



# Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svarthølbekken 2019-2020 Drangedal og Skien kommuner Vestfold og 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](mailto:kjell.sandaas@gmail.com)

**Tittel:**

Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svarthølbekken 2019-2020.

**Forfatter(e):**

Kjell Sandaas, **Naturfaglige konsulenttenester**

Jørn Enerud, **Fisk og miljøundersøkelser**

**Antall sider:** 21.

**Foto:** Kjell Sandaas

**Dato:** 04.02.2021

**Sammendrag:**

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark som ønsket utarbeidet et overvåkingsprogram med stasjoner i 2019 og 2020.

I Norge er enten laks eller ørret funksjonell vertsfisk for elvemuslingen slarvestadium. I Svarthølbekken ble 67 ungfisk samlet inn til analyse fra tre stasjoner. Vanligvis er ettåringene (1+) den aldersgruppen som bærer det meste av infeksjonen. Av 55 ettåringer var 8 (14,5 % prevalens) infisert med muslinglarver. Antall larver pr. fisk varierte fra 25 til 200 larver. Infeksjonsgraden (prevalens) er lav og kan være en naturlig forklaring på den svake rekrutteringen hos elvemuslingen i Svarthølbekken. Antall ørret pr. 100 m<sup>2</sup> (tetthet) for ettåringer (1+) var 32,8 og for samlet ungfisk 37 fisk pr 100 m<sup>2</sup> godt oppvekstareal. Tettheten av ungfisk vurderes som god for denne typen skogsvassdrag. Grunnet begrenset oppvekstareal, blir tettheten av ungfisk som kan infiseres med muslinglarver, likevel lav, og et fåtall ungfisk vil trolig søke seg til de øvrige delene av Svarthølbekken på grunn av manglende skjul og fare for predasjon fra større fisk.

Lengdefordeling av levende elvemuslinger i Svarthølbekken fra 2012 (N=67) og 2019/2020 (N=357) 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. I 2012 ble det ikke gravd systematisk i substratet etter små muslinger. Lengdefordelingen fra 2019/2020 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. Gravestudiene viser dermed ganske tydelig at rekrutteringen har vært svak i de siste 10 årene. Muslinger < 50 mm representerer rekrutteringen. I 2012 ble så unge muslinger ikke funnet, mens andelen i 2019/2020 var 5,9 %. De fleste av disse ble funnet nedgravd, men kun 47 av 357 muslinger, tilsvarende 13,2 %, ble funnet nedgravd. Totalt antall muslinger i Svarthølbekken vurderes til mellom 25 og 30.000 individer. 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 13 poeng, noe som løfter vassdraget opp i klasse 2, meget verneverdig. Svarthølbekken rommer sannsynligvis en av Telemarks mest verdifulle mindre bestander av elvemusling. Bestanden bør overvåkes på de faste stasjonene opprettet i 2019 og 2020.

Svarthølbekken var tidligere brukt til fløting av tømmer ut av skogen. For å få stokkene raskt nedover elva, ble alle typer hindringer fjernet, bl.a. ble vannløpene resket for stein og blokk. Oppdemming førte til at finere fraksjoner av løsmasser samlet seg i bunnen av dammene. Tidvis måtte dammene også renskes for massene som tok opp volumet. Senere har beverens dammer hatt en liknende effekt, men i betydelig mindre målestokk. Rester av beverens byggverk i form av dammer og kanaler ses mange steder i og langs bekken. Resultatet i ses i dag som store grunne områder midt i løpet. Her er gjengroing kommet langt. For å bedre forholdene for ørreten som muslingens vertsfisk, er et aktuelt tiltak å gjenskape et mer funksjonelt habitat på stilleflytende og eksponerte strekninger i Svarthølbekken. Enklest kan dette gjøres ved å flytte stein og blokk fra breddene ut i vannløpet igjen for å skape skjul, et variert strømbilde og stabilisere substratet. Svarthølbekken inngår fra og 2020 i den nasjonale overvåkingen av elvemusling som B lokalitet. Dette arbeidet ledes og utføres av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA).

**Emneord:**

Elvemusling, Svarthølbekken, rødlisteart, Skien og Drangedal kommuner.

**Referanse:**

Sandaas, K. og Enerud, J. 2021. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svarthølbekken 2019-2020. Skien og Drangedal kommuner, Vestfold og Telemark fylke. Rapport 21 sider.

# Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. Kontaktperson har vært fiskeforvalter Irvin Kilde. Undersøkelsene er finansiert med tilskuddsmidler til truede arter 2020 fra Miljødirektoratet

Nesodden, 04.02.2021

Kjell Sandaas

*Naturfaglige konsulenttjenester*

## Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	4
3	Metoder og materiale	5
4	Resultater og diskusjon	7
5	Oppsummering og anbefalinger	11
6	Litteratur	13
7	Vedlegg	14

# 1 Innledning

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Statsforvalteren i Vestfold og Telemark. På grunnlag av lokal informasjon ble Svarthølbekken undersøkt etter enkel metodikk i 2012 og muslinger ble funnet (Sandaas og Enerud 2012). På dette grunnlaget ønsket Statsforvalteren utarbeidet et overvåkingsprogram med stasjoner. Derved er grunnlaget lagt for å kunne følge utviklingen systematisk over tid. Svarthølbekken blir tatt inn i den nasjonale overvåkingen av elvemusling som B lokalitet fom. 2020. Dette arbeidet ledes og utføres av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA).

## 1.1 Status

Norge har i dag ca. 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 over 200-300 år gamle. Arten er plassert i kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2015.

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, forsurening, 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 kroppsdelenene. 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

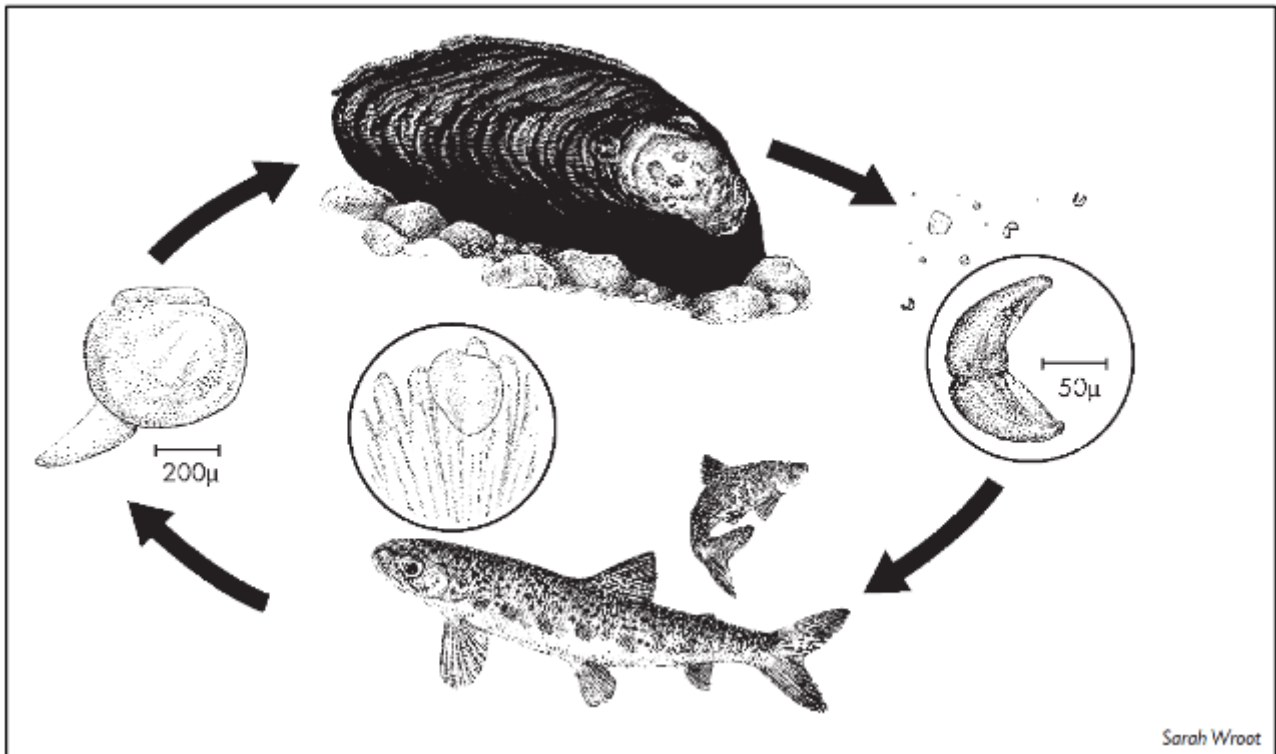
Elvemusling finnes utbredt i hele Norge i et belte langs kysten, men også et stykke innover i vassdragene og enkelte steder opp til 400-450 moh. Selv om vi ikke kjenner utbredelsen i detalj er elvemusling kjent fra mer enn 500 lokaliteter i Norge. Elvemuslingen har imidlertid forsvunnet fra nær en firedel 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, 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 forsurening 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).

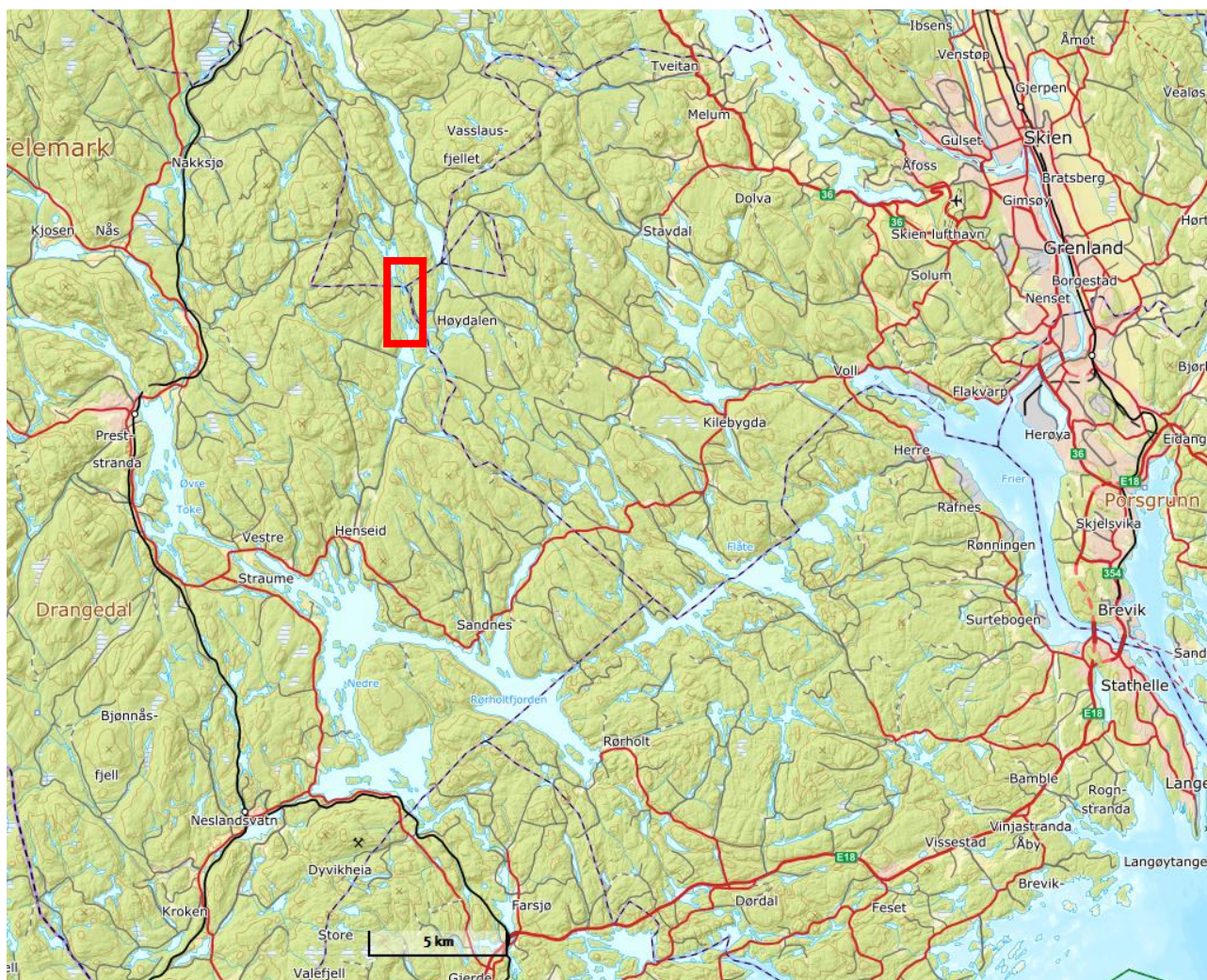
Larvene fester seg imidlertid på alle fiskearter som forekommer, men på uegnet vertsfisk vil de falle av igjen i løpet av kort tid. På riktig vertsfisk vil fisken selv utvikle en cyste som beskytter muslinglarven. Når en fiskeunge blir infisert utvikler den samtidig en immunitet (antistoffer) mot senere 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 innsjøen 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 høljer 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 forsurningspåvirket.



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

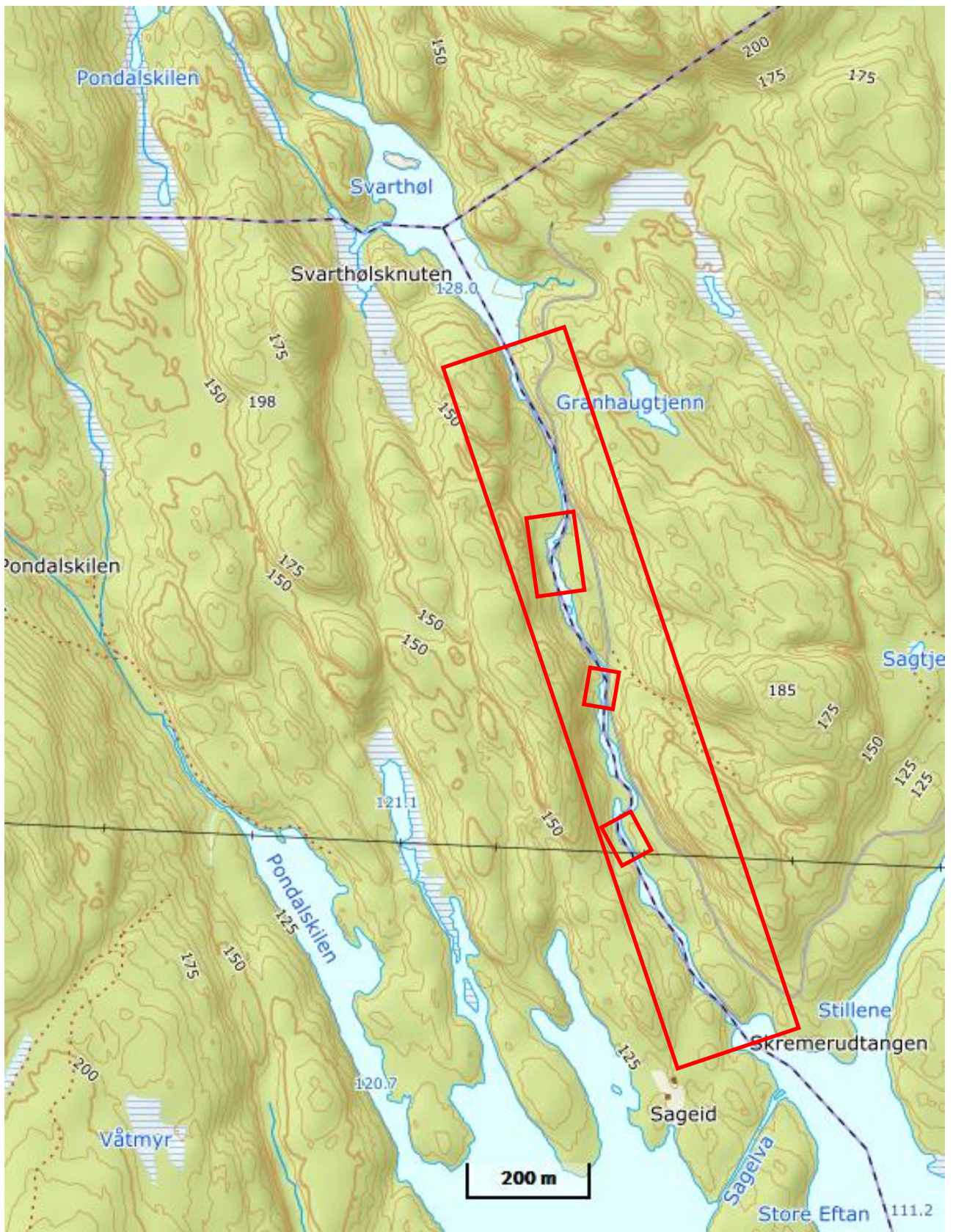
### 3 Metoder og materiale

Feltarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold 05.09.2019, samt 22-23.04.2020. Lufttemperaturen var + 15-16 °C og vanntemperaturen + 16,3 °C i 2019. Tilsvarende temperaturer i 2020 var + 20-21 og + 9-10 °C. Vannføringen var normal for årstiden. Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

**Tabell 1.** Koordinater for ca. plassering av 19 graveruter i Svarthølbekken i 2019 og 2020 med angivelse av stasjon og rutenummer, samt koordinater.

Stasjoner		Koordinater EU89, UTM-sone 32	
Nr	Antall ruter	Nord	Øst
1	8	6555691	513242
2	3	6555457	513345
3	8	6555203	513417
<b>Totalt</b>	19	-	-





**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.

e





**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.

For å undersøke forekomst av potensiell vertsfisk for muslingens obligatoriske larvestadium, ble et selektivt (1 omgang) elektrisk fiske (elektrisk fiskeapparat GeOmega FA4 produsert av Terik AS) foretatt på en god gyte- og oppvekststrekning (ca. 600 m<sup>2</sup>). Fiskene ble artsbestemt, lengdemålt, undersøkt for infeksjon med muslinglarver på gjellene og sluppet ut umiddelbart etter undersøkelsen.

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 19 kvadratmeter ruter, jf. tabell 1, ble undersøkt i 2019/2020. 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.

## 4 Resultater og diskusjon

### 4.1 Vertsfisk

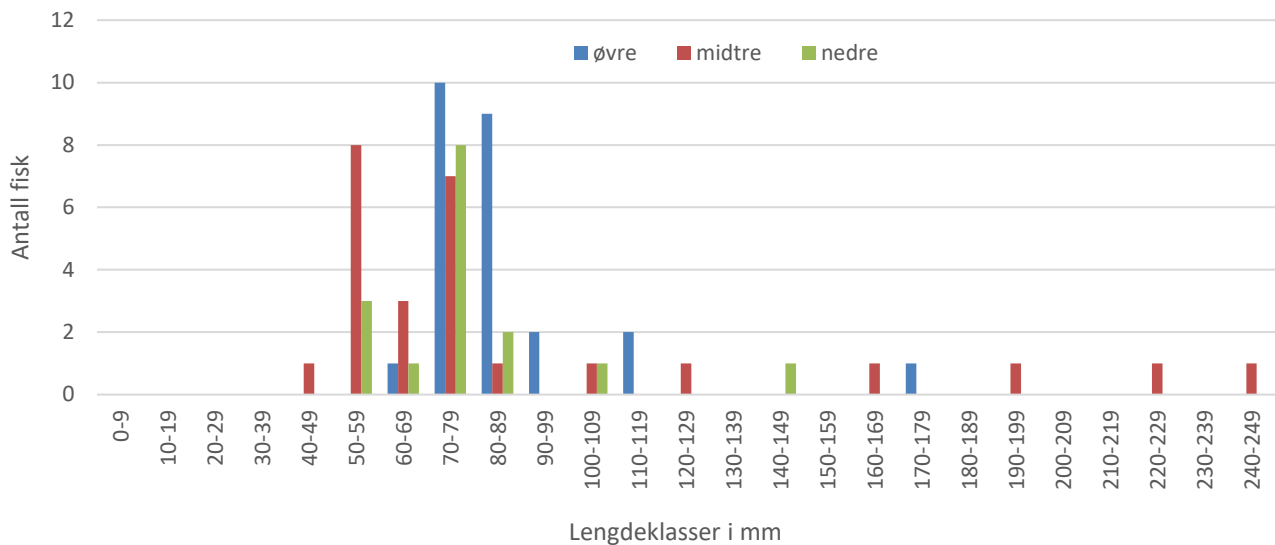
I Norge er enten laks eller ørret funksjonell vertsfisk for elvemuslingen larvestadium. Der laksen dominerer er den som regel vertsfisk. I mindre lokaliteter er ofte ørreten enerådende og situasjonen er klar. I Svarthølbekken ble 67 ungfisk samlet inn til analyse fra tre stasjoner, jf. tabell 3 og figur 5. Vanligvis er ettåringene (1+) den aldersgruppen som bærer det meste av infeksjonen. Av 67 ungfisk var 55 ettåringer og 12 eldre fisk.

**Tabell 3.** Resultater fra elfiske i Bolvikelva 2020 med angivelse av dato, stasjon, art, alder, antall, andel (%) infiserte ettåringer og antall larver (min/maks) på fisken.

År	Dato	Antall/ Stasjon nr.	Areal m <sup>2</sup>	Art		N	Prevalens	
				ørret	Alder		%	Antall larver
2020	23.04	1	170	ørret	1+	21	4,8	25-50
					eldre	4	0	0
		2	105	ørret	1+	20	25	5-200
					eldre	6	0	0
		3	60	ørret	1+	14	14,3	25-100
					eldre	2	0	0
<b>Totalt</b>		<b>4</b>	<b>335</b>	<b>ørret</b>	<b>-</b>	<b>67/55</b>	<b>14,5</b>	<b>5-200</b>



## Elektrisk fiske av ungfisk ørret Svarthøl 2020 (N=67)



**Figur 5.** Lengdefordeling av ørretunger (N=67) tatt med elektrisk fiskeapparat i Svarthølbekken i 2020 (N=67) på øvre stasjon (N=25), midtre (N=26) og nedre (N=16).

Av 55 ettåringer var 8 (14,5 % prevalens) infisert med muslinglarver. Antall larver pr. fisk varierte fra 25 til 200 larver. Infeksjonsgraden (prevalens) er lav og kan være en naturlig forklaring på den svake rekrutteringen hos elvemuslingen i Svarthølbekken. Kun i øvre del av bekken, oppstrøms øvre stasjon, finnes større områder med godt oppveksthabitat for ungfisk. I nedre del av bekken, nedstrøms nedre stasjon, og i midtre del, oppstrøms midtre stasjon finnes også kortere strekninger med godt ungfiskhabitat. Tettheten av vertsfisk vil da for bekken som helhet, bli lav, slik at mangel på vertsfisk kan være en flaskehals i framveksten av nye muslinger.

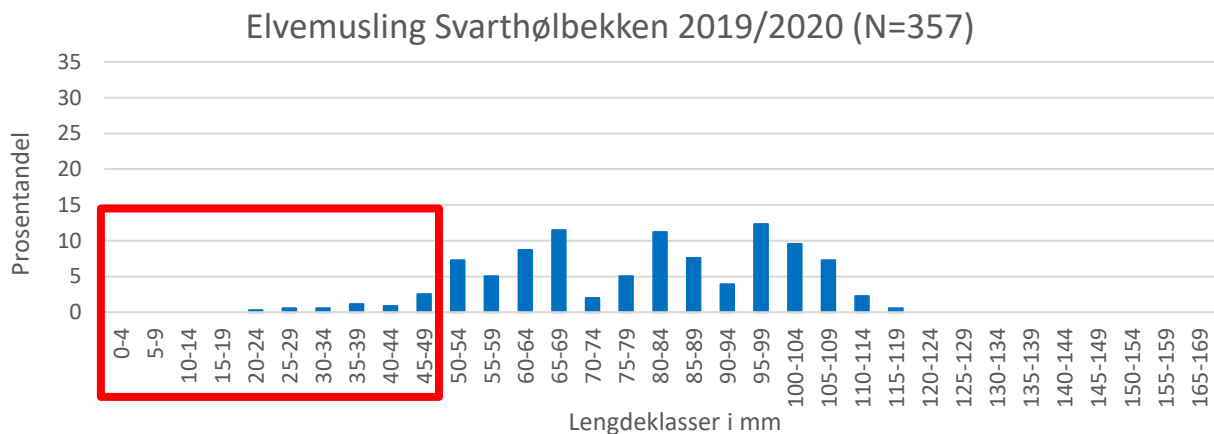
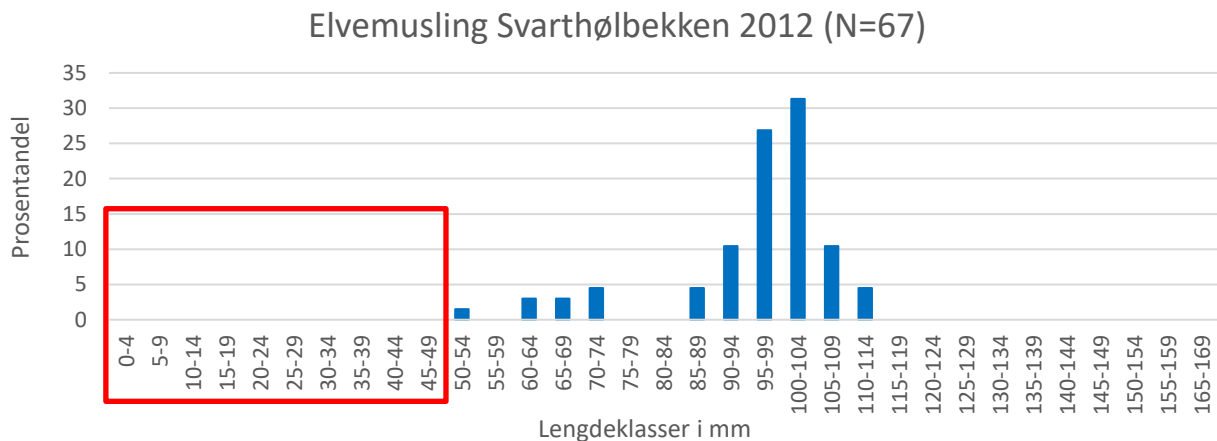
Antall ørret pr. 100 m<sup>2</sup> (tetthet) for ettåringer (1+) var 32,8 og for samlet ungfisk 37 fisk pr 100 m<sup>2</sup> godt oppvekstareal. Bemerk at tidspunktet var såpass tidlig på våren at årsyngel var på plommesekkstadiet og ikke ble fanget opp. I august ville tettheten vært høyere.

Tettheten av ungfisk vurderes som god for denne typen skogsvassdrag. Grunnet begrenset oppvekstareal, blir tettheten av ungfisk som kan infiseres med muslinglarver, likevel lav, og et fåtall ungfisk vil trolig søke seg til de øvrige delene av Svarthølbekken på grunn av manglende skjul og fare for predasjon fra større fisk.

### 4.2 Elvemusling

Lengdefordeling av levende elvemuslinger i Svarthølbekken fra 2012 (N=67) og 2019/2020 (N=357) 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 forsurening 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 2019/2020 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. Hadde antallet nedgravde små muslinger vært vesentlig høyere ville mange av disse blitt funnet. Gravestudiene viser dermed ganske tydelig at rekrutteringen har vært svak i de siste 10 årene. De røde markeringene i grafene viser de lengdeklassene i fordelingen som representerer rekrutteringen, dvs. muslinger < 50 mm. I 2012 ble så unge muslinger ikke funnet, mens andelen i 2019/2020 var 5 %. De fleste av disse ble funnet nedgravd, men kun 47 av 357 muslinger, tilsvarende 13,2 %, ble funnet nedgravd.



**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 10. Imidlertid hadde substratet i nedre, stilleflytende deler store innslag av siltige løsmasser under gruslaget, noe som normalt bufferer mot forsuring.

En annen kritisk faktor er tilstrekkelig tilgang på oksygen nede i substratet der muslingene vokser opp. Tilslamming tetter porene i gruslaget, og hindrer friskt vann med oksygen og næringspartikler å trenge ned til de minste muslingene. Redoksmålinger som tester oksygennivået både i substratet og vannmassene, bør utføres.

Sentrale parametere for Svarthølbekkenes bestand av elvemusling i 2012 og 2019/2020 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
2019/2020	Sum	310	47	357	79,3	20,2	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

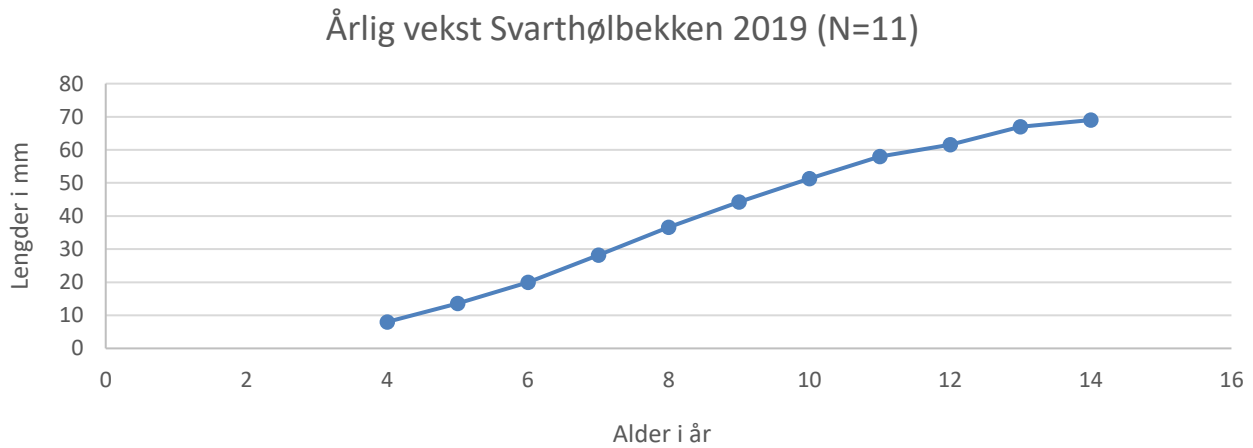
Svarthølbekken er ca. 1.125 m lang og med en gjennomsnittlig bredde på ca. 7,5 m (målt på kart). Dype, utilgjengelige partier og fosser utgjør ca. 305 m elvestrekning. Areal med egnet substrat og vannhastighet blir da 6.150 m<sup>2</sup>. Tetthet av muslinger vurderes til å ligge mellom 4 og 6 individer. Totalt antall muslinger i bekken ligger da et sted mellom 25 og 30.000 individer. Andel muslinger < 50 mm i materialet er 5,9 %. Rekruttering skjer, men den er åpenbart i svak.





**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 2019/2020 under tvil til å være livskraftig.



**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 <sup>2</sup> )	<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	2
<b>Totalt antall poeng</b>								<b>13</b>

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

Svarthølbekken var tidligere brukt til fløting av tømmer ut av skogen. For å få stokkene raskt nedover elva, ble alle typer hindringer fjernet, bl.a. ble vannløpene resket for stein og blokk. På bilder under (figur 9) ses tydelig stein og blokk som er lagt opp langs bredden, både for å rydde løpet og samtidig stabilisere breddene mot erosjon. Oppdemming førte til at finere fraksjoner av løsmasser samlet seg i bunnen av dammene. Tidvis måtte dammene også renskes for massene som tok opp volumet. Senere har beverens dammer (figur 9) hatt en liknende effekt, men i betydelig mindre målestokk. Rester av beverens byggverk i form av dammer og kanaler ses mange steder i og langs bekken. Resultatet i ses i dag som store grunne områder midt i løpet. Her er gjengroing kommet langt.



**Figur 9.** Til venstre stein og blokk fjernet fra vannløpet og lagt langs bredden, ryddet unna. Til høyre en gammel beverhytte, stokker og store banker med finsediment avsatt på bunnen av dammen.  
. Foto: Kjell Sandaas 2020.

For å bedre forholdene for ørreten som muslingens vertsfisk, er et aktuelt tiltak å gjenskape et mer funksjonelt habitat på stilleflytende og eksponerte strekninger i Svarthølbekken. Enklest kan dette gjøres ved å flytte stein og blokk fra breddene ut i vannløpet igjen for å skape skjul, et variert strømbilde og stabilisere substratet.

## 5 Oppsummering og anbefalinger

I hovedsak er områder over marin grense i regionen forsuringfølsomme, 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 vannkvaliteten.

I Svarthølbekken ble 67 ungfisk av ørret samlet inn til analyse fra tre stasjoner. Vanligvis er ettåringene (1+) den aldersgruppen som bærer det meste av infeksjonen. Av 55 ettåringer var 8 (14,5 % prevalens) infisert med muslinglarver. Antall larver pr. fisk varierte fra 25 til 200 larver. Infeksjonsgraden (prevalens) er lav og kan være en delforklaring på den svake rekrutteringen hos elvemuslingen i Svarthølbekken. Antall ørret pr. 100 m<sup>2</sup> (tetthet) for ettåringer (1+) var 32,8 og for samlet ungfisk 37 fisk pr 100 m<sup>2</sup> godt oppvekstareal. Bemerk at tidspunktet var såpass tidlig på våren at årsyngel var på plommesekestadiet og ikke ble fanget opp. I august ville tettheten vært høyere. Tettheten av ungfisk vurderes som god for denne typen skogsvassdrag. Grunnet begrenset oppvekstareal, blir tettheten av ungfisk som kan infiseres med muslinglarver, likevel lav, og et fåtall ungfisk vil trolig søke seg til de øvrige delene av Svarthølbekken på grunn av manglende skjul og fare for predasjon fra større fisk.

Lengdefordeling av levende elvemuslinger i Svarthølbekken fra 2012 (N=67) og 2019/2020 (N=357) 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. Lengdefordelingen fra 2019/2020 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. Gravestudiene viser tydelig at rekrutteringen har vært svak i de siste 10 årene. I 2012 ble muslinger < 50 mm ikke



funnet, mens andelen i 2019/2020 var 5,9 %. De fleste av disse ble funnet nedgravd, men kun 47 av 357 muslinger, tilsvarende 13,2 %, ble funnet nedgravd.

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 m<sup>2</sup>. 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. 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 13 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 av elvemusling i Svarthølbekken vil fra og med 2020 inngå i den nasjonale overvåkingen av elvemusling som en såkalt B-lokalitet. Dette arbeidet ledes og utføres av Norsk Institutt for Naturforskning (NINA). Overvåkingen vil da følge de fastlagte retningslinjene for dette arbeidet.



**Figur 10.** Skallet på gamle, store muslinger viser tydelig tegn på kraftig kjemisk erosjon som sannsynligvis skyldes tidligere forsurening. 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.

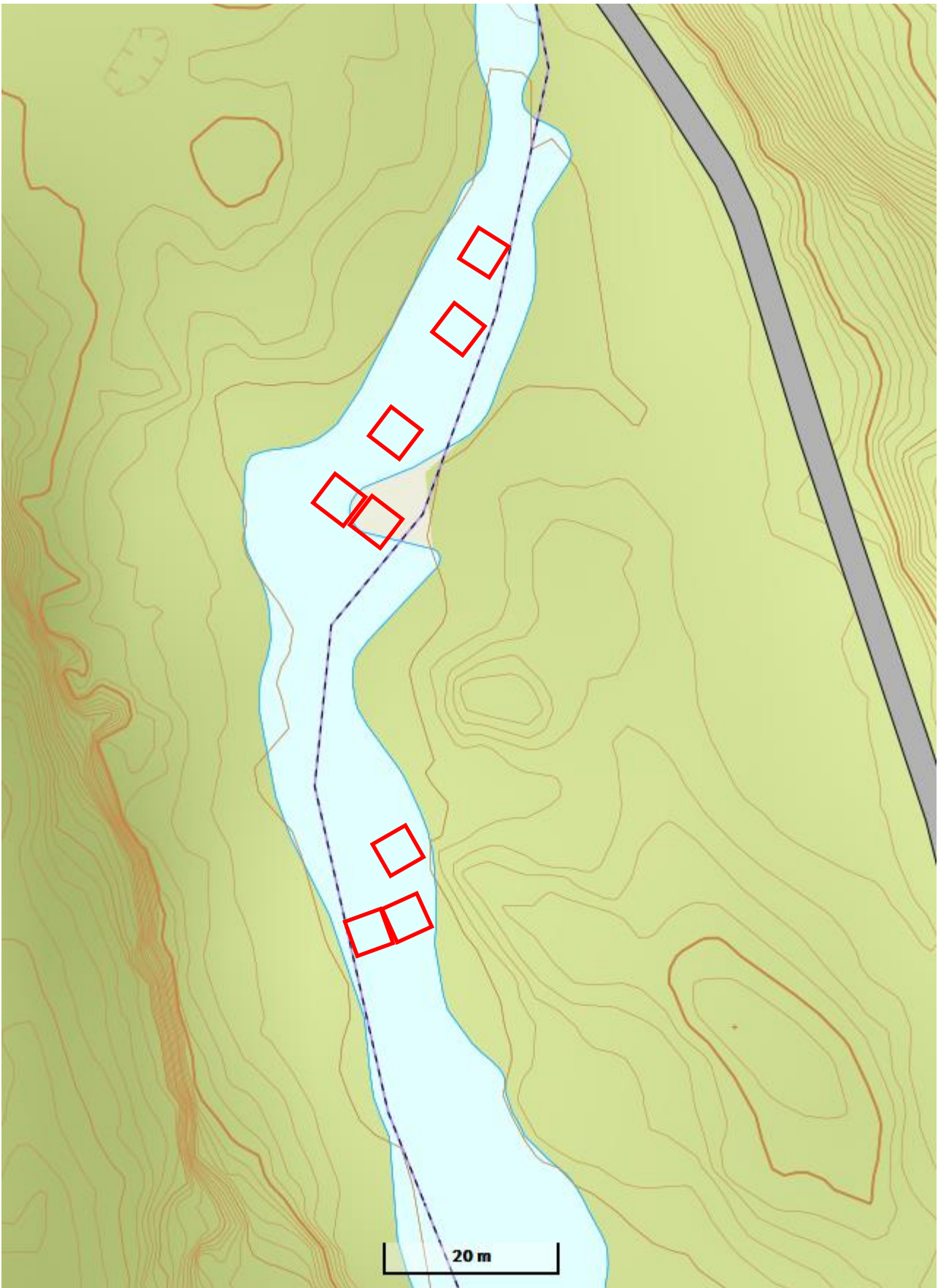
Sandaas, K. og Enerud, J. 2019. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Svarthølbekken 2019. Skien og Drangedal kommuner, Telemark fylke. Rapport 18 sider.

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.

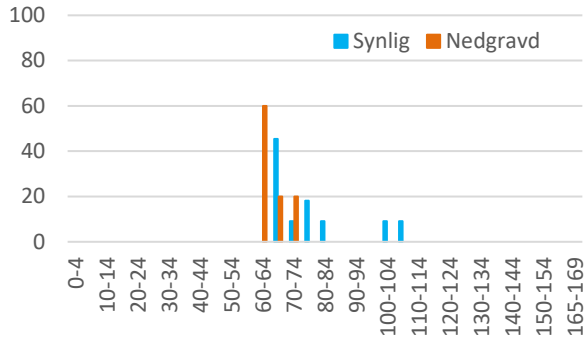




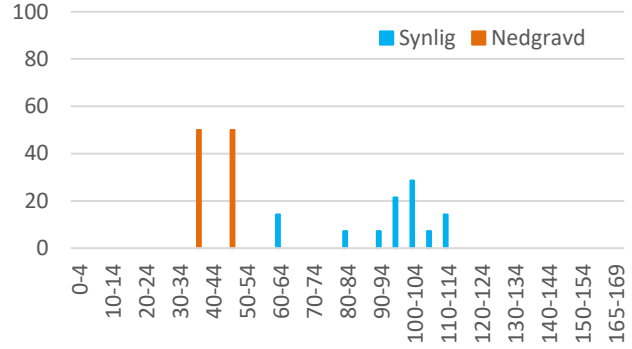
7 Vedlegg **Svarthølbekken:** Stasjon 1, 8 graveruter (m<sup>2</sup>) angitt med rødt på kartet.



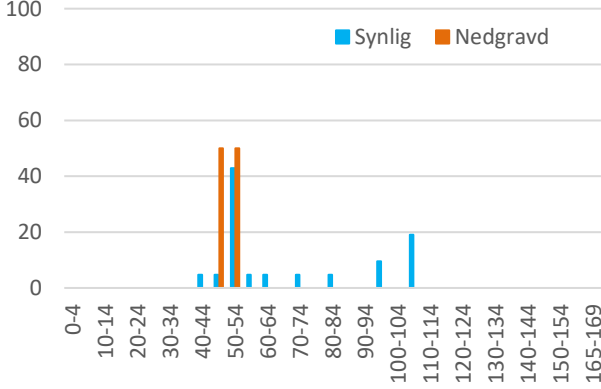
Rute 1 synlig (N=11) nedgravd (N=5)



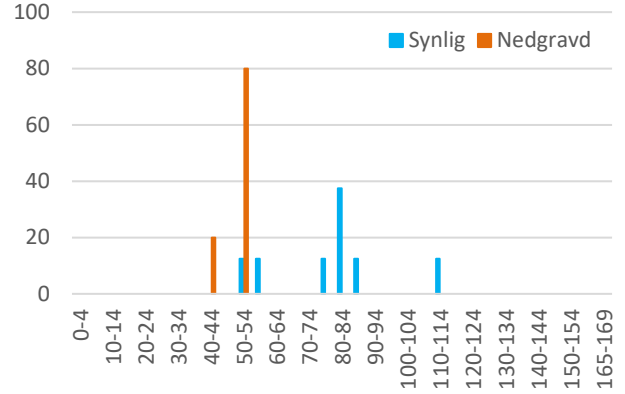
Rute 2 synlig (N=14) nedgravd (N=2)



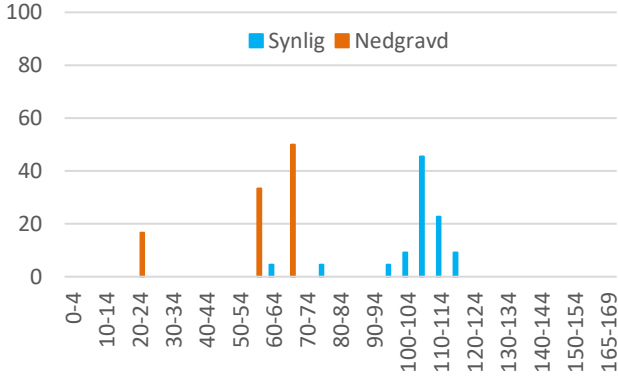
Rute 3 synlig (N=21) nedgravd (N=4)



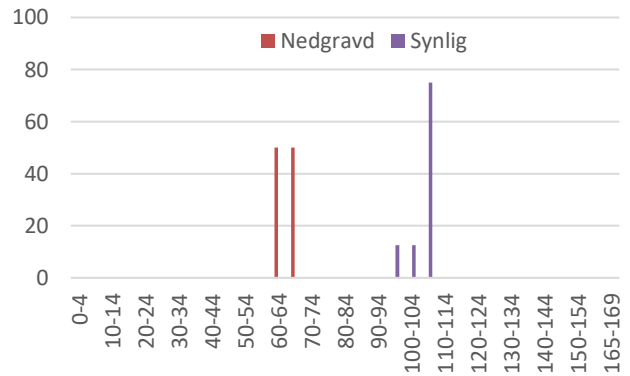
Rute 4 synlig (N=8) nedgravd (N=5)



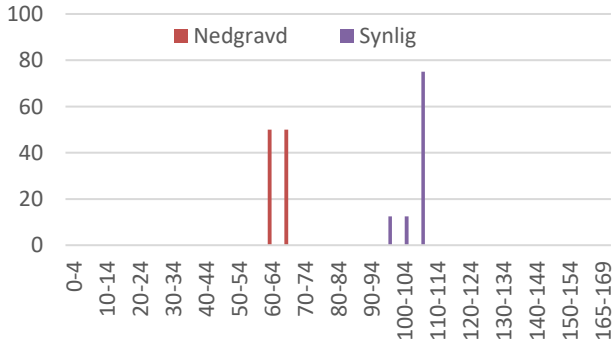
Rute 5 synlig (N=22) nedgravd (N=6)



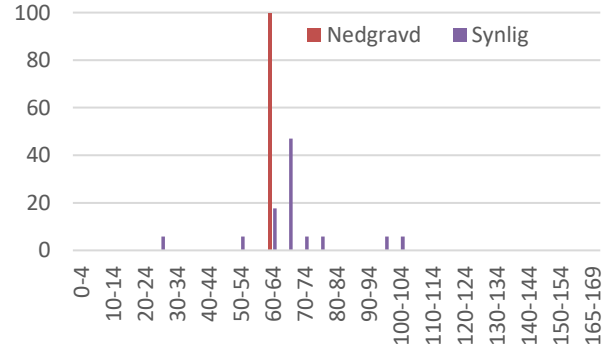
Rute 10 synlig (N=9) nedgravd (N=2)



Rute 11 synlig (N=7) nedgravd (N=1)



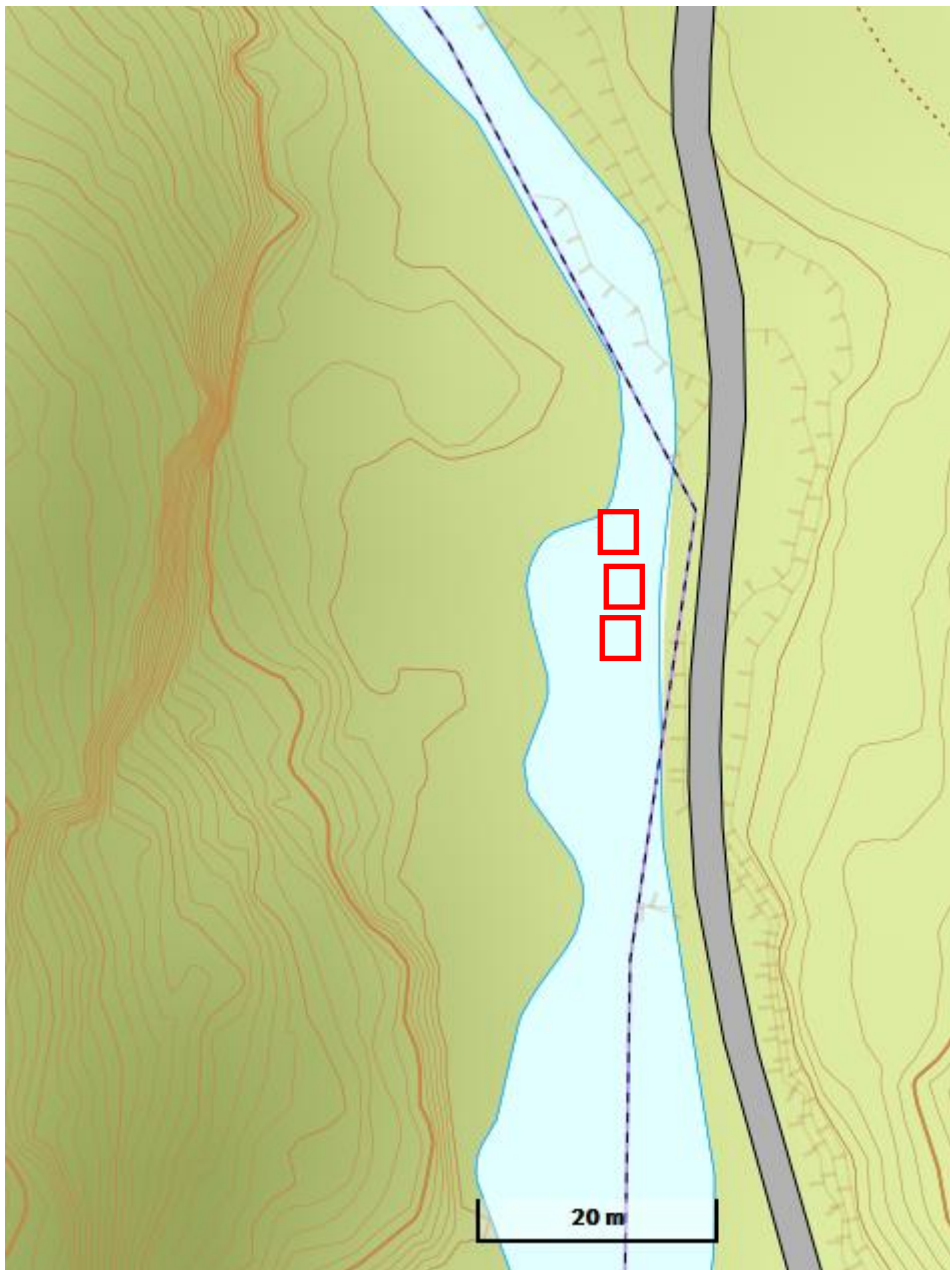
Rute 12 synlig (N=17) nedgravd (N=1)



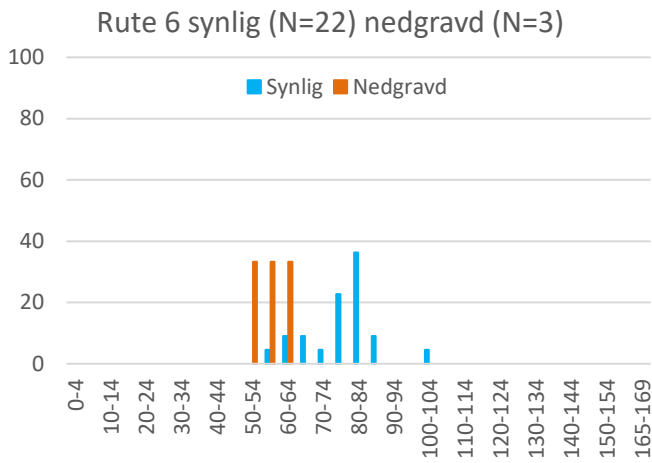


Til venstre utgraving av rute 1 og til høyre rute 3 og 4 på stasjon 1 (øvre) 2019.

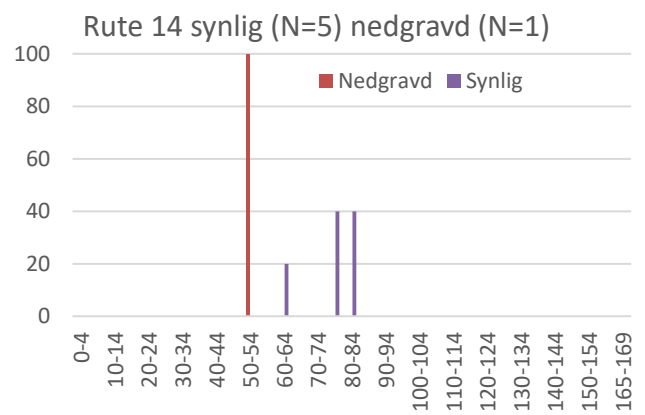
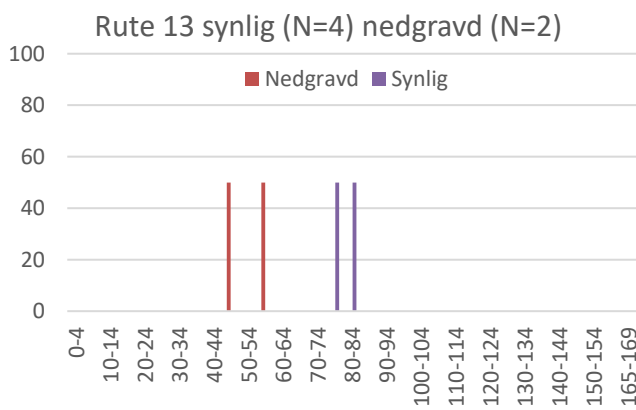
**Svarthølbekken:** Stasjon 2, 3 graverute (m<sup>2</sup>) angitt med rødt på kartet.





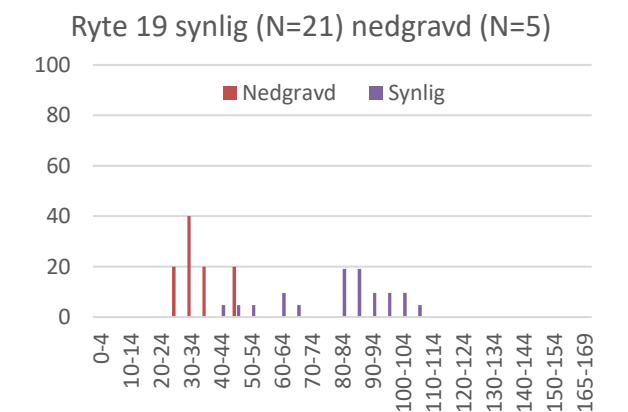
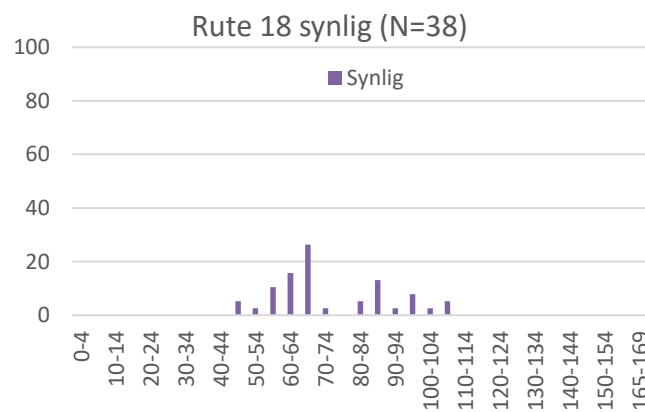
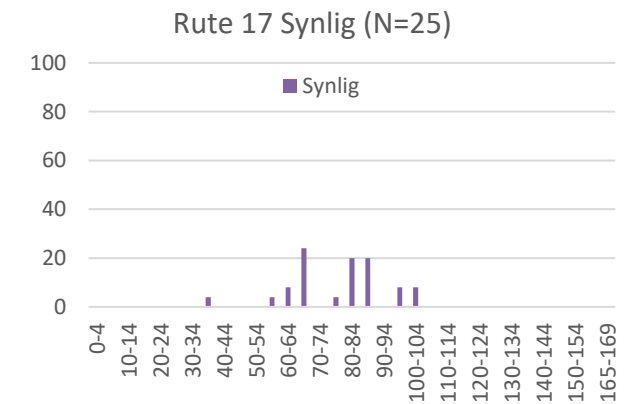
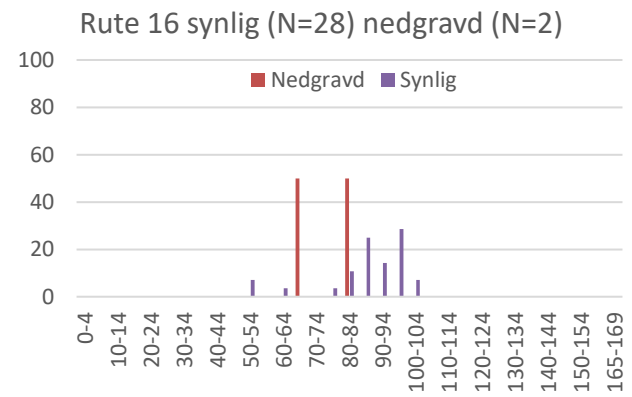
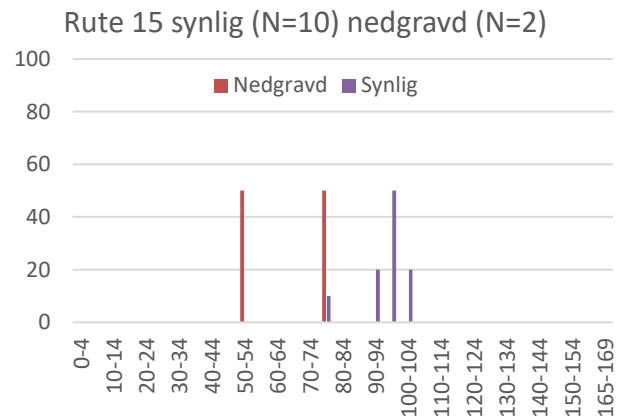
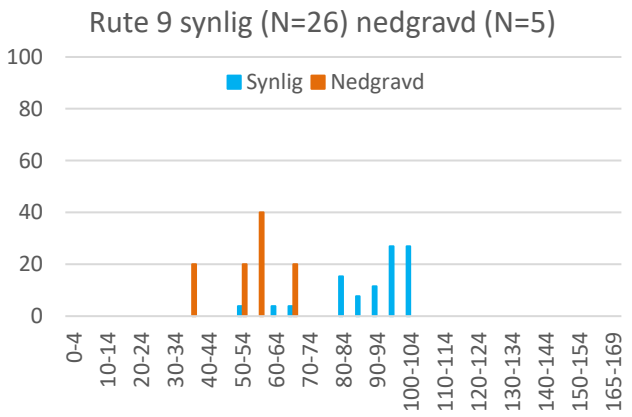
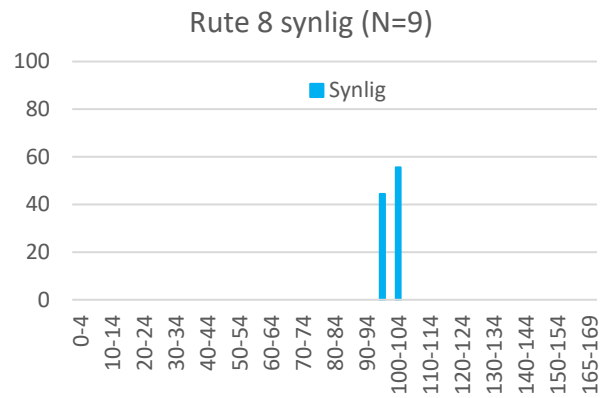
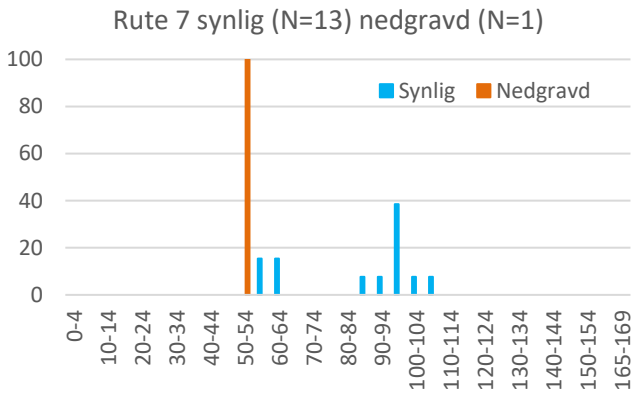


Utgraving av rute 6 på 2 (midtre) stasjon 2019.

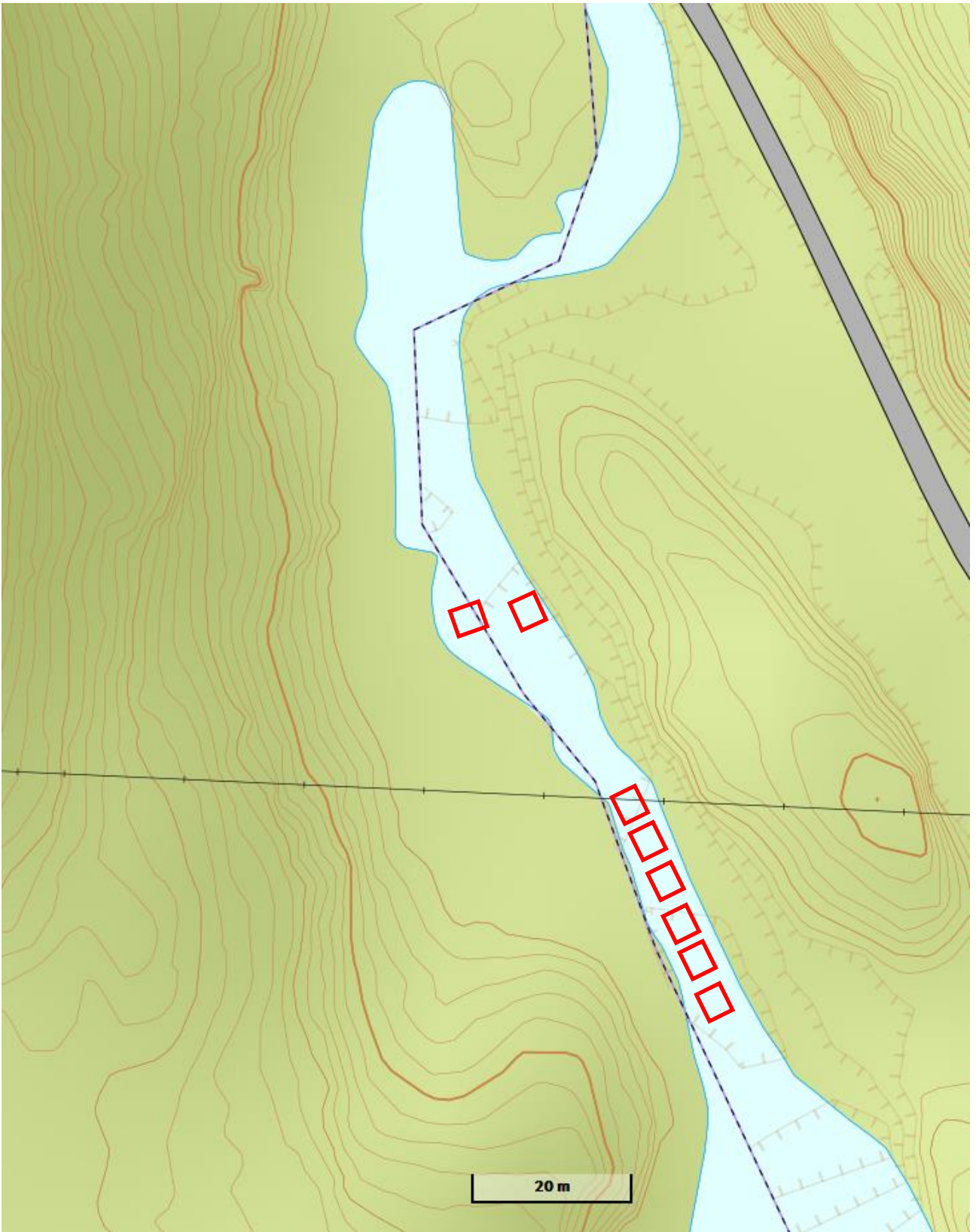


**Svarthølbekken: Stasjon 3, 8 graveruter (m<sup>2</sup>) angitt med rødt på kartet.**











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

2019/2020 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	
<b>15-19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15-19</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
20-24	1	0		20-24	0	0	
25-29	2	1		25-29	0	0	
30-34	2	1		30-34	0	0	
35-39	4	1		35-39	0	0	
40-44	3	1		40-44	0	0	
<b>45-49</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5,9</b>	<b>45-49</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
50-54	26	7		50-54	1	1	
55-59	18	5		55-59	0	0	
60-64	31	9		60-64	2	3	
65-69	41	11		65-69	2	3	
70-74	7	2		70-74	3	4	
75-79	18	5		75-79	0	0	
80-84	40	11		80-84	0	0	
85-89	27	8		85-89	3	4	
90-94	14	4		90-94	7	10	
95-99	44	12		95-99	18	27	
100-104	34	10		100-104	21	31	
105-109	26	7		105-109	7	10	
110-114	8	2		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	
<b>N=</b>	<b>357</b>	<b>100,0</b>		<b>N=</b>	<b>67</b>	<b>100,0</b>	
Gj.snitt	79,3			Gj.snitt	95,6		
STd.avvik	20,2			Std.avvik	12,4		
max/min	119	24		max/min	112	53 (39)	