



Edelkreps *Astacus astacus* og elvemusling *Margaritifera margaritifera* i Eksetvassdraget Rissa kommune Sør-Trøndelag 2015



Kjell Sandaas*Naturfaglige konsulenttjenester*

Øvre Solåsen 9

N-1450 Nesoddtangen

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. Rissa kommune, Sør-Trøndelag 2015.

Forfatter(e):Kjell Sandaas, *Naturfaglige konsulenttjenester*Jørn Enerud, *Fisk og miljøundersøkelser*.**Dato:** 21.12.2015**Antall sider:** 22.**Forsidebilder:** Kjell Sandaas**Baksidebilder:** Kjell Sandaas**Sammendrag:**

Oppdraget ble gitt av Rissa kommune som ønsket en oppdatert status for edelkrepsen og elvemuslingen i Eksetvassdraget, samt om ål forekom i vassdraget.

Fangsten i Tørstadvatnet var i 2015 var 8 store kreps på 50 ruser mot 37 kreps i 50 i 2012. 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.

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, er meget god.

Hverken elvemusling eller edelkreps ble funnet i Bjørndalsbekken som renner inn i Tørstadvatnet nordfra. Ål ble heller ikke registrert. Vandringshinder i fra sjøen opp i Eksetvassdraget er naturlig og har hindret oppgang av anadrom laksefisk i svært lang tid. For ålen utgjør imidlertid brattheten ikke et effektivt vandringshinder og kulverten under hovedveien har ingen betydning.

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. Næringstilførsel 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.

Forslag til oppfølging og tiltak er listet opp.

4 emneord:

Edelkreps, elvemusling, rødlisteart, Eksetvassdraget, Rissa kommune, Sør-Trøndelag.

Referanse:

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

Forord

Oppdraget ble gitt av Rissa kommune som ønsket en oppdatert status for edelkrepsen og elvemuslingen i Eksetvassdraget, samt om ål forekom i vassdraget. Grunneiere var bekymret for tilstanden i Tørstadvatnet og om kulvert under riksveien (715) var et effektivt vandringshinder for anadrom fisk. Vår kontaktperson i kommunen har vært Ingrid Hjorth. Hun deltok på feltarbeid deler av første dagen. Grunneier Rolf Vikan takkes for opplysninger, lån av hytte og båt. Hytteeier Hallvard Hvitstein takkes for lån av båt og en svært hyggelig familie på hytta på østsiden takkes for samtaler og foto av kreps.

Nesodden, 21.12.2015

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	Oppsummering og anbefalinger	18
9	Litteratur	18
10	Vedlegg – fangstdata edelkreps	19

1. Innledning

Nordre Fosen Vannområde ønsker en statusbeskrivelse for edelkreps og elvemusling i Eksetvassdraget i Rissa kommune. Grunneiere er bekymret for utviklingen i Tørstadvatnet. Ålen var tidligere tallrik i vassdraget, men status i dag er usikker. Videre ble kulvert under riksveien langs sjøen sett på som et vandringshinder for anadrom fisk.

Sandaas og Enerud (2012) prøvekrepset i Tørstadvatnet og Vålvatnet. En svært tynn bestand av edelkreps ble funnet i Tørstadvatnet, men ikke i Vålvatnet. For de som ønsker mer informasjon henvises til denne rapporten og forslag til Forvaltningsplan for edelkreps (*Astacus astacus*) (Johnsen m. fl. 2006).

Forekomst av elvemusling i vassdraget er beskrevet av Dolmen (2009), og den ble funnet i 2012 (Sandaas og Enerud).

I norsk rødliste 2015 (Henriksen og Hilmo 2015) har edelkrepsen status som sterkt truet (EN) og elvemuslingen sårbar (VU). Ålen er rødlistet som 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 Rissa. Lokalitetene er Øvre Høgsetvatnet og Vikavatnet,

førstnevnte ca 30 km nord for Tørstadvatnet i Rissa 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 forsurening, eutrofiering, fysiske inngrep, vassdragsreguleringer og andre sykdommer.

3. Elvemusling - morfologi, biologi og økologi

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.

1.1 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 hengselledd 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.

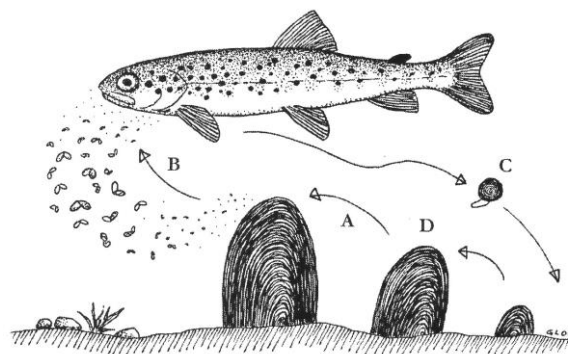
1.2 Utbredelse

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.

1.3 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 forurening 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 2. Elvemuslingens livshjul. A) befruktning skjer tidlig på sommeren. B) larvene forlater mormuslingen sent på sommeren og fester seg på en ørretgjelle. C) larvene slipper seg løs fra gjellen tidlig neste sommer og graver seg ned i bunnen. D) etter 4-5 år nedgravd i bunnen dukker de opp som små muslinger og vokser seg store. Tegning: Gunnar Lagerkvist.

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.

1.4 Bestandsstatus

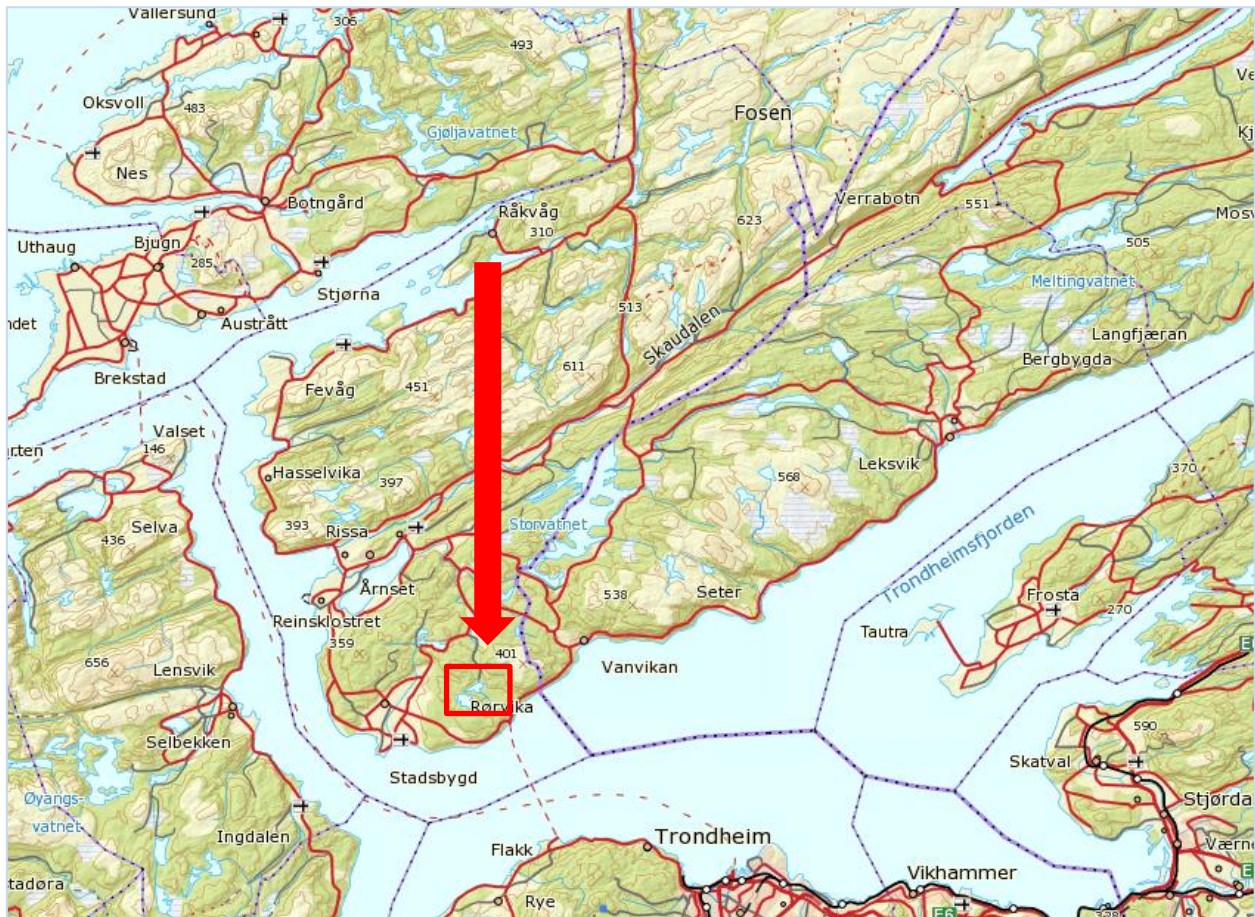
Det er gjort beregninger som viser at Norge har nesten en tredel av de kjente gjenværende lokalitetene med elvemusling og mer enn halvparten av antall muslinger i Europa. Det er likevel antatt at det er rekrutteringsvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil 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, forsuring, 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 forsuringutsatte områder er det gjort forsøk med kalking og utsetting av ørretunger som er infisert med muslinglarver i arbeidet med å restaurere muslingbestander i Norge.

4. Områdebeskrivelse

Eksetvassdraget har sine hovedkilder i Tørstadvatnet (UTM 33M 254034/52359) og Vålvatnet (UTM 33M 255605/52806) nær Trondheimsfjorden sør i Rissa 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. Dette 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 Rissa 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 skogsterreng med husdyrbeite på nordsiden, jf. figur 3. Vannvegetasjonen inneholder plantearter som grastjønnaks (*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. Sydlige del av Tørstadvatnet. Til venstre en bukt i syd-øst, og til høyre sett fra øst tvers over vannet på langs mot vest. Foto: Kjell Sandaas 2015.

5. Metoder og materiale

Feltarbeidet ble utført av Jørn Enerud og Kjell Sandaas over 4 dager i tidsrommet 03.- 06.08.2015 under gode arbeids- og observasjonsforhold. Kontaktperson Ingrid Hjorth deltok på feltarbeid deler av første dagen. Grunneier Rolf Vikan takkes for opplysninger, lån av hytte og båt. Hytteeier Hallvard Hvitstein takkes for lån av båt og en svært hyggelig familie på hytta på østsiden takkes for samtaler og foto av kreps.

Tabell 1. Stasjoner opprettet i Eksetvassdraget i 2015 med angivelse av stasjonsnummer og stedsnavn. Parameter som prøvetas ved stasjonene; muslinger (M) og fisk (F).

Stasjoner	Stasjonsnavn	Tema	Vassdrags ID	Koordinater EU89, sone 33	
				Øst	Nord
Nr					
1	Bjørndalsbekken	FMK		256565	7053967
2	Eksetelva øvre	FMK		256769	7053205
3	Eksetelva nedre	FMK		257070	7052856
4	Vålvassbekken øvre	M		256837	7052974
5	Vålvassbekken nedre	M		256921	7052979
6	Tørtstadvatnet	K		256529	7053687

5.1 Edelkreps

Prøvekrepsingen ble gjennomført natta mellom 05.08 – 06.08.2015. Arbeidet ble utført av Jørn Enerud og Kjell Sandaas under gode forhold. Vanntemperaturen var + 19-20 °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 4,0 m, på både bløt og hard bunn. Avstanden mellom rusene varierte etter forholdene med 10-30 meter i mellom. Om lag halve Tørtstadvatnet (strandsonen), den vestre delen, ble prøvekrepsing i 2012 (Sandaas og Enerud), og den andre halvdel (østre del) i 2015, jf. figur 7. Rusene ble anget med fileter av sei fra lokal butikk. Detaljerte fangstdata er vist i vedlegget.

5.2 Elvemusling

Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til systematisk saumfaring av bunnen, jfr. beskrivelse av feltmetodikk (Larsen og Hartvigsen 1999). En strekning på til sammen ca 1.500m ble undersøkt. I Eksetelva ble 900m vadet sammenhengende og i Vålvassbekken ca 600m sammenhengende av en eller to personer, jf. figur 8. Elvemuslinger fantes overalt i elva og bekken. I tillegg ble det gjennomført gravestudier i m² ruter og spesielt søk etter små muslinger (rekruttering), samt tidstillinger (fritellinger).

5.3 Fisk

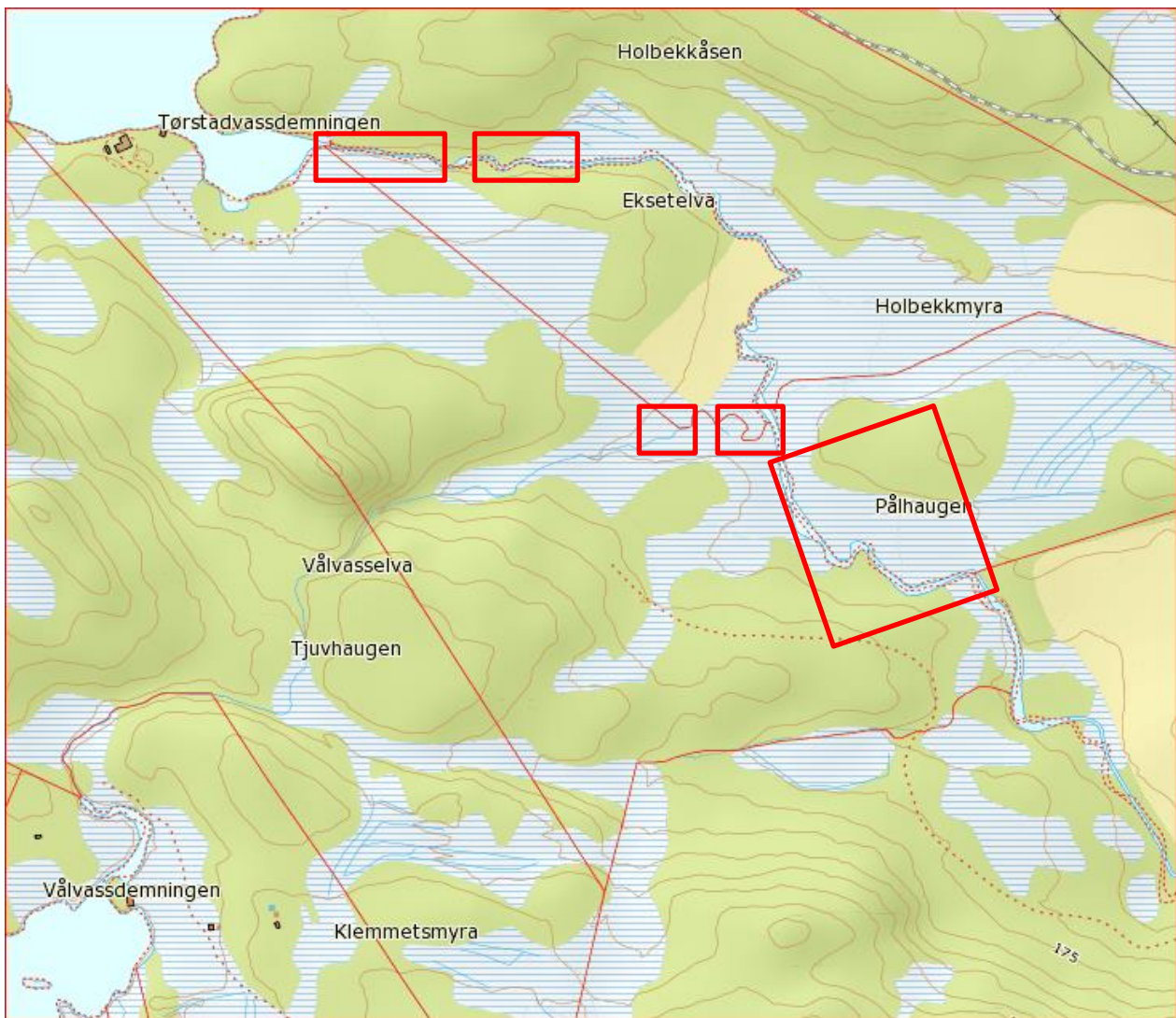
For å undersøke forekomst ørret som her er vertsfisk for elvemuslingens larvestadium, ble et kvalitativt (1 omgang) elektrisk fiske (elektrisk fiskeapparat modell Paulsen FA3) foretatt. Store områder ble overfisket, og tettheten av ørret var svært god hele veien, jf. figur 8. Pga lite vann var større fisk samlet i kulper. Tidspunktet på året var for sent til å kunne finne muslinglarver på gjellene. Fisk ble sluppet ut umiddelbart etter undersøkelse. Kun ørret ble registrert.



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



Figur 7. Kartet viser Tørstadvatnet og plassering av 50 krepsruser i 2015 langs blå strek. Den andre halvdel av vannet ble prøvekrepsset på samme måte i 2012.



Figur 8. Kartet viser Vålvassbekken og Eksetelva med undersøkte partier.

6. Resultater

6.1 Edelkreps

De 50 rusene ble fordelt i strandsonen (littoralsonen) som vist på figur 7, og på dybder mellom ca 0,5 og 4 m. Fordelingen av ruser i dybdeklasser og fangst av kreps er vist i tabell 2. Fangsten i Tørstadvatnet i 2015 besto av totalt 8 kreps med lengder fra 88 til 148 mm og med et gjennomsnitt på 114,4 mm. Av disse var 7 hanner (88 %) og 1 hunn (13 %). Andel kreps over minstemålet for fangst, 95 mm, var 7 kreps (88 %), og under minstemålet 1 kreps (13 %). Av de 8 krepsene var en bløtt, 5 myke og to harde i skallet i 2015. En kreps hadde bløtt skall etter skallskiftet.

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. Alle seks ruser med fangst lå på hard bunn og grunt (0,5 – 2 m). En død kreps ble funnet nede i Eksetelva. Krepsen var uten ytre skader og lå helt åpnet på bunnen av elva ca 100m nedstrøms Tørstadvassdemningen. Kreps ble ikke registrert under elektrisk fiske. Aktivt søk etter kreps under steiner, stokker og kvist ga heller ikke resultater. Sannsynligvis forekommer kreps i elva kun unntaksvis selv om habitatet er velegnet. Tettheten av kreps i Tørstadvatnet er da også tilnærmer lik null, så hvor skulle krepsen komme fra med mindre det foregår utsetting. Det er ikke kjent at kreps har blitt satt ut på lang tid.



Figur 9. Foto til venstre viser en natts fangst med 50 ruser. Foto til høyre viser en stor hunnkrebs (148 mm), den eneste hunnkrepsen i fangsten i 2015. Foto: Kjell Sandaas 2015.

Hunnkrepsen på 148 mm er den største hunnkrebs vi har fanget noen gang. Aldersfordelingen er ikke positiv, men samtidig vil stor kreps i rusene skremme bort mindre individer slik at disse ikke blir registrert.

Tabell 2. Fordeling av ruser i Tørstadvatnet med fangst totalt og i prosent for alle dybdeintervall.

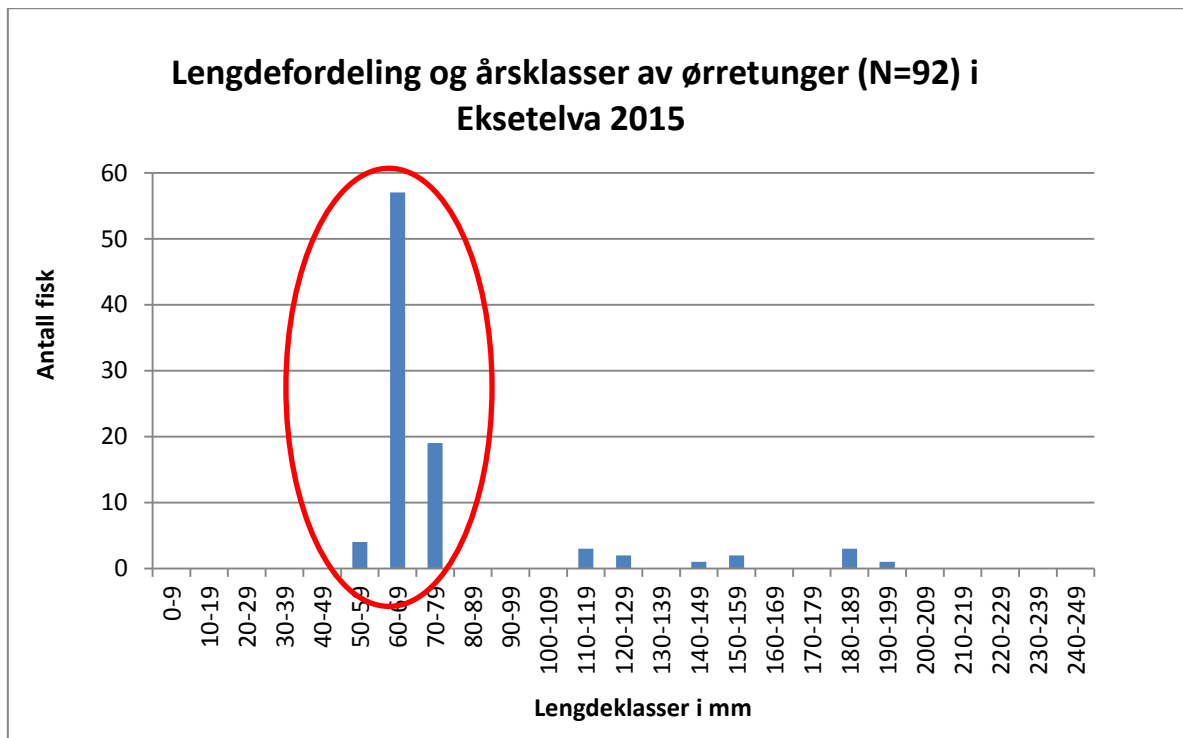
Dybde i meter	Antall ruser	Kreps totalt	Kreps pr ruse	Ruser med fangst	% ruser med fangst
0,5 -1,4	30	7	0,23	5	17
1,5-2,4	8	1	0,13	1	12,5
2,5-3,4	4	-	-	-	-
3,5-5,0	7	-	-	-	-
Sum	49	8		6	
Snitt			0,16		12,2

6.2 Vertsfisk

For sitt larvestadium er elvemuslingen hent avhengig av en funksjonell vertsfisk. I Eksetvassdraget er dette stasjonær ørret. Forekomst og tetthet av vertsfisk har betydning for muslingens evne til å rekruttere. Dominans av årsyngel (0+) skyldes antagelig svært liten vannføring som fører til at større fisk søker til dypere partier av elva. El-fiskestasjonene ble også bevisst lagt til gode 0+ områder. Stasjonene ble overfisket en gang. Tallene tyder imidlertid på meget god rekruttering av ørret i 2015, jf. figur 10. Ørret var eneste påviste fiskeart. En død edelkreps ble funnet liggende helt åpent på stasjon Eksetelva øvre.

6.3 Vandringshinder og fiskesamfunn

Fra grunneierhold var det uttrykt bekymring for at kulvert under hovedveien (715) langs kysten utgjorde et vandringshinder for anadrom laksefisk og ål som tidligere skal ha vært tallrik i Tørstadvatnet. De første 40-50 høydemetrene fra havflaten er nærmest et sammenhengende naturlig vandringshinder, jf. figur 15. Anadrom fisk har ikke kunnet tas seg opp i Eksetelva fra sjøsiden på flere tusen år pga denne store høydeforskjellen og brattheten i terrenget. Ål ble ikke registrert under elektrisk fiske i Eksetelva, ikke i krepsrusene og heller ikke opplyst om av kontaktete hytteeiere ved Tørstadvatnet.



Figur 10. Lengdefordeling av ungfisk av ørret samlet inn i Eksetelva ved elektrisk fiske i august 2015 vist som antall fisk pr lengdeklasse i mm. Årsyngel (0+) vises ved søylene inne i den røde ellipsen.

6.4 Elvemusling

I tabell 4 vises nøkkeltall fra årets resultater. Figurene 10 og 12 viser lengdefordeling for de 3 opprettede stasjonene i 2015. De røde ellipsene på figurene viser lengdeklasser for yngre muslinger, rekruttering. Kun Vålvassbekken har rekruttering av betydning i den senere tida, mens tilstanden oppover i Eksetelva blir gradvis dårligere. Årsaken kan være naturgitte forhold på stedet, faktisk helt ned på den enkelte kvadratmeter substrat, som gjør at stasjonene aldri kan bli like, men uansett være likeverdige som grunnlag for vurdering av endringer i bestanden totalt. Eksempelvis kan andel tomme skall bli relativt sett mye høyere på en stasjon som ligger i et typisk sedimenteringsparti med lav vannhastighet og bakevjer. Aller øverst i Eksetelva finnes nesten ikke muslinger. Der muslinger forekommer (stasjon øvre) er antallet høyt, men samtidig er antall tomme skall og nylig døde muslinger (innmaten er intakt og stinker) betydelig, jf. figur 14. Nedre stasjon i Vålvassbekken (figur 12) viser en helt annen positiv situasjon.

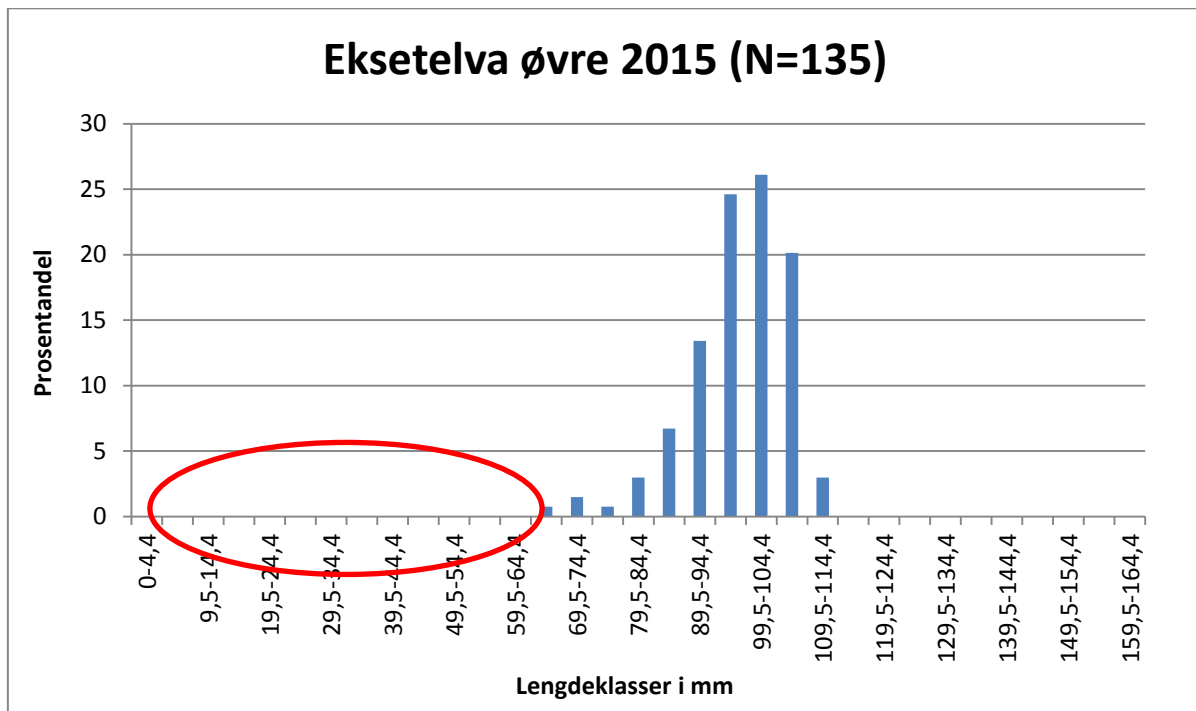
Tabell: 4. Nøkkeltall for undersøkelser i Eksetvassdraget i 2015 vist som antall (N), tetthet pr m², gjennomsnittslengde, standard avvik, maksimumslengde og minimumslengde.

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

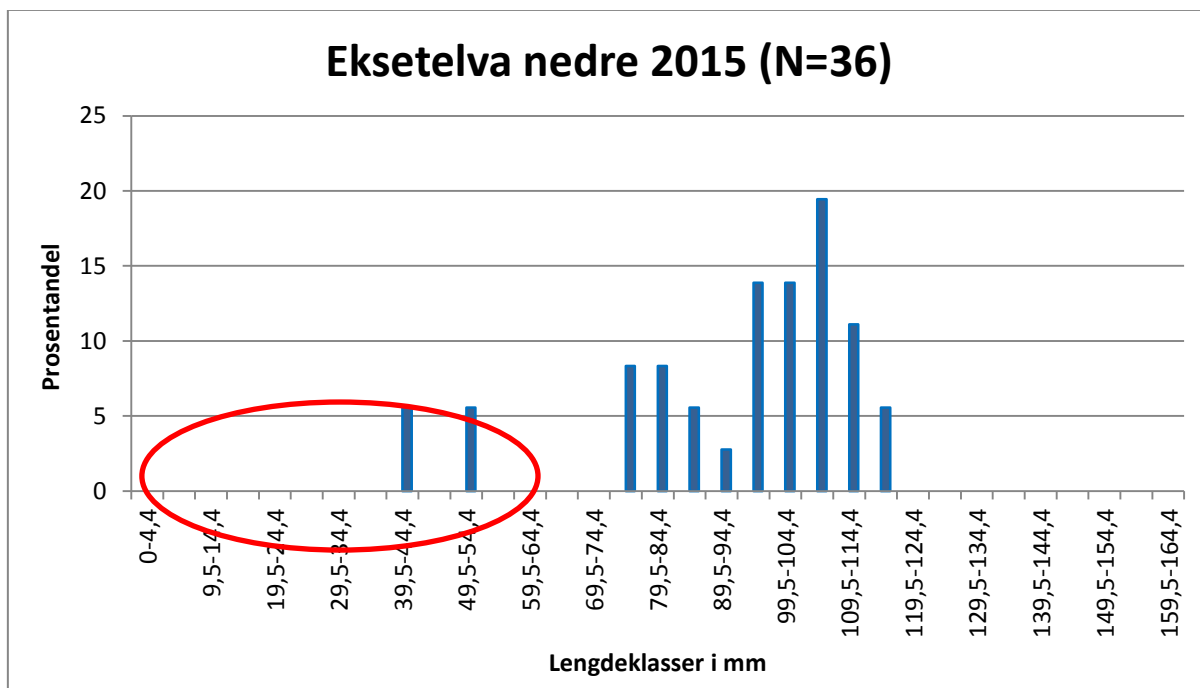
*Tetthet basert på 1 x 15 minutters telling og formel (Larsen m. fl. 2006).

Tetthet av muslinger som antall pr m², er høy i hele vassdraget, jf. tabell 4. Tettheten er basert på både tidstillinger og gravde m²-ruter der alle muslinger både oppå og nedi substratet er talt opp. 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 80-100.000 levende individer. Tabell 5 viser videre beregnet antall tomme skall som til enhver tid kan ligge i vassdraget. Basert på tallene fra tabell 5, 80.250 muslinger, og tetthet av tomme skall funnet (1 pr m² i snitt) blir tomme skall i vassdraget i 2015 hele 13.350. Tomme skall brytes langsom ned og skallene kan sannsynligvis være ganske hele etter 10 år med god status for pH og

kalsium som Eksetvassdraget har. Basert på estimert totalbestand på 100.000 levende muslinger blir naturlig dødelighet som er beregnet til ca 1 % årlig (Bauer 1983) over 10 år akkumulert til 10.000 tomme skall. Synet av så mange tomme skall, og nylig døde dyr med innmat og stank, kan lett tolkes som en katastrofe uten at dette er tilfelle.



Figur 10. Lengdefordeling av elvemuslinger fra Eksetelva august 2015, øvre stasjon (N=135) og nedre stasjon (N=36). Materialet fra begge stasjoner viser at rekrutteringen er fraværende eller svært liten.



Situasjonen i Eksetvassdraget samlet, og for hver av grenene Eksetelva og Vålvasbekken, er ikke uproblematisk å tolke ut fra foreliggende data. Imidlertid er det udiskutabelt at rekrutteringen i Eksetelva er svak og at en del tomme skall av små muslinger blir funnet. Eksempelvis ble 12 tomme skall av små muslinger fra 25-67 mm funnet tilfeldig under arbeidet (gjennomsnitt 48,9 mm). I Vålvasbekken ser

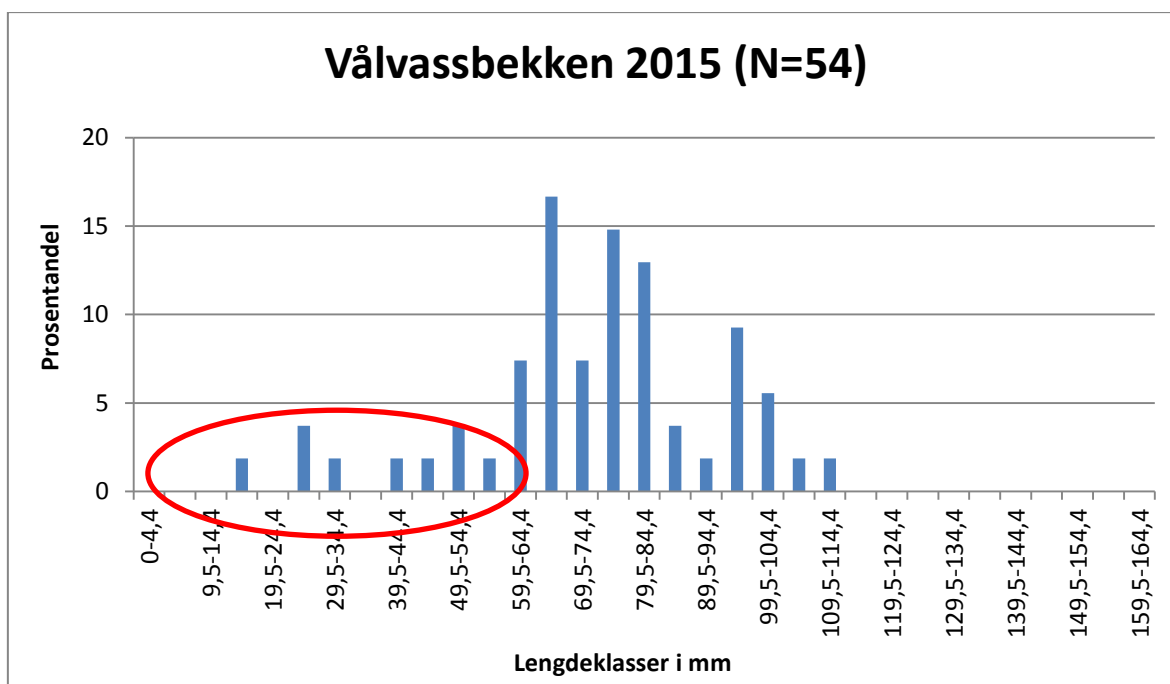
situasjonen lysere ut med flere små muslinger, jf. 10 og 12. På stasjon Eksetelva øvre er lendefordelingen i figur 14 nesten lik for levende muslinger og tomme skall.



Figur 11. 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 2015.

Tabell 5. Totalt areal av lokalitetene, estimert tetthet av muslinger og totalantall for Vassdraget i 2015.

Lokalitet	Lengde	Bredde	m2	Tetthet	Antall
Eksetelva	3000	4	12000	5	60000
Vålvassbekken	900	1,5	1350	15	20250
Eksetvassdraget					80250



Figur 12. Lengdefordeling av elvemuslinger (N=54) fra Vålvassbekken august 2015. Rekrutteringen finnes selv om den ser ut til å være ustabil og utilstrekkelig på lang sikt.

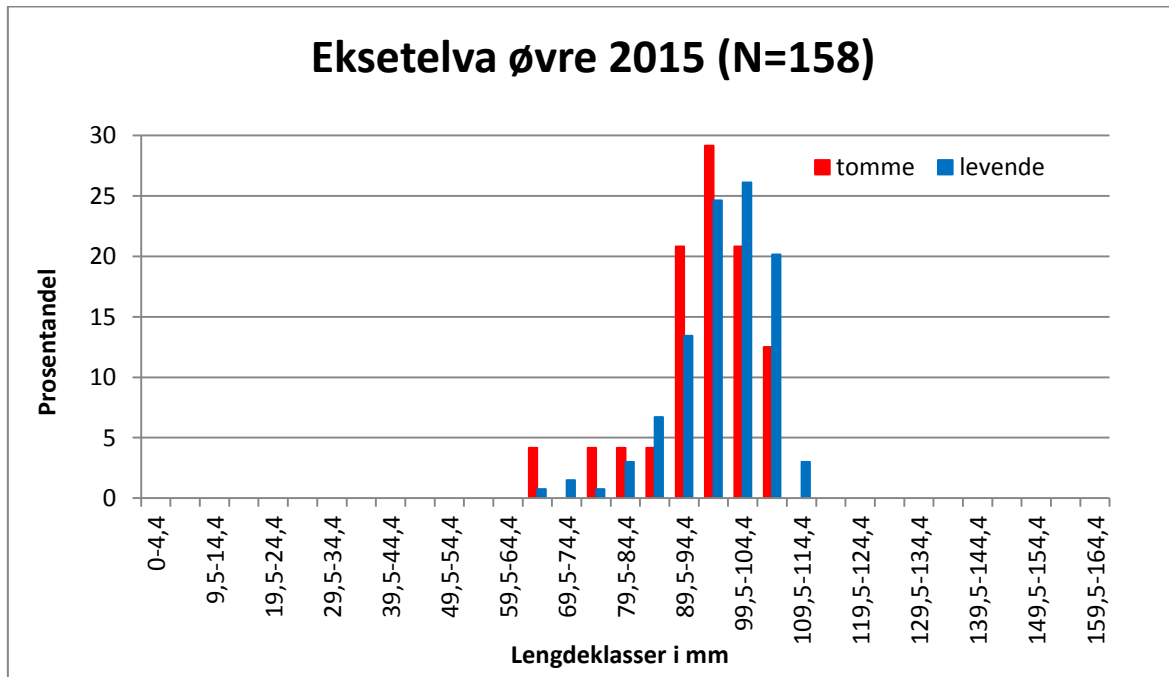


Figur 13. En liten musling (rekrutt) fra Vålvassbekken, og selve bekken slik den går lange strekninger gjennom myr. Foto: Kjell Sandaas 2015.

Tomme skall ble funnet i betydelig antall i elva, men spesielt i øvre del. Eksetelva er liten øverst og mest utsatt for innfrysning og tørke. Nedover i elva vil vannkvaliteten raskt påvirkes av tilført vann fra sidebekker og sideterreng slik at endring i vannkvalitet ikke kan utelukkes som en faktor. 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.

Tabell 6. Forekomst av tomme skall illustrert ved hjelp av antatt naturlig dødelighet pr år og faktiske funn i Vassdraget i 2015.

Lokalitet	Antall muslinger	m2 areal	Tetthet tomme	tap antall	Naturlig årlig tap i % og antall	10 år
Eksetelva	60000	12000	1	12000		
Vålvassb.	20250	1350	1	1350		
Eksetvassdraget	80250			13350		
Estimert antall	100000				1	1000



Figur 14. Levende muslinger og tomme skall på øvre stasjon i Eksetelva 2015.



*Figur 15. En del av det lange, naturlige vandringshinder fra sjøen og opp Eksetelva under hovedveien (715).
Foto: Kjell Sandaas 2015.*

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 oksygensvinn i dyplagene kan forekomme.

Lokalt er det uttrykt bekymring for at Tørstadvatnet gror igjen. Gjengroing i betydningen økt næringstilførsel eller eutrofiering skjer i Tørstadvatnet som i de fleste andre vann i Norge. Eutrofiering har som konsekvens økt biomasse av planter og alger, samt fisk og annet liv i vannet fordi primærproduksjonen eller næringsgrunnlaget forbedres. Vannet blir som regel mindre klart og siktedypet dårligere. Rotfast vannvegetasjon vil utvide sitt dekningsareal, eksempelvis tjønnaks og vannliljer som har flyteblader, men rota festet i bunnen. Slike planter begrenses av stengelens lengde, ca 2-2,5 m. De grunne partiene med bløt bunn vil gradvis dekkes av slike plantesamfunn, altså gro igjen og blir mindre tilgjengelige med eksempelvis båt. Denne utviklingen er en naturlig prosess, men antropogen eller menneskelig påvirkning som øker tilførselen av næringsstoffer, påskynder utviklingen. I tillegg vil mildere vintre med kortere eller manglende

islågt periode redusere isens mekaniske erosjon på planter og bunnforhold. I sum blir vannet seende mer frodig ut og det får økt produksjon, men endrer også karakter på måter som ikke alltid er ønskelig. Tørstadvannet er antagelig ikke truet av alvorlig gjengroing i dag, men er mer eutroft enn det nærliggende Vålvatnet som ligger høyere (195 moh) og omgis av fattigere skog- og myrpartier på skrint løsmassedecke med mye fjell i dagen. Vålvassvatnet har også lenge vært reservevannkilde for kommunen. Et tankekors er manglende rekruttering hos elvemuslingen i nedstrøms Eksetelva, og at elvemuslingen ser ut til å ha gunstigere forhold i Vålvassbekken. I hvilken grad vannkvaliteten spiller inn her kan ikke sies med sikkerhet, men det kan være hensiktsmessig å overvåke vannkvaliteten både i vannet og i bekkesystemet. Vannforskriften stiller også krav om dette i vurderingen av behov for tiltak for å oppnå god eller bedre økologisk status.

Basert på lengdefordelingene av muslinger fra Eksetelva (2 stasjoner) og Vålvassbekken (1 stasjon) ser det ut som om tilstanden er vesentlig bedre i Vålvassbekken. Vålvassbekken virker å være betydelig mindre belastet med næringsstoffer som gir nedslamming av substratet, påvekst av grønnalger og plantesamfunn som øker sedimenteringen på mange partier i elva.

Fangsten i Tørstadvatnet var i 2015 var 8 store kreps på 50 ruser mot 37 kreps i 50 i 2012. 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 krepsen 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. Vekstsensongens lengde kan være begrensende, og den vil utvilsomt gi krepsen en langsommere vekst enn i artens naturlige utbredelsesområde. Med unntak for skader som skyldes brannflekksjuken (1 kreps) ble det ikke funnet skader på noen kreps. I tette bestander oppstår stadig møte mellom kreps på bunden som resulterer i kamper og medfølgende skader som manglende klør eller gangbein. Resultatene viser også en meget tynn bestand med relativt jevn forekomst i strandsonen.

Et annet forhold er predasjon fra ålen som er kjent for å være «krepsespesialist». I følge grunneier (Tørstad pers. medd.) var det før mye ål, mens den nå er fraværende. Selv når de setter line og ruser får de ikke noe fangst, og man ser heller ikke tegn på garnfangsten at ålen har vært der (det kunne skje før). Han mener det er mulig at kulverten ved Rørvik er et vandringshinder i tillegg til at bestanden har gått ned. Ålen er nå rødlistet som sterkt truet art (Henriksen og Hilmo 2015) på grunn av dramatisk bestandsnedgang i hele Europa inklusive våre vassdrag. Ålens situasjon i norske vassdrag ser bedre ut i dag enn den gjorde i 2012. Vandringshinderet i utløpet av Eksetelva er naturlig, men åleunger vil ta seg opp her hvis de finnes. Ål ble ikke registrert i 2015.

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 8 nedenfor. Klassifiseringen bygger på er sett med 6 kriterier som hver har en poengskala (tabell 7 nedenfor). Samlet poengsum henfører bestanden til en av de tre klassene i tabell 8. Nedenfor er Eksetvassdragets forekomst, slik den foreløpig er dokumentert i denne rapporten, vurdert etter denne metoden.

Tabell: 7 og 8. 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	Poeng
1	Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	4
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	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	0
6	Andel muslinger < 50 mm (%)	1-2	3-10	11-15	16-20	21-25	>25	2
Totalt antall poeng								19

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

Verdisettingen blir tentativ, men den gir likevel et tydelig bilde av situasjonen. Det er vassdragets lengde (27 km) og gjennomsnittlig tetthet som gir vassdraget 19 poeng og løfter Eksetvassdragets forekomster opp i klasse 3, svært verneverdig. Prosentandel små muslinger varsler likevel om at populasjonen er tynn og at rekrutteringen har sviktet i lengre tid. Uten tiltak for å øke rekrutteringen vil muslingene i Eksetelva kunne dø ut over tid.

8. Oppsummering

Fangsten i Tørstadvatnet var i 2015 var 8 store kreps på 50 ruser mot 37 kreps i 50 i 2012. 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.

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, er meget god.

Hverken elvemusling eller edelkreps ble funnet i Bjørndalsbekken som renner inn i Tørstadvatnet nordfra. Ål ble heller ikke registrert. Vandringshinder i fra sjøen opp i Eksevassdraget er naturlig og har hindret oppgang av anadrom laksefisk i svært lang tid. For ålen utgjør imidlertid brattheten ikke et effektivt vandringshinder og kulverten under hovedveien har ingen betydning.

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 en alvorlig gjengroingsprosess. Næringstilførsel gir økt produksjon i vannet og vil påvirke bl.a. fiskesamfunnet. Endringer i fiskesamfunnet kan igjen påvirke vannkvaliteten. Tørstadvatnet og det nærliggende Vålvatnet kan med fordel inngå i overvåking av vannkvaliteten.

Forslag til oppfølging:

1. Vannprøver – tas i dag? Utvide spekter? Kartlegge forurensningskilder?
2. Prøvefiske med garn i Tørstadvatnet – arter og sammensetning av fiskesamfunnet
3. Krepse med åtepinne/lykt for å se etter rekruttering .
4. Infeksjon med muslinglarver på ørreten – fungerer denne delen av rekrutteringen?
5. Opprette el-fiskestasjoner med beregnet tetthet av ørret – overvåke
6. Utvide undersøkelse av rekruttering hos muslingen

9. Litteratur

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

Bauer, G. 1983. Age structure, age-specific mortality and population trend of the freshwater pearl mussel in N. Bavaria. *Archiv für Hydrobiologie* 98, 523-532.

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

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

Sandaas, K. 2000. Brannflekkssjuka hos edelkreps i Akerselva. - *Fauna* 53(1) 2000: 6-10.

Sandaas, K. og Enerud, J. 2012. Prøvekrepsing i Tørstadvatnet og Vålvatnet. Rissa kommune, Sør-Trøndelag.

10. Vedlegg

Tabell xx. Resultater fra prøvekrepsing i Tørstadvatnet 2015.

Tørstadvatnet 06.08.2015					
Teine nr.	Antall kreps	Bunnforhold		Dybde m	Åte
		Bløt	Hard		
1	0		1	0,5	sei
2	0		1	1	sei
3	0	1		1	sei
4	2		1	1	sei
5	0	1		2,5	sei
6	0	1		4	sei
7	0	1		1,5	sei
8	0	1		4	sei
9	0	1		4	sei
10	0	1		4	sei
11	0	1		4	sei
12	0	1		4	sei
13	0	1		3	sei
14	0	1		0,5	sei
15	0	1		0,5	sei
16	0	1		1	sei
17	0		1	0,05	sei
18	0		1	1,5	sei
19	0	1		0,5	sei
20	1		1	0,5	sei
21	0		1	0,5	sei
22	1		1	1	sei
23	0		1	1,5	sei
24	0		1	1	sei
25	0	1		1	sei
26	0	1		2	sei
27	0	1		4	sei
28	0	1		0,5	sei
29	0	1		0,5	sei
30	1		1	1	sei
31	1		1	1,5	sei
32	0	1		1,5	sei
33	0	1		0,5	sei
34	0		1	1,5	sei
35	0	1		3	sei
36	0		1	1	sei
37	0		1	0,5	sei
38	0		1	1	sei
39	0		1	1	sei
40	0	1		0,5	sei
41	0		1	0,5	sei
42	2		1	0,5	sei
43	0		1	0,5	sei
44	0		1	0,5	sei
45	0		1	0,5	sei
46	0		1	1,5	sei
47	0		1	1,5	sei
48	0	1		1	sei
49	0		1		sei
50	Ikke gjenfunnet – tapt.				sei
Sum	8				
		24			
			25		



Kjell Sandaas
Naturfaglige konsulentjenester
Øvre Solåsen 9
1450 Nesoddtangen
Mobil 0047 950 78 010
E-post: kjell.sandaas@gmail.com