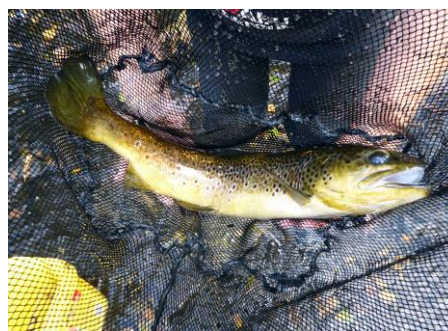




# Feltverifisering av miljøDNA som metode for finne elvemusling *Margaritifera margaritifera* Eksempelet Skjær sjøelva 2018 Oslo kommune Oslo og Akershus fylker



**Kjell Sandaas**

**Naturfaglige konsulenttenester**

Øvre Solåsen 9

N-1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010 Telefon 0047 6691 4382

E-post: [kjell.sandaas@gmail.com](mailto:kjell.sandaas@gmail.com)

**Tittel:**

MiljøDNA som metode for å finne elvemusling *Margaritifera margaritifera*. Eksempelet Skjærsløelva 2018.

**Forfatter(e):**

Kjell Sandaas, **Naturfaglige konsulenttenester**

Jørn Enerud, **Fisk og miljøundersøkelser**

**Antall sider:** 14.

**Foto:** Kjell Sandaas

**Dato:** 10.11.2018

**Sammendrag:**

Fylkesmannen i Oslo og Akershus, ved seniorrådgiver Terje Wivestad, har vært oppdragsgiver. Arbeidet er finansiert via statlige tiltaksmidler for trua arter i 2018 stilt til rådighet av Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Bruk av miljøDNA som metode for å finne bestander av elvemusling, ble testet ut av NIVA i 2017 i Tunnsjøbekken i Akershus. Fylkesmannen i Oslo og Akershus ønsket å teste ut bruken av miljøDNA for å finne andre hittil ukjente bestander av elvemusling i fylkene. Rapporten beskriver funnet av elvemuslinger etter påvisningen og ikke metoden som ble brukt.

Det første positive utslaget var fra Skjærsløelva i Oslo kommune. Prøvene er analysert og tolket av NIVA ved Jens Thaulow. Skjærsløelva renner ut av Skjærsløen (260 moh) og faller 111 m på den 2,8 km lange strekningen ned til Maridalsvannet (149 moh). Bredden varierer mellom 10 og 20 m. Substratet domineres av fast fjell, blokk og stein med noe grus i dypere partier. Vannhastigheten er høy med fosser og grove stryk, også vandringshindre. Strekingen synes ikke godt egnet for elvemusling. Elva har vært brukt til tømmerfløting og vannforsyning i flere hundre år. Både Skjærsløen og Maridalsvannet er oppdemt og regulert.

Skjærsløelva er ca. 2.800 m lang og med en gjennomsnittlig bredde på ca. 15 m blir bekkens areal ca. 42.000 m<sup>2</sup>. I alt 14 levende (89,8 ± 18,5 mm) og 2 tomme skall ble funnet 2018. Samlet antall muslinger i Skjærsløelva kan neppe overstige et par hundre individer.

I alt 4 levende muslinger og et tomt skall ble funnet oppstrøms prøvepunktet, hhv. 900 og 1200 m. Imidlertid ble de fleste muslingene, 10 i alt, funnet nedstrøms prøvepunktet.

Feltinnsatsen har vært betydelig, hele 4 dager, og under meget gode forhold med liten vannføring. Lange partier ble undersøkt ved krabbing på knærne for å søke «bak hver stein». Ett individ ble funnet på denne måten, mens de øvrige 3 og et tomt skall ble funnet i den store kulpen ved Nordseter. Dette langstrakte og til dels ganske dype partiet har vært den store gyteplassen oppe i elva. Den viktigste gyteplassen var og er Hammernhølen helt nede ved Maridalsvannet der de 10 øvrige muslingene ble funnet.

Potensialet for å finne hittil ukjente bestander av elvemusling i vassdrag over hele landet ser ut til å være betydelig. Også i Maridalen bør flere elvestrekninger undersøkes, spesielt Skarselva nedstrøms Øyungen.

**Emneord:**

Elvemusling, Skjærsløelva, rødlisteart, miljøDNA, Oslo kommune.

**Referanse:**

Sandaas, K. og Enerud, J. 2018. MiljøDNA som metode for å finne elvemusling *Margaritifera margaritifera*. Eksempelet Skjærsløelva 2018. Oslo kommune, Oslo og Akershus fylker. 14 sider.

**ABSTRACT:**

Sandaas, K. & Enerud, J. 2018. The use of environmental DNA (eDNA) to detect unknown populations of the river pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. The case Skjærsjøelva river. Oslo and Akershus county, Norway. Report. 14 pp.

The regional authorities wished to test the use of environmental DNA (eDNA) to detect unknown populations of the river pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in the region of Oslo and Akershus, Norway. This report serves as a field validation of the method and therefore not the eDNA detection methodology itself. The eDNA method was developed and executed by Jens Thaulow from NIVA. This case deals with the Skjærsjøelva river in the municipality of Oslo. The same method had been tested in 2017 in a small stream with a known population of the river pearl mussel in the eastern part of the county, the Tunnsjøbekken stream. Analyses of watersamples from the river Skjærsjøelva outside Oslo gave positive signals and 4 individuals of the river pearl mussel was found 900 and 1200 m upstream. A considerable amount of fieldwork, approximately 4 days, was spent wading nearly the full stretch of the 2,8 km long river between the lake Skjærsjøen upstream and the lake Maridalsvannet downstream.

This result demonstrates that eDNA from watersampling is a useful tool in search for unknown populations of the river pearl mussel.

**KEY WORDS:**

Freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera*, Skjærsjøelva, eDNA, Norway.

**E-MAIL:** kjell.sandaas@gmail.com

## Forord

Fylkesmannen i Oslo og Akershus, ved seniorrådgiver Terje Wivestad, ønsket å teste ut bruken av miljøDNA som metode for å finne hittil ukjente bestander av elvemusling i fylkene. Prøvene er analysert og tolket av NIVA ved Jens Thaulow. Arbeidet er finansiert via statlige tiltaksmidler for trua arter i 2018 stilt til rådighet av Fylkesmannen i Oslo og Akershus.

Nesodden, 10.11.2018

Kjell Sandaas

*Naturfaglige konsulenttenester*

## Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	4
3	Metoder og materiale	8
4	Resultater og diskusjon	10
5	Oppsummering og anbefalinger	12
6	Litteratur	13

# 1 Innledning

Bruk av miljøDNA som metode for å finne bestander av elvemusling, ble testet ut av NIVA i 2017 i Tunnsjøbekken (Sandaas m.fl. 2017) i Akershus. Fylkesmannen i Oslo og Akershus ønsket å teste ut bruken av miljøDNA som metode for å finne andre hittil ukjente bestander av elvemusling i fylkene. Det første positive utslaget var fra Skjærsjøelva i Oslo kommune. Prøvene er analysert og tolket av NIVA ved Jens Thaulow.

## 1.1 Status

Elvemuslingen er kategorisert som sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015 (Henriksen og Hilmo), men som sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010. Elvemusling er fredet mot fangst siden 1993. Norge har i dag mer enn 40% av den europeiske bestanden av elvemusling, og dette gjør den til en ansvarsart for Norge. Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som er festet til gjellene på laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. De eldste elvemuslingene kan bli mellom 250 og 300 år gamle.

## 1.2 Kjennetegn

Normal størrelse på en voksen elvemusling er 7-15 cm. Skallet er mørkt brunlig, nesten svart hos eldre individer, og som oftest nyreformet. Skjellet består av to tykke, symmetriske og avlange skall som beskytter de myke kroppsdelen. Skallene er festet mot hverandre i et hengselledd som består av en hengselplate og tenner på begge skallhalvdeler. Tennene griper inn i hverandre og er et sikkert kjennetegn for å skille elvemusling fra de tre ulike dammuslingartene som vi finner i Norge. Dammuslingene har nemlig ikke tenner.

## 1.3 Utbredelse

Elvemusling finnes utbredt i hele Norge i et belte langs kysten, men også et stykke innover i vassdragene og enkelte steder opp til 400-450 moh. Selv om vi ikke kjenner utbredelsen i detalj, er elvemusling kjent fra mer enn 500 lokaliteter i Norge. Elvemuslingen har imidlertid forsvunnet fra mer enn 25 % av disse lokalitetene, og mest markert er fraværet av muslinger fra store områder på Sørlandet. De fleste lokalitetene med reproduserende bestander av elvemusling finnes i dag i fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland fylker.

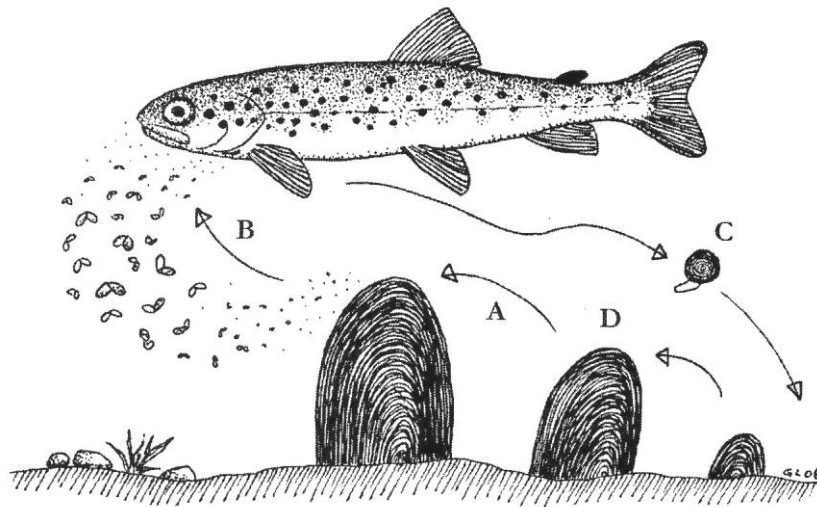
Elvemusling er ellers kjent fra store deler av Europa og østlige delen av Nord-Amerika. I Nord-Amerika er utbredelsen begrenset til områdene langs Atlanterhavskysten fra New Foundland (Canada) til Pennsylvania (USA). I Europa går den opprinnelige grensen for utbredelsen nord for en linje fra Spania og Portugal i sør via Alpene gjennom Øst-Europa og opp gjennom Russland til Barentshavet. Elvemusling hadde tidligere en nesten sammenhengende utbredelse, men har i våre dager forsvunnet fra store områder, og forekommer nå bare sporadisk i Mellom- og Sør-Europa.

## 1.4 Biologi

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med høyt partikkelinnhold, og trives også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forsuring og ved høy tilførsel av næringsstoff (eutrofiering). Det er ingen forskjell på hanner og hunner hos elvemusling, og i enkelte populasjoner finnes det også en større eller mindre andel av individer med anlegg for begge kjønn (hermafroditter). Spermier og egg modnes i gonadene i løpet av sommeren. Det befruktete egget utvikler seg til en liten umoden musling eller muslinglarve (glochidie). En hunn kan produsere i gjennomsnitt 3-4 millioner muslinglarver ved hver forplantning. Gjellene til de voksne muslingene fungerer som «yngelkammer» for larvene i om lag fire uker (i løpet av perioden fra slutten av juli til midten av oktober), men det er stor variasjon i tidsrommet mellom år og mellom nærliggende vassdrag. Når muslinglarvene er ferdig utviklet, støtes de ut i elvevannet. Selve frigivelsen av muslinglarver skjer relativt synkront for hele bestanden, og enorme mengder med muslinglarver finner veien ut i elva samtidig. Muslinglarvene vil etter frigivelsen dø i løpet av kort tid (inntil noen få dager) hvis de ikke kommer i kontakt med gjellene på en fisk. Dette stadiet på fisk er helt nødvendig for at muslinglarven skal bli ferdig utviklet, og kunne starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge.

Larvene fester seg imidlertid på alle fiskearter som forekommer, men på uegnet vertsfisk vil de falle av igjen i løpet av kort tid. På riktig vertsfisk vil fisken selv utvikle en cyste som beskytter muslinglarven. Når en fiskeunge blir infisert, utvikler den samtidig en immunitet (antistoffer) mot senere infeksjoner. Normalt vil ikke muslinglarvene skade fisken som bærer dem, selv om veksten til fisken kan hemmes noe. Vanntemperatur er bestemmende for lengden av det parasittiske stadiet, som normalt varer 9-11 måneder. Muslinglarvene vokser fra en lengde på 0,04 mm når de fester

seg om høsten (august-oktober) til 0,40 mm når de slipper seg av igjen på våren (mai-juni). Fremdeles har vi begrenset kunnskap om hva som egentlig skjer med muslingen etter at den har forlatt vertsfisken.



**Figur 1.** Elvemuslingens livshjul. A) befruktning skjer tidlig på sommeren. B) larvene forlater mormuslingen sent på sommeren og fester seg på en ørretgjelle. C) larvene slipper seg løs fra gjellen tidlig neste sommer og graver seg ned i bunnen. D) etter 4-5 år nedgravd i bunnen dukker de opp som små muslinger og vokser seg store. Tegning: Gunnar Lagerkvist.

Dette er dessuten en kritisk fase i muslingenes liv, og dødeligheten er høy (95 % av muslingene dør i de første 5-8 årene). De fleste muslingene lever nedgravd i substratet i de første leveårene. For å finne de yngste årsklassene av muslinger (opp til en lengde på 15-30 mm), er det nødvendig å grave i grusen. For muslinger som er 30-50 mm lange, vil fortsatt bare 25-50 % av individene være synlige. For 80-100 mm lange muslinger derimot vil 85-90 % av individene være synlige. Kjønnsmodningen avhenger mer av alder enn av størrelse, og normalt blir elvemuslingen kjønnsmoden i 12-15-årsalder når den er 50-75 mm lang. Etter oppnådd kjønnsmodning vil elvemuslingen kunne formere seg resten av livet. Muslinger fra Sør-Norge har en noe høyere årlig tilvekst og er derfor større enn muslinger fra Nord-Norge ved samme alder. Levealderen kan være 150-250 år i Skandinavia og Russland, men i Mellom- Europa blir elvemuslingen sjelden eldre enn 50-70 år. Muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag og mellom vassdrag skjer derfor mens muslinglarvene er festet til fisken.

### 1.5 Bestandsstatus

Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten 25 % av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn 40 % av antall muslinger i Europa. Det er likevel vist at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. Elvemusling er altså fortsatt til stede, men det skjer en «forgubbing» i bestandene. Det er forringelse og ødeleggelse av leveområdene som er den største trusselen. Eutrofiering, erosjon fra land- og skogsbruksområder, forsurening, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, snauhogst, drenering av myrer og annen utmark, giftutslipp og klimavariasjoner kan være viktige faktorer i dette bildet. Plukking av muslinger og perlefiske var tidligere en alvorlig trussel. Årsaken til bestandsnedgangen er ulik i de enkelte vassdragene.

## 2 Områdebeskrivelse

Det meste av vassdragets nedbørfelt består av forskjellige vulkanske bergarter som nordmarkitt, biotitt-granitt og ekeritt. Dette er tungt løselige bergarter som gir lite tilførsler av næringsstoffer og andre salter. Løsmassene består av en tynn og varierende overdekning med sand og grus. Vegetasjonsmessig består nedbørfeltet av barskogs- og myrmarker. Et utstrakt nettverk av skogsbilveier går gjennom området, og arealbruk er skogsdrift og friluftsliv. Klima er svakt kontinentalt. Årsmiddel for nedbør på nærmeste målestasjon, Bjørnholt, er 1000 mm.

Oslo-Marka er utsatt for forsurening pga. langtransporterte luftforurensninger. Reduserte pH-verdier er målt øverst i vassdragene og i mindre innsjøer og tjern. I de større vannene har imidlertid pH-verdien holdt seg stabil mellom 6 og 7. Forsuringen er redusert i de senere år som følge av internasjonale avtaler som begrenser utslipp til luft.



Innsjøene Bjørnsjøen og Skjærssjøen, med Skjærssjøelva nedstrøms, er en del av vestre Nordmarksvassdrag som inngår i Oslos drikkevannsforsyning, og området er derved underlagt visse restriksjoner mht. arealbruk, jf. figur 2.

I verneplan I for vassdrag, vedtatt av Stortinget i 1973, ble Osloomarksvassdragene, herunder Nordmarksvassdragene, varig vernet mot kraftutbygging. Gjennom rikspolitiske retningslinjer for vernede vassdrag (RPR 1994), med hjemmel i plan- og bygningsloven, er vernet utvidet til å gjelde alle typer inngrep.



Figur 2. Oversiktskart som viser Skjærssjøelvas løp fra Skjærssjøen til Maridalsvannet..



Skjær sjøelva renner ut av Skjær sjøen (260 moh) og faller 111 m på den 2,8 km lange strekningen ned til Maridalsvannet (149 moh), jf. figurene 2 og 3. Bredden varierer mellom 10 og 20 m. Substratet domineres av fast fjell, blokk og stein med noe grus i dypere partier. Vannhastigheten er høy med fosser og grove stryk, også vandringshindre. Strekingen synes ikke godt egnet for elvemusling. Elva har vært brukt til tømmerfløting og vannforsyning i flere hundre år (figur 3). Både Skjær sjøen og Maridalsvannet er oppdemt og regulert.

Bjørn R. Hansen (pers. medd.), tidligere bestyrer på Oslo marka Fiskeadministrasjons settefiskanlegg i Sørkedalen, hentet i mange år stamfisk fra Hammerhølen her. Han opplyste at han hadde observert et par store gamle elvemuslinger på brekket i Hammerkulpen ca. 1992. Vi undersøkte da området ved et par anledninger uten å finne muslinger. De ble åpenbart oversett (Sandaas 2014).

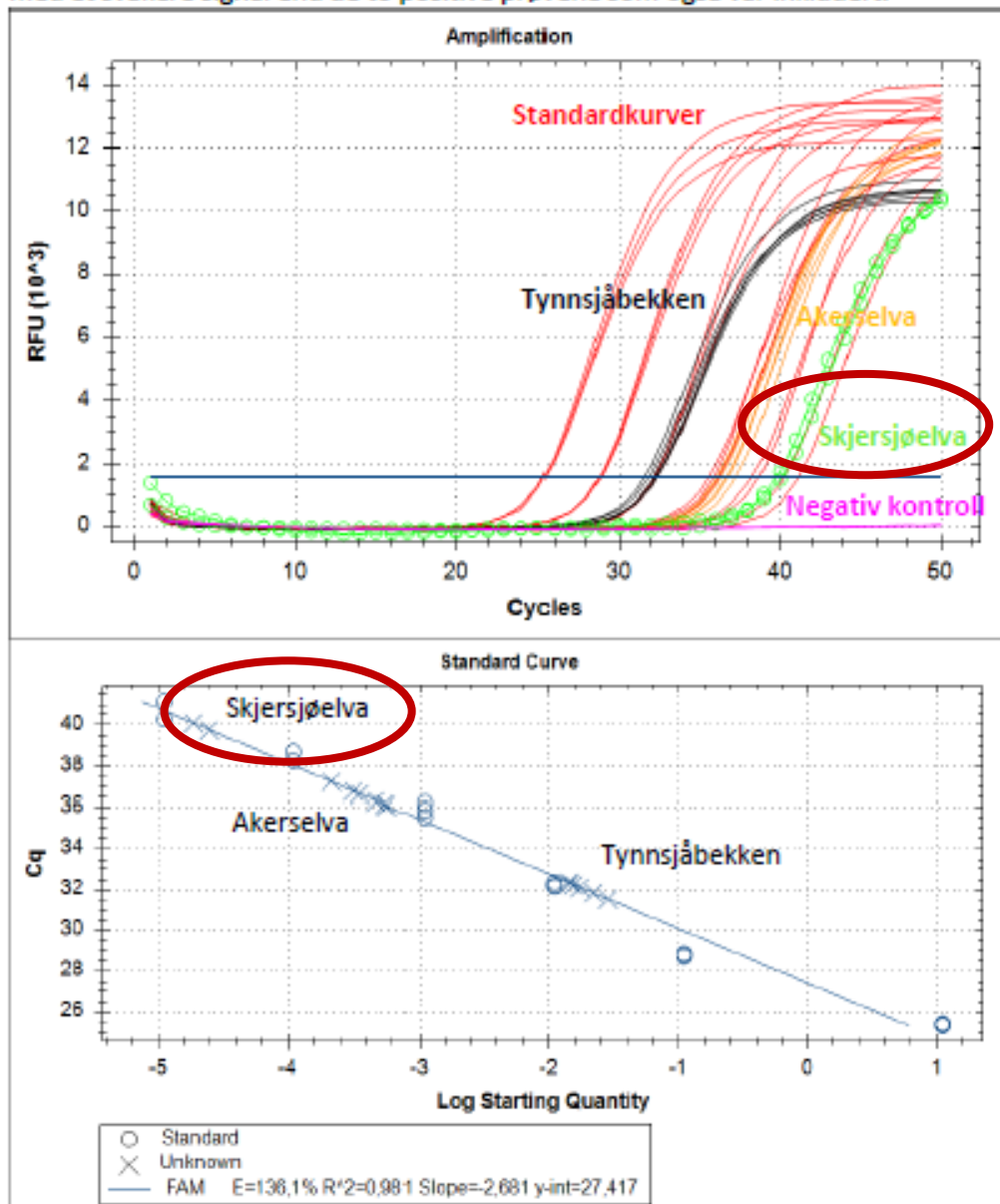


**Figur 3.** Øverst til venstre Hammernoset, til venstre blanke berget, nederst til venstre den store kulpen ved Nordseter og til høyre et typisk oppstrøms parti, her også med en fin gytekupe for ørreten. Foto: Kjell Sandaas 2018.

Notat fra NIVA datert 20. juni 2018 viser resultatene fra miljøDNA-analysen (figur 4). Det positive signalet fra Skjær sjøelva er den direkte foranledningen til at feltarbeidet raskt ble startet opp.

**Sak: Leiting etter elvemuslinger med miljø DNA**

eDNA prøver fra Terje Wivestad 13/6-18, hvorav en av blindprøvene viste seg positive og dette med et svakere signal end de to positive prøvene som også var inkludert.



2 av 3 parallell qPCR tekniske replikater positive med SteriveX filtre og ligger rett ved deteksjons grense for metoden, ser det ut som om. Så konklusjonen er, at enten så er det mindre i Skjersjøelva end i Akerselva, eller også er muslingene lengere oppstrøms end de er i Akerselva. Jeg (Jens) tror at det er færre muslinger og derfor svakere signal. Men veldig bra amplifisering av eDNA produktet og bra å se, at eDNA signalet er samsvarende med den antatte mengden av muslinger i Tynnsjåbekken og Akerselva.

Figur 4. Notat fra NIVA som viser analyseresultatene. Skjærsjøelva er markert med røde ellipser.



## 3 Metoder og materiale

Feltarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold 09.07., 07.08., 20.09., 25.09.2018. Lufttemperaturen var + 16-20 °C og vanntemperaturen + 11-15 °C. Vekslede sol og skydekke. Arbeidsforholdene var gode. Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

**Tabell 1.** Koordinater for funnsteder i Skjærsløva 2018 med angivelse av nummer og navn. Parameter som prøvetas er muslinger (M) og fisk (F). Avstand fra prøvepunkt for miljøDNA-analysen og antall muslinger funnet.

Stasjoner	Stasjonsnavn	Tema	Koordinater EU89, UTM-sone 32		Avstand fra prøvepunkt for miljøDNA-analysen	Antall muslinger
			Øst	Nord		
1	Hammern	MF	597788	6652071	Nedstrøms	10
2	Nordseter	MF	597334	6653019	900 m	3
3	Nf. Nordseter	M	597276	6653263	1200 m	1

### 3.1 Fisk

For å undersøke forekomst av potensiell vertsfisk for muslinglarver, ble et selektivt (1 omgang) elektrisk fiske (elektrisk fiskeapparat modell Paulsen FA3) foretatt på to stasjoner, jf. figur 5. Fire individer av 1+ ørret ble lagt på 10 % formalin (bufret) for senere mikroskopering for å undersøke påslag av glochidier på fiskens gjeller. De øvrige fiskene ble målt og sluppet ut umiddelbart etter undersøkelse.

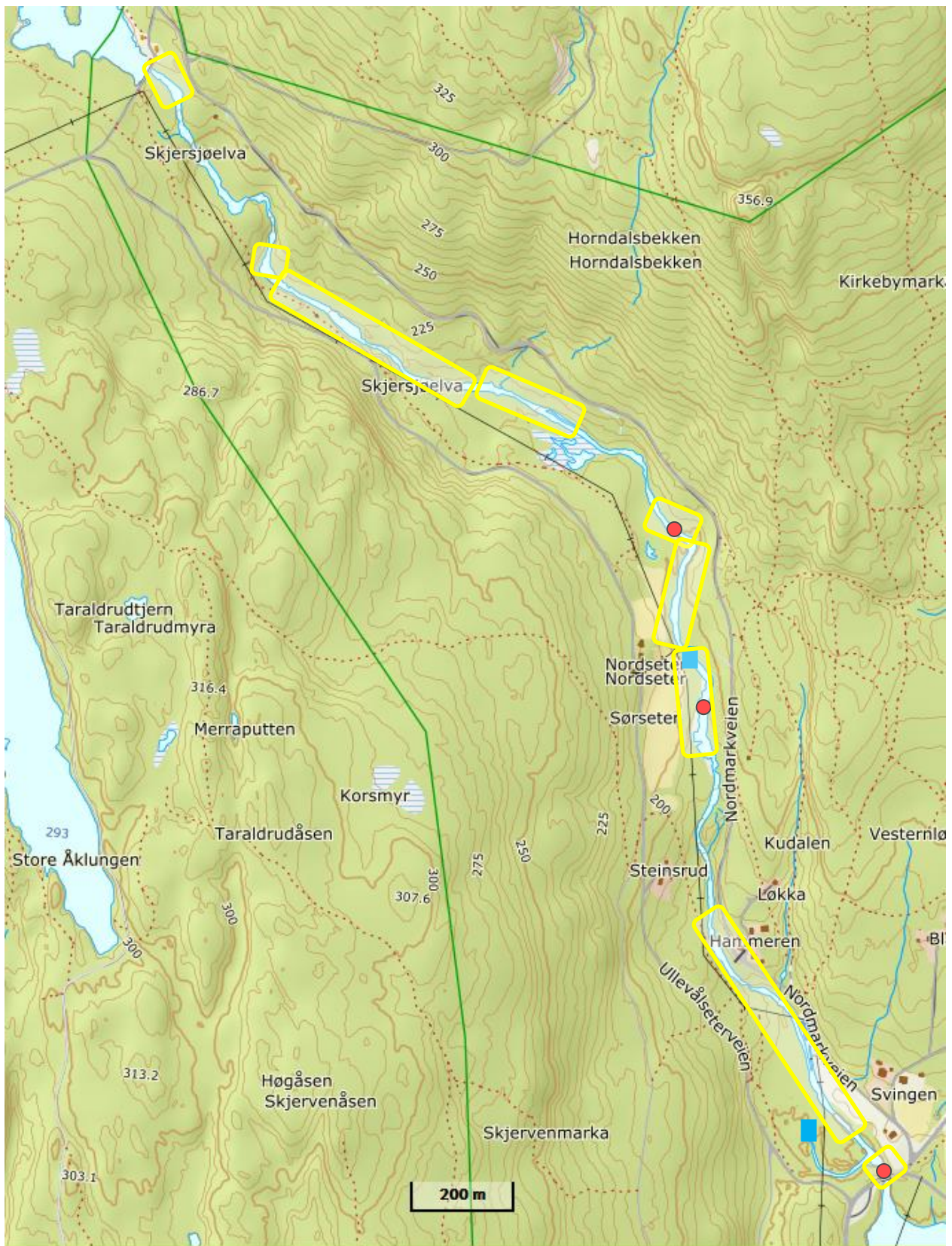


**Figur 5.** Til venstre elfiske i sideløpet ved Hammern og til høyre stryket oppstrøms den store kulpen ved Nordseter. Foto: Kjell Sandaas 2018.

### 3.2 Elvemusling

Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til systematisk saumfaring av bunnen, jfr. beskrivelse av feltmetodikk (Larsen og Hartvigsen 1999). Store deler av undersøkt areal ble krabbet på knærne.





**Figur 6.** Skjærsgjelva mellom Skjærsgjøen og Maridalsvannet. Røde punkter viser funnsteder, blå rektangler viser elfiskestasjoner og gule rektangler viser undersøke trekkninger.

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Vannkvalitet

I hovedsak er områder over marin grense i regionen forsursfølsomme, mens situasjonen endrer seg omtrent med en gang vassdraget passerer marin grense som ligger rundt 200 moh i området og derved om lag midt mellom Skjærsvjøen og Maridalsvannet. Forekomsten av elvemusling i Skjærsvjøelva ligger mellom 200 og 150 moh., langt nede i Nordmarksvassdragene og har neppe vært negativt påvirket av alvorlig forurengning.

### 4.2 Fisk

Potensiell vertsfisk ble samlet inn 20.09.2018. Tettheten av ørret (alle årsklasser) fremstår som middels god for denne typen lavereliggende skogsvassdrag, anslagsvis på 20-40 fisk pr 100 m<sup>2</sup>. Det ble funnet ørret fra årsyngel til gytefisk på over 2 kg., men andel årsyngel var svært lav, jf. figur 7 og 8. Fravær av yngel kan skyldes at nesten alle sidebekker gikk tørre denne svært varme sommeren. Hovedløpet av tatt en minstevannføring på om lag 500 sek/l.

Fiskearter funnet var ørret *Salmo trutta* og ørekyte *Phoxinus phoxinus*. I tillegg finnes en god bestand av den kritisk truede arten edelkreps *Astacus astacus lengst nede i elva, samt bekkeniøye *Lampetra planeri*.*

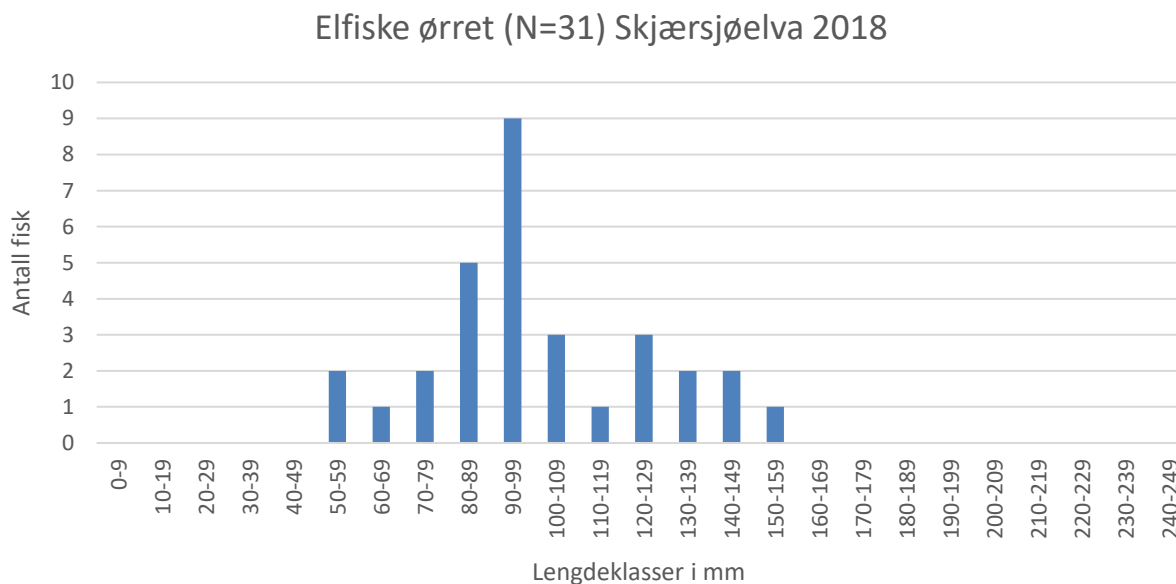
Sideløp Hammern 2018			Stryk Nordseter 2018		
Alder	Antall	%	Alder	Antall	%
0+	0	0	0+	3	24
1+	14	74	1+	5	38
2+	5	26	2+	4	31
Eldre	0	0	Eldre	1*	7
Sum	19	100	Sum	13	100

Ørret fordelt på alder i antall og prosent.

Ørret fordelt på alder i antall og prosent.

Figur 7. Fangst av ungfisk med elektrisk fiskeapparat på to stasjoner i Skjærsvjøelva i september 2018.

\*Gytefisk på 2 kg.



Figur 8. Lengdefordeling av ørret fra elfiske i Skjærsvjøelva i 2018 (N=31).

### 4.3 Elvemusling

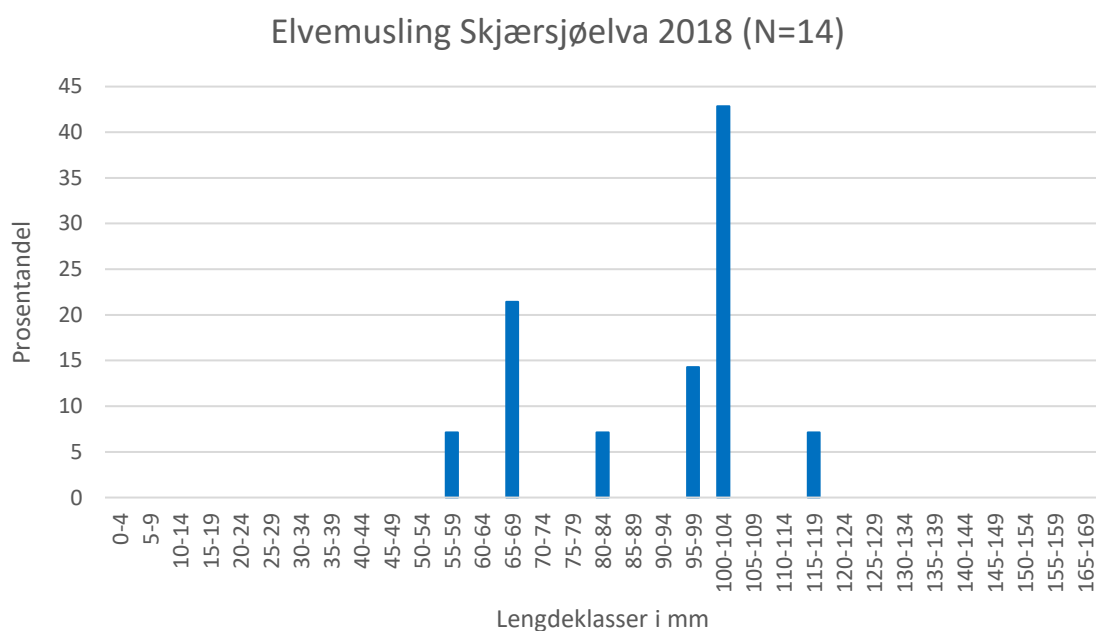
Lengdefordeling av levende elvemuslinger vist i figur 9 vitner om en delt bestand som består av et lite antall gamle individer samlet på et sted (Hammern) og et fåtall yngre individer (15-20 år) som forekommer spredt. To tomme skall ble også funnet på hhv. 103 og 110 mm.



Skjærsljøelva er ca. 2.800 m lang og med en gjennomsnittlig bredde på ca. 15 m blir bekkens areal ca. 42.000 m<sup>2</sup>. I alt 14 levende (89,8 ± 18,5 mm) og 2 tomme skall ble funnet 2018. Samlet antall muslinger i Skjærsljøelva kan neppe overstige 100 individer, trolig betydelig færre.

Prøvetakingspunktet for vannprøver til analysene er lagt slik at vannet som går i rørgate fra Skjærsljøen til kraftstasjonen ved Hammern, holdes utenfor. I alt 4 levende muslinger og et tomt skall ble funnet oppstrøms prøvepunktet, hhv. 900 og 1200 m, jf. tabell 1. Imidlertid ble de fleste muslingene, 10 i alt, funnet nedstrøms prøvepunktet, jf. figur 6.

Feltinnsatsen har vært betydelig, hele 4 dager, og under meget gode forhold med liten vannføring. Lange partier ble undersøkt ved krabbing på knærne for å søke «bak hver stein». Ett individ ble funnet på denne måten, mens de øvrige 3 og et tomt skall ble funnet i den store kulpen ved Nordseter. Dette langstrakte og til dels ganske dype partiet har vært den store gyteplassen oppe i elva. Den viktigste gyteplassen var og er Hammernhølen helt nede ved Maridalsvannet der de 10 øvrige muslingene ble funnet, jf. figur 11.



**Figur 9.** Lengdefordeling av levende elvemuslinger i Skjærsljøelva i 2018 (N=14).



**Figur 10.** Enkelte yngre individer ble funnet på alle tre funnsteder. Foto: Kjell Sandaas 2018.



**Figur 11.** Storparten av Skjærstjøelvas bestand av elvemuslinger. Foto: Kjell Sandaas 2018.

## 5 Oppsummering og anbefalinger

I hovedsak er områder over marin grense i regionen forsurningsfølsomme, mens situasjonen endrer seg omtrent med en gang vassdraget passerer marin grense som ligger rundt 200 moh i området. Under marin grense er eutrofiering med gjengroing av elveløpet og tilslamming av gyte- og oppvekstsubstratet en trussel mot elvemuslingens overlevelse på lang sikt. Både juvenile elvemuslinger og ørrets plommesekkstadium er helt avhengig av slike hulrom for å vokse opp.

Forekomsten av elvemusling i Skjærstjøelva ligger mellom 150 og 200 moh. og er neppe forsurningspåvirket. Det generelle inntrykket er at pH i Marka innsjøene har ligget på et stabilt nivå omkring 6,5. Både stabiliteten i vannkvaliteten og redusert surhet i nedbøren virker i samme positive retning. Imidlertid går utviklingen i regionen generelt i retning av synkende nivå for kalsium og økende nivå for fargetall. Selv om nivåene for stoffene ennå ikke er kritiske, er utviklingen kritisk i seg selv.

I Skjærstjøelva skjer en ørliten og trolig svært uregelmessig rekruttering. Hvor muslingene som infiserer fisken står i elva, er ikke lett å forstå. En mulighet er at gytefisk fra Maridalsvannet som har en stamme av storørret, blir infisert når de går opp i Hammernhølen og gjennom stryket der de 10 muslingene ble funnet. I såfall må noen av disse fiskene søke høyere opp i elva til gyteplassen ved Nordseter der 3 unge muslinger ble funnet. En utmagret gytefisk på 2 kg ble fanget under elfiske der. Men skal dette fungere må fisken bli vinteren over i elva og larvene må slippe seg før fisken igjen vandrer nedstrøms mot Maridalsvannet. Episodisk liten vannføring kan føre til at fisken velger å ikke gå ned, men bli stående i gytekulpen ved Nordseter. Larvene vil derved ende i den kulpen. Tettheten av potensiell vertsfisk, ørret, synes å være middels god, men gytekulpen er kanskje ikke et velegnet oppholdssted for ungfisk. Antall fisk som kan komme i kontakt med muslingens larver, blir derved en begrensende faktor i muslingens livsløp.

Potensialet for å finne hittil ukjente bestander av elvemusling i vassdrag over hele landet ser ut til å være betydelig. Også i Maridalen bør flere elvestrekninger undersøkes, spesielt Skarselva nedstrøms Øyungen.

Mulig infeksjon på ørreten bør undersøkes våren 2019 for å avdekke om tettheten av muslinger kan være høyere enn funnet i 2018 tyder på.

## 6 Litteratur

Artdatabanken faktaark ISSN 1504-9140 nr. 22 utgitt 2011 (Bjørn M. Larsen).

Direktoratet for naturforvaltning. 1993. Forskrift om fangst av elveperlemusling.

Direktoratet for naturforvaltning. 2006. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera*. Rapport 2006-3.

Henriksen S. og Hilmo O. (red.) 2015. Norsk rødliste for arter 2015. Artsdatabanken, Norge  
ISBN: 978-82-92838-40-2

Larsen, B.M., 1997. Elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.). Litteraturstudie med oppsummering av nasjonal og internasjonal kunnskapsstatus. - NINA-fagrapport 28: 1-51.

Larsen, B.M. (red.) 2005. Handlingsplan for elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Norge. Innspill til den faglige delen av handlingsplanen. *NINA Rapport* 122.: 33pp.

Larsen, B. M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling *Margaritifera margaritifera*. (Methodology for field work and categorising of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*.) - NINA Fagrapport 37. 41 s.

Sandaas, K. 2014. Utbredelse og bestandsstatus. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Oslo og Akershus 2014. Rapport til Fylkesmannen i Oslo og Akershus. 18 sider.

Sandaas, K., Enerud, J. og Spikkeland, I. 2017. Utbredelse og bestandsstatus. Elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Tunnsjøbekken 2016. Aurskog-Høland kommune, Akershus fylke. Rapport 19 sider.

**Kjell Sandaas**  
*Naturfaglige konsulenttjenester*  
Øvre Solåsen 9  
1459 Nesodden  
Mobil 0047 950 78 010  
E-post: kjell.sandaas@gmail.com