

Søk etter elvemusling i Vestland i 2021



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 3529



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Søk etter elvemusling i Vestland i 2021

FORFATTARAR:

Steinar Kålås & Frode Fossøy (NINA)

OPPDRAKSGIVAR:

Statsforvaltaren i Vestland

OPPDRAGET GITT:

26. april 2021

RAPPORT DATO:

17. desember 2021

RAPPORT NR:

3529

ANTAL SIDER:

11

ISBN NR:

978-82-8308-880-9

EMNEORD:

- | | |
|---|---------------------------------|
| - Miljø-DNA
- Alver
- Bergen
- Bjørnafjorden | - Fjaler
- Stord
- Tysnes |
|---|---------------------------------|

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS

Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

www.radgivende-biologer.no

Telefon: 55 31 02 78

E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

Framsdebilete: Musling funne i Mjåtveitelva i 2021. Søk ved analyser etter miljø-DNA viste oss kvar vi burde leite for å finne desse.

FØREORD

For å forvalte ein art på ein god måte er det sentralt å vite kvar den finst. I løpet av dei siste 20 åra har det i Vestland fylke vore gjennomført arbeide for å avklare dette for den raudlista elvemuslingen (*Margaritifera margaritifera*). Det står likevel att litt arbeide med å avklara førekomstar og utbreiing i vassdrag i fylket.

I 2021 er det utført søk både visuelt ved søk på elvebotnen med vasskikkert og ved analysar for spor av elvemusling-DNA i vassprøvar.

Dette er gjort i samarbeide mellom Norsk institutt for Naturforskning, som har høg kompetanse på bruk av miljø-DNA som søkemetode og Rådgivende Biologer, som har god kunnskap om utbreiinga til elvemuslingen i Vestland fylke, og som har utført arbeidet i felt.

Det er NINA og Rådgivende Biologer som har tatt initiativ til arbeidet, som er utført med støtte frå Statsforvaltaren i Vestland.

Bergen, 17. desember 2021

INNHALD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Innleiing	4
Materiale og metodar.....	5
Resultat.....	7
Diskusjon.....	8
Referansar.....	11

SAMANDRAG

Kålås, S. & F. Fossøy. 2021. Søk etter elvemusling i Vestland i 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3529, 11 sider, ISBN 978-82-8308-880-9.

Kunnskap om forekomst og utbreiing av ein art er sentralt for å kunne forvalte den. Arbeidet med mål om å finne alle førekomstar av elvemusling i Vestland fylke har pågått i snart 15 år. Den første tida vart dette gjort ved visuelle søk i elv eller søk etter elvemuslinglarver på gjeller til laks eller sjøaure. Sidan 2019 har analysar for sporing av DNA-restar, såkalla miljø-DNA eller eDNA, frå elvemusling i vatn også vore gjort.

Analysar av miljø-DNA frå elvemusling i vassprøvar har vore eit nyttig verktøy for å avklare moglege førekomstar av elvemusling i Vestland fylke. Ved hjelp av denne metoden fann vi ut kor i elva elvemusling i Mjåtveitelva levde, noko som letta arbeidet med å påvise individ i elva. Den har også vore sentral i arbeidet med å påvise at det framleis finst elvemusling i Reisoelva og «Elv frå Bjørnavatnet». For desse elvane har miljø-DNA først påvist elvemusling og oppfølgande visuelle søk har påvist enkeltindivid.

Det er langt vanskelegare, om ikkje umogleg, å fastslå sikkert at elvemusling er tapt frå eit vassdrag. Analysar av miljø-DNA har likevel vist at elvemusling høgst sannsynleg er utdøydd frå Fosseelva i Alver kommune, Sørrelva i Bjørnafjorden kommune, Storelva i Arna og Nesttunvassdraget i Bergen kommune.

For nokre elvar der analysar av miljø-DNA er gjort gjenstår det arbeide med å avklare status. Elvane der vi har sporadiske svake signal i enkelte prøvar er Frugardselva i Stord kommune, Storelva i Fjaler kommune, Apeltunelva og Fanaelva i Bergen kommune. Her trengs fleire undersøkingar før ein kan seie sikkert om her er elvemusling eller om den mest sannsynleg er utdøydd. Aktuelle søkemetodar vidare er både visuelle søk og analysar etter miljø-DNA.

Metoden med søk etter miljø-DNA i vassprøvar har, på ein enkel og lite tidkrevjande måte, gjeve betra kunnskap om forekomst av elvemusling i fleire vassdrag i Vestland. Sjølv fleire veker med manuelle søk i elvane kunne ikkje ha gjort dette betre. Metoden er dermed ein svært tidssparande og økonomisk måte å søke etter elvemusling på. Den er likevel ikkje heilt sikker. Både falske negative og falske positive resultat kan førekomme. Svake positive svar treng derfor ofte å bli følgt opp med analysar av nye prøvar eller treng å bli bekrefte med funn av individ av elvemusling før ein kan vere helt sikker på at elvemusling førekjem.

INNLEIING

Det er i løpet av dei siste 15 åra gjort søk for å avklare utbreiinga til elvemusling i Vestland fylke. Slike undersøkingar er gjort i vassdrag som er omtala som elvemuslinglokalitetar i litteraturen eller som ein har fått inn informasjon om på annan måte (Kålås 2012, Kålås & Larsen 2012, Kålås 2017, Kålås 2019, Kålås 2021 og referansar i desse). Det er ein del stadar også gjort søk etter elvemusling i elvar som ligg i område nær kjende elvemuslingførekomstar, og som har hatt ei utforming og eit miljø som har verka veileigna for elvemusling (Kålås 2007).

Først i perioden vart søk gjennomført ved at ein undersøkte elvebotnen gjennom vasskikkert eller såg etter elvemuslinglarvar på lakse- og auregjeller (Kålås 2007, Kålås 2012, Kålås 2019, Kålås & Larsen 2012). Dei tre siste åra er det nokre stader i fylket nytta ein nyare metode der ein filtrerer elvevatn og søker etter restar av DNA i filtratet (såkalla miljø-DNA eller eDNA) (Kålås og Fossøy 2019, Kålås 2021 og denne rapporten).

I 2021 er det søkt etter elvemusling i sju vassdrag, der det er uavklart om elvemusling framleis finst, eller kvar i vassdraget den finst, ved å analysere miljø-DNA i vassprøver. Søk ved hjelp av miljø-DNA er gjennomført i **Frugardselva** i Stord kommune, **Apeltunelva**, **Nesttunvassdraget** og **Fanaelva** i Bergen kommune, i **Reisoelva** i Tysnes kommune, **Mjåtveitelva** i Alver kommune og **Storelva** i Fjaler kommune. Referanseprøve vart teken i **Mjåtveitelva** i Alver kommune nedstraums område med kjent førekomst av elvemusling.

I **Frugardselva**, som renn ut av Ådlandsvatnet på Stord, vart det funne sterkt nedbrotne skal av elvemusling ved søk etter rømt oppdrettsfisk 21. oktober 2019 (Bjart Are Hellen og Steinar Kålås, pers. obs.). Det var også eit positivt treff for elvemusling i ei av tre eDNA-prøver tatt i elva i august 2020 (Fossøy & Kålås 2021). Fiskeriassistent Joh. O. Simonnæs (referert i Kleiven & Dolmen 2013) omtaler i sine skrifter frå rundt 1900 Aalandselven i Søndre Bergenhus som lokalitet med elvemusling. Frugardselva i Stord kommune kan vere denne lokaliteten.

Frå same tid er **Fanaelva** i Bergen kommune også nemnt som elvemuslinglokalitet av Simonnæs (Kleiven & Dolmen 2013). Frå denne elva har vi ei positiv og to negative prøver for elvemusling frå august 2020 (Fossøy & Kålås 2021). Nesttunvassdraget og Apeltunelva skal også ha hatt elvemusling (Kålås 2021). Frå Nesttunvassdraget har vi tatt feire prøvar før utan å få treff for elvemusling (Kålås & Fossøy 2019).

Frå **Reisoelva** i Tysnes kommune har vi fått informasjon om funn av elvemusling frå Audun Inge Fosshagen (Kålås 2012). Det var positivt treff for eDNA i tre av tre prøver tekne i elva i august 2020 (Fossøy & Kålås 2021). I 2021 er det også søkt visuelt med vasskikkert etter elvemusling i vassdraget.

Elvemuslingbestanden i **Mjåtveitelva** er kjent tilbake til tidleg på 1700-talet (Johannessen 2003). Funn av levande vaksne elvemusling vart sist dokumentert i juli 2006 (Håland & Hult 2009), men blei så funne av fridykkarar i 2021 (Martin Jacobsen. Pers. medd). Dette etter at analysar for miljø-DNA peika ut kvar i elva muslingane fanst (Kålås & Fossøy 2019, Fossøy & Kålås 2021) og kvar ein burde søke.

Det har komme inn melding om at skal av elvemusling vart sett i Hålandstjørna i **Storelva** i Fjaler, på 1950-talet, av Helge & Atle Ellingsen, Bergen (Kålås 2017). Det vart derfor også samla prøvar for analyse for miljø-DNA frå dette vassdraget sommaren 2020. To av tre prøvar gav positivt signal for elvemusling.

Målet med prøvar tatt i august 2021 var å nærare avklare om det fanst elvemusling i dei omtalte vassdraga, og eventuelt avgrense kvar desse lever, for seinare å kunne påvise individ av desse i vassdraga. I Reisoelva er det også søkt visuelt etter elvemusling etter at miljø-DNA har påvisst at her er elvemusling (Fossøy & Kålås 2021).

MATERIALE OG METODAR

Det er samla inn tre prøvar for analyser av miljø-DNA frå elvemusling frå kvar av dei undersøkte elvane. I tillegg er det samla inn ei prøve som positiv kontroll frå eitt vassdrag (Mjåtveit 4) der vi veit sikkert at elvemusling finst (Fossøy & Kålås 2021) og negativ kontroll frå eitt vassdrag (Alvøenvassdraget) der elvemusling sikkert ikkje finst. Hensikta med den positive kontrollen er å vise at den nytta protokollen fangar opp elvemusling-DNA der vi veit den førekjem, medan hensikta med den negative kontrollen er å vise at det ikkje er krysskontaminering mellom prøvar under prøvetakinga.

Staden der dei ulike prøvane vart tekne er vist i **tabell 1**.

Tabell 1. Stadar, dato, volum vatn filtrert, temperatur og posisjon (WGS84) for innsamla prøvar for analyser av miljø-DNA. Lågast nummer er lengst nede i elva, høgare er lenger oppe. Mjåtveitelva 4 (Mj4) er prøve for positiv kontroll. Alvøenvassdraget (Ref. 1) er prøve for negativ kontroll.

Id	Stasjon	Kommune	Dato	Vol (l)	temp (°C)	UTM (WGS84)
Mj 9	Mjåtveitelva 9	Alver	10.08.21	3	16,9	32 V 292206 6715520
Mj 8	Mjåtveitelva 8	Alver	10.08.21	2	16,9	32 V 292482 6715239
Mj 6	Mjåtveitelva 6	Alver	10.08.21	2	16,9	32 V 292690 6715144
Mj 4	Mjåtveitelva 4	Alver	11.08.21	1,8	16,9	32 V 293141 6714476
Ap 3	Apeltunelva 3	Bergen	11.08.21	4	17,9	32 V 297158 6690951
Ap 2	Apeltunelva 2	Bergen	11.08.21	3	17,9	32 V 297220 6691307
Ap 1	Apeltunelva 1	Bergen	11.08.21	3,5	17,9	32 V 297114 6691662
Fa 3	Fanaelva 3	Bergen	11.08.21	4	17,5	32 V 297984 6686257
Fa 2	Fanaelva 2	Bergen	11.08.21	4	17,5	32 V 297655 6685943
Fa 1	Fanaelva 1	Bergen	11.08.21	3	17,5	32 V 297436 6685797
Fr 3	Frugardselva 3	Stord	11.08.21	3	13,7	32 V 303777 6633210
Fr 2	Frugardselva 2	Stord	11.08.21	3	13,7	32 V 303859 6633069
Fr 1	Frugardselva 1	Stord	11.08.21	3	13,7	32 V 303940 6632952
Re 6	Reisoelva 6	Tysnes	11.08.21	2	16,3	32 V 307142 6658125
Re 5	Reisoelva 5	Tysnes	11.08.21	2	16,3	32 V 306139 6658164
Re 4	Reisoelva 4	Tysnes	11.08.21	2	16,3	32 V 305730 6658048
Da 3	Storelva 3	Fjaler	19.08.21	3	18,6	32 V 308002 6805807
Da 2	Storelva 2	Fjaler	19.08.21	3	18,6	32 V 307621 6807102
Da 1	Storelva 1	Fjaler	19.08.21	3,5	17,6	32 V 306948 6808333
Ne 0	Nestunvassdr. 0	Bergen	19.08.21	4	18,1	32 V 297975 6693673
Ref 1	Alvøenvassdr.	Bergen	11.08.21	4	21	32 V 289929 6697090

NINA sin prosedyre for innsamling av miljø-DNA vart nytta og eit eige «kit» for formålet var pakka på førehand, og vart nytta under innsamlinga. Metoden avdekkjer ørsmå konsentrasjonar av DNA og faren for kontaminering vart nøye tenkt gjennom i perioden før innsamlinga. Alt feltutstyr, som klede, bøtter, skriveutstyr og anna verktøy var nytt eller nyvaska før innsamlinga starta. Hender vart vaska mellom kvar prøvetaking, og gummihanskar brukt ved berøring av utstyr. «Kit» for prøvetaking, i forsegle pose, vart først opna på stasjonen der prøven skulle takast.

Prøven vart samla ved at ei viss mengde vatn, inntil 4 l (**tabell 1**), var pumpa med ei batteridrivne peristaltisk pumpe (Bürkle Vampire) gjennom eit finmaska filter (NatureMetrics GF 5.0/PES 0.8 µm). Etter filtreringa vart det tilsett buffer (ATL, Qiagen) i filteret for å konservere prøven. Mengde vatn som vart filtrert varierte sidan mengda algar og partiklar i vatnet varierte, noko som gjorde at filteret tetta seg etter ulike vassvolum. Ein starta alltid på øvste stasjonen i elva og arbeidde seg nedover ved prøveinnsamling.

Det var pent, stille vær, opphald og lufttemperaturar mellom 13 og 21 °C då prøvane vart samla inn. Været hadde vore svært tørt i perioden før innsamlinga og vassføringa var låg i alle elvane.

DNA vart ekstrahert frå filterprøvane ved ein modifisert protokoll basert på Spens mfl. (2017) og artsspesifikke markørar for elvemusling (Carlsson mfl. 2017) vart analysert ved hjelp av qPCR. Ein qPCR-analyse oppformeirar ein liten bit av DNA bestemt av den genetiske markøren ein nyttar, ved hjelp av eit varmesensitivt enzym og ei maskin som justerer temperaturen opp og ned i mange repeterte syklar. Ei prøve reknast som positiv dersom ein kan måle ei klar auke i DNA-konsentrasjonen under PCR-analysen. C_T -verdien seier kor mange syklar det tek før ein får eit klårt DNA-signal i prøven, og nyttast til å rekne ut DNA-konsentrasjonen i prøven ved hjelp av ei standardkurve basert på prøver med kjent DNA-mengde. Ein lågare C_T -verdi betyr difor høgare DNA-konsentrasjon. Alle prøvane vart analysert i triplikatar, og berre prøvar med 2 eller 3 positive replikat vart rekna som positive. Vi kjørte analysane med to ulike DNA-konsentrasjonar, der vi inkluderte enten 1 eller 5 μ L DNA i qPCR-analysen. Det vil seie at kvar prøve er køyrt totalt 6 gonger. Dette oppsettet gjer oss betre i stand til å tolke resultatata, og meir spesifikt sjå om nokre prøvar kan innehalde svært låge konsentrasjonar av elvemusling-DNA, eller vere utsette for inhibering. Inhibering kan skje dersom til dømes vasskvaliteten er prega av mykje humus, eller inneheld mykje DNA frå andre organismar, og som kan medføre falske negative resultat.

Der det er søkt visuelt etter elvemusling har ein begynt nede i elva og observert elvebotnen, direkte gjennom vassyta der det har vore mogleg, og gjennom vasskikkert der det har vore nødvendig.

Geografiske posisjonar er gjevne opp som UTM-koordinat med kartdatum WGS 84.

RESULTAT

Søk etter miljø-DNA frå elvemusling

Resultata frå -analysane er oppsummerte i **tabell 2**. Positiv kontrollprøve (**Mj4**) var sterkt positiv og negativ kontrollprøve (**Al1**) var negativ. I tillegg viser resultata at prøvar frå ein eller fleire stadar i **Mjåtveitelva, Apeltunelva, Fanaelva, Reisoelva** og **Storelva i Fjaler** var positive for elvemusling. Alle med unntak for **Apeltunelva** hadde resultat som var konsistente mellom replikat. **Apeltunelva** var positiv for to av tre replikat, og for denne elva er resultatet derfor meir usikkert, noko som tyder på at det enten finst nokre få muslingar på denne lokaliteten, eller at resultatet skuldast falske positive signal. Berre Frugardselva kom ut med berre negative prøvar.

*Tabell 2. Resultat frå qPCR-analysar av vassprøvene tekne i sju elvar og to kontrolllokalitetar i Vestland fylke 2021. **Mj4** er lokalitetar for positiv kontroll. **Al 1** er lokalitet for positiv kontroll. For stadfesting av dei ulike prøvane, sjå **tabell 1**.*

ID	Lokalitet	Kommune	Konkl.	PCR1	C _T Mean	C _T SD	PCR5	C _T Mean	C _T SD
Mj 9	Mjåtveitelva 9	Alver	Negativ	0/3			0/3		
Mj 8	Mjåtveitelva 8	Alver	Positiv	3/3	34,265	0,568	3/3	31,978	0,131
Mj 6	Mjåtveitelva 6	Alver	Positiv	3/3	36,102	1,224	3/3	33,523	0,220
Ap 3	Apeltunelva 3	Bergen	Negativ	1/3	37,980		1/3	38,880	
Ap 2	Apeltunelva 2	Bergen	Positiv	1/3	38,680		2/3	38,024	0,909
Ap 1	Apeltunelva 1	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
Fa 3	Fanaelva 3	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
Fa 2	Fanaelva 2	Bergen	Positiv	1/3	38,358		3/3	36,732	0,332
Fa 1	Fanaelva 1	Bergen	Negativ	0/3			1/3	39,767	
Fr 3	Frugardselva 3	Stord	Negativ	0/3			0/3		
Fr 2	Frugardselva 2	Stord	Negativ	0/3			0/3		
Fr 1	Frugardselva 1	Stord	Negativ	0/3			0/3		
Re 6	Reisoelva 6	Tysnes	Positiv	1/3	42,507		3/3	37,763	0,855
Re 5	Reisoelva 5	Tysnes	Positiv	2/3	36,177	1,217	3/3	35,971	0,288
Re 4	Reisoelva 4	Tysnes	Positiv	1/3	37,549		3/3	35,826	0,355
Da 3	Storelva 3	Fjaler	Negativ	0/3			0/3		
Da 2	Storelva 2	Fjaler	Negativ	0/3			0/3		
Da 1	Storelva 1	Fjaler	Positiv	1/3	35,933		3/3	36,140	0,582
Ne 0	Nesttun 0	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
Mj 4	Mjåtveitelva 4	Alver	Positiv	3/3	32,944	0,069	3/3	30,848	0,161
Al 1	Alvøenvassdr.	Bergen	Negativ	0/3			0/3		

Visuelle søk etter elvemusling i Reisoelva

I Reisoelva vart det 9. mai 2021 søkt frå ca. 300 m oppstraums Kyrkjevatnet (32 V 304734 6657313) og opp til oppom golfbana (32 V 305730 6658067), ei strekning på ca. 3,4 km, i heile elvebreidda. Det var pent stille vær og vassstemperaturen var 16 °C. I store delar av elva var lysforhold og vassdjup slik at ein såg botnen godt gjennom vassyta. Andre stader måtte vasskikkert nyttast. Det var lite vegetasjon på elvebotnen, noko som også hjalp på observasjonstilhøva. Elva varierte mellom lange grunne hølar med grus og sand og strykparti med grovare materiale. Nedom startpunktet var elva stillestående inn i Kyrkjevatnet, så denne strekninga vart ikkje teken med. Botntilhøva såg mange stader ut til å vere godt eigna for elvemusling, men berre eitt individ vart påvist. Denne var 94 mm lang og stod ca. 1,6 km oppstraums Kyrkjevatnet (UTM 32 V 305700 6658012) nær der vi tidlegare har fått melding om observasjon av elvemusling (Kålås 2012).

DISKUSJON

Det er tidlegare gjort søk etter elvemusling enten ved observasjonar i elv eller ved å sjekke for muslinglarver på gjellene til laksefisk. Søk etter miljø-DNA i vassprøvar for å avklare førekomst av elvemusling vart første gang gjort i Vestland fylke i 2019. Fire vassdrag vart då undersøkt, og det vart gjort positiv identifikasjon av elvemusling i Mjåtveitelva i Alver kommune, men ikkje i Fosseelva i Alver kommune eller Nesttunvassdraget og Storelva i Arna i Bergen kommune. Fleire prøvar vart tekne i alle vassdrag, slik at ulike elvedelar var godt dekkja (Kålås og Fossøy 2019). Tidlegare er det også søkt etter elvemusling både ved direkte observasjon i elvane og ved søk etter muslinglarvar på gjeller, og slike vart funne i Mjåtveitelva, men ikkje i dei tre andre elvane (Kålås 2012, Kålås 2019). Det var altså samsvar mellom to metodar (funn av miljø-DNA og funn av glochidier) om at der var elvemusling i Mjåtveitelva, men ikkje i dei tre andre lokalitetane som vart undersøkt i 2019.

I 2020 vart det gjort vidare søk etter miljø-DNA i sju elvar i Vestland fylke. Prøvene var positive ein eller fleire stadar i Frugardselva på Stord kommune, i «Elv frå Bjørnavatn» i Bjørnafjorden kommune, i Fanaelva i Bergen kommune, i Reisoelva i Tysnes kommune, i Mjåtveitelva i Alver kommune og i Storelva ved Dale i Fjaler kommune, men den var negativ for alle prøvar tekne i Sørelva ved Skjelbreid i Bjørnafjorden kommune.

For å avklare førekomst av elvemusling vidare i 2021 vart søk etter miljø-DNA utført i sju vassdrag i Vestland fylke, der det er meldt om førekomst av elvemusling, men der ingen individ er observert på lang tid. For nokre lokalitetar blei prøvene tekne på same stader som sist, for å sjå om nye prøvar gav same svar som sist, men i Mjåtveitelva og Reisoelva vart det basert på tidlegare resultat tekne prøvar lengre oppe i vassdraget for å kunne avgrense utbreiinga, og snevre inn elvestrekningane som trengst gjennomspøkinga for å påvise elvemusling visuelt.

Mjåtveitelva, Alver kommune

Det er teke prøvar for analyse for miljø-DNA i 2019, 2020 og 2021. Ein trudde før 2019 at elvemusling berre hadde levd i elva nedom fossen ca. 350 m frå sjøen. Prøvar vart derfor tekne berre på dette området i 2019. Dei tre prøvene var alle positive (Kålås & Fossøy 2019). I august 2020 vart det derfor tekne prøvar tre stader frå rett oppstrøms fossen til «Måneskinnsbrua» 1,4 km elvestrekning frå sjøen. Alle desse prøvene var også klart positive. I august 2021 vart det derfor teke tre prøvar til. Denne gangen med nedste prøve ved «Måneskinnsbrua» (Mjåtveit 6), den neste rett oppstrøms innløp frå Kloppedalen (Mjåtveit 8) og den øvste 400 m vidare oppover (Mjåtveit 9). Dei to nedste prøvene var klart positive, medan den øvste var klart negativ. Prøvetaking og analysar har avklart at elvemusling finst minst 1,6 km oppover elva, men mest sannsynleg ikkje så langt som 2 km oppover.

Apeltunelva, Bergen kommune

Det vart teke tre prøvar for analyse av miljø-DNA i august 2021 og det var svakt positivt treff i midtre prøven (Apeltun 2) og antydning til signal i den øvste (Apeltun 3), men negativt i nedste (Apeltun 1). Det ligg ute ein boks med fire små muslingar frå kultiveringsanlegg i elva, og desse kan vere opphav til det positive treffet.

Fanaelva, Bergen kommune

Det vart teke tre prøvar for analyse av miljø-DNA både i august 2020 og 2021. Prøvene vart tekne på dei same stadane begge åra. Den midtre prøven (Fanaelva 2), teken ca. 650 m oppstrøms utløp til sjøen, har vore positiv begge åra. Prøvar tekne ved Fana kirke var negativ begge åra, medan prøven teken ved nedste fossen var negativ i 2020 men hadde antydning til signal i 2021. Dette tyder på at her er nokre få muslingar att av opprinneleg bestand. Dette kan avklarast ved visuelle søk på låg vassføring på elvestrekninga mellom funnstaden og Fana kirke. Heile strekninga frå Klokkarvatnet og ned til fossen

før sjøen vart snorkla i mai 2018 (Kålås 2019) utan at det vart gjort funn, men miljø-DNA har avgrensa området som bør gjennomskast og ein større innsats kan setjast inn her.

Nesttunvassdraget, Bergen kommune

Det vart søkt etter miljø-DNA i fleire elvedelar av Nesttunvassdraget oppstrøms Nesttunvatnet i 2019 (Kålås & Fossøy 2019). Det er tidlegare også søkt visuelt og leita på auregjeller etter larver i fleire elvedelar utan at der er gjort funn. For å dekke opp for vassdraget nedstrøms Nesttunvatnet vart det teke ei prøve rett oppstrøms Hopsfossen, nedst i vassdraget, i august 2021. Også denne var negativ. Det er derfor lite sannsynleg at det er att elvemusling i vassdraget.

«Elv frå Bjørnavatnet» i Bjørnafjorden kommune

Miljø-DNA påviste elvemusling i ei prøve teken i elva i oktober 2020 (Fossøy & Kålås 2021). Dette inspirerte til søk i elva, og 14. mai 2021 vart søket utført. Elva er sterkt prega av utbygging og berre på nokre flekkar øvst i elva var der habitat for elvemusling. Her vart ein levande musling og to tomme skal funne (Kålås 2021b). Dette er enno eit eksempel på kor kraftfull søk etter miljø-DNA er for å påvise artar.

Frugardselva, Stord kommune

Det vart teke tre prøvar for analyser for miljø-DNA på dei same stadane i Frugardselva både i 2020 (Fossøy & Kålås 2021) og 2021. I 2020 gav den midtre prøva positivt signal og den øvste prøva antyding til signal, i 2021 var alle prøvane heilt negative. Det er vanskeleg å konkludere noko ut frå dette. Vidare prøvetaking kan avklare dette.

Reisoelva, Tysnes kommune

Det vart teke tre prøvar for analyser for miljø-DNA i Reisoelva både i 2020 og 2021. Tre prøvar frå nedre delar av elva var alle klart positive i 2020 (Fossøy & Kålås 2021). Tre prøvar vart derfor tekne lenger oppe i elva i august 2021. Alle desse var også positive. Det er derfor påvist at der er elvemusling minst 3 km oppover Reisoelva.

Ved visuelle søk elvebotnen i Reisoelva 9. juni 2021 på ei 3,4 km lang strekning, under særst gode tilhøve, vart det søkt etter elvemusling. Berre ein vart påvist.

Miljø-DNA indikerer at der er elvemusling mykje lengre oppe enn der det vart observert elvemusling i mai 2021. Styrken på signalet var også sterkt, noko som indikerer at det kan finnast ein del elvemusling i elva. På tross av dette vart det berre observert ein elvemusling i elva i mai 2021.

Storelva i Fjaler kommune

I Storelva ved Dale i Fjaler tok vi prøvar for søk etter miljø-DNA 0,6 km, 2,4 km og 3,9 km frå sjøen i august 2020 og 2021. Vi fekk positivt treff for elvemusling i øvste og nedste prøven tatt i august 2020 (Fossøy & Kålås 2020). Prøvar vart tekne på same stadar i august 2021 og vi fekk då positivt treff berre på den nedste stasjonen. Dette er likevel ein klar indikasjon på at elvemusling finst i vassdraget. Å finne kvar desse lever vil vere svært krevjande, sidan dette er ei stor elv og bestanden kan vere fåtalg. I nedre delar er elva 20 m brei, den er djup og det er mange kilometer elv som må gjennomskast.

Oppsummering

Analysar etter miljø-DNA frå elvemusling i vassprøvar har vore eit nyttig verktøy for å avklare om førekomstar av elvemusling i Vestland fylke. Det har vore nytta for å finne ut kvar elvemuslingar i Mjåtveitelva levde og har vore sentralt i arbeidet med å påvise at det framleis finst elvemusling i Reisoelva og «Elv frå Bjørnavatnet» (Kålås 2021b). For desse elvane har miljø-DNA påvist elvemusling og oppfølgande visuelle søk har påvist enkeltindivid.

Det er langt vanskelegare, om ikkje umogleg, å fastslå sikkert at elvemusling er tapt frå eit vassdrag. Analysar etter miljø-DNA har likevel vist at elvemusling høgst sannsynleg er tapt frå Fosseelva i Alver kommune, Sørrelva i Bjørnafjorden kommune, Storelva i Arna og Nesttunvassdraget i Bergen kommune.

For nokre elvar der analysar av miljø-DNA er gjort gjenstår arbeide meg å avklare status. Desse elvane der vi har sporadiske svake signal i enkelte prøvar er Frugardselva i Stord kommune, Storelva i Fjaler kommune, Apeltunelva og Fanaelva i Bergen kommune. Her trengs fleire undersøkingar før ein kan seie sikkert om her er elvemusling eller om den mest sannsynleg er tapt. Aktuelle søkemetodar vidare er både visuelle søk og analysar etter miljø-DNA.

Metoden med søk etter miljø-DNA i vassprøvar har, på ein enkel og lite tidkrevjande måte, gjeve betra kunnskap om førekomst av elvemusling i fleire vassdrag i Vestland. Sjølv fleire veker med manuelle søk i elvane kunne ikkje gjort dette betre. Metoden er dermed ein svært tidssparande og økonomisk måte å søke etter elvemusling. Den er likevel ikkje heit sikker. Både falske negative og falske positive resultat kan førekomme. Svake positive svar treng derfor ofte å bli følgt opp med analysar av nye prøvar eller bekrefte med funn av individ av elvemusling før ein kan vere helt sikker på førekomsten.

REFERANSAR

- Carlsson, J. E. L., D. Egan, P. C. Collins, E. D. Farrell, F. Igoe & J. Carlsson. 2017. A qPCR MGB probe based eDNA assay for European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 27:1341-1344.
- Fossøy, F. & S. Kålås. 2021. Søk etter elvemusling, i: Kålås, S. 2021. Oppfølgande undersøkingar av elvemusling og status for arten i Vestland fylke i 2020. Rådgivende Biologer AS, rapport 3302, 60 s
- Håland, A. & B. Hult. Næringsområde Dalstø – Mjåtveit, Meland kommune. Vurderinger av virkninger på bestand av rødlistet art – elvemusling – i Mjåtveitelva. Aktuelle avbøtende tiltak. NNI rapport nr 214, 19 s.
- Kålås, S. 2012. Status for bestandar av elvemusling i Hordaland. Rådgivende Biologer AS rapport 1494, 57 s.
- Johannessen, M. H. 2003. "een Dehl Skiønne Pærle Elver". Åsanebuen nr 4.
- Kleiven, E. & D. Dolmen. 2013. Eldre opplysninger om elvemusling etter Joh. O. Simonnæs Del IV. *Fauna Vol 66: 3-4*, s 78-86.
- Kålås, S. 2012. Status for bestandar av elvemusling i Hordaland. Rådgivende Biologer AS rapport 1494, 57 s.
- Kålås, S. 2017. Synfaring av eit utval elvemuslingbestandar I juni 2016 – og oppsummeret kunnskapsstatus for elvemusling I Sogn & Fjordane. Rådgivende Biologer AS, notat 14 s.
- Kålås, S. 2019. Undersøkingar av elvemusling i 2018, og status for arten i Hordaland. Rådgivende Biologer AS, rapport 2822, 62 s.
- Kålås, S. 2021. Oppfølgande undersøkingar av elvemusling og status for arten i Vestland fylke i 2020. Rådgivende Biologer AS, rapport 3302, 60 s.
- Kålås, S. 2021b. Visuelle søk etter elvemusling i «Elv frå Bjørnavatnet» mai 2021. Rådgivende Biologer. Notat, 2 s.
- Kålås, S. & F. Fossøy. 2019. Søk etter elvemusling ved hjelp av miljø-DNA i fire vassdrag i Hordaland 2019. Rådgivende Biologer AS, notat, 6 s.
- Kålås, S. & B. M. Larsen. 2012. Status for bestandar av elvemusling i Sogn & Fjordane 2010. Rådgivende Biologer AS rapport 1493, 36 sider.
- Kålås, S. & O. Overvoll. 2007. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera* L.) i Sogn & Fjordane. Rådgivende Biologer AS rapport 1049. 39 s.
- Myking, R. 1994. Elveperlemusling i Os. Rapport, Os kommune, 19 s + kart.
- Spens, J., A. R. Evans, D. Halfmaerten, S. W. Knudsen, M. E. Sengupta, S. S. T. Mak, E. E. Sigsgaard, M. Hellström, & D. Yu. 2017. Comparison of capture and storage methods for aqueous microbial eDNA using an optimized extraction protocol: advantage of enclosed filter. *Methods in Ecology and Evolution* 8(5): 635-645.