



Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svarthølbekken 2019 Drangedal og Skien kommuner Telemark fylke



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

Tittel:

Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svarthølbekken 2019.

Forfatter(e):

Kjell Sandaas, **Naturfaglige konsulenttenester**

Jørn Enerud, **Fisk og miljøundersøkelser**

Antall sider: 18.

Foto: Kjell Sandaas

Dato: 31.12.2019

Sammendrag:

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark. På grunnlag av lokal informasjon ble Svarthølbekken undersøkt etter enkel metodikk i 2012 og muslinger ble funnet. På dette grunnlaget ønsket fylkesmann utarbeidet er overvåkingsprogram med stasjoner. Derved er grunnlaget lagt for å kunne følge utviklingen systematisk over tid.

I hovedsak er områder over marin grense i regionen forsurningsfølsomme, mens situasjonen kan endre seg når vassdraget passerer marin grense som ligger rundt 160 moh. Forekomsten av elvemusling i Svarthølbekken ligger på 115 til 120 moh. og har trolig vært negativt påvirket av forsuring. Svært mange av de eldste muslingene bar tydelig preg av kraftig erosjon som også var synlig på enkelte av de juvenile muslingene. Imidlertid hadde substratet i nedre, stilleflytende deler store innslag av siltige løsmasser under gruslaget og dette er positivt for vankvaliteten.

Svarthølbekken er ca. 1.125 m lang og med en gjennomsnittlig bredde på ca. 7,5 m. Dype, utilgjengelige partier og fosser utgjør ca. 305 m. Areal med egnet substrat og vannhastighet blir 6.150 m². Tetthet av muslinger vurderes til å ligge mellom 4 og 6 individer. Totalt antall muslinger i bekken ligger da et sted mellom 25 og 30.000 individer. Andel muslinger < 50 mm er ca. 5 %. Rekruttering skjer, men vurderes til å være i svakeste laget. Svarthølbekken vurderes under tvil til å være livskraftig. Tomme skall ble funnet langs med hele bekken, men ikke flere enn normalt.

En standard verdisseting av bestanden av elvemusling i Svarthølbekken viser at vassdraget skårer middels høyt med 12 poeng, noe som løfter vassdraget opp i klasse 2, meget verneverdig. Svarthølbekken rommer sannsynligvis en av Telemarks mest verdifulle mindre bestander av elvemusling, og den vurderes under tvil til å være livskraftig. Bestanden bør overvåkes på de faste stasjonene opprettet i 2019, men bør utvides med et par stasjoner i nedre del og en grundigere undersøkelse av vertsfisks tetthet og infeksjon med muslinglarver.

Emneord:

Elvemusling, Svarthølbekken, rødlisteart, Skien og Drangedal kommuner.

Referanse:

Sandaas, K. og Enerud, J. 2019. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svarthølbekken 2019. Skien og Drangedal kommuner, Telemark fylke. Rapport 18 sider.

Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Telemark. Kontaktperson hos Fylkesmannen har vært fiskeforvalter Irvin Kilde. Undersøkelsene er finansiert med tilskuddsmidler til truede arter 2019 fra Miljødirektoratet

Nesodden, 31.12.2019

Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	4
3	Metoder og materiale	5
4	Resultater og diskusjon	8
5	Oppsummering og anbefalinger	10
6	Litteratur	11
7	Vedlegg	11

1 Innledning

På grunnlag av lokal informasjon ble Svarthølbekken undersøkt etter enkel metodikk i 2012, og muslinger ble funnet (Sandaas og Enerud 2012). Status i 2019 var imidlertid usikker. På dette grunnlaget ønsket fylkesmann utarbeidet et overvåkingsprogram med stasjoner. Derved er grunnlaget lagt for å kunne følge utviklingen systematisk over tid.

1.1 Status

Norge har i dag mer enn halvparten 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 over 200-300 år gamle. Arten er plassert i kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015, men i kategori sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010.

Det er antatt 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 skogbruksområder, forsuring, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, 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.

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 hengselled som består av en hengselplate og tenner på begge skallhalvdeler som griper inn i hverandre. Tennene er et sikkert kjennetegn for å skille elvemusling fra de tre ulike dammuslingartene som vi finner i Norge.

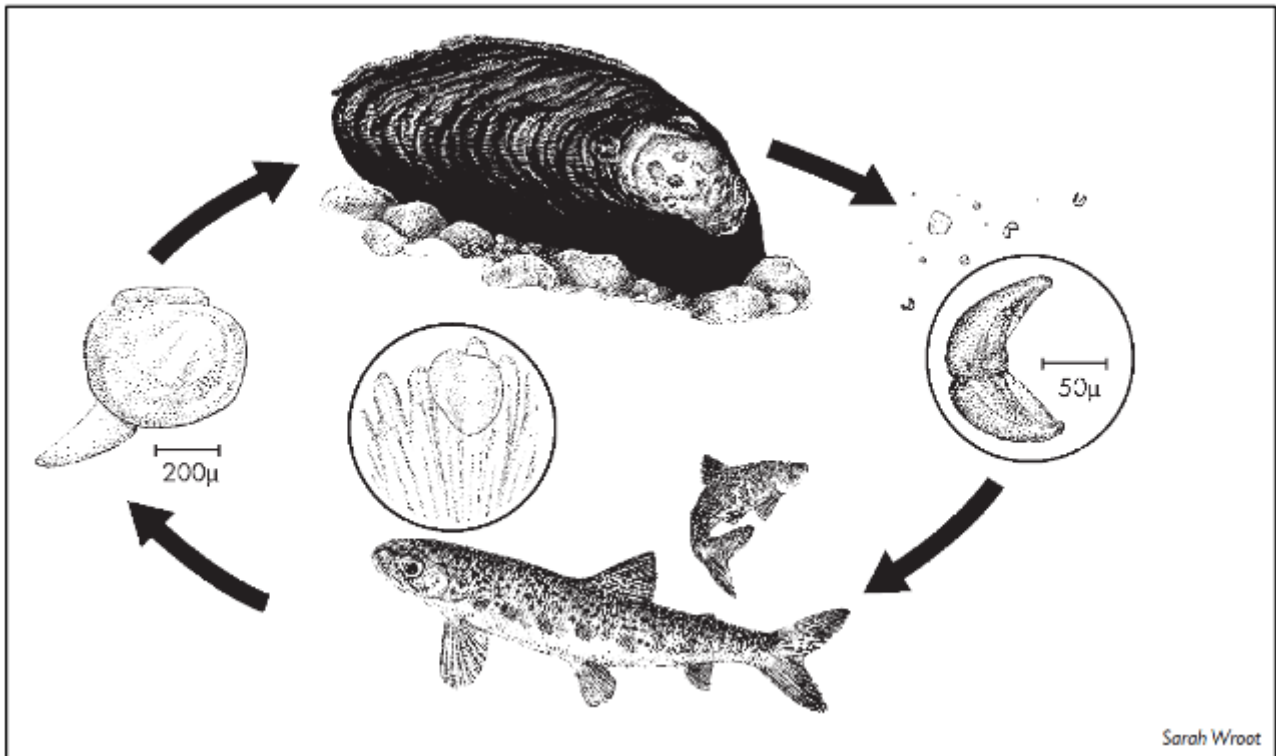
1.3 Utbredelse

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 nær en firedel 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 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 kan starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge.



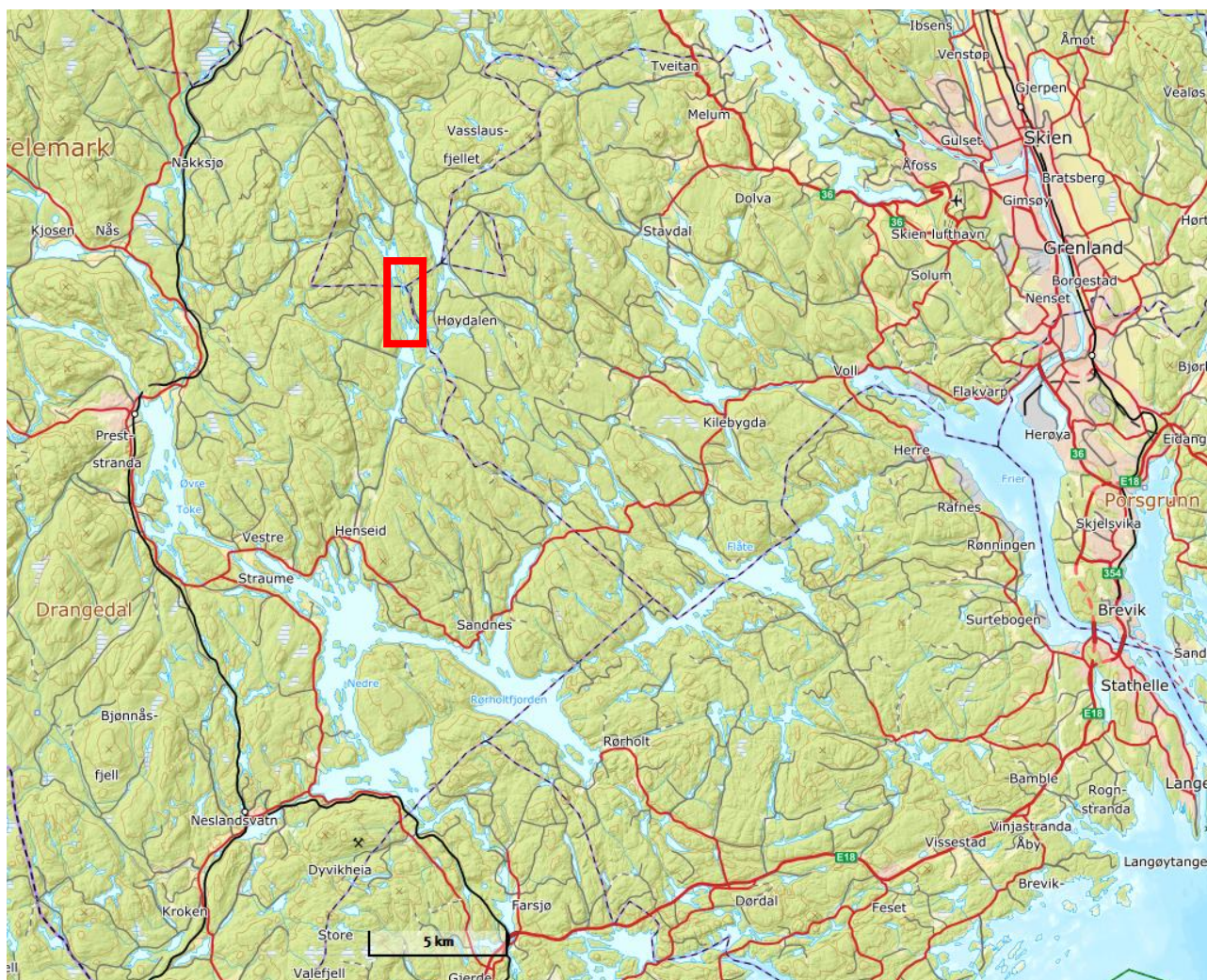
Figur 1. Skjematisk framstilling av elvemuslingens generelle livssyklus. I løpet av perioden juli-oktober støtes millioner av små (ca. 0,04 mm) muslinglarver ut i elvevannet. Muslinglarvene har et obligatorisk stadium på gjellene til laks eller ørret, og må i løpet av kort tid feste seg til en fiskegjelle for at utviklingen fra larve til ferdig utviklet musling skal bli vellykket. Den lille muslingen slipper seg av fisken om våren eller tidlig på sommeren året etter, og lever nedgravd i substratet i de første leveårene. Fra Skinner mfl. (2003).

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). Lite er kjent om hva som egentlig skjer med muslingen etter at den har forlatt vertsfisken. 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) må vi derfor 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 140-250 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 larvene sitter på fiskens gjeller.

2 Områdebeskrivelse

Svarthølbekken er en del av det store, sentrale vassdraget gjennom Landsmarka i Drangedal, Nome og Skien kommuner. Bekken danner kommunegrense mellom Drangedal i vest og Skien i øst. Svarthølbekken kommer fra den lille innsjøen Svarthøl som ligger 128 moh, og renner ned i Store Eftan på 111 moh, en høydeforskjell på 17 m over 1,2 km. Bekken preges i øvre og nedre del av kraftige stryk og fosser, mens midtre deler har store høyer og er ganske stilleflytende. Bekken skjærer seg gjennom et grovt og utilgjengelig landskap. Skogen står tett innpå bekken i hele dens løp.

Bredde varierer fra et par meter til nesten 20 m på enkelte steder, og gjennomsnittsbredden er ca. 7-8 m. Det meste av bekken har gunstig substratet for både muslinger og ørret. Høyreliggende deler av vassdraget har vært forsuringspåvirket.



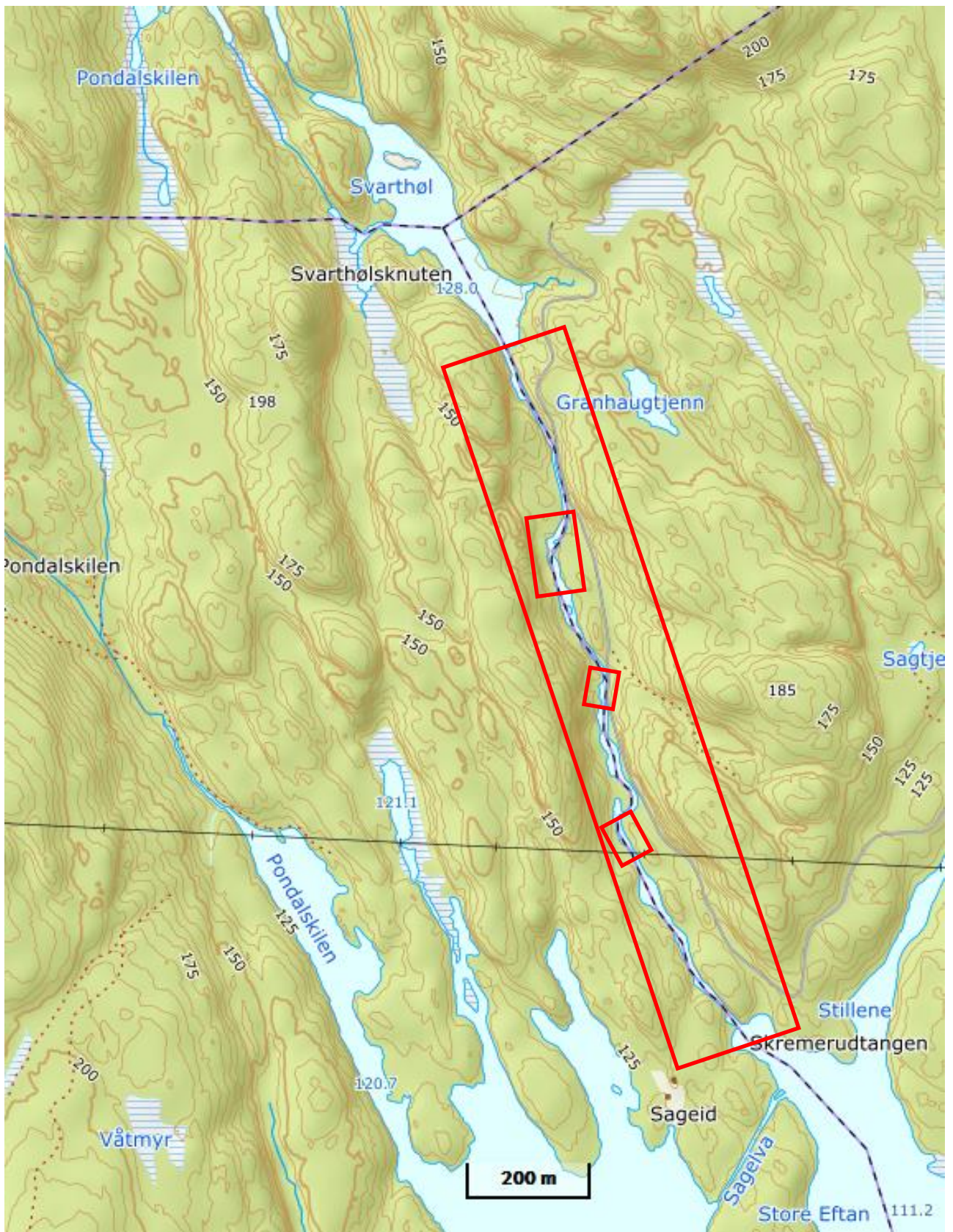
Figur 2. Oversiktskart som viser Svarthølbekkens beliggenhet midt i Landsmarka og vest for Skien by.

3 Metoder og materiale

Feltarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold 05.09.2019. Lufttemperaturen var + 15-16 °C og vanntemperaturen + 16,3 °C. Vannføringen var normal for årstiden. Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

Tabell 1. Koordinater for ca. plassering av 9 graveruter i Svarthølbekken i 2019 med angivelse av stasjon og rutenummer, samt koordinater.

Stasjoner		Koordinater EU89, UTM-sone 32	
Nr	Rute	Nord	Øst
1	1	6555725	513258
	2	6555657	513253
	3	6555648	513252
	4	6555649	513253
	5	6555695	513244
2	6	6555481	513346
3	7	6555219	513405
	8	6555218	513402
	9	6555195	513423



Figur 3. Svarthølbekken kommer fra innsjøen Svarthøl i nord og munner ut i Store Eftan i sør. Røde markeringer viser hele bekkestrekingen og de tre undersøkte partienes plassering på bekkestrengen.



Figur 4. Bilde til venstre viser et typisk parti i øvre stilleflytende delen. Bildet til høyre viser også øvre del av bekken som her er grov og smal. Foto: Kjell Sandaas juni 2019.

Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til systematisk saumfaring av bunnen, jfr. beskrivelse av feltmetodikk (NS-EN 16859:2017). Store deler av undersøkt areal ble krabbet på knærne.

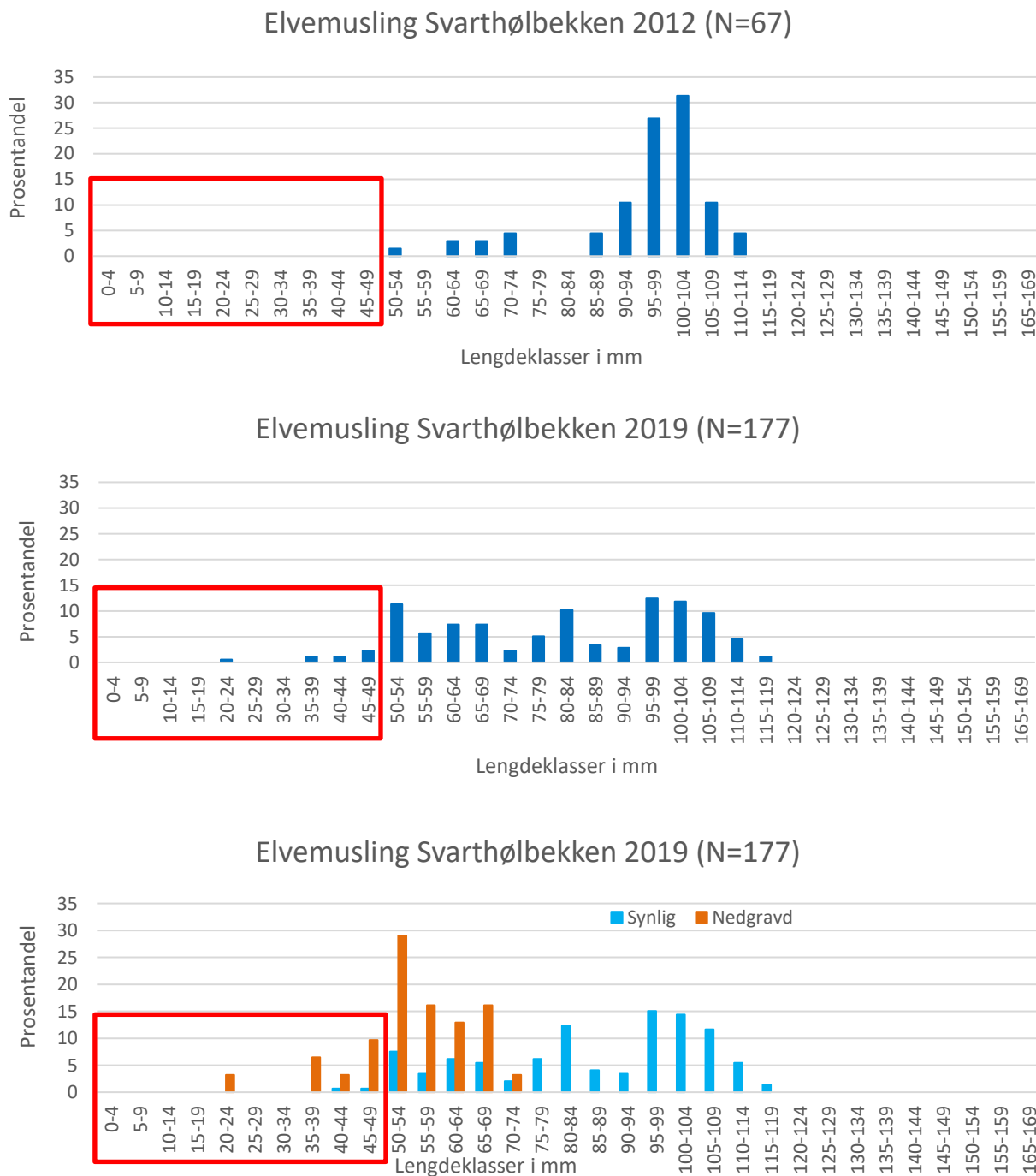
Robuste stasjoner (strekninger) som kan bestå over tid og som er godt tilgjengelige for gjentak av undersøkelser med samme metoder, og under varierende forhold, ble valgt. I alt 3 stasjoner med totalt 9 kvadratmeter ruter, jf. tabell 1, ble undersøkt i 2019. Manglende eller sviktende rekruttering er den viktigste årsaken til nedgang i de fleste truede bestander av elvemusling i Norge. Stor vekt er derfor lagt på å bruke rekruttering på et tidlig stadium som indikator i arbeidet. Standard lengdefordeling gir et tilnærmet bilde av aldersfordelingen i bestanden og kan sammenlignes mellom år og stasjoner. Andel juvenile muslinger, mindre enn 20 mm og 50 mm lange, anvendes som indikator på aktiv rekruttering innen en tidshorisont 12-15 år. Tomme skall viser dødelighet; og lengdefordeling, endring i antall og episoder (hvis de fanges opp) kan belyse årsakssammenheng og tendenser i utviklingen. Det er viktig å være oppmerksom på at også små muslinger normalt vil dø i et vassdrag og at det ikke behøver være et tegn på en negativ utvikling.



Figur 5. Bildene viser resultater fra en graverute på 1 m². Bøtta til venstre viser muslinger synlige på overflaten og bøtta til høyre muslinger som ble funnet ved graving i substratet ned til ca. 10 cm. Foto: Kjell Sandaas 2019.

4 Resultater og diskusjon

Lengdefordeling av levende elvemuslinger fra Svarthølbekken på 12.09.2012 og 05.09.2019 er vist i figur 6. Grafene vitner om en delt bestand som i 2012 besto av gamle individer med svak og ujevn rekruttering. Fordelingen er typisk for bestander som har vært utsatt for forsuring i en lang periode med eldre gjenlevende individer, men som også viser at elvemuslingen kan gjenoppta rekruttering når forholdene bedres. I 2012 ble det ikke gravd systematisk i substratet etter små muslinger, men mer tilfeldig på potensielle steder. Lengdefordelingen fra 2019 viser et langt mer positivt bilde, men bygger på både synlige muslinger og gravestudier. Bestanden er nå preget av en jevn fordeling av muslinger i mange lengdeklasser selvom funn av de aller minste og yngste muslingene er beskjedent. Men de minste er også vanskelig å finne. De røde markeringene i grafene viser den delen av fordelingen som representerer rekrutteringen, dvs. muslinger < 50 mm. I 2012 ble så unge muslinger ikke funnet, mens andelen i 2019 var 5 %. De fleste av disse ble funnet i gravestudiene.



Figur 6. Lengdefordeling av synlige og nedgravde levende elvemuslinger i Svarthølbekken i 2012 (N=67) og 2019 (N=177). Rød markering viser muslinger < enn 50 mm eller rekruttering.

I hovedsak er områder over marin grense i regionen forsuringfølsomme, men situasjonen endrer seg raskt når vassdraget passerer marin grense som ligger rundt 160 moh. Forekomsten av elvemusling i Svarthølbekken ligger fra 128 og nedover til 111 moh., men kan ha vært negativt påvirket av forsuring fra høyere liggende deler av nedbørfeltet. Svært mange av de eldste muslingene bar tydelig preg av kraftig erosjon som også var synlig på enkelte av de juvenile muslingene, jf. figur 9. Imidlertid hadde substratet i nedre, stilleflytende deler (ruter 7, 8 og 9) store innslag av siltige løsmasser under gruslaget, noe som normalt bufferer mot forsuring.

Sentrale parametere for Svarthølbekkens bestand av elvemusling i 2012 og 2019 er presentert i tabell 2.

Tabell: 2. Antall muslinger funnet i hver rute og totalt i 2019, samt totalt for 2012, vist som gjennomsnittslengde, standard avvik, tetthet, maksimumslengde og minimumslengde.

Stasjon	Rute	Synlig	Nedgravd	Totalt	Snitt	Stadavvik	Maks	Min
1	1	11	5	16	73,2	13,3	106	60
	2	14	2	16	88,3	23,1	113	37
	3	21	4	25	60,1	39,7	107	47
	4	8	5	13	67,6	21,4	112	40
	5	22	6	28	94,3	24,5	119	24
2	6	22	3	25	66,6	8,4	103	52
3	7	13	1	14	73,4	19,3	108	50
	8	9	0	9	100,1	3,6	104	95
	9	26	5	31	90	13	103	38
2019	Sum	146	31	177	80,7	21,7	119	24
2012*		67	-	67	95,6	12,4	112	53/39**

*Undersøkelsen i 2012 var betydelig enklere og graveruter ble ikke benyttet, kun tilfeldig graving i på egnet substrat.

**Tilfeldig funn ved selektiv graving

Svarthølbekken er ca. 1.125 m lang og med en gjennomsnittlig bredde på ca. 7,5 m (målt på kart). Dype, utilgjengelige partier og fosser utgjør ca. 305 m elvestrekning. Areal med egnet substrat og vannhastighet blir 6.150 m². Tetthet av muslinger vurderes til å ligge mellom 4 og 6 individer. Totalt antall muslinger i bekken ligger da et sted mellom 25 og 30.000 individer. Andel muslinger < 50 mm er ca. 5 %. Rekruttering skjer, men vurderes til å være i svakeste laget.

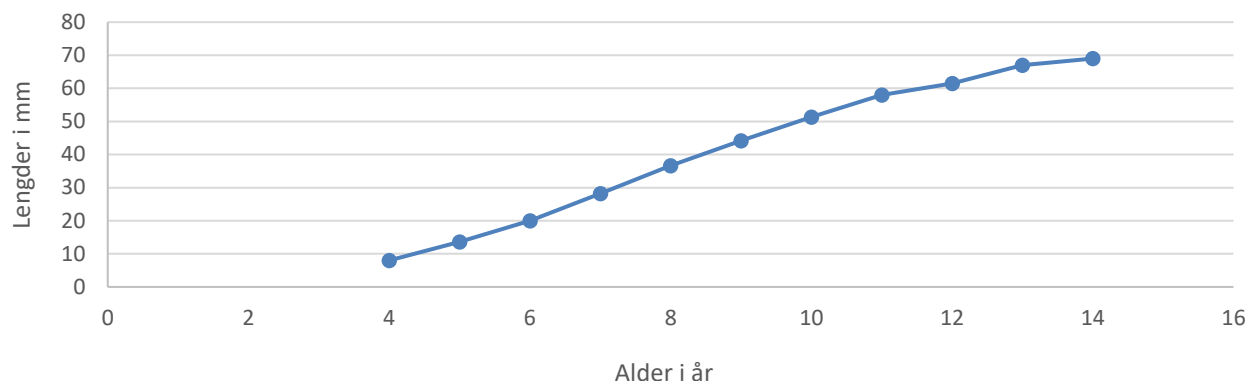


Figur 7. Fra øverste stasjon (1) og utgraving av rute nr 1. i Svarthølbekken i 2019. Foto: Kjell Sandaas 2019.

Juvenile muslinger hadde meget god vekst, jf. figur 8. I alt 16 tomme skall ble funnet, de fleste skall fra gamle muslinger. Tomme skall ble funnet langs med hele bekken, men ikke flere enn normalt. Svarthølbekkens bestand av elvemuslinger vurderes i 2019 under tvil til å være livskraftig.

Stasjonær ørret er muslingens vertsfisk i Svarthølbekken. Mange ungfisk ble observert både i 2012 og i 2019, og tyder på en god tetthet av ungfisk i vassdraget.

Årlig vekst Svarthølbekken 2019 (N=11)



Figur 8. Årlig lengde vekst hos juvenile elvemuslinger i Svarthølbekken i 2019 (N=11). Muslingene har god vekst.

Statusbedømmelse og indikatorverdi

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold.

Tabell: 3 og 4. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi basert på en modell av Larsen og Hartvigsen (1999).

Kriterier og poengskala	1	2	3	4	5	6	Totalt
1 Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	3
2 Gjennomsnittstetthet (m ²)	<2	2-4	4-6	6-8	8-10	>10	3
3 Lengdeutstrekning (km)	<2	2-4	4-6	6-8	8-10	>10	1
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	4
5 Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	0
6 Andel muslinger < 50 mm (%)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25	1
Totalt antall poeng							12

Klasse	Beskrivelse	Poeng
1	Verneverdig	1-7
2	Meget verneverdig	8-17
3	Svært verneverdig	18-36

5 Oppsummering og anbefalinger

I hovedsak er områder over marin grense i regionen forsursfølsomme, mens situasjonen kan endre seg når vassdraget passerer marin grense som ligger rundt 160 moh. Forekomsten av elvemusling i Svarthølbekken ligger på 115 til 120 moh. og har trolig vært negativt påvirket av forsuring. Svært mange av de eldste muslingene bar tydelig preg av kraftig erosjon som også var synlig på enkelte av de juvenile muslingene. Imidlertid hadde substratet i nedre, stilleflytende deler store innslag av siltige løsmasser under gruslaget og dette er positivt for vankvaliteten.

Svarthølbekken er ca. 1.125 m lang og med en gjennomsnittlig bredde på ca. 7,5 m. Dype, utilgjengelige partier og fosser utgjør ca. 305 m. Areal med egnet substrat og vannhastighet blir 6.150 m². Tetthet av muslinger vurderes til å ligge mellom 4 og 6 individer. Totalt antall muslinger i bekken ligger da et sted mellom 25 og 30.000 individer. Andel muslinger < 50 mm er ca. 5 %. Rekruttering skjer, men vurderes til å være i svakeste laget. Svarthølbekken vurderes under tvil til å være livskraftig. Tomme skall ble funnet langs med hele bekken, men ikke flere enn normalt.

En standard verdisetting av bestanden av elvemusling i Svarthølbekken viser at vassdraget skårer middels høyt med 12 poeng, noe som løfter vassdraget opp i klasse 2, meget verneverdig. Svarthølbekken rommer sannsynligvis en av Telemarks mest verdifulle mindre bestander av elvemusling, og den vurderes under tvil til å være livskraftig. Bestanden bør overvåkes på de faste stasjonene opprettet i 2019, men bør utvides med et par stasjoner i nedre del og en grundigere undersøkelse av vertsfisks tetthet og infeksjon med muslinglarver.



Figur 9. Skallet på gamle, store muslinger viser tydelig tegn på kraftig kjemisk erosjon som sannsynligvis skyldes tidligere forurening. Foto: Kjell Sandaas 2019.

6 Litteratur

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

Miljødirektoratet 2018. Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) 2019 – 2028. Rapport 1107/2018. 62 sider.

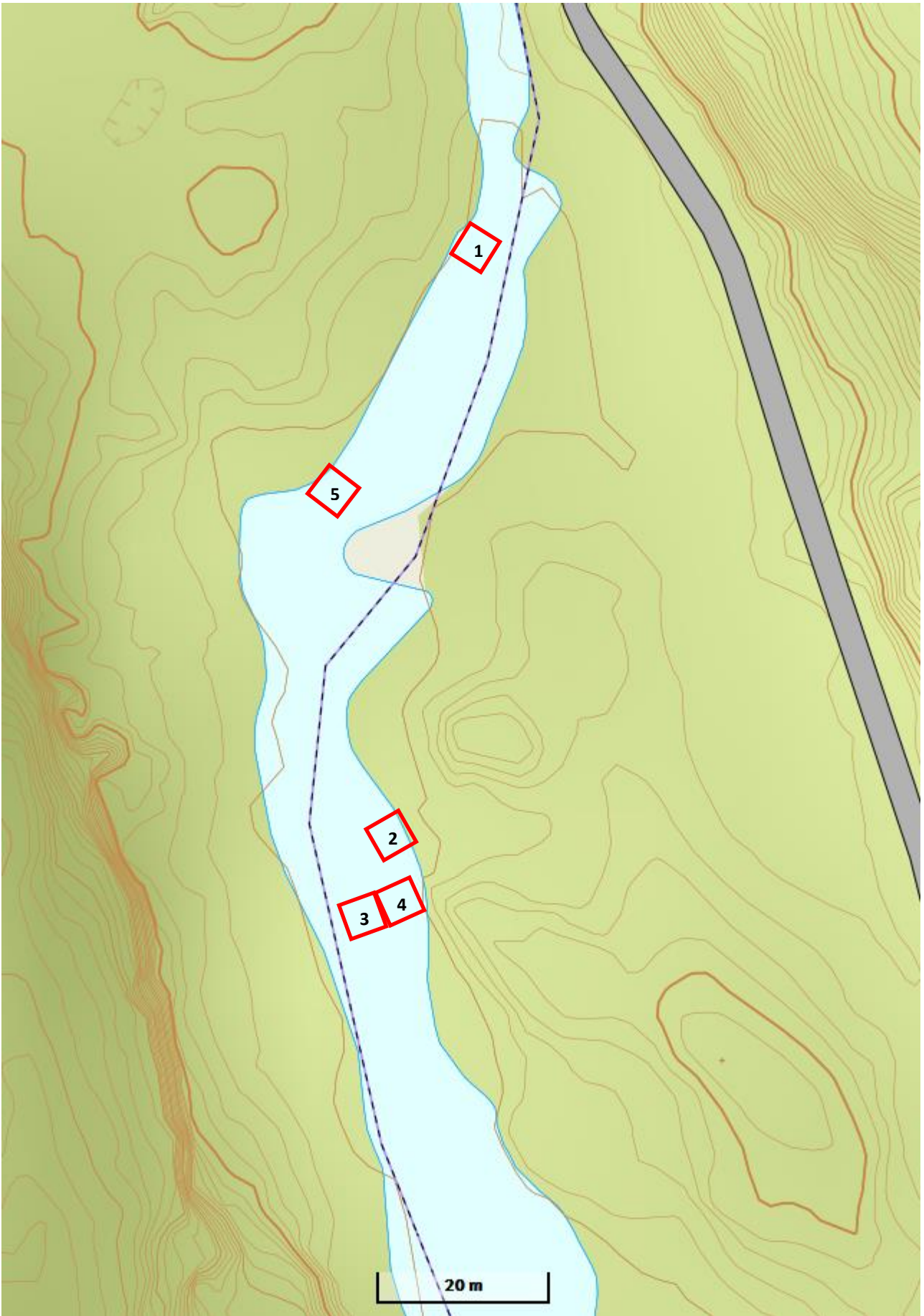
NS-EN 16859:2017. Vannundersøkelse. Veiledning for overvåking av elvemuslingpopulasjoner (*Margaritifera margaritifera*) og deres livsmiljø.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2012. Kartlegging av elvemusling i Telemark. Rapport til Fylkesmannen i Telemark.

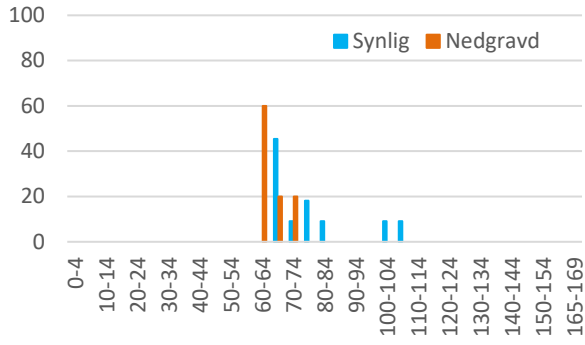
Skinner, A., Young, M. & Hastie, L. 2003. Ecology of the Freshwater Pearl Mussel. – Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 2 English Nature, Peterborough. 16 s.

7 Vedlegg

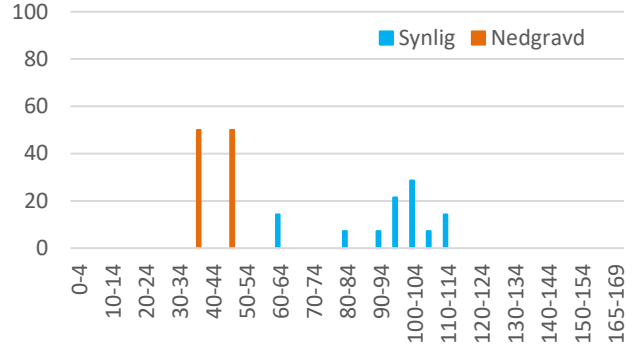
Svarthølbekken: Stasjon 1, ruter 1-5 angitt med rødt på kartet.



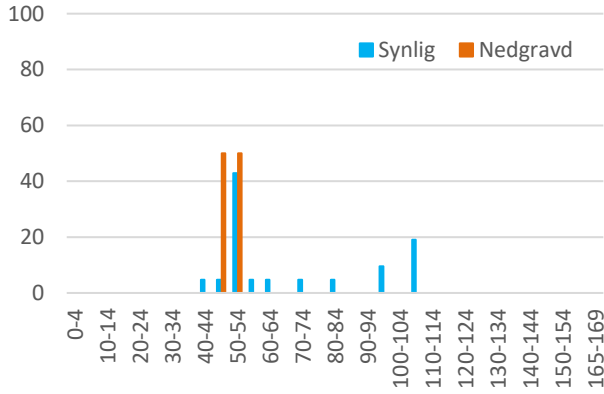
Rute 1 (N=16)



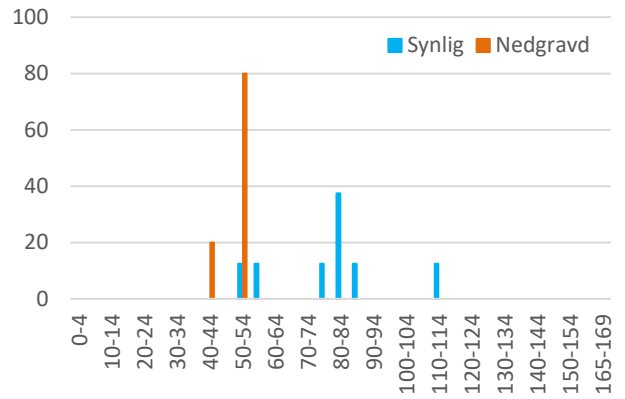
Rute 2 (N=16)



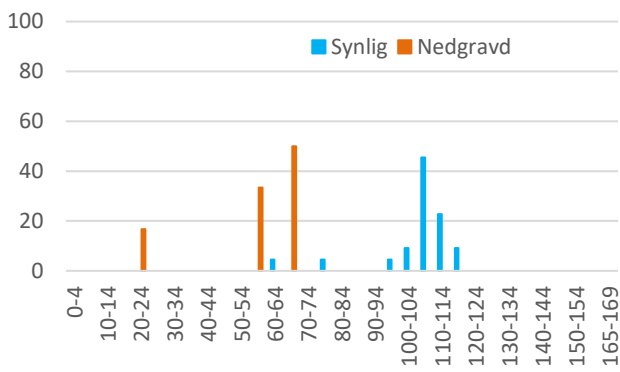
Rute 3 (N=25)



Rute 4 (N=13)



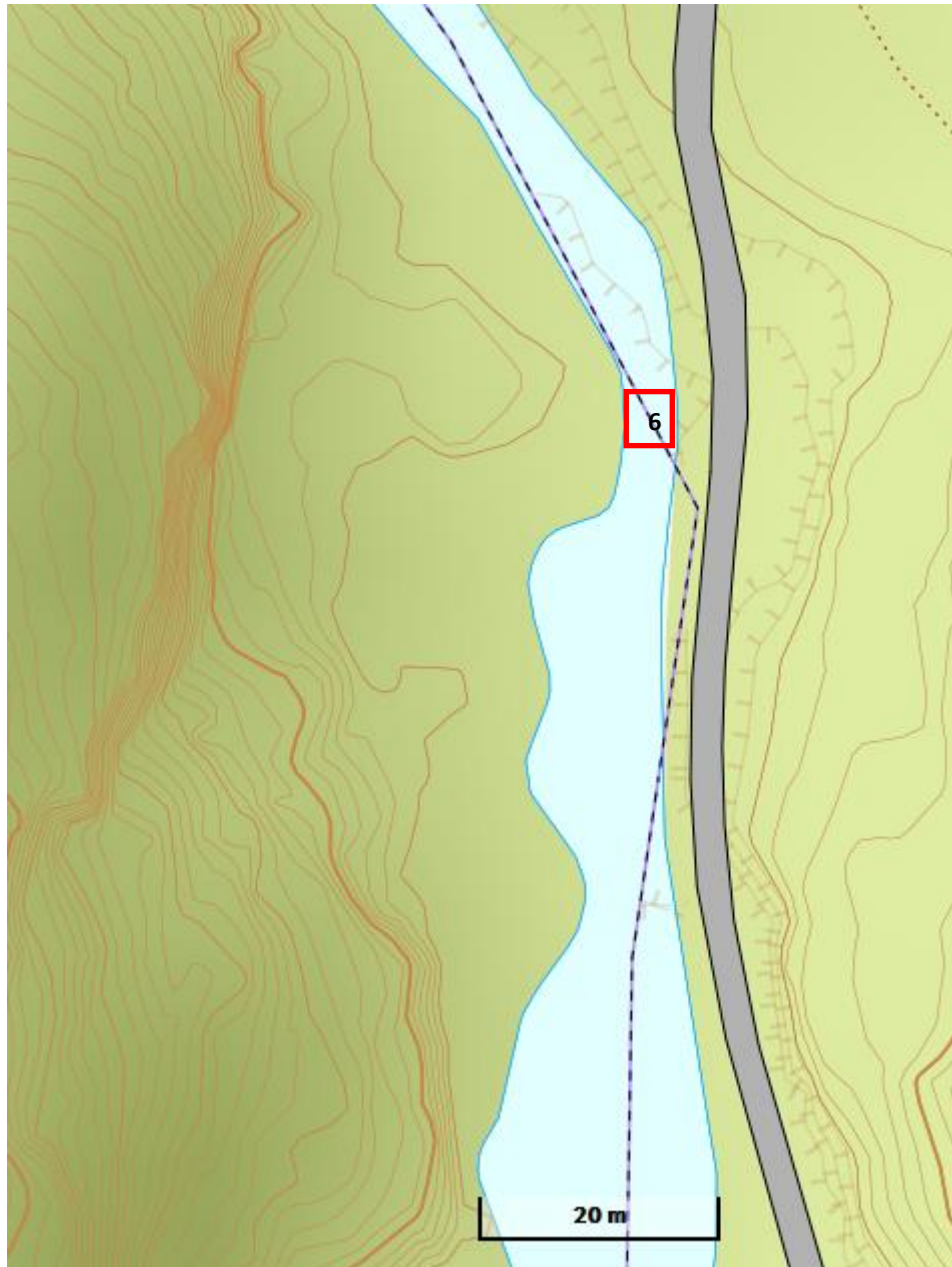
Rute 5 (N=28)

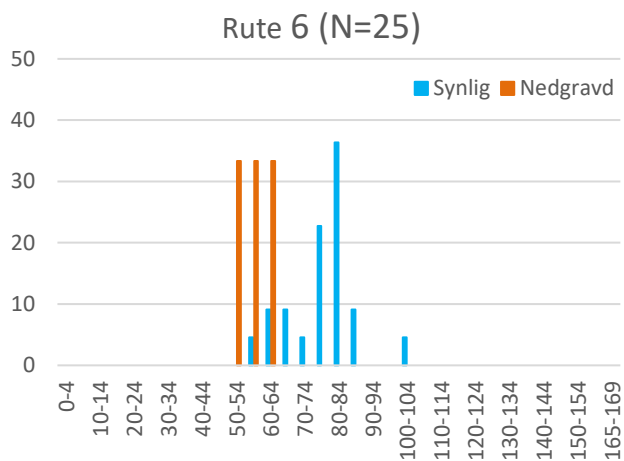




Til venstre utgraving av rute 1 og til høyre rute 3 og 4 på stasjon 1 (øvre) 2019.

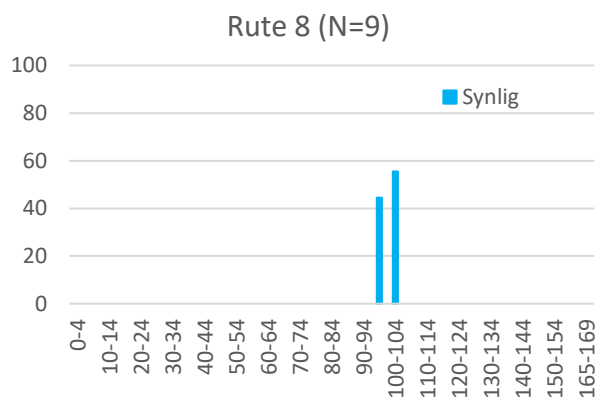
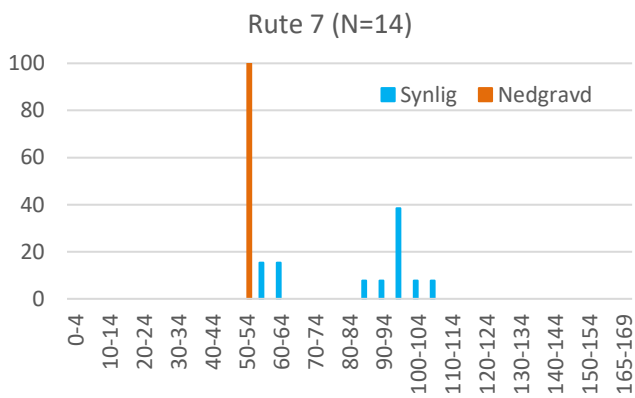
Svarthølbekken: Stasjon 2, rute 6 angitt med rødt på kartet.



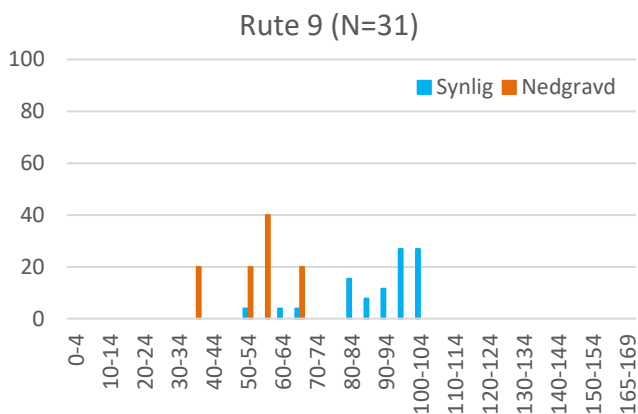


Utgraving av rute 6 på 2 (midtre) stasjon 2019.

Svarthølbekken: Stasjon 3, ruter 7-9 angitt med rødt på kartet.



Figur 13. Plassering av undersøkte strekninger i øvre del i 2018, samt elfisket strekning i nedre del.







Plassering av rute 7 og 8 til venstre og rute 9 til høyre 2019.

2019 totalt				2012 totalt			
L. klasse	Antall	Prosent	%	L. klasse	Antall	Prosent	%
0-4	0	0		0-4	0	0	
5-9	0	0		5-9	0	0	
10-14	0	0		10-14	0	0	
15-19	0	0	0	15-19	0	0	0
20-24	1	1		20-24	0	0	
25-29	0	0		25-29	0	0	
30-34	0	0		30-34	0	0	
35-39	2	1		35-39	0	0	
40-44	2	1		40-44	0	0	
45-49	4	2	5	45-49	0	0	0
50-54	20	11		50-54	1	1	
55-59	10	6		55-59	0	0	
60-64	13	7		60-64	2	3	
65-69	13	7		65-69	2	3	
70-74	4	2		70-74	3	4	
75-79	9	5		75-79	0	0	
80-84	18	10		80-84	0	0	
85-89	6	3		85-89	3	4	
90-94	5	3		90-94	7	10	
95-99	22	12		95-99	18	27	
100-104	21	12		100-104	21	31	
105-109	17	10		105-109	7	10	
110-114	8	5		110-114	3	4	
115-119	2	1		115-119	0	0	
120-124	0	0		120-124	0	0	
125-129	0	0		125-129	0	0	
130-134	0	0		130-134	0	0	
135-139	0	0		135-139	0	0	
140-144	0	0		140-144	0	0	
145-149	0	0		145-149	0	0	
150-154	0	0		150-154	0	0	
155-159	0	0		155-159	0	0	
165-169	0	0		165-169	0	0	
N=	177	100,0		N=	67	100,0	
Gj.snitt	80,7			Gj.snitt	95,6		
Std.avvik	21,7			Std.avvik	12,4		
max/min	119	24		max/min	112	53 (39)	