



Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Hustadelva 2019 Fræna kommune Møre og Romsdal 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 Hustadelva 2019. Fræna kommune, Møre og Romsdal fylke.

Forfatter(e):

Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttenester*

Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser*

Antall sider: 20.

Foto: Kjell Sandaas

Dato: 15.12.2019

Sammendrag:

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal som ønsket opprettet overvåkingsstasjoner for å kunne følge utviklingen systematisk over tid.

Den store bestanden er elvemuslinger i Hustadvassdraget har vært kjent i lange tider. Men først i 2000-2001 ble vassdraget kartlagt av Bruun (2002) som fant både god rekruttering og beregnet en bestand på mer enn 6,5 millioner individer. Bestanden var kanskje den største kjente og kartlagte i landet på det tidspunktet. Nesten 20 år senere gjør kravene til overvåking at forekomsten kartlegges på nytt for å legge grunnlaget for en systematisk overvåking.

Metoden brukt i Hustadelva var graving i substratet i m² ruter for å undersøke rekruttering. I Hustadelva ble det gravd 7 ruter i øvre del og 6 ruter i nedre del, jf. figur 6 og 7.

Hustadelva er høyst sannsynlig også i 2019 et av Norges rikeste muslingvassdrag og bestanden av elvemusling ligger trolig et sted mellom 5 og 10 millioner individer. Andel muslinger < 50 mm er ca. 13 %, og andel muslinger < 20 mm 5,5 %. Rekrutteringen ser ut til å være meget god og bestanden av elvemusling i Hustadelva vurderes til å være livskraftig.

Tettheten av muslinger varierer fra 0 til kanskje 500 individer pr. m², og lengdefordelingene viser at bestanden har jevn tilvekst av individer i alle lengdeklasser. Funn av tomme skall indikerer normal dødelighet.

En standard verdisetting av bestanden av elvemusling i Hustadelva viser at vassdraget skårer høyt. Muslingbestanden får samlet 29 poeng i 2019 mot 24 poeng i 2001, noe som løfter vassdraget opp i klasse 3, svært verneverdig.

Hustadelvas rommer sannsynligvis Møre og Romsdals største bestand av elvemusling, og den er livskraftig. Bestanden bør overvåkes på de faste stasjonene opprettet i 2019 (figur 13), men bør utvides med et par stasjoner i midtre del og en kanskje en undersøkelse av vertsfisks tetthet og infeksjon med muslinglarver.

Emneord:

Elvemusling, Hustadelva, rødlisteart, Fræna kommune, Møre og Romsdal.

Referanse:

Sandaas, K., Enerud, J. 2019. Overvåking av elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Hustadelva 2019. Fræna kommune, Møre og Romsdal fylke. Rapport 20 sider.

Forord

Kartleggingen er utført på oppdrag fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal. Kontaktperson hos Fylkesmannen har vært fiskeforvalter Leif Magnus Sættem. Toril Sættem takkes for hyggelig selskap og god innsats under feltarbeidet. Undersøkelsene er finansiert med tilskuddsmidler fra handlingsplanen for elvemusling 2019 fra Fylkesmannen i Trøndelag.

Nesodden, 15.12.2019

Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	7
4	Resultater og diskusjon	8
5	Oppsummering og anbefalinger	12
6	Litteratur	13
7	Vedlegg	14

1 Innledning

Den store bestanden er elvemuslinger i Hustadvassdraget har vært kjent i lange tider. Men først i 2000-2001 ble vassdraget kartlagt av Bruun (2002) som fant både god rekruttering og beregnet en bestand på mer enn 6,5 millioner individer. Bestanden var kanskje den største kjente og kartlagte i landet på det tidspunktet. Nesten 20 år senere gjør kravene til overvåking at forekomsten kartlegges på nytt for å legge grunnlaget for en systematisk overvåking av utviklingen fremover.

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, 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

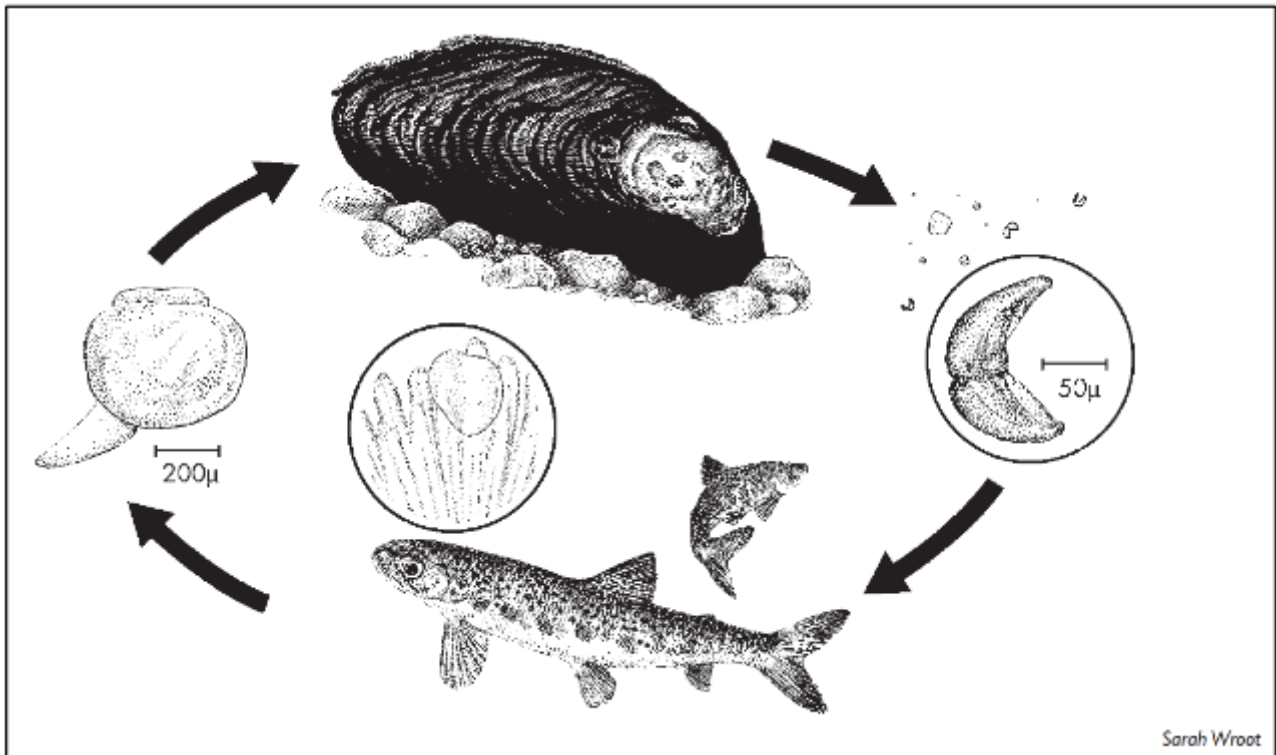
Elvemusling finnes utbredt i hele Norge i et belte langs kysten, men også et stykke innover i vassdragene og enkelte steder opp til 400-450 moh. Selv om vi ikke kjenner utbredelsen i detalj er elvemusling kjent fra mer enn 500 lokaliteter i Norge. Elvemuslingen har imidlertid forsvunnet fra nær en firedel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

2 Områdebeskrivelse

Hustadvassdraget (vassdragsnr. 107,6Z) ligger i Fræna kommune i Møre og Romsdal fylker. Vassdraget har sitt utspring i Litlevatnet og er totalt ca. 17 km langt. Den undersøkte delen av vassdraget utgjør om lag 8,5 km, jf. figur 4. Nedbørsfeltet dekker 43,5 km². Tre mindre vann, Skjelbreivatnet, Langvatnet og Frelsvatnet, ligger også i nedbørsfeltet. Middelvannføringen i vassdraget er 2315 l/sek. Vassdraget er et typisk flomvassdrag med stadige og raske endringer i vannføring. Frelsvatnet er omgitt av landbruk, men i hovedsak går dyrking ikke helt ned til bredden. Hustadvassdraget naturreservat omfatter Frelsvatnet og de øverste 2 km av Hustadelva nedstrøms innsjøen. Områder ble vernet i 1988 for å verne viktige beiteplasser for trekkende våtmarksfugl, samt for å sikre karakteristiske og produktive våtmarker som ikke er vanlig i denne landsdelen. En grundig beskrivelse finnes i Bruun (2002).

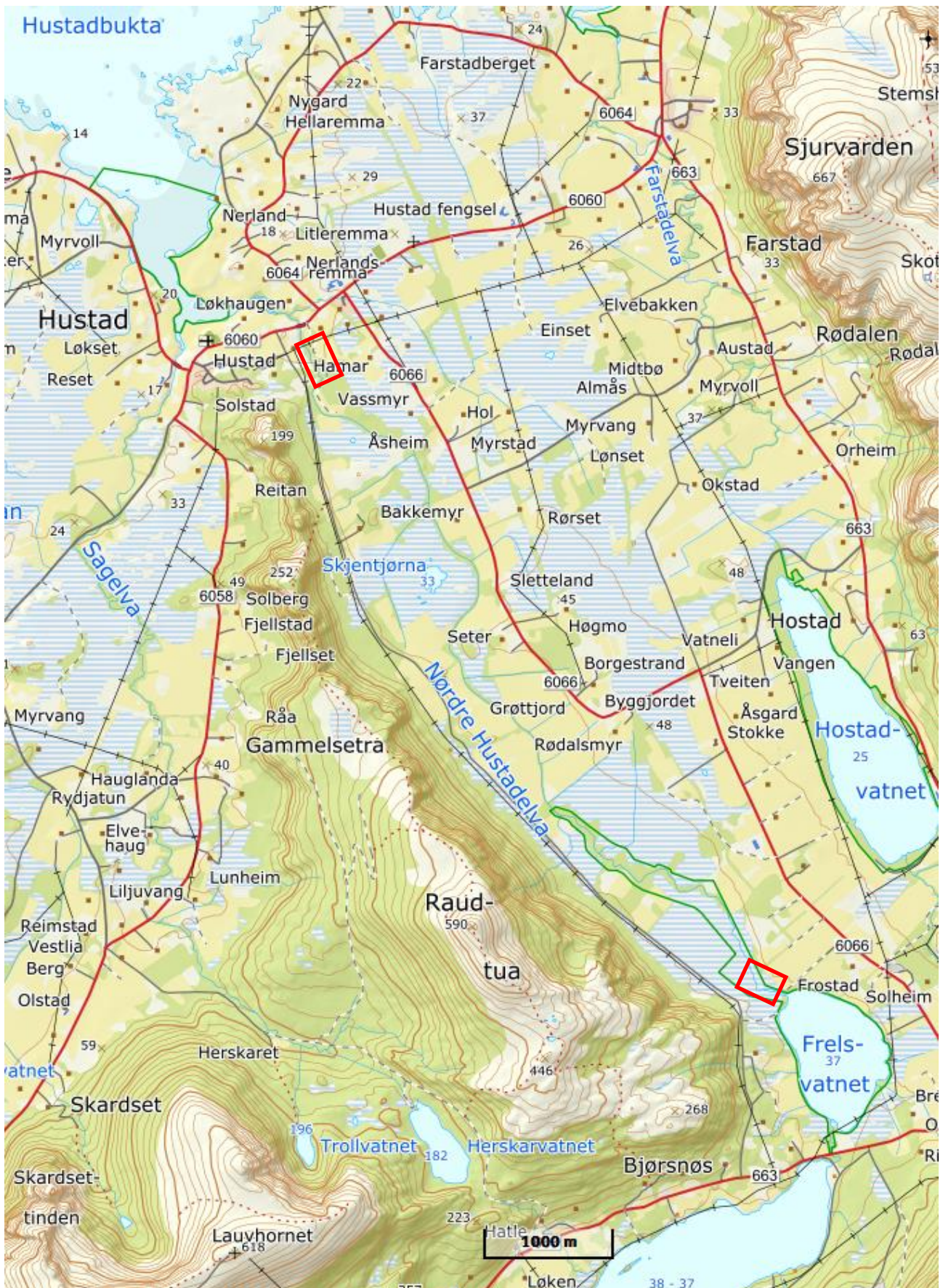
Hustadelva er gjennomgående bred med vekslende dype kanaler og meandere, og grunnere partier med sand, grus og stein, jf. figurene 2, 3 og 5. Betydelig næringstilførsel fra landbruk på omkringliggende arealer har ført til en kraftig gjengroing og algeoppblomstring.



Figur 2. Hustadelva kommer fra Frelsvatnet som ses i bakgrunnen på foto til venstre. Bildet viser øvre stasjon. Foto til høyre viser nedre stasjon. Foto: Kjell Sandaas 2019.



Figur 3. Bildene viser nedre stasjon. Foto: Kjell Sandaas 2019.



Figur 4. Oversiktskart som viser Hustadelva fra Frels-vatnet til sjøen og med de to stasjonsområdene markert med rødt.



Figur 5. Hustadelva mottar store mengder næringsalter, er sterkt kanalisert og soleksponert uten vesentlig skjermende vegetasjon. Konsekvensen er kraftig algevekst og lange strekninger nesten helt gjengrodd med vannplanten tusenblad. Foto: Kjell Sandaas 2019.

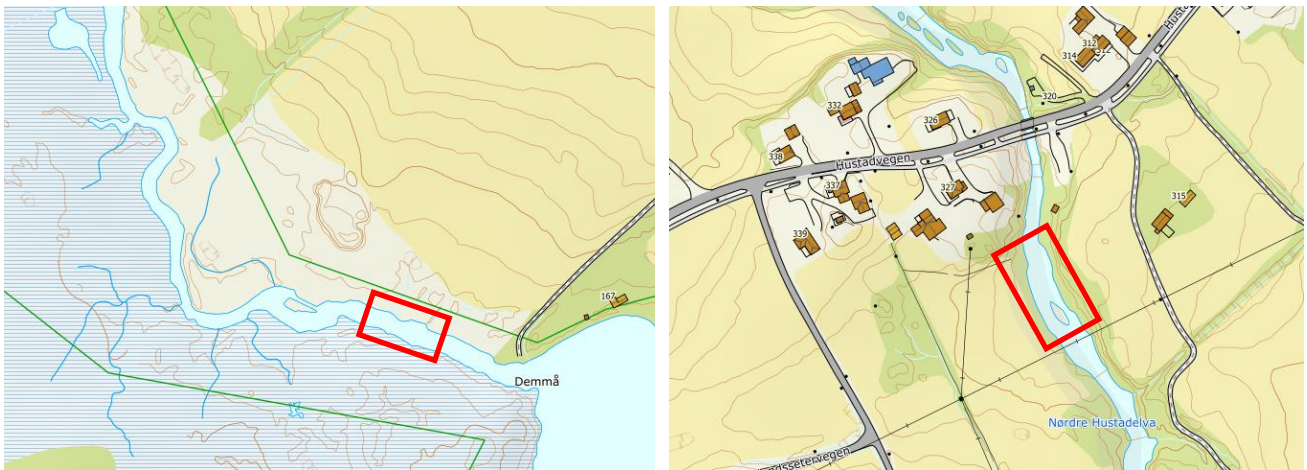
3 Metoder og materiale

Feltarbeidet ble gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold 19. og 20.08.2019. Lufttemperaturen var + 17-18 °C og vanntemperaturen + 17-18 °C. Vannføringen var normal for årstiden. Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til systematisk saumfaring av bunnen (NS-EN 16859:2017). Store deler av undersøkt areal ble krabbet på knærne. Resultatene blir lagt inn i den nasjonale databasen for elvemusling.

Tabell 1. Koordinater for gravestasjoner i Hustadelva 2019 med angivelse av stasjon og rutenummer.

Stasjoner		Koordinater EU89, UTM-sone 32	
Navn	Rute	Nord	Øst
Øvre	1-7	6977570	408274
Nedre	8-13	6982198	404206

Robuste stasjoner som kan bestå over tid og som er godt tilgjengelige for gjentak av undersøkelser med samme metoder, og under varierende forhold, bør velges. I Hustadelva ble to stasjoner valgt pga. disponibel tid, jf. tabell 1. Øvre stasjon ligger straks nedstrøms utløpet fra Frelsvatnet og derved inne i et naturreservat. Nedre stasjon ligger så langt ned i vassdraget som mulig for å fange opp påvirkninger underveis. Stasjoner bør være store og romme et betydelig antall muslinger for at materialet skal kunne være utslagsgivende. 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, eks. mindre enn 20 mm og 50 mm lange, anvendes som indikator på aktiv rekruttering innen en tidshorisont 12-15 år. Tomme skall viser dødelighet. Lengdefordeling viser endring i antall og innslag av ulike episoder (hvis de fanges opp) som kan belyse årsakssammenheng og tendenser i utviklingen. Det er viktig å være oppmerksom på at også små muslinger vil normalt dø i et vassdrag og funn av tomme skall behøver ikke være et tegn på en negativ utvikling.



Figur 6. Hustadelva med øvre stasjon rett nedstrøms utløpet av Frelsvatnet til venstre, og nedre stasjon oppstrøms Hustad til høyre avmerket med rødt.

3.1 Anvendte metoder

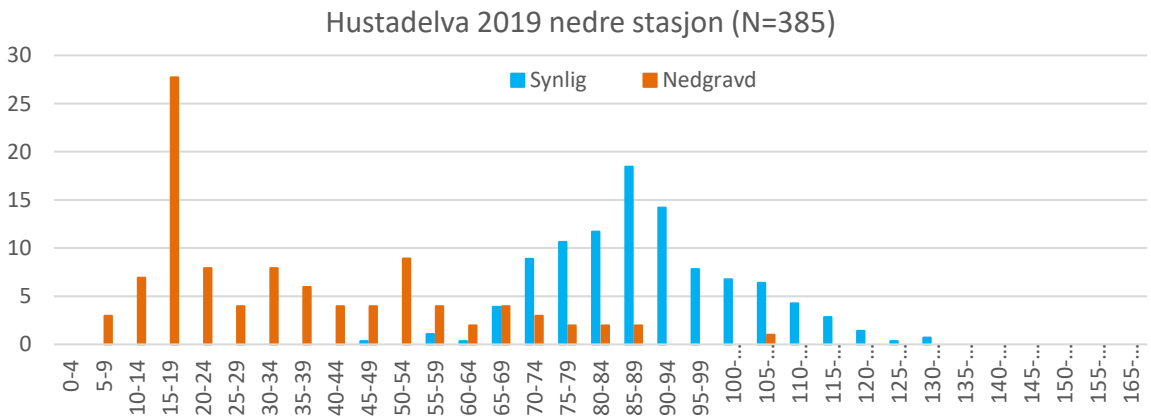
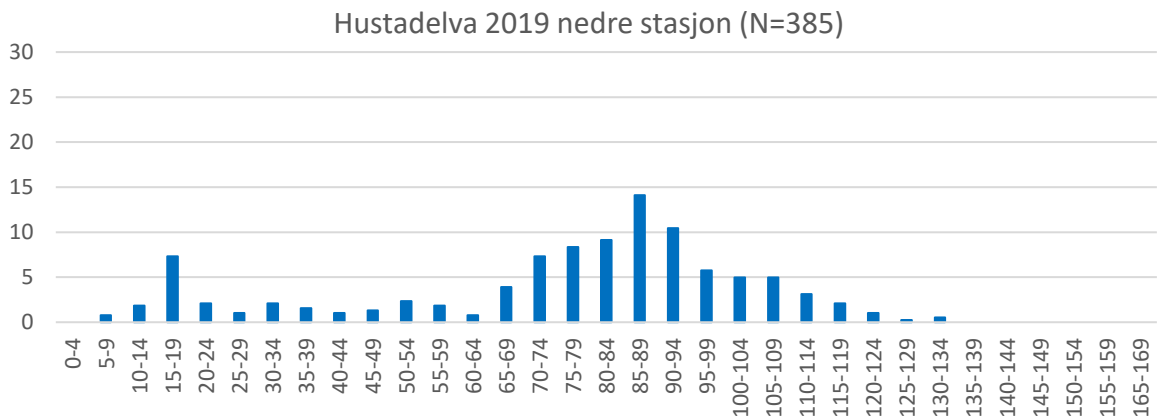
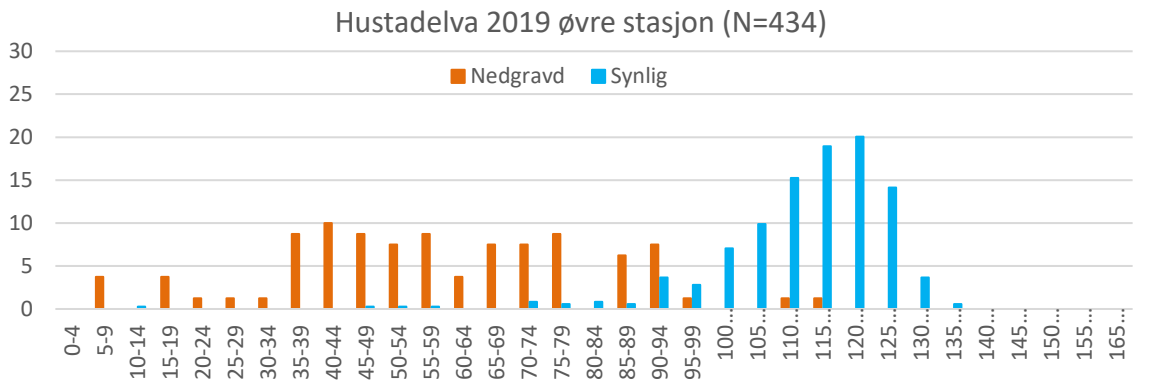
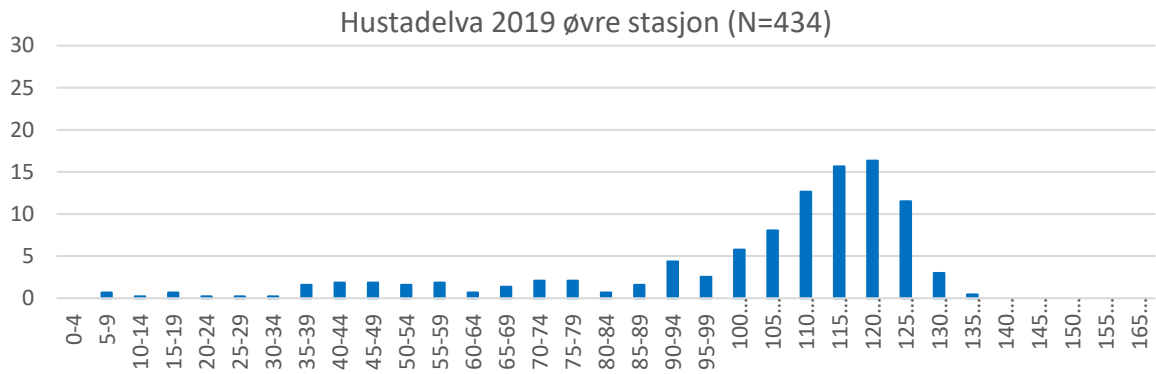
Metoden brukt i Hustadelva var graving i substratet i m^2 ruter for å undersøke rekruttering. Substrat, dybde, sikt og vannhastighet kan sette klare grenser for hvor og hvor mange ruter som graves med tilstrekkelig kontroll. I Hustadelva var det ubegrensede muligheter til å legge ut graveruter på tidspunktet, og et stasjonsområde i øvre og et i nedre del ble valgt. Antall ruter pr stasjon kan variere avhengig av tetthet av muslinger på stasjonen. I Hustadelva ble det det gravd 7 ruter i øvre del og 6 ruter i nedre del, jf. figur 6 og 7. Ved lav tetthet kan antall ruter økt for å få et større statistisk materiale. Lengdefordelingen fra hver rute skiller på muslinger som er nedgravd og muslinger som er synlige på overflaten. Tomme skall inngår som en indikasjon på dødelighet. Hver for seg og til sammen danner lengdene fra rutene på stasjonen en standard lengdefordeling for hele stasjonen eller hele lokaliteten, som her i Hustadelva. Muslinger lengdemåles etter standard metode (største lengde på skallet) med skyvelære til nærmeste millimeter.



Figur 7. Utgraving av m^2 ruter i øvre del til venstre og nedre del til høyre. Foto: Kjell Sandaas 2019.

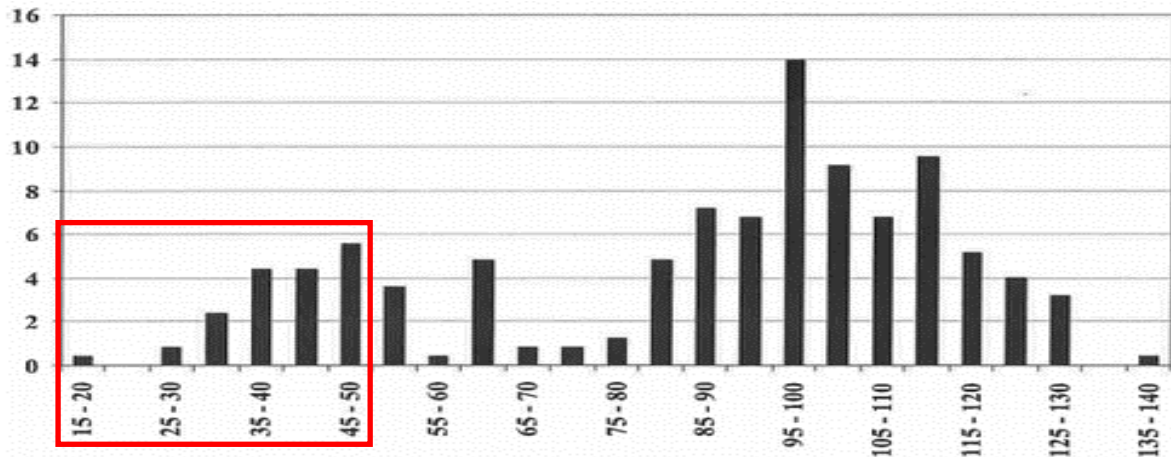
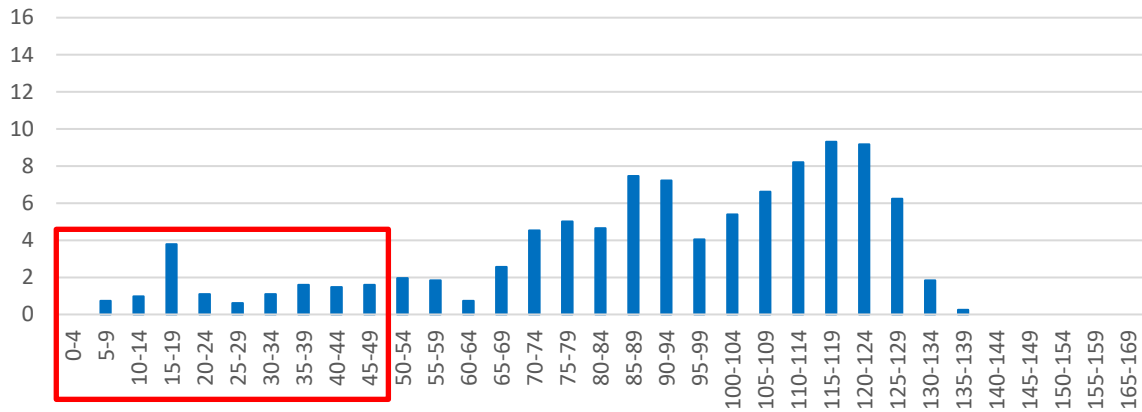
4 Resultater og diskusjon

Lengdefordeling av levende elvemuslinger, både totalt og synlig/nedgravde for begge stasjoner, er vist i figur 8 og 9. Grafene vitner om en delt bestand som består av et lite antall gamle individer, og jevn rekruttering i nesten alle lengdeklasser. I alt 16 tomme skall ble funnet, de fleste gamle.



Figur 8. Lengdefordeling av elvemuslinger på øvre og nedre stasjoner i Hustadelva i 2019 vist som totalt, nedgravde og synlige.

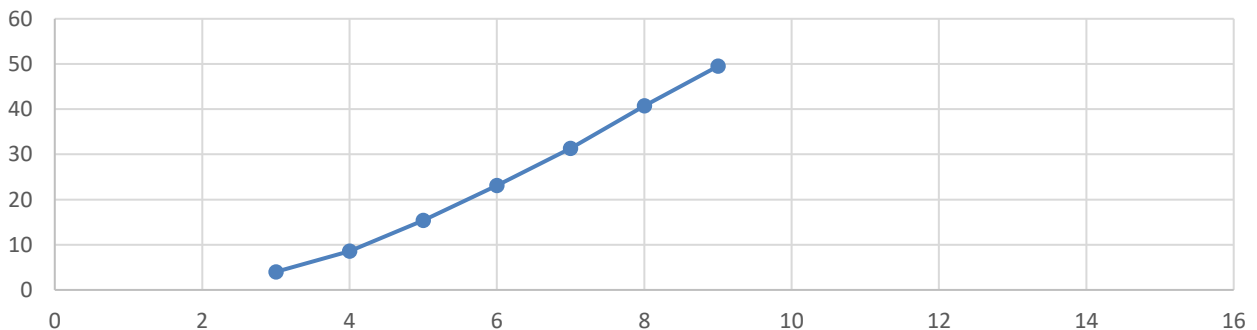
Hustadelva 2019 totalt (N=817)



Figur 9. Lengdefordeling av levende elvemuslinger i Hustadelva i 2001 (N=252) etter Bruun (2002) og i 2019 (N=819). Bemerk ulikt format på figurene. Figurene viser prosentandel fordelt på lengdeklasser i mm. De røde rektanglene viser rekrutteringen.

Samlet antall muslinger i Hustadelva ble beregnet av Bruun (2002) til å være 6,5 millioner med et tillegg på ca. 20 % for muslinger som ikke var synlige på overflaten. Med dette tillegget blir anslaget ca. 7,8 millioner muslinger. Hustadelva er høyst sannsynlig også i 2019 et av Norges rikeste muslingvassdrag. Andel muslinger < 50 mm er ca. 13 %, og andel muslinger < 20 mm 5,5 %. Rekrutteringen ser ut til å være meget god og Hustadelva vurderes til å være livskraftig.

Årlig lengdevekst hos elvemusling i Hustadelva 2019 (N=8)



Figur 10. Årlig lengdevekst hos elvemuslinger i Hustadelva i 2019 (N=8) vist som mm pr år.

Veksten er i hovedsak styrt av middeltemperaturen, og muslingene i Hustadelva ser ut til å ha forventet god vekst i 2019, jf. figur 10.



Figur 11. Til venstre et representativt utvalg av muslinger fra hvor som helst på nedre stasjon i Hustadelva i 2019. Foto: Kjell Sandaas 2018.

Sentrale parametere for Hustadelvas bestand av elvemusling fra 2001 (Bruun 2002) og 2019 er vist i tabell 2.

Tabell: 2. Nøkkeltall for undersøkelser i Hustadelva i 2001 og 2019 vist som antall, antall pr m², gjennomsnittslengde, standard avvik, maksimumslengde og minimumslengde.

Stasjon	År	Antall	Snitt	m ²	Std. avvik	Maks	Min
Hustadelva	2001*	252	97,4	67	-	135	19,6
Hustadelva øvre	2019	434	103,5	62	27,1	135	7
Hustadelva nedre	2019	385	75,3	64,2	29,1	131	7
Hustadelva totalt	2019	819	90,2	-	31,3	135	7

* I 2001 ble elva gått på langs og metoder var delvis annerledes.

I 2019 ble kun et mindre, men optimalt område, øverst og nederst i elva undersøkt med graveruter.

Verdivurdering/poengsetting

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold. Eriksson m. fl. (1998) har utviklet en metode for å kunne vurdere den faglige verneverdien knyttet til en bestand av elvemusling. Samme metode anbefales brukt i Norge (Larsen og Hartvigsen 1999). Med utgangspunkt i en samlet poengsum inndeles elvemuslingpopulasjonene i 3 klasser etter faglig verneverdi som vist i tabell 3 nedenfor. Klassifiseringen bygger på er sett med 6 kriterier som hver har en poengskala (tabell 4 nedenfor). Samlet poengsum henfører bestanden til en av de tre klassene i tabell 4. Nedenfor er Hustadelvas bestand av elvemusling, slik den er dokumentert i denne rapporten, vurdert etter denne metoden til å være svært verneverdig med 29 poeng i 2019 mot 24 poeng i 2001.

Tabell: 3 og 4. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi basert på en svensk modell (Eriksson m. fl. 1998, modifisert av Larsen og Hartvigsen 1999).

Kriterier og poengskala	1	2	3	4	5	6	2001	2019
1 Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	6	6
2 Gjennomsnittstetthet (m ²)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	6	6
3 Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	5	5
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	5	6
5 Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	1	3
6 Andel muslinger < 50 mm (%)	1-2	3-10	11-15	16-20	21-25	>25	1	3
Totalt antall poeng							24	29

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

Imidlertid er det svært viktig å ha med seg i vurderingen av en bestands betydning, slik den fremkommer i poengsettingen vist ovenfor, at dette i realiteten er en tilstandsbeskrivelse av typen god, meget god og svært god (tabell 4). Uten en grundig vurdering av den enkelte forekomst i et historisk og regionalt perspektiv, eller i annen sammenheng, må ikke poengsettingen anvendes som beslutningsgrunnlag for prioriteringer.

5 Oppsummering og anbefalinger

Kartleggingen i Hustadelva viser at bestanden av elvemusling stadig er svært høy, og trolig ligger et sted mellom 5 og 10 millioner individer. Tettheten av muslinger varierer fra 0 til kanskje 500 individer pr. m². Rekrutteringen synes å være meget god, og lengdefordelingene viser at bestanden har jevn tilvekst av individer i alle lengdeklasser. Funn av tomme skall indikerer normal dødelighet.

En standard verdisetting av bestanden av elvemusling i Hustadelva viser at vassdraget skårer høyt. Muslingbestanden får samlet 29 poeng i 2019 mot 24 poeng i 2001, noe som løfter vassdraget opp i klasse 3, svært verneverdig.

Hustadelva rommer sannsynligvis Møre og Romsdals største bestand av elvemusling, og den er livskraftig. Bestanden bør overvåkes på de faste stasjonene opprettet i 2019 (figur 13), men bør utvides med et par stasjoner i midtre del og en kanskje en undersøkelse av vertsfisks tetthet og infeksjon med muslinglarver.



Figur 12. Fiskeforvalter Leif Magnus Sættem på besøk i Hustadelva nedre stasjon for å lære og inspisere konsulentene. Foto: Kjell Sandaas 2019.

6 Litteratur

Bruun, P. 2002. Bestandssituasjonen for laks, aure og elvemusling i Hustadvassdraget i 2000 – 2001. Asplan Viak Sør as. Rapport 28 sider.

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

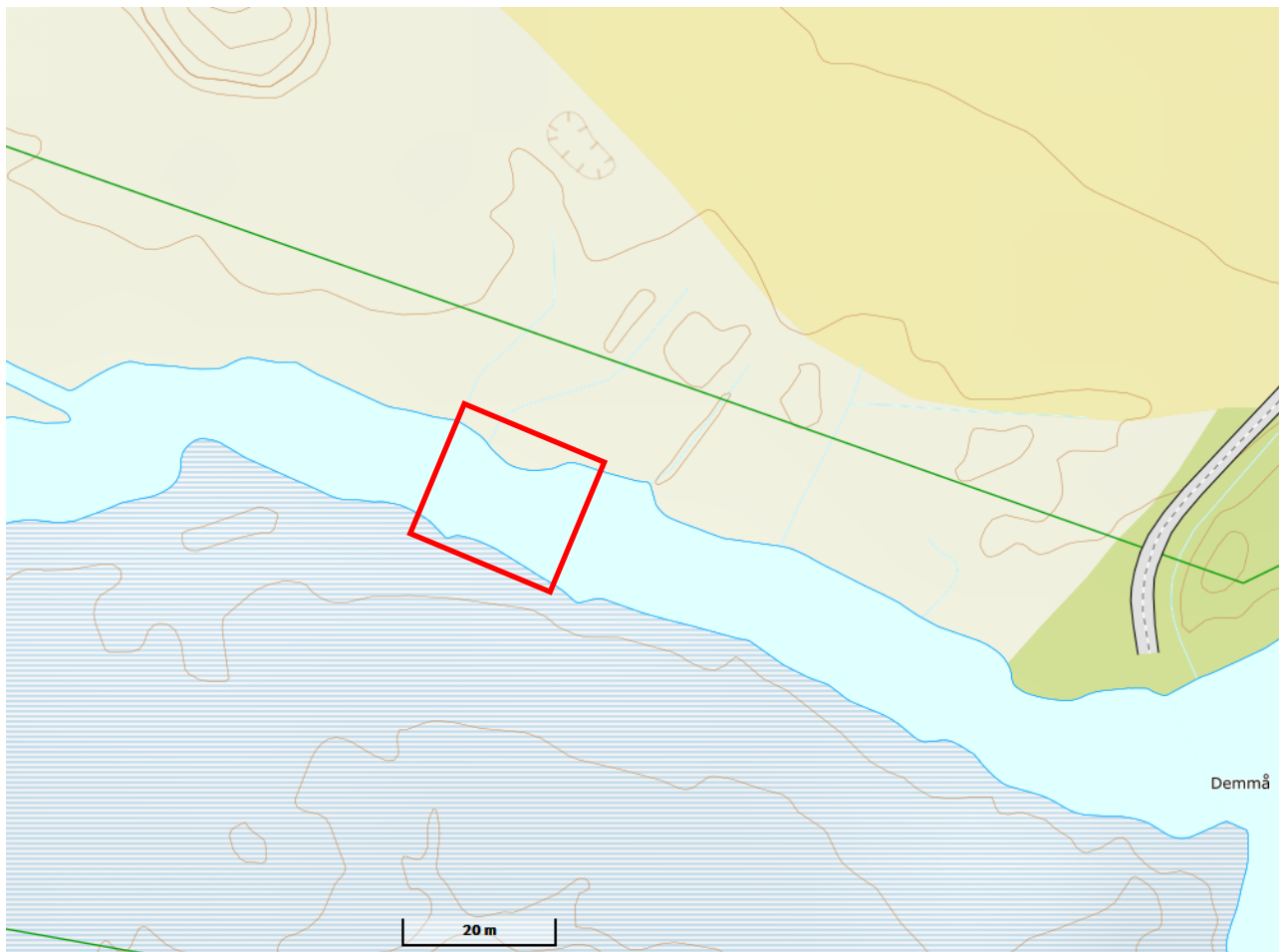
Miljødirektoratet 2018. Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) 2019 – 2028. Rapport 1107/2018. 62 sider.

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

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

Hustadelva: Stasjon øvre, ruter 1-7.

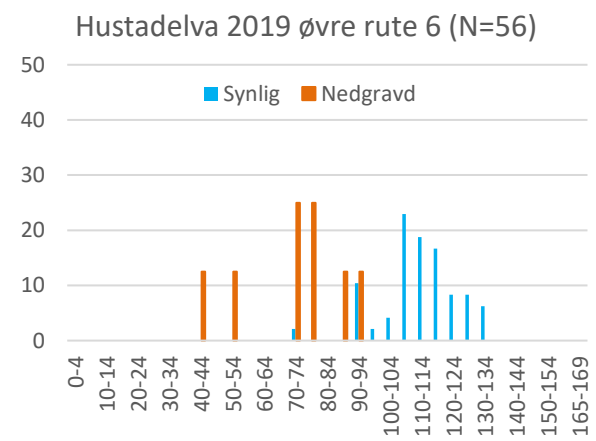
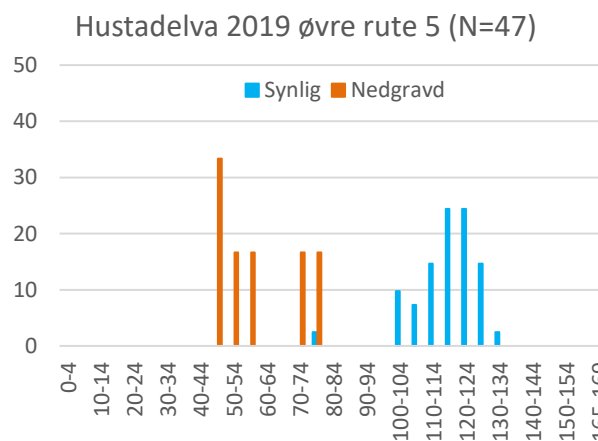
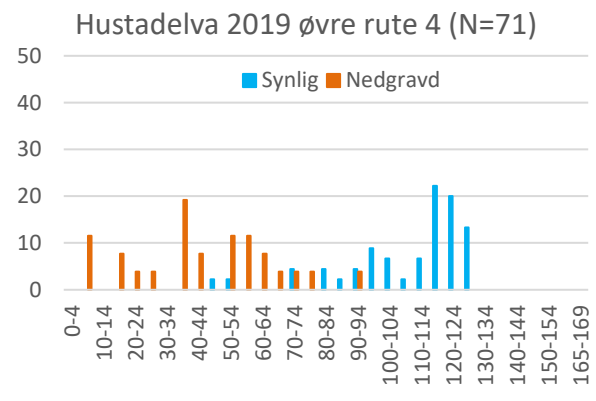
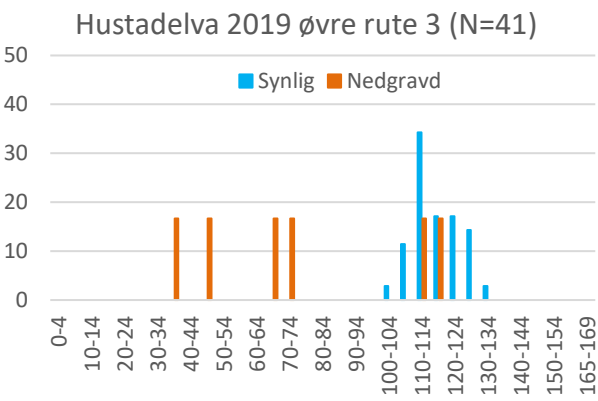
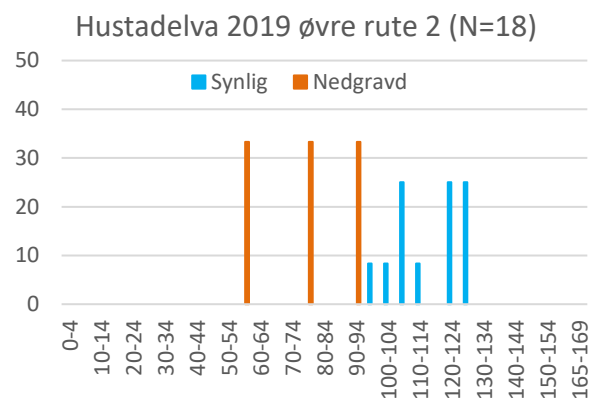
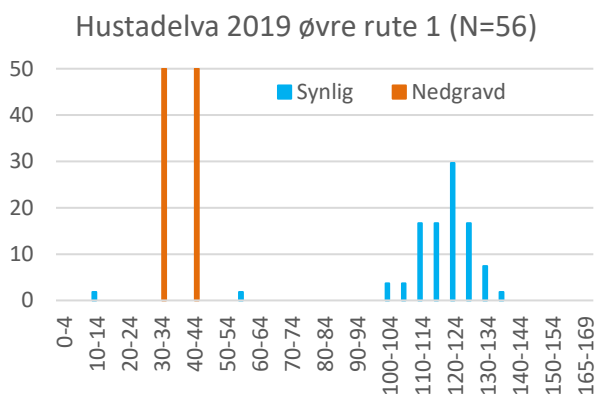


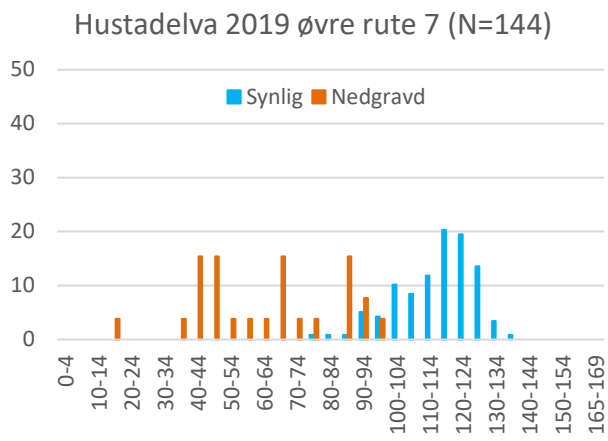
Graveruter fra 1 til 7 på øvre stasjon i Hustadelva i 2019 ligger innenfor den røde markeringen.





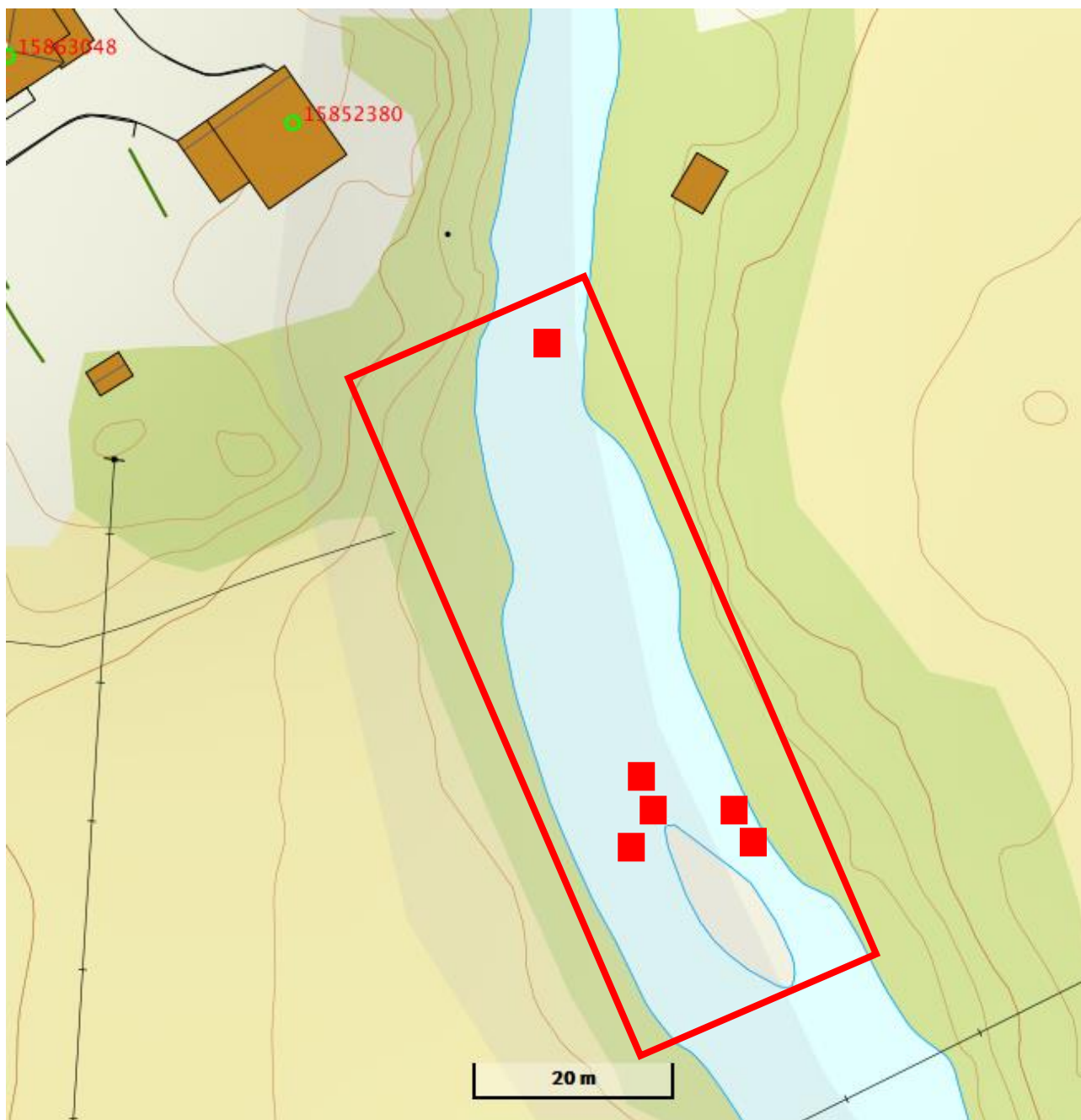
Rute som graves ut, fine funn og nedgrodde muslinger. Graverutene på øvre stasjon ligger innenfor den røde markeringen. Foto: Kjell Sandaas 2019.





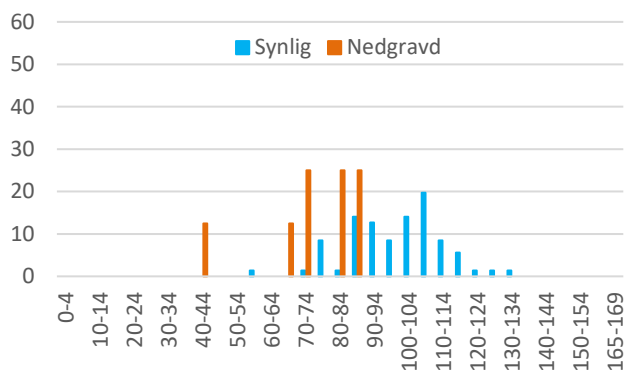
Graveruter fra 1 til 7 på stasjon øvre i Hustadelva i 2019 vist som nedgravde og synlig muslinger.
Foto: Kjell Sandaas 2019.

Hustadelva: Stasjon nedre, ruter 8-13.

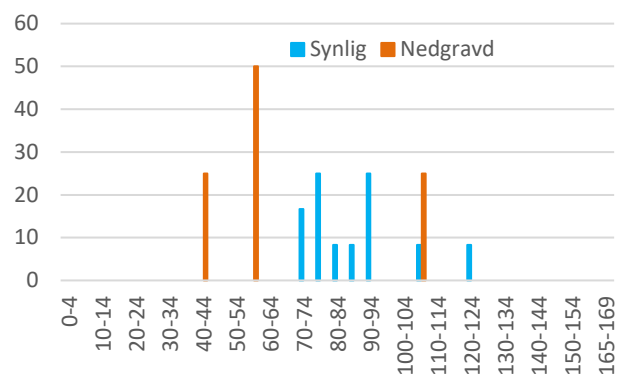


Graveruter fra 8 til 13 på nedre stasjon i Hustadelva i 2019 ligger innenfor den røde markeringen.

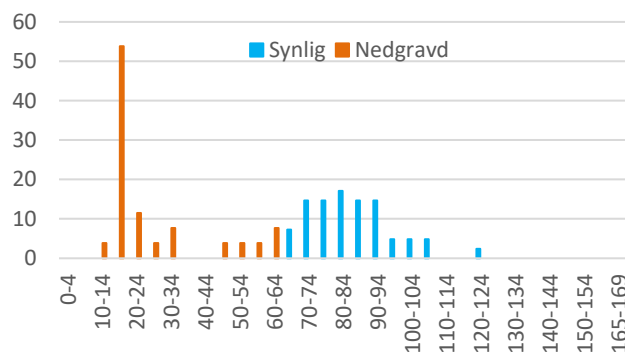
Hustadelva 2019 (N=79) nedre rute 8



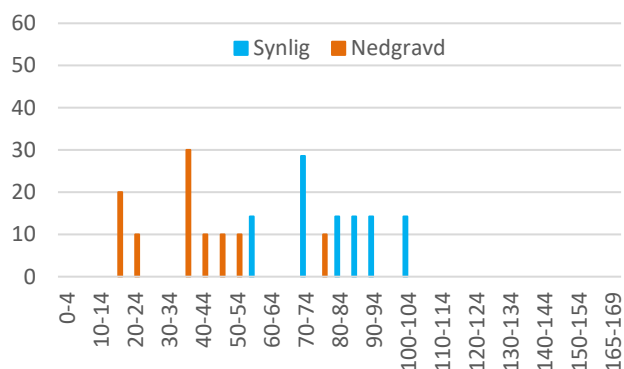
Hustadelva 2019 (N=16) nedre rute 9



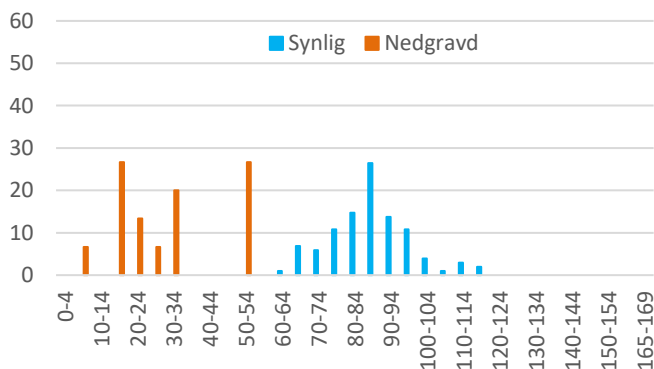
Hustadelva 2019 (N=66) nedre rute 10



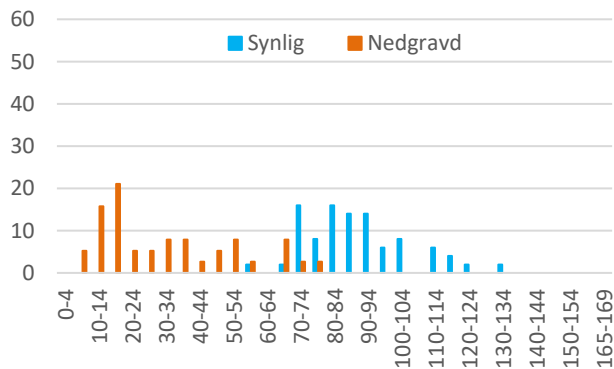
Hustadelva 2019 (N=17) nedre rute 11



Hustadelva 2019 (N=117) nedre rute 12



Hustadelva 2019 (N=88) nedre rute 13



Graveruter fra 8 til 13 på stasjon nedre i Hustadelva i 2019 vist som nedgravde og synlig muslinger.



Graverutene fra 8 til 13 på stasjon nedre i Hustadelva i 2019 var konsentrert om et mindre område hvor substrat og vannhastighet var mest gunstig. Foto: Kjell Sandaas 2019.