Resas bredder.

### 3 Resultat og diskusjon

Det ble *ikke* påvist elvemusling ved bruk av Miljø-DNA i noen av elvene inkludert i denne undersøkelsen. Som allerede nevnt i metoden er det viktig å bemerke seg at dette resultatet ikke nødvendigvis betyr at arten ikke er tilstedeværende. **Figur 5** viser DNA-konsentrasjon av aure i samtlige vassdrag, og viser at miljø-DNA fra aure ble detektert på samtlige stasjoner. Dette kan tjene som bevis på at mangelen på miljø-DNA fra elvemusling ikke skyldes metodiske feilkilder forårsaket under feltarbeid eller under analysene av vannprøvene.



**Figur 5:** DNA-konsentrasjon av aure i de ulike elvene og på ulike stasjoner.

Prøvetakingstidspunkt, vanntemperatur, vannføring og annen sesongvariasjon er parametere som høyst sannsynlig vil ha innvirkning på resultatet. Vannprøvene i Vorma ble tatt i November og dermed på svært lave vanntemperaturer (2,7-3,1 ). Dette er så lave vanntemperaturer at elvemuslingen mest sannsynlig er inaktiv og lukket, og dermed vil slippe lite DNA til omgivelsene (Bjørn M. Larsen pers. medd). Vannprøvene fra Resa og Åskjerva ble derimot tatt i august, noe som er antatt å være et optimalt prøvetakingstidspunkt for deteksjon av miljø-DNA fra elvemusling ifølge en upublisert studie gjort i Drakstelva (Wacker mfl. I manus). August måned forventes å være en måned med mye elvemuslingsaktivitet, blant annet på grunn av at de i denne perioden slipper larvene sine ut i vannmassene. Habitatmessig fremstår Vorma som en meget potensiell elv med flere fine strekninger i naturtilstand og egnet substrat oppover elvestrengen. Med bakgrunn i at også at lokale hevder at elva har hatt bestander av elvemusling, anbefales det derfor at prøvetakingen av denne elva gjentas under «optimale forhold» i august måned.

Eventuelle bestander av elvemusling i Resa, Åskjerva og Vorma må antas å være små, da større bestander sannsynligvis ville blitt oppdaget ved fysisk deteksjon. Studien gjort i Drakstelva belyser også utfordringer knyttet til bruk av Miljø-DNA i kartleggingsarbeid av elver med små bestander. Vannprøvene tatt rett nedenfor den minste kjente bestanden av elvemusling i Drakstelva påviste miljø-DNA fra elvemusling bare i 3 av de 21 vannprøvene som ble tatt i prøvetakingsperioden.

## 4 Konklusjon

- Det ble ikke påvist elvemusling i verken Vorma, Resa eller Åskjerva.
- En negativ miljø-DNA-prøve bør ikke sees på som et endelig bevis for at arten ikke finnes i lokaliteten.
- Det er utfordringer knyttet til kartleggingsarbeid av små bestander ved bruk av miljø-DNA.
- Det anbefales at prøvetakingen fra Vorma gjentas på egnet tidspunkt og vanntemperatur.



## 5 Referanser

Berger, H., M. (2014). *Inventering av elvemusling (Margaritifera margaritifera) i 10 utvalgte vassdrag i Sør-Trøndelag 2013. Utbredelse, lengde-fordeling, rekruttering, tetthet, populasjonsstørrelse og verneverdi.* LNR 6713-2014. NIVA. 77 s

Bjørn Mejdell Larsen, Forsker, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Gustavson, MS, Collins, PC, Finarelli, JA, Egan, D, Concùir, RÓ, Wightman, GD, King, JJ, Gauthier, DT, Whelan, K, Carlsson, JEL & Carlsson, j. 2015. An eDNA assay for irish *Petromyzon marinus* and *Salmo trutta* and field validation in running water. *Journal of Fish Biology* 87(5): 1254-1262.

Hesthagen, T. & Sandlund, O.T. 2012. Gjedde, sørv og suter: status, vektorer og tiltak mot uønsket spredning. - NINA Rapport 669. 45 pp. Norsk institutt for natruforskning (NINA), Trondheim

Odd Lykkja, Landbrukssjef Meldal kommune

Ruud, T. 2016. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera*) i Vannområde Orkla. Vannområde Orkla. 1-54.

Spens, J, Evans, AR, Halfmaerten, D, Knudsen, SW, Sengupta, ME, Mak, SST, Sigsgaard, EE, Hellström, M & Yu, D. 2017. Comparison of capture and storage methods for aqueous microbial eDNA using and optimized extraction protocol: advantage of enclosed filter. *Methods in Ecology and Evolution* 8(5): 635-645

*Tilman, D., May, R. M., Lehman, C. L., Nowak, M. A. (1994). "Habitat destruction and the extinction debt". Nature, Volume 371, Issue 6492, pp. 65-66*



## Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Torgarden, 7485 Trondheim

Besøks-/leveringsadresse: Høgskoleringen 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