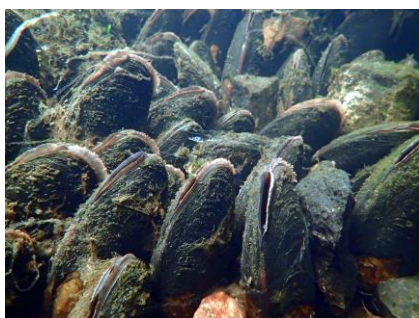




Edelkreps *Astacus astacus* og
elvemusling *Margaritifera margaritifera*
i Eksetvassdraget
Indre Fosen kommune
Trøndelag
2019



Kjell Sandaas*Naturfaglige konsulenttjenester*

Øvre Solåsen 9

N-1459 Nesodden

Mobil 0047 950 78 010 Telefon 0047 6691 4382

E-post: kjell.sandaas@gmail.com**Tittel:**

Edelkreps *Astacus astacus* og elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Eksetvassdraget. Indre Fosen kommune, Trøndelag 2019.

Forfatter(e):

Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttjenester*
Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser*

Antall sider: 24.**Foto:** Kjell Sandaas
Dato: 23.11.2019**Sammendrag:**

Oppdraget ble gitt av Indre Fosen kommune som ønsket en oppdatert status for edelkrepsen og elvemuslingen i Eksetvassdraget.

Fangsten i Tørstadvatnet i 2012 var 37 kreps i 50 ruser, men kun 8 store kreps på 50 ruser i 2015. Kreps ble fanget grunt og på hard bunn. Forekomsten i Tørstadvatnet ble i 2012 registret i den nasjonale databasen over krepselokaliteter i Norge som en tynn, men livskraftig bestand av edelkreps. I 2015 synes bestanden å være enda mindre og på randen av utryddelse. I 2019 derimot ble fangsten i 50 ruser på hele 195 kreps i mange lengdeklasser som viste klare tegn på rekruttering.

Bestandene av elvemusling i Eksetelva og Vålvassbekken er store, og i alle fall i Vålvassbekken ser den livskraftig ut ved at rekruttering finnes. Situasjonen i Eksetelva er mer uklar pga. manglende rekruttering på undersøkte strekninger. Bestanden av vertsfisk for muslingens larvestadium, ørret, var i 2015 meget god.

Tørstadvatnet mottar næringsstoffer fra landbruksarealer rundt vannet, fra bebyggelsen rundt vannet og naturlig nedfall av nitrogen i hele nedbørfeltet. En gradvis eutrofiering finner sted, men vannet synes ikke å være utsatt for alvorlig gjengroing i dag. Næringsstilførsel gir økt produksjon i vannet og vil påvirke bl.a. fiskesamfunnet. Endringer i fiskesamfunnet kan igjen påvirke vannkvaliteten. Tørstadvatnet, det nærliggende Vålvatnet og bekkesystemet kan med fordel inngå i overvåking av vannkvaliteten.

4 emneord:

Edelkreps, elvemusling, rødlisteart, Eksetvassdraget, Indre Fosen kommune, Trøndelag.

Referanse:

Sandaas, K. og Enerud, J. 2019. Edelkreps *Astacus astacus* og elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Eksetvassdraget. Trøndelag 2019. Rapport til Indre Fosen kommune. 24 sider.

Forord

Oppdraget ble gitt av Indre Fosen kommune som ønsket en oppdatert status for edelkrepsen og elvemuslingen i Eksetvassdraget. Kontaktperson i kommunen har vært Aud Sylvi Tellesbø. Hytteeier Bjørn Gunnar Vårum takkes for lån av båt og en sprek pensjonist..... for god hjelp med krepsefangsten.

Nesodden, 23.11.2019

Kjell Sandaas
Naturfaglige konsulenttenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Edelkreps – morfologi, biologi og økologi	3
3	Elvemusling - morfologi, biologi og økologi	4
4	Områdebeskrivelse	6
5	Metoder og materiale	8
6	Resultater	10
7	Diskusjon	16
8	Konklusjoner	18
9	Litteratur	18
10	Vedlegg: Fangstdata edelkreps	19
11	Vedlegg: Overvåkingsruter	21

1. Innledning

Nordre Fosen Vannområde ønsker en oppdatert statusbeskrivelse for edelkreps og elvemusling i Eksetvassdraget i Indre Fosen kommune. Sandaas og Enerud (2012, 2015) prøvekrepset i Tørstadvatnet i 2012 og 2015, samt i Vålvatnet i 2012. For de som ønsker mer informasjon, henvises til disse rapportene og forslag til Forvaltningsplan for edelkreps (Johnsen m. fl. 2006). Forekomst av elvemusling i vassdraget er beskrevet av Dolmen (2009), og den ble grovkartlagt i 2012 (Sandaas og Enerud) og stasjoner for overvåking ble opprettet i 2019. I norsk rødliste 2015 (Henriksen og Hilmo 2015) har edelkrepsen status som sterkt truet (EN) og elvemuslingen sårbar (VU).

2. Edelkreps - morfologi, biologi og økologi

2.1 Artsbeskrivelse

Av de nærmere 600 artene av ferskvannskreps i verden er edelkreps (*Astacus astacus*) en av kun fem arter som finnes naturlig i Europa. Edelkreps kan forveksles med den krepsepestinfiserte signalkrepsen (*Pasifastacus leniusculus*), jf. figur 1.

2.2 Habitatkrav

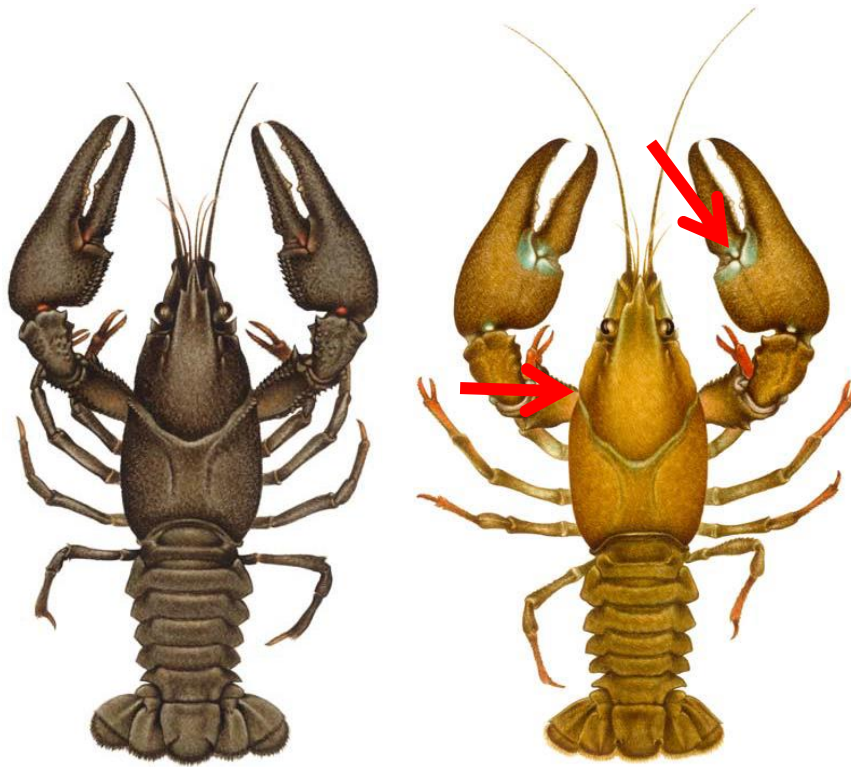
Edelkreps forekommer i bekker, elver, innsjøer og dammer. De viktigste faktorene som begrenser utbredelsen av edelkreps er temperatur, vannkjemi og predasjon fra ål. I tillegg vil naturlige begrensende faktorer som konkurranse, predasjon, tilgang på skjul og næringstilgang være avgjørende for om det etableres en bestand eller hvor stor bestanden kan bli.

2.3 Biologi

Edelkreps blir kjønnsmoden ved en størrelse på 6-8 cm, noe som tilsvarer en alder på 3-6 år. Egg (rogn) og spermier utvikles og modnes på sensommeren og høsten fra slutten av juli og ut september. Etter første gyting, gyter hannene som regel hvert år. Ved gunstige forhold kan også de fleste hunner produsere rogn hvert år, men det er mer vanlig at en andel av hunnene står over gytingen og at hunnene bare gyter hvert annet eller tredje år. Parringen skjer i slutten av september eller i oktober. Rogna har en svært lang utviklingstid. Klekkingen skjer i naturen i slutten av juni og begynnelsen av juli, avhengig av temperaturforholdene. Yngelen forlater moren omlag tre uker etter klekking for å begynne sitt eget selvstendige liv. De har da skiftet skall to ganger og er omlag 13 mm lange. Tilveksten hos kreps foregår gjennom skallskifte, og veksten er bestemt av vekst per skallskifte og frekvens av skallskifter. Veksten avhenger i stor grad av næringstilgang og temperatur. Hannene vokser raskere enn hunnene, og for voksen kreps er vektøkningen større for hanner enn hunner på grunn av klostørrelsen. Det tar 4 - 8 år før minstemålet på 9,5 cm nås under naturlige forhold. Det er sjelden edelkreps blir større enn 13 cm, men det er registrert edelkreps på 17 - 19 cm. Det antas at edelkrepsen kan bli rundt 20 år. Ferskvannskreps er en nøkkelart når det gjelder å strukturere flora og fauna i littorale områder i innsjøer og i rennende vann.

2.4 Utbredelse og bestandsstatus

Totalt er det registrert 470 edelkrepselokaliteter i Norge i NINAs oppdaterte database pr 2011/2012 (Johnsen pers. medd.). I den nasjonale krepsdatabasen er 12 lokaliteter i Sør-Trøndelag beskrevet. To av disse ligger i Bjugn kommune, nabokommune til Indre Fosen. Lokalitetene er Øvre Høgsetvatnet og Vikavatnet, førstnevnte ca. 30 km nord for Tørstadvatnet i Indre Fosen kommune der edelkreps ble dokumentert i sommer. Tørstadvatnet kom inn i databasen i 2011. Dersom grunneiers opplysninger om fangst av kreps i Vålvatnet regnes med, øker antall lokaliteter til 13. Dagens kjente utbredelse på Fosen er vist i figur 2.



Figur 1. Forskjeller og likheter mellom edelkreps (venstre) og signalkreps (høyre). Sammenlignet med edelkrepsen har signalkrepsen et «glattere» og brunere skall. Signalkrepsen mangler også en karakteristisk tagg ved furen bak hodeskjoldet. Signalkrepsen har også noe større klør i forhold til kroppsstørrelsen sammenlignet med edelkrepsen, og har vanligvis en hvit flekk på klørne. Illustrasjoner Linda Nyman.

2.5 Trusler mot edelkreps

Spredning av fremmede, krepsepestbærende ferskvannskrepsearter (i Norge vil dette i all hovedsak innebære signalkreps) og krepsepest er uten sammenligning den største trusselen mot den norske edelkrepsen. Andre trusler er forurening, eutrofiering, fysiske inngrep, vassdragsreguleringer og andre sykdommer.

3. Elvemusling - morfologi, biologi og økologi

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.

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 hengsleledd 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.

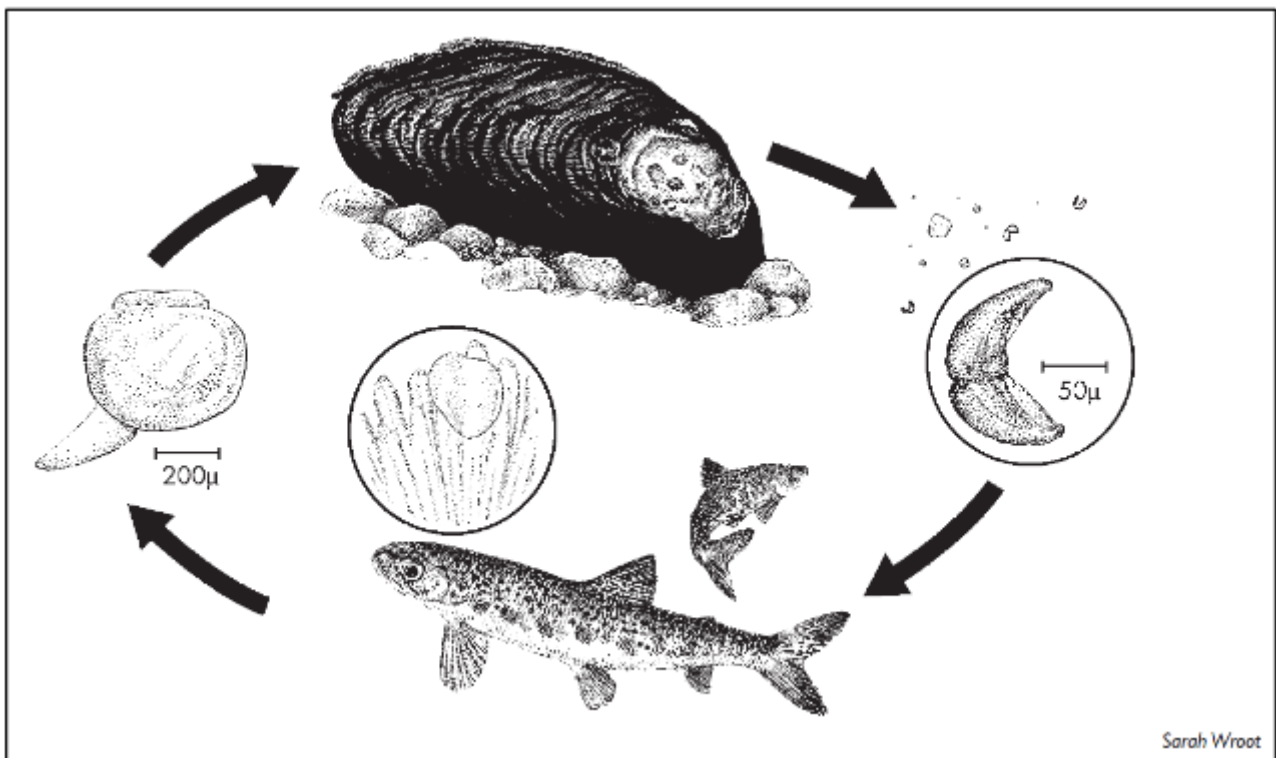
1.3 Utbredelse

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 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 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 muslinglarvene er festet til fisken.

1.5 Bestandsstatus

Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Det er likevel 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. I tillegg er det nedsatt rekruttering i svært mange bestander, som gjør at bestandsutviklingen over tid blir negativ. 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, 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. I områder med svak rekruttering er det gjort forsøk med utsetting av ørretunger som er infisert med muslinglarver, i arbeidet med å restaurere muslingbestander i Norge.

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 år gamle.

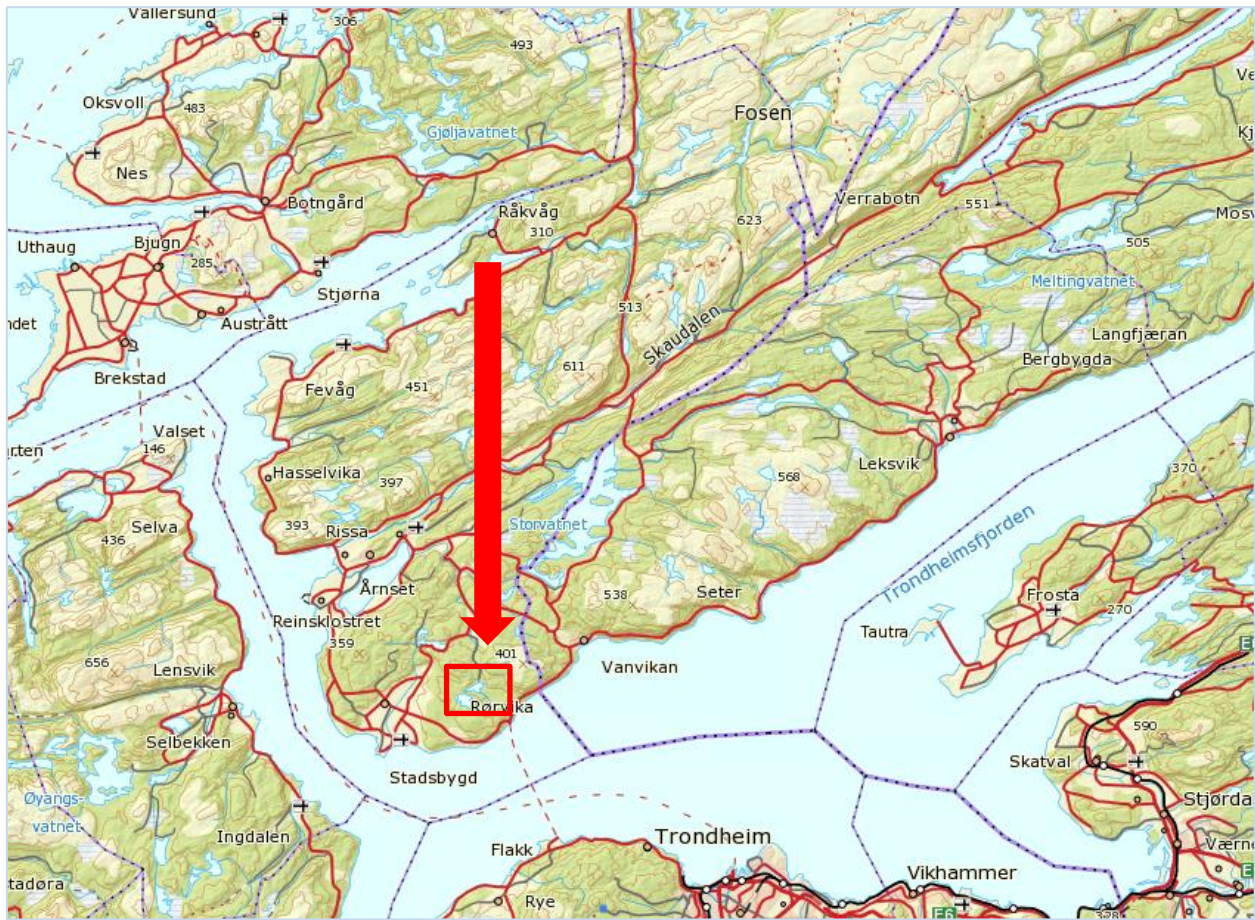
4. Områdebeskrivelse

Eksetvassdraget har sine hovedkilder i Tørstadvatnet (UTM 33M 254034/52359) og Vålvatnet (UTM 33M 255605/52806) nær Trondheimsfjorden sør i Indre Fosen kommune i Sør-Trøndelag fylke. Vassdraget hører til Nordre Fosen Vannområde, jf. figur 4.



Figur 3. Tørstadvatnet sett fra Hafella (Tørstad) i nord-vest mot utløpet av Eksetelva i sør-øst. Tette samfunn av nøkkerose, takrør og sverdliljer langs nordre bredd – ses også midt på foto til venstre.

Foto: Kjell Sandaas 2015.



Figur 4. Eksetvassdragets beliggenhet i Indre Fosen kommune og ifht Trondheim.

Tørstadvatnet (figur 3) ligger 170 moh (under marin grense), er om lag 1300 m langt, 500 m bredt, har en strandlinje på 3200 og et overflateareal på 320 da. Vannet ligger i kupert skogsterrang med husdyrbeite på nordsiden, jf. figur 3. Vannvegetasjonen inneholder plantearter som grastjønna (Potamogeton gramineus), elvesnelle (Equisetum fluviatile), sverdlilje (Iris pseudacorus), takrør (Phragmites australis), bukkeblad (Menyanthes trifoliata), botnegras (Lobelia dortmanna), flaskestarr (Carex rostrata) og stor nøkkerose (Nymphaea alba), jf. figur 5. Dokumentert fiskefauna i dag er ørret, småvokst røye og trepigget stingsild. Ål var før vanlig, men status i dag er usikker. I følge grunneier (Tørstad pers. medd.) skal det gå noe avløp i Tørstadvatnet. På nordsiden er plantesamfunnet rikt og viser en pågående eutrofiering. På sydsiden er plantesamfunnet fattig og tyder på mer oligotrofe forhold. Bukta inn mot utløpet av Eksetelva er helt gjengrodd av bukkeblad og takrør – et effektivt biofilter som også reduserer partikkeltransporten.



Figur 5. Tørstadvatnet er omgitt av skog og myrpartier, men i nord dominerer beiteområder. Foto: Kjell Sandaas 2015.

5. Metoder og materiale

Feltarbeidet ble utført av Jørn Enerud og Kjell Sandaas over 4 dager i tidsrommet 14.- 17.08.2019 under gode arbeids- og observasjonsforhold.

5.1 Edelkreps

Prøvekrepsingen ble gjennomført natta mellom 14.08 – 15.08.2019. Vanntemperaturen var + 15-16 °C. Fisket ble utført med 50 standard krepseruser med to innganger og åte plassert i midten. Rusene ble satt ut på ettermiddagen og tatt opp neste morgen. Rusene ble satt ut på dyp mellom 0,5 og 1,0 m, på hard bunn. Avstanden mellom rusene varierte etter forholdene med 10-30 meter i mellom, jf. figur 7. Rusene ble anget med dypfryste kyllingvinger. Fangstdata er vist i vedlegget.

5.2 Elvemusling

Undersøkelsen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter. 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. 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.

Tabell 1. Koordinater for graveruter i Eksetvassdraget i 2019 fordelt på Eksetelva og Vålvassbekken.

Lokalitet		Koordinater EU89, sone 33	
Rute	Eksetelva	Nord	Øst
1		7044344	555166
2		7044325	555183
3		7044300	555232
4		7044367	555135
5		7044382	555115
1	Vålvassbekken	7044139	555098
2		7044148	555130
3		7044174	555165
4		7044175	555192

Graving i substratet i m² ruter anvendes for å undersøke rekruttering. Normalt er alle rutene 1m², men i Vålvassbekken varierer størrelsen pga. at bekken er så smal (1 meter) og vanskelig å undersøke, slik at rute 1 dekker et areal på 2 m², rute 2 et areal på 2m², rute 3 et areal på 3,5 m² og rute 4 et areal på 2,7 m². Samlet graveareal i Vålvassbekken blir da 10,2 m² og i Eksetelva 5 m². Vålvassbekken er så smal og substratet gjennomgående såpass grovt at det ikke ble skilt mellom nedgravde og synlig muslinger, men alt ble slått sammen til et tall.

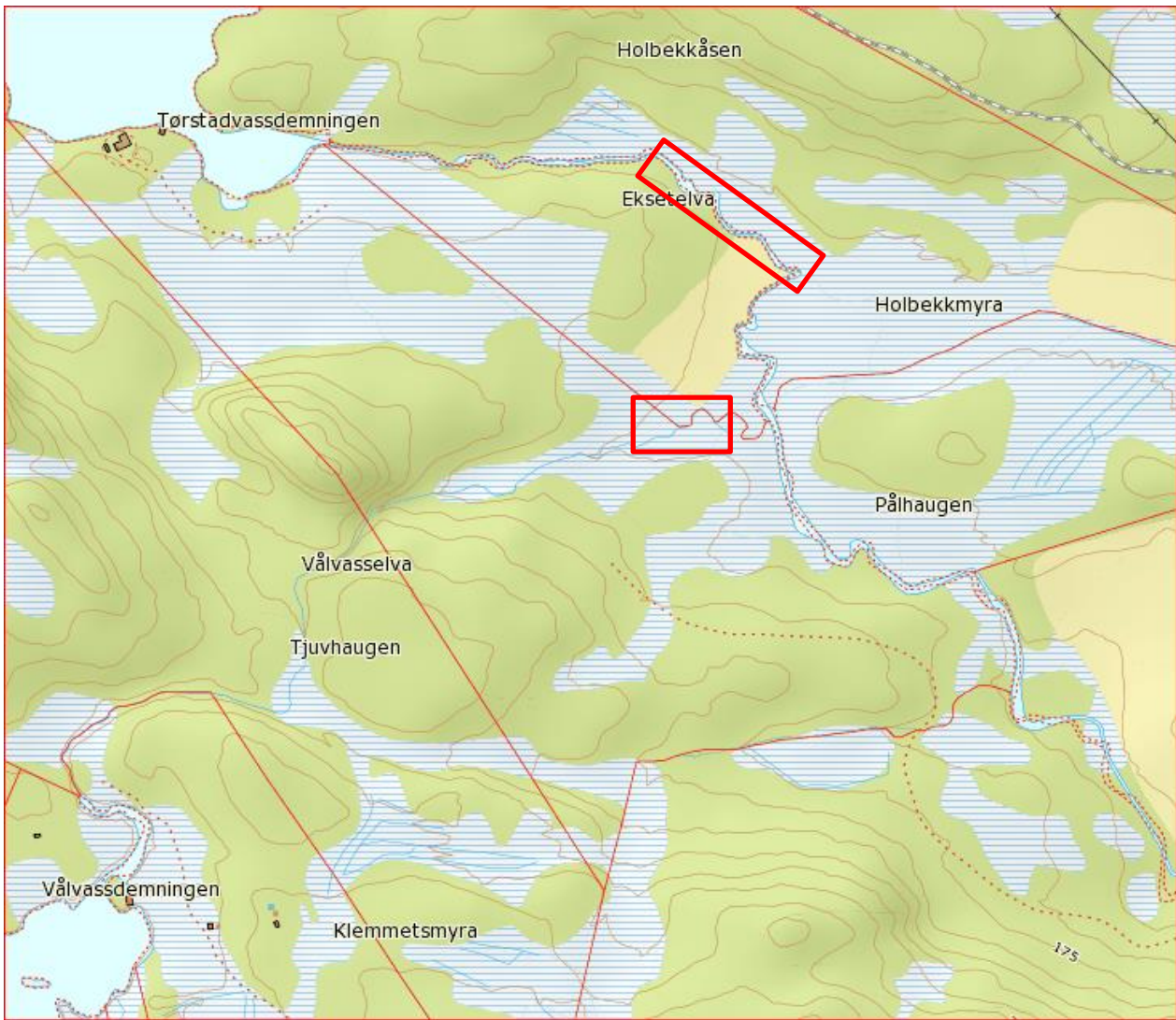
Substrat, dybde, sikt og vannhastighet kan sette klare grenser for hvor og hvor mange ruter som graves med tilstrekkelig kontroll. Antall ruter pr stasjon kan variere avhengig av tetthet av muslinger på stasjonen. Ved lav tetthet kan antall ruter økt for å få et større statistisk materiale. Lengdefordelingen 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. Muslinger lengdemåles etter standard metode (største lengde på skallet) med skyvelære til nærmeste millimeter (NS-EN 16859:2017).



Figur 6. Kartet viser Tørstadvatnet, Vålvassbekken fra Vålvatnet, Eksetelva og utløpet i sjøen.



Figur 7. Kartet viser Tørstadvatnet og plassering av 50 krepsruser i 2019 markert med røde punkter. Basert på erfaringer fra 2012 og 2015 ble samtlige ruser plassert på hardbunn og 0,5 til 1,0 m dyp.



Figur 8. Kartet viser Vålvassbekken og Eksetelva med undersøkte partier. Graverutene ligger innenfor markeringene.

6. Resultater

6.1 Edelkreps

Fordelingen av ruser i dybdeklasser og fangst av kreps for 2012, 2015 og 2019 er vist i tabell 2. Fangsten i Tørstadvatnet i 2019 besto av totalt 191 kreps med lengder fra 80 til 139 mm og med et gjennomsnitt på 101,6 mm, jf. figur xxxx. Av disse var 135 hanner (70,7 %) og 56 hunn (29,3 %). Andel kreps over minstemålet for fangst, 95 mm, var 142 kreps (74,3 %), og under minstemålet 49 kreps (25,7 %). Av de 191 krepsene var ingen bløte, 10 myke og 181 harde i skallet i 2019. Fangsten er vist i detalj i vedlegg.

Bunnforhold i lokaliteten er viktig fordi krepsen ikke trives på bløt bunn, men foretrekker fast bunn med stein og steder den kan grave huler å gjemme seg i. I 2012 (vestre halvdel) og 2015 (østre halvdel) ble rusene fordelt tilfeldig på ulike dyp og bunnforhold. Basert på fangstdata fra de foregående undersøkelsene ble rusene nå satt bevisst på grunt vann og hard bunn for å maksimere sannsynligheten for fangst. Samtlige ruser lå på dyp mellom 0,5 og 1,0 m, og på hardbunn.

Tabell 2. Nøkkeltall for rusefangst av edelkreps i Tørstadvatnet i 2012, 2015 og 2019.

År	Dybde i m	Antall ruser	Kreps totalt	Kreps pr ruse	Ruser med fangst	% ruser med fangst
2012 vestre del	0,5 – 4,0	50	37	0,69	24	44,4
2015 østre del	0,5 – 5,0	50	8	0,16	6	12,2
2019 hele vannet	0,5 - 1,0	50	191	3,82	44	80

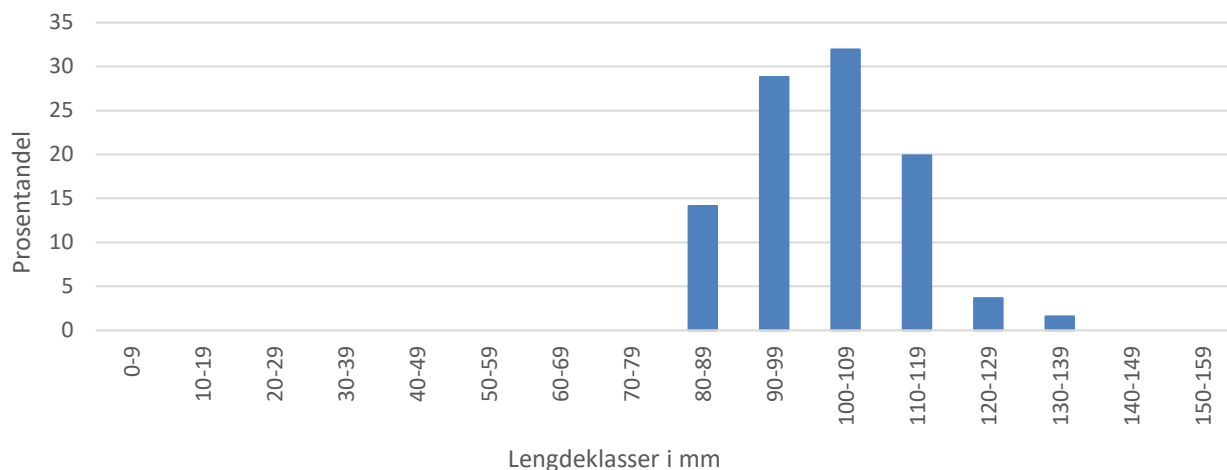
Tettheten av kreps i Tørstadvatnet synes nå å være god med rike fangster og høy andel kreps over minstemålet på 95 mm. Det siste er underordnet, da ingen grunneiere utnytter edelkrepsen i særlig grad, noe vi imidlertid oppfordret til. Grunneier Leif Tørstad opplyser at han får en god del edelkreps i garna nå, mer enn før.



Figur 9. Foto til venstre viser en stor kreps på vei mot friheten. Foto til høyre viser en nytrukket ruse med 8-10 flotte kreps. Foto: Kjell Sandaas 2019.

Hunnkrepsen på 139 mm er den neste største hunnkreps vi har fanget noen gang. Den på 148 mm i 2015 er stadig den største. Aldersfordelingen er ganske positiv når vi vet at denne typen ruser fanger selektivt og favoriserer stor hannkreps slik at hunner til en viss grad, og særlig mindre individer, ikke blir registrert. Nytt var også at 15 av 56 hunnkreps hadde gytt i år. Igjen tyder fangstresultatene på at edelkrepsen i Tørstadvatnet rekrutterer. Bestanden synes å være inne i en god utvikling.

Lengdefordeling hos edelkreps (N=191) i Tørstadvatnet 2019

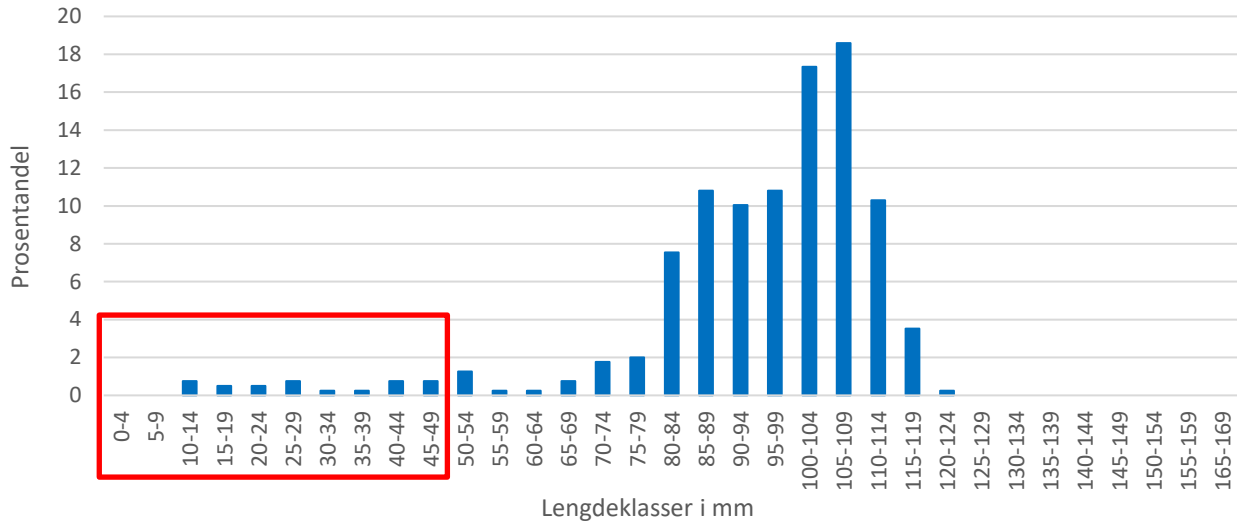


Figur 9. Lengdefordelingen hos edelkreps (N=191) i Tørstadvatnet i 2019. Ruser fanger selektivt slik at mindre individer ikke registreres. Fangsten domineres av de store individene med overvekt av hanner.

6.2 Elvemusling

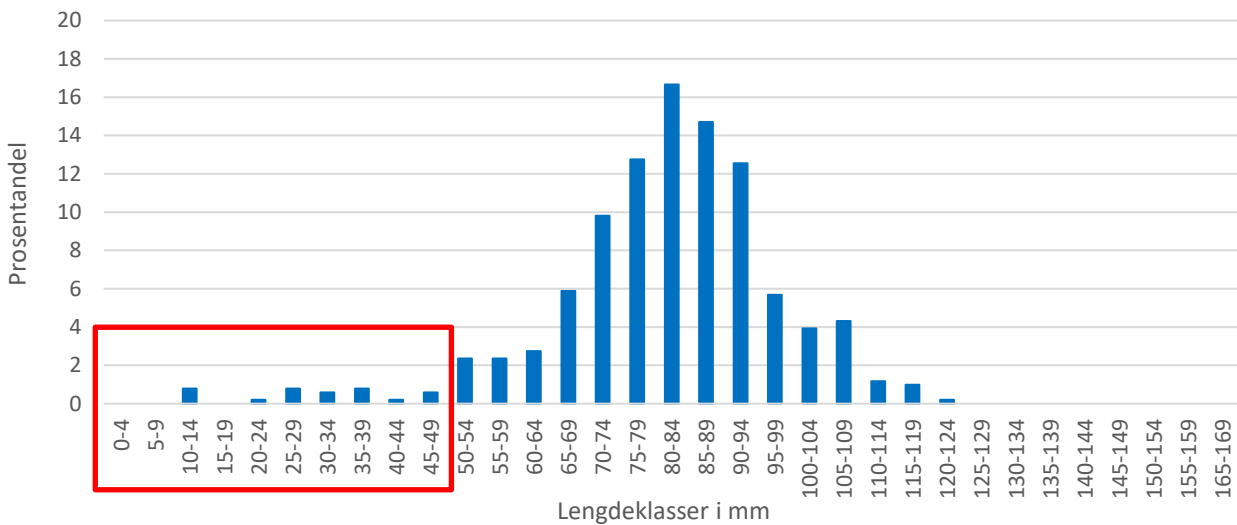
I tabell 3 vises nøkkeltall fra 2015 og 2019 til sammenlikning. Figurene 10 og 12 viser lengdefordeling for Eksetelva og Vålvassbekken samlet i 2019. I vedlegget vises resultatene fra hver enkelt gravestasjon. De røde ellipsene på figurene viser lengdeklasser for yngre muslinger, rekruttering. Begge lokalitetene har rekruttering av betydning i den senere tida, og tilstanden i 2019 er vesentlig bedre enn i 2015. Årsaken er mest sannsynlig at undersøkelsene i 2019 ble spisset inn mot gode partier for å lage overvåkingsstasjoner, mens undersøkelsen i 2015 tok sikte på å få en første oversikt over tilstanden i større deler av vassdraget.

Eksetelva 2019 totalt (N=398)



Figur 10. Lengdefordeling av elvemuslinger fra Eksetelva august 2019 totalt (N=398). Materialet kommer fra 5 graveruter på 1 m² hver og inkluderer både synlig og nedgravde muslinger. Den røde markeringen viser at rekruttering skjer i alle lengdeklasser som brukes for å vurdere tilstanden.

Vålvassbekken 2019 totalt (N=510)



Figur 11. Lengdefordeling av elvemuslinger (N=510) fra Vålvassbekken august 2019. Materialet kommer fra 4 graveruter som til sammen utgjør 10,2 m² og inkluderer både synlig og nedgravde muslinger. Den røde markeringen viser at rekruttering skjer i alle lengdeklasser som brukes for å vurdere tilstanden.

Tabell: 3. Nøkkeltall for undersøkelser i Eksetvassdraget i 2015 og 2019 vist som antall, antall pr m² (tetthet), gjennomsnittslengde, standard avvik, maksimumslengde og minimumslengde.

Stasjon	År	Antall	Tetthet m ²		Snitt	Std. avvik	Maks	Min
			m ² ruter	Telling*				
Eksetelva øvre	2015	135	135	-	98,4	8,0	113	69
Eksetelva nedre	2015	36	36	11,2	92,9	20,2	116	42
Vålvassbekken øvre	2015	-	-	18,5	-	-	-	-
Vålvassbekken nedre	2015	54	54		73,1	20,4	110	15
Eksetelva øvre	2019	398	79,6**	-	94,3	18,9	120	12
Vålvassbekken øvre	2019	510	50,0**	-	81,1	16,8	122	10

*Tetthet basert på 1 x 15 minutters telling og formel (Larsen m. fl. 2006). Ikke utført i 2019.

** Gjennomsnitt av alle ruter

Tetthet av muslinger (antall pr m²) varierer fra helt fraværende til svært høy, men den er gjennomgående er høy i hele vassdraget, jf. tabell 4. Tettheten i 2015 ble basert på både tidstillinger og gravde m²-ruter der alle muslinger både oppå og nedi substratet er talt opp. I 2019 består materialet kun av graverutene, men større deler av vassdraget ble befart for å få et visuelt bilde av tilstanden i tillegg. I tabell 5 vises beregnede totalantall for Vålvassbekken og Eksetelva hver for seg og samlet.



Figur 12. Til venstre øverste graverute i Eksetelva, og til høyre et utvalg av muslinger som viser spennet i størrelse mellom de største individene og de unge individer som ennå ikke er kjønnsmodne. Foto: Kjell Sandaas 2019.



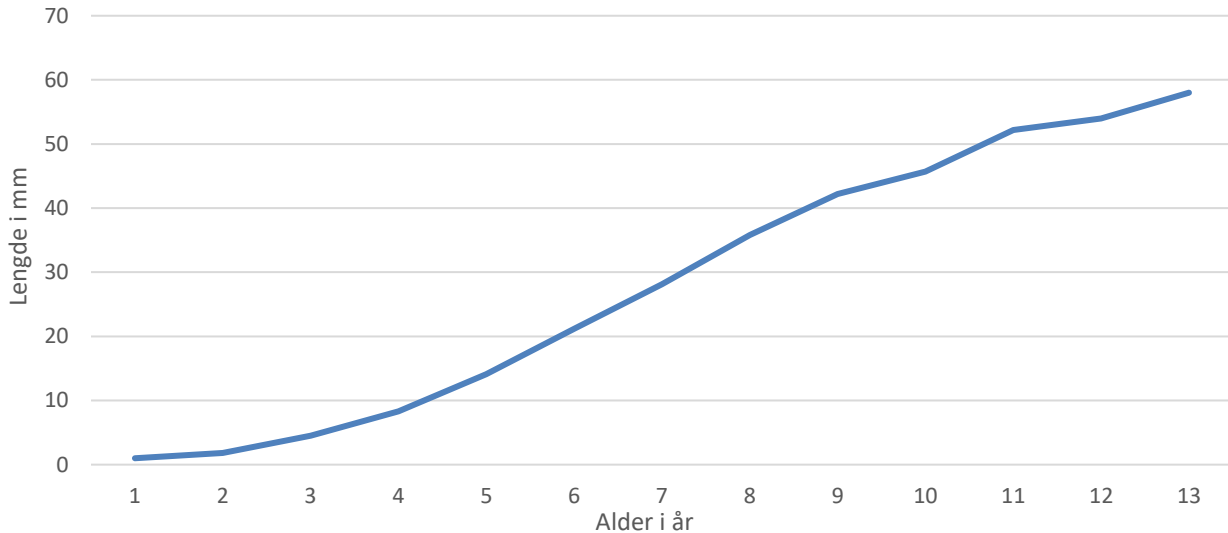
Figur 13. Til venstre: En kabelgrøft krysser bekken i ca. 4 m bredde. Til høyre: Øverste rute under utgraving. Foto: Kjell Sandaas 2019.

En kabelgrøft i myra krysset Vålvassbekken, jf. figur 13 og vedlegget. Vurdert ut fra grøftebredden, slik den synes i terrenget og tetthet av elvemuslinger umiddelbart oppstrøms og nedstrøms, har anslagsvis 200-300 muslinger blitt drept som følge av inngrepet. Her burde alle muslinger på strekningen der inngrepet skulle skje vært flyttet før gravingen startet.

Tomme skall ble funnet i betydelig antall i elva, men spesielt i øvre del. Ellers forekommer tomme skall hvor som helst i vassdraget. Eksetelva er liten øverst og mest utsatt for bunnfrysning og tørke. Nedover i elva vil vannkvaliteten raskt påvirkes av tilført vann fra sidebækker og sideterreng slik at endring i vannkvalitet ikke kan utelukkes som en faktor. Betydelige arealer er preget av hogstflater, grøftesystemer og dyrka mark. Vålvassbekken er enda mindre enn Eksetelva og åpenbart utsatt for bunnfrysning og sommertørke. Samtidig er antall muslinger høyt og en naturlig dødelighet kan være rundt 1 % årlig, noe som innebærer at tomme skall vil hope seg opp og gi inntrykk av en «katastrofe» uten at dette er tilfelle.

Årlig lengdevekst hos muslingene i Eksetelva er vist i figur 14. Veksten er i hovedsak bestemt av årsmiddel temperatur, og muslinger i syd vil ha betydelig raskere vekst enn i nord. Ulik vekst hos nærliggende bestander kan gi grunnlag for å vurdere om lav vekst skyldes ulikt stress pga. forsurening, nedslamming eller forurensning. Elvemuslingen har sterk vekst i tidlig alder, men den flater ut ved kjønnsmodning. Muslingene (N=23) i Eksetelva viser normalt god vekst

Vekst hos elvemusling i Eksetelva 2019 (N=23)



Figur 14. Elvemuslingen har sterk vekst i tidlig alder, men den flater ut ved kjønnsmodning. Muslingene (N=23) i Eksetelva viser normalt god vekst

7. Diskusjon

Tørstadvatnet ligger 170 moh med sydlig eksponering. I nord er de sydvendte liene dominert av landbruk og i syd av flatere skog- og myrpartier. Et tidligere minkoppdrett drenerte til Bjørndalsbekken. På nordsiden ligger gårdsbebyggelsen og noen hytter. Overflateavrenningen fra disse arealene går rett i Tørstadvatnet, noe de grunne strandarealene og den frodige våtmaksvegetasjonen viser. Tilførte næringsstoffer bindes til og holdes tilbake av den tette vegetasjonen her. På sydsiden av vannet er forholdene mindre næringsrike og plantesamfunnet fattigere. Mye slam og grønnalger på steinene preget strandområdene på nordsiden av Tørstadvatnet. Tendens til mørkt slam på rusene kan være et tegn på at tilstander med oksygenvinn i dyplagene kan forekomme.

7.1 Edelkreps

Fangsten i Tørstadvatnet var i 2015 var 8 store kreps på 50 ruser mot 37 kreps i 50 i 2012. I 2019 ble fangsten hele 191 kreps. Kreps ble fanget grunt og på hard bunn. Forekomsten i Tørstadvatnet ble i 2012 registret i den nasjonale databasen over krepselokaliteter i Norge som en tynn, men livskraftig bestand av edelkreps. I 2015 synes bestanden å være enda mindre og på randen av utryddelse. At krepsbestanden er tynn kan tilskrives at forekomstene på Fosen ligger helt på nordgrensen av edelkrepsen mulige leveområde. Klekkingen skjer i naturen i slutten av juni og begynnelsen av juli, avhengig av temperaturforholdene Yngelen forlater moren omlag tre uker etter klekking for å begynne sitt eget selvstendige liv. Veksts sesongens lengde kan være begrensende, og den vil utvilsomt gi edelkrepsen en langsommere vekst enn i artens naturlige utbredelsesområde. Med unntak for skader som skyldes brannflekksjuken (1 kreps i 2015, noen flere i 2019) ble det ikke funnet skader på noen kreps i 2015, men noen skader i 2019. I tette bestander oppstår stadig møte mellom kreps på bunden som resulterer i kamper og medfølgende skader som manglende klør eller gangbein.

Hva er så forklaringen på endringen fra 2012 og 2015? Det er ikke kjent at kreps har blitt satt ut på lang tid. En hytteeier som har brukt vannet i 30 år, fortalte at de hadde sett en klar økning i antall kreps over de siste 4-5 årene. Før så de en og annen, nå så de mange under bading. Folk på samme hytta i 2012 opplyste da at de så en og annen kreps i løpet av sommeren. Mulige årsaker kan være at Tørstadvatnet gradvis har blitt mer næringsrikt samtidig som vannkvaliteten har bedret seg. Mildere klima begünstiger overlevelse og gir raskere vekst. Edelkrepsen ligger her på sin nordgrense og er et resultat av utsetninger for mange år siden. Uansett peker resultatene på at bestanden av edelkreps i Tørstadvatnet bør overvåkes med bakgrunn i bl.a. disse tankene. En grunneier opplyser at tiltak er gjennomført over flere år for å bedre fisket etter ørret og røye. Resultatet er positivt og ørreten har nå god størrelse med fisk på en kilo og mer. Ingen opplyser om forekomst av ål som før var vanlig i vannet og er kjent som en betydelig predator på edelkreps.

Nytt var også at 15 av 56 hunnkreps hadde gytt i år. Igjen tyder fangstresultatene på at edelkrepsen i Tørstadvatnet rekrutterer. Bestanden synes å være inne i en god utvikling med 3,82 kreps pr rute pr natt. Det er vanskelig å gi noen klare kriterier for å bedømme en krepsebestand ut fra antall kreps pr. teinenatt (K/TN), men denne skalaen fra Taugbøl (2002) er en grov klassifisering, jf. tabell 3. Her blir Tørstadvatnet klassifisert som god bestand.

Tabell 2. Inndeling av bestandsstatus etter Taugbøl (2002).

K/TN	Bestand
< 0.5	Svært tynn bestand
0.5 < K/TN < 2.5	Tynn til middels bestand
2.5 < K/TN < 5	God bestand

7.2 Elvemusling

I tabell 3 vises nøkkeltall fra 2015 og 2019 til sammenlikning. Figurene 10 og 12 viser lengdefordeling for Eksetelva og Vålvassbekken samlet i 2019. I vedlegget vises resultatene fra hver enkelt gravestasjon. De røde ellipsene på figurene viser lengdeklasser for yngre muslinger, rekruttering. Begge lokalitetene har rekruttering av betydning i den senere tida, og tilstanden i 2019 er vesentlig bedre enn i 2015. Årsaken er mest sannsynlig at undersøkelsene i 2019 ble spisset inn mot gode partier for å lage overvåkingsstasjoner, mens undersøkelsen i 2015 tok sikte på å få en første oversikt over tilstanden i større deler av vassdraget.

Tetthet av muslinger (antall pr m²) varierer fra helt fraværende til svært høy, men den er gjennomgående høy i hele vassdraget, jf. tabell 4. Tettheten i 2015 ble basert på både tidstillinger og gravde m²-ruter der alle muslinger både oppå og nedi substratet er talt opp. I 2019 består materialet kun av graverutene, men større deler av vassdraget ble befart for å få et visuelt bilde av tilstanden i tillegg. I tabell 5 vises beregnede totalantall for Vålvassbekken og Eksetelva hver for seg og samlet. Totalt antall muslinger i vassdraget anslås til å ligge i intervallet 100-150.000 levende individer.

Tabell 5. Totalt areal av lokalitetene, estimert tetthet av muslinger og totalantall for Vassdraget i 2019.

Lokalitet	Lengde	Bredde	m2	Tetthet	Antall
Eksetelva	3000	4	12000	10	120000
Vålvassbekken	900	1,5	1350	20	27000
Eksetvassdraget					147000

En kabelgrøft i myra krysset Vålvassbekken, jf. figur 13 og vedlegget. Vurdert ut fra grøftebredde, slik den synes i terrenget og tetthet av elvemuslinger umiddelbart oppstrøms og nedstrøms, har anslagsvis 200-300 muslinger blitt drept som følge av inngrepet. Her burde alle muslinger på strekningen der inngrepet skulle skje vært flyttet før gravingen startet.

Tomme skall ble funnet i betydelig antall i elva, men spesielt i øvre del. Ellers forekommer tomme skall hvor som helst i vassdraget. Eksetelva er liten øverst og mest utsatt for bunnfrysning og tørke. Nedover i elva vil vannkvaliteten raskt påvirkes av tilført vann fra sidebækker og sideterreng slik at endring i vannkvalitet ikke kan utelukkes som en faktor. Betydelige arealer er preget av hogstflater, grøftesystemer og dyrka mark. Vålvassbekken er enda mindre enn Eksetelva og åpenbart utsatt for bunnfrysning og sommertørke. Samtidig er antall muslinger høyt og en naturlig dødelighet kan være rundt 1 % årlig, noe som innebærer at tomme skall vil hope seg opp og gi inntrykk av en «katastrofe» uten at dette er tilfelle.

Årlig lengdevekst hos muslingene i Eksetelva er vist i figur 14. Veksten er i hovedsak bestemt av årsmiddel temperatur, og muslinger i syd vil ha betydelig raskere vekst enn i nord. Ulik vekst hos nærliggende bestander kan gi grunnlag for å vurdere om lav vekst skyldes ulikt stress pga. forsurening, nedslamming eller forurensning. Elvemuslingen har sterk vekst i tidlig alder, men den flater ut ved kjønnsmodning. Muslingene (N=23) i Eksetelva viser normalt god vekst.

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. Klassifiseringen bygger på er sett med 6 kriterier som hver har en poengskala (tabell 3 nedenfor). Samlet poengsum henfører bestanden til en av de

tre klassene i **tabell 4**. Nedenfor er Eksetelvas og Vålvassbakkens forekomst, slik den foreløpig er dokumentert i denne rapporten, vurdert etter denne metoden.

Eksetelva ender i klasse 3, svært verneverdig, med totalt 19 poeng sammen med Vålvassbekken som har 18 poeng. Vassdraget samlet har 20 poeng. Kriteriene andel små muslinger som betyr rekruttering, er i begge lokaliteter et svakt punkt i forhold til meget høye poeng på øvrige kriterier. Prosentandel små muslinger varsler imidlertid at populasjonene har jevn rekrutteringen og synes å være livskraftig.

Tabell: 3. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi i Eksetelva 2019 basert på en svensk modell (Eriksson m. fl. 1998, modifisert av Larsen og Hartvigsen 1999).

Kriterier og poengskala		1	2	3	4	5	6	Poeng
1	Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	5
2	Gjennomsnittstetthet (m2)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	5
3	Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	2
4	Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	5
5	Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	1
6	Andel muslinger < 50 mm (%)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25	1
Totalt antall poeng								19

Tabell: 3. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi i Vålvassbekken i 2019 basert på en svensk modell (Eriksson m. fl. 1998, modifisert av Larsen og Hartvigsen 1999).

Kriterier og poengskala		1	2	3	4	5	6	Poeng
1	Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	3
2	Gjennomsnittstetthet (m2)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	6
3	Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	1
4	Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	6
5	Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	1
6	Andel muslinger < 50 mm (%)	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	>25	1
Totalt antall poeng								18

Tabell x.....

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

8. Konklusjoner

Fangsten av edelkreps i Tørstadvatnet i 2019 var en stor overraskelse, og peker mot at innsjøen har en voksende bestand. Men den bør følges opp.

Bestandene av elvemusling i Eksetelva og Vålvassbekken er store, ser den livskraftige ut ved at en jevn rekruttering finnes. Bestanden av vertsfisk for muslingens larvestadium, ørret, er meget god. Overvåkingsstasjoner er opprettet.

Vannkvaliteten bør overvåkes som ledd i den regionale overvåkingen i regi av vannområdet. Et prøvofiske med nordisk bunngarn bør vurderes for å følge opp grunneiernes gode innsats med å bygge opp gode bestander av ørret og røye.

9. Litteratur

Dolmen, D. 2009. Elvemuslingundersøkelser i Sør-Trøndelag 2006-2008. Notat til Fylkesmannen i Sør-Trøndelag. NTNU Vitenskapsmuseet. 4 sider m/vedlegg.

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

Johnsen, S.I. 2013. Nasjonal overvåking av edelkreps – presentasjon av overvåkingsdata og bestandsstatus – NINA Rapport 941. 95 sider. + vedlegg.

Johnsen, S.I., Skurdal, J., Taugbøl, T. og Vrålstad, T. 2006. Forvaltningsplan for edelkreps (*Astacus astacus*). Direktoratet for naturforvaltning og Mattilsynet. 51 sider + vedlegg.

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. Prøvekrepsing i Tørstadvatnet og Vålvatnet. Indre Fosen kommune, Sør-Trøndelag.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2015. Edelkreps *Astacus astacus* og elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Eksetvassdraget. Sør-Trøndelag 2015. Rapport til Rissa kommune. 22 sider.

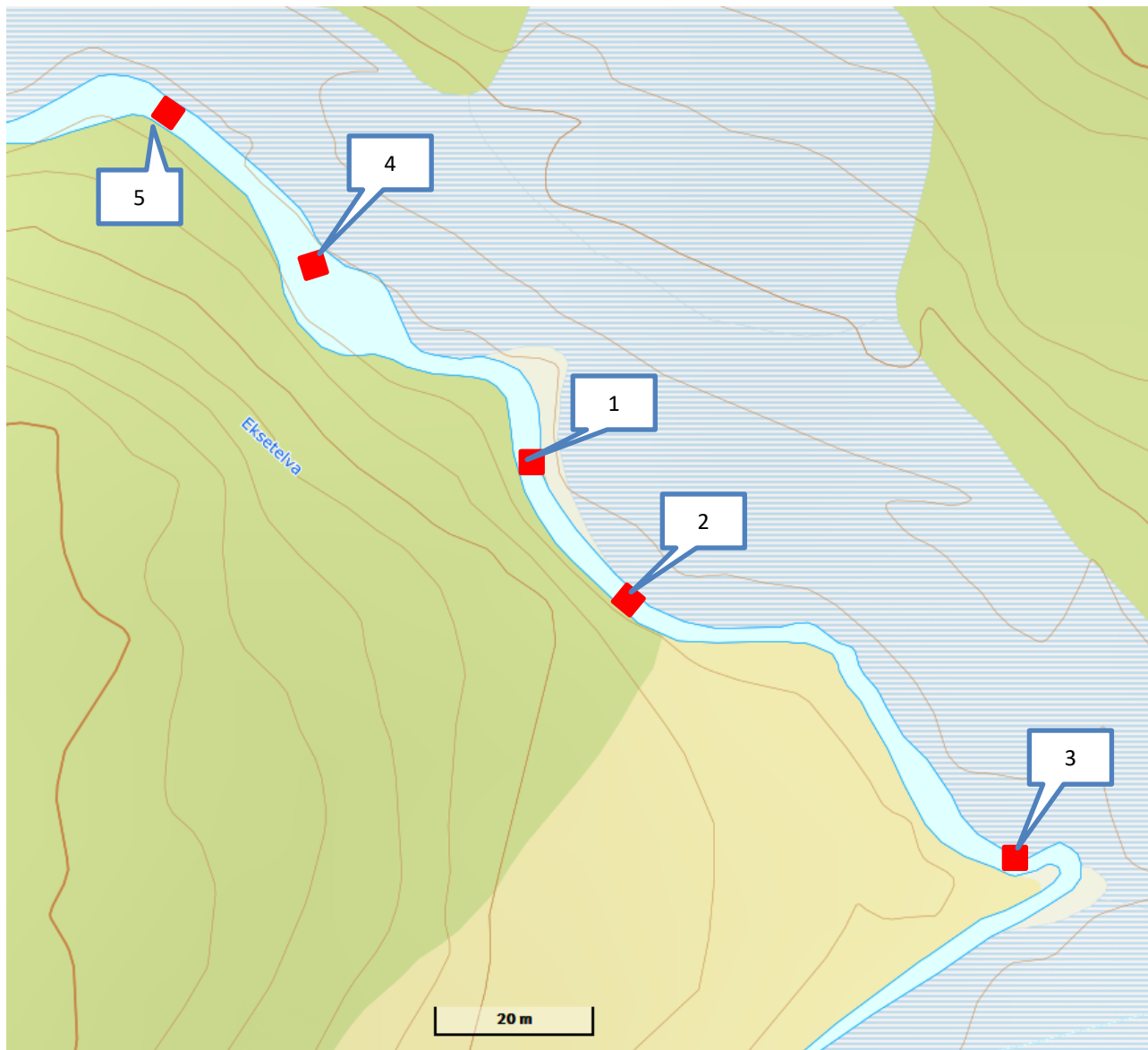
Skinner, A., Young, M. & Hastie, L. 2003. Ecology of the Freshwater Pearl Mussel. – Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 2 English Nature, Peterborough. 16 s.

10. Vedlegg edelkreps

Resultater fra prøvekrepsing i Tørstadvatnet 15.08.2019					
Teine nr.	Antall kreps	Bunnforhold		Dybde m	Åte
		Bløt	Hard		
1	9		x	0,5 - 1,0	kylling
2	3		x	0,5 - 1,0	kylling
3	6		x	0,5 - 1,0	kylling
4	7		x	0,5 - 1,0	kylling
5	3		x	0,5 - 1,0	kylling
6	10		x	0,5 - 1,0	kylling
7	6		x	0,5 - 1,0	kylling
8	0		x	0,5 - 1,0	kylling
9	6		x	0,5 - 1,0	kylling
10	9		x	0,5 - 1,0	kylling
11	3		x	0,5 - 1,0	kylling
12	7		x	0,5 - 1,0	kylling
13	3		x	0,5 - 1,0	kylling
14	2		x	0,5 - 1,0	kylling
15	1		x	0,5 - 1,0	kylling
16	2		x	0,5 - 1,0	kylling
17	4		x	0,5 - 1,0	kylling
18	0		x	0,5 - 1,0	kylling
19	1		x	0,5 - 1,0	kylling
20	3		x	0,5 - 1,0	kylling
21	3		x	0,5 - 1,0	kylling
22	4		x	0,5 - 1,0	kylling
23	5		x	0,5 - 1,0	kylling
24	4		x	0,5 - 1,0	kylling
25	3		x	0,5 - 1,0	kylling
26	10		x	0,5 - 1,0	kylling
27	3		x	0,5 - 1,0	kylling
28	0		x	0,5 - 1,0	kylling
29	6		x	0,5 - 1,0	kylling
30	3		x	0,5 - 1,0	kylling
31	0		x	0,5 - 1,0	kylling
32	0		x	0,5 - 1,0	kylling
33	2		x	0,5 - 1,0	kylling
34	0		x	0,5 - 1,0	kylling
35	4		x	0,5 - 1,0	kylling
36	4		x	0,5 - 1,0	kylling
37	9		x	0,5 - 1,0	kylling
38	4		x	0,5 - 1,0	kylling
39	4		x	0,5 - 1,0	kylling
40	5		x	0,5 - 1,0	kylling
41	4		x	0,5 - 1,0	kylling
42	3		x	0,5 - 1,0	kylling
43	1		x	0,5 - 1,0	kylling
44	4		x	0,5 - 1,0	kylling
45	2		x	0,5 - 1,0	kylling
46	9		x	0,5 - 1,0	kylling
47	1		x	0,5 - 1,0	kylling
48	2		x	0,5 - 1,0	kylling
49	5		x	0,5 - 1,0	kylling
50	2		x	0,5 - 1,0	kylling
Sum	191	0	50	0,5 - 1,0	kylling

11. Vedlegg elvemusling

Eksetelva: Ruter 1-5 angitt med rødt punkter på kartet. Alle ruter er 1 m².



Kartutsnittet viser plasseringen av de 5 graverutene i Eksetelva 2019.



Til venstre rute 3 og til høyre rute 2 i Eksetelva 2019.

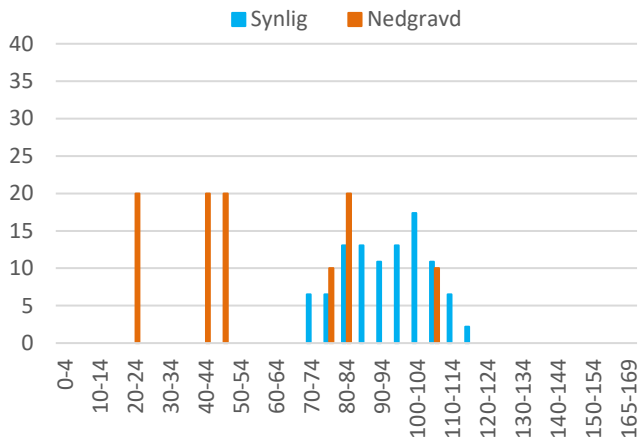


Til over venstre rute 1 og til høyre rute 4 i Eksetelva 2019.

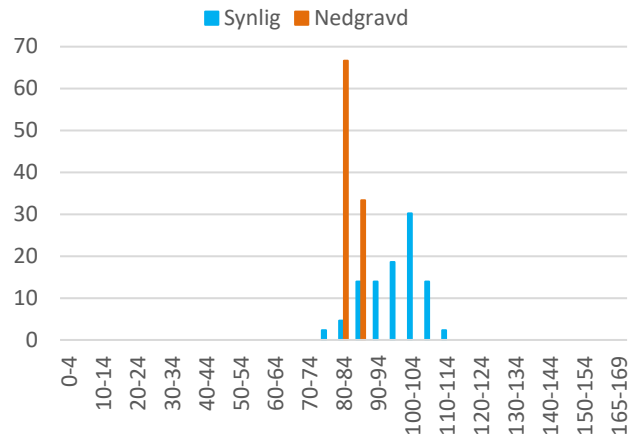


Til over venstre rute 5 og til høyre muslinger lagt til bake i rute 3 i Eksetelva 2019.

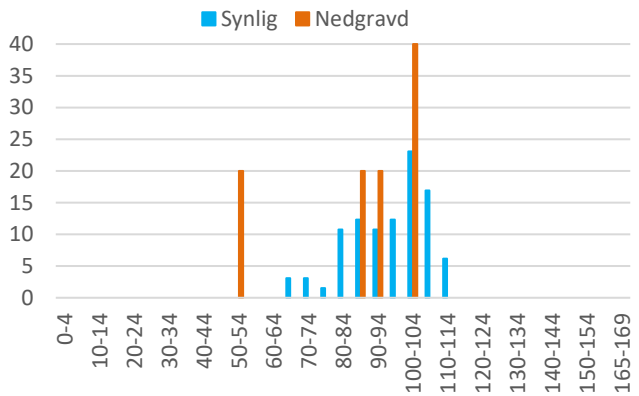
Eksetelva 2019 rute 1 (N=56)



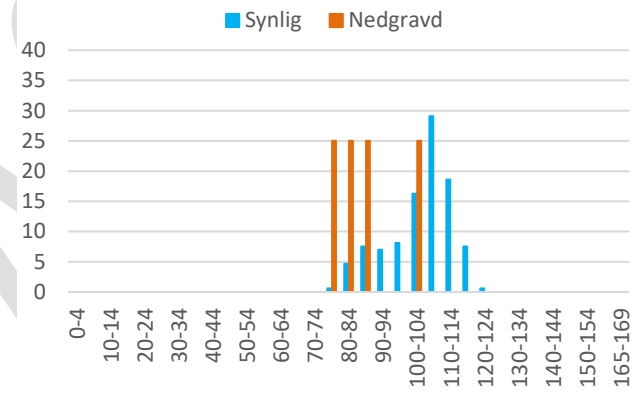
Eksetelva 2019 rute 2 (N=46)



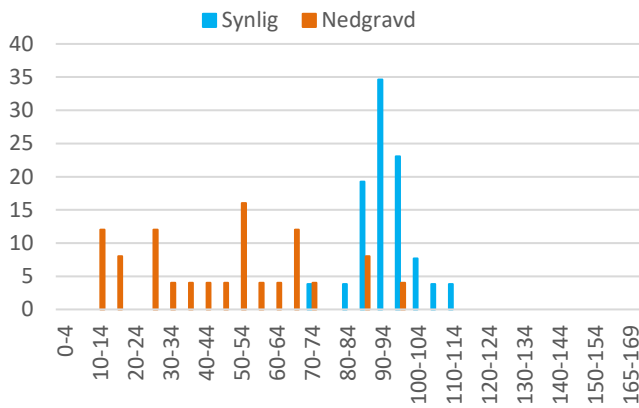
Eksetelva 2019 rute 3 (N=70)



Eksetelva 2019 rute 4 (N=176)

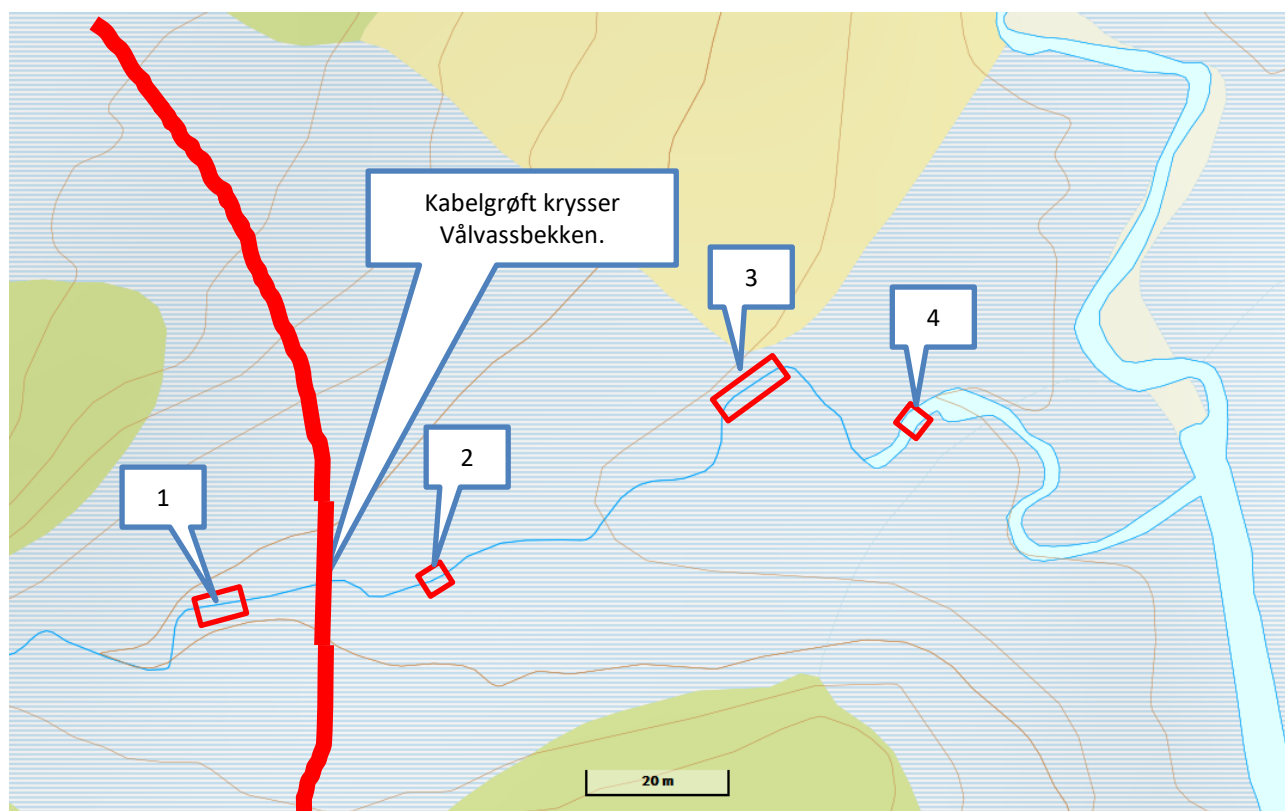


Eksetelva 2019 rute 5 (N=51)



Figurene viser samlet antall muslinger funnet i hver av rutene, vist som nedgravde og synlige. Alle rutene er 1 m². Foto: Kjell Sandaas 2019.

Vålvassbekken: Ruter 1-4 angitt med røde rektangler på kartet.
NB – rute 1 = 2m², 2 = 1 m², 3 = 3.5 m² og 4 = 2,7 m².



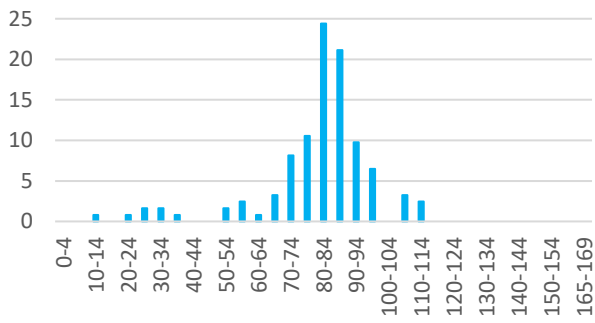
Kartutsnittet viser plasseringen av de 5 graverutene i Vålvassbekken i 2019.



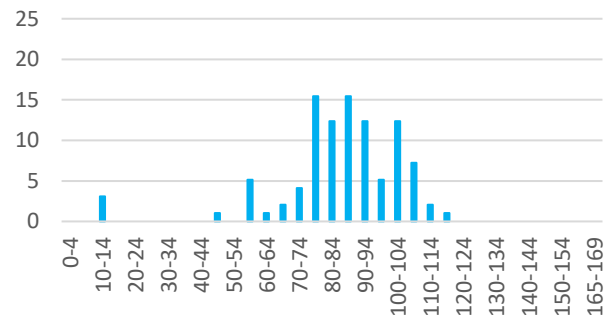
Bildene viser fra øverst til venstre rute 1, kabelgrøfta som krysser bekken, rute 3 og rute 4.
Foto: Kjell Sandaas 2019.



Vålvassbekken rute 1 (N=123)
2019

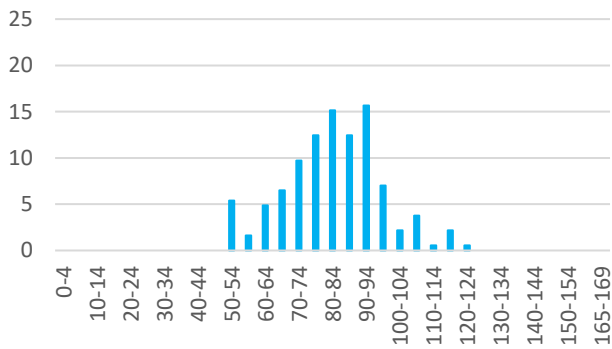


Vålvassbekken rute 2 (N=97)
2019



Figurene viser samlet antall muslinger funnet i hver av rutene, både nedgravde og synlige. Rutene er også større enn 1 m². Rute 1 er 2, rute 2 er 2, rute 3 er 3,5 og rute 4 er 2,7 m² store.

Vålvassbekken rute 3 (N=185)
2019



Vålvassbekken rute 4 (N=105)
2019

