

Søk etter elvemusling i Vestland i 2022



R
A
P
P
O
R
T

Rådgivende Biologer AS 3850



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Søk etter elvemusling i Vestland i 2022

FORFATTARAR:

Steinar Kålås & Frode Fossøy (NINA)

OPPDRAKSGIVAR:

Statsforvaltaren i Vestland

OPPDRAGET GITT:

19. april 2022

RAPPORT DATO:

19. januar 2023

RAPPORT NR:

3850

ANTAL SIDER:

13

ISBN NR:

978-82-349-0009-9

EMNEORD:

- Rødlistet art
- Miljø-DNA
- eDNA

- Bergen
- Etne
- 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.

Framsidebilette: To tomme skal etter elvemusling funne i Fanaelva 3. mai 2022 av Ole Rugeldal Sandven. Skjella var høvesvis 9 og 10,5 cm lange.

FØREORD

Kunnskap om førekomst og utbreiing til ein art er sentralt om ein skal forvalte arten på ein god måte. I løpet av dei siste 15-20 åra har det i Vestland fylke vore gjennomført arbeide for å avklare dette for den raudlista elvemuslingen (*Margaritifera margaritifera*). Det står likevel att arbeid med å avklara kvar det framleis finst elvemusling og korleis denne er utbreidd i fleire vassdrag i fylket.

I 2022 er det utført søk både ved analysar for spor av elvemusling-DNA i vassprøvar og visuelt ved søk på elvebotnen med vasskikkert. Søket ved analysar etter miljø-DNA vart gjort etter planen, men grunna vedvarande høg vassføring i sommarhalvåret i 2022 var det ikkje mogleg å gjennomføre dei planlagde visuelle søka med god kvalitet i Etnevassdraget og Reisovassdraget. Dette er derfor utsett til ein periode med eigna tilhøve neste sommar.

Søket etter elvemusling i Vestland i 2022 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, 19. januar 2023

INNHALD

Føreord	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Innleiing	4
Materiale og metodar.....	5
Resultat.....	7
Diskusjon.....	9
Referansar.....	13

SAMANDRAG

Kålås, S. & F. Fossøy. 2023. Søk etter elvemusling i Vestland i 2022. Rådgivende Biologer AS, rapport 3850, 13 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 forekomstar 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 forekomstar av elvemusling i Vestland fylke. Ved hjelp av denne metoden fann vi ut kvar i Mjåtveit elva det levde elvemusling, noko som letta arbeidet med å påvise individ og gjennomføre ei standard inventering. Metoden 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 mest sannsynleg er utdøydd frå Fosseelva i Alver kommune, Sorelva i Bjørnafjorden kommune, Storelva i Arna og Nesttunvassdraget i Bergen kommune.

Undersøkinga utført i 2022 har vist at elvemusling truleg finst i **Nordelva i Etne**, og **Storelva i Fjaler**, men indikerer at forekomstar av elvemusling i **Reisoelva på Tysnes**, **Frugardselva på Stord** og **Fanaelva i Bergen** er fåtalige eller tapt. Resultata har variert noko mellom år, og fleire år med analysar for eDNA og visuelle søk må til før ein kan konkludere sikrare.

Metoden med søk etter miljø-DNA i vassprøvar har, på ein enkel og lite tidkrevjande måte, betra kunnskapen 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 forekomme. Svake positive svar treng derfor ofte å bli følgt opp med analysar av nye prøvar eller treng å bli bekrefta med funn av individ av elvemusling før ein kan vere helt sikker på at elvemusling forekjem.

INNLEIING

Det er i løpet av dei om lag siste 15 åra gjort søk for å avklare utbreinga til elvemusling i Vestland fylke. Slike undersøkingar er gjort i vassdrag som er omtala som elvemuslinglokalitetar i litteraturen, eller som ein på annan måte har fått inn informasjon om. 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 kunne vere eigna for elvemusling (Kålås & Overvoll 2007, Kålås 2008, Kålås 2012, Kålås & Larsen 2012, Kålås 2017, Kålås 2019, Kålås 2021 og referansar i desse).

Først i perioden vart søk gjennomført ved at ein undersøkte elvebotnen gjennom vasskikkert eller såg etter elvemuslinglarvar på lakse- og auregjeller (Kålås & Overvoll 2007, Kålås 2008, Kålås 2012, Kålås 2019, Kålås & Larsen 2012). Dei siste tre åra er det nokre stader i fylket i tillegg nytta ein nyare metode der ein filtrerer elvevatn og søker etter restar av DNA i filteret (såkalla miljø-DNA eller eDNA) (Kålås og Fossøy 2019, Fossøy & Kålås 2021, Kålås & Fossøy 2021 og denne rapporten).

I 2022 er det søkt etter elvemusling i fem vassdrag, der det er uavklart om elvemusling framleis finst, eller kvar i vassdraget den finst, ved å analysere for miljø-DNA i vassprøvar. Søk ved hjelp av miljø-DNA er gjennomført i **Frugardselva** i Stord kommune, **Fanaelva** i Bergen kommune, i **Reisoelva** i Tysnes kommune, **Nordelva** i Etne kommune og **Storelva** i Fjaler kommune.

I **Frugardselva**, som renn ut av Ådlandsvatnet på Stord, vart det funne sterkt nedbrutne skal etter elvemusling ved søk etter rømt oppdrettsfisk 21. oktober 2019 (Bjart Are Hellen og Steinar Kålås, pers. obs.) og 20. september 2021 (Christian Irgens, 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), men ikkje i 2021 (Kålås & Fossøy 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 som renn ut frå Ådlandsvatnet og ligg nær Ådland ved Leirvik på Stord, kan vere denne lokaliteten.

Frå rundt år 1900 er **Fanaelva** i Bergen kommune også nemnt som elvemuslinglokalitet av Simonnæs (Kleiven & Dolmen 2013). Frå denne elva har vi positiv prøve både i 2020 og 2021 i midtre delar av elva, men negative prøver lengre oppe og nede i elva begge åra (Fossøy & Kålås 2021, Kålås & Fossøy 2021).

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). Tre prøvar vart tekne lengre oppe i elva i august 2021 og desse var også positive. Visuelle søk førte til funn av ein levande musling i 2021 (Kålås & Fossøy 2021).

Det er kjent at der finst elvemusling i Etnevassdraget, både i Sorelva og Etneelva, men funn er ikkje gjort i **Nordelva**, som er ei grein i same vassdraget (Kålås 2021 og referansar i denne). Det vart derfor teke tre eDNA prøvar i Nordelva september 2022 for å undersøke om arten også finst der.

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 og 2021. I 2020 gav to av tre prøvar positivt signal og i 2021 gav ein av tre prøvar positivt signal for elvemusling i Storelva (Fossøy & Kålås 2021, Kålås & Fossøy 2021).

Målet med prøvar tatt i seinsommaren 2022 var å nærare avklare om det fanst elvemusling i dei omtala vassdraga, og eventuelt avgrense kvar desse lever, for seinare å visuelt kunne påvise individ. I Fanaelva er det også søkt visuelt etter elvemusling i 2021 etter at miljø-DNA har indikert at her er elvemusling (Fossøy & Kålås 2021, Kålås & Fossøy 2021).

MATERIALE OG METODAR

Det er samla inn ei varierende mengde 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 Sørrelva i Etne, der vi veit sikkert at elvemusling finst (Kålås 2021 og referansar i denne) og negativ kontroll frå eitt vassdrag (Ytre Oppedalselva i Gulen) 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 analysar av miljø-DNA. Lågast nummer er lengst nede i elva, høgare er lenger oppe. Sørrelva nede (E4) er prøve for positiv kontroll. Ytre Oppedalselva (YO1) er prøve for negativ kontroll.

Id	Stasjon	Kommune	Dato	Vol (l)	temp (°C)	UTM (WGS84)
FA2-1	Fanaelva	Bergen	1.9.22	6	16,6	32V 297655 6685943
FA2-2	Fanaelva	Bergen	5.9.22	4	16,5	32V 297655 6685943
FA2B	Fanaelva	Bergen	1.9.22	5	16,6	32V 297763 6685937
FA2C	Fanaelva	Bergen	1.9.22	6	16,6	32V 297845 6685998
FA2D	Fanaelva	Bergen	1.9.22	5	16,6	32V 297918 6686030
R0	Reisoelva	Tysnes	1.9.22	3	13,3	32V 304911 6657299
R4	Reisoelva	Tysnes	1.9.22	2,5	13,7	32V 305730 6658048
R5	Reisoelva	Tysnes	1.9.22	2	13,7	32V 306139 6658164
R6	Reisoelva	Tysnes	1.9.22	2,5	14,3	32V 307142 6658125
R7	Reisoelva	Tysnes	1.9.22	2,5	15,3	32V 307704 6658000
F1A	Frugardselva	Stord	1.9.22	5	12,6	32V 303940 6632952
F1B	Frugardselva	Stord	1.9.22	4	12,6	32V 303940 6632952
E1	Nordelva oppe	Etne	1.9.22	4	16,9	32V 330697 6618235
E2	Nordelva midt	Etne	1.9.22	3	16,9	32V 329887 6617817
E3	Nordelva nede	Etne	1.9.22	4	17	32V 328922 6617817
E4	Sørrelva nede	Etne	1.9.22	3	15,2	32V 328914 6617364
D1A	Storelva	Fjaler	2.9.22	3	14,7	32V 306948 6808333
D1B	Storelva	Fjaler	2.9.22	3	14,8	32V 306960 6808331
D11	Storelva	Fjaler	2.9.22	3	15	32V 307053 6807943
D12	Storelva	Fjaler	2.9.22	4	15,1	32V 307189 6807445
D2	Storelva	Fjaler	2.9.22	3	15,4	32V 307621 6807102
D3	Storelva	Fjaler	2.9.22	3	15,4	32V 308002 6805807
YO1	Ytre Oppedal	Gulen	2.9.22	2,5	13,4	32V 311620 6773898

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 orsmå 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 eingongshanskar 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 og lufttemperaturar mellom 10 og 20 °C då prøvane vart samla inn tidleg i september 2022. Været hadde vore tørt i perioden før innsamlinga og vassføringa var låg i alle elvane. Planen var å samle inn prøvane enno tidlegare, rundt 1. august, då det er venta at elvemusling slepper frå seg mest DNA på denne tida. Men vassføringa var vedvarande høg i august, noko som tynnar ut DNA'et, og vi venta derfor med prøvetakinga til det vart lågare vassføring tidleg i september. Kva dette har hatt for innverknad på resultatet er uvisst, men det er ikkje venta å ha auka sjansen for å påvise elvemusling.

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. Vi kjørte analysane med to ulike DNA-konsentrasjonar (PCR1 & PCR5), der vi inkluderte enten 1 eller 5 µL DNA i qPCR-analysen. Det vil seie at kvar prøve er køyrt totalt 6 gonger. Alle prøvane vart analysert i triplikatar, og berre prøvar med 2 eller 3 positive replikat, for enten PCR 1 og/eller PCR5 vart rekna som positive. Dette oppsettet gjer oss betre i stand til å tolke resultata, 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 frå nedst i Sørrelva i Etnevassdraget i Etne kommune (**E4**) var eintydig positiv og var konsistent mellom replikat både for PCR1 og PCR5. Negativ kontrollprøve frå Ytre Oppedalselva i Gulen (**YO1**) var negativ.

Resultata frå ein eller fleire stadar i **Nordelva i Etne** og **Storelva i Fjaler** var positive for elvemusling.

Prøva frå midt i Nordelva i Etne (**E2**) var positiv for ein av tre parallellar for PCR1 og for to av tre parallellar for PCR5. Prøvane som vart tekne ein kilometer oppstrøms og ein kilometer nedstrøms var begge negative.

Prøva frå nedre del av Storelva i Fjaler (**D1A**) var konsistent for alle replikat for PCR5, men gav ikkje utslag for PCR1. Denne prøva vart teken på vestsida av elva, medan prøva som vart teken same stad, men på austsida av elva (**D1B**), berre var positiv for ein av tre parallellar for PCR5, og derfor blir rekna som negativ. Ei prøve teken 500 m lengre oppe (**D11**) var positiv for to av tre parallellar for PCR5 og vart derfor sett som positiv. I tre prøvar (**D12**, **D2** og **D3**), høvesvis 0,5, 1,5 og 3 km vidare oppover elva frå **D11** var det ikkje signal av eDNA frå elvemusling.

*Tabell 2. Resultat frå qPCR-analysar av vassprøvane tekne i sju elvar og to kontrolllokalitetar i Vestland fylke 2021. **Mjå4** er lokalitetar for positiv kontroll. **AI 1** er lokalitet for positiv kontroll. For posisjon til dei ulike prøvane, sjå **tabell 1**.*

ID	Lokalitet	Kommune	Konkl.	PCR1	C _T Mean	C _T SD	PCR5	C _T Mean	C _T SD
FA2-1	Fanaelva	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
FA2-2	Fanaelva	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
FA2B	Fanaelva	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
FA2C	Fanaelva	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
FA2D	Fanaelva	Bergen	Negativ	0/3			0/3		
R0	Reisoelva	Tysnes	Negativ	0/3			0/3		
R4	Reisoelva	Tysnes	Negativ	0/3			0/3		
R5	Reisoelva	Tysnes	Negativ	0/3			1/3	38,010	
R6	Reisoelva	Tysnes	Negativ	0/3			0/3		
R7	Reisoelva	Tysnes	Negativ	0/3			0/3		
F1A	Frugardselva	Stord	Negativ	0/3			0/3		
F1B	Frugardselva	Stord	Negativ	0/3			0/3		
E1	Nordelva oppe	Etne	Negativ	0/3			0/3		
E2	Nordelva midt	Etne	Positiv	1/3	37,567		2/3	39,185	1,147
E3	Nordelva nede	Etne	Negativ	0/3			0/3		
E4	Sørrelva nede	Etne	Positiv	3/3	37,718	1,222	3/3	37,584	0,760
D1A	Storelva	Fjaler	Positiv	0/3			3/3	38,466	0,582
D1B	Storelva	Fjaler	Negativ	0/3			1/3	38,164	
D11	Storelva	Fjaler	Positiv	0/3			2/3	37,255	0,527
D12	Storelva	Fjaler	Negativ	0/3			0/3		
D2	Storelva	Fjaler	Negativ	0/3			0/3		
D3	Storelva	Fjaler	Negativ	0/3			0/3		
YO1	Ytre Oppedal	Gulen	Negativ	0/3			0/3		

I fire prøvar frå Reisoelva på Tysnes og i ei prøve frå sideelv til denne var det ikkje signal å finne i fire prøvar, men svakt signal i ein av tre køyringar med PCR5 frå midtre delar av elva (R5). Alle prøvane blir likevel rekna som negative.

I to prøvar frå Frugardselva på Stord og i fem prøvar frå Fanaelva i Bergen var det ikkje antyding til positive eDNA signal frå elvemusling.

Visuelle søk etter elvemusling i Fanaelva

I Fanaelva vart det 3. mai og 9. september 2022 søkt på ei 500 m strekning, i midtre delar av Fanaelva, der tidlegare eDNA undersøkingar har indikert at der finst elvemusling (Kålås & Fossøy 2021).

Det vart søkt frå posisjon UTM UTM 32V297697 6685959 til posisjon UTM 32 V 297901 6686220. I mai vart søket utført av Ole Rugeldal Sandven og Steinar Kålås, og søketida var nær 3 timar. I september søkte berre Steinar Kålås i vel ein time.

Elva hadde på strekninga eit elveløp som stod fram som urørt, med unntak av noko søppel som hadde drive nedover med elva. Elva hadde god skugge frå store tre og annan kantvegetasjon, elvebotnen hadde eit substrat som var høveleg grovt, med lite finstoff, men med noko død ved, og tilhøva såg generelt ut til å vere godt eigna som leveområde for elvemusling.

Det vart ikkje funne levande elvemusling i Fanaelva ved søk i 2022, men to tomme skal vart funne med 250 m mellomrom, det nedste ved UTM 32 V 297831 6685970, det øvste ved UTM 32 V 297894 6686133. Skala var 9 og 10,4 mm lange, og såg ut til å ha vore døde lenge, kanskje tiår, etter kor nedbrotne dei var (sjå framsidebilete).

DISKUSJON

Søk etter elvemusling i fem elvar i 2022 gav både resultat som var som venta basert på tidlegare kunnskap, og resultat som var meir uventa. Søk i **Nordelva i Etne** antyda førekomst av elvemusling. Her har vi tidlegare ikkje hatt kunnskap om førekomst, men positive prøvar var ikkje uventa, sidan elva ligg i vassdrag der det er funne elvemusling. Også i **Storelva i Fjaler** var det positive prøvar for elvemusling, noko som bekreftar tidlegare positive eDNA prøvar. Det var meir uventa at her ikkje var påvist eDNA frå elvemusling i **Reisoelva på Tysnes** og i **Fanaelva i Bergen** i 2022-prøvar, sidan ein har hatt til dels tydelege positive prøvar herifrå tidlegare. Grunna mykje nedbør og høg vassføring sommaren 2022 vart prøvane tekne tidleg i september, ein månad seinare enn planlagt og seinare enn det som er gjort tidlegare. Det er uavklart om dette kan ha ført til at færre prøvar vart positive.

Vi summerer her opp resultat frå 2019 til 2022, som er perioden der det er søkt etter elvemusling ved analysar etter eDNA i vassprøvar frå elvar i Vestland (**tabell 3**). Det er dokumentert at det tidlegare skal ha levd elvemusling i desse elvane, men tilstanden har i nyare tid vore uavklart (Kålås 2021).

I **Fanaelva** fekk vi både i 2020 og 2021 positivt resultat for elvemusling midt i elva, men ikkje 400 m oppstraums eller nedstraums denne staden. Vi intensiverte derfor søket med fleire prøvar i midtre delar av elva, men fekk negativt resultat for alle desse i 2022, også i to prøvar som vart tenke på same stad som der vi fekk positiv prøve i 2021 og 2022 (Fossøy & Kålås 2021, Kålås & Fossøy 2021). Dette var uventa, og status til elvemusling i elva er ikkje fastslått. Ved visuelle søk i 2022 vart det funne to tomme skal etter elvemusling. Saman med vel hundre år gamle beskrivingar av elvemusling i Fanaelva (Kålås 2021) viser dette sikkert at det har levd elvemusling i Fanaelva. Vidare søk vil kunne avklare om det framleis lever elvemusling i elva, eller sannsynleggjere at bestanden er tapt.

Det er tidlegare, ved meir eller mindre organiserte visuelle søk, avklart at elvemusling finst både i Etneelva og Sorelva i Etnevassdraget (Kålås 2021). **Nordelva** renn saman med Sorelva og blir til Etneelva, ca. 3 km frå utløp til sjø (Kålås 2021 og referansar i denne). Søk i Nordelva i 2022 etter eDNA gav positivt resultat for ei prøve teken 1 km oppom samløp med Sorelva, men ikkje 1 km lenger oppe eller 1 km lenger nede, like før samløp med Sorelva. Resultata indikerer ein fåtaleg førekomst av elvemusling i delar av Nordelva, men dette treng å avklarast nærare.

I **Reisoelva på Tysnes** er det gjort søk etter elvemusling både visuelt og ved analysar etter eDNA i elvevatnet. I mai 2021 vart det funne ein levande elvemusling i elva, og dette er den einaste som er funne dei siste tiåra (Kålås & Fossøy 2021). eDNA-søk i 2021 gav relativt sterke signal, og indikerte at elvemusling har ei utbreiing lenger oppe i elva enn påvist i 2021. Det var derfor uventa at alle eDNA-prøvar tekne i 2022 var negative. Også her trengs vidare søk for å avklare utbreiing og førekomst av elvemusling.

Vi har vore i kontakt med folk som hevdar å ha sett elvemusling i **Storelva i Dale i Fjaler** på 1950-talet (Kålås 2017). Vi forsøkte derfor å søke etter eDNA frå elvemusling i elvevatnet i Storelva i 2020 og fekk positiv prøve ein stad oppe og ein stad nede i elva, men negativ prøve mellom desse. Ved ei gjentakning av prøvetaking på desse tre stadane i 2021 fekk vi positivt resultat berre nede i elva, og ikkje i midtre eller øvre del. I 2022 vart eit utvida prøveprogram med prøvetaking på fem stader, med doble prøvar nedst gjennomført. Den eine prøva nede (på vestsida av elva) og ei prøve 500 m oppstraums var positive, medan den andre prøva nede, på austsida av elva, og tre prøver høvesvis ca. 1, 2 og vel 3 km oppstraums den nedste stasjonen var negative. Alt tyder på elvemusling førekjem i elva, men resultata indikerer at dei er fåtalige. Storelva er, som namnet seier, ei stor elva, vel 20 m brei nede, den er djup mange stader og aktuell strekning å søke etter elvemusling er minst 1,5 km. Der vil dermed vere ei omfattande oppgåve å søke visuelt etter elvemusling og få endeleg bekrefte at arten førekjem her.

Lokalitet	Kommune	Nr	2019	2020	2021	2022
Fosseelva	Alver	F1	Negativ			
Fosseelva	Alver	F2	Negativ			
Fosseelva	Alver	F3	Negativ			
Mjåtveitelva	Alver	M1	Positiv			
Mjåtveitelva	Alver	M2	Positiv			
Mjåtveitelva	Alver	M3	Positiv	Positiv		
Mjåtveitelva	Alver	M4		Positiv	Positiv	
Mjåtveitelva	Alver	M5		Positiv		
Mjåtveitelva	Alver	M6		Positiv	Positiv	
Mjåtveitelva	Alver	M8			Positiv	
Mjåtveitelva	Alver	M9			Negativ	
Apeltunelva	Bergen	AP1			Negativ	
Apeltunelva	Bergen	AP2			Positiv	
Apeltunelva	Bergen	AP3			Negativ	
Arnaelva	Bergen	A1	Negativ			
Arnaelva	Bergen	A2	Negativ			
Arnaelva	Bergen	A3	Negativ			
Arnaelva	Bergen	A4	Negativ			
Arnaelva	Bergen	A5	Negativ			
Fanaelva	Bergen	FA1		Negativ	Negativ	
Fanaelva	Bergen	FA2		Positiv	Positiv	Negativ
Fanaelva	Bergen	FA2B				Negativ
Fanaelva	Bergen	FA2C				Negativ
Fanaelva	Bergen	FAD				Negativ
Fanaelva	Bergen	FA3		Negativ	Negativ	
Nesttunvassdr.	Bergen	N0			Negativ	
Nesttunvassdr.	Bergen	N1	Negativ			
Nesttunvassdr.	Bergen	N2	Negativ			
Nesttunvassdr.	Bergen	N3	Negativ			
Nesttunvassdr.	Bergen	N4	Negativ			
Nesttunvassdr.	Bergen	N5	Negativ			
Sørelva	Bjørnafjorden	SØ1		Negativ		
Sørelva	Bjørnafjorden	SØ2		Negativ		
Sørelva	Bjørnafjorden	SØ3		Negativ		
Elv Bjørnavatn	Bjørnafjorden	BJ1		Negativ		
Elv Bjørnavatn	Bjørnafjorden	BJ2		Positiv		
Elv Bjørnavatn	Bjørnafjorden	BJ3		Positiv		
Nordelva oppe	Etne	E1				Negativ
Nordelva midt	Etne	E2				Positiv
Nordelva nede	Etne	E3				Negativ

Tabell 3. Resultat frå analysar av eDNA prøvar tekne i perioden 2019 til 2022 for å søke etter elvemusling i Vestland fylke.

:

Tabell 3, forts.: Resultat frå analysar av eDNA prøvar tekne i perioden 2019 til 2022 for å søke etter elvemusling i Vestland fylke.

Lokalitet	Kommune	Nr	2019	2020	2021	2022
Storelva, Dale	Fjaler	D1A		Positiv	Positiv	Positiv
Storelva, Dale	Fjaler	D1B				Negativ
Storelva, Dale	Fjaler	D11				Positiv
Storelva, Dale	Fjaler	D12				Negativ
Storelva, Dale	Fjaler	D2		Negativ	Negativ	Negativ
Storelva, Dale	Fjaler	D3		Positiv	Negativ	Negativ
Frugardselva	Stord	FR1		Negativ	Negativ	Negativ
Frugardselva	Stord	FR2		Positiv	Negativ	
Frugardselva	Stord	FR3		Negativ	Negativ	
Reisoelva	Tysnes	RE0				Negativ
Reisoelva	Tysnes	RE1		Positiv		
Reisoelva	Tysnes	RE2		Positiv		
Reisoelva	Tysnes	RE3		Positiv		
Reisoelva	Tysnes	RE4			Positiv	Negativ
Reisoelva	Tysnes	RE5			Positiv	Negativ
Reisoelva	Tysnes	RE6			Positiv	Negativ
Reisoelva	Tysnes	RE7				Negativ
Kvernhushammar	Stad	KV1		Positiv		
Sørelva nede	Etne	E4				Positiv
Alvøen utløp	Bergen	AL1			Negativ	
Y. Oppedalselva	Gulen	YO1				Negativ

I **Frugardselva på Stord** fekk vi positiv prøve for elvemusling på ein av tre undersøkte stader i 2020, men i 2021 var tre av tre prøvar negative og i 2022 var to av to prøvar negative. Funn av svært gamle og sterkt nedbrotne skal av elvemusling i 2019 og 2022 tyder på at arten har levd i elva. Bestanden kan vere tapt, men det kan også hende at der er svært få muslingar att i elva, eventuelt at dei står i strandsona til innsjøen oppstraums eller annan stad i vassdraget, slik at eDNA sjeldan er fritt i elvevatnet i målbare mengder.

I **Mjåtveitelva i Alver kommune** vart det i 2019, 2020 og 2021 søkt etter elvemusling ved analysar av eDNA i elvevatnet på fleire stader oppover vassdraget. Resultat frå desse analysane har bidratt til å vise kvar i elva muslingen finst, og har avgrensa utbreiinga oppover elva. Desse analysane var grunnlaget for at det kunne gjerast ein standard inventering av elvemuslingbestanden i 2021 (Kålås 2022).

Historia er liknande for «**Elv frå Bjørnavatnet**» (også kalla Aurebekken) i Bjørnafjorden kommune, der positiv eDNA-prøve førte til søk som påviste elvemusling (Kålås 2021b).

I **Apeltunelva** fekk vi positivt treff i ei av tre prøvar i 2021. Det har funnest elvemusling i elva, men desse er antatt tapt (Kålås 2021). Treffet for eDNA er antatt å skuldast småmusling frå elvemuslinganlegget på Austevoll, som vart lagt ut i ein boks elva for få år sidan (Kålås & Fossøy 2021). Historia er liknande for Aurebekken (Elv frå Bjørnavatnet) i Bjørnafjorden kommune, der positiv eDNA-prøve førte til søk som påviste elvemusling (Kålås 2021b).

I fire elvar i Vestland har vi berre fått negative resultat ved søk etter eDNA frå elvemusling. Dette gjeld **Fosseelva i Alver kommune** (tre prøvar i 2019), **Arnaelva** og **Nesttunvassdraget i Bergen kommune** (seks prøvar i begge i 2019 + ein i Nesttun i 2021) og **Sørelva ved Skjelbreid i Bjørnafjorden kommune** (tre prøvar i 2020) (Kålås & Fossøy 2019, Fossøy og Kålås 2021, Kålås & Fossøy 2021). Det finst eldre dokumentasjon som omtalar elvemusling frå desse elvane (Kålås 2021 og referansar i denne). Resultata indikerer at arten er tapt, men erfaringar frå 2022 der vi fekk negativt resultat frå stader der vi hadde klart positive prøvar året før. Av den grunn bør ein vurdere om prøvetaking treng repeterast dersom ein får negative resultat ved første forsøk. Dette for å kunne konkludere sikrere om bestand er tapt eller framleis finst.

Oppsummering

Erfaringar frå perioden 2019 til 2022 har vist at søk etter DNA-spor etter elvemusling i elvevatn har vore svært effektiv i Vestland fylke. Det har over eit tiår vore gjort søk etter tradisjonell metodar, men dei mest krevjande lokalitetane, der elveareal er store og muslingen truleg er fåtalig, gjenstod. Her har søk etter eDNA vere avklarande. Metoden 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 svært tidssparande og kostnadseffektiv samanlikna med alternativa.

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 bekrefte med funn av individ av elvemusling før ein kan vere helt sikker på førekomsten. For endeleg å avklare utbreiing og antall individ i dei mest utfordrande lokalitetane må ein kombinasjon av eDNA søk og visuelle søk med vasskikkert eller ved snorkling nyttast.

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
- 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. 2008. Kartlegging av elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) i Hordaland. Rådgivende Biologer AS rapport 1053. 22 sider.
- 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. 2022. Undersøking av elvemusling i Mjåtveitelva 2021. Rådgivende Biologer AS, rapport 3556, 19 sider.
- 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. & F. Fossøy. 2021. Søk etter elvemusling i Vestland i 2021. Rådgivende Biologer AS, Rapport 3529, 11 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.
- 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.