

UNDERSØKELSE AV FOREKOMST TIL EDELKREPS I TRE VASSDRAG I MARKER

Ingvar Spikkeland



ØSTFOLD  MUSEENE

Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum
Ørje

Rapport 2/2017

Forord

Edelkreps *Astacus astacus* står på den norske rødlista i kategorien Sterkt truet (EN). På den internasjonale lista over truete arter står den i kategorien sårbar (The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2). Den største trusselen mot arten er spredning av signalkreps *Pasifastacus leniusculus*, som er bærer av sykdommen krepsepest. Denne sykdommen er 100 % dødelig for edelkreps. Siden Haldenvassdraget nå har permanent krepsepestsmitte i hovedvassdraget fra Rødenessjøen og nedstrøms på grunn av forekomst av signalkreps, er edelkrepsen spesielt utsatt i dette vassdraget. Det finnes imidlertid fortsatt edelkreps i enkelte av sidevassdragene, og den foreliggende rapporten presenterer resultater fra undersøkelser i tre sidevassdrag i Marker kommune. Fylkesmannen i Østfold har bidratt med økonomisk støtte til undersøkelsen.

Ørje, 27.9.2017
Ingvar Spikkeland

Forsidebildet er fra Taraldrudelva i Marker. (Foto: Ingvar Spikkeland).

Sammendrag

Forekomst av edelkreps ble i juli 2017 undersøkt i tre sidevassdrag til Øymarksjøen og Rødenessjøen; Braneselva, Østenbyelva og Taraldrudelva. Det ble påvist god bestand og god rekruttering i Braneselva og Taraldrudelva, mens det ikke ble funnet edelkreps i Østenbyelva. I begge elvene med edelkrepsbestand var forekomstene konsentrert til de midtre delene av vassdragene. Forsuring og predasjon fra mink kan være medvirkende årsaker til at edelkrepsen har forsvunnet fra øvre deler av de to vassdragene. Mulige årsaker til at edelkrepsen har blitt borte nederst i vassdragene kan være forurensning fra landbruket og/eller krepsepest.

Innledning

Edelkrepsbestanden i Haldenvassdraget har flere ganger blitt rammet av krepsepest. Første gangen var i Øymarksjøen i 1989, kort tid etter at sykdommen var påvist i nabosjøen Store Le. I løpet av 1990 var all edelkreps i hovedvassdraget nedstrøms Bjørkelangen utryddet. Ny utsetting av edelkreps bidro til å bygge opp igjen bestanden. Et nytt utbrudd kom så i 2005, og dette rammet Øymarksjøen og hovedvassdraget nedstrøms. I 2008 ble signalkreps påvist i Haldenvassdraget, nærmere bestemt sør i Øymarksjøen, og like etter brøt krepsepest ut igjen. Edelkrepsen i hovedvassdraget fra Øymarksjøen og nedover døde raskt ut. Slusene ved Ørje ble stengt for å hindre smitten i å spre seg oppover i vassdraget, og vassdraget fra Rødenessjøen og nordover ble spart for krepsepest i denne omgangen.

Høsten 2014 ble Rødenessjøen, som da hadde en god edelkrepsbestand, rammet av krepsepest. Samtidig ble signalkreps påvist helt sør i innsjøen. Krepsepesten spredt seg nordover i hovedvassdraget til Fosser dam i Aurskog-Høland, mens Hemnessjøen, som ligger i et sidevassdrag, ikke ble rammet (Johnsen & Vrålstad 2017). Aurskog-Høland er dermed bare rammet av krepsepest nedstrøms Fosser, og det finnes gode krepsebestander i mange innsjøer og elver i kommunen, som har edelkreps i sitt kommunevåpen (jf. Aurskog-Høland kommune 2011).

Et aktuelt spørsmål er hvorvidt edelkrepsbestanden i sidevassdragene til de berørte innsjøene også er blitt utryddet. Den foreliggende rapporten presenterer undersøkelser i tre sidevassdrag til Øymarksjøen og Rødenessjøen, hvor det tidligere er påvist edelkreps.

Materiale og metoder

Figur 1 viser den geografiske plasseringen til de tre sidevassdragene som er blitt undersøkt. Braneselva kommer fra Butjernområdet i grenseområdene nord for E18, og renner ut i Gjølssjøen, og videre ut i Øymarksjøen. Østenbyelva drenerer områder vest for Rødenessjøens søndre del, og munner ut i Rødenessjøen ved Østenby. Taraldrudelva har sitt utspring i områdene nord for Hungervann (Langfosstjenn, Skogstjenn), som ligger vest for Rødenessjøens nordlige del, og renner ut i denne innsjøen innerst i Folkenborgvika. Alle tre elvene er med i overvåkningsprogrammet for bunndyr i bekker/elver i Haldenvassdraget.



Figur 1. Sidevassdrag til Rødenessjøen og Øymarksjøen hvor edelkrepsundersøkelser ble gjennomført i 2017. De delene av vassdragene som er kartlagt er avmerket.

Feltarbeidet ble gjennomført 20.-22.7.2017. På dette tidspunktet var vannføringen svært liten. Registreringene kunne derfor enkelt gjennomføres ved å lete etter kreps under

steiner ol., og plukke de dyra som ble observert eller eventuelt fange dem i en liten hov, slik at størrelsen (lengden) på hvert enkelt dyr kunne registreres før de ble sluppet ut igjen. Andre aktuelle metoder er bruk av teiner, elektrisk fiskeapparat, åtepinner og dykking (Skurdal mfl. 1985). Siden hensikten med denne undersøkelsen bare var å påvise forekomst av edelkreps og få et grovt mål på bestanden og alderssammensetningen, og ikke undersøke populasjonene mer i detalj, ble plukkfangst valgt. Dette er en svært skånsom metode som ikke skader krepsen, og det var også en effektiv metode på det aktuelle tidspunktet siden vannføringen i vassdragene var liten. Både små og store individer var lette å oppdage dersom steinene på elvebunnen ikke var for store.

Bare egnede områder i elvene ble oppsøkt, dvs. steder med lav vannstand og steinete bunn, mens dypere deler av elvene og områder med mudderbunn ikke ble undersøkt. Forekomsten av egnede områder var imidlertid så god at en antar at registreringene gir et godt bilde av utbredelsen. Registreringene begynte nederst i elvene, og de ble så fulgt oppover og undersøkelser foretatt på egnede steder så langt opp som det var rimelig å forvente at edelkreps kunne forekomme. Det bunnarealet som ble undersøkt på hver stasjon varierte avhengig hvor stort var det egnede arealet var. Hvis mulig ble 10 m² undersøkt nøye (unntaksvis 20 m²), men på flere av stasjonene var det egnede arealet mindre. På figurene 2, 4 og 5 er stasjoner der edelkreps ble ettersøkt angitt med røde og grønne sirkler. Grønne sirkler viser hvor arten ble påvist.

Beskrivelse av de tre sidevassdragene

Tabell 1 viser noen kjemiske parametere for de tre elvene. Tabellen er basert på målinger gjort i perioden 2008-2016 i forbindelse med miljøovervåkingen i Haldenvassdraget, og representerer i de fleste tilfeller gjennomsnittsverdier av tre målinger. Vannprøvene er tatt nederst i de tre vassdragene slik at det meste av avrenningen fra jordbruk er fanget opp (se Spikkeland 2015a, 2015b, 2016). De målte parameterne vil normalt være lavere desto lenger opp i vassdragene en kommer, selv om lokale forhold kan gi unntak fra denne regelen for enkelte parametere. I de øvre delene av Braneselva (Butjernbekken) er det f.eks. målt høyere verdier av kalsium (4,5 mg/l) enn ved målestasjonen ved E18 (Spikkeland 2013b).

Tabell 1. Kjemiske parametere for de tre sidevassdragene. Verdiene er gjennomsnittstall for målinger i perioden 2008-2016, og målingene er foretatt i nedre del av vassdragene.

Sidevassdrag	pH	Konduktivitet (mS/m)	Ca (mg/l Ca ²⁺)	Tot. P (µg/l)
Taraldrudelva	6,6	9,9	6,1	80
Østenbyelva	6,3	8,7	4,9	31
Braneselva	6,5	8,0	3,1	16,5

pH er lavest i Østenbyelva, noe som ikke er overraskende siden den drenerer næringsfattige strøk av Fjella-området, men jordbruksområdene nederst i vassdraget hever imidlertid de andre parameterne merkbart. Taraldrudelva og Braneselva drenerer rikere områder med forekomst av kalkholdige bergarter (Vikebyhøgda og Butjern/Joarnkatt-området). Braneselva er i liten grad påvirket av landbruk, mens spesielt nedre deler av Taraldrudelva påvirkes av store leirforekomster og jordbruk/husdyrhold. Dette gjenspeiler seg i de høye verdiene for totalt fosfor (tot. P). I Taraldrudelva ble det i forbindelse med denne undersøkelsen gjort målinger av konduktivitet og kalsium øverst i elva, ved utløpet fra Hungervann (metode: Windaus ledningsevne måler og EDTA-titrering), Konduktiviteten var der 4,7 mS/m og

kalsiuminnholdet 5,0 mg/l, men begge verdiene vil utvilsomt være lavere ved mer normal vannføring.

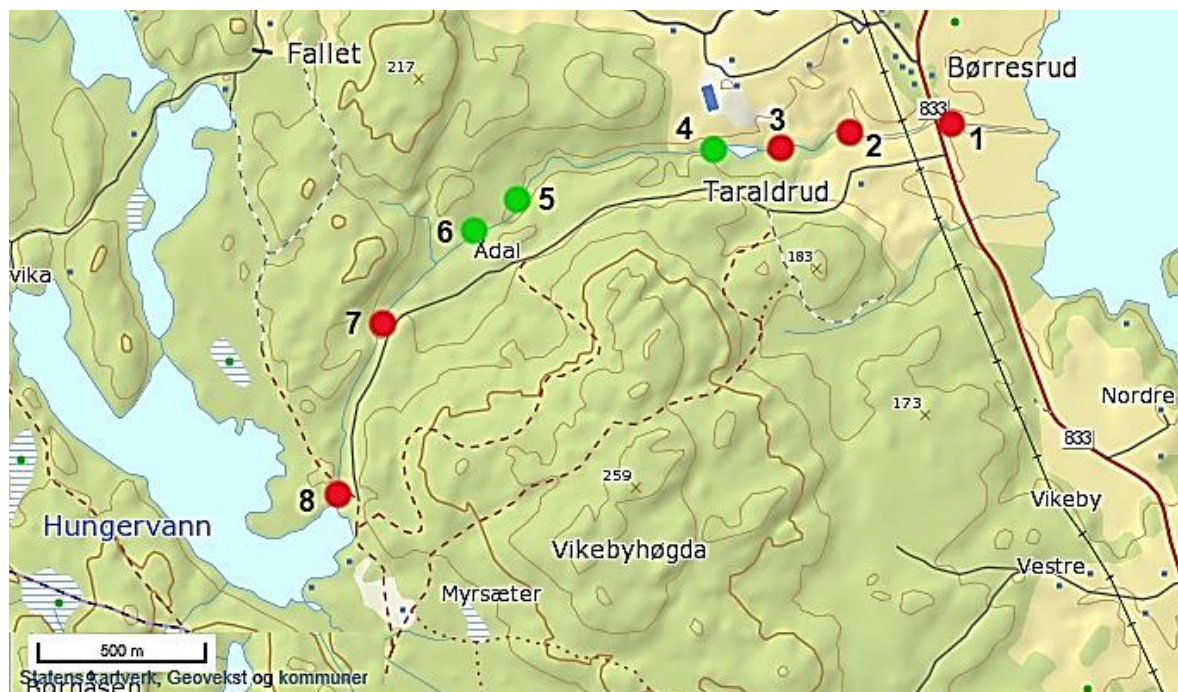
Alle elvene er sterkt humuspåvirket (brungul farge), og tilhører kategorien humøse lavlandsvassdrag (Direktoratsgruppa 2013). Braneselva kan karakteriseres som kalkfattig ($\text{Ca} < 4,0 \text{ mg/l}$), mens Østenbyelva og Taraldrudelva er moderat kalkrike ut fra verdiene i tabell 1.

Edelkreps er en krevende art mht. vannkvalitet. pH og kalsiuminnhold er viktige miljøfaktorer for edelkrepsen, som trenger mye kalk for å bygge opp skallet. pH bør ligge over 6, og det er ønskelig med et kalsiuminnhold over ca. 3,5. Edelkreps kan imidlertid leve bra i vann med kalsiuminnhold ned til ca. 2 mg/l (Taugbøl mfl. 1987, Appelberg & Odelström 1990), og mange norske krepsevann har også et kalsiuminnhold under 2 mg/l (Johnsen & Vrålstad 2017). Ut fra disse parameterne vil alle tre elvene kunne oppfylle edelkrepsens miljøkrav. Perioder med surt vann i forbindelse med kraftig nedbør og snøsmelting kan likevel være et problem, og da trolig spesielt i Østenbyelva (jf. Spikkeland 2017). Taraldrudelva vil trolig være best beskyttet mot store variasjoner i vannkvalitet pga. flere innsjøer oppstrøms edelkrepsforekomstene med relativt god vannkvalitet, og disse vil dempe variasjoner i vannkvalitet i innløpsbekkene.

Resultater

Taraldrudelva

I Taraldrudelva ble edelkreps påvist i de midtre delene av elva (Figur 2), fra oppstrøms dammen ved den nedlagte mølla (St. 4) og opp til Ådal, en strekning på vel 1 km. Det betyr at edelkreps først dukker opp der jordbruksområdene slutter, og finnes så videre oppover langs den delen av elvestrekningen som er omgitt av frodige omgivelser med løvskog og enggranskog. Edelkrepsens utbredelse oppover i vassdraget slutter omtrent der fattig blåbærgranskog overtar. Den tetteste bestanden ble funnet på St. 5 og 6, men her var også forholdene ideelle med steinete bunn og mange skjulesteder.



Figur 2. Stasjoner i Taraldrudelva hvor forekomst av edelkreps er undersøkt. Grønne sirkler viser hvor arten ble påvist.

Går vi tilbake til 1960-70-tallet, var det svært god krepsebestand både i Hungervann og i Taraldrudelva helt ned til Rødenessjøen. Utover mot 1980-tallet ble krepsen mer og mer sjelden, samtidig som de individene som ble fanget ble større (og eldre) for hvert år. Tilslutt forsvant arten helt fra Hungervann og elva nedstrøms (Håkon Taraldrud pers. medd.). En oppfattet det slik at det var forsurening som var årsak til denne utviklingen, noe som virker sannsynlig. Ved en undersøkelse gjennomført av fiskeforvalter Leif Karlsen og undertegnede med elektrisk fiskeapparat i 2004, ble det imidlertid funnet edelkreps ved Ådal, men ikke nederst i elva. Elvestrekningen ovenfor Ådal ble ikke undersøkt den gangen.

Det er mulig at edelkrepsen overlevde forsursperioden i de sentrale delene av Taraldrudelva, hvor pH-forholdene pga. store marine avsetninger trolig var bedre enn i de øvre delene, mens bestanden ble utryddet i elvas nedre deler pga. forurensning fra jordbruk og husholdninger. Det er velkjent at økt næringstilførsel og erosjon i perioder kan gi sterk økning av partikkelinnholdet og tilslamming av elveløpet, noe som kan ødelegge krepsebestanden (Johnsen & Vrålstad 2017). Krepsepest er også en mulig årsak til at det nå ikke er edelkreps nederst i Taraldrudelva.

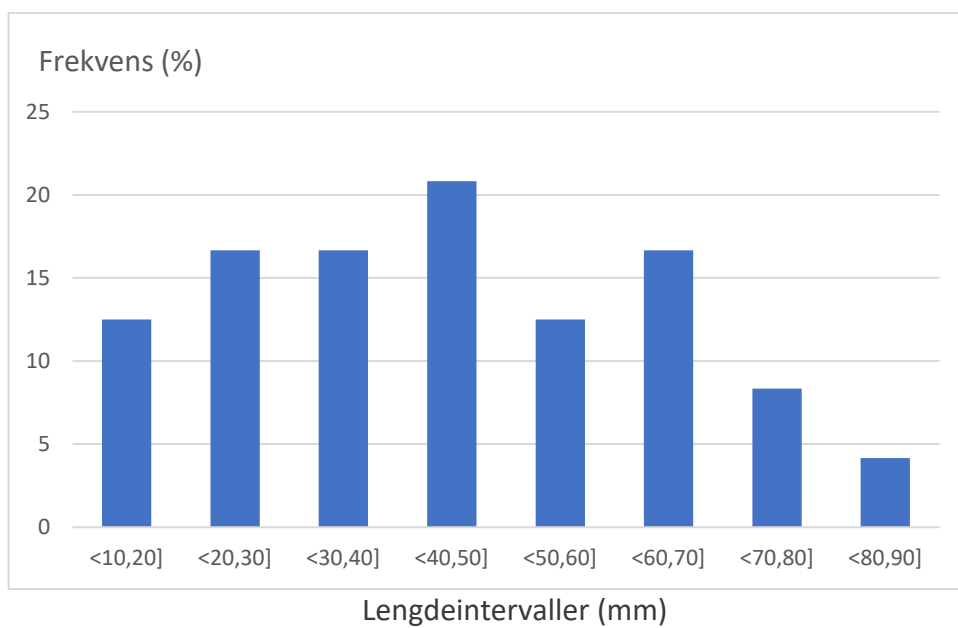
Når det gjelder dagens situasjon, er det neppe vannkjemiske årsaker til at edelkreps ikke finnes øverst i Taraldrudelva. Trolig skyldes det spredningsproblemer, da edelkrepsen på egen hånd ikke greier å spre seg opp til de øvre delene på grunn av fosser i elveløpet. Minkpredasjon vil også kunne være en trusselfaktor mot edelkrepsen (jf. Taugbøl mfl. 1987). Det ble funnet spor etter mink ved utløpet fra Hungervann. Ifølge undersøkelsene i 2017 kan en med stor sannsynlighet slå fast at det ikke er edelkreps i utløpet fra Hungervann. Det var svært mye kulemusling (*Sphaerium corneum*) i utløpet, og det ble også funnet nylig død andemusling (*Anodonta anatina*) som ikke var spist på, noe som neppe hadde vært tilfelle dersom det hadde vært bestand av edelkreps der. En kan likevel ikke se bort fra at det kan være edelkreps i selve innsjøen. Ut fra dagens vannkvalitet skulle i hvert fall forholdene for edelkreps være gode.

Tabell 2 viser forekomst og tetthet til edelkreps på de forskjellige stasjonene i Taraldrudelva. Mest kreps ble registrert i området ved Ådal (St. 4 og 5). Forholdene for registrering var imidlertid ikke så gode på St. 4, slik at tettheten der kan være underestimert.

Tabell 2. Forekomst og tetthet til edelkreps på de forskjellige stasjonene i Taraldrudelva

Stasjon	Areal (m ²)	Antall	Tetthet (ind./100 m ²)
1	5	0	0
2	4	0	0
3	10	0	0
4	5	3	60
5	10	11	110
6	10	10	100
7	8	0	0
8	6	0	0

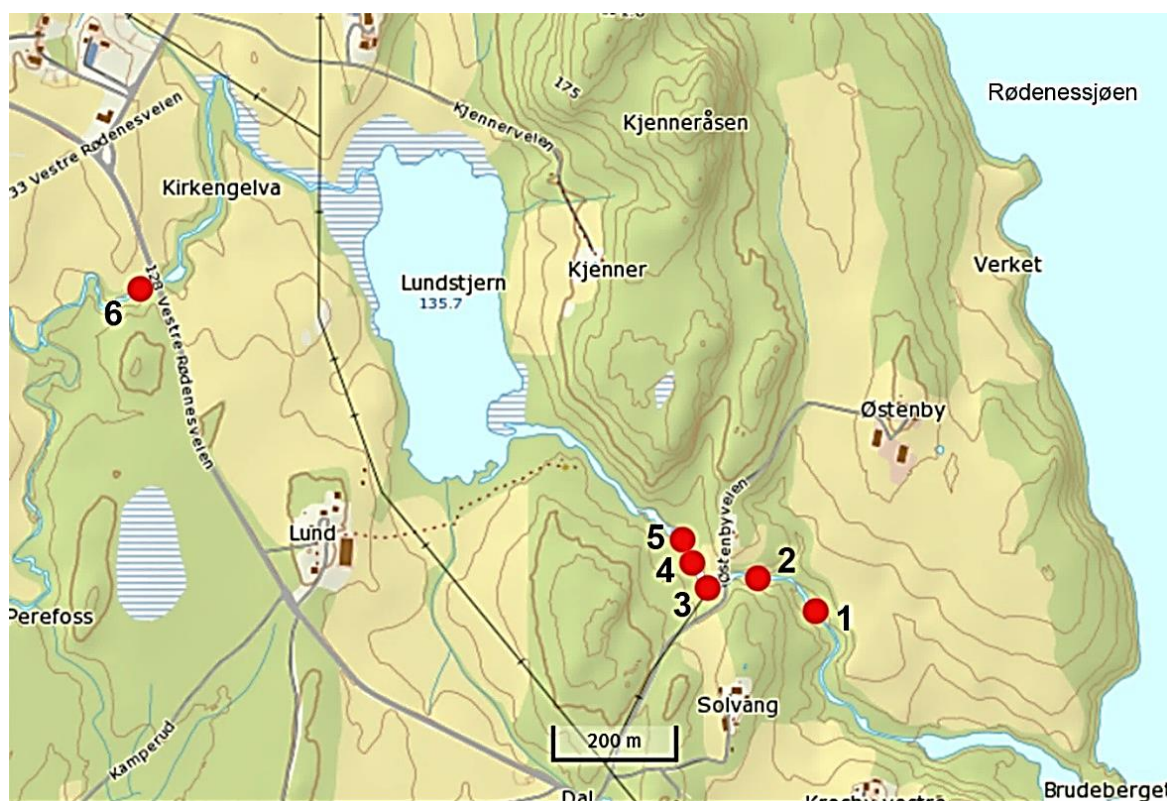
I Figur 3 er lengdefordelingen (%) til registrert kreps i Taraldrudelva vist. Ingen av individene var over minstemålet (95 mm), og flertallet av individene var små, noe som tyder på god rekruttering. Unntaket er stasjon 4, der det bare ble funnet individer mellom 60 og 75 mm. Dette trenger imidlertid ikke bety at rekrutteringen var dårlig her, da elvebunnen her var nokså storsteinet og vanskelig å undersøke.



Figur 3. Lengdefordeling (%) til registrert edelkreps i Taraldrudelva (n=24)

Østenbyelva

Østenbyelva ble undersøkt fra første stryket oppstrøms Rødenessjøen og opp til de stilleflytende delene nedstrøms Kallaktjern, en strekning på omtrent 500 m. Oppstrøms Kallaktjern ble bekken undersøkt ved Fv. 128 (Figur 4). Det er tidligere (2010) påvist edelkreps på St. 2 i forbindelse med overvåkningsprogrammet i Haldenvassdraget (Spikkeland 2010). Det ble imidlertid ikke funnet tegn til edelkreps på noen av de 6 stasjonene i 2017, til tross for at forholdene for å påvise arten var svært gode. Alt tyder derfor på at krepsebestanden i elva er utryddet, sannsynligvis pga. krepsepest. Dette har trolig skjedd høsten 2014, da det var krepsepest i Rødenessjøen og smittenivået derfor var svært høyt.

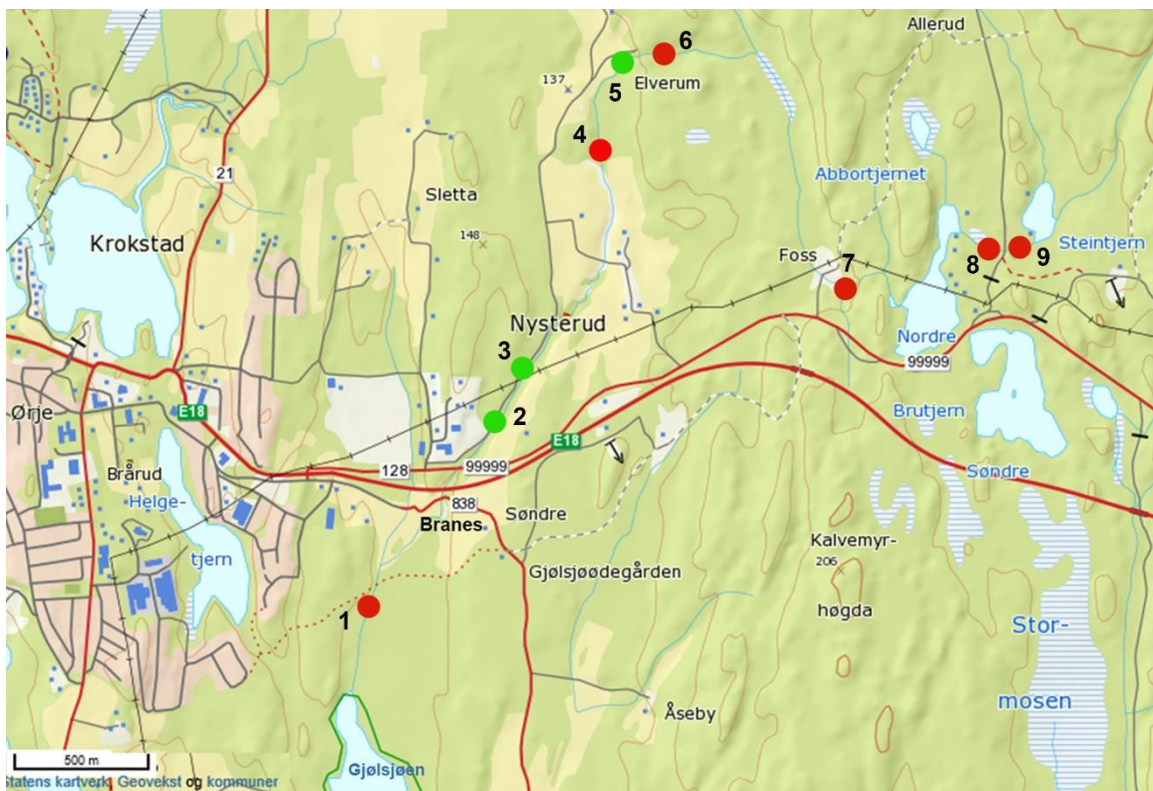


Figur 4. Stasjoner i Østenbyelva hvor forekomst av edelkreps ble undersøkt i 2017. Edelkreps ble ikke påvist.

Braneselva

I Braneselva ble edelkreps påvist høsten 2012 i forbindelse med overvåkningsprogrammet i Haldenvassdraget (Spikkeland 2013a). Vassdraget ble i 2017 undersøkt for kreps fra første stryk oppstrøms Gjølssjøen til strykene nedstrøms Steintjern, en lengde på ca. 4,5 km (Figur 5). Edelkreps ble påvist fra St. 2 ved E18 og opp til Elverum (St. 5), et elvestykke på snaue 2 km. Det ble imidlertid bare funnet ett ind. ved Elverum, og i strykene sør for Elverum (St. 4) ble ikke kreps påvist i hele tatt, noe som betyr at bestanden i denne delen av elva er svært tynn. Det ble heller ikke funnet tegn til kreps sør for E18 (St. 1). Det har imidlertid tidligere (1960-70 tallet) vært mye kreps i elva helt ned til Gjølssjøen, og det fantes også kreps øst for Elverum (St. 6), men bestanden har gradvis gått tilbake siden den gangen (Jan G. Andersen og Aud Teigland pers. medd.). Årsaken til tilbakegangen tilskrives predasjon fra mink (Jan G. Andersen pers. medd.), men avrenning fra jordbruk kan også være en mulig årsak i elvas nedre del. En kan heller ikke se bort fra at forsurening kan ha spilt en rolle, selv om det ikke virker så sannsynlig ut fra dagens vannkvalitet i vassdraget.

Det har inntil nylig også vært kreps i Steintjern, men hogst i nedbørfeltet og kjøring med hogstmaskiner på telefri skogsmark medførte kraftig tilslamming av bekken ned til Steintjern, og ga ørretbestanden her en knekk (Jan G. Andersen pers. medd.). Dette kan også ha rammet krepsebestanden. Det ble i 2017 ikke funnet noen tegn til kreps i bekken nedstrøms Steintjern (St. 8 og 9), til tross for gode forhold for undersøkelser. En kan imidlertid ikke utelukke at det fortsatt kan være edelkreps i selve tjernet.



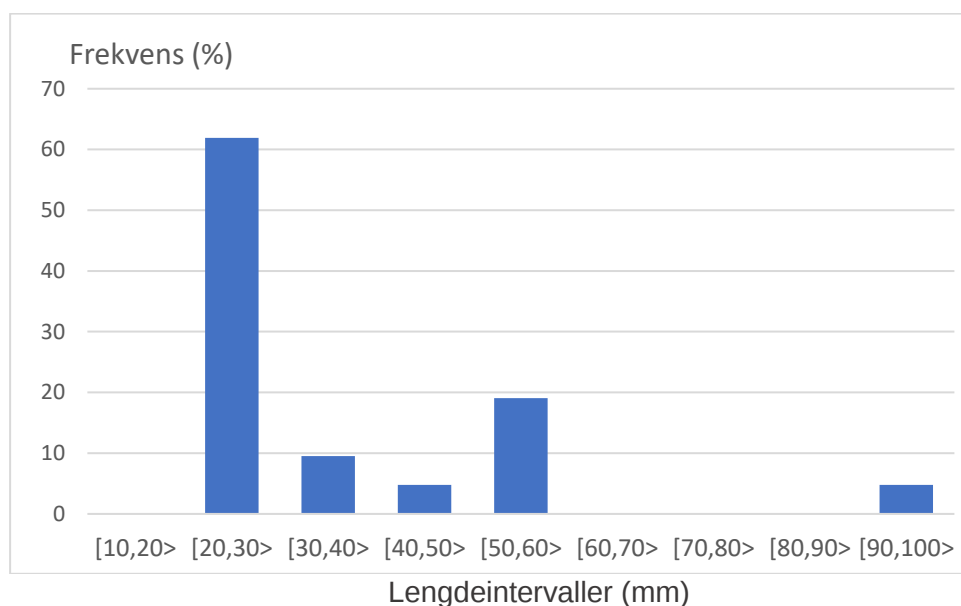
Figur 5. Stasjoner i Braneselva hvor forekomst av edelkreps er undersøkt. Grønne sirkler angir funn av edelkreps.

I Tabell 3 er registrert forekomst og tetthet til edelkreps i Braneselva framstilt. Flest individer ble registrert på St. 2. Her var det ideelle forhold for undersøkelse og mange gode skjulesteder. På stasjon 5 (Elverum) ble et ekstra stort areal undersøkt (20 m²) uten at det ble funnet mer enn ett individ. Dette var for øvrig 30 mm langt (Vedlegg 2), slik at det må ha vært reproduksjon i området i det siste. Tettheten av kreps på St. 2 er noe høyere enn den tettheten som ble registrert på de beste stedene i Taraldrudelva, men dette kan ha sammenheng med utformingen av elvebunnen og forekomst av skjulesteder. Sammenlignet med registrerte tettheter i f.eks. Akerselva i Oslo (Saltveit m.fl. 2012), er tettheten på de beste stedene i Taraldrudelva og Braneselva vesentlig høyere.

Tabell 3. Forekomst og tetthet til edelkreps på de forskjellige stasjonene i Braneselva

Stasjon	Areal (m ²)	Antall	Tetthet (ind./100 m ²)
1	5	0	0
2	10	16	160
3	8	4	50
4	10	0	0
5	20	1	5
6	10	0	0
7	5	0	0
8	4	0	0
9	4	0	0

Figur 5 viser størrelsesfordelingen hos innfanget edelkreps i Braneselva. Det var en klar overvekt av små individer i elva, og kreps i størrelsesorden 20-30 mm utgjorde vel 60 % av alle registrert individer. Det ble bare funnet ett ind. over minstemålet på 95 mm (Vedlegg 2). Dette tyder på at rekrutteringen i krepsebestanden er god. Mangel på store individer kan også antyde at bestanden er etablert de siste åra, men en kjenner ikke til at det har vært utsetting av edelkreps i elva.



Figur 5. Lengdefordeling (%) til registrert edelkreps i Braneselva (n=21)

På grunn av veiarbeid i forbindelse med ny E18 fra Ørje til riksgrensen, er det foretatt store inngrep i naturen øst for Ørje. Dette har medført økende partikkelmengde og tilslamming av den delen av Braneselva som ligger sør for E18. Ved St. 1 virket elva tydelig mer forurensset enn lengre oppe, og hadde også en svak lukt av kloakk. Her ble det som nevnt ikke funnet edelkreps. Nord for E18 er imidlertid Braneselva i liten grad berørt av veiarbeidet. Det foreligger imidlertid planer om et større vindmølleprosjekt øst for Butjern, og dette vil kunne få negative effekter på krepsebestanden, da utbyggingen vil foregå innenfor nedbørfeltet til Braneselva.

Konklusjoner

Undersøkelsene har vist at det er god bestand av edelkreps i de midtre delene av både Taraldrudelva og Braneselva. Begge disse bestandene er forholdsvis godt beskyttet mot smitte av krepsepest, da de er lokalisert i god avstand fra det smitteførende hovedvassdraget, med mange stryk og fosser imellom. Det er imidlertid svært viktig at alle forholdsregler tas for å unngå å spre krepsepest til de områdene der edelkrepsen lever.

Årsakene til at krepseforekomstene er begrenset til de midtre delene av de to elvene er ikke klarlagt. Det er sannsynlig at forurensning fra jordbruket og/eller krepsepest kan være av betydning i de nedre delene. Forsuring er en sannsynlig årsak til at krepsen forsvant i de øvre delene av Taraldrudelva, mens predasjon fra mink nevnes som mulig forklaring på hvorfor edelkreps ikke lenger finnes i de øvre delene av Braneselva.

Det ble ikke registrert edelkreps i Østenbyelva, hvor denne arten ble påvist i 2010. Krepsepest er en sannsynlig årsak til at bestanden er borte, da den hadde nær kontakt med Rødenessjøen, som ble rammet av krepsepest i 2014.

Litteratur

Appelberg, M. & Odelström, T. 1990. Kräfftor i sura och kalkade vatten. Information fra Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 4: 1-25.

Aurskog-Høland kommune 2011. Forvaltningsplan for Edelkreps (*Astacus astacus*). Planperioden 2000-2010. 1. utgave. 49 s.

Direktoratsgruppa 2013. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifikasjonssystem for kystvann, grunnvann og elver. Veileder 02/2013. 263 s.

The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. <www.iucnredlist.org>. Lastet ned 22 September 2017.

Johnsen, S.I. & Vrålstad, T. 2017. Edelkreps (*Astacus astacus*) - Naturfaglig utredning og forslag til samordning av overvåkingsprogrammene for edelkreps og krepsepest - NINA Rapport 1339. 39 s.

Saltveit, S.J., Brabrand, Å., Bremnes, T. og Pavels, H. 2012. Tilstand for bunndyr, fisk, edelkreps og elvemusling i Akerselva etter utslipp av hypokloritt. Naturhistorisk museum, Universitetet i Oslo, Rapport nr. 22, 43s + vedlegg.

Skurdal, J., Fjeld, E. & Taugbøl, T. 1985. Feltmetodikk ved studier av ferskvannskreps. Fauna 38 (3): 77-82.

Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver. Status etter to undersøkelser høst 2008-vår 2010. Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2010. 14 s + vedlegg.

- Spikkeland, I. 2013a. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i bekker og elver høst 2012vår 2013. Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2013. 8 s + vedlegg.
- Spikkeland, I. 2013b. Naturmangfold ved Butjern i Marker. Vurdering av effekter og nødvendige tiltak ved sprengning og uttak av steinmasser ved Butjern fjelltak. Upublisert rapport. 15 s.
- Spikkeland, I. 2015a. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i bekker og elver høsten 2014. Oppsummering av bunndyrundersøkelsene 2008-2014. Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2015. 69 s + vedlegg.
- Spikkeland, I. 2015b. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i bekker og elver høsten 2015. Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2015. 8 s + vedlegg.
- Spikkeland, I. 2016. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i bekker og elver høsten 2016. Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2016. 8 s + vedlegg.
- Spikkeland, I. 2017. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Mulige forsureffekter på bunndyr i fem bekker og elver i Marker og Aremark høsten 2016 og våren 2017. Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2017. 10 s. + vedlegg.
- Taugbøl, T., Skurdal, J., Fjeld, E. & Hessen, D.O. 1987. Edelkreps. Fauna 40 (2): 48-55.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Størrelsesfordeling hos innfanget edelkreps på ulike stasjoner i Taraldrudelva.

Stasjon	Lengde (mm)	Gjennomsnitt (mm)
4	60	64
	68	
	75	
5	15	45
	18	
	24	
	38	
	40	
	41	
	44	
	57	
	64	
	68	
	84	
6	17	40
	25	
	28	
	30	
	36	
	42	
	44	
	45	
	56	
	76	

Vedlegg 2. Størrelsesfordeling hos innfanget edelkreps på ulike stasjoner i Braneselva

Stasjon	Lengde (mm)	Gjennomsnitt (mm)
2	20	21
	20	
	21	
	21	
	21	
	22	
	22	
	22	
	22	
	23	
	39	
	46	
	52	
	55	
	58	
	98	
3	21	31
	22	
	26	
	56	
5	30	30

Tidligere utgitte rapporter - Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum

1. Spikkeland, I. 2009. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget høst/vår 2008/2009. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2009.* 6 s. + vedlegg.
2. Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2009. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2010.* 8 s. + vedlegg.
3. Spikkeland, I. 2010. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver. Status etter to undersøkelser høst 2008-vår 2010. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2010.* 15 s. + vedlegg.
4. Spikkeland, I. 2011. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2010. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2011.* 8 s. + vedlegg.
5. Spikkeland, I. 2011. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Vannplanter og eutrofiering. Hemnessjøen, Rødenessjøen og Femsjøen 2011. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2011.* 7s.
6. Spikkeland, I. 2012. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver 2008-2011. Status etter to undersøkelser. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2012.* 16 s. + vedlegg.
7. Spikkeland, I., Kinsten, B. & Kjellberg, G. 2012. Istidskreps på Jæren. Undersøkelse av innsjøene Bråsteinvatnet, Stokkalandsvatnet, Frøylandsvatnet og Orrevatnet september 2012. *Østfoldmuseenes, Avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum 2/2012.* 12 s.
8. Spikkeland, I. 2012. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Vannplanter og eutrofiering. Bjørkelangen, Øymarksjøen og Aremarksjøen 2012. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2012.* 12 s.
9. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2012/vår 2013. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2013.* 8 s. + vedlegg.
10. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Rødenessjøen. En kartlegging av bestanden. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2013.* 10 s. + vedlegg.
11. Spikkeland, I. 2013. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2013. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2013.* 7 s. + vedlegg.
12. Spikkeland, I. 2014. Biologisk mangfold i Haldenvassdraget. Om planter og dyr knyttet til vann i vassdragets nedbørfelt. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2014.* 40 s. + vedlegg.
13. Spikkeland, I. 2015a. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe elver og bekker høst 2014. Oppsummering av bunndyrundersøkelsene 2008-2014. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2015.* 69 s. + vedlegg.
14. Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Hemnessjøen. En kartlegging av bestandene. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2015.* 11 s. + vedlegg.
15. Spikkeland, I. 2015. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2015. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 3/2015.* 8 s. + vedlegg.
16. Spikkeland, I. & Vaaler, J.P. 2016. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Istidskreps i Femsjøen. En kartlegging av bestandene. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2016.* 13 s. + vedlegg.
17. Spikkeland, I. 2016. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Bunndyr i eutrofe bekker og elver høst 2016. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2016.* 8 s. + vedlegg.
18. Spikkeland, I. 2017. Biologisk overvåkning av Haldenvassdraget. Mulige forsureffekter på bunndyr i fem bekker og elver i Marker og Aremark høsten 2016 og våren 2017. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 1/2017.* 10 s. + vedlegg.
19. Spikkeland, I. 2017. Undersøkelse av forekomst av edelkreps i 3 vassdrag i Marker. *Østfoldmuseene, avd. Haldenvassdragets Kanalmuseum. Rapport 2/2017.* 14 s. + vedlegg.

