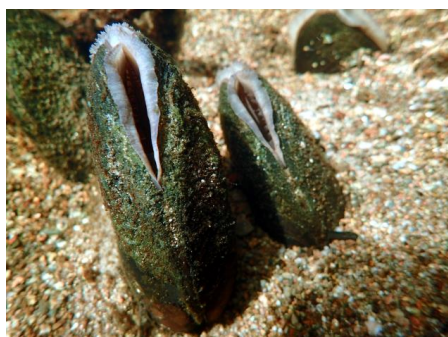




Tiltak flytting og infeksjon Elvemusling i Kampåa Nes kommune 2011-2024 Viken fylke



Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttjenester

Øvre Solåsen 9, N-1459 Nesodden

Mobil +47 950 78 010, E-post: kjell.sandaas@gmail.com

Tittel:

Tiltak flytting og infeksjon. Elvemusling i Kampåa. Nes kommune 2011-2024, Viken fylke.

Forfatter(e):

Kjell Sandaas, **Naturfaglige konsulenttjenester**

Jørn Enerud, **Fisk og miljøundersøkelser**

Antall sider: 14.

Foto: Kjell Sandaas

Dato: 05.11.2024

Sammendrag:

Statsforvalteren i Oslo og Viken er oppdragsgiver. Arbeidet er finansiert via statlige tiltaksmidler for trua arter. Kampåa (Vannforekomst ID: 002-3618-R) ligger helt nordøst i Akershus fylke i Nes kommune. Kampåa kommer fra Utsjøen i nord (270 moh) og renner nesten rett sørover til den møter Glomma like oppstrøms samløpet med Vorma. Strekningen er ca. 25 km. Nedbørfeltet ligger mellom 200-400 moh og består av barskog, myr og en del mindre tjern. Ved Ålandsvegen, ca. 180 moh, kommer Kampåa ut av skogen og inn i et åkerlandskap på leirjord. Her ligger Kvennafossen som utgjør et vandringshinder for fisk. Hovedkonklusjonen i 2009 var at Kampåa har en regionalt sett stor og sannsynligvis livskraftig populasjon av elvemusling som trenger tiltak for å overleve langsiktig i tråd med målsettinger i Handlingsplanen for elvemusling og vanddirektivets krav om god økologisk status.

Kalking av nedbørfeltet til Kampåa har ført til nyrekruttering av elvemusling fra ca. 1990 og fremover. Imidlertid antyder både vannkjemi og igjen sviktende rekruttering at vi kanskje står overfor en begynnende reforsuring av vassdraget siden tidlig på 2000-tallet. Et konkret tiltak for å bedre situasjonen for elvemuslingen er flytting av muslinger internt i elva. Et slikt tiltak ble igangsatt i 2011 og satt på vent i 2014 pga. usikkerhet omkring verdien av resultatene så langt. I lys av faren for smittespredning, og problemer med vannkvaliteten i dyrkingsanlegg for elvemusling, kan gjennomføring av tiltak i lokaliteten bli viktigere enn noen gang. Tiltaket ble gjenopptatt i 2023, og her rapporteres arbeidet og resultatene fra 2008 frem til og med 2023.

Forventet resultat er endring i prevalens, andel fisk infisert med muslinglarver på vertsfisk. Fiske samles inn ved selektivt el-fiske i mai/juni. Prevalens undersøkes med visuell analyse av gjellene og fisken settes umiddelbart tilbake i vannet. På kort sikt er økning i prevalens og intensitet et positivt resultat. På mellomlang sikt er funn av små muslinger i substratet er godt resultat. Langsiktig er arbeids mål å bidra til en stabil eller helst økende bestand av elvemuslinger i Kampåa. Resultatet for 2008-2023 viser variasjon mellom årene. I alt er 293 fisk analysert i perioden, og av disse var 6,14 % infisert (prevalens) og gjennomsnittlig antall larver på fisken var 222,8 (intensitet). Prevalensen varierte fra 0 til 16,74 % og intensiteten fra 1 til 1500 larver. Analysene er imidlertid utført sent i mai eller i juni og viser andel infisert fisk og antall larver som har overlevd helt frem til frislippet i juni. Larvene som sitter lengst på gjellen, er de mest livskraftige, og frafallet fra infeksjon i august-oktober og frem til mai/juni året etter, er betydelig; trolig i størrelsesordenen 10 til 90 %. Både prevalens og intensitet varierer betydelig mellom år, lokalitet og fiskeart/-stamme. Overvåkingsdata fra 16 vassdrag med ørretmusling, viser svært stor variasjon i prevalens mellom vassdrag og høst og vår. I lys av overvåkingsdataene synes både prevalens og intensitet å ligge innenfor det som kan forventes i bestander som har sviktende rekruttering. Tiltaket bør følges opp i 3-5 år for å få frem en tidsserie med god varighet som kan utjevne naturlige svingninger og vise en langsiktig trend. Vannkvaliteten bør følges tetter opp med hensyn til giftig aluminium, mens pH-loggerne bør ligge ut slik at eventuelle surstøter fanges opp.

I 2024 ble elfiske med sikte på infeksjon ikke gjennomført pga. høy vannføring i aktuell periode. Tetthet av elvemuslinger på stasjonene Nordbekk og Kvernberget ble undersøkt 22.09.2024. Forholdene var krevende med mye vann, kraftig farge, dårlig lys og skyet vær. Resultatet vil være preget av dette. På stasjon Nordbekk ble 552 levende muslinger og 4 tomme skall registrert mot opprinnelig 852 i 2011. På stasjon Kvernberget 155 levende og 2 tomme skall registrert mot 205 i 2011. Grunnet forholdene i 2024 og det store avviket bør en ny totaltelling utføres under gode forhold.

Emneord:

Elvemusling, rødlisteart, tiltak, flytting, infeksjon, Kampåa, Nes kommune, Viken fylke.

Referanse:

Sandaas, K. og Enerud, J. 2024. Tiltak flytting og infeksjon. Elvemusling i Kampåa. Nes kommune 2011-2023, Viken fylke. Rapport 14 sider.

Forord

Statsforvalteren i Oslo og Viken (tidl. Fylkesmannen i Oslo og Akershus), ved seniorrådgiver Terje Wivestad, har vært oppdragsgiver. Arbeidet er finansiert via statlige tiltaksmidler for trua arter i 2024.

Nesodden, 05.11.2024

Kjell Sandaas

Naturfaglige konsulenttjenester

Innhold

1	Innledning	3
2	Områdebeskrivelse	5
3	Metoder og materiale	6
4	Oppsummering	6
5	Litteratur	12

1 Innledning

Fylkesmannen i Oslo og Akershus (nå Statsforvalteren i Oslo og Viken) ønsket å få kartlagt flest mulig av de gjenværende bestander av elvemusling i regionen. Kampåa ble undersøkt av Jørn Enerud i 1998 etter opplysninger fra Geir Sjøli i Nes kommune, men ingen funn ble gjort. Gullsmed Arne Øiesvold, på Årnes, opplyste om funn av muslinger i Kampåa oppstrøms Børjesaga ca. 1958. Våren 2008 ble en ung elvemusling fotografert i Kampåa av journalist John Arne Paulsen fra lokalavisa Raumnes. Dermed var tilfanget av informasjon mer enn stort nok til å gjøre en undersøkelse i 2008. I perioden 2008 - 2010 ble ca. 8 km elvestrekning i Kampåa undersøkt. Kampåas nedbørfelt er forsøringsutsatt. Kalking startet på 1970-tallet. I 1990 ble Utsjøen fullkalket og siden er kalking foretatt årlig, og fremdeles i 2023. Vannkvaliteten er blitt betydelig bedret, men flere forhold kan imidlertid tyde på en mulig begynnende reforsuring (Sandaas og Enerud 2010a).

Hovedkonklusjonen (Sandaas og Enerud 2010) er at Kampåa har en regionalt sett stor og sannsynligvis livskraftig populasjon av elvemusling som trenger tiltak for å overleve langsiktig i tråd med målsettinger i Handlingsplanen for elvemusling og vanddirektivets krav om god økologisk status. Kalking av nedbørfeltet til Kampåa har ført til nyrekruttering av elvemusling fra ca. 1990 og fremover. Imidlertid antyder både vannkjemi og igjen sviktende rekruttering at vi kanskje står overfor en begynnende reforsuring av vassdraget siden tidlig på 2000-tallet.

Rapporten inneholder også forslag til overvåking av vannkvalitet og rekruttering hos elvemuslingene, samt tiltak for å styrke muslingbestanden på sikt. Reguleringen av vassdraget må gås gjennom med sikte på å få fastsatt en helårs minstevannføring som bedrer forholdene for både fisk og musling. Et konkret tiltak for å bedre situasjonen for elvemuslingen er flytting av muslinger internt i elva. Et slikt tiltak ble igangsatt i 2011 og satt på vent i 2014 pga. usikkerhet omkring verdien av resultatene så langt. Tiltaket ble gjenopptatt i 2023.

I lys av faren for smittespredning, og problemer med vannkvaliteten i dyrkingsanlegg for elvemusling (eksempelvis Austevoll og Gøteborg), kan gjennomføring av tiltak i lokaliteten bli viktigere enn noen gang. Flytting av muslinger til godt ungfiskhabitat kan være et slikt tiltak.

Kampåa inngår fra og med 2018 i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling (Larsen 2017, 2018) som en B-lokalitet; og første runde i arbeidet ble gjennomført i 2018 (Larsen og Magerøy 2019).

Status

Norge har i dag ca. 40 % av den europeiske bestanden av elvemusling, og dette gjør den til en ansvarsart for Norge. Elvemuslingens livssyklus omfatter et larvestadium som er festet til gjellene på laks eller ørret, et ungt stadium nedgravd i grusen og et voksent stadium synlig på elvebunnen. De eldste elvemuslingene kan bli over 200-300 år gamle. Arten er plassert i kategori sterkt truet på IUCN sin globale rødliste 2010, men i kategori sårbar (VU) på Norsk rødliste for arter 2021 (Artsdatabanken 2021, 24. november).

Det er antatt at det er rekrutteringssvikt i om lag en tredel av lokalitetene i Norge. Dette er populasjoner som over tid vil bli redusert i antall og stå i fare for å dø ut. Elvemusling er altså fortsatt til stede, men det skjer en «forgubbing» i bestandene. Det er forringelse og ødeleggelse av leveområdene som er den største trusselen. Eutrofiering, erosjon fra land- og skogbruksområder, forsuring, utryddelse av vertsfisk, vassdragsregulering, kanalisering, bekkelukking, drenering av myrer og annen utmark, giftutslipp og klimavariasjoner kan være viktige faktorer i dette bildet. Plukking av muslinger og perlefiske var tidligere en alvorlig trussel. Årsaken til bestandsnedgangen er ulik i de enkelte vassdragene.

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 kroppsdelen. 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.

Utbredelse

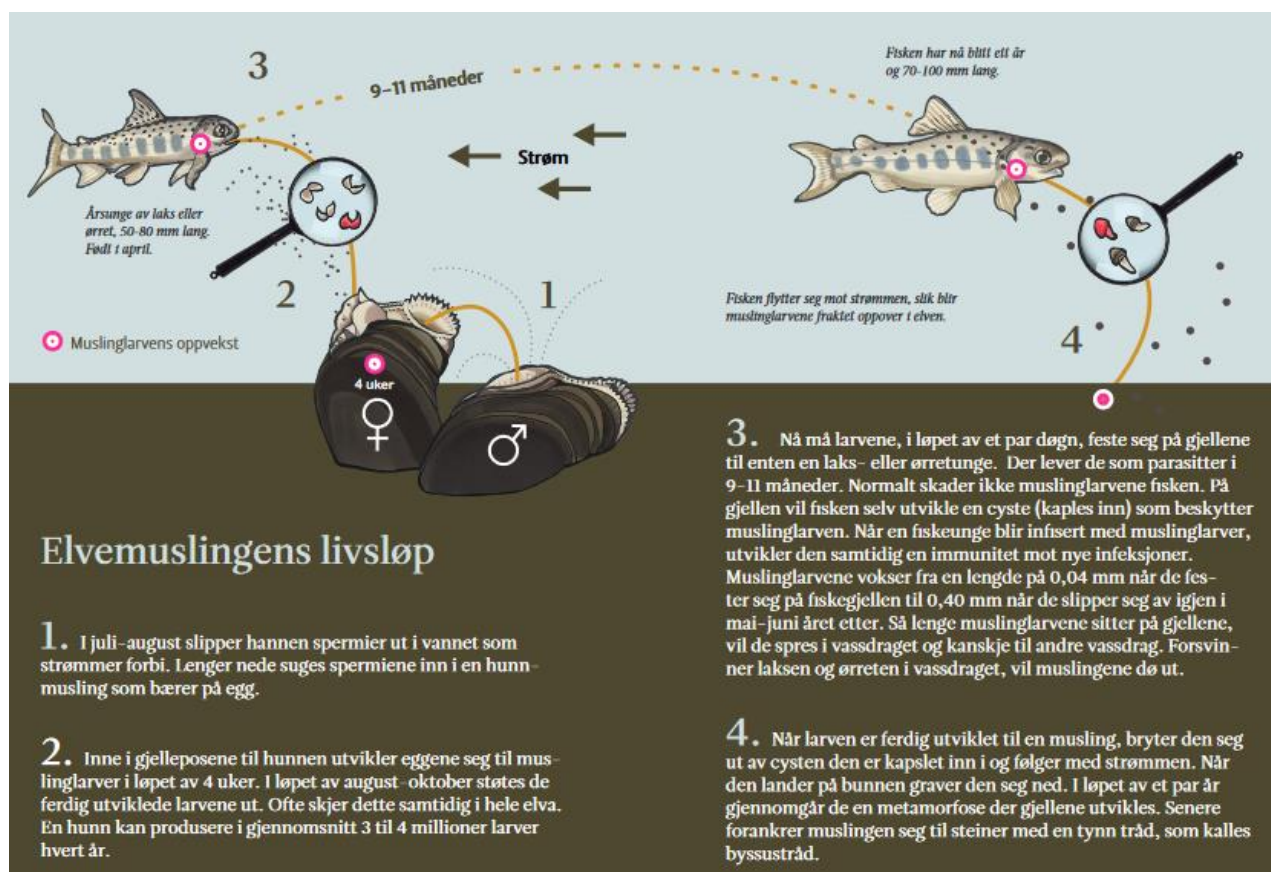
Elvemusling finnes utbredt i hele Norge i et belte langs kysten, men også et stykke innover i vassdragene og enkelte steder opp til 400-450 moh. Selv om vi ikke kjenner utbredelsen i detalj, er elvemusling kjent fra mer enn 500 lokaliteter i Norge. Elvemuslingen har imidlertid forsvunnet fra nær en firedel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

Biologi

Elvemuslingen lever hovedsakelig i rennende vann. Den finnes helst i næringsfattige lokaliteter med grus- og sandbunn som stabiliseres av små og store steiner og steinblokker. Elvemusling unngår lokaliteter i vassdrag med høyt partikkelinnhold, og trives også dårlig i områder med høyt innhold av humussyrer. Elvemuslingen påvirkes negativt ved forsurening og ved høy tilførsel av næringsstoff (eutrofiering). Det er ingen forskjell på hanner og hunner hos elvemusling, og i enkelte populasjoner finnes det også en større eller mindre andel av individer med anlegg for begge kjønn (hermafroditter). Spermier og egg modnes i gonadene i løpet av sommeren. Det befruktete egget utvikler seg til en liten umoden musling eller muslinglarve (glochidie). En hunn kan produsere i gjennomsnitt 3-4 millioner muslinglarver ved hver forplantning. Gjellene til de voksne muslingene fungerer som «yngelkammer» for larvene i om lag fire uker (i løpet av perioden fra slutten av juli til midten av oktober), men det er stor variasjon i tidsrommet mellom år og mellom nærliggende vassdrag. Når muslinglarvene er ferdig utviklet, støtes de ut i elvevannet. Selve frigivelsen av muslinglarver skjer relativt synkront for hele bestanden, og enorme mengder med muslinglarver finner veien ut i elva samtidig. Muslinglarvene vil etter frigivelsen dø i løpet av kort tid (inntil noen få dager) hvis de ikke kommer i kontakt med gjellene på en fisk. Dette stadiet på fisk er helt nødvendig for at muslinglarven skal bli ferdig utviklet, og kan starte et liv som bunnlevende musling i elva. Muslinglarvene vil bare utvikle seg normalt på laks eller ørret i Norge.



Figur 1. Tatt fra informasjonsbrosjyra *Elvemusling – en perle i vassdraget*, Statsforvalteren i Trøndelag.

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 løpet av 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 og den er da 50-75 mm lang. Etter oppnådd kjønnsmodning, vil elvemuslingen kunne formere seg resten av livet. Muslinger fra Sør-Norge har en noe høyere årlig tilvekst og er derfor større enn muslinger fra Nord-Norge ved samme alder. Levealderen kan være 140-250 år i Skandinavia og Russland, men i Mellom-Europa blir elvemuslingen sjelden eldre enn 50-70 år. Muslingene forflytter seg i liten grad etter at de har etablert seg på elvebunnen. Spredning innad i vassdrag og mellom vassdrag skjer derfor mens larvene sitter på fisken.

2 Områdebeskrivelse

Kampåa (Vannforekomst ID: 002-3618-R) ligger helt nordøst i Akershus fylke (nå Viken) i Nes kommune. Kampåa kommer fra Utsjøen i nord (270 moh) og renner nesten rett sørover til den møter Glomma like oppstrøms samløpet med Vorma. Strekningen er ca. 25 km (figur 2). Nedbørfeltet ligger mellom 200-400 moh og består av barskog, myr og en del mindre tjern. Ved Ålandsvegen, ca. 180 moh, kommer Kampåa ut av skogen og inn i et åkerlandskap på leirjord. Her ligger Kvennafossen som utgjør et vandringshinder for fisk.

Øvre del oppstrøms Kvennafossen som ligger over marin grense (ca. 200 moh), domineres av bakk, stein, grus og sand i fin blanding. Nedstrøms Kvennafossen renner elva ut i jordbruksbygda og substratet preges av marine avsetninger med silt og leire. Elva varierer i bredden fra 6 til 15 m og i dybden fra 10 cm til 1,5 m i øvre deler, men Kampåa er generelt sett en grunn elv. I nedre del er elva gjennomsnittlig betydelig dypere og har mer karakter av en kanal. I øvre deler er elveløpet nokså rett, mens nede på leirslettene preges løpet av tette meandersvinger.

Berggrunnen i området har liten bufferkapasitet mot sur nedbør, og nedbørfeltet til Kampåa har vært betydelig skadet av forsuring gjennom mange år. Utsjøen er den viktigste innsjøen i nedbørfeltet, og den er blitt kalket sporadisk med kalksingel siden 1970. Først i 1990 ble Utsjøen fullkalket med 128 tonn kalksteinmel, og da ble både vannvolumet og tilrenningsvolumet kalket. Dette betyr at fra og med ettersommeren 1990 kan vannet i Utsjøen om våren sies å ha hatt god vannkvalitet. Deretter er det kalket årlig med 30 tonn kalksteinmel per år fra båt for å kompensere for sur tilrenning (Helge B. Pedersen, pers. medd.). Kalking av ovenforliggende sjø gir normalt god effekt et par km nedover, men muslingene i Kampåa dukker opp først 7-8 km nedstrøms Utsjøen. Utsjøen, kildesjøen til Kampåa, er et av innsjøene som fremdeles kalkes for å oppnå vannkvalitetsmålet. Faren for surstøter i flomperioder er stadig tilstede.

Fra tidlig på 1960-tallet og frem til ca. 1990 ble det årlig satt ut ørret fra Settefisk AL på Reinsvoll. Antall fisk lå trolig mellom 300 og 500 pr år. Til å begynne med var fisken 1-somrig (0+) og senere 2-somrig (1+). Ørrestammene som ble brukt, var hovedsakelig Tunhovd og noe Slidre (Espen Hagen, pers. medd.). Fisken ble satt ut øverst ved Badstuflyta, utløpet av Nettsjøen, Nordbekk og Kvennafossen (Dag Smedsrud, pers. medd.). Av fiskearter forekommer ørret *Salmo trutta*, abbor *Perca fluviatilis*, ørekyte *Phoxinus phoxinus*, bekkeniøye *Lampetra planeri* og kanskje flere arter. Etter utbrudd av krepsepest *Aphanomyces astaci* ble edelkreps reintrodusert foretatt i 2002 (Audun Klauseie, pers. medd.). Den rødlistete edelkreps *Astacus astacus* forekommer sparsomt nedstrøms Kvennafossen (Sandaas og Enerud 2020). I 2023 ble edelkreps nok en gang reetablert i flere deler av Kampåa (Kristian Moseby pers. medd.).

Fra gammelt av var Kampåa en fløtningselv for lokal tømmerproduksjon. Fløtningsvassdrag ble jevnlig rensket for større stein og nedfall for å lette transporten av stokkene nedstrøms. Vassdraget er regulert ut fra Utsjøen til privat kraftforsyning (Mobek gård) og det er ikke fastsatt minstevannføring. Umiddelbart oppstrøms øverste funn av muslinger ligger et skistadion for langrenn. I forbindelse med anlegget er det foretatt en del inngrep i og forflytning av løsmasser. Videre finnes et mindre antall hytter langs vassdraget. Elva brukes flittig til fiske og bading. Skogområdene i nedbørfeltet er preget av skogsdrift med flater og grøfting av myrer. En del viktige kulturminner er merket og område bærer tydelig preg av å være et populært friluftsområde.

3 Metoder og materiale

Et konkret tiltak for å bedre situasjonen for elvemusling, med svak eller manglende rekruttering, er flytting av muslinger internt i elva. Muslinger kan samles inn fra steder der voksne individer hopper seg opp på strekninger som ikke er egnet til gyte- og oppvekstplasser for vertsfisken, og der nedgravde juvenile muslinger ikke lykkes i å utvikle seg pga. nedslamming av substratet. Disse flyttes til partier der forholdene for både vertsfisk og musling er gode. Hensikten er å øke tettheten av muslinger som igjen kan bidra til at prosentandel vertsfisk som blir infisert med muslinglarver, økes. Slike «musling-banker» er kartlagt og muslinger bør flyttes til de 5 opprettede stasjonene, jf. tabell 1. Intern flytting av muslinger bør skje tidligst mulig (mai/juni) i for å få med årets gyting.

Tabell 1. Koordinater for de 5 opprettede stasjonene i Kampåa.

Vassdrag Kampåa	Koordinater EU89, UTM-sone 32	
	Nord	Øst
K2 - Nordbekk	6682499	631818
K3- Flaten	6682020	631841
K4 - Kvernberget	6681750	631898
K5 - Saga	6681466	631901
K6 - Rustad	6680524	632160

Forventet resultat er endring i prevalens, andel fisk infisert med muslinglarver på vertsfisk. Fiske samles inn ved selektivt el-fiske i mai/juni. Prevalens undersøkes med visuell analyse av gjellene og fisken settes umiddelbart tilbake i vannet. Hvis mulig bør programmet ha både forsøksstasjoner og kontrollstasjoner, samt inkludere stasjoner både over og under marin grense. På kort sikt (årlig) er økning i prevalens og intensitet et positivt resultat. På mellomlang sikt er funn av små muslinger i substratet er godt resultat. Langsiktig er arbeids mål å bidra til en stabil eller helst økende bestand av elvemuslinger i Kampåa.

En videreføring, eller utvidelse av tiltaket, kan være forbedring av habitatet for vertsfisken og muslingene. Felling av trær ut i elva på sterile grusstrekninger uten standplasser for ungfisk, tilbakeføring av stein og blokk som tidligere ble rensert til unna for å lette fløtningen er eksempler på tiltak som har mange positive virkninger for livet i elva.

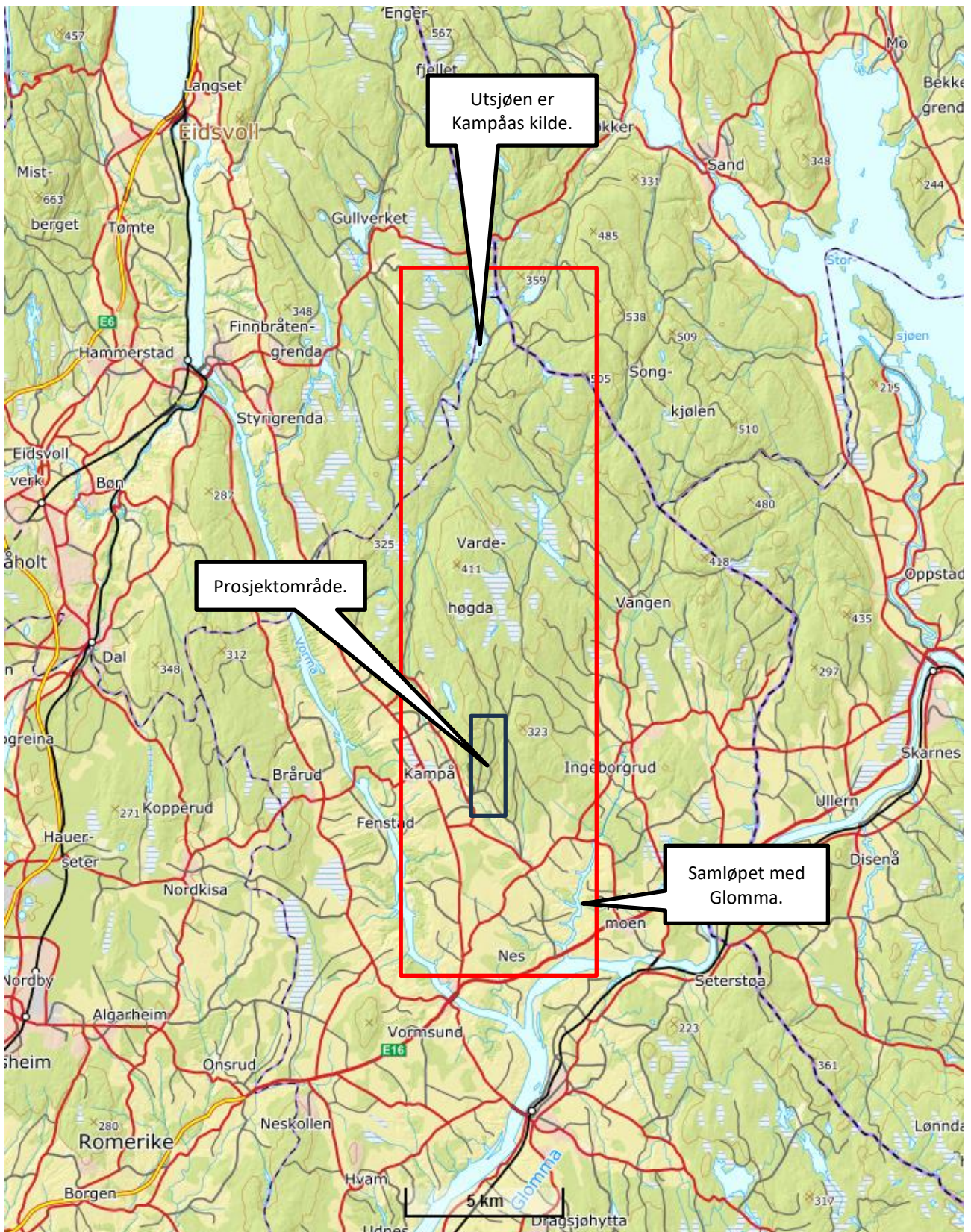
Feltarbeidet har i alle årene har vært gjennomført under gode observasjons- og arbeidsforhold. Opprettede stasjoner er vist i tabell 1 og figur 2. Lufttemperaturen har variert mellom + 15 og 25 °C og vanntemperaturen mellom + 11 og 21 °C. Registreringen ble gjennomført ved vading og bruk av vannkikkert med 30 cm diameter til systematisk saumfaring av bunnen (NS-EN 16859:2017). Elektrisk fiske er utført (CEN 2003) med apparat modell ing. Paulsen FA3 til og med 2018, og deretter med type GeOmega FA4 (produsert av Terik AS). Tetthet av vertsfisk på stasjonene er beregnet etter 3 ganger standard overfiske (kvantitativt) og beregnet etter Bohlin m. fl. (1989) sin formel for tetthet (antall fisk pr. 100m² egnet areal), jf. tabell 2. Elfiske er deretter utført kvalitativt som en omgangs overfiske for å undersøke påslag av larver på gjellene til minimum 10 fisk pr. stasjon. Fisken ble lengdemålt, gjellene undersøkt visuelt og fisken deretter satt ut igjen.

4 Resultater og diskusjon

Perioden 2008 - 2014

Bakgrunnstallene for tetthet av vertsfisk fra 2008 og 2009 (Sandaas og Enerud 2010) er basert på 3. omganger i august og gir følgelig et riktigere bilde av tilstanden enn etterfølgende runder med en gangs overfiske. Flytting av muslinger ble gjennomført i 2011 på øverste stasjon K2 Nordbekk og nederste stasjon K6 Rustad. Feltarbeidet, flytting og elfiske, ble utført 12., 13., 25. og 26.05.2011. Forsøksstasjon K4 Kvernberget ble byttet ut med K6 Rustad som da ble forsøksstasjon, mens Kvernberget inngår som kontrollstasjon. Begrunnelsen var todelt; muslingbanken på K4 en svært liten (et par hundre individer) og at vi ønsket å ha med en stasjon som kanskje ikke har vært like forsurningspåvirket fordi K6 ligger et stykke nedstrøms marin grense.

Totalt ble 1834 kjønnsmodne muslinger (726+1108) flyttet til de to forsøksstasjonene K2 Nordbekk og K6 Rustad. Andelene tomme skall var for K2 Nordbekk 7 % (N=51) og K6 Rustad 5,4 % (N=60). I alt 59 potensielle vertsfisk ble undersøkt visuelt uten funn av larver på gjellene i 2011.



Figur 2. Kartet viser Kampåas løp fra Utsjøen i nord til samløp med Glomma i sør. Prosjektområdet er vist med svart rektangel.

Elektrisk fiske i 2012 ble gjennomført på øverste stasjon K2 Nordbekk, K3 Flaten, K4 Kvernberget og nederste stasjon K6 Rustad. I alt 63 (59 i 2011) potensielle vertsfisk ble undersøkt visuelt. Infeksjonsprosenten var 4,8 % mot 0 % i 2011.



Figur 3. Stasjon K2 Nordbekk sett motstrøms på liten vannføring 2023. Foto: Kjell Sandaas.

Elektrisk fiske ble gjennomført 17.06.2013 på øverste stasjon K2 Nordbekk (figur 4), K3 Flaten (figur 6), K4 Kvernberget (figur 8) og nederste stasjon K6 Rustad. I alt 104 potensielle vertsfisker ble undersøkt visuelt. Infeksjonsprosenten var 0,0 % i 2013 mot 4,8 året før.



Figur 4. Noen har knust en musling på «jakt» etter perler. Bestanden av ørekyte er stor, men den er også mat for ørreten. Foto: Kjell Sandaas.

Elektrisk fiske 30.06.2014 ble gjennomført på øverste stasjon K2 Nordbekk, K3 Flaten og K4 Kvernberget. Stasjonene K5 Saga og K6 Rustad ble besluttet tatt ut av programmet pga. svært lav tetthet av fisk. I alt 73 fisk undersøkt visuelt.



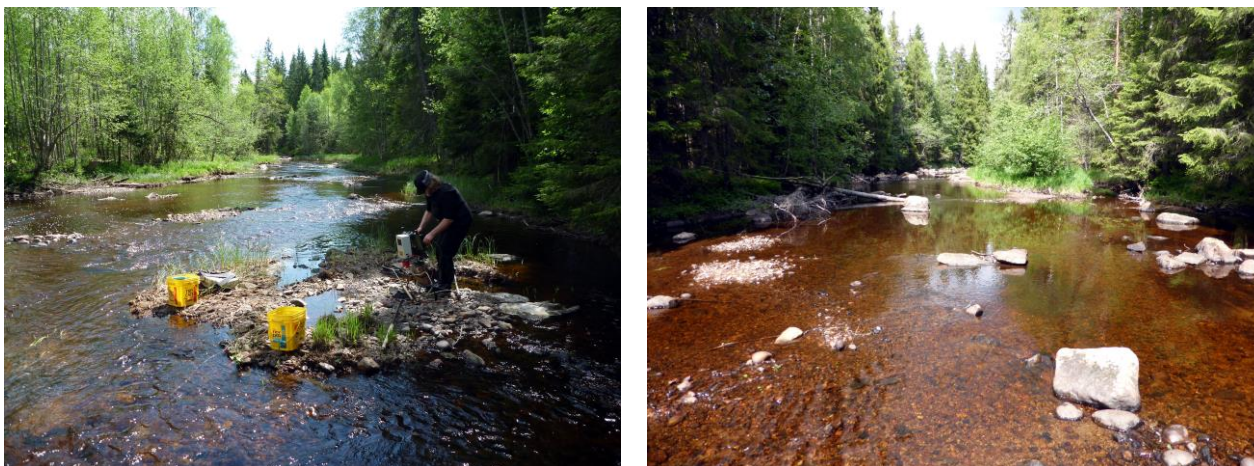
Figur 5. Vertsfisken ørret samlet inn med elektrisk fiskeapparat, og elevmuslingen som er helt avhengig av funksjonell vertsfisk for larvestadiet sitt. Foto: Kjell Sandaas.

Infeksjonsprosenten (prevalens) var 0,0 % i 2014. Tidspunktet var sent, men infeksjon ble funnet på fisk i andre lokaliteter. Det kan ikke utelukkes at larvene hadde sluppet seg.

Resultatene til og med 2014 viste liten grad av måloppnåelse og tiltaket ble i «dagens form» inntil videre ikke videreført.

Tiltaket gjenopptatt 2023-2024

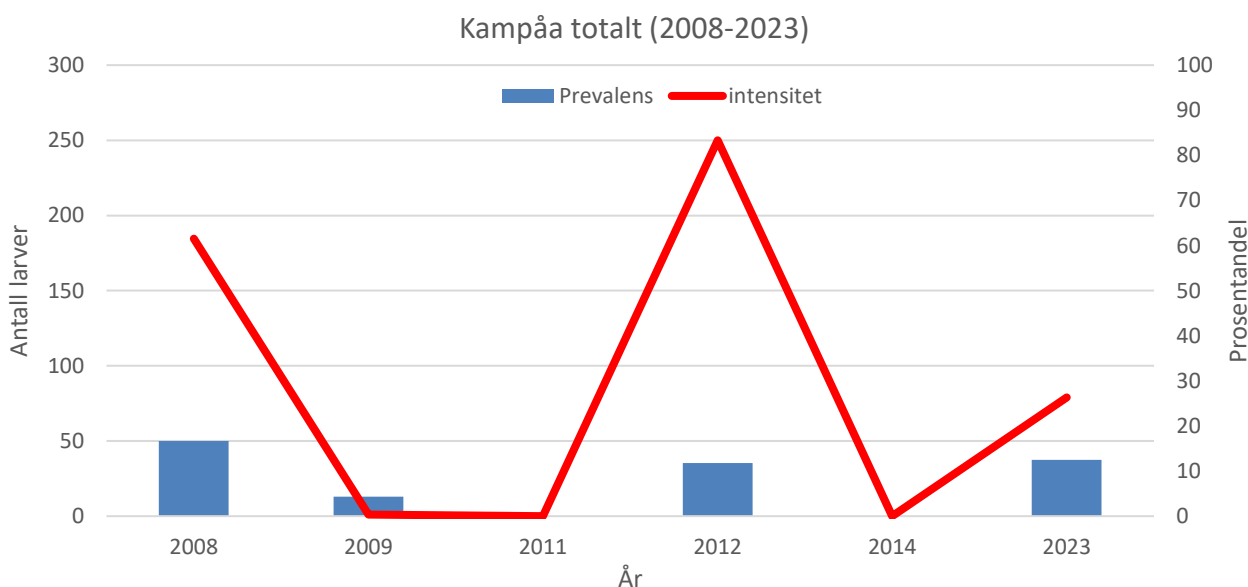
I lys av faren for smittespredning, og problemer med vannkvaliteten i dyrkingsanlegg for elvemusling (eksempelvis anleggene i Austevoll og Gøteborg (Niklas Wengström pers. medd.)), kan gjennomføring av tiltak i lokaliteten bli viktigere enn noen gang. Flytting av muslinger til godt ungfiskhabitat kan være et slikt tiltak. Etter diskusjon med Statsforvalteren videreføres tiltaket som ble satt på vent i 2014. Kampåa ble også blitt tatt inn i det nasjonale overvåkingsprogrammet for elvemusling som B-lokalitet i 2018 (Larsen 2017, 2018).



Figur 6. Stasjon K3 Flaten sett medstrøms til venstre og motstrøms til høyre. Foto: Kjell Sandaas.

Elfiske ble gjennomført 13.06.2023 under gode arbeidsforhold. Grunnet den eksplosive varmen som kom i juni, steg temperaturen i vannet svært raskt, og den steg fra + 18 til 21 C i løpet av den arbeidsdagen. Sannsynligvis har larvene begynt å slippe seg løs lenge før elfisken fant sted, slipperperioden strekker seg normalt over ca. 14 dager. Av totalt 24 ørret fra K2 Nordbekk (N=8) og K4 Kvernberget (N=16), var kun tre fisk infisert (12,5%).

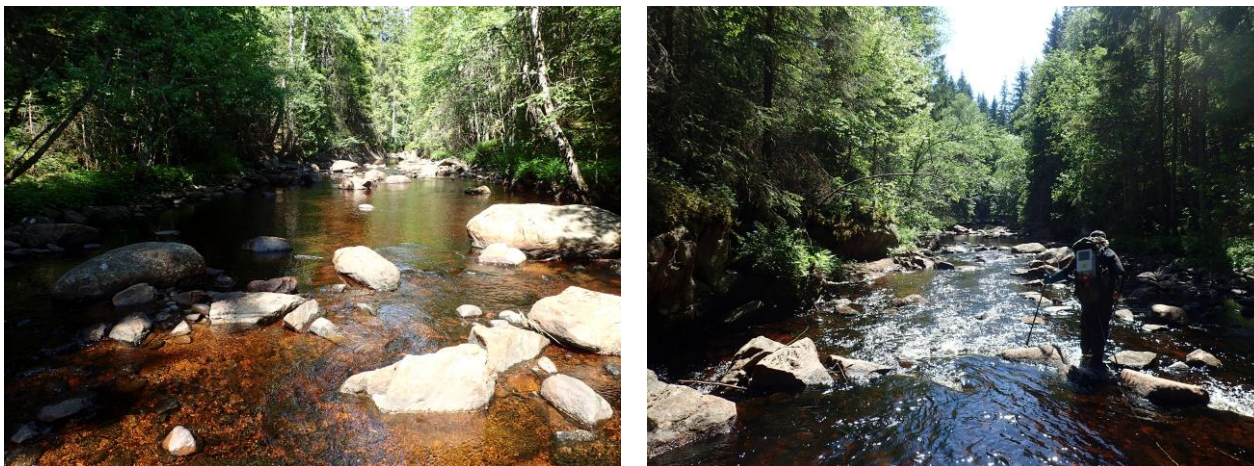
I 2024 ble elfiske med sikte på infeksjon ikke gjennomført pga. høy vannføring i aktuell periode. Tetthet av elvemuslinger på stasjonene Nordbekk og Kvernberget ble undersøkt 22.09.2024. Forholdene var krevende med mye vann, kraftig farge, dårlig lys og skyet vær. Resultatet vil være preget av dette. På stasjon Nordbekk ble 552 levende muslinger og 4 tomme skall registrert mot opprinnelig 852 i 2011. På stasjon Kvernberget 155 levende og 2 tomme skall registrert mot 205 i 2011. Grunnet forholdene i 2024 og det store avviket bør en ny totaltelling utføres under gode forhold.



Figur 7. Prevalens (prosentandel fisk infisert) og intensitet (gjennomsnittlig antall larver på gjellene) for perioden 2008 til 2023.

Ovenfor er resultatene for perioden 2008-2014 og 2023 vist for Kampåa totalt (figur 7). Kampåa totalt består av stasjonene K2 Nordbekk, K3 Flaten og K4 Kvernberget. Stasjonene K5 Saga og K6 Rustad ble tidlig i prosjektet utelatt pga. lite fisk, få muslinger og derved mangel på feltdata.

Figuren for Kampåa totalt 2008-2023 viser som forventet, variasjon mellom årene, og kun årene vist i grafen er prøvetatt. I alt er 293 fisk analysert i perioden, og av disse var 6,14 % infisert (prevalens) og gjennomsnittlig antall larver på fisken var 222,8 (intensitet). Prevalensen varierte fra 0 til 16,74 % og intensiteten fra 1 til 1500 larver. Analysene er imidlertid utført sent i mai eller i juni og viser andel infisert fisk og antall larver som har overlevd helt frem til frislipppet i juni. Larvene som sitter lengst på gjellen, er de mest livskraftige, og frafallet fra infeksjon i august-oktober og frem til mai/juni året etter, er betydelig; trolig i størrelsesordenen 10 til 90 %. Ørretmuslingen gir oftere enn laksemuslingen svakere infeksjon på vertsfisken, trolig pga. et langt samliv der vert og parasitt tilpasser seg hverandre. Både prevalens og intensitet varierer betydelig mellom år, lokalitet og fiskeart/-stamme. Overvåkingsdata fra 16 vassdrag med ørretmusling (Larsen 2017) viser svært stor variasjon i prevalens mellom vassdrag og høst og vår. I lys av overvåkingsdataene synes både prevalens og intensitet å ligge innenfor det som kan forventes i bestander som har sviktende rekruttering.



Figur 8. Stasjon K4 Kvernberget sett motstrøms til venstre og medstrøms til høyre. Foto: Kjell Sandaas.

Larsen (2017) oppgir videre at tettheten av ettårig ungfisk (1+) må være høyere enn 5 individ pr. 100 m² i mai/juni når muslinglarvene slipper seg av for at tettheten av elvemusling skal opprettholdes (Ziuganov mfl. 1994). Söderberg mfl. (2008) bekreftet dette, og fant at i muslingbestander med god status var tettheten av ørret yngel (0+) større enn 5 individ pr. 100 m² (5-25 individ).

Beregnet tetthet (Bohlin m. fl. 1989) i august er vist i tabell 2. Tettheten synes å være normal for denne typen vassdrag i vår region. Ved kontroll av prevalens og intensitet i mai/juni foretas kun et kvalitativt overfiske i en omgang for å samle inn minimum 10 ungfisk. Feltdataene viser at antall 1+ (som er hovedvert for muslinglarvene) ligger rundt 5 pr. 100m² eller høyere. Larsen (2017) skriver at i lokaliteter med lav tetthet av muslinger var det få muslinglarver på gjellene til fiskeungene. I slike lokaliteter var det normalt mindre enn 10 muslinglarver i gjennomsnitt på fiskeungene, og normalt var bare 25-35 % av fiskeungene infisert (dette stemmer godt med våre funn i Kampåa). I andre elver kunne fiskeungene være infisert med flere hundre, og helt opp i over tusen muslinglarver på gjellene, og normalt varierte prevalensen fra mer enn halvparten av fiskeungene til nær alle som ble undersøkt.

Tabell 2. Kampåa har en stasjonær og sympatrisk bestand av ørret. Alle 3 aktuelle stasjoner er vurdert til å ligge i habitatklasse 3 (Veileder 02:2013 - revidert 2015). Tabellen viser tetthet av ungfisk av ørret (pr/100 m²) etter 3 omgangers overfiske 06.08.2008 og beregnet etter Bohlin m. fl. (1989).

Tilstandsklasse	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Habitatklasse 2	>3	3-2	2-1	<1	0
Habitatklasse 3	>14	14-11	10-7	6-4	<4
K2 Nordbekk	15				
K3 Flaten	16				
K4 Kvernberget	34				
Kampåa totalt	21				

I Kampåa var prevalensen for alle 6 årene så lav som 6,14 %, mens intensiteten må kunne karakteriseres som god i juni 222,8 larver i gjennomsnitt. I år med larver på fisken varierte prevalensen mellom ca. 5 og 20 %. Igjen er det viktig å huske på at i Kampåa blir fisken undersøkt i juni og at resultatet viser andel overlevende larver som vil begynne sitt liv som liten musling nede i substratet.

Og nettopp livet i substratet er i mange bestander neste flaskehals pga. nedslamming og utilstrekkelig oksygenivå der muslingen lever. Larsen og Magerøy (2018) viste ved å måle redokspotensialet nettopp at vannkvaliteten var for dårlig og oksygenivå i substratet for lavt til at muslingene kan vokse opp. Andre påvirkningsfaktorer er manglende minstevannføring, med fare for stranding om sommeren og innfrysning om vinteren, samt faren for surstøter i flomperioder/episoder. Kristian Moseby (pers. medd) opplyser at pH-loggere i Kampåa tidlig i høst (2023) registrerte kraftige fall i pH, ned til 5,5 i forbindelse med en flomepisode.

Den siste kritiske faktoren blir da tetthet av elvemusling. Og her kommer flyttetiltaket naturlig inn, jf. tabell 3.

Tabell 3. Areal fiskestasjon, antall vertsfisk pr 100 m² (tetthet basert på 3 overfiske), prosentandel vertsfisk infisert med muslinglarver, gjennomsnittlig antall larver på infisert fisk, areal muslingstasjon, antall muslinger pr 100 m² (tetthet) og antall muslinger pr. stasjon i Kampåa 2008, 2009 og 2011*.

Stasjon	Areal fisk	Tetthet fisk	Infeksjon %	Antall larver	Areal musling	Tetthet muslinger	Antall muslinger
K2 Nordbekk	349	15	15,7	184,5	350	0,45-2,4*	125+726*
K3 Flaten	338	15	4,3	1	200	0,48	96
K4 Kvernberget	295	34	16,7	17,3	400	0,68	205
K5 Saga	300	14	6,3	39	1600	0,40	159
K6 Rustad	480	9	0,0	0,0	480	0,09-2,4*	42+1108*

*Elfiske ble utført samtidig med flytting av muslinger i 2011

Ifølge Larsen og Magerøy (2018) er Kampåa en regionalt viktig elvemuslinglokalitet med en moderat stor og sannsynlig levedyktig bestand, men som likevel behøver tiltak (fastsettelse av minstevannføring og fortsatt kalking, jf.

Sandaas et al. 2011, Sandaas & Enerud 2018) for å overleve på lang sikt i tråd med de målsettingene som er satt i handlingsplanen for elvemusling (Larsen 2018) og vannforskriftens krav om god økologisk tilstand (Direktoratsgruppen vanddirektivet 2018), jf. tabell 4.

Ihht. Veileder 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen) hører Kampåa til elvetype lavland (< 200 moh) R-105a kalkfattig og klar. Tabell 4 nedenfor viser at Kampåa ligger i klasse moderat i 2008. Også for 2018 (Larsen og Magerøy 2018) blir klassifiseringen moderat.

Tabell: 4. Fastsettelse av økologisk tilstand for elver basert på terskelindikatorer (Direktoratsgruppen 2018).

Tabell 5.10 Fastsettelse av økologisk tilstand for elver basert på terskelindikatorer.						
Indikatorart	Referanseverdi	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Elvemusling	Ikke definert	Mer enn 10-15% <50 mm og noen av disse <20mm, livskraftig	Noen <50 mm og <20 mm skal også forekomme, livskraftig?	Noen <50 mm (ingen <20 mm) eller all >50 mm, ikke livskraftig	Alle >50 mm og/ eller bestanden merkbart redusert (alle lengdegrupper) i løpet av de siste 10 årene ¹ , utdøende	Ikke definert ²
Edelkreps	Ikke definert	Tilstede	Til stede ³	Tilstede, men betydelig tilbakegang er påvist	Mangler, men er tidligere påvist	Ikke definert

¹ Økologisk status behøver imidlertid ikke være dårlig selv om det observeres en merkbar reduksjon i populasjonsstørrelse da antall muslinger naturlig kan avta raskt i en aldrende bestand på grunn av naturlig dødelighet (høy alder)

² En bestand av voksne (og unge) muslinger kan dø ut som et direkte resultat av svært dårlig økologisk tilstand. Mer sannsynlig er det imidlertid at bestander reduseres og forsvinner på grunn av manglende rekruttering for mange år siden, i en periode med moderat eller dårlig tilstand. Bestanden forsvinner fordi de siste muslingene dør av alderdom.

³ Både unge og eldre individer av edelkreps må være til stede, hvis ikke settes tilstanden til moderat.

Det er viktig i forvaltningssammenheng å kunne angi faglig verneverdi av en bestand, samt å kunne prioritere mellom ulike forhold. Larsen og Hartvigen (1999) 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 6 nedenfor. Klassifiseringen bygger på er sett med 6 kriterier som hver har en poengskala (tabell 5 nedenfor). Samlet poengsum henfører bestanden til en av de tre klassene i tabell 4. Nedenfor er Kampåas bestand av elvemusling, slik den er dokumentert av Sandaas og Enerud (2010), vurdert etter denne metoden til å være meget verneverdig med 12 poeng i 2021. Rekrutteringen er ikke så god som den burde være, og dette trekker poengsummen ned.

Tabell: 5 og 6. Kriterier og poengsetting for bedømmelse av en muslingbestands verneverdi basert på en svensk modell (Larsen og Hartvigsen 1999).

Kriterier og poengskala	1	2	3	4	5	6	2020
1 Bestand i tusentall	<5	5-10	11-50	51-100	101-200	>200	3
2 Gjennomsnittstetthet (m ²)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	1
3 Lengdeutstrekning (km)	<2	2,1-4	4,1-6	6,1-8	8,1-10	>10	3
4 Minste musling funnet (mm)	>50	41-50	31-40	21-30	11-20	>10	4
5 Andel muslinger < 20 mm (%)	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	>10	0
6 Andel muslinger < 50 mm (%)	1-2	3-10	11-15	16-20	21-25	>25	1
Totalt antall poeng							12

*Sandaas og Enerud 2009 brukte metoder som ikke er direkte sammenlignbare.

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

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

Tiltaket bør følges opp i 3-4 år for å få frem en tidsserie med god varighet som kan utjevne naturlige svingninger og vise en langsiktig trend. I 2024 bør antall muslinger på de tre aktuelle stasjonene K2 Nordbakk, K3 Flaten og K4 Kvernberget telles opp slik at tetthet korrigeres hvis behov. Samtidig gjennomføres et søk etter rekruttering i substratet og et nytt kvantitativt elfiske for å justere tetthet av vertsfisk hvis behov. Vannkvaliteten bør følges tetter opp med hensyn til giftig aluminium, mens pH-loggerne bør ligge ut slik at eventuelle surstøter fanges opp.

5 Litteratur

Bohlin, T., Hamrin, S., Heggberget, T.G., Rasmussen, G. og Saltveit, S.J. 1989. Electrofishing - Theory and practice with special emphasis on salmonids. *Hydrobiologia* 173: 9-43.

CEN. 2003. Vannundersøkelse - Innsamling av fisk ved bruk av elektrisk fiskeapparat. Standard Norge: NS-EN 14011. s.

Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Elvemusling – en perle i vassdraget. Informasjonsbrosjyre, Fylkesmannen i Trøndelag.

Larsen, B.M. & Hartvigsen, R. 1999. Metodikk for feltundersøkelser og kategorisering av elvemusling Margaritifera margaritifera. - NINA-Fagrapport 037: 1-41.

Larsen, B.M. 2017. Overvåking av elvemusling i Norge. Oppsummering av det norske overvåkingsprogrammet i perioden 1999-2015. - NINA Rapport 1350. 152 s.

Larsen, B.M. 2018. Handlingsplan for elvemusling (Margaritifera margaritifera) 2019–2028. Miljødirektoratet. Rapport M-1107|2018. 62 s.

- Larsen, B.M. 2021. Flytting av elvemusling i Norge. Eksempler på når, hvor og hvorfor flytting av elvemusling er benyttet som tiltak og resultater fra oppfølging og overvåking. NINA Rapport 2007. Norsk institutt for naturforskning.
- Larsen, B.M. & Magerøy, J.H. 2019. Overvåking av elvemusling i Norge. Årsrapport for 2018. NINA Rapport 1686. Norsk institutt for naturforskning.
- Magerøy, J.H. & Larsen, B.M. 2023. Veileder for flytting av ferskvannsmuslinger i Norge med hovedvekt på elvemusling. NINA Rapport 2186. Norsk institutt for naturforskning. NINA Rapport 2186
- Miljødirektoratet 2018. Handlingsplan for elvemusling (*Margaritifera margaritifera* L.) 2019 – 2028. Rapport 1107/2018. 62 sider.
- Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken, Norge
- NS-EN 16859:2017. Vannundersøkelse. Veiledning for overvåking av elvemuslingpopulasjoner (*Margaritifera margaritifera*) og deres livsmiljø.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 2010a. Elvemusling i Kampåa 1998-2009. Nannestad kommune i Akershus og Lunner kommune i Oppland. Fylkesmannen i Oslo og Akershus. Rapport 3/2010. 42 sider.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 2010b. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2014. Notat 5 sider.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 2011. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2014. Notat 5 sider.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 2012. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2014. Notat 5 sider.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 2013. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2014. Notat 5 sider.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 2014. Tiltak for å styrke elvemuslingen i Kampåa. Nes kommune, Akershus fylke 2010-2014. Notat 5 sider.
- Sandaas, K. og Enerud, J. 2020. Prøvekrepsering i nedre del av Kampåa 2020. Nes kommune. 9 sider.
- Veileder 02:2013 – revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.