

2223

Nasjonal overvåking av edelkreps og spredning av signalkreps

Presentasjon av overvåkingsdata og bestandsstatus – oppdatert 2023

Stein I. Johnsen & David A. Strand & Marit Måsøy Amundsen

NINA Rapport



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en ny, elektronisk serie fra 2005 som erstatter de tidligere seriene NINA Fagrapport, NINA Oppdragsmelding og NINA Project Report. Normalt er dette NINAs rapportering til oppdragsgiver etter gjennomført forsknings-, overvåkings- eller utredningsarbeid. I tillegg vil serien favne mye av instituttets øvrige rapportering, for eksempel fra seminarer og konferanser, resultater av eget forsknings- og utredningsarbeid og litteraturstudier. NINA Rapport kan også utgis på annet språk når det er hensiktsmessig.

NINA Temahefte

Som navnet angir behandler temaheftene spesielle emner. Heftene utarbeides etter behov og serien favner svært vidt; fra systematiske bestemmelsesnøkler til informasjon om viktige problemstillinger i samfunnet. NINA Temahefte gis vanligvis en populærvitenskapelig form med mer vekt på illustrasjoner enn NINA Rapport.

NINA Fakta

Faktaarkene har som mål å gjøre NINAs forskningsresultater raskt og enkelt tilgjengelig for et større publikum. De sendes til presse, ideelle organisasjoner, naturforvaltningen på ulike nivå, politikere og andre spesielt interesserte. Faktaarkene gir en kort framstilling av noen av våre viktigste forsknings-tema.

Annen publisering

I tillegg til rapporteringen i NINAs egne serier publiserer instituttets ansatte en stor del av sine vitenskapelige resultater i internasjonale journaler, populærfaglige bøker og tidsskrifter.

Nasjonal overvåking av edelkreps og spredning av signalkreps

Presentasjon av overvåkingsdata og
bestandsstatus – oppdatert 2023

Stein I. Johnsen
David A. Strand
Marit Måsøy Amundsen



Veterinærinstituttet
Norwegian Veterinary Institute



NINA

Norsk institutt for naturforskning

Johnsen, S.I., Strand, D.A. & Amundsen M.M. 2023. Nasjonal overvåking av edelkreps og spredning av signalkreps - presentasjon av overvåkingsdata og bestandsstatus – oppdatert 2023 – NINA Rapport 2223. Norsk institutt for naturforskning

Lillehammer, november 2023

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-5018-4

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

Åpen

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Stein I. Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Kjetil Olstad

ANSVARLIG SIGNATUR

Forskningssjef Kristin Evensen Mathiesen (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)

Miljødirektoratet

OPPDRAGSGIVERS REFERANSE

M-2654|2023

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Heidi Hansen/Sara Brækhus Zambon

FORSIDEBILDE

Børre K. Dervo & Trond Taugbøl

NØKKEWORD

- Norge
- Edelkreps
- Nasjonal overvåking

KEY WORDS

- Norway
- Noble crayfish
- Signal crayfish
- National surveillance program

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor
Postboks 5685 Torgarden
7485 Trondheim
Tlf: 73 80 14 00

NINA Oslo
Sognsveien 68
0855 Oslo
Tlf: 73 80 14 00

NINA Tromsø
Postboks 6606 Langnes
9296 Tromsø
Tlf: 77 75 04 00

NINA Lillehammer
Vormstuguvegen 40
2624 Lillehammer
Tlf: 73 80 14 00

NINA Bergen
Thormøhlens gate 55
5006 Bergen
Tlf: 73 80 14 00

www.nina.no

Sammendrag

Johnsen, S.I., Strand, D.A. & Amundsen M.M. 2023. Nasjonal overvåking av edelkreps og spredning av signalkreps - presentasjon av overvåkingsdata og bestandsstatus – oppdatert 2023 – NINA Rapport 2223. Norsk institutt for naturforskning

Overvåkingsprogrammet for edelkreps ble startet opp i 2001. Programmets overordnede mål er å overvåke tilstanden til et utvalg av de viktigste norske edelkrepsbestandene slik at større endringer i bestandsstatus kan avdekkes. Bestandene/lokalitetene som overvåkes utgjør et representativt utvalg med hensyn på påvirkninger fra ulike miljøfaktorer, geografisk plassering og beskatningstrykk. Overvåkingen har basert seg på et fast nett av prøvefiskestasjoner der det innhentes relative estimater på bestandstetthet ved bruk av teiner og dykking (K/TN=ant. kreps per teinenatt; K/TD= ant. kreps fanget per time dykk). Fra og med 2016 er dykking utelatt. I de krepsepestrammede og krepsepestutsatte områdene, er det fra og med 2018 inkludert innsamling av miljø-DNA fra 36-42 lokaliteter for å se på mulig forekomst av edelkreps og/eller signalkreps. Denne overvåkingen er gjennomført i tett samarbeid med krepsepestovervåkingen for å få et mest helhetlig trussel- og spredningsbilde.

Da overvåkingsprogrammet ble igangsatt, var det særlig interesse knyttet til overvåking av de vassdragene der krepsebestandene ble forsøkt reetablert etter at de ble utryddet eller redusert av krepsepest eller forsurening. Utviklingen med tanke på spredning av signalkreps og krepsepest er dramatisk i områdene nær svenskegrensen, særlig i Viken og Innlandet fylker. På grunn av krepsepest er bestanden av edelkreps slått ut i ni av overvåkingslokalitetene. Årsaken til utbruddene av krepsepest i Haldenvassdraget er signalkreps som ble oppdaget i 2008. I dag er det signalkreps i alle innsjøene i Haldenvassdragets hovedstreng fra og med Rødenessjøen og ned til Femsjøen. I Mossevassdraget og i Finsrudelva (Eidskog) var det aktive krepsepestutbrudd i 2018, men årsaken til utbruddene er ukjent. I 2021 ble det oppdaget et krepsepestutbrudd i Mysenelva/Hæra. Utbruddet virket å ha stoppet opp ved Rustadfossen rett oppstrøms Mysen, men i 2023 har krepsepestutbruddet fortsatt oppover i vassdraget. Årsakene til de tidligere krepsepestutbruddene i Glomma og Buåa er heller ikke kjent. Det ble riktignok funnet signalkreps i Glomma i 2020, men dette funnet ved Fossum forklarer ikke de historiske utbruddene høyere opp i Glomma fra Kirkenær og nedstrøms. I 2023 ble det imidlertid bekreftet signalkreps i Østersjøen ved Rena, en lokalitet som drenerer inn i Glomma mellom Rena og Elverum.

Edelkrepsbestandene i forsuringutsatte/påvirkede lokaliteter har utviklet seg i ulik grad, særlig på grunn av ulik kalkingshistorikk. I de forsuringutsatte lokalitetene bør det utformes et mer finmasket stasjonsnett for vannprøvetaking. Identifisering av problemområder og tidsperioder for surstøt vil kunne bidra til en mer målrettet kalkingsstrategi. Kalking i disse lokalitetene bør målrettes mot kreps, f.eks. ved utlegging av kalkstein i strandsonen. Dette er gjort i enkelte områder i både Setten og i Harasjøen, og tiltaket synes å ha en positiv effekt på vannkjemien lokalt i kalksteinshaugene. I enkelte lokaliteter, som f.eks. Digeren i Kongsvinger kommune, vil trolig edelkrepsbestanden forsvinne hvis ikke kalkingen gjenopptas. I Buåa i Eidskog ble edelkrepsbestanden slått ut av krepsepest i 2010. Stor innsats gjennom overvåkingsprogrammet og interreg. prosjektet SNIEF har sannsynliggjort fravær av *A. astaci* og signalkreps. Edelkreps kan derfor reetableres i dette vassdraget, men det forutsetter at kalkingen gjenopptas.

I noen av de regulerte innsjøene (Næra, Sperillen og Mjøsa) synes det som at det fortsatt er problemer med rekrutteringen. En mulig forklaring på dette kan være at skjulmulighetene under laveste regulerte vannstand (LRV) er begrenset, og at det er stor dødelighet på kreps (særlig småkreps) som følge av predasjon og kannibalisme. Bestandene i noen av disse lokalitetene er relativt unge, og man skal imidlertid ikke utelukke at bestandene trenger en viss tid for å få «etablert» seg skikkelig i lokaliteten.

Steinsfjorden er overvåket siden 1979, og er den lengste kjente tidsserien i Europa på overvåking av edelkreps og den lengste biologiske overvåkingsserien i ferskvann i Norge. Dataene fra

Steinsfjorden har dannet grunnlaget for mange vitenskapelige publikasjoner og gitt oss god innsikt i effekten av ulike forvaltningsgrep. Etter at bestanden ble overfisket på midten av 1980-tallet har det, som følge av overvåkingen, vært gjennomført flere bestandsregulerende tiltak som har hatt god effekt. Vi mener det er svært viktig å videreføre denne overvåkingsserien, særlig da det er planer om overføring av vann fra Randselva til Steinsfjorden (vannkraftutbygging), noe som kan medføre store biologiske endringer.

Denne rapporten presenterer overordnede overvåkingsdata frem til og med 2023. Eldre data fra overvåkingslokaliteter (før 2001) er også presentert der disse er sammenlignbare.

Stein I. Johnsen (stein.ivar.johnsen@nina.no), Norsk institutt for Naturforskning (NINA), Vormstuguvegen 40, 2624 Lillehammer

David Strand (david.strand@vetinst.no), Veterinærinstituttet, Elizabeth Stephansens vei 1, 1433 Ås

Marit Måsøy Amundsen (Marit.Masoy.Amundsen@vetinst.no), Veterinærinstituttet, Elizabeth Stephansens vei 1, 1433 Ås

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	5
Forord	6
1 Innledning	7
2 Mål for overvåkingsprogrammet - nytteverdi	9
3 Overvåkingsområde og overvåkingslokaliteter	10
3.1 Valg av overvåkingslokaliteter.....	11
4 Metoder	13
4.1 Feltarbeid og prøvetaking.....	13
4.1.1 Teinefangst.....	13
4.1.2 Dykking.....	14
4.1.3 Vurdering av krepsbestand ut ifra fangst pr. innsats.....	14
4.1.4 Vannprøvetaking og analyse av miljø-DNA.....	14
4.2 Krepsedatabasene og overvåkingsrapporten.....	15
5 Bakgrunnsinformasjon og status fra fangstdata	16
Viken.....	16
5.1 Setten.....	16
5.2 Børtervann.....	20
5.3 Øgderen (Hemnessjøen).....	22
5.4 Lyseren.....	25
5.5 Bjørkelangen og Lierelva.....	28
5.6 Steinsfjorden.....	31
5.7 Krøderen.....	35
5.8 Snarumselva.....	38
5.9 Sperillen.....	40
Innlandet.....	42
5.10 Søndre Øyungen m/utløp (Grønnbekken).....	42
5.11 Svartelva.....	46
5.12 Digeren m/utløp.....	48
5.13 Rokosjøen.....	52
5.14 Næra.....	55
5.15 Harasjøen.....	58
5.16 Mjøsa.....	63
5.17 Gjerdingen.....	66
5.18 Harestuvatnet.....	69
5.19 Einavatnet.....	71
6 Miljø-DNA	75
6.1 Resultater og kommentarer.....	75
7 Oppsummering	81
7.1 Variasjon mellom og innen de enkelte lokalitetene.....	81
7.2 Generelle trender fra overvåkingslokalitetene.....	82
8 Referanser	85
9 Vedlegg	90

Forord

Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet) utarbeidet i 1998 en nasjonal plan for overvåking av biologisk mangfold (DN 1998) og initierte et nasjonalt overvåkingsprogram for edelkrepse. Et forslag til overvåkingsprogram med 27 overvåkingslokaliteter ble skissert i notat av 14.2.2001. Det skulle prioriteres 5 lokaliteter årlig, med en rullering hvert 5 år. Overvåkingsprogrammet startet opp i 2001, og har i alle år blitt finansiert av Miljødirektoratet. Etter at mange bestander forsvant som følge av krepsepest ble overvåkingsprogrammet endret i 2018, særlig ved at miljø-DNA ble implementert og at det ble et tettere samarbeid med Veterinærinstituttet og krepsepestovervåkingen. Denne rapporten presenterer overordnede overvåkingsdata frem til og med 2023. Data på relativ tetthet (fangst per innsatsenhet) eldre enn 2001, er også tatt med der disse er sammenlignbare.

Rapporten er skrevet av Stein I. Johnsen (NINA), David Strand og Marit Måsøy Amundsen (begge Veterinærinstituttet). En stor takk rettes til alle personer som gjennom årene har bidratt med felthjelp, lån av utstyr, verdifull informasjon mm. En særlig takk rettes til Utmarksforvaltningen AS for uvurderlig bistand i deres område.

Lillehammer, november 2023

Stein I. Johnsen
(prosjektleder)

1 Innledning

Helt fram til slutten av 1800-tallet hadde fangst av edelkreps liten betydning i Norge. Som følge av økt etterspørsel etter kreps i Sverige utover 1800-tallet kom det i gang et omfattende krepsefiske også i Norge. Fram til 1970-tallet ble det meste av krepsefangsten eksportert til Sverige. Toppåret var 1966 med ca. 30 tonn eksportert av en totalfangst på ca. 40 tonn. Etter hvert har det utviklet seg tradisjoner med krepselag også i Norge, og i dag konsumeres det meste av krepsefangsten innenlands. Dette henger også sammen med at det var en sterk tilbakegang av edelkrepsbestandene frem til rundt 1990. I dag er den årlige fangsten av edelkreps på 10-12 tonn, dvs. en reduksjon på ca. 75 % sammenlignet med 1960-tallet (Taugbøl & Eriksen 1991). De viktigste årsakene til tilbakegangen er fremmede arter (*Aphanomyces astaci* som forårsaker krepsepest, signalkreps, og vasspest), forurensning (forsuring, eutrofiering og annen forurensning), nedslamming, og fysiske inngrep.

Tilbakegangen for krepsebestandene gjelder imidlertid i enda større grad ute i Europa. Dette har ført til at tre av de fem europeiske krepseartene, deriblant edelkreps, har fått status som sårbar (IUCN redlist of threatened species, <http://www.iucnredlist.org>). I norsk rødliste 2021, har edelkrepsen status som sterkt truet (Tandberg mfl. 2021). Edelkrepsen omfattes av Bern-konvensjonens liste III (fredet, men regulert uttak tillates) og EUs Habitat Direktiv (ikke implementert i Norge).

Den største trusselen mot de opprinnelige europeiske artenes eksistens i dag er spredning av krepsepest og krepsepestbærende arter av ferskvannskreps. Det er siden 1890 innført rundt 10 fremmede krepsearter til Europa, hvorav de fleste kommer fra Nord-Amerika. Flere av de nord-amerikanske artene (deriblant signalkreps som nå finnes i 29 europeiske land) har vist seg å være bærere av krepsepest. Denne sykdommen, som er forårsaket av eggsporesoppen *Aphanomyces astaci*, resulterer i opptil 100 % dødelighet hos de europeiske artene. Å hindre ytterligere spredning av smittebærende, fremmede arter er derfor det viktigste tiltaket for å beskytte de opprinnelige artene av ferskvannskreps.

I Norge er det til nå oppdaget bestander av ulovlig introdusert signalkreps i Telemark (Johnsen mfl. 2007), Øymarksjøen i Haldenvassdraget (Daltorp 2008, Johnsen mfl. 2009a), på Ostøya i Bærum kommune (Johnsen mfl. 2009b), i to vann i Hemne kommune i Sør-Trøndelag (Johnsen mfl. 2011), i Kvesjøen i Lierne (Johnsen 2015), i Rødnessjøen i Haldenvassdraget (Johnsen mfl. 2017), nedre Glomma (Sandem 2020, Johnsen mfl. 2021) og i Østersjøen i Åmot kommune (Johnsen & Strand upubl.). En ytterligere kartlegging i Haldenvassdraget i 2020 viste også at signalkreps nå finnes i hele Haldenvassdragets hovedstreng fra Rødenessjøen og helt ned til Femsjøen (Bergerud mfl. 2020). Signalkrepsbestanden i Store Le har også nådd den norske delen av innsjøen (Svae 2014). I alle vassdrag er det dokumentert ved molekylær diagnostikk at bestandene er bærere av krepsepest. Bestandene i Telemark og på Ostøya er utryddet etter giftbehandling i henholdsvis 2008 (Sandodden & Johnsen 2010) og 2009 (Sandodden & Bardal 2010). Bestandene i Haldenvassdraget og Glomma vil være svært vanskelige å utrydde, da disse vassdraget er store og komplekse (Johnsen & Vrålstad 2009), men det er ikke foretatt en utredning for å vurdere om dette er praktisk mulig. Dette gjelder også for de andre ovennevnte lokalitetene. Signalkreps og krepsepest er dermed permanent etablert i Norge. Til tross for at signalkreps er oppdaget i beskjedent omfang, har krepsepest herjet i flere vassdrag, deriblant i Vrangselva, Glommavassdraget, Haldenvassdraget og Mossevassdraget. Smitten har da kommet fra utbrudd i Sverige, enten ved at sykdommen har spredt seg oppstrøms i krepseførende grensevassdrag eller ved at syk edelkreps, uoppdaget signalkreps eller infisert fangstutstyr er brakt inn i landet av turister/fiskere.

I henhold til konvensjonen om biologisk mangfold skal overvåking prioriteres for truede, sårbare, sjeldne og utnyttbare arter. Denne konvensjonen forplikter Norge til å overvåke rødlistearter, særlig hvis arten er truet internasjonalt. Andorra er det eneste europeiske landet som i dag kun har forekomst av sine egne, opprinnelige arter. Norge er også i en særstilling i og med at signalkreps fortsatt har en begrenset utbredelse, til tross for en del nye funn de siste årene. Disse

landene har derfor et spesielt ansvar for å ta vare på eksisterende bestander av opprinnelig ferskvannskreps. I den forbindelse er det viktig å overvåke, reetablere og styrke eksisterende bestander (Taugbøl & Skurdal 1999).

I sitt arbeid med å bevare edelkrepsen fikk Direktoratet for naturforvaltning (nå Miljødirektoratet), utarbeidet et forslag til forvaltningsplan for ferskvannskreps (Taugbøl & Skurdal 1998). Direktoratet utarbeidet i 1998 en nasjonal plan for overvåking av biologisk mangfold (DN 1998) og ønsket at det skulle settes i gang et nasjonalt overvåkingsprogram for edelkreps. Overvåkingsprogrammet ble startet opp i 2001, og har basert seg på innsamling av data fra teinefiske, dykkeundersøkelser og fangststatistikk. Etter oppstart i 2001 har edelkrepsbestanden i 9 av 28 lokaliteter blitt slått ut av krepsepest. Overvåkingen i krepsepestrammede og utsatte områder har fra og med 2018 blitt overvåket ved hjelp av miljø-DNA (se kap. 3.1).

Som en følge av at flere av de opprinnelige overvåkingslokalitetene er tapt er det i enighet med Miljødirektoratet innlemmet to nye lokaliteter; Lierelva/Bjørkelangen og Mjøsa (Tangenvika). Lierelva/Bjørkelangen er viktig å overvåke da lokaliteten har en edelkrepsbestand som ligger svært nær forekomster av signalkreps. I Mjøsa er det en etablert bestand av edelkreps i Tangenvika (Myrvold mfl. 2020). I tillegg til at denne bestanden finnes i Norges største innsjø, representerer den en bestand som ikke blir påvirket av beskatning og en bestand som er påvirket av regulering og et artsrikt fiskesamfunn med flere konkurrenter og predatorer. I tillegg er bestanden i Tangenvika utsatt for krepsepestsmitte fra Glomma, da det i perioder kan strømme vann fra Glomma og inn i Mjøsa via Vormå.

2 Mål for overvåkingsprogrammet - nytteverdi

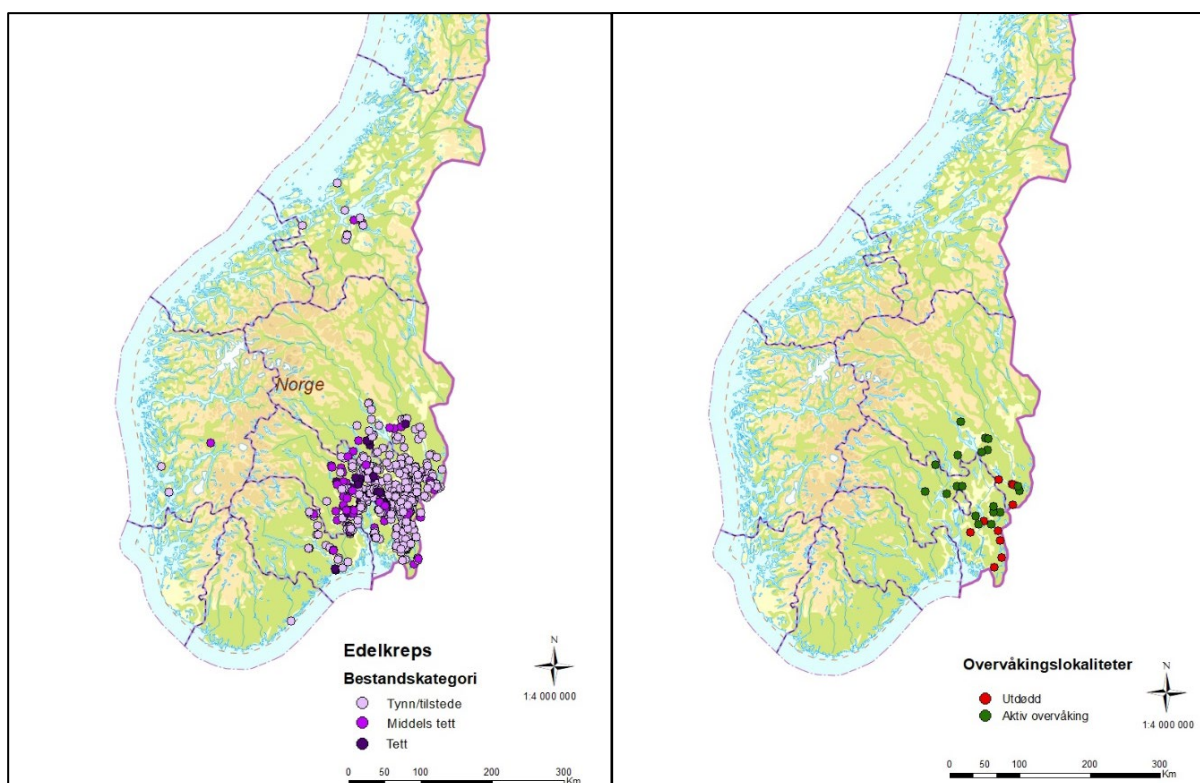
Programmets overordnede mål er å overvåke tilstanden til et utvalg av de viktigste norske edelkrepsebestandene slik at større endringer i bestandsstatus kan avdekkes. Kunnskapen skal gi grunnlag for å iverksette tiltak, både med tanke på å bevare og styrke krepsebestandene og for å sikre en bærekraftig høsting.

Programmet sørger for god kunnskap om norske krepsebestander og legger til rette for at andre nasjonale/regionale prosjekter med annen finansiering kan bygge videre på og dra nytte av dataene. Programmet ligger på et nivå som gjør det praktisk og økonomisk gjennomførbart som en kontinuerlig aktivitet.

Bestandene/lokalitetene som overvåkes utgjør et representativt utvalg med tanke på påvirkninger av ulike miljøfaktorer, geografisk plassering og beskatningstrykk. Det er viktig at allerede eksisterende overvåkingsprosjekter som representerer viktige lange tidsserier, f.eks Steinsfjorden (Skurdal mfl. 2003, Skurdal & Garnås 2009, Johnsen mfl. 2014) og Harasjøen (Taugbøl 1999), får sikret videre datainnsamling gjennom programmet. Da overvåkingsprogrammet ble igangsatt var det særlig interesse knyttet til overvåking av de vassdragene der krepsebestandene ble forsøkt reetablert etter at de ble utryddet eller redusert av krepsepest og forsurening. Glomma- og Haldenvassdraget ble imidlertid på ny rammet av krepsepest (henholdsvis 2002-2003 og 2005), og edelkrepsebestanden i syv av overvåkingslokalitetene ble igjen utryddet. I 2014 ble Rødnessjøen (også i Haldenvassdraget) rammet av krepsepest og i 2016 ble Mossevassdraget/Hobølelva rammet av krepsepest. Det vil si at i ni av de opprinnelige overvåkingslokalitetene er edelkrepspopulasjonene utryddet. I tillegg til disse ni lokalitetene, ble Buåa i Eidskog, som ble innlemmet i overvåkingsprogrammet i 2009, slått ut av krepsepest i 2010. Det er ikke bygget opp nye edelkrepsbestander i disse lokalitetene etter siste pestutbrudd. I flere av vassdragene som er rammet av krepsepest er det fra 2018 innlemmet et stort antall lokaliteter som overvåkes ved innsamling av miljø-DNA. Dette var mulig da det fra 2018 er utformet et nytt overvåkingsprogram for edelkreps, som også innebefatter overvåking av signalkrepsspredning og er nærmere knyttet opp mot overvåkingsprogrammet for krepsepest.

3 Overvåkingsområde og overvåkingslokaliteter

Krepsens hovedutbredelse i Norge er på Østlandet. Nyere forskning viser at edelkreps høyst sannsynlig har vandret naturlig inn i Sverige (L. Edsman pers. med). Dette sannsynliggjør også at edelkreps kan ha vandret naturlig inn i enkelte vassdrag i de sørøstlige delene av Norge. Imidlertid er edelkreps, som ørret, meget ettertraktet som fangstobjekt, og de fleste norske edelkrepsbestander er et resultat av utsettinger. De første utsettingene ble trolig foretatt av munkene for flere hundre år siden. Det finnes skriftlige kilder som dokumenterer at edelkreps har vært en del av norsk fauna i hvert fall i nærmere 300 år (Pontoppidan 1752). På grunn av klima og vannkvalitet er edelkrepsens utbredelse i hovedsak begrenset til de sørøstlige deler av Norge, med enkelte spredte bestander på Vestlandet og i Trøndelag.



Figur 3.1. Utbredelse av edelkreps i Norge (venstre) og geografisk plassering til overvåkingslokaliteter som ble/blir overvåket ved teinefiske og bestandsundersøkelser (høyre). Røde sirkler i kartet til høyre viser lokaliteter som har blitt slått ut av krepsepest siden oppstart av overvåkingsprogrammet i 2001. Kartgrunnlaget er hentet fra Artskart.

Før ca. 1990 så myndighetene positivt på å etablere edelkreps i mange lokaliteter hvor forholdene lå til rette. Med økt fokus på krepsens muligheter for å påvirke og endre opprinnelig biodiversitet, samt dens potensial som vektor for fiske sykdommer, ble forvaltningspraksisen endret. Man ønsket ikke lenger å spre krepsen ytterligere, men i vassdrag hvor krepsen allerede fantes, eller hadde vært tidligere, var myndighetene positive til reetablering eller styrking av bestandene. På grunn av den store trusselen som signalkreps og krepsepest utgjør, har forvaltningsmyndigheten valgt å se på lokaliteter med utsatt edelkreps langt utenfor kjerneområdet for utbredelsen som sikringslokaliteter, og ikke som en lokalitet med en fremmed, introdusert art. Det nasjonale overvåkingsprogrammet begrenset geografisk til område for edelkrepsens hovedutbredelse (se figur 3.1.).

3.1 Valg av overvåkingslokaliteter

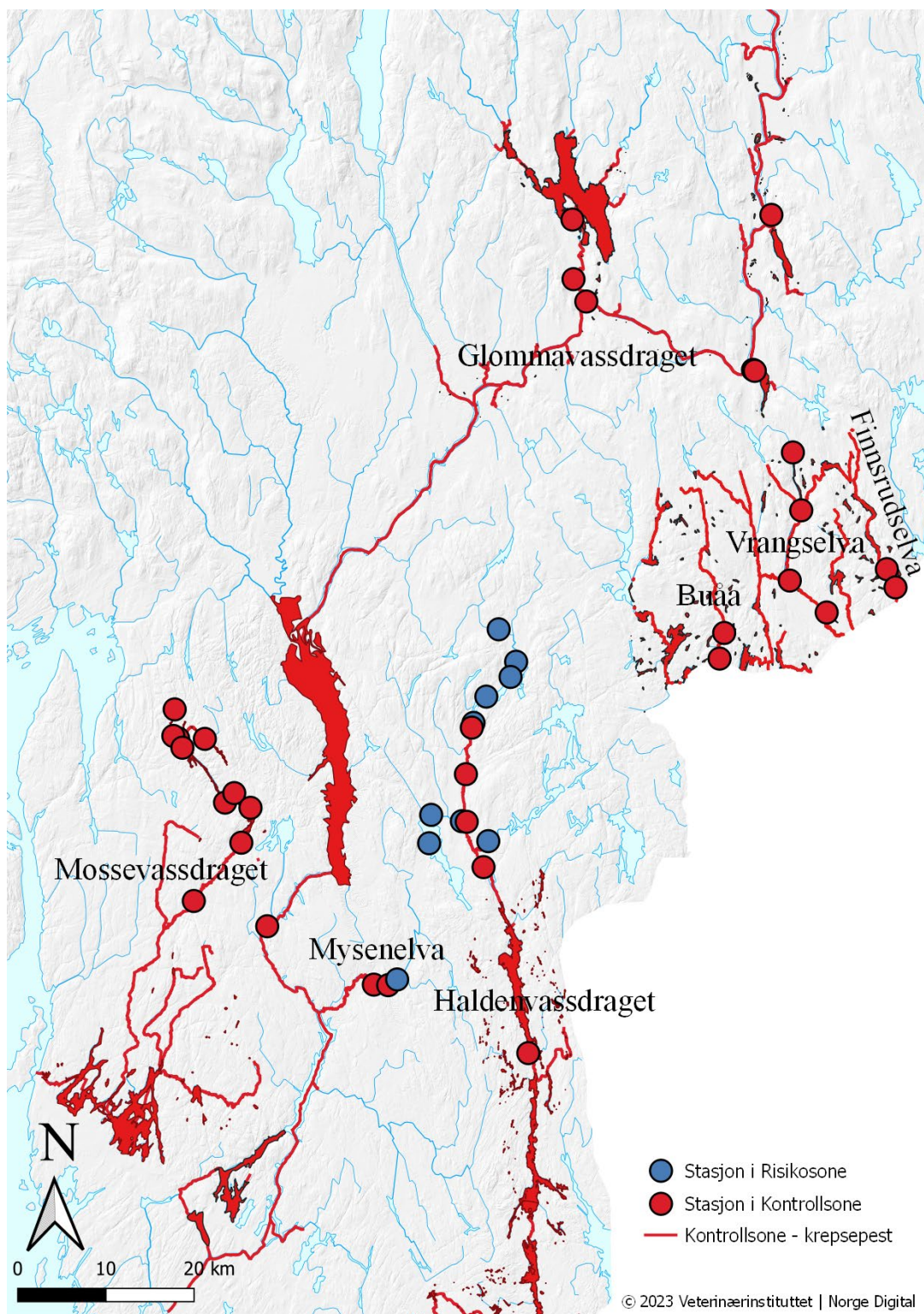
Edelkrepsen finnes i et bredt spekter av lokaliteter som varierer i forhold til mange miljøparametere. Det finnes for eksempel norske krepsebestander i lokaliteter med kalsium og temperaturforhold under det som internasjonalt oppgis som minimumsverdier. Videre finnes krepsen i hele spektret fra næringsrike til næringsfattige vann. Edelkrepsbestandene varierer også når det gjelder beskatningstrykk og etableringstidspunkt (fra gamle bestander til relativt nyetablerte). Overvåkingsprogrammet omfattet opprinnelig 27 lokaliteter (se Johnsen mfl. 2020) som til sammen representerer en spennvidde innenfor disse forholdene, og har en god fordeling innenfor området for hovedutbredelse. I 2009 ble det besluttet at edelkrepsbestanden i Buåa (Eidskog kommune i Hedmark) skulle innlemmes i overvåkingsprogrammet. Dette fordi disse bestandene var særlig truet i forhold til spredning av krepsepest og krepsepestbærende signalkreps. Denne lokaliteten er nå slått ut av krepsepest.

Flere av overvåkingslokalitetene ble valgt ut fordi det pågikk, eller var gjort tidligere undersøkelser av edelkrepsbestandene. En del av disse undersøkelsene var langt mer omfattende enn det som var praktisk og økonomisk gjennomførbart innenfor rammene til overvåkingsprogrammet. Av økonomiske årsaker er derfor kun et utvalg av de tidligere stasjonene fulgt opp i dette overvåkingsprogrammet, men har brukt de samme stasjonsnummer som ble brukt tidligere.

Da flere bestander er slått ut av krepsepest ble det fra og med 2017 besluttet å innlemme noen nye lokaliteter. Dette var lokaliteter som skulle undersøkes med enten teiner, elfiske eller miljø-DNA. På grunn av svært høy vannføring i 2017, ble det ikke fanget kreps i Billa (elfiske), og denne lokaliteten ble etter avtale med Miljødirektoratet undersøkt på nytt i 2018. Billa har blitt undersøkt årlig ved innsamling av Miljø-DNA, og ved teinefiske/håndplukking de senere årene gjennom interreg-prosjektet SNIEF ([Startsida - SNIEF](#)). I Nitelva (Nittedal kommune) og i Våg (Enebakk kommune), ble det gjennomført prøvefiske som avtalt med oppdragsgiver. Det ble imidlertid ikke fanget en eneste kreps på de planlagte lokalitetene og både Nitelva og Våg er tatt ut av overvåkingsprogrammet igjen. Årsaken til at edelkreps er borte fra Våg skyldes at det i 2018 påvist krepsepest på død edelkreps i Langen oppstrøms Våg i Mossevassdraget.

Med tanke på den stadig økende trusselen fra krepsepest og ulovlig utsetting av signalkreps er det hensiktsmessig at lokaliteter for innsamling av miljø-DNA er lagt til områder hvor smittefaren er stor eller avstanden til kjent signalkrepsforekomst er liten (se **kap. 4.1.4** og **kap. 6**). Som nevnt tidligere, er det fra og med 2018 utformet et nytt overvåkingsprogram for edelkreps, som også innebefatter overvåking av signalkrepsspredning og er nærmere knyttet opp mot overvåkingsprogrammet for krepsepest. Overvåkingsprogrammet for krepsepest gjennomføres ved innsamling av miljø-DNA fra rundt 40 stasjoner i kontrollsoner for krepsepest og risikosoner i nærheten av kontrollsonene. Samordningen av overvåkingsprogrammene har ført til at det er innlemmet miljø-DNA analyser for edelkreps og signalkreps fra alle prøvelokaliteter og tidspunkt som inngår i overvåkingsprogrammet for krepsepest. Samlet informasjon om tilstedeværelse eller fravær av edelkreps, signalkreps og krepsepestsmitte gir et langt bedre utgangspunkt for vurdering av situasjonen og igangsettelse av eventuelle tiltak. En oversikt over lokaliteter for innsamling av miljø-DNA i 2021-2023 er gitt i **figur 3.2**. For to av lokalitetene som innebefattes av miljø-DNA programmet, Lierelva i Aurskog-Høland og Mysenelva (Hæra, Askim), er det de siste årene blitt gjennomført teinefiske i tillegg. Teinefisket i Lierelva ble gjennomført da det var en mistanke om mulig signalkreps i systemet, og Mysenelva da det var et krepsepestutbrudd nedstrøms Rustadfossen i 2020 og oppstrøms i 2022/2023. Lierelva (og Bjørkelangen) er tatt inn i overvåkingsprogrammet, og presenteres i denne rapporten. Mysenelva/Hæra vil bli foreslått innlemmet når det pågående krepsepestutbruddet har stoppet opp.

I denne rapporten har vi fjernet innholdet som beskriver historikk, fangster og krepepeststatus for lokaliteter som er slått ut av krepepest. Denne informasjonen er innlemmet i de tidligere overvåkingsrapportene og sist i Johnsen mfl. 2020. Enkelte data fra disse lokalitetene er imidlertid innlemmet i en del samletabeller- og figurer.



Figur 3.2. Oversikt over lokaliteter for innsamling av miljø-DNA (blå og røde sirkler) i 2021, 2022 og 2023. Stasjonene i Mysenelva ble opprettet i 2022, etter påvisning av krepepest nedstrøms Rustadfoss i Mysenelva i 2021.

4 Metoder

4.1 Feltarbeid og prøvetaking

Overvåkingen baserer seg på et fast nett av prøvefiskestasjoner der det innhentes relative estimater på bestandstetthet ved bruk av teiner og dykking ($K/TN = \text{ant. kreps per teinenatt}$; $K/TD = \text{ant. kreps fanget per time dykk}$). All kreps blir lengdemålt fra pannespiss (rostrum) til ytterst på midtre haleflik (telson) og kjønnsbestemt før de ble sluppet tilbake til innsjøen.

4.1.1 Teinefangst

Ved teineundersøkelsene blir det benyttet sammenleggbare, sylinderformede teiner (diameter 24 cm, lengde 48 cm) med to åpninger (5x5 cm) og maskevidde 14 mm. Unntaket er i Steinsfjorden, hvor det benyttet lokalt produserte teiner av lampeskjermform med en åpning på toppen. Der er samme teiner brukt gjennom hele forsøksperioden siden 1979. Teinene settes om kvelden og tømmes morgenen etter. Krepsens fangbarhet i teiner varierer mye over tid og er først og fremst avhengig av skallskiftefase og temperatur (Appelberg & Odelström 1985, Skurdal mfl. 1985). Skallskiftene foregår normalt i løpet av juli-august. Like før, under og etter skallskiftet (totalt ca. en uke), er krepsen i svært liten grad fangbar med teiner. Skallskiftetidspunktet kan variere fra lokalitet til lokalitet avhengig av temperaturforholdene. Dette gjør det vanskelig å sammenligne teinefangster mellom lokaliteter. Krepsens aktivitet og næringsopptak er også svært temperaturavhengig, og ved temperaturer under 8-10 °C er krepsen lite fangbar med teiner. For å minimalisere effekten av skallskifter og lav temperatur er prøvefisket i hovedsak gjennomført i perioden fra slutten av august til midten av september. En rekke andre faktorer påvirker også teinefangsten og dermed også sammenligningen mellom ulike lokaliteter og/eller fangsttidspunkt. Slike faktorer er f.eks. teinetype, maskevidde, bunnssubstrat, månesyklus, tilstedeværelse av predatorfisk og åtetype (jf. Taugbøl mfl. 1997 og referanser her). Påvirkning av slike faktorer er minimalisert ved å bruke standard teinetype og kylling som åte (kylling er brukt som standard siden 2016). Effekten av disse faktorene er ellers sterkt underordnet effekten av temperatur og skallskifte.

Teinefangst av kreps er også størrelses- og kjønnssektiv med favorisering av hanner og større kreps sammenlignet med bestanden for øvrig (Qvenild & Skurdal 1988). Kreps mindre enn 75 mm fanges i svært liten grad i teiner, selv om maskevidden er 12 mm.

Antall kreps per teinenatt (K/TN) gir et relativt mål på tettheten av kreps i en lokalitet. K/TN kan brukes til å sammenligne ulike krepselokaliteter og til å følge en bestandsutvikling over tid (Appelberg & Odelström 1985). Basert på en studie av edelkreps fant Zimmerman og Palo (2011) at antall edelkreps per teinenatt var korrelert med estimert bestandsstørrelse. De fant at stor innsats gav best samsvar, men at en innsats på 15 teinenetter også var relativt godt korrelert med bestandsstørrelsen. Ofte ønsker man ved hjelp av K/TN å si om det er en tynn, middels eller god krepsebestand. Usikkerheten og variasjonen i K/TN er imidlertid stor, spesielt fordi det som regel ikke er ressurser til å foreta prøvefiske ved flere tidspunkt. K/TN -verdien avhenger av alle de faktorene som påvirker teinefangsten (som nevnt ovenfor). Det er derfor viktig å foreta teinefisket under mest mulig sammenlignbare forhold. Uansett vil det være stor tilfeldig variasjon, og tolkningen av K/TN -data må gjøres med varsomhet. K/TN må ses i sammenheng med krepsens lengdefordeling, beskatningen av bestanden, samt andre fysiske, kjemiske og biologiske data om lokaliteten. Ofte vil supplerende dykkeundersøkelser gi nødvendig tilleggsmåling. Hvis en god krepsebestand beskattes hardt, vil en stor andel av krepsen over minstemålet (95 mm) tas ut i løpet av krepse sesongen, og K/TN ved et prøvefiske etter sesongen kan bli lav (Skurdal mfl. 1993). En slik krepsebestand vil allikevel være "bedre" enn en ubeskattet bestand med samme lave K/TN .

4.1.2 Dykking

Dykking og plukking av kreps ble frem til og med 2016 brukt som fangstmetode. Relative tettheter ble oppgitt som antall kreps per dykketime. I flere av resultattabellene er historiske dykkedata inkludert, og en nærmere beskrivelse av metodikk er gitt i Johnsen mfl. (2020).

4.1.3 Vurdering av krepsebestand ut ifra fangst pr. innsats

Vurdering for å bedømme en krepsebestand ut fra antall kreps pr. teinenatt (K/TN) eller antall kreps pr. time dykk (K/TD), er basert på beskrivelsen fra Taugbøl (2002):

K/TN:

K/TN < 0.5: Svært tynn bestand
 0.5 < K/TN < 2.5: Tynn til middels bestand
 2.5 < K/TN < 5: God bestand
 K/TN > 5: Svært god bestand

K/TD:

K/TD < 10: Svært tynn bestand
 10 < K/TD < 50: Tynn til middels bestand
 50 < K/TD < 100: God bestand
 K/TD > 100: Svært god bestand

Det presiseres igjen at annen bakgrunnsinformasjon om lokaliteten og generelt god kunnskap om krepsens biologi er nødvendig som bakgrunn for vurderingen.

4.1.4 Vannprøvetaking og analyse av miljø-DNA

Miljø-DNA overvåking benyttes for å påvise genetiske spor av mikro- og makro organismer i miljøet (vann, sedimenter, jord osv.) ved hjelp av qPCR eller ddPCR med artsspesifikke markører, eller ved DNA-sekvensering. En vanlig brukt definisjon av miljø-DNA er arvestoff (DNA) hentet fra miljøet uten åpenbare tegn på biologisk kildemateriale (Thomsen & Willerslev 2015). Disse genetiske sporene kommer fra celler som frigjøres fra makroorganismene, som epitelceller, gameter, slim, avføring o.l., men mikroorganismer i seg selv er cellepakker med DNA som kan påvises direkte i vannprøver. I ferskvann gir resultatene et øyeblikksbilde av arter som er eller har nylig vært til stede i prøveområdet, da cellerester med DNA vil brytes ned i løpet av noen få dager til uker. I rennende vann kan miljø-DNA transporteres flere kilometer og kan gi en indikasjon på arter som er oppstrøms prøvepunktet. Det er utviklet artsspesifikke markører for edelkreps, signalkreps (Rusch mfl. 2020) og krepsepestagens (Vrålstad mfl. 2009) og en vannprøve kan analyseres for tilstedeværelse av alle tre arter (Strand mfl. 2019).

I 2021 ble det tatt vannprøver ved 36 stasjoner, i 2022 ble det tatt vannprøver ved 42 stasjoner, og i 2023 ble det tatt vannprøver ved 40 stasjoner. (**figur 3.2, vedlegg 4-8**). Prøver ble tatt to ganger per år, i mai/juni og i august/september. Prøvene undersøkes for tilstedeværelse av edelkreps og invasiv signalkreps ved hjelp av miljø-DNA. Det ble i tillegg samlet inn vannprøver fra 5 stasjoner i Lierelva i Aurskog-Høland i april 2022 (**vedlegg 9**).

Ved hver stasjon har det blitt filtrert to vannprøver (opp til 5L) direkte på glassfiberfilter ved bruk av en portabel peristaltisk pumpe (**figur 4.1**). Filteret har deretter blitt overført til rør med buffer for oppbevaring frem til analyse. Prøvene med en modifisert NucleoSpin Plant II Midi kit (Macherey-Nagel) protokoll (Fossøy mfl. 2020). Ved hjelp av en qPCR (kvantitativ polymerase kjedereaksjon) analyse har prøvene blitt undersøkt for tilstedeværelse av DNA fra edelkreps og signalkreps. Påvisning av artsspesifikk DNA i vannprøven indikerer tilstedeværelse av påvist art. Miljø-DNA metoden vil indikere fravær eller tilstedeværelse av kreps (Strand mfl. 2014).



Figur 4.1. Vannprøver på ~5 liter ble filtrert på stedet ved hjelp av en portabel peristaltisk pumpe. Filterene ble overført på rør med buffer. DNA ble isolert med modifisert NucleoSpin Plant II Midi kit (Macherey-Nagel) protokoll og deretter ble tilstedeværelsen av miljø-DNA fra edelkrepss og signalkrepss undersøkt med qPCR.

4.2 Krepседatabasene og overvåkingsrapporten

Data fra krepseundersøkelsene vil legges inn i NINA sine databaser. Den ene databasen inneholder data om fangst og individdata. Her finnes også data fra undersøkelser fra flere lokaliteter tilbake fra ca. 1990. I tillegg vil databasen om inneholder en oversikt over alle kjente krepsekaliteter i Norge oppdateres med status. Denne rapporten presenterer hovedtrekkene fra overvåkingsprogrammet, og er laget på en form som gjør at den enkelt kan oppdateres årlig.

5 Bakgrunnsinformasjon og status fra fangstdata

De enkelte lokaliteter

Ved presentasjonen av overvåkingsdataene for de enkelte lokalitetene, er fangst per innsatsdata (teiner og dykking) fra årene før overvåkingsprogrammet startet også tatt med. Data vedrørende gjennomsnittsstørrelser (samt minimum og maksimum) og andel over minstemål er kun presentert for årene fra og med 2000, dvs. etter at overvåkingsprogrammet startet. Som nevnt innledningsvis er innholdet som beskriver historikk, fangster og krepsestatus for lokaliteter som er slått ut av krepsepest fjernet. Denne informasjonen er innlemmet i de tidligere overvåkingsrapportene og sist i Johnsen mfl. (2020). En oversikt over hvilke lokaliteter som er undersøkt de ulike årene er gitt i vedlegg 10.

Resultatene fra miljø-DNA prøvene er i hovedsak vist etter vassdrag (**kap. 6**). Miljø-DNA resultatene presenteres samlet etter presentasjonen av lokaliteter som er overvåket med tradisjonell metodikk (teiner/fangststatistikk).

Viken

I alle de opprinnelige overvåkingslokalitetene Rødenessjøen, Ørjeelva, Aremarksjøen, Femsjøen (alle Haldenvassdraget) og i Hobøelva (Mossevasdraget) er edelkrepsebestanden slått ut av krepsepest (Johnsen mfl. 2017). I Haldenvassdragets hovedstreng er det nå registrert signalkrepse fra Rødenessjøen og helt ned til Femsjøen (Bergerud mfl. 2020, Johnsen mfl. 2021). Som nevnt innledningsvis er overvåkingen i områder med krepsepest og/eller signalkrepse nå basert på innsamling av miljø-DNA (se kap. 6). For resultater fra tidligere år, se Johnsen mfl. (2020).

5.1 Setten

Fysiske, kjemiske og biologiske forhold

Setten (**tabell 5.1.1, figur 5.1.1**) har vært påvirket av forurening og i høstprøver fra 1982 var pH < 5.5 (data fra Statsforvalteren i Oslo og Viken). Setten har aldri blitt kalket, men fra slutten av 1980-tallet ble kalkingen trappet opp i flere innsjøer i Settens nedbørfelt, også høyere opp i vassdraget. Dette er trolig medvirkende til at vannkvaliteten har blitt bedre. I høstprøver fra utløpet i årene 2003-2010 varierte pH fra 6.35-6.7, kalsiumnivåene fra 2.62 – 2.85 mg Ca/l, alkaliteten fra 77-95 µekv/l, reaktivt aluminium < 30 µg/l og labilt aluminium 0-1 µg/l (data fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus). I 2019 lå kalsiumverdiene fra 2,4-2,7 mg/l og pH på 6,1-6,5, med dropp under ismeltingen ned mot 5,5 (egne upubliserte data). Av fiskearter finnes ørret, lagesild, abbor, hork, gjedde, mort og ørekyt ([Artskart](#)).

Tabell 5.1.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Setten.

Kommune	Aurskog-Høland
Vassdrag	Mjerma
Vassdragsnummer	001.FZ
Innsjønummer	326
Høyde over havet	167
Areal (km ²)	11,63



Figur 5.1.1. Kart over Setten med prøvfiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

På 1960-tallet var det en god krepsebestand i Setten med et attraktivt krepsefiske. På 1980-90 tallet var bestanden tydelig redusert og betegnet som tynn. Forsuring ble antatt å være hovedårsaken til tilbakegangen.

Beskatning

Det finnes lite data på beskatningen i Setten, men samlet avkastning av edelkreps i 8 lokaliteter (Setten var en av innsjøene) i 1990 var på kun ca. 50 kg (Taugbøl & Eriksen 1991).

Overvåkingsresultater

Tabell 5.1.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) i Setten i 2005-2020. Overvåkingsdataene i denne tabellen er fra stasjon 1 for å sammenligne utvikling over år (se figur 5.1.1).

År	K/TN (antall teinenetter)
2005	0,94 (48)
2006	0,70 (44)
2007	1,60 (45)
2009	1,30 (67)
2010	1,51 (45)
2011	1,03 (30)
2012	1,50 (30)
2016	1,64 (50)
2019	0,21 (24)
2020	1,13 (30)

Tabell 5.1.3. Antall kreps per teinenatt (K/TN) på stasjon 1-4 i Setten i 2019 og 2020. Stasjonsplassering er gitt i figur 5.1.1. Antall teinenetter i parentes.

Stasjon	Kreps per teinenatt (K/TN)	
	2019	2020
1	0,21 (24)	1,13 (30)
2	0,15 (20)	0,00 (10)
3	0,40 (10)	0,30 (20)
4	0,00 (10)	0,00 (10)

Tabell 5.1.4. Gjennomsnittsstørrelse, maksimum, minimum og andel kreps over minstemål (95 mm) i fangsten. Overvåkingsdataene i denne tabellen er fra stasjon 1 for å sammenligne utvikling over år (se figur 5.1.1).

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2005	Teiner	45	89	80	110	31,1
2006	Teiner	31	81	60	100	16,1
2007	Teiner	72	84	50	115	20,8
2009	Teiner	88	90	70	110	36,4
2010	Teiner	68	86	60	110	33,8
2011	Teiner	63	86	60	115	17,5
2012	Teiner	44	88	45	115	29,5
2016	Teiner	82	83	55	110	6,1
2019	Teiner	4	81	77	86	0,0
2020	Teiner	34	80	65	98	5,6

Vurdering av bestanden

Edelkrepsbestanden i Setten kan i 2020 betegnes som svært tynn til tynn. Fangst per teinenatt på hovedstasjonen (stasjon 1) økte fra 0,21 til 1,13 (**tabell 5.1.2**), et nivå som har vært vanlig i Setten i perioden etter 2006. Den plutselige nedgangen i 2019 er vanskelig å forklare, og kan skyldes tilfeldigheter og naturlig variasjon. Vannkvaliteten er bedret betraktelig siden starten på 1980-tallet, og pH har de siste årene ligget over 6,1. Kalsiumkonsentrasjonen er relativt lav, men det finnes gode bestander av edelkreps i Norge (f.eks Børtervann og Krøderen, se henholdsvis

kap. 5.2 og 5.7) med nivåer under 3 mg Ca/l. Det kan imidlertid ikke utelukkes at "surstøtepisoder" kan føre til økt dødelighet på nyklekt yngel. Dette gjelder særlig i forbindelse med yngelens første skallskifte (Appelberg og Odelström 1990). Det bør gjennomføres en bedre kartlegging av vannkjemien i ulike deler av Setten gjennom året for å få en bedre oversikt over de vannkjemiske forholdene, og da særlig med tanke på pH og kalsium. I 2018/2019 ble det lagt ut kalkstein i to områder i Setten. Disse områdene (stasjon 3 og 4) er nå innlemmet i overvåkingen av innsjøen, og utviklingen vil følges fremover gjennom den nasjonale overvåkingen og andre prosjekter. Tettheten på disse stasjonene var også lave i 2019 og i 2020 (se **tabell 5.1.3**). Et forsøk med pH loggere lagt ut i Setten i 2019, viste at pH nivåene kan falle ned mot 5,5 i isløsningen, og at ovennevnte surstøtperioder forekommer i Setten (upublisererte forsøk).

Referanser knyttet til lokaliteten

Appelberg, M. & Odelström, T. 1990. Kräfter i sura och kalkade vann. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 4: 1-25.

Krepseundersøkelsen 1968. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avdelingen. Rapport 12/91.

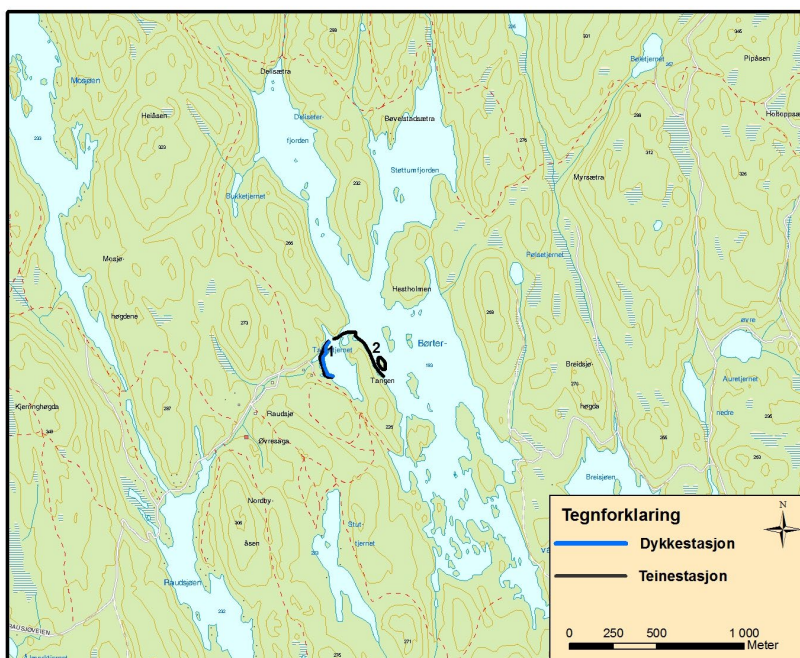
5.2 Børtervann

Fysiske, kjemiske og biologiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, røye, abbor, mort og ørekyt (Vannmiljø). Vannkvaliteten for edelkreps er relativt god. Med unntak av noe lave kalsiumnivåer er vannkvaliteten for edelkreps relativt god i Børtervann. I høstprøver fra utløpet i årene 2002-2008 varierte pH fra 6,3-6,8, kalsiumnivåene fra 2,1 – 2,5 mg Ca/l, alkaliteten fra 60-87 $\mu\text{ekv/l}$, reaktivt aluminium 7-14 $\mu\text{g/l}$ og labilt aluminium 0-2 $\mu\text{g/l}$ (data fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus). En vannprøve tatt under prøvekrepsingen i 2013 (høstprøve) viste en pH på 6,1.

Tabell 5.2.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Børtervann.

Kommune	Enebakk
Vassdrag	Børterelva
Vassdragsnummer	002.C4Z
Innsjønummer	138
Høyde over havet	193
Areal (km ²)	2,63



Figur 5.2.1. Kart over Børtervann med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Det hevdes at krepsen i Børtervann ble satt ut ca. 1860. Rundt 1900-tallet ble bestanden betegnet som god. På 1990-tallet ble det antatt at bestanden var blitt noe redusert de siste tiårene, men at det fortsatt var en middels god bestand.

Beskatning

Børtervann inngår i Osloomarkas Fiskeadministrasjon (OFA) sitt område, og det selges krepsekort. I 2009 ble det solgt 50 døgnkort. Det er lov å bruke 10 teiner per kort, mens det ikke er noen restriksjon på antall åtepinne (www.ofa.no). Krepselesongen varer fra 6. – 31. august. Gjennom en spørreundersøkelse gjort i 1990 ble det oppgitt fangster på ca. 2 kreps per teinenatt (Taugbøl & Eriksen 1991). Dette var imidlertid et gjennomsnitt for Børtervann og Mosjøen som også ligger i det samme vassdraget. Total avkastning for disse vannene ble estimert til å være rundt 420 kg kreps i 1990 (Taugbøl & Eriksen 1991).

Overvåkingsresultater

Tabell 5.2.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN, samlet for stasjon 1 & 2) og dykketime (K/TD) i Børtervann i 2005-2023. * i 2020 ble det kun fisket på stasjon 1.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2005	3,48 (49)	48 (35)
2009	5,50 (50)	-
2013	3,20 (48)	-
2017	3,40 (50)	-
2020	2,3 (50)	-
2023	2,6 (48)	-

Tabell 5.2.3. Gjennomsnittsstørrelse, maksimum, minimum og andel kreps over minstemål (95 mm) i fangsten.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2005	Teiner	171	90	73	116	32,2
2005	Dykking	28	73	49	96	3,6
2009	Teiner	275	92	70	115	45,1
2013	Teiner	154	91	71	110	36,3
2017	Teiner	170	93	58	111	42,4
2020	Teiner	115	94	75	113	46,1
2023	Teiner	124	95	62	116	26,6

Vurdering av bestanden

Prøvefisket i 2009 gav 5,5 kreps per teinenatt (**tabell 5.2.2**). Nær 50 % av krepsen som ble fanget i 2009 var over minstemål (**tabell 5.2.3**). Den høyere fangsten i 2009, samt en høyere andel over minstemålet skyldtes trolig et relativt beskjedent fangsttrykk (få fiskekort og forkortet sesong). I perioden etter 2013 har det trolig blitt krepset noe hardere på bestanden. Børtervann har en middels til god bestand av edelkreps.

Referanser knyttet til lokaliteten

Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 12/91.

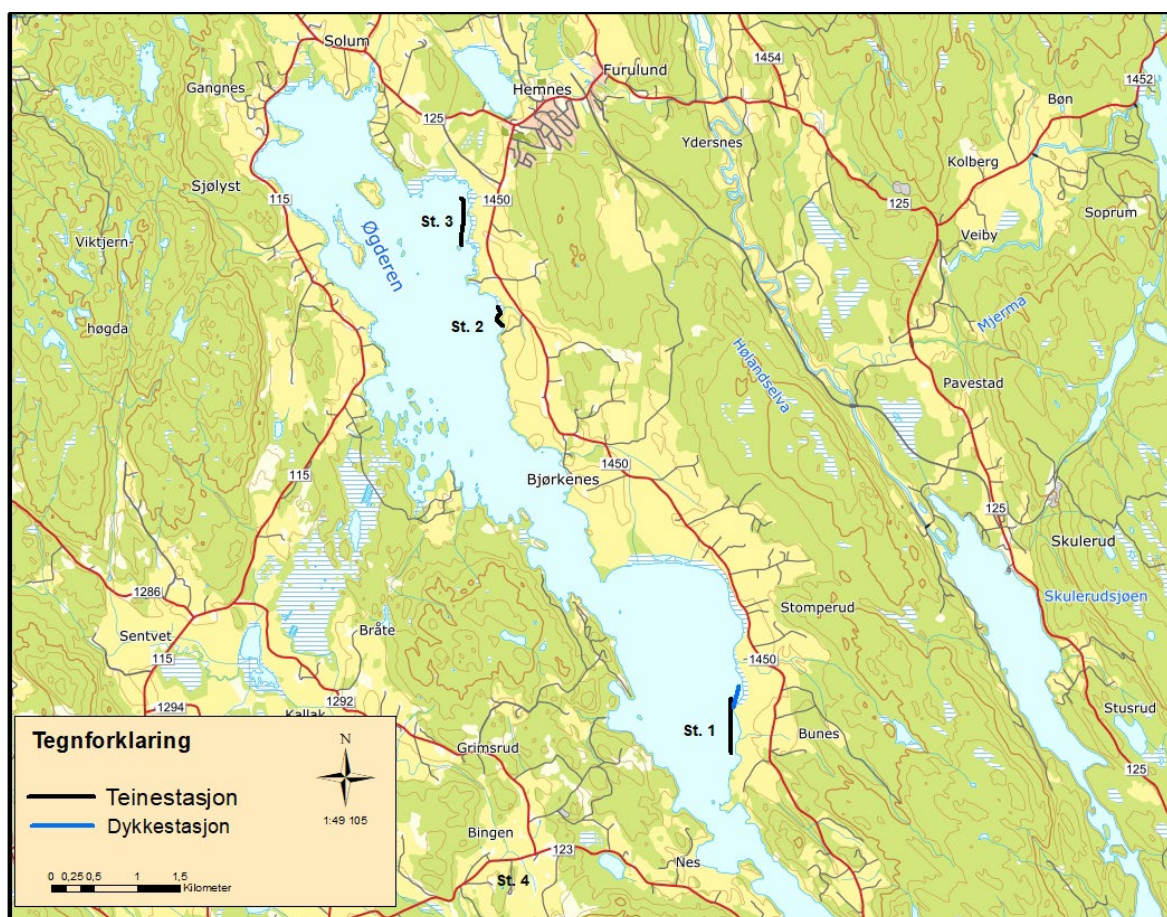
5.3 Øgderen (Hemnessjøen)

Fysiske, kjemiske og biologiske forhold

Av fiskearter finnes ørret (veldig tynn bestand), krøkle, abbor, hork, gjedde, mort, laue, brasme, flire, sørv, lake og asp ([Artskart](#)). I Vann-Nett (<http://vann-nett.nve.no>) blir Hemnessjøen karakterisert som kalkrik (> 4 mg Ca/l) og humøs (> 30 mg Pt/l). Analyser av overflatevann samlet inn under overvåkingen i 2019, viste pH=7,3 og 4,6 mg Ca/l. Det er lite skjulmuligheter i form av steinsubstrat i Hemnessjøen, men leirsedimentet er egnet for graving av huleganger (pers. obs.).

Tabell 5.3.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Øgderen.

Kommune	Aurskog-Høland og Indre Østfold
Vassdrag	Hemneselva
Vassdragsnummer	001.GZ
Innsjønummer	327
Høyde over havet	133
Areal (km ²)	12,66



Figur 5.3.1. Kart over Øgderen (Hemnessjøen) med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble opprinnelig innført fra Sverige, og fantes i vassdraget før 1918 (Huitfeldt-Kaas 1918). I 1988 ble bestanden karakterisert som god (Vøllestad 1989).

Beskatning

I 1990 ble det i gjennomsnitt fanget i overkant av 2 edelkreps per teinenatt. Totalt ble det rapportert en avkastning i 1990, på ca. 370 kg edelkreps (Taugbøl & Eriksen 1991). Dette er trolig for lavt, og bestanden var trolig større i 1990 enn i 2008. I 2008 ble det beregnet en avkastning på ca. 500 kg (Toverud 2009).

Overvåkingsresultater

Tabell 5.3.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Øgderen i 2008-2023.

* Øgderen har ikke egnet substrat for dykking. Det ble observert flere huleganger i leirs substratet. Data presentert i denne tabellen er kun for stasjon 1, for å kunne sammenligne over år.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2008	4,04 (50)	0 (30)*
2012	4,82 (50)	-
2016	5,48 (50)	-
2019	4,96 (25)	-
2020	3,72 (25)	-
2023	4,04 (24)	-

Tabell 5.3.3. Antall kreps per teinenatt på stasjon 1-3 i Øgderen i 2019, 2020 og 2023. Stasjonsplassering er gitt i figur 5.3.1. Antall teinenetter er gitt i parentes.

Stasjon	Kreps per teinenatt		
	2019	2020	2023
1	4,96 (25)	3,72 (25)	4,04 (24)
2	5,44 (25)	5,52 (25)	2,17 (24)
3	4,34 (50)	3,33 (24)	4,67 (24)

Tabell 5.3.4. Gjennomsnittsstørrelse, maksimum, minimum og andel kreps over minstemål (95 mm) i fangsten. Data presentert i denne tabellen er kun for stasjon 1, for å kunne sammenligne over år.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2008	Teiner	202	93	71	115	44,1
2008	Dykking	0	-	-	-	-
2012	Teiner	241	92	70	124	39,0
2016	Teiner	274	98	75	130	72,0
2019	Teiner	124	97	79	126	63,5
2020	Teiner	93	101	78	123	79,6
2023	Teiner	97	97	78	120	56,7

Vurdering av bestanden

Hemnessjøen er undersøkt i forbindelse med overvåkingsprogrammet i 2008, 2012, 2016, 2019, 2020 og 2023. Fangst per teinenatt viste at bestanden kan karakteriseres som god til svært god (**tabell 5.3.2 og 5.3.3**). Dette stemmer også med informasjonen fra rettighetshavere. Med en beregnet avkastning på ca. 500 kg (i 2008), er krepsefisket i Hemnessjøen relativt omfattende. I årene med prøvefiske, har fangstene vært stabile, både gjennomsnittsstørrelse og andel kreps over minstemål er høy (**tabell 5.3.3**), og det er ingenting som tyder på at uttaket er for stort. Økningen i gjennomsnittsstørrelse etter 2012 henger trolig sammen med at de siste årene er innført en frivillig forvaltningspraksis med økning av minstemål til 10 cm. De to nye stasjonene (2 og 3) som er innlemmet fra og med 2019, viser også at tettheten av kreps er relativt lik på ulike plasser i innsjøen.

Referanser knyttet til lokaliteten

- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om krepsen. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 12/91.
- Toverud Ø. 2009. Verdi av edelkreps i Haldenvassdraget. Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold. Notat av 02.02.2009, 2 sider.
- Vøllestad, A. 1989. Krepsefisket i Østfold i 1988. Fylkesmannen i Østfold, miljøvernadv., Rapport 11/89.

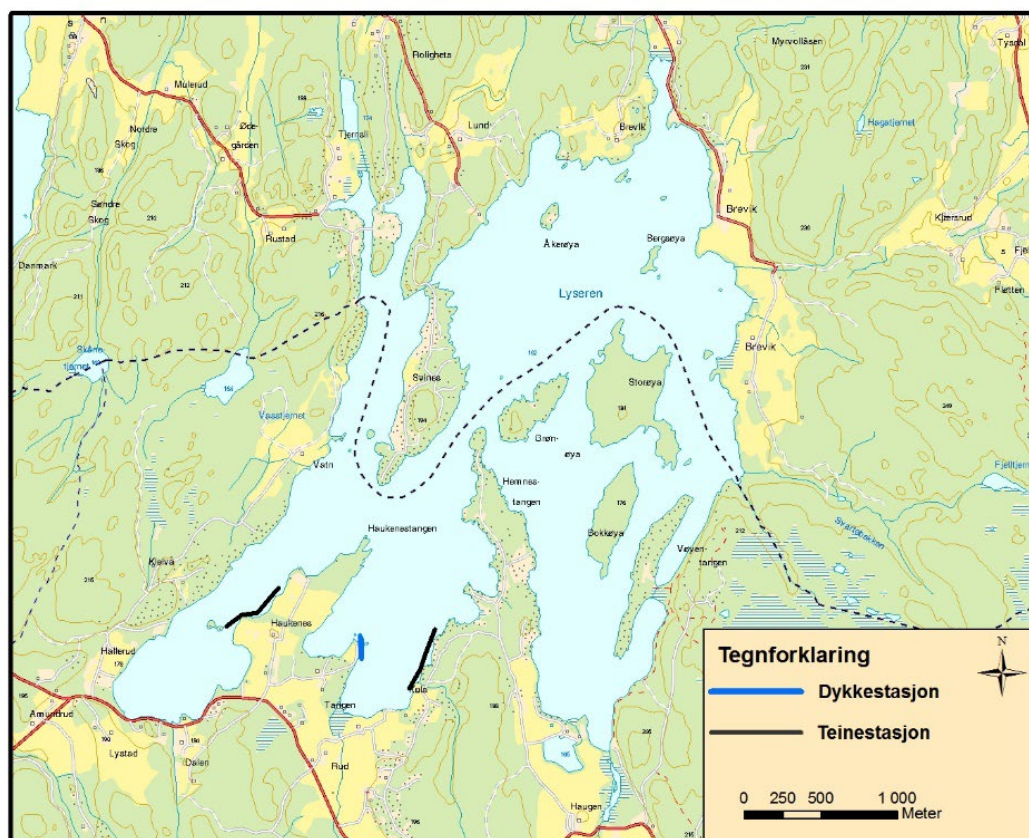
5.4 Lyseren

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Lyseren ligger i Smalelvvassdraget som renner ut i Glomma ved Spydeberg (tabell 5.4.1, figur 5.4.1). Av fiskearter finnes ørret, abbor, gjedde, mort, laue, brasme, karuss, ørekyt, lake og ål (Artskart). Det er ved to anledninger (sist vinteren 2008/2009) lagt ut stein i strandsona for å øke skjulmulighetene for edelkreps. Generelt synes vannkvaliteten for edelkreps å være god, og vannprøver tatt på utløpselva høsten 2008 og våren 2009 viste at pH lå på henholdsvis 6.8 og 6.9, mens kalsiumverdiene lå på henholdsvis 4.0 og 4.1 mg Ca/l (data fra Fylkesmannen i Oslo og Akershus). Analyser av overflatevann samlet inn under overvåkingen i 2019 viste pH=7,3 og 4,6 mg Ca/l.

Tabell 5.4.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Lyseren.

Kommune(r)	Enebakk og Indre Østfold
Vassdrag	Smalelva
Vassdragsnummer	002.B6Z
Innsjønummer	137
Høyde over havet	162
Areal (km ²)	7,27



Figur 5.4.1. Kart over Lyseren med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble satt i 1840-årene av daværende eier av Haugen gård, Jacob Roll. Både kreps og lake ble fraktet fra Høland og sluppet ut ved Hvitskjær i Lyseren (Toverud 2007). I 1988 (Vøllestad 1989) og 1990 (Taugbøl & Eriksen 1991) ble bestanden karakterisert som god. I følge prøvofiskedata (teiner) fra 2002-2006 var bestanden god, med 3-4 kreps per teinenatt frem til og med 2004 (Toverud 2007). I 2005 og 2006 falt antall kreps per teinenatt til mellom 1-1,5 (Toverud 2007).

Beskatning

I 1990 ble det i gjennomsnitt fanget nærmere 3 edelkreps per teinenatt i det ordinære fisket. Totalt ble det rapportert en avkastning dette året på rundt 400 kg edelkreps (Taugbøl & Eriksen 1991).

Overvåkingsresultater

Tabell 5.4.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Lyseren i perioden 2004-2020.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2004	-	63 (20)
2008	1,6 (45)	60 (23)
2011	0,68 (50)	-
2015	2,42 (50)	-
2018	2,25 (53)	-
2019	1,26 (50)	-
2020	1,56 (50)	-
2023	0,96 (48)	-

Tabell 5.4.3. Gjennomsnittsstørrelse, maksimum, minimum og andel kreps over minstemål (95 mm) i fangsten.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2004	Dykking	21	71	37	100	4,8
2008	Teiner	72	97	70	118	63,9
2008	Dykking	23	81	64	119	8,7
2011	Teiner	34	101	77	118	73,5
2015	Teiner	121	99	74	130	65,3
2018	Teiner	119	99	70	126	68,9
2019	Teiner	63	100	74	132	60,3
2020	Teiner	78	103	76	126	80,8
2023	Teiner	46	108	82	130	84,8

Vurdering av bestanden

Dykkeundersøkelsene fra 2004 og 2008 tyder på at rekrutteringen av edelkreps i Lyseren er god (**tabell 5.4.2**, **tabell 5.4.3**). Som nevnt ovenfor gikk teinefangstene ned fra 2004 til 2005, da særlig fangstene i de østre delene av Lyseren (Toverud 2007). Teinefisket i 2008 viste at fangstene fortsatt lå på et lavere nivå enn før 2005. I 2011 var antall kreps per teinenatt så lav som 0,68 (**tabell 5.4.2**), og den dårlige utviklingen syntes å fortsette. Det har vært flere teorier til den plutselige nedgangen i teinefangstene, men Toverud (2007) fremhevet endringer i vannkvalitet

som den mest nærliggende forklaringen. I Lyseren, synes pH og kalsiumkonsentrasjoner i vannprøver tatt fra utløpselva å være gode for kreps. Vannprøver tatt i innløpselver, særlig i det østre bassenget har imidlertid vist langt lavere pH og kalsiumnivåer og dette kan være en medvirkende årsak til at krepsebestanden gikk tilbake frem til 2011 (Ø. Toverud pers. med). Det var imidlertid en kraftig økning i antall kreps per teinenatt i 2015 og 2018 før fangstene ble lavere igjen i 2019, 2020 og 2023. Nye vannprøver tatt av overflatevann nær overvåkingslokalitetene for kreps i 2019, viste også god vannkjemie for kreps. Årsaken til de relativt lave fangstene er usikker, men noe kan skyldes tilfeldigheter og naturlig variasjon. Det bør uansett gjennomføres en bedre kartlegging av vannkjemien i ulike deler av Lyseren gjennom året for å få en bedre oversikt over de vannkjemiske forholdene.

Referanser knyttet til lokaliteten

Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 12/91.

Toverud, Ø. 2007. Driftsplan for Lyseren 2008-2017.

Vøllestad, A. 1989. Krepsefisket i Østfold i 1988. Fylkesmannen i Østfold, miljøvernadv., Rapport 11/89.

5.5 Bjørkelangen og Lierelva

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Lierelva renner inn i Bjørkelangen, og begge lokalitetene er en del av Haldenvassdraget. Bjørkelangen er en grunn, moderat kalkrik innsjø med kalsiumnivåer over 4,0 mg/l og pH på rundt 7,0 (vann-nett.no). Bjørkelangen er imidlertid noe påvirket av eutrofiering. I Bjørkelangen er det registrert; abbor, hork, flire, mort, laue, brasme, sørv, gjedde, krøkle og lake (Brabrand 1993). Abbor, gjedde og lake er alle kjente predatorer på kreps.

Tabell 5.5.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Lierelva og Bjørkelangen.

Kommune(r)	Aurskog-Høland
Vassdrag	Haldenvassdraget
Vassdragsnummer	001.J3
Innsjønummer	85 (Bjørkelangen)
Høyde over havet	123,7
Areal (km ²)	3,38 km ² (Bjørkelangen)



Figur 5.5.1. Kart over Bjørkelangen og Lierelva med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps var tilstede i vassdraget før 1918 (Huitfeldt-Kaas 1918). I 1988 ble bestanden i Bjørkelangen karakterisert som middels tett (Andersen 1987). Ett prøvefiske i 2020 viste at bestanden i Bjørkelangen kunne karakteriseres som tynn/sporadisk.

I Lierelva ble edelkrepsbestanden karakterisert som tynn til middels i perioden 1968 til 1985. De senere årene har det blitt lagt ut skjul (takstein) i områdene rundt Søndre Haneborg (se stasjon 2 i Lierelva på figur 5.5.1). I Lierelva ved S. Haneborg og lengere ned mot Bjørkelangen ble det satt ut edelkreps i 2021 for å styrke bestanden.

I 2021 ble det gjennom overvåkingsprogrammet analysert én miljø-DNA prøve fra Lierelva som gav positivt utslag på signalkreps (se **figur 6.1**). I tillegg viste miljø-DNA-prøver fra Bjørkelangen fravær av edelkreps. På bakgrunn av disse funnene ble det på oppdrag av Miljødirektoratet gjort en grundig kartlegging av mulig forekomst av signalkreps, og eventuelt fravær av edelkreps. Undersøkelsene ble gjennomført i 2022, og resultatene fra disse undersøkelsene er vises under.

Beskatning

Det er lite informasjon om tidligere beskatning i Bjørkelangen og Lierelva.

Overvåkingsresultater

Tabell 5.5.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) i Lierelva og Bjørkelangen i slutten av august 2022.

År	Lokalitet	K/TN (antall teinenetter)
2022	Lierelva 1	1,4 (5)
2022	Lierelva 2	1,0 (6)
2022	Lierelva samlet	1,2 (11)
2022	Bjørkelangen 1	0,5 (10)
2022	Bjørkelangen 2	0,9 (10)
2022	Bjørkelangen 3	1,2 (10)
2022	Bjørkelangen samlet	0,9 (30)

Tabell 5.5.3. Gjennomsnittsstørrelse, maksimum, minimum og andel kreps over minstemål (95 mm) i teinefangstene. Stasjonene i Lierelva og Bjørkelangen er slått sammen i tabellen.

År	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
Lierelva					
2022	13	101	85	116	84,6
Bjørkelangen					
2022	26	97	71	120	57,7

Vurdering av bestanden

I 2022 ble det gjennomført et prøvefiske med teiner, vår og høst i Lierelva, og et prøvefiske med teiner i Bjørkelangen høsten 2022. Innsatsen ble konsentrert rundt de områdene hvor det ble satt ut edelkreps i Lierelva, og i de områdene det ble fanget edelkreps i Bjørkelangen i 2020. Det ble også samlet inn miljø-DNA fra fem lokaliteter, vår og høst (se **kap. 6**). Undersøkelsene i Lierelva våren (slutten av juni) 2022 var mislykket, med kun én edelkreps fanget på 70 teinenetter. Den lave fangsten skyldes trolig lav fangbarhet i forbindelse med et større skallskifte.

Ett nytt prøvefiske i siste halvdel av august 2022 i både Lierelva og Bjørkelangen bekreftet at edelkrepsen ikke var utryddet som følge av krepsepest. Miljø-DNA undersøkelsene underbygget også dette. Bestandene i både Lierelva og Bjørkelangen var imidlertid tynne (**tabell 5.5.2**).

Både Lierelva og Bjørkelangen ligger oppstrøms Fosser dam (se **figur 5.5.1**), et vandringshinder for signalkreps som finnes lengere ned i vassdraget. Etablering av stasjonene i Bjørkelangen og Lierelva vurderes som verdifulle for å overvåke signalkreps- og krepsepestsituasjonen i de øvre delene av Haldenvassdraget.

Referanser knyttet til lokaliteten

Andersen, A. 1987. Krepsefiske i Haldenvassdraget i Aurskog-Høland 1985. Rapport 24 s.

Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania, 106 s.

5.6 Steinsfjorden

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Steinsfjorden ligger i Drammensvassdraget og er sammenbundet med Tyrifjorden (samme innsjønummer, **tabell 5.6.1**). De vannkjemiske forholdene for kreps er gode, med pH fra 6.9-9.0 og kalsiumkonsentrasjoner på 12-13 mg Ca/l (Skurdal & Garnås 2009). Steinsfjorden er grunn, relativt næringsrik og strandsona har rikelig med skjul (stein og blokk). Steinsfjorden/Tyrifjorden har 14 fiskearter (ørret, røye, sik, krøkle, mort, ørekyt, karuss, suter, brasme, gjedde, nipigget stingsild, trepigget stingsild, abbor og elvenioye, se [Faktaark om Tyrifjorden - NINA](#)), hvorav gjedde og abbor trolig er de viktigste predatorerne på kreps. Introduksjon av vasspest i 1977 har hatt en negativ effekt på den totale krepsproduksjonen ved å redusere tilgjengelig habitat (Hessen mfl. 2004).

Tabell 5.6.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Steinsfjorden.

Kommune(r)	Hole og Ringerike
Vassdrag	Drammensvassdraget
Vassdragsnummer	012.Z
Innsjønummer	522 (Tyrifjorden og Steinsfjorden)
Høyde over havet	63
Areal (km ²)	1,39 (Steinsfjorden alene)



Figur 5.6.1. Kart over Steinsfjorden med prøvefiskestasjon.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble satt ut i Steinsfjorden rundt 1850. Kontinuerlig undersøkelser av kreps i Steinsfjorden startet opp i 1979. Resultatene er rapportert i Qvenild mfl. (1982), Skurdal mfl. (1991), Skurdal & Garnås (1997), Skurdal mfl. (2003) og Skurdal & Garnås (2009), Johnsen mfl. (2014). Krepsefisket i Steinsfjorden er tidligere beskrevet av Huitfeldt-Kaas (1914, 1918) og Lund (1941, 1944).

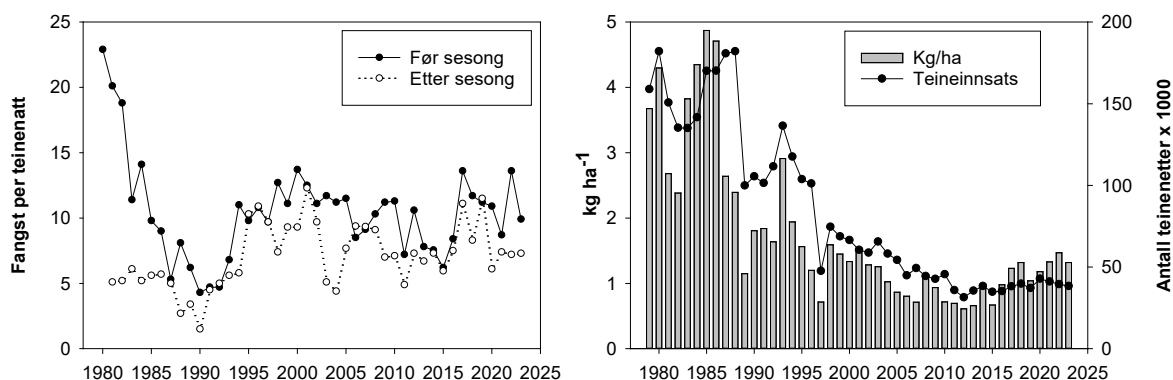
Beskatning

Steinsfjorden (**tabell 5.6.1**) er regnet som Norges viktigste krepselokaltet, og sto alene for ca. 30 % av total avkastning i 1990 (Taugbøl & Eriksen 1991). På slutten av 1970-tallet var det en sterk økning i fangsttrykket (Skurdal mfl. 2003), og i perioden 1979-1988 varierte fangstinnsatsen mellom 135 000 og 182 000 teinenetter (**figur 5.6.2, høyre**). Fra 1989 ble fangstsasjonen redusert til 14 dager, noe som førte til en reduksjon i den totale fangstinnsatsen. I 1995 ble sesongen redusert ytterligere til 10 dager og det ble innført en begrensning på maksimum 300 teiner per fisker. Det ble også innført et forbud mot å etterse/tømme teinene mellom kl 22.00-05.00 for å unngå båttrafikk om natta. De siste endringene i reguleringene av krepsefisket kom i 2011. Da ble krepsefasongen redusert til 7 dager (10. - 17. august), maksimalt antall teiner ble redusert til 200, og nattefredningen for ettersyn av teiner ble utvidet med en time (kl 2200 – 0600). I 2012 ble minste tillatte maskevidde hevet fra 21 mm til 23 mm (se Johnsen mfl. 2014).

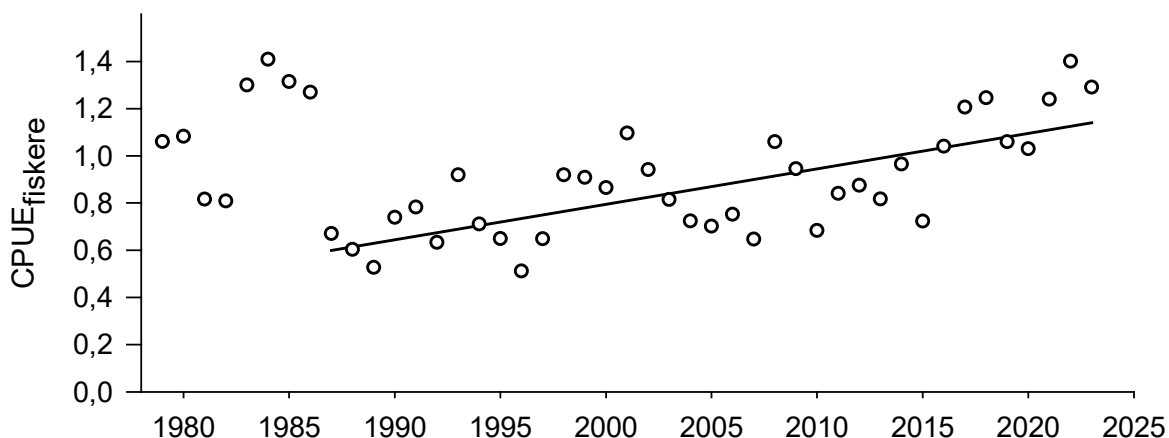
Etter 1997 har fangstinnsatsen ligget under 75 000 teinenetter (Skurdal & Garnås 2009, Johnsen mfl. 2014). De siste 10 årene har innsatsen ligget under 50 000 teinenetter (**figur 5.6.2, høyre**). Det største uttaket av edelkreps i Steinsfjorden var fra 1984-1986 med rundt 4,5 kg/ha, mens det i årene etter 2015 har ligget på 1-1,5 kg/ha (**figur 5.6.2, høyre**).

Overvåkingsresultater

Edelkrepsbestanden i Steinsfjorden har blitt overvåket gjennom et årlig standardprogram siden 1979. Overvåkingsprogrammet representerer den lengste kjente tidsserien i Europa på overvåking av edelkreps og den lengste biologiske overvåkingsserien i ferskvann i Norge. Programmet innebefatter prøvofiske før og etter fiskesasjonen, beregning av total teineinnsats og avkastning. Overvåkingsprogrammet ledes av Statsforvalteren i Oslo og Viken. Resultatene fra dette overvåkingsprogrammet rapporteres årlig på Statsforvalterens hjemmesider. For nærmere beskrivelse av Steinsfjorden og resultater fra overvåkingsprogrammet, henvises det til Statsforvalterens hjemmesider samt oppsummeringsrapporter (Skurdal mfl. 2003, Skurdal & Garnås 2009, Johnsen mfl. 2014).



Figur 5.6.2. Grafen til venstre viser utvikling i antall kreps per teinenatt (17.5 mm og 21 mm maskevidde) i Steinsfjorden før og etter sesong i perioden 1981-2023. Grafen til høyre viser utviklingen i fangsttinningsatt og totalt uttak av kreps per ha. For eksakte tall, se **vedlegg 1**.



Figur 5.6.3. Utvikling i antall kreps per teinenatt for krepsefiskere i Steinsfjorden i perioden 1979-2023. Trendlinje er lagt for å illustrere utviklingen i fiske etter kollapsen i 1986.

Vurdering av bestanden

Årlig avkastning i perioden 2010-2013 lå godt under 1000 kg (ca 0,7 kg/ha). Etter 2013 har avkastningen økt betydelig, og i årene 2020-2023 har avkastningen ligget mellom 1,2 og 1,5 kg/ha. Teineinnsatsen har i samme periode vært relativt stabil, og økningen skyldes en tettere bestand av kreps. Det er imidlertid langt lavere avkastning i dag sammenlignet med 1980-tallet (Skurdal & Garnås 2009), hvor uttaket lå over 6000 kilo (opp mot 5 kg/ha) og teineinnsatsen var langt høyere. I tillegg til lavere beskatning, har økt utbredelse av vasspest ført til at store deler av innsjøens areal er lite egnet for kreps. Da avkastningen i all hovedsak er styrt av teineinnsatsen (som er kraftig regulert gjennom forskrift), er dette en lite egnet parameter for å følge bestandsutviklingen. Fangst per teinenatt fra prøvekrepsingen (**figur 5.6.2, venstre, vedlegg 1**) og særlig fangst per teinenatt fra krepsefiskerne i Steinsfjorden (**figur 5.6.3**) er langt bedre styringsparametere, og disse viser en positiv utvikling de siste årene. I 2017 - 2023, ble det fanget mellom 10,9 og 13,6 kreps per teinenatt under prøvefiske før sesongen, og dette er blant de høyeste relative tettheter i Steinsfjorden siden 1985.

Den kombinerte effekten av for stor beskatning og økende vasspestbestand var trolig grunnen til den kraftige nedgangen i fangst pr. teinenatt i det totale fisket fra 1986 til 1987 (Johnsen mfl. 2014). Ser vi på utviklingen fra det ordinære krepsefisket så har det imidlertid vært en signifikant økning i relativ tetthet siden 1986 (**figur 5.6.3**; $F_{36,1}=39.7$, $r^2=0,53$, $p<0,001$). Dette kunne ha vært en effekt av at teineinnsatsen har blitt redusert, og at bestanden har økt som følge av (reduert fangstdødelighet), men det er en signifikant økning i CPUE også i årene etter 2010 ($F_{10,1}=15.2$, $r^2=0,63$, $p<0,001$), en periode hvor fangsttinningsatt har økt ($F_{12,1}=11,4$, $r^2=0,51$, $p=0,006$). Selv om store deler av Steinsfjordens opprinnelige «krepseareal» er borte som følge av vasspest, er Steinsfjorden fortsatt en svært god krepselokaltet.

Referanser knyttet til lokaliteten

- Hessen, D. O., Skurdal, J. & Braathen, J. E. 2004. Plant exclusion of a herbivore; crayfish population decline caused by an invading waterweed. *Biological Invasions* 6: 133-140.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1914. Forslag til love for krebsfiskeriene. J. Griegs boktrykkeri, Bergen, 16 s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og invandring i Norge, med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania, 106 s.
- Johnsen, S.I., Skurdal, J. & Garnås, E. 2014. Status og overvåking av krepsebestanden i Steinsfjorden i Buskerud 1979-2014 - NINA Rapport 1048. 23 s. + vedlegg.
- Lund, H. M.-K. 1941. En biologisk undersøkelse av krepsen (*Potamobius astacus*) i Norge, med særlig vekt på dens næring, vekst og forplantning. Hovedfagsoppgave i zoologi ved Universitet i Oslo, 63 s.
- Lund, H. M.-K. 1944. A study of the food of the crayfish. *Nytt Mag. for Nat. Vitenskap.* B4: 219 - 250.
- Qvenild, T., Skurdal, J. & Dehli, E. 1982. Fangst og bestandsdynamikk for kreps i Steinsfjorden. Tyrifjordutvalget, Fagrapp. 16, 49s.
- Skurdal, J., Taugbøl, T. & Garnås, E. 2003. Overvåking av krepsebestanden i Steinsfjorden, Hole og ringerike kommune, Buskerud fylke. Fylkesmannen i Buskerud, rapport 3, 43 s.
- Skurdal, J. & Garnås, E. 1997. Utviklingen av krepsebestanden i Steinsfjorden 1979-1996. ØF-rapport 1997/11.
- Skurdal, J. & Garnås, E. 2009. Status og overvåking av krepsebestanden i Steinsfjorden i Buskerud 1979 - 2008. Fylkesmannen i Buskerud, rapport 2, 20 s + vedlegg.
- Skurdal, J., Qvenild, T., Taugbøl, T. & Garnås, E. 1991. Krepseundersøkelser i Steinsfjorden, Buskerud fylke, 1979 - 1990. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvern-avdelingen Rapp. 7-1991, 38 s
- Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avdelingen. Rapport 12/91.

5.7 Krøderen

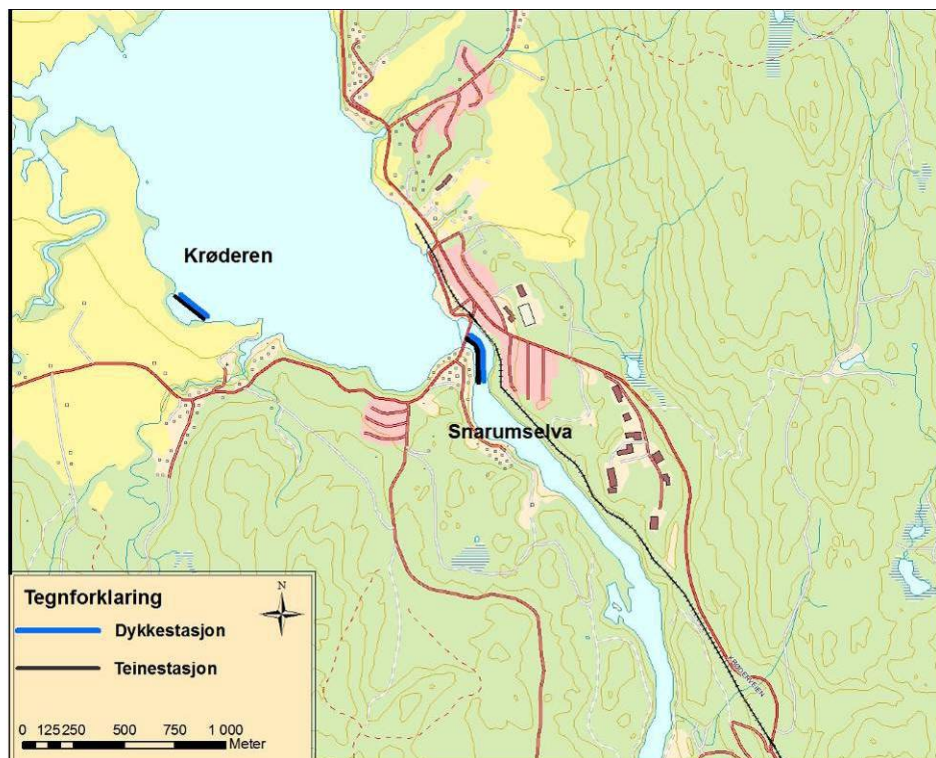
Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Strandlinja i Krøderen (som i de fleste innsjøer) varierer med tanke på hvor egnet substratet (skjul) er for edelkreps. I et område med bløtbunn ble det i 1991 og 1993 lagt ut totalt ca. 1 000 tonn med naturstein for å øke antall skjul (Johnsen og Taugbøl 2008). Overvåkingsstasjonen i Krøderen (**figur 5.7.1**) er plassert i dette området.

Av fiskearter finnes ørret, sik, røye, abbor, gjedde, karuss og ørekyt ([Artskart](#)). Med unntak av noe lave kalsiumnivåer er vannkvaliteten for edelkreps relativt god i Krøderen. I henhold til Taugbøl (2000) lå pH mellom 6.3 – 7.0 og kalsium på ca. 2.5 mg/l. I 2019, viste overflateprøver at pH=7.1 og kalsium var 2,3 mg/l.

Tabell 5.7.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Krøderen.

Kommune(r)	Flå og Krødsherad
Vassdrag	Hallingdalsvassdraget
Vassdragsnummer	012.CZ
Innsjønummer	521
Høyde over havet	133
Areal (km ²)	43,83



Figur 5.7.1. Kart over søre deler av Krøderen og Snarumselva med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps (fra Steinsfjorden) ble satt ut for første gang i 1958 (Krepseundersøkelsen 1979). På slutten av 1970-tallet var bestanden fortsatt veldig tynn (Krepseundersøkelsen 1979).

Beskatning

I 1990 ble det beregnet en samlet avkastning av edelkreps i Krøderenvassdraget på ca. 1.2 tonn (Taugbøl & Eriksen 1991). Det er ingen grunn til å tro at det tas ut mindre edelkreps i dag.

Overvåkingsresultater

Tabell 5.7.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Krøderen i perioden 1990-2022.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
1990	-	0
1991	0,50 (24)	8 (30)
1992	0,43 (21)	21 (40)
1993	0,20 (35)	14 (40)
1996	1,80 (64)	48 (30)
1997	-	90 (20)
1998	-	72 (20)
2003	-	129 (20)
2008	1,56 (50)	39 (20)
2012	1,70 (50)	21 (20)
2016	2,13 (24)	-
2019	1,72 (25)	-
2022	2,71 (24)	-

Tabell 5.7.3. Gjennomsnitt, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget ved dykking og i teiner.

År	Fangstmetode	Antall kreps	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2003	Dykking	68	71	40	112	5,9
2008	Teiner	78	93	70	118	46,2
2008	Dykking	13	78	39	111	30,7
2012	Teiner	85	93	69	117	45,9
2012	Dykking	7	91	61	101	57,1
2016	Teiner	51	92	71	110	39,2
2019	Teiner	43	94	75	110	46,5
2022	Teiner	65	95	82	115	47,7

Vurdering av bestanden

Før steinutleggingen i 1991 og 1993 forekom edelkreps bare sporadisk på overvåkingslokaliteten i Krøderen, og var uinteressant for krepsefiskere. Steinutleggingen førte til at bestanden økte, og i 2003 var bestanden sammenlignbar med bestanden i en nærliggende god krepselokalitet (Johnsen & Taugbøl 2008, se Snarumselva). Det finnes kun dykkedata fra 2003, noe som ikke

gir et sammenlignbart bilde av gjennomsnittsstørrelse og andel over minstemålet i ordinære fangster. I henhold til dykkefangstene i 2003 kunne edelkrepsbestanden karakteriseres som svært god. Det var imidlertid langt dårligere dykkefangster i 2008 og 2012, og trolig gikk bestanden av liten kreps noe ned etter 2003. Fangstene fra overvåkingslokaliteten i 2008, 2012, 2016 og 2019 tilsvarer en tynn til middels tett krepsebestand, mens fangsten i 2022 tilsvarer en tett bestand. Edelkrepsbestanden i Krøderen generelt ansett å være svært god. Det krepses svært hardt på denne strekningen, og trolig vil fangst per teinenatt være langt større før sesong. Fangstene fra 2008 og frem til 2022 er relativt stabile.

Referanser knyttet til lokaliteten

Krepseundersøkelsen 1979. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Krepseutvalget, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Johnsen, S. & Taugbøl, T. 2008. Add stones, get crayfish – Is it that simple? *Freshwater Crayfish* 16: 47-50.

Taugbøl, T. 2000. Kreps i dammer og naturlige vann: muligheter for næring? Sluttrapport fra "krepseprosjektene". Norges Skogeierforbund, rapport, 48 s.

Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 12/91.

5.8 Snarumselva

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, sik, røye, abbor, gjedde, karuss og ørekyt ([Artskart](#)). Vannkjemiske forhold antas å være relativt like som i Krøderen (se over). Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.7.1**.

Tabell 5.8.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer for Snarumselva.

Kommune(r)	Krødsherad og Modum
Vassdrag	Hallingdalsvassdraget
Vassdragsnummer	012.CZ
Innsjønummer	1002806

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble satt ut etter 1960. I forbindelse med steinutleggingen i Krøderen (se over), ble Snarumselva (**figur 5.8.1**) valgt som kontrollstasjon, da dette var kjent som en god krepselokalitet.

Beskatning

Se for Krøderen.

Overvåkingsresultater

Tabell 5.8.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Snarumselva i perioden 1991-2022.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
1991	2,54 (100)	-
1992	7,03 (68)	-
1993	0,50 (50)	-
1996	4,30 (-)	-
2003	-	108 (20)
2008	7,23 (48)	108 (20)
2012	8,14 (49)	57 (20)
2016	8,28 (25)	-
2019	9,64 (25)	-
2022	10,50 (24)	-

Tabell 5.8.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget ved dykking og i teiner i perioden 2003-2022.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2003	Dykking	64	73	37	95	1,6
2008	Teiner	347	88	70	113	21,6
2008	Dykking	36	69	59	88	2,8
2012	Teiner	172	87	74	103	16,3
2012	Dykking	19	82	65	105	10,5
2016	Teiner	207	93	79	108	42,7
2019	Teiner	105	90	71	107	22,9
2022	Teiner	102	89	72	104	15,7

Vurdering av bestanden

Data fra krepsefisket i årene 1991-1993 viste at teinefangstene varierte mye (**tabell 5.8.2**). Fangst per dykketime var en god del lavere i 2012 enn i 2003 og 2008, men teinefangstene fra 2008-2022 er relativt stabile. Bestanden kan karakteriseres som svært god. Det er lite kreps over minstemålet i teinefangstene i de fleste årene (**tabell 5.8.3**). Dette skyldes trolig et omfangsrikt krepsefiske på denne strekningen (pers. obs. og samtaler med fiskere). Det var imidlertid en langt høyere andel over minstemålet i 2016, noe som kan skyldes årsklassevariasjoner eller endret fangsttrykk. Tilbakemeldinger fra lokale fiskere er uansett at bestanden i Snarumselva er veldig god.

Referanser knyttet til lokaliteten

Se referanser for Krøderen.

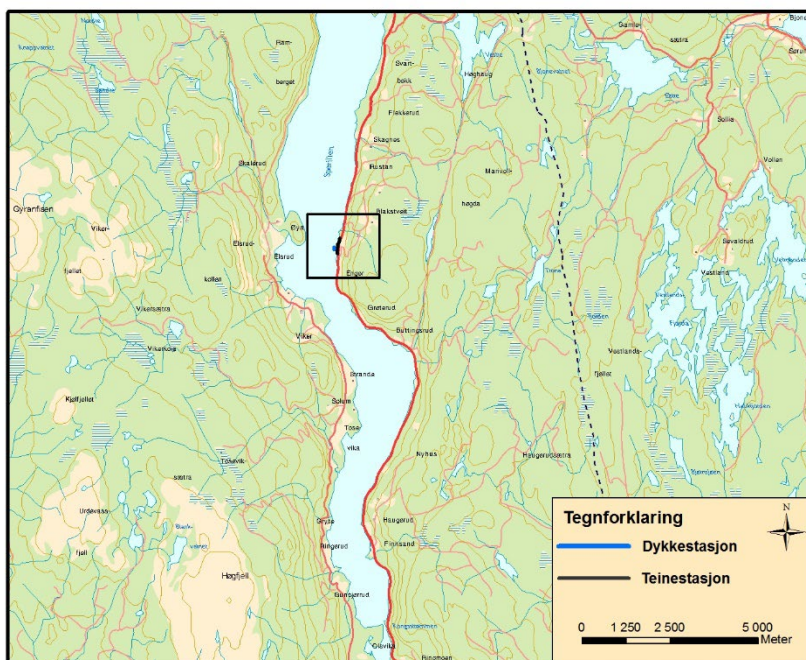
5.9 Sperillen

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, sik, røye, krøkle, abbor, gjedde, brasme, ørekyt, tre- og nipigget stingsild ([Artskart](#)). Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.9.1**. I Vann-Nett (<http://vann-nett.nve.no/>) er Sperillen karakterisert som en stor kalkfattig innsjø. En overflateprøve tatt den 13.9.2019 viste at kalsiumnivået lå på 2,3 mg/l, pH=7,0 og fargetallet var 16 mg Pt/l. Sperillen er regulert, og har en reguleringshøyde på 2.3 meter.

Tabell 5.9.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Sperillen.

Kommune(r)	Ringerike
Vassdrag	Drammensvassdraget
Vassdragsnummer	012.CZ
Innsjønummer	514
Høyde over havet	152
Areal (km ²)	37,28



Figur 5.9.1. Kart over søre deler av Sperillen med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble satt ut mellom 1930 og 1950 (Krepseundersøkelsene 1968).

Overvåkingsresultater

Sperillen ble undersøkt i overvåkingsammenheng første gang i 2008.

Tabell 5.9.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Sperillen i 2008-2022.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2008	2,43 (51)	30 (20)
2012	1,79 (48)	30 (20)
2016	1,48 (50)	-
2019	1,38 (50)	-
2022	2,00 (49)	-

Tabell 5.9.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget ved dykking og på teiner i Sperillen i enkelte år i perioden 2008-2022.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2008	Teiner	124	105	84	132	87,2
2008	Dykking	10	99	91	118	70,0
2012	Teiner	86	105	80	127	80,2
2012	Dykking	8	101	77	113	75,0
2016	Teiner	74	100	78	123	71,6
2019	Teiner	69	103	72	120	76,8
2022	Teiner	98	106	80	128	86,7

Vurdering av bestanden

Et krepsefiske gjennomført av grunneier på overvåkingslokaliteten i 2005 gav 2.56 kreps per teinenatt. Prøvefiske i 2008 gav tilsvarende fangster, mens fangstene etter dette har variert mellom 1,38-2,00 kreps per teinenatt (**tabell 5.9.2**). Basert på teine- og dykkefangstene i de siste årene kan bestanden i dette området karakteriseres som tynn til middels. Gjennomsnittsstørrelsen og andelen kreps over minstemålet er høy i alle år, noe som tyder på at edelkrepsbestanden i dette området beskattes i svært liten grad. I alle årene ble det fanget svært få edelkreps mindre enn 80 mm (**tabell 5.9.3**). Dette tyder på at rekrutteringen er begrenset, noe som kan skyldes at Sperillen er regulert og at skjulmulighetene i all hovedsak ligger over LRV (jf. Næra, kap. 5.14). Hvis dette er tilfelle, vil bestanden trolig raskt bli redusert ved et vedvarende høyt fangsttrykk.

Referanser knyttet til lokaliteten

Krepseundersøkelsen 1968. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Innlandet

De tidligere overvåkingslokalitetene i Glomma ved Kongsvinger, Glomma ved Skarnes, Vingersjøen og i Buåa er alle slått ut av krepspest. Historikk, fangster og tidligere krepsstatus for disse lokalitetene er presentert i tidligere overvåkingsrapporter (Johnsen mfl. 2020).

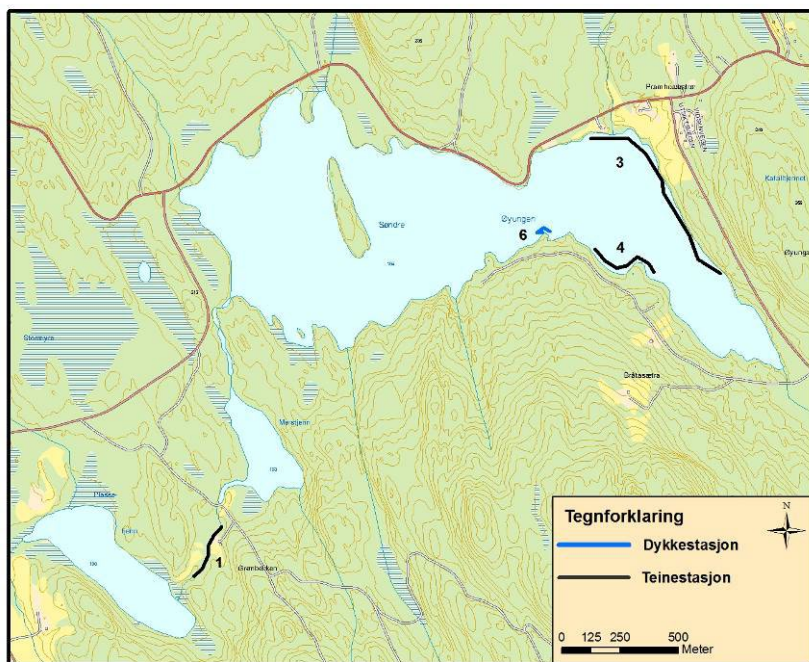
5.10 Søndre Øyungen m/utløp (Grønnbekken)

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, krøkle, abbor, hork, mort og ørekyt ([Artskart](#)). I 1988 ble pH målt til 5,55, kalsium til 2,15 mg/l og alkalitet til 17 $\mu\text{mol/l}$ (Rognerud 1992). På grunn av forsuringproblemer har S. Øyungen blitt kalket siden 1994. Etter kalking ble vannkvaliteten markant bedre til tross for noen få surstøt våren 1997 og 1998 (Taugbøl 2005). I vår og høstprøver fra 2008 lå pH på 6,3 og kalsiumkonsentrasjonene mellom 2,45 og 2,49 (data fra Fylkesmannen i Hedmark). Prøver tatt høsten 2020 viste pH=6,3, men lavere kalsiumnivåer (1,8 mg/l). Fra og med 2014 besluttet Fylkesmannen i Hedmark og stoppe kalkingen i hele fylket. Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.10.1**.

Tabell 5.10.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Søndre Øyungen.

Kommune(r)	Eidskog
Vassdrag	Øyungsåvassdraget
Vassdragsnummer	313.3BZ
Innsjønummer	369
Høyde over havet	194
Areal (km ²)	1,36



Figur 5.10.1. Kart over søre deler av S. Øyungen og Grønnbekken med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

I Søndre Øyungen var det en god krepsbestand frem mot 1980-tallet (iflg. grunneier referert i Taugbøl 2005). På grunn av forsuring ble edelkrepsen nærmest borte i S. Øyungen i løpet av 1980-tallet (Taugbøl 1994). Det viste seg imidlertid at det var en livskraftig bestand i Grønnbekken (utløp). Etter oppstart av kalking i 1994 ble det satt ut totalt 5597 kreps, fordelt på 3800 yngel (fra Setten og Øgderen) og 1797 voksen kreps (fra Sperillen/Ådalselva) (Taugbøl 2005).

Beskatning

Det finnes ingen data på beskatning av edelkreps i Søndre Øyungen og Grønnbekken. Bestanden har imidlertid vært veldig tynn etter midten/slutten av 1980-tallet, og beskatningen har trolig vært marginal.

Overvåkingsresultater

Søndre Øyungen

Tabell 5.10.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Søndre Øyungen i årene 1993-2020. CPUE-teine er samlet for stasjon 3 og 4 (se figur 5.10.1).

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
1993	0.04 (46)	-
1995	0.10 (20)	-
1996	0.04 (25)	-
1997	0.17 (24)	10 (25)
1998	0.04 (25)	6 (10)
1999	0.64 (50)	-
2000	1.36 (50)	-
2001	0.82 (50)	2 (25)
2004	0.76 (50)	6 (20)
2009	1.34 (50)	6 (20)
2013	1,24 (50)	6 (10)
2017	0,74 (50)	-
2020	1,76 (50)	-

Tabell 5.10.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner og ved dykking i Søndre Øyungen i perioden 2000-2020.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2000	Teiner	68	96	80	121	50
2001	Teiner	41	93	74	116	36.6
2001	Dykking	1	93	93	93	0
2004	Teiner	38	94	79	113	39.5
2004	Dykking	2	84	72	95	50
2009	Teiner	67	97	80	123	55.2
2009	Dykking	2	79	74	83	0
2013	Teiner	62	94	74	120	50,0
2017	Teiner	37	96	78	116	64,9
2020	Teiner	88	95	77	116	63,6

Grønnbekken**Tabell 5.10.4.** Antall kreps per teinenatt (K/TN) i Grønnbekken i årene 1995-2020.

År	K/TN (antall teinenetter)
1995	0.40 (10)
1996	0.96 (25)
1997	3.20 (25)
1998	1.60 (25)
1999	4.79 (24)
2000	1.83 (24)
2001	2.52 (25)
2004	2.72 (25)
2009	1.86 (14)
2013	12,7 (15)
2017	2,77 (13)
2020	6,30 (10)

Tabell 5.10.5. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner og ved dykking i Grønnbekken i perioden 2000-2020.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2000	Teiner	44	91	70	118	25.0
2001	Teiner	63	96	83	113	52.4
2004	Teiner	68	99	80	117	70.6
2009	Teiner	26	90	76	103	26.9
2013	Teiner	118	93	75	115	40,6
2017	Teiner	36	91	79	106	30,6
2020	Teiner	62	91	74	113	30,6

Vurdering av bestanden

I Søndre Øyungen har det vært en positiv utvikling av krepsebestanden etter kalking. Fra å være nærmest utryddet tidlig på 1990-tallet er det nå en selvreproduserende, men tynn bestand i S. Øyungen. Mens dykkeundersøkelsene pågikk syntes det som at rekrutteringen var relativt dårlig, noe som kan skyldes "surstøtepisoder" om våren. Den dårlige rekrutteringen gjør at bestanden trolig vil gå kraftig tilbake ved hardt fiske. I 2020 plasserte edelkrepsbestanden i S. Øyungen seg som en tynn til middels bestand.

Bestanden i Grønnbekken synes også å ha blitt styrket av kalkingen, og ble i 2004 betegnet som god. Den dårligere fangsten i 2009 kan skyldes stor vannføring under prøvafisket. Situasjonen i 2013 var imidlertid helt motsatt av i 2009, og det var ekstremt lite vann i Grønnbekken. Dette er trolig også årsaken til de store fangstene, da teinene ble satt i de få kulpene som fortsatt hadde et visst vanddyb. Tettheten av kreps var veldig høy i disse områdene, da disse kulpene var de «eneste» gode lokalitetene for kreps. I 2017 var vannføringen «mer» normal, og fangstene mindre. I 2020 var vannføringen relativt liten igjen og fangstene større. Bestanden i Grønnbekken kan generelt karakteriseres som god til svært god.

Ettersom kalkingen opphørte fra og med 2014, er det viktig å følge utviklingen i vannkjemi og krepsebestanden. En utredning av Johnsen mfl. (2020) foreslår å gjenoppta kalkingen i Søndre

Øyungen og Grønnbekken. Dette er særlig med hensyn til elvemusling nedstrøms i vassdraget, men også pga. edelkreps og den gode responsen edelkrepsbestandene viste etter første runde med kalking.

Referanser knyttet til lokaliteten

Johnsen, S.I., Garmo, Ø.A., Larsen, B.M. & Olstad, K. 2020. Utredning av kalkingsbehov for utvalgte målarter i enkelte grensevassdrag mot Sverige. NINA Rapport 1805. Norsk institutt for naturforskning.

Krepseundersøkelsen 1968. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Rognerud, S. 1992. Vannkvalitetsundersøkelse i Hedmark fylke. En regional undersøkelse av 220 innsjøer høsten 1988. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport 4/92.

Taugbøl, T. 1994. Krepseundersøkelser i 1993. Overvåking og tiltak i regi av krepsepestutvalget. Østlandsforskning, notat 08/94.

Taugbøl, T. 2005. Effekter av kalking på forsursrammede krepsebestander. Overvåking av 5 lokaliteter i Hedmark over en 10-15 års periode. NINA rapport 98, 50 pp.

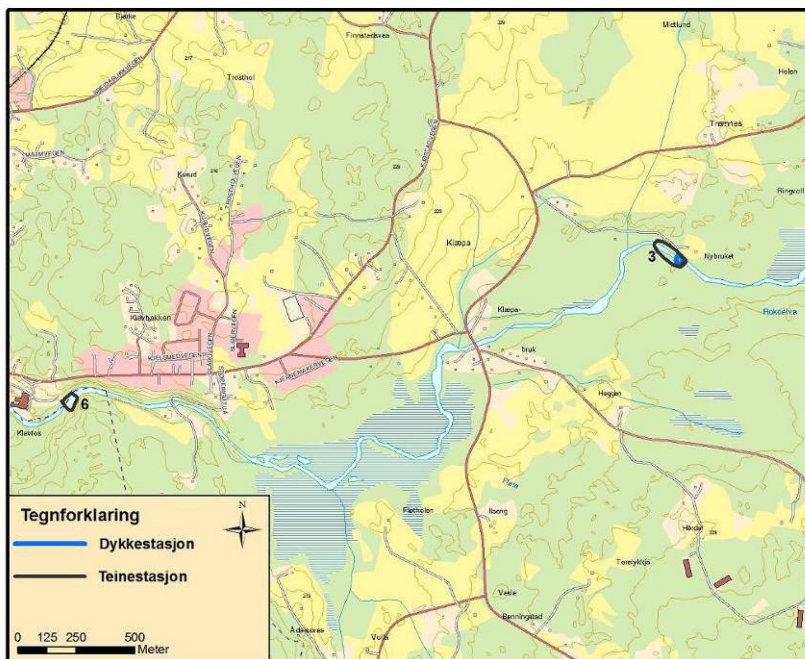
5.11 Svartelva

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Ørret, abbor, gjedde og ørekyt er de dominerende fiskeartene. Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.11.1**. Svartelva har god vannkjemi for kreps med pH rundt 7.0 og kalsiumkonentrasjoner > 10 mg/l (Rustadbakken mfl. 2009).

Tabell 5.11.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Svartelva.

Kommune(r)	Hamar, Stange og Løten
Vassdrag	Svartelvvassdraget
Vassdragsnummer	002.DC3C0
Innsjønummer	
Høyde over havet	
Areal (km ²)	



Figur 5.11.1. Kart over deler av Svartelva med prøvfiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

I Svartelva ved Klevfoss ble det satt ut edelkreps rundt 1890 (Huitfeldt-Kaas 1918). Fra rundt 1930 til 1960/70-tallet var Svartelva en av Norges beste krepseelver.

Beskatning

I 1990 ble samlet avkastning for Svartelva og Rokosjøen beregnet til mindre enn 50 kg (Taugbøl & Eriksen 1991).

Overvåkingsresultater

Tabell 5.11.2. Antall kreps per teinenatt (CPUE-teine) og dykketime (CPUE-dykk) i Svartelva i perioden 1995-2022. Data fra stasjon 3 og 6 presenteres samlet.

År	CPUE-teine (antall teinenetter)	CPUE-dykk (antall minutter dykk)
1995	1,8 (20)	-
2001	9,3 (20)	-
2007	4,2 (25)	96 (20)
2012	1,2 (20)	69 (20)
2016	4,9 (23)	-
2019	2,0 (24)	-
2022	3,5 (20)	-

5.11.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse og andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner og ved dykking i Svartelva i perioden 2001-2022.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2001	Teiner	185	102	75	130	76,8
2007	Teiner	106	83	70	98	7,5
2007	Dykking	31	65	44	90	0
2012	Teiner	23	89	77	101	26,1
2012	Dykking	23	65	40	82	0
2016	Teiner	112	87	71	111	17,9
2019	Teiner	49	86	75	107	10,2
2022	Teiner	69	90	71	105	29,0

Vurdering av bestanden

Fra å plassere seg som en god bestand i 2001 og 2007 tilsvarte fangst per teinenatt en tynn til middels bestand i 2012. Dykkeundersøkelsen indikerte imidlertid at bestanden var god. I 2012 ble det observert tre mink ved stasjon 3. Predasjon fra mink, i tillegg til noe høy vannføring under prøvefiske i 2012, kan trolig forklare noe av nedgangen i fangst per teinenatt fra 2007 til 2012. I 2016, var teinefangsten langt høyere igjen og bestanden plasserte seg i kategorien god. Lavere fangster i 2019 skyldes trolig relativt stor vannføring under prøvekrepsingen.

Referanser knyttet til lokaliteten

Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring til Norge, med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania.

Rustadbakken, A. Bækken, T., Løvik, J. & Hovind, H. 2009. Kjemikalieutslipp Svartelva, Løten kommune januar 2009 - undersøkelse av akutte og langvarige effekter etter trailervelt og påfølgende utslipp. NIVA, 19 s.

Sørli, H. 1996. Vannkvalitet og ferskvannskreps i Svartelva. Prosjektoppgave - Høgskolen i Hedmark, 40 s.

Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernavdelingen. Rapport 12/91.

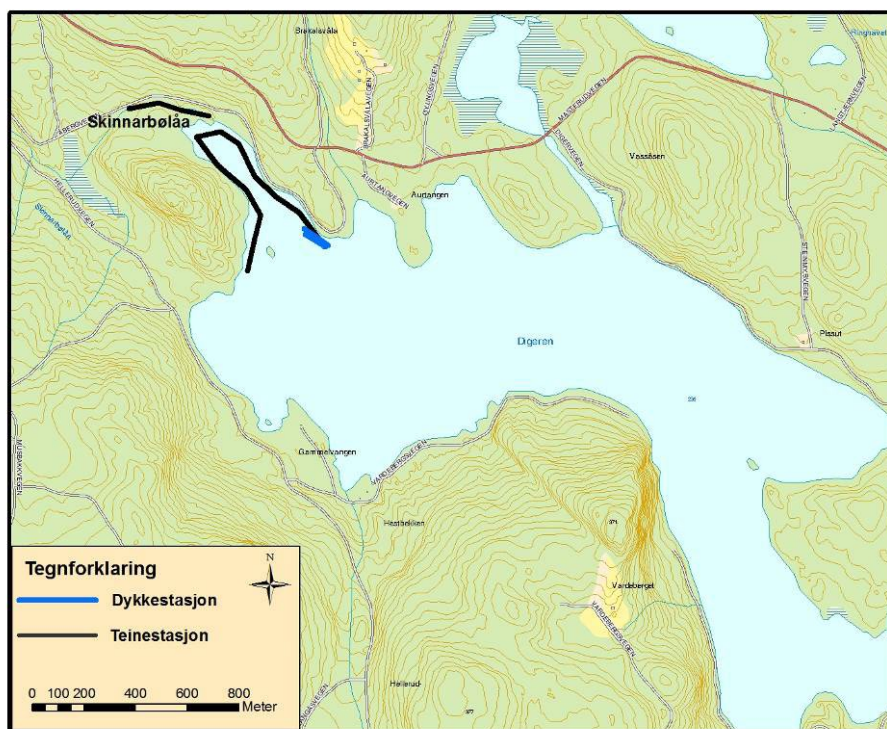
5.12 Digeren m/utløp

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes abbor, gjedde, mort og lake ([Artskart](#)). Før første kalking i 1994 ble det registrert pH-verdier ned mot 5,4 og kalsiumverdier rundt 1,6 mg Ca/l. Fra 1994 og frem til 2000 lå pH over 6,0. Kalsiumnivået lå lenge rundt 3-3,5 mg Ca/l, men nærmet seg 2,0 mg Ca/l i år 2000 (Taugbøl 2005). Digeren ble sist kalket i 1998. Selv om pH i Digeren i 2020 er brukbar med verdier over 6,0 i høstprøver, er kalsiumnivåene urovekkende lave (1,3-1,4 mg/l) med tanke på edelkreps. Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.12.1**.

Tabell 5.12.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Digeren.

Kommune	Kongsvinger
Vassdrag	Vingersnoret
Vassdragsnummer	002.F3Z
Innsjønummer	155
Høyde over havet	236
Areal (km ²)	2,53



Figur 5.12.1. Kart over Digeren og Skinnarbøla med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble satt ut før 1960 (Krepseundersøkelsene 1968). Frem mot 1980-tallet var det en god edelkrepsbestand i Digeren (iflg. grunneiere referert i Taugbøl 2005). Ved dykkeundersøkelser i 1985 ble det ikke funnet edelkreps, og man antok at bestanden var utdødd (Taugbøl mfl. 1989). Med bakgrunn i vannkjemiske målinger før kalkingen, antok Taugbøl (2005) at edelkrepsen ble borte fra Digeren grunnet forsuring. Det viste seg imidlertid at det var en tynn bestand med edelkreps i Skinnarbølåa (utløp).

Etter kalking ble det satt ut (1995-1997) totalt 5731 kreps, fordelt på 3800 yngel (fra Setten og Øgderen) og 1931 voksen kreps (fra Sperillen/Ådalselva) (Taugbøl 2002).

Beskatning

Det finnes ingen data på beskatning av edelkreps i Digeren og Skinnarbøla. Bestanden har imidlertid vært veldig tynn etter midten av 1980-tallet, og har i denne perioden trolig ikke blitt beskattet.

Overvåkingsresultater

Digeren

Tabell 5.12.2. Antall kreps per teinenett (K/TN) og dykketime (K/TD) i Digeren for enkelte år i perioden 1985-2020.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
1985	-	0 (20)
1995	0 (25)	-
1996	0,12 (25)	-
1997	0,28 (25)	27 (22)
1998	0 (50)	56 (15)
1999	0,06 (50)	-
2000	0,53 (49)	-
2001	0,45 (47)	15 (20)
2004	0,12 (50)	30 (20)
2009	0,22 (50)	6 (20)
2013	0,02 (50)	0 (20)
2017	0,09 (45)	-
2020	0,02 (50)	-

Tabell 5.12.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner og ved dykking i Digeren i perioden 2000-2020.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2000	Teiner	26	92	74	110	42,3
2001	Teiner	21	97	85	120	61,9
2001	Dykking	5	95	90	101	60,0
2004	Teiner	5	102	87	117	80,0
2004	Dykking	10	70	61	94	0,0
2009	Teiner	11	98	82	118	54,4
2009	Dykking	2	94	90	98	50,0
2013	Teiner	1	79	79	79	0,0
2017	Teiner	4	102	96	105	100
2020	Teiner	1	100	100	100	100

Skinnarbøllåa

Tabell 5.12.4. Antall kreps per teinenatt (K/TN) i Skinnarbøllåa for enkelte år i perioden 1995-2020.

År	K/TN (antall teinenetter)
1995	0,70 (10)
1996	0,90 (18)
1997	0,30 (20)
1998	0,47 (19)
1999	2,70 (20)
2000	1,65 (20)
2001	2,68 (19)
2004	1,36 (25)
2009	1,05 (20)
2013	1,50 (14)
2017	0,27 (15)
2020	3,75 (12)

Tabell 5.12.5. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner i Skinnarbøllåa i perioden 2000-2020.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2000	Teiner	33	98	82	117	63,6
2001	Teiner	51	101	87	114	82,3
2004	Teiner	34	94	78	109	44,1
2009	Teiner	21	91	81	105	28,6
2013	Teiner	21	91	80	101	33,3
2017	Teiner	4	89	80	97	25,0
2020	Teiner	45	101	83	119	75,6

Vurdering av bestanden(e)

Både i Digeren og i Skinnarbølåa var det en positiv utvikling av edelkrepsbestanden med en markert økning i fangstene 6-7 år etter første kalking. Fangstene etter 2001 viser imidlertid en dramatisk utvikling for bestanden i Digeren, og bestanden er svært tynn. Dette har høyst sannsynlig sammenheng med at Digeren sist ble kalket i 1998 og at kalkingsprosjektet ble avsluttet i 2000 (Taugbøl 2005). Høsten 2009 lå pH på 6,2 og kalsiumkonsentrasjonen på 1,4 mg/l, mens kalsiumkonsentrasjonen var på 1,34 mg/l i 2013. Høsten 2017 var kalsiumnivåene helt nede på 1,19 mg/l, mens pH lå på 6.3. Situasjonen i 2020 var relativt lik, med brukbar pH (6,6) men, veldig lave kalsiumnivåer (1,3 mg/l). Hvis ikke vannkjemien bedres i Digeren, da særlig med tanke på kalsiuminnholdet, er det en stor fare for at bestanden dør ut. Siden 2004 har edelkrepsbestanden i Digeren vært svært tynn. Bestanden i Skinnarbølåa har generelt ligget langt høyere, og den lave fangsten i 2017 skyldes trolig veldig stor vannføring under prøvefisket. I 2020 var vannføringen igjen lav, og fangstene var igjen veldig gode. At bestanden i Skinnarbølåa synes å være tettere, kan muligens skyldes at et høyere nivå av oksygen reduserer effekten av lav pH og lave nivåer av kalsium (1,3 mg/l også i Skinnarbøla i 2020). I tillegg er trolig forekomsten av predatorfisk mindre i Skinnarbølåa enn i selve Digeren. Høsten 2020 ble det lagt ut pH-loggere i Digeren og i Skinnarbøla for å se nærmere på vannkemi gjennom vinteren og under isløsningen, og for å sammenligne innsjø og elv.

Referanser knyttet til lokaliteten

Krepseundersøkelsen 1968. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Taugbøl T. 2002. Effekter på forsursrammede krepsebestander. NINA Oppdragsmelding 73: 1-38.

Taugbøl T. 2005. Effekter på forsursrammede krepsebestander. Overvåking av fem lokaliteter i Hedmark over 10-15 års periode. NINA rapport 98, 50 s.

Taugbøl, T., Qvenild, T. & Motzfeldt, M. 1989. Registrering og overvåking av krepsebestander i Sør-Hedmark. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernnavd., Rapport 25.

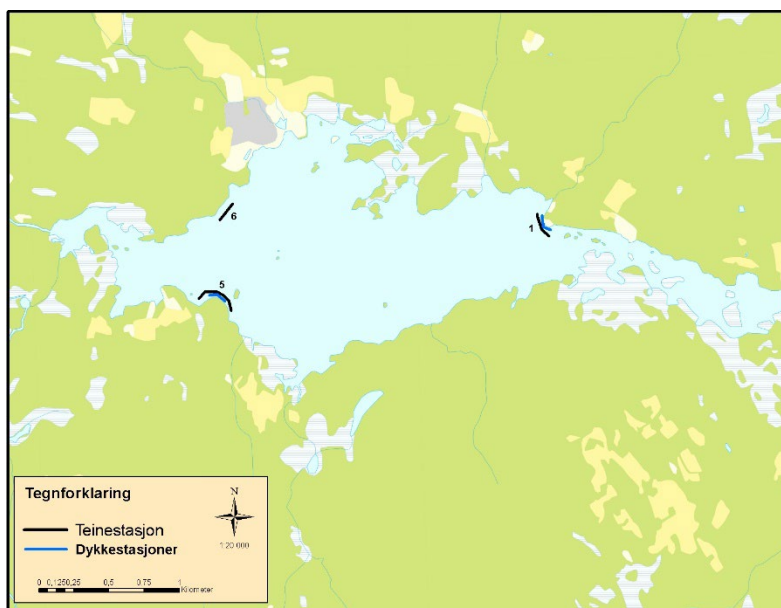
5.13 Rokosjøen

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, abbor, hork, gjedde, mort, laue, vederbuk, ørekyt og lake ([Artskart](#)). I perioden 1994-1998 varierte pH ved innløpet fra 5,5 til litt over 6. pH ved utløpet lå litt over 6 ved kalkingsstart i 1994, men har etter det ligget relativt stabilt over 6,5 frem til 2004 (Taugbøl 2005). Kalsiuminnholdet økte de første årene etter kalking (i underkant av 5 mg Ca/l) for så å falle ned til ca. 3 mg Ca/l fra 1999-2004 (Taugbøl 2005). I 2020 synes fortsatt vannkjemien å være brukbar, med pH på 6,6 og kalsiumnivåer på 2,8 mg/l. Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.13.1**.

Tabell 5.13.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Rokosjøen.

Kommune	Løten
Vassdrag	Rokoelva
Vassdragsnummer	002.DC3CZ
Innsjønummer	253
Høyde over havet	215
Areal (km ²)	3,8



Figur 5.13.1. Kart over Rokosjøen med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkrepsbestanden i Rokosjøen hevdes å stamme fra Svartelva som drenerer Rokosjøen ned til Mjøsa. I Svartelva ved Klevfoss ble det satt ut edelkreps rundt 1890 (Huitfeldt-Kaas 1918). Det ble også satt ut kreps i Rokosjøen tidlig på 1940-tallet samt i begynnelsen av 1950-tallet av lokale fiskere. Det tok noen år før edelkrepsbestanden bygde seg opp, men fra midten av 1960-tallet ble krepsefiske vanlig i Rokosjøen (Taugbøl 2005). Utover 1980-tallet og begynnelsen av 1990-tallet hevdet lokale fiskere at størrelsen på edelkrepsen hadde blitt mindre. Dette til tross for at fisket etter edelkreps trolig var hardere før, dvs. at størrelsesreduksjonen ikke skyldtes

overbeskatning (Taugbøl & Linløkken 1995). Størrelsesreduksjonen og den skjeve fordelingen av edelkreps i innsjøen (lite edelkreps nær innløpselva) ble antatt å skyldes forsuring (Taugbøl & Linløkken 1995). For å forebygge eventuelle forsuringsskader på edelkrepsbestanden ble det kalket for første gang i 1994 (Taugbøl 2005).

Beskatning

I 1990 ble samlet avkastning for Svartelva og Rokosjøen beregnet til 42 kg (Taugbøl & Eriksen 1991). Fangstrapper samlet inn fra Rokosjøen i 2001 og 2002 viste at det ble tatt ut henholdsvis 83 kg (0,3 kg/ha) og 146 kg (0,5 kg/ha) edelkreps. Gjennomsnittsstørrelsen på krepsen gikk imidlertid ned etter at det ble åpnet for ordinert fiske i 2001. Denne utviklingen har fortsatt, og undersøkelsen i 2009 viste at det var svært få kreps over minstemål til tross for et svært beskjedent fiske.

Overvåkingsresultater

I forbindelse med undersøkelsene som er gjort i Rokosjøen (oppsummert i Taugbøl 2005) var det opprinnelig 6 teine- og dykkestasjoner. Som nevnt ovenfor var det en skjev fordeling med tanke på krepsefangst i østre og vestre deler av innsjøen, noe som trolig skyldtes at vannkvaliteten var dårligere (pH, Ca) nær innløpselva. I forbindelse med overvåkingsprogrammet vil det i fortsettelsen velges ut 3 teinestasjoner og to dykkestasjoner fordelt på østsiden og vestsiden av Rokosjøen. Dette gjør at det også fremover vil sikres bestandsdata fra begge sider av Rokosjøen, noe som muliggjør en oppsplitting av materialet ved evt. nye mer omfattende forsøringsundersøkelser. I denne rapporten vil imidlertid bestandsdata fra de tre stasjonene presenteres samlet.

Tabell 5.13.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Rokosjøen i perioden 1994-2020. K/TN er presentert samlet for stasjonene på øst (stasjon 1) og vestsiden (stasjon 5 og 6) av Rokosjøen. K/TD er presentert samlet for stasjon 1 og 5.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
1994	1,4 (30)	41 (80)
1995	1,7 (90)	24 (40)
1996	1,0 (90)	18 (40)
1997	2,6 (45)	15 (40)
1998	2,1 (90)	58,5 (40)
1999	3,2 (90)	-
2000	2,3 (45)	-
2001	1,5 (45)	63 (40)
2002	1,9 (45)	-
2003	0,7 (45)	-
2004	3,1 (45)	33 (40)
2005	2,2 (45)	-
2009	4,3 (40)	60 (30)
2013	1,5 (45)	12 (30)
2017	1,2 (45)	-
2020	0,9 (45)	-

Tabell 5.13.3. Gjennomsnittstørrelse, minimum- og maksimumstørrelse og andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner og ved dykking i Rokosjøen i perioden 2000-2020.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2000	Teiner	103	97	70	124	57,4
2001	Teiner	136	90	66	124	35,7
2001	Dykking	42	66	36	88	0
2002	Teiner	87	92	63	113	38,2
2003	Teiner	30	88	68	105	26,3
2004	Teiner	141	88	68	111	22,9
2004	Dykking	22	62	24	104	0
2005	Teiner	100	89	67	111	34,3
2009	Teiner	172	84	69	107	12,7
2009	Dykking	10	68	42	82	0
2013	Teiner	68	82	70	102	10,2
2013	Dykking	6	69	41	88	0
2017	Teiner	52	89	73	101	23,1
2020	Teiner	41	89	70	107	29,3

Vurdering av bestanden

Krepsebestanden i Rokosjøen hadde en positiv utvikling etter kalking, og fangstene i årene frem mot 2005 var relativt likt fordelt rundt innsjøen (Taugbøl 2005). I 2009 ble det fanget klart mest kreps på stasjon 5 (7,33 kreps/teinenatt). Dette var ca. dobbelt så høyt som på stasjon 6, og, ca. 5 ganger så høyt som på stasjon 1. Dykkefangstene har indikert en brukbar rekruttering fra og med 1998 til og med 2009. Dykkefangstene i 2013 var imidlertid langt dårligere. Teinefangstene i 2013, 2017 og 2020 viser også en nedgang sammenlignet med 2009.

Gjennomsnittstørrelsen på kreps i teinefangstene økte fra 1994-2000, men gikk ned fra 2000-2004 (Taugbøl 2005). Noe kan skyldes at det ble åpnet for ordinert krepsefiske i Rokosjøen i 2001, men prøvefiske i 2002-2005 før sesongen startet viste at gjennomsnittstørrelsen og andel kreps over minstemål var lav. Denne trenden har fortsatt, og andel kreps over minstemål under prøvefisket i 2009 og 2013 var lav med henholdsvis 12,7 og 10,2 % til tross for at det har blitt krepset i svært liten grad de senere år (kun 10 krepsekort solgt i 2009). Andel kreps i fangbar størrelse var noe høyere i 2017 og 2020, men fortsatt lavt. Årsaken til at få kreps når lengder på mer enn 95 mm, kan være at større kreps får problemer med kalsifiseringen i forbindelse med skallskifte. Imidlertid ser vi at innsjøer som Søndre Øyungen med lavere kalsiumnivåer har langt større kreps. Basert på undersøkelsene i 2013-2020, plasserer edelkrepsbestanden i Rokosjøen seg som tynn bestand, med en lav andel kreps i fangbar størrelse.

Referanser knyttet til lokaliteten

Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring til Norge, med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania.

Taugbøl T. 2005. Effekter på forsursrammede krepsebestander. Overvåking av fem lokaliteter i Hedmark over 10-15 års periode. NINA rapport 98, 50 s.

Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvernvedlingen. Rapport 12/91.

Taugbøl, T. & Linløkken, A. 1995. Vannkvalitet og kreps i Rokosjøen, Løten kommune, Hedmark – Status før kalking. ØF-rapport 6/95, 27 s.

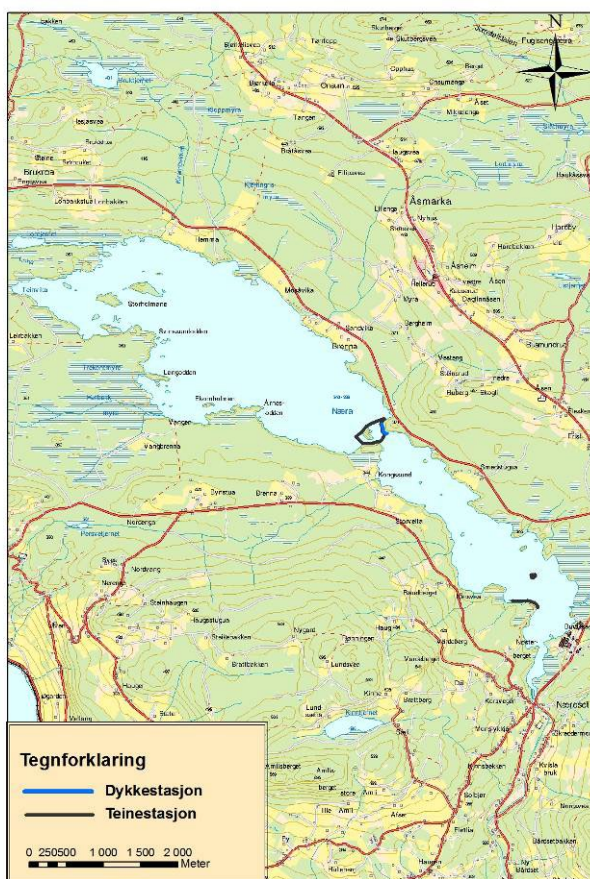
5.14 Næra

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, abbor, hork, gjedde og ørekyt ([Artskart](#)). De naturgitte forutsetningene syntes å være ideelle for edelkreps, med kalkrikt vann og store strand- og gruntområder med mye skjul (Taugbøl 2002). Næra er regulert, og har en reguleringshøyde på 2,14 meter. Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.14.1**.

Tabell 5.14.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Næra.

Kommune	Ringsaker
Vassdrag	Moelva
Vassdragsnummer	002.DD1Z
Innsjønummer	196
Høyde over havet	340
Areal (km ²)	9,5



Figur 5.14.1. Kart over Næra med prøvfiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

I 1988 ble det satt ut 1270 kreps i Næra fordelt på områdene Sundet/Hølberget (midt i Næra) og Nørstebergodden (sør i Næra), for å prøve å etablere en krepsebestand i vannet. I 1995 ble det prøvofisket i de to utsettingsområdene, og teinefangsten (CPUE=0,53) gav forhåpninger om at krepsebestanden var i god utvikling. I august 2001 ble det gjennomført et nytt prøvofiske i de samme områdene, men teinefangsten ble kun 5 kreps på 62 teiner (CPUE=0,08). Dette var langt under forventningene og indikerte at det var problemer for edelkrepsen å etablere en god bestand i vannet. Prøvefiskeresultatene fra 2002 var noe bedre enn i 2001, men fortsatt dårlige (Taugbøl 2002).

Overvåkingsresultater

Tabell 5.14.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Næra i perioden 1995-2021. CPUE-teine er samlet for stasjonene ved Sundet og Nørstebergodden (se figur 5.17.1).

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
1995	0,53 (58)	-
2001	0,08 (62)	-
2002	0,20 (50)	3 (20)
2007	0,68 (50)	10 (30)
2011	1,44 (50)	6 (20)
2015	0,69 (48)	0 (20)
2018	0,88 (50)	-
2021	1,02 (50)	-

Tabell 5.14.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse og andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner og ved dykking i Næra i perioden 2002-2018.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2002	Teiner	-	-	-	-	-
2002	Dykking	1	120	120	120	100
2007	Teiner	30	106	89	120	90
2007	Dykking	5	103	93	113	80
2011	Teiner	72	94	74	127	39
2011	Dykking	2	51	27	74	0
2015	Teiner	33	98	82	119	58
2018	Teiner	44	103	76	130	80
2021	Teiner	51	104	81	133	80

Vurdering av bestanden

Etter 2002, med 0,2 kreps per teinenatt, har den relative tettheten økt, men ligget mellom 0,69-1,44 i perioden 2007-2021. Frem til og med 2007 ble det nesten utelukkende fanget voksen edelkreps i Næra. Grunnen til dette ble antatt å skyldes at Næra er regulert, og at skjulmulighetene i strandsonen i hovedsak ligger ovenfor laveste regulerte vannstand (LRV). Få skjulmuligheter under deler av året vil øke sannsynligheten for predasjon fra fisk og kannibalisme, særlig for mindre kreps. Undersøkelsene i 2011 og 2015 viste at gjennomsnittsstørrelsen var betydelig

lavere (**tabell 5.14.3**) og at en stor andel av krepsen var under minstemål. I 2018 og 2021 var imidlertid igjen en mindre andel av krepsen under minstemålet. Årsaken til dette er uviss, men endringer i forekomst av predatorfisk og eventuelt endret manøvrering av Næra kan være forhold som kan påvirke overlevelsen til mindre kreps. Dette kan føre til variasjoner i overlevelse til yngre årsklasser, som igjen vil påvirke fangstene når krepsen når fangbar størrelse i teiner. Det er verdt å merke seg at den positive utviklingen i bestanden i all hovedsak er drevet av økningen sør i Næra. Bestandsutviklingen rundt «Sundet» har vært dårlig, og relativ tetthet i dette området lå på 0,1-0,44 kreps per teinenatt i 2011- 2021.

Referanser knyttet til lokaliteten

Taugbøl, T. 2002. Rapport fra prøvafiske etter kreps i Næra, 18-19. august 2002. Upublisert notat.

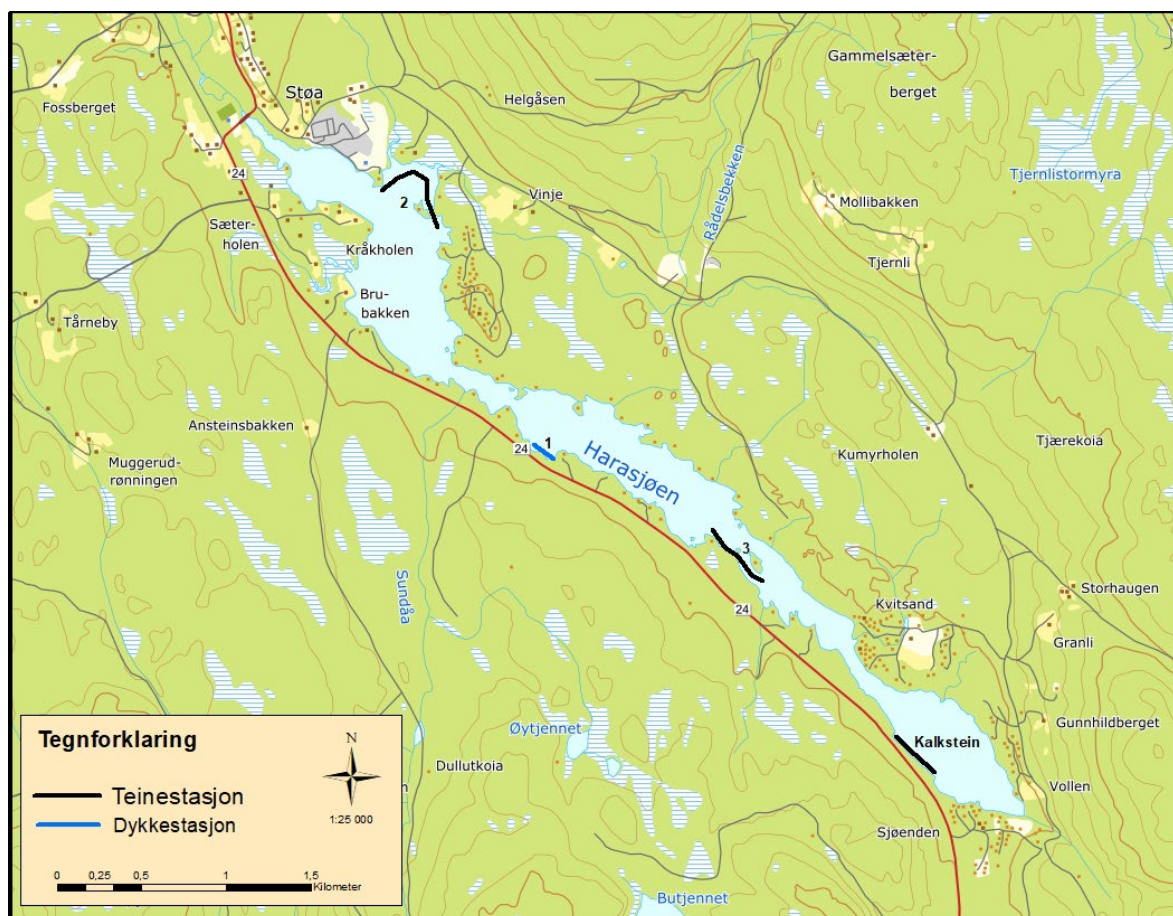
5.15 Harasjøen

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, abbor, gjedde, mort og vederbuk ([Artskart](#)). I 1988 ble pH målt til 5,99, alkalitet til 72 $\mu\text{ekv./l}$ og kalsium til 3,14 mg Ca/l (Rognerud 1992). I perioden 2004-2008 viste vårprøver fra utløpet pH-verdier mellom 5,7-6,3, og kalsiumkonsentrasjoner fra 2,57-2,97 mg Ca/l (**tabell 5.15.2**). Prøver fra 2011 viste pH-verdier fra 5,6-5,9, mens kalsiumnivåene varierte mellom 2,79-4,01 mg Ca/l (**tabell 5.15.2**). Prøver samlet inn fra juni til september i 2013 (nordlige bassenget) lå relativt stabilt med en pH over 6,5 og kalsiumnivåer rundt 2,5 mg Ca/l (Løvik mfl. 2014). Prøver samlet inn i 2020 viste pH på 6,5 og kalsiumnivåer på 2,8 mg/l (egne data). Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.15.1**.

Tabell 5.15.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Harasjøen.

Kommune	Stange
Vassdrag	Vikselv
Vassdragsnummer	002.DC1Z
Innsjønummer	192
Høyde over havet	280
Areal (km ²)	1,8



Figur 5.15.1. Kart over Harasjøen med prøvfiskestasjoner.

Tabell 5.15.2. Oversikt over vannprøver (pH, kalsium og alkalitet) fra Harasjøen i perioden 1992-2020 (Rognerud 1992, Linløkken upubliserte data og innsamlende prøver fra Romedal J&F, Løvik mfl. 2014), egne data fra 2020 (analysert hos Eurofins).

År	Dato	Lokalitet	pH	Ca (mg/l)	Alkalitet (mmol/l)
1992	Høst		5,99	3,12	0,072
2003	15.7-15.9	0-5 m dyp	6,3-6,7	-	0,092-0,105
2004	April-mai	Utløp (nord)	5,70-5,72	3,4	
2006	16. og 26. mai	Utløp (nord)	5,90-5,92	2,95-2,97	
2008	24. april	Utløp (nord)	5,85	2,97	
2008	29. mai	Utløp (nord)	6,32	2,97	
2008	25. juni	Utløp (nord)	6,23	2,57	
2011	5. september	Kongesten	5,9	2,79	0,055
2011	5. september	Utløp (nord)	5,6	4,01	0,092
2013	Middel (jun-sept)	Utløp (nord)	6,7	2,48	0,090
2020	november	Sør	6,5	2,8	

Historiske data om edelkrepsbestanden

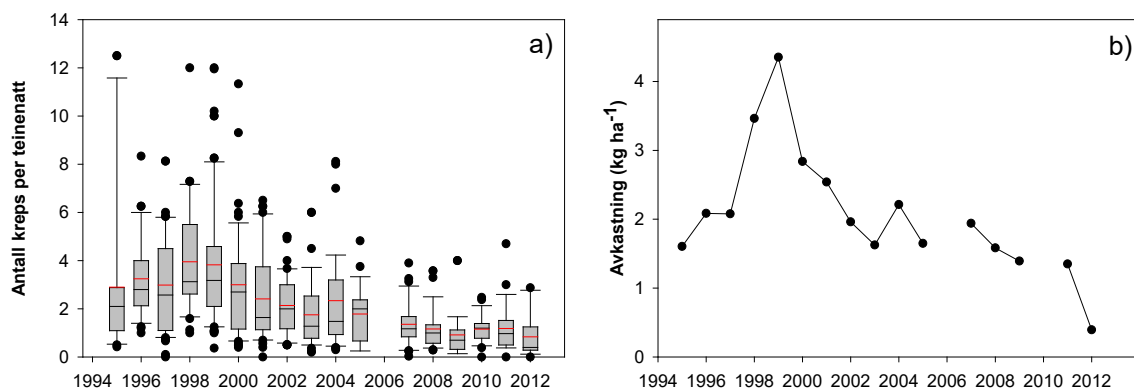
Harasjøen har i flere tiår hatt en god bestand av edelkreps (Taugbøl 1997). Sannsynligvis ble krepsen etablert i Harasjøen etter overføringer fra Starrelva/Vikselva hvor den skal ha blitt satt ut på slutten av 1800 tallet (Huitfeldt-Kaas 1918).

Beskatning

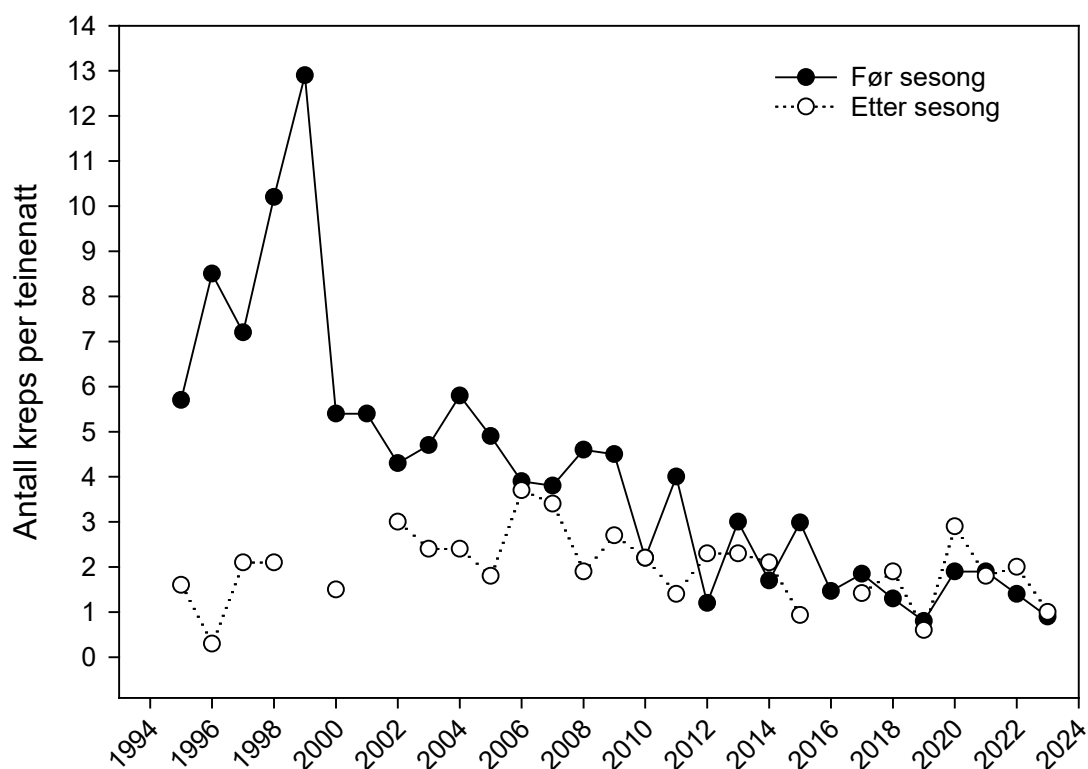
I Harasjøen har det vært kortsalg for krepsefiske siden 1982 for innenbygdsboende. Fra og med 1994 har det også vært salg av kort til utenbygdsboende. I 1990 var avkastningen beregnet til rundt 20 kg, eller rundt 0,1 kg/ha (Taugbøl & Eriksen 1991). I toppåret 1999 ble avkastningen beregnet til 4,4 kg/ha. I perioden 2005-2011 har avkastningen ligget i overkant av 1 kg/ha, før den falt til under 0,5 kg/ha i 2012 (**figur 5.15.2 b**). Fra og med 1994-2007 har totalt fangstinnsetts variert fra 4000-7000 teinenetter. I 2008 og 2009 ble antall teinenetter beregnet til rundt 10 000, mens det i 2011 og 2012 lå i overkant av 3000 teinenetter. Den viktigste årsaken til at teineinnsatsen gikk ned er at krepsefisesesongen ble redusert med 15 dager fra 2010. Beregnet antall teinenetter ligger trolig for høyt i forhold til den reelle innsatsen, da de ivrigste krepsefiskerne trolig også er flinke til å rapportere. Fra og med 2016 har krepsefiske i Harasjøen vært stengt for å redusere fisketrykket ytterligere.

Overvåkingsresultater

Overvåkingsprogrammet for Harasjøen er utvidet i forhold til det ordinære overvåkingsprogrammet. Det vil si at det i alle år (med unntak av 1999 og 2001) har det blitt krepset med teiner både før (før 6. august) og etter (evt. helt i slutten av) krepsefisesesongen. Frem til 2010 har krepsefisesesongen vart fra 6. august (kl. 18) til og med 15. september. I 2010 ble sesongen redusert til til august. Dykkingen har i de fleste år blitt gjennomført etter krepsefisesesongen.



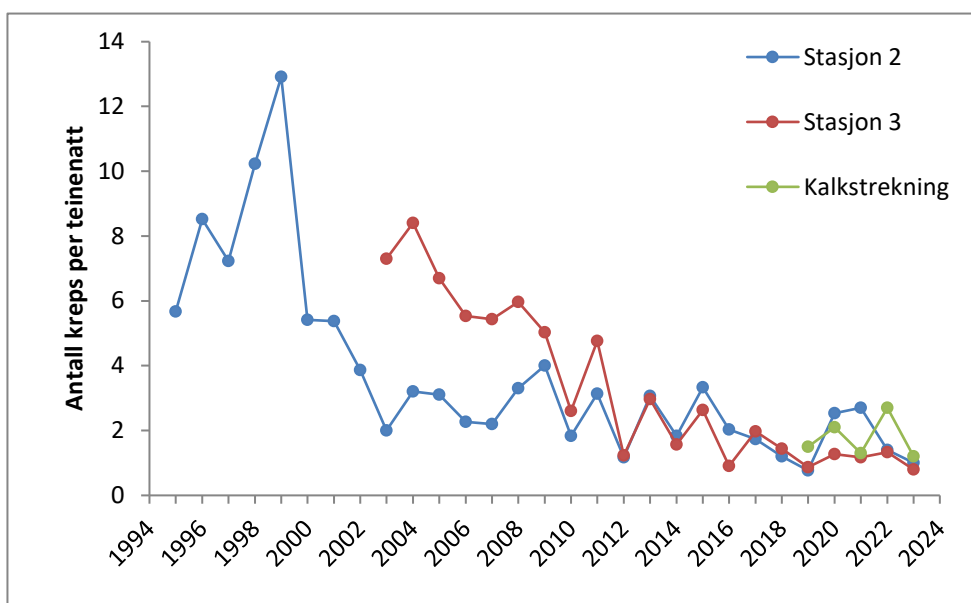
Figur 5.15.2. a) viser antall kreps per teinenatt i for krepsfiskere i Harasjøen i perioden 1995-2012. Et datapunkt tilsvarer fangst per innsats i et år for hver enkelt teinefisker (antall fiskere per år varierer mellom 20 og 73). Boksene omfatter de midtre 50 % av verdiene. Medianen og gjennomsnittet vises med henholdsvis heltrukken svart og rød linje. De vertikale linjene utenfor boksene viser 10 og 90 prosentilene og punktene (●) viser verdier utenfor dette intervallet. I figur b) vises utvikling i beregnet avkastning (kg kreps ha⁻¹) i årene 1995-2012.



Figur 5.15.3. Antall kreps per teinenatt for prøvafiske før og etter krepsesongen på stasjon 2 og 3 i Harasjøen for årene 1995-2023.

Vurdering av bestanden

I Harasjøen har det tidligere blitt fisket hardt etter edelkreps, og i toppåret 1999 ble det tatt ut mer enn 4 kg/ha. Etter 1999 har det vært en nedadgående trend både når det gjelder avkastning og antall kreps per teinenatt under krepsesesongen (**figur 5.15.2 a og b**). I perioden 2003 til 2011 lå avkastningen på mellom 1-2 kg/ha, men i 2012 falt avkastningen til under 0,5 kg/ha. At det har blitt krepset hardt illustreres ved at for de fleste år frem mot 2010 er antall kreps per teinenatt betydelig redusert ved sesongslutt (**figur 5.15.3, vedlegg 2**). Prøvefisket før sesong viser også en nedadgående trend (**figur 5.15.3**), og fra å være en svært god krepselokalitet plasserer Harasjøen seg som en tynn til middels lokalitet etter 2012. Etter at fangstene fra prøvefisket i nordenden (stasjon 2) gikk kraftig ned fra 1999-2003 har fangstene her vært relativt stabile. Den videre nedgangen i antall kreps per teinenatt fra prøvefisket de siste årene skyldtes i hovedsak reduserte fangster på stasjon 3 (**figur 5.15.4**). Til tross for flere år med totalfredning, synes imidlertid bestanden på begge stasjoner å ha blitt videre redusert frem til og med 2019. Fra og med 2020 og var det imidlertid en økning på alle stasjoner. I 2020 og 2021 var økningen størst på stasjonen i nordenden (stasjon 2), mens kalkstrekningen viste en fin økning i 2022. Fangstene gikk imidlertid noe tilbake i 2023. Rekrutteringen (dykkeundersøkelsene) synes å ha vært stabilt god (**vedlegg 2**).



Figur 5.15.4. Utvikling i antall kreps per teinenatt under prøvekrepsing på stasjon 2, stasjon 3 og på den nylig anlagte kalksteinsstrekningen i Harasjøen i årene 1995-2022.

Det er usikkert hva som er årsaken til bestandsreduksjonen, men både beskatningstrykk og vannkjemi er mulige forklaringer. Da det i all hovedsak er den store krepsen som blir beskattet, kunne det forventes at andel kreps over minstemål ville ha vært relativt lav etter krepsesesongen hvis beskatningstrykket hadde vært for høyt. Med unntak av i 2008 (20,5 %) har andel kreps over minstemålet etter sesongen ligget over 37 % de siste ti årene (**vedlegg 3**). I Steinsfjorden, hvor det er høy beskatning, er andelen kreps over minstemål før sesongen mellom 15-30 %, mens den etter sesongen er nede på 2-6 % (Skurdal & Garnås 1997). Uansett har det vært en klar nedgang i fangstene i Harasjøen, og i et forsøk på å redusere uttaket av kreps ble krepsesesongen i Harasjøen redusert med 15 dager i perioden 2010 - 2015. Fra og med 2016 har det ikke vært tillatt å krepse i Harasjøen, og det kan synes som at andelen kreps i fangbar størrelse har økt noe.

Som nevnt ovenfor kan en annen mulig forklaring på nedgangen i fangstene være dårligere vannkvalitet for kreps. Det foreligger ingen lang og kontinuerlig vannprøvetakingsserie fra Harasjøen. For de årene det er tatt prøver ser vi at pH og kalsiumnivået (viktige parametere for kreps) varierer en god del mellom år (**tabell 5.15.2**). Det finnes imidlertid gode krepselokaliteter med kalsiumkonsentrasjoner ned mot og under 2,5 mg Ca/l (se for eksempel Børtervann og Krøderen, henholdsvis **kap. 5.2** og **5.7**). Det som imidlertid kan slutes ut fra de dataene som foreligger, er at fra 2004-2013 er det registrert pH verdier ned mot 5,6-5,7 både om våren og om høsten. Dette er verdier som helt klart kan ha en negativ effekt på krepsebestanden (Taugbøl 2005, Appelberg 1992). Særlig hvis denne vannkvaliteten inntreffer i forbindelse med periode for skallskifte kan man få økt dødelighet på kreps. I tillegg kan det føre til rogn tap hos rognbærende hunner. Rekrutteringen (dykkeundersøkelsene) i Harasjøen synes imidlertid å være stabilt god, og det kan, som i andre norske lokaliteter (Taugbøl 2005), synes som at det er den større krepse som kan ha størst problemer i forhold til skallskifte. Upubliserte undersøkelser på skalltetthet (tegn på lite kalsium), viste at krepse i Harasjøen hadde relativt tynne skall i forhold til kreps av lik størrelse fra kalkrike lokaliteter.

Tidligere undersøkelser på kalkingeffekter i andre vann i Hedmark har konkludert med at man ikke har fått noen kraftig umiddelbar respons på kalking (innsjøkalking) (Taugbøl 2005). Taugbøl (2005) poengterer imidlertid at man burde prøve å legge ut kalkstein i strandnære områder. Dette vil trolig være mer målrettet mot kreps, da innsatsen konsentreres i krepse habitat. Videre vil dette også være positivt med tanke på surstøtperioder. Et slikt tiltak ble gjennomført i Harasjøen vinteren 2018/2019. Det er for tidlig å si om tiltaket vil få en effekt på bestandstettheten (**figur 5.15.4**). Det ble høsten 2020 lagt ut pH-loggere i Harasjøen, både i kalksteinshaugene og i referanseområder. Resultatene fra disse undersøkelsene viste at pH lå en god del høyere i områder med kalkstein, og resultater fra tilsvarende undersøkelser i Setten tyder på at kalksteinshaugene kan motvirke noe av surstøtet under isløsningen. Utviklingen i Harasjøen vil følges opp med både vannkemiske undersøkelser og teinefiske i årene som kommer.

Referanser knyttet til lokaliteten

- Appelberg, M. 1992. Liming as measure to restore crayfish populations in acidified lakes. Finnish Fisheries Research 14: 93-105.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring til Norge, med et tillæg om krepsen. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Rognerud, S. 1992. Vannkvalitetsundersøkelse i Hedmark fylke. En regional undersøkelse av 220 innsjøer høsten 1988. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern avdelingen. Rapport 4/92.
- Skurdal, J. & Garnås, E. 1997. Utviklingen av krepsebestanden i Steinsfjorden 1979-1996. ØF-rapport 1997/11.
- Taugbøl, T 1997. Overvåking av krepsefangst og bestand i Harasjøen, Stange kommune, Hedmark. ØF-notat 07/1997, 15 s.
- Taugbøl, T 1999. Krepse i Harasjøen: Vurdering av vannkvalitet og beskatning. Østlandsforskning, notat 01/1999.
- Taugbøl, T. 2005. Effekter av kalking på forsursrammede krepsebestander. Overvåking av 5 lokaliteter i Hedmark over en 10-15 års periode. NINA rapport 98, 50 pp.
- Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern avdelingen. Rapport 12/91.

5.16 Mjøsa

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Mjøsa er Norges største innsjø, med et overflateareal på 366 km² (ved HRV, NVE Atlas). Mjøsa er regulert 3,61 meter og har et maksdyp på 453 meter. Av fiskearter finnes lagesild, ørret, sik, abbor, hork, gjedde, harr, krøkle, lake, mort, vederbuk, gullbust, laue, karuss, brasme, ørekyt, nipigget stingsild, steinulke, hornulke og niøye. Vannkjemien i Mjøsa overvåkes blant annet gjennom det nasjonale programmet «Basisovervåking av store innsjøer», og både eutrofierings- og forsuringsrelevante parameter ligger i god/svært god tilstand (Solheim mfl. 2019). I henhold til Vann-nett ([VannNett-Portal \(vann-nett.no\)](http://VannNett-Portal(vann-nett.no))) karakteriseres Mjøsa som en klar og moderat kalkrik innsjø. Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.16.1**.

Tabell 5.16.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Mjøsa.

Kommune	Lillehammer, Gjøvik, Østre Toten, Ringsaker, Hamar, Stange, Eidsvoll
Vassdrag	Glommavassdraget
Vassdragsnummer	002-118-1-L
Innsjønummer	36
Høyde over havet (m.o.h)	119,3 (LRV), (122,9 (HRV)
Areal (km ²)	366



Figur 5.16.1. Kart over deler av Mjøsa med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Fra tidligere kilder beskrives edelkrepsbestanden i Mjøsa som tynn til sporadisk (Huitfeldt-Kaas 1918, Krepseundersøkelsen 1968), men det er ikke gjennomført systematiske undersøkelser. Det har tidligere blitt rapportert om en liten bestand i Tangenvika og enkeltindivider av kreps er funnet ved Gjøvik, i Furnesfjorden og på strendene ved Hamar (Kjellberg mfl. 2016). Trolig representerer disse funnene individer som har vandret ut fra Svartelva (utløp i Åkersvika) og Hunselva, da begge disse vassdragene har bestander av edelkreps (Kjellberg mfl. 2016, Johnsen mfl. 2020).

Beskatning

Det er kun enkelte data vedrørende enkeltfunn av edelkreps i Mjøsa. Det er ingen beskatning av edelkreps i Mjøsa i dag.

Overvåkingsresultater

I forbindelse med overvåkingsprogrammet ble Mjøsa i Tangenvika undersøkt for første gang i 2023. Resultatene fra undersøkelsene i 2019 (stasjon 1 og 2 i Myrvold mfl. 2020), danner utgangspunktet for overvåkingsstasjonen vises under, og resultatene fra 2019 innlemmes i overvåkingen.

Tabell 5.16.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketide (K/TD) i Mjøsa (Tangenvika) i 2019 og 2023. Stasjon 1 og 2 samlet.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2019	2,4 (50)	-
2023	2,3 (51)	-

Tabell 5.16.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner.

År	Fangstmetode	Antall kreps	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2019	Teiner	120	106	76	150	89,2
2023	Teiner	119	103	79	126	78,2

Vurdering av bestanden

I forbindelse med den planlagte InterCity-utbyggingen på strekningen Kleverud-Sørli ble det i 2019 foretatt ferskvannsbiologiske undersøkelser, inkludert edelkreps, av berørte områder i Tangenvika i Mjøsa (Myrvold mfl. 2019). Undersøkelsene i 2019 og 2013 viste at edelkrepsbestanden i Tangenvika kan karakteriseres som middels tett, og til en viss grad var avhengig av Vikselva for å sikre jevn rekruttering. Vikselva har tidligere hatt en god bestand av edelkreps (Kjellberg mfl. 2016, Johnsen mfl. 2022).

Gunstige temperaturforhold innerst i Tangenvika i tillegg til jevnlig innsig av yngre/liten kreps fra Vikselva gjør at det har etablert seg en bestand i dette området i dag. Mjøsa er regulert 3,6 meter, og erfaringen fra andre regulerte innsjøer, som f.eks. Næra og Sperillen, er at edelkrepsbestandene kan være noe rekrutteringsbegrenset. Dette skyldes trolig at når vannstanden senkes, så vil skjulmulighetene bli kraftig redusert da forekomsten av stein/blokk er størst i strandsonen. Liten kreps vil være mer utsatt for predasjon fra fisk (f.eks. abbor, gjedde, lake), og bestanden består ofte av større og eldre individer (Johnsen mfl. 2022). Disse bestandene er også svært sårbare for kraftig beskatning. Trolig forekommer det noe egenrekruttering i Mjøsa, men bestanden er trolig avhengig av rekruttering fra Vikselva for å oppnå en viss tetthet. Sporadiske

forekomster av edelkreps i de ytre delene av Tangenvika underbygger dette. Bestanden i Mjøsa er innlemmet i overvåkingsprogrammet av flere grunner. Bestanden finnes i Norges største innsjø, representerer en bestand som ikke blir påvirket av beskatning og en bestand som er påvirket av regulering og et artsrikt fiskesamfunn med flere konkurrenter og predatorer. I tillegg er bestanden i Tangenvika utsatt for krepsepestsmitte fra Glomma, da det i perioder kan strømme vann fra Glomma og inn i Mjøsa via Vorma.

Referanser knyttet til lokaliteten

- Johnsen, S.I., Strand, D.A., Rusch, J. & Vrålstad, T. 2020. Nasjonal overvåking av edelkreps og spredning av signalkreps - presentasjon av overvåkingsdata og bestandsstatus – oppdatert 2020. NINA Rapport 1905. Norsk institutt for naturforskning.
- Johnsen, S. I., Edsman, L., Singaas, F. T. & Pilotto, F. 2022. Edelkreps og vannstandsendringer - En sammenstilling av eksisterende kunnskap og forslag til tiltak. NINA Rapport 2135. Norsk institutt for naturforskning
- Kjellberg, G., Johnsen, S.I., Napstad, A. & Grøndahl, F.A. 2016. Edelkreps i Mjøsdistriktet. I: Red. Berg A.J. Mjøsmuseets Årbok 2016. s. 179-210.
- Lyche Solheim, A., Schartau, A.K., Bongard, T., Bækkeli, K.A.E., Dahl-Hansen, G., Demars, B., Dokk, J.G., Gjelland, K.Ø., Hammenstig, D., Jensen, T.C., Mjelde, M., Persson, J., Sandlund, O.T., Skjelbred, B., Solhaug Jenssen, M.T. & Walseng, B. 2019. ØKOSTOR 2018: Basisovervåking av store innsjøer. Uprøving av metodikk for overvåking og klassifisering av økologisk tilstand i henhold til vannforskriften. Miljødirektoratet, NIVA-rapport 7414-2019
- Myrvold, K.M., Johnsen, S.I., Økelsrud, A., Olstad, K., & Bækkeli, K.A.E. 2019. Ferskvannsbioologiske undersøkelser i Tangenvika og tilløpselver. Kartlegging av funksjonsområder i forbindelse med InterCity-utbyggingen. NINA Rapport 1756. Norsk institutt for naturforskning.

5.17 Gjerdingen

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Gjerdingen ble regulert i 1913 i forbindelse med tømmerfløting. Regulerings høyden er på 6.8 meter, men vanligvis benyttes bare 1-3 meter av regulerings høyden (Engen mfl. 1998). Av fiskearter finnes ørret, røye, sik, abbor og ørekyt (VannInfo 5.0). Det finnes lite data på vannkjemien i Gjerdingen, men høstmålinger foretatt i 1998 viste at pH var god (pH=7.2). Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.20.1**.

Tabell 5.17.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Gjerdingen.

Kommune	Lunner og Jevnaker
Vassdrag	Gjerdingselva
Vassdragsnummer	002.CEZ
Innsjønummer	140
Høyde over havet (m.o.h)	441,8 (LRV), (448,5 (HRV)
Areal (km ²)	2,93



Figur 5.17.1. Kart over Gjerdingen med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble trolig satt ut rundt 1930 (Krepseundersøkelsen 1968). Det eksisterer lite data på edelkrepsbestanden i fra Gjerdingen fra tidligere år, men en undersøkelse utført av studenter ved Universitet i Oslo i 1998 resulterte i en fangst tilsvarende 5,6 kreps per teinenatt.

Beskatning

Både grunneiere, Osloomarka Fiskeadministrasjon (OFA), Løvenskiold, Lunner og Jevnaker Allmenning har krepsrettigheter i Gjerdingen, og det selges fiskekort. I årene 1990-1995 fisket husstandene tilhørende Gjerdingen gård opp mellom 27-86 kg edelkreps (Engen mfl. 1998). I omtrent tilsvarende periode estimerte Jevnaker Allmenning at det ble på deres område ble tatt ut mellom 50 og 90 kg (Engen mfl. 1998). Tar man hensyn til de som ikke hadde levert fangststatistikk ble det minimum tatt ut 100 kg kreps i årene 1990-1995. Engen mfl. (1998) nevner at det ble krepset atskillig mindre i perioden 1996-1998. Vi har ikke opplysninger vedrørende fangststatistikk de senere år, men det er stor interesse for krepsing i Gjerdingen.

Overvåkingsresultater

I forbindelse med overvåkingsprogrammet ble Gjerdingen første gang undersøkt i 2007.

Tabell 5.17.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Gjerdingen i perioden 2007-2021.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2007	1,7 (47)	15 (20)
2010	6,7 (50)	33 (20)
2015	3,3 (50)	27 (20)
2018	5,3 (47)	-
2021	3,7 (47)	-

Tabell 5.17.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner eller ved dykking.

År	Fangstmetode	Antall kreps	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2007	Teiner	79	92	76	111	35,4
2007	Dykking	5	67	53	87	0
2010	Teiner	135	90	71	109	23,7
2010	Dykking	11	73	58	92	0
2015	Teiner	165	92	77	114	35,2
2015	Dykking	9	55	26	89	0
2018	Teiner	251	97	72	104	31,9
2021	Teiner	173	89	70	115	32,4

Vurdering av bestanden

I henhold til fangst per innsatsdata fra teinefiske og dykkeundersøkelser plasserte Gjerdingen seg som en tynn til middels bestand i 2007. Sammenlignet med 2007 var det i 2010 en firedobling i fangst per teinenatt og en dobling i antall kreps per dykketime. Årsaken til denne økningen er uvisst, men det er mulig at variasjon i manøvrering av vannstanden fra år til år kan ha en innvirkning. Ifølge en lokal krepsefisker var krepsefiske i 2010 det beste han hadde opplevd i Gjerdingen, og langt bedre enn i de foregående år. Fangstene i 2015 var redusert til halvparten av fangsten i 2010, men var betydelig høyere igjen i 2018. I 2021, ble Gjerdingen tappet ned i forbindelse med damarbeider. Strandsonen i Gjerdingen består av stein/blokk, noe som ved HRV (høyeste regulerte vannstand) gir svært gode skjulmuligheter. Under LRV (laveste regulerte vannstand) er imidlertid innslaget av finere sedimenter mer fremtredende (Johnsen mfl. 2022), og edelkreps vil være et langt mer tilgjengelig bytte for både fisk, mink og hegre. Det ble også funnet usedvanlig mye krepse skall i den tørrlagte reguleringssonen, noe som høyst sannsynlig stammer fra kreps tatt av mink og hegre. Til tross for stor dødelighet i forbindelse med nedtappingen ble det fanget 3,7 kreps per teinenatt (**tabell 5.17.2**). Den relativt høye tettheten skyldes trolig til dels at krepsen sto svært tett i den «tynne» stripen med skjul i strandsonen. Effektene

av nedtappingen vil undersøkes nærmere i 2024. Krepsebestanden i Gjerdingen vurderes å være god til svært god.

Referanser knyttet til lokaliteten

Engen, A., Holmen, J., Rømme, H. P. & Westly, T. 1999. Undersøkelser av bunndyr, fisk og kreps i Gjerdingen høsten 1998. Rapport for Lunner kommune.

Krepseundersøkelsen 1968. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Johnsen, S. I., Edsman, L., Singsaas, F. T. & Pilotto, F. 2022. Edelkreps og vannstandsendringer - En sammenstilling av eksisterende kunnskap og forslag til tiltak. NINA Rapport 2135. Norsk institutt for naturforskning

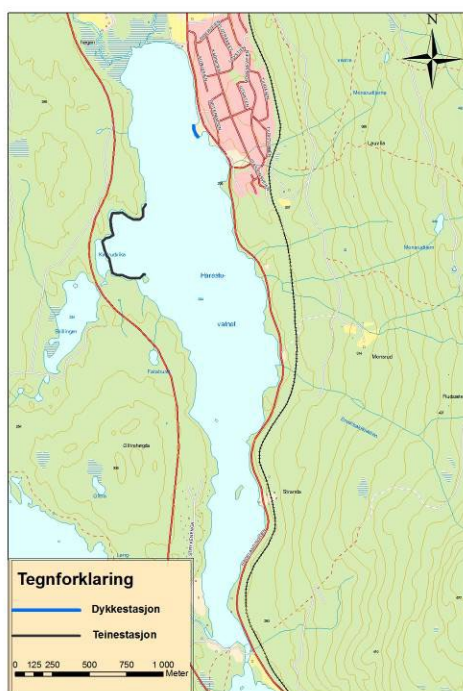
5.18 Harestuvatnet

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, røye, sik, abbor, gjedde, lake og ørøkyt (VannInfo 5.0) i Harestuvatnet. Vasspest ble første gang funnet i 1978, og i 2003 ble vasspest vurdert å være godt etablert ([Artskart](#)). Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.21.1**.

Tabell 5.18.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Harestuvatnet.

Kommune	Lunner
Vassdrag	Nitelva
Vassdragsnummer	002.CZ
Høyde over havet	234
Innsjønummer	116
Areal (km ²)	1,98



Figur 5.18.1 Kart over Harestuvatnet med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble satt ut før 1960. Det er ikke kjent at det foreligger noen tidligere undersøkelser på edelkrepsbestanden i Harestuvatnet.

Beskatning

Både Løvenskiold og Lunner Allmenning selger fiskekort. Det foreligger ikke fangststatistikk fra Harestuvatnet, men en forkortet krepsesesong (6.aug - 31.aug.) og forbud mot bruk av teiner (gjelder ikke rettighetshavere), tilsier at beskatningstrykket er relativt lavt.

Overvåkingsresultater

I forbindelse med overvåkingsprogrammet ble Harestuvatnet første gang undersøkt i 2007.

Tabell 5.18.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Harestuvatnet i 2007-2018.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2007	13,9 (48)	39 (20)
2010	8,0 (48)	-
2015	1,7 (50)	18 (20)*
2018	0,8 (49)	-
2021	3,5 (48)	-

Tabell 5.18.3. Gjennomsnittsstørrelse, maksimum, minimum og andel kreps over minstemål (95 mm) i fangsten.

År	Fangstmetode	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2007	Teiner	394	95	73	118	55,0
2007	Dykking	13	79	63	95	7,7
2010	Teiner	226	98	79	129	60,1
2015	Teiner	86	97	74	115	64,0
2015	Dykking	6	71	47	91	0
2018	Teiner	37	95	77	120	56,8
2021	Teiner	166	101	74	122	77,7

Vurdering av bestanden

Fra 2007 til 2018 var det en dramatisk nedgang i fangst per teinenatt i Harestuvatnet. Fra nær 14 kreps per teinenatt i 2007 (noe som er veldig høyt) gikk antall kreps per teinenatt gradvis ned til 0,8 i 2018 (tabell 5.18.2). Med andre ord gikk bestanden i Harestuvatnet fra å være en svært god krepsbestand til en tynn bestand. Det var imidlertid en kraftig økning i fangstene i Harestuvatnet fra 2018, og i 2021 kan edelkrepsbestanden i Harestuvatnet betegnes som tett (god).

Fangst per innsats fra dykkeundersøkelsen i 2007 var langt lavere enn hva teinefangstene skulle tilsi. Dette skyldtes trolig at den opprinnelige dykkestasjonen ikke var optimal (substratet var for grovt), og det ble opprettet en ny stasjon i 2015. Denne stasjonen hadde godt «letesubstrat», og ligger i de samme områdene som teinestasjonen. Lave dykkefangster i 2015 underbygger derfor resultatene fra teinefisket, og at bestanden var langt tynnere i 2015 enn i 2007.

I Gjerdingen som ligger oppstrøms Harestuvatnet, har resultatene også variert mye siden 2007, men her var bestanden tettere i 2018 enn i 2007. En åpenbar årsak til nedgangen kunne ha vært en økning i fiskeinnsats. En høy andel kreps over minstemål i teinefangstene tyder imidlertid ikke på at fisketrykket er veldig hardt. Det er ingen åpenbare forklaringer på den kraftige nedgangen i fangst per teinenatt fra 2007 til 2018. Andelen over minstemål i 2021 var svært høyt, og indikerer uansett at det har vært et svært lavt fisketrykk de siste årene.

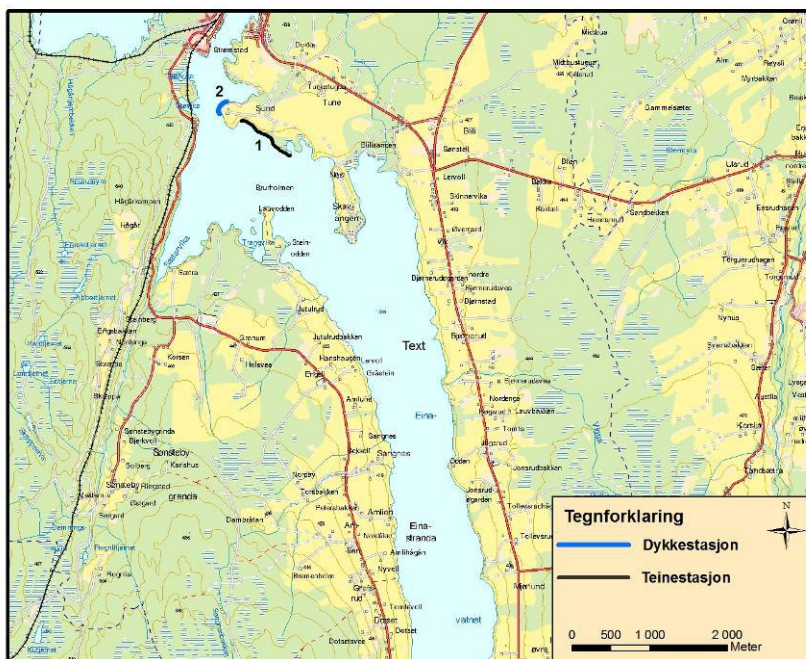
5.19 Einavatnet

Fysiske, biologiske og kjemiske forhold

Av fiskearter finnes ørret, røye, sik, abbor, gjedde og ørekyt ([Artskart](#)). Det er registrert vasspest i vannet. Vannkvaliteten er godt egnet for edelkreps, med pH mellom 7,0 – 7,5, kalsium ca. 13 mg Ca/l og alkalitet mellom 0,3-0,5 mekv/l (Taugbøl 2000). Kart over overvåkingsstasjonene er vist i **figur 5.19.1**.

Tabell 5.19.1. Kommune, vassdrag, vassdrags- og innsjønummer, høyde over havet og areal for Einavatn.

Kommune	Vestre Toten
Vassdrag	Hunnselva
Vassdragsnummer	002.DCZ
Innsjønummer	143
Høyde over havet	398
Areal (km ²)	13,8



Figur 5.19.1. Kart over Einavann med prøvefiskestasjoner.

Historiske data om edelkrepsbestanden

Edelkreps ble trolig satt ut perioden 1957-1965 (Krepseundersøkelsene 1968). Med bakgrunn i at mengde skjul var begrensende for krepsebestanden i enkelte områder, ble det gjort forsøk med ulike typer skjul for å øke tettheten av kreps (Taugbøl 2000). Disse forsøkene viste at utlegging av skjul kan ha en positiv effekt på tettheten av kreps, men også at Einavatn har en svært god bestand av edelkreps (avkastning på rundt 20 kg per/ha i enkelte områder).

Beskatning

Det er i hovedsak grunneiere som krepser i Einavatn. I 1990 ble det beregnet en avkastning på mer enn 500 kg i Einavassdraget, hvor det aller meste ble tatt i Einavann (Taugbøl & Eriksen 1991). Avkastningen er langt større i dag, og de siste fangstrapperter samlet inn av Eina grunneierlag viser at det tas ut rundt 3 tonn årlig (**tabell 5.19.5**).

Overvåkingsresultater

Tabell 5.19.2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykketime (K/TD) i Einavatnet i 2002-2016.

* Bruk av 14 mm maskevidde, 21 mm er brukt de andre årene.

År	K/TN (antall teinenetter)	K/TD (antall minutter dykk)
2002	8,6 (109)	-
2003	10,6 (86)	-
2004	-	150 (20)
2005	-	168 (25)
2010	6,9 (53)	148 (15)
2015	11,2 (30)	75 (20)
2016	17,6 (50)*	-
2021	7,1 (30)	-

Tabell 5.19.3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse, andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner eller ved dykking.

År	Fangstmetode	Antall kreps (målt)	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel over minstemål (%)
2002	Teiner	143	95	78	113	49,7
2003	Teiner	130	95	84	111	53,1
2004	Dykking	50	72	17	92	0
2005	Dykking	70	65	28	95	1,4
2010	Teiner	135	100	72	117	76,5
2010	Dykking	37	80	53	107	18,9
2015	Teiner	98	94	41	123	58,5
2015	Dykking	25	68	38	103	8,0
2016	Teiner	128	100	79	119	74,2
2021	Teiner	213	-	-	111	60,1

Tabell 5.19.4. Avkastning av kreps for en grunneier i Einavatn. Strandlinja er på ca 2,75 km, og arealet det krepses på er ca. 20 ha.

År	Totalfangst (kg)	Kg/ha	Kommentar
1992-96	150-250	7,5-12,5	Gradvis økning
1997	250	12,5	
1998	320	16,0	
1999	370	18,5	
2000	294	14,7	
2001	278	13,9	
2002	329	16,5	
2003	320	16,0	
2004	280	14,0	
2005	310	15,5	
2006	316	15,8	
2008	278	13,9	
2009	388	19,4	
2010	282	14,1	
2011	316	15,8	
2012	274	13,7	
2013	263	13,2	
2014	286	14,3	
2015	269	13,5	
2016	266	13,3	
2017	287	14,4	
2018	321	16,1	
2019	293	14,7	
2020	298	14,9	
2021	267	13,4	
2022	219	11,0	
2023	197	9,9	

Tabell 5.19.5. Oversikt over antall krepsefiskere, innsats og fangst av kreps fra Einafjorden i perioden 2011-2022. Data er samlet inn av Eina grunneierlag.

År	Antall som krepset	Antall teinenetter	Antall kreps < 95 mm	Antall kreps ≥ 95 mm	Antall (kreps ≥ 95 mm) per teinen-att	Totalt uttak (kg)	Snittstørrelse for kreps ≥ 95 mm i gram
2011	-	-	51192	67301	-	2880	42,8
2012	59	35560	75388	73444	2,1	2862	39,0
2013	65	33293	71191	70806	2,1	2910	36,0
2014	ca. 70	34340	63098	66011	1,9	2787	42,2
2015	ca. 70	36886	72893	67927	1,8	2888	42,5
2016	71	43473	85951	69749	1,6	3015	43,2
2017	69	31890	81125	66860	2,1	2808	42,0
2018	65	35709	75289	71446	2,0	3033	42,5
2019	70	30740	77875	71842	2,3	2985	41,6
2020	-	40681	97405	89281	2,2	3669	41,1
2021	76	40226	84049	81462	2,0	3472	42,6
2022	70	41300	94498	84210	2,0	3556	42,2

Vurdering av bestanden

Einavatnet har en svært god bestand av edelkreps. Tidligere gjaldt dette særlig i de nordlige delene av vannet (Taugbøl 2000), men ifølge grunneiere har bestanden blitt tettere også i de sørligere delene av vannet. Fangststatistikken som er samlet inn de senere år bekrefter også at fangst per teinenatt er relativt lik i hele sjøen. Det er vasspest i vannet, men dette synes i liten grad har gått utover edelkrepsbestanden, sammenlignet med f.eks Steinsfjorden (Hessen mfl. 2004). Det er viktig å huske på at det brukes 21 mm maskevidde under prøvefiske i Einavatn. Ved bruk av standard prøvefisketeiner (14 mm maskevidde) ville fangstene blitt nær dobbelt så store (Johnsen mfl. 2014). Dette ser vi av fangstene i 2016 (**tabell 5.19.3**), hvor det ble brukt 14 mm maskevidde på teinene. Fangsten under dette fisket var på hele 17,6 kreps/teinenatt, noe som indikerer en svært høy tetthet. Avkastningstallene fra grunneieren i Einafjorden (**tabell 5.19.4**) gir ingen pekepinn på utvikling i relativ bestandsstørrelse (innsatsdata mangler), men viser at bestanden tåler hard beskatning og et høyt uttak over tid. De lave fangstene i 2023 skyldes uværet «Hans», som medførte liten fangstinnsats. De siste årene har Eina grunneierlag samlet inn statistikk fra krepsefisket. Basert på disse tallene ser vi at uttaket av kreps fra Einafjorden ligger stabilt på rundt 2,8-3,0 tonn i perioden 2011-2019. I perioden 2020-2022 økte avkastningen til rundt 3,4-3,7 tonn. Dette plasserer Einavatnet på topp i Norge med tanke på avkastning. Vi ser også at det fiskes hardt, og i de siste årene var innsatsen til krepsefiskerne i Einafjorden i gjennomsnitt på mellom 500-600 teinenetter.

Referanser knyttet til lokaliteten

Hessen, D. O., Skurdal, J. & Braathen, J. E. 2004. Plant exclusion of a herbivore; crayfish population decline caused by an invading waterweed. *Biological Invasions* 6: 133-140.

Johnsen, S.I., Skurdal, J., Taugbøl, T. & Garnås, Erik. 2014. Effect of mesh size on baited trap catch composition for noble crayfish (*Astacus Astacus*). *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 2014; Volum 413:06.

Krepseundersøkelsen 1968. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.

Taugbøl, T. 2000. Kreps i dammer og naturlige vann: muligheter for næring? Norges Skogeierforbund, rapport 43 s.

6 Miljø-DNA

6.1 Resultater og kommentarer

Glommavassdraget og Eidskog kommune (Vrangselsva, Billa og Buåa)

Det ble ikke påvist miljø-DNA fra edelkreps eller signalkreps i Glomma og Oppstadåa i 2021, 2022 eller 2023 (**figur 6.1, vedlegg 4**). Det har tidligere (2016) blitt påvist små mengder miljø-DNA fra edelkreps i Oppstadåa (Vrålstad mfl. 2017) og Glomma (2019). I Finnsrudelva (Billa) ble det påvist miljø-DNA fra edelkreps på begge stasjoner i 2021, 2022 og 2023. Det ble påvist *A. astaci* (krepsepest agens) i Finnsrudselva rett over riksgrensen på Svensk side i 2018, men det er ikke tegn på at dette har spredt seg videre og over på Norsk side av grensen. I forbindelse med krepsepestutbruddet på svensk side ble det blant annet gjennomført et tynningsfiske ca. 1,5 km inn på norsk side for å redusere risiko for smitte forbi en kulvert (vandringshinder).

I Vrangselsva ble det påvist miljø-DNA fra edelkreps ved Åbogen, Søndre Åklangen og Skotterud i 2021, ved Åbogen og Skotterud i 2022 og ved Åbogen i 2023 (**figur 6.1, vedlegg 5**). Det ble også observert levende edelkreps ved Åbogen og Søndre Åklangen i 2022 ved miljø-DNA prøvetaking. Det har ikke blitt påvist *A. astaci* i Vrangselsva på Norsk side av riksgrensen, etter krepsepest utbruddet på svensk side av vassdraget i 2018.

Det ble ikke påvist miljø-DNA fra edelkreps eller signalkreps i Buåa i 2021, 2022 og 2023 (figur 6.1, vedlegg 5). I 2021 og 2022 disse årene ble det i tillegg til den ordinære overvåkingen samlet inn miljø-DNA fra 8-10 ekstra lokaliteter for å sannsynliggjøre fravær av signalkreps eller *A. astaci*. Alle prøvene var negative, og det er anbefalt å se på muligheten for å reetablere edelkreps i vassdraget.

Haldenvassdraget og Mjermavassdraget

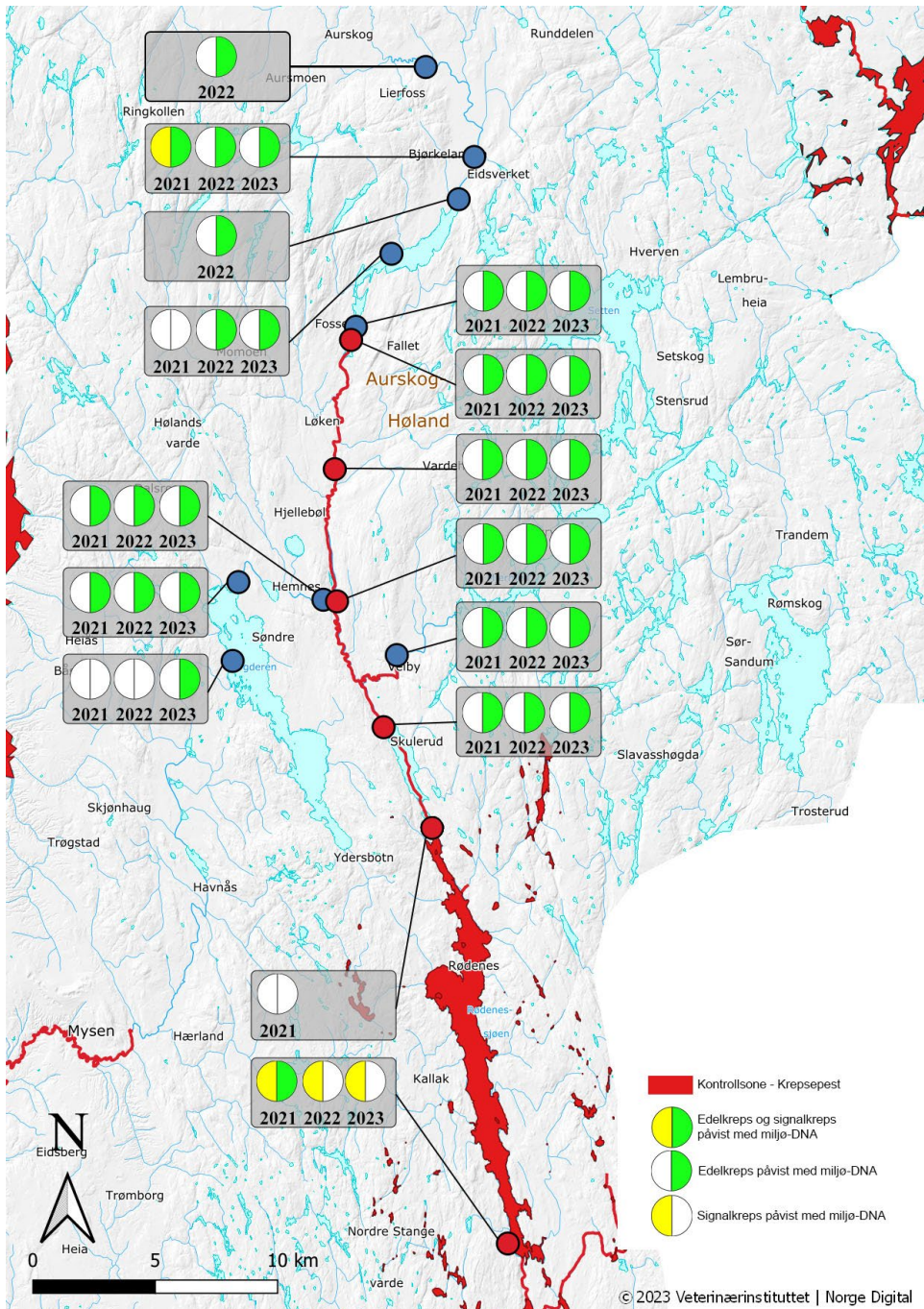
Positivt funn av miljø-DNA fra edelkreps oppstrøms Fosserdam, Daltorpfoss og Lunds foss i 2021, 2022 og 2023 (**figur 6.2, vedlegg 6**) indikerer at *A. astaci* som ble påvist i 2015, 2016, 2019, 2021 og 2022 i deler av Hølandselva, Skulerudsjøen og Rødenessjøen (Vrålstad mfl. 2017, Strand mfl. 2023) ikke har spredd seg oppstrøms vandringshindrene. Dette viser at det fortsatt er edelkreps i sidevassdragene opp til Øgderen og opp i Mjermavassdraget. Miljø-DNA fra signalkreps ble som ventet påvist i søndre deler av Rødenessjøen ved Ysterud båtrampe (**figur 6.2, vedlegg 6**). Det påvises også *A. astaci* miljø-DNA i vannet hvor det er påvist miljø-DNA fra signalkreps (Strand mfl. 2023). Det ble påvist miljø-DNA fra signalkreps i en prøve fra Lierelva i Haldenvassdraget høsten 2021 (**figur 6.2, vedlegg 6**). For å følge dette opp ble det tatt ekstra miljø-DNA prøver fra fem stasjoner i Lierelva i april 2022, og ved tre stasjoner i Lierelva i juni og september 2022. Det ble kun påvist miljø-DNA fra edelkreps og ikke signalkreps ved alle stasjoner i Lierelva i 2022. Det ble heller ikke påvist miljø-DNA fra signalkreps i prøvene fra Lierelva i 2023 (**figur 6.2, vedlegg 6**).

Mossevassdraget

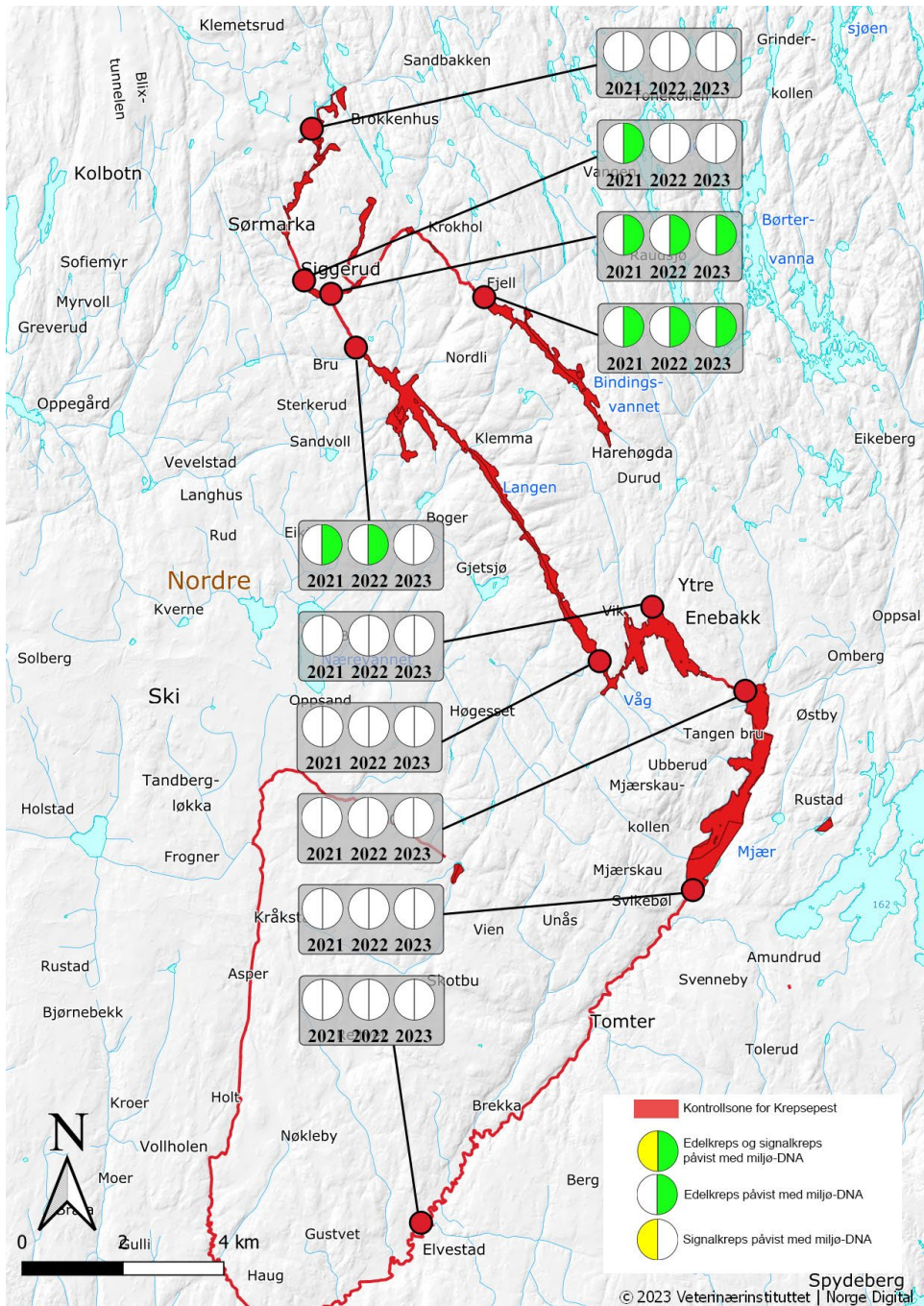
Det ble påvist miljø-DNA fra edelkreps ved to av stasjonene oppstrøms Langen, i utløpet fra Bindingsvannet og i innløpet til Tangentjern ved Brusagaveien, samt ved innløpet til Langen i 2021 og i 2022. I 2023 ble det påvist miljø-DNA fra edelkreps i utløpet fra Bindingsvannet og i innløpet til Tangentjern ved Brusagaveien. Det ble ikke påvist miljø-DNA fra edelkreps i resten av vassdraget (**figur 6.3, vedlegg 7**).

Mysenelva og Glommavassdraget sør

Prøvene tatt ved Fossum bru i Glomma, hvor det ble oppdaget signalkreps i 2020, var positive for miljø-DNA fra signalkreps 2022. Det ble påvist miljø-DNA fra edelkreps oppstrøms Rustadfoss og ved Susebakkefossen i Mysenelva i 2022 (**figur 6.4, vedlegg 6**), men ikke i 2023. I 2023 ble det påvist miljø-DNA fra *A. astaci* (krepsepest agens) i Hæra oppstrøms Rustadfoss, og



Figur 6.2. Oversikt over miljø-DNA påvisning av kreps i Haldenvassdraget og Mjærmavassdraget i perioden 2021-2023. Grønn skive indikerer påvisning av edelkreps, gul skive indikerer påvisning av signalkreps. Ingen farge indikerer ikke påvist.

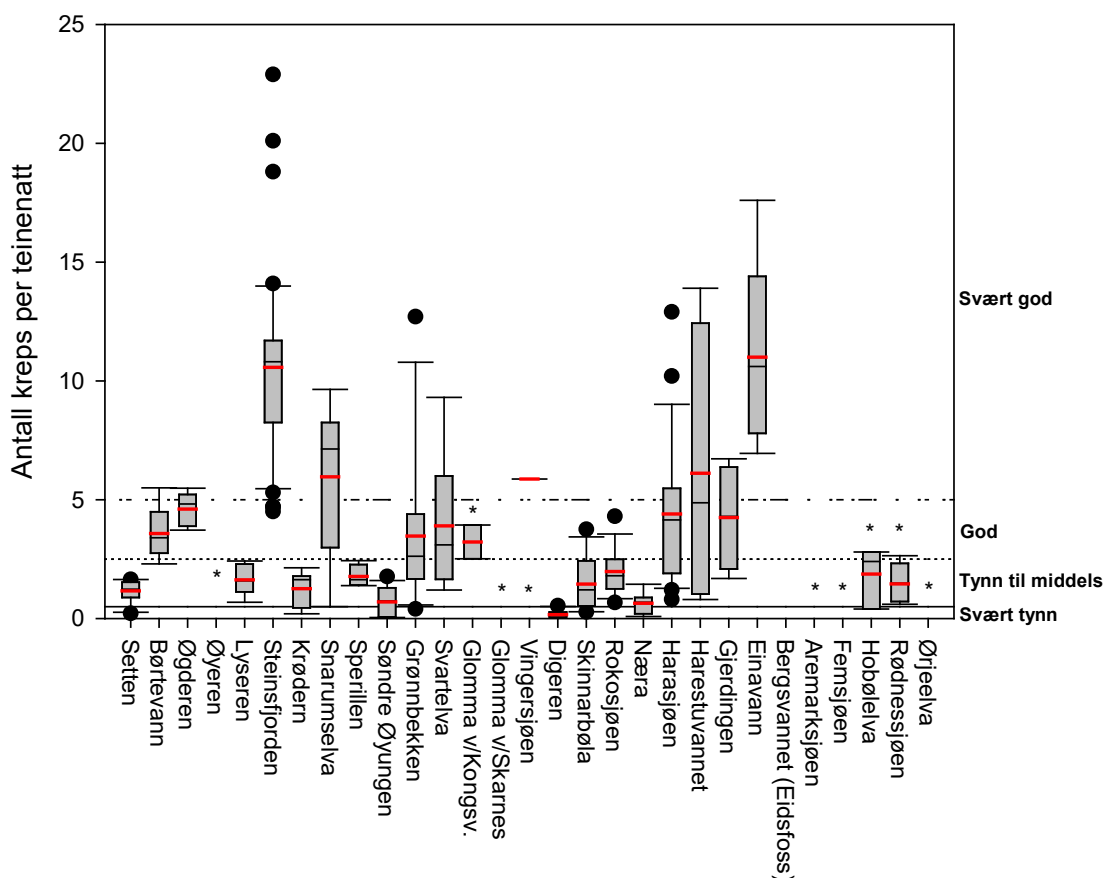


Figur 6.3. Oversikt over miljø-DNA påvisning av kreps i Mossevasstraget i perioden 2021-2023. Grønn skive indikerer påvisning av edelkreps, gul skive indikerer påvisning av signalkreps. Ingen farge indikerer ikke påvist.

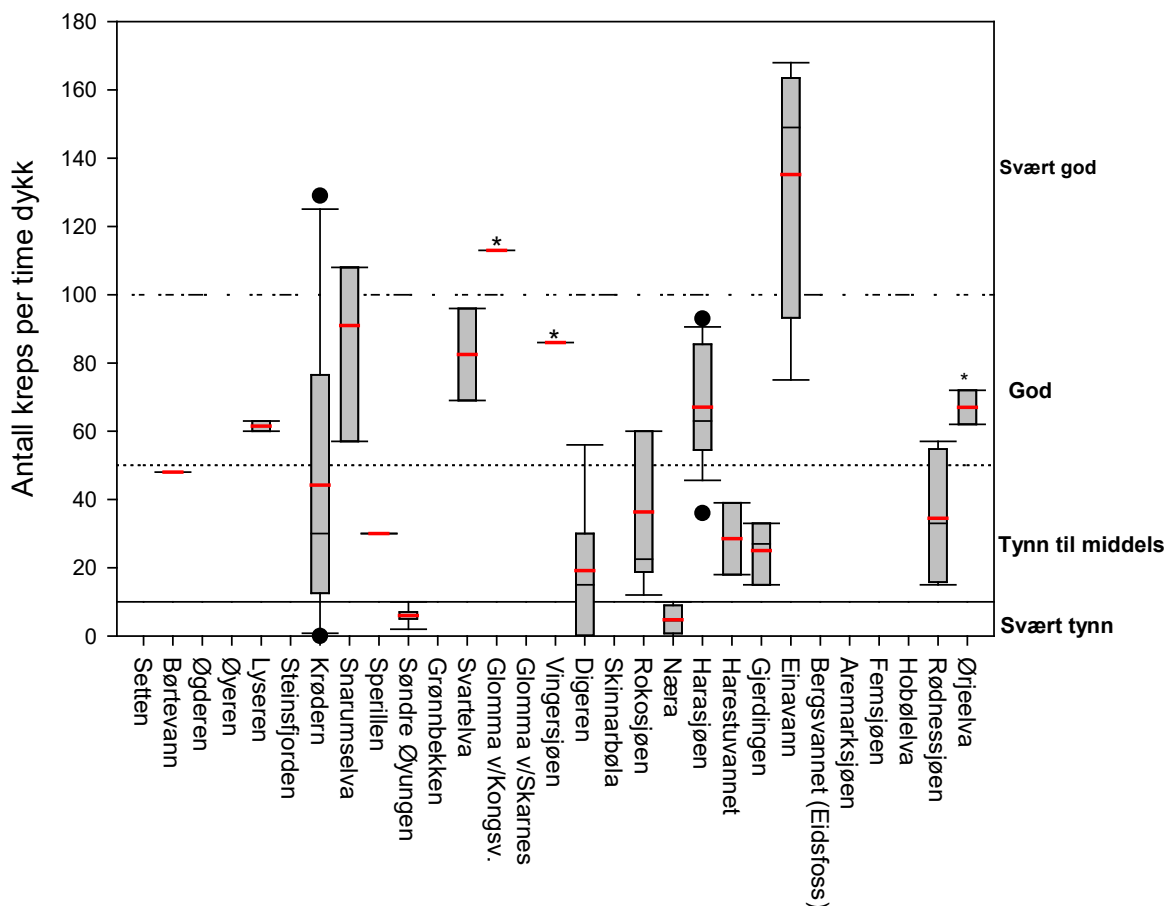
7 Oppsummering

7.1 Variasjon mellom og innen de enkelte lokalitetene

En samlet oversikt over overvåkingslokalitetene viser at variasjonen mellom og innen de ulike lokalitetene er og har vært relativt stor med tanke på fangst per teinenatt (**figur 7.1**) og fangst per dykketime (**figur 7.2**). En del av variasjonen innad i samme lokalitet kan forklares med at datagrunnlaget baserer seg på data samlet inn over relativt mange år. Figurene viser ikke eventuelle trender over tid, men har som formål å vise variasjonen mellom og innen ulike lokaliteter. For Steinsfjorden, Harasjøen og Einavann (tre innsjøer med veldig hardt fangsttrykk og mer detaljert overvåking) er dataene basert på prøvekrepsing før sesong. På grunn av det høye fangsttrykket i disse tre lokalitetene er fangst per teinenatt generelt en god del høyere ved sesongstart.



Figur 7.1. Antall kreps per teinenatt i ulike lokaliteter. Et datapunkt tilsvarer fangst per innsats ($CPUE_{teine}$) fra ett år. Boksene omfatter de midtre 50 % av $CPUE_{teine}$ -verdiene. Medianen og gjennomsnittet vises med henholdsvis heltrukken svart og rød linje. De vertikale linjene utenfor boksene viser 5 og 95 prosentilene og punktene (●) viser verdier utenfor dette intervallet. Lokalitetene varierer med tanke på hvor mange år de er undersøkt (undersøkelser i år fra perioden før 2001 er også innlemmet). I de pestrammede lokalitetene (*), er $CPUE_{teine}$ verdier tatt med fra perioden før de ble rammet av krepspest første gang. I Steinsfjorden gjennomføres prøvefiske med teiner som har 17,5 og 21 mm maskevidde. I Einavann gjennomføres prøvefiske med teiner med 21 mm maskevidde. For resten av lokalitetene er prøvefiske utført med teiner med 12 mm maskevidde. Antall datapunkter per lokalitet tilsvarer antall år de har blitt prøvefiske (se tabell over antall kreps per teinenatt for de enkelte lokalitetene, kap. 5.1-5.28 i Johnsen mfl. 2020) og kap. 5.1-5.19 i denne rapporten.



Figur 7.2. Antall kreps per time dykk i ulike lokaliteter. Et datapunkt tilsvarer fangst per innsats ($CPUE_{dykk}$) i et år med dykkeundersøkelse. Boksene omfatter de midtre 50 % av $CPUE_{dykk}$ -verdiene. Medianen og gjennomsnittet vises med henholdsvis heltrukken svart og rød linje. De vertikale linjene utenfor boksene viser 5 og 95 prosentilene og punktene (•) viser verdier utenfor dette intervallet. Lokalitetene varierer med tanke på hvor mange år de er undersøkt, og undersøkelser i år fra perioden før 2001 er også innlemmet. I de pestrammede lokalitetene (*), er $CPUE_{dykk}$ verdier tatt med fra perioden før de ble rammet av krepsepest første gang. Antall datapunkt per lokalitet tilsvarer antall år de har blitt undersøkt ved dykking (se tabell over antall kreps per time dykk for de enkelte lokalitetene, kapittel 5.1-5.28 i Johnsen mfl. 2020).

7.2 Generelle trender fra overvåkingslokalitetene

Da overvåkingsprogrammet ble igangsatt, var det særlig interesse knyttet til overvåking av de vassdragene der krepsebestandene ble forsøkt reetablert etter at de ble utryddet eller redusert av krepsepest eller forsuring. Glomma- og Haldenvassdraget ble imidlertid på ny rammet av krepsepest (henholdsvis 2002-2003 og 2005), og edelkrepsebestanden i syv av overvåkingslokalitetene ble igjen utryddet. I Øymarksjøen i Haldenvassdraget ble det oppdaget krepsepestbærende signalkreps i 2008. Den reetablerte edelkrepsebestanden i Rødnessjøen (i Haldenvassdraget oppstrøms Ørje sluser) utviklet seg bra frem til 2014, og i deler av innsjøen kunne bestanden karakteriseres som god. Under overvåkingsfisket i 2014 ble det imidlertid oppdaget

krepspestbærende signalkreps også i Rødenessjøen. Krepspesten spredde seg gjennom Rødenessjøen utover høsten, og et omfattende prøvofiske i 2015 gav ingen edelkreps. Dermed gikk enda en overvåkingsbestand tapt. En undersøkelse i 2020 (Bergerud mfl.2020) fant signalkreps i alle innsjøer fra Rødenessjøen og ned til Femsjøen i Haldenvassdragets hovedstreng. Bestanden av edelkreps i Buåa (Eidskog kommune, Hedmark) ble innlemmet i overvåkingsprogrammet fra og med 2009. Denne bestanden ble rammet av krepspest sommeren 2010. I tillegg ble Mossevassdraget/Hobølvassdraget rammet av krepspest i 2016, og dermed er edelkrepsbestanden i totalt ti overvåkingslokaliteter slått ut som følge av krepspest.

Miljø-DNA resultater fra Haldenvassdraget tyder på at krepspest fortsatt er til stede i Hølandselva da miljø-DNA fra en prøve var positiv for miljø-DNA fra *A. astaci* i 2021 og 2022 ved Hemne stasjon i Hølandselva (Strand mfl. 2023). Det påvises fortsatt edelkreps i alle lokaliteter oppstrøms Hølandselva. Samtidig påvises det fortsatt miljø-DNA av signalkreps helt sør i Rødenessjøen, samt *A. astaci* miljø-DNA i vannet. I 2021 ble det påvist miljø-DNA fra signalkreps i en prøve fra Lierelva, øverst i Haldenvassdraget. Dette ble fulgt opp med ekstra miljø-DNA prøvetaking og teinefiske i 2022 hvor det ikke ble funnet tegn til signalkreps, kun edelkreps. Dette tyder på at det ikke er signalkreps i Lierelva.

I Mossevassdraget ble det ved miljø-DNA påvist edelkreps i Våg og Langen i 2017, oppstrøms krepspestutbruddet i vassdraget i 2016 (Vrålstad mfl. 2017). I 2018 ble det påvist miljø-DNA fra edelkreps i innløpet til Langen. Det ble imidlertid funnet krepspest på død edelkreps fra Langen i 2018, og edelkreps må ansees å være tapt fra både Våg og Langen. Siden 2019 har det blitt påvist edelkreps oppstrøms Langen.

I Finnsrudelva (Billa) i Eidskog kommune ble det påvist miljø-DNA fra krepspest rett over grensen på svensk side i 2018. Det er ikke tegn på at dette har spredt seg videre over på norsk side av grensen. I perioden 2018 til 2023 er det kun påvist miljø-DNA fra edelkreps i Finnsrudselva, og tilstedeværelse av edelkreps er også bekreftet med teinefiske og elfiske.

I Mysenelva/Hæra ble det oppdaget et krepspestutbrudd i 2021, og dette utbruddet var begrenset til nedstrøms Rustadfoss. Det er edelkreps oppstrøms Rustadfoss, mens nedstrøms er edelkrepsen utryddet av krepspest. I 2023 ble det påvist krepspest oppstrøms Rustadfoss og det er nå et pågående utbrudd i Hæra, som sprer seg sakte oppstrøms.

Edelkrepsbestandene i forsuringsutsatte/påvirkede lokaliteter har utviklet seg i ulik grad, særlig på grunn av ulik kalkingshistorikk. I Søndre Øyungen og Rokosjøen (kalking avsluttet i 2014 – hele Hedmark) og Setten, hvor kalkingen (direkte eller i nedbørsfeltet) har fortsatt over lengre tid har bestandene utviklet seg brukbart, og de relative tetthetene (kreps per teinenatt og kreps per dykketime (dykkeundersøkelser ble gjort frem til 2016)) har økt. Det er trolig behov for at kalkingen fortsetter i fremtiden, og det er viktig å følge opp disse lokalitetene videre. I Digeren (Hedmark), opphørte kalkingen i 1998, og bestands- og vannkjemiutvikling tilsier at denne bestanden vil dø ut hvis ikke kalkingen gjenopptas. I Harasjøen, som har vært en av Norges beste edelkrepslokaliteter har avkastning og fangst per teinenatt gått ned de siste årene. For å redusere uttaket av kreps i Harasjøen ble sesongen redusert til 15 dager i 2010, og det har vært fredet for krepsing etter 2016. Vannkjemien, med relativt lave kalsiumnivåer og pH tidvis ned mot 5,6 kan være en av grunnene til reduksjonen i edelkrepsfangstene, selv om de siste vannkemiske undersøkelsene i 2013 var relativt gode. For å bedre forholdene for edelkreps, ble det satt i gang et forsøk med utlegging av kalkstein i Harasjøen, og resultatene viser at pH nivåene er langt bedre i kalkhaugene enn i områdene rundt. I Lyseren, synes pH og kalsiumkonsentrasjoner i vannprøver tatt fra utløpselva å være gode for kreps. Vannprøver tatt i innløpselver, særlig i det østre bassenget har imidlertid vist langt lavere pH og kalsiumnivåer og kan være årsaken til at krepsbestanden har gått tilbake de senere årene. I Lyseren og de andre forsuringsutsatte lokalitetene bør det uansett utformes et mer finmasket stasjonsnett for vannprøvetaking. Identifisering av problemområder og tidsperioder for surstøt vil kunne bidra til en mer målrettet kalkingsstrategi. Kalking i disse lokalitetene bør målrettes mot kreps, f.eks. ved utlegging av kalkstein i

strandsonen. Dette er nå gjort i både Setten og Harasjøen, og utvikling i vannkjemi og tetthet av kreps vil følges i årene som kommer.

I noen av de regulerte innsjøene (Næra, Sperillen og Mjøsa) synes det som at det er problemer med rekrutteringen. En mulig forklaring på dette kan være at skjulmulighetene under laveste regulerte vannstand (LRV) er begrenset, og at det er stor dødelighet på kreps (særlig småkreps) som følge av predasjon og kannibalisme. Undersøkelsene i Næra har imidlertid vist en forsiktig økning i antall mindre kreps, sammenlignet med tidligere undersøkelser. Årsaken til dette er uviss, men endringer i forekomst av predatorfisk og eventuelt endret reguleringsmanøvrering av Næra kan være forhold som har økt overlevelsen til mindre kreps. Man skal heller ikke utelukke at bestanden trenger en viss tid for å få «etablert» seg skikkelig i lokaliteten.

I Steinsfjorden, som i 1990 sto for ca. 30 % av den totale avkastningen i Norge, har fangstene gått ned. Grunnen til dette er redusert innsats (reduert fisketid) og økt utbredelse av vasspest som har ført til at store deler av innsjøens areal er lite egnet for kreps. Resultatene fra prøvefiske de siste årene og fangster fra fiskerne viser imidlertid en økning i CPUE. Resultatene fra den igangsatte fangstregistreringen i Einafjorden viser at årlig uttak av kreps har ligget opp mot 3 tonn i perioden 2011-2022. Dette plasserer Einavatnet på topp i Norge med tanke på avkastning.

8 Referanser

- Appelberg, M. 1992. Liming as measure to restore crayfish populations in acidified lakes. Finnish Fisheries Research 14: 93-105.
- Appelberg, M. & Odelström, T. 1985. Rekommendationer för provfiske efter kräftor. Inf. Sötvattenslab. Drottningholm 7.
- Appelberg, M. & Odelström, T. 1990. Kräftor i sura och kalkade vann. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 4: 1-25.
- Bergerud, J., Kollerud, E. & Johnsen, S.I. 2020. Undersøkelser av signalkreps i Haldenvassdraget i 2020. Utmarksforvaltningen, rapport 7/2020, 19 s.
- Dalton, J. 2008. Rapport prøvekrepsing i Øymarksjøen 2008. Utmarksavdelingen i Akerhus og Østfold, rapport 4-2008.
- Direktoratet for Naturforvaltning 1998. Plan for overvåking av biologisk mangfold. DN-rapport 1-1998, 88 s. + vedlegg.
- Engen, A., Holmen, J., Rømme, H. P. & Westly, T. 1999. Undersøkelser av bunndyr, fisk og kreps i Gjerdingen høsten 1998. Rapport for Lunner kommune.
- Fossøy, F., Strand, D. A., Sandercock, B. K. & Johnsen, S.I. 2020. Miljø-DNA: uttesting av innsamlingsmetodikk og labanalyser for påvisning av kreps og fisk i ferskvann. NINA Rapport 1778. Norsk institutt for naturforskning.
- Tandberg AHS, Djursvoll P, Falkenhaus T, Glenner H, Meland K og Walseng B (24.11.2021). Krepsdyr: Vurdering av edelkreps *Astacus astacus* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisterforarter/2021/4463>
- Hessen, D. O., Skurdal, J. & Braathen, J. E. 2004. Plant exclusion of a herbivore; crayfish population decline caused by an invading waterweed. Biological Invasions 6: 133-140.
- Hjelsvold, M. & Hundnes, B. 1997. Hillestadvannet. Aktuelle tiltak for å bedre vannkvaliteten i en eutrof innsjø. Hovedoppgave ved Inst. for jord- og vannfag, NLH, 76 s + vedlegg.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1914. Forslag til love for krebsfiskeriene. J. Griegs boktrykkeri, Bergen, 16 s.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og innvandring til Norge, med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Jansson, T. 2007. Rapport från Högsäterälven, Eda kommun 2007. Notat, Astacusprosjektet, 3 s.
- Johnsen, S. I. 2010. Vandringssperre for signalkreps i Buåa, Eda kommun, Sverige - Overvåking av signalkreps og krepsepestsitasjonen i 2009 - NINA Minirapport 279. 11 s.
- Johnsen S.I. 2009. Bestandsstatus for ferskvannskreps i Rødnessjøen 2009 - NINA Minirapport 266. 12 s.
- Johnsen S.I, Fjøsne, T. & Strand, D. 2020. Edelkrepsbestanden i Billa, forekomst og krepsepestsitasjonen. NINA prosjektnotat 261.
- Johnsen, S. I., Jansson, T., Høye, J. K. & Taugbøl, T. 2008. Vandringssperre for signalkreps i Buåa, Eda kommun, Sverige - Overvåking av signalkreps og krepsepestsitasjonen – NINA Rapport 356, 15 s.

- Johnsen, S.I., Skurdal, J. & Garnås, E. 2014. Status og overvåking av krepsebestanden i Steinsfjorden i Buskerud 1979-2014 - NINA Rapport 1048. 23 s. + vedlegg.
- Johnsen, S.I., Strand, D., Hansen, M., Biering, E. & Vrålstad, T. 2011. Signalkreps og krepsepest i Skittenholvatnet og Oppsalvatnet, Hemne kommune - Kartlegging, vurdering av spredningsrisiko og forslag til tiltak. - NINA Rapport 753. 27 s + vedlegg.
- Johnsen, S. I., Strand, D. & Toverud, Ø. 2009a. Kartlegging av signalkreps i Øymarksjøen, Haldenvassdraget - Utbredelse og bestandsstatus- NINA Rapport 522. 18 s.
- Johnsen, S.I., Strand, D., Vrålstad, T. & Wivestad, T. 2009b. Introdusert signalkreps på Ostøya i Bærum kommune, Akershus. Kartlegging og krepsepestanalyse. - NINA Rapport 499. 17 pp. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Lillehammer.
- Johnsen, S. & Taugbøl, T. 2008. Add stones, get crayfish – Is it that simple? *Freshwater Crayfish* 16: 47-50.
- Johnsen, S. I. & Taugbøl, T. 2009. Vandringssperre for signalkreps i Buåa, Eda kommun, Sverige - Overvåking av signalkreps og krepsepestsituasjonen i 2008 - NINA Minirapport 244. 9 s.
- Johnsen, S., Taugbøl, T., Andersen, O., Museth, J. & Vrålstad, T. 2007. The first record of the non-indigenous signal crayfish *Pasifastacus leniusculus* in Norway. *Biological Invasions*. 9: 939-941.
- Johnsen, S.I. & Vrålstad, T. 2009. Signalkreps og krepsepest i Haldenvassdraget. Forslag til tiltaksplan. - NINA Rapport 474. 23 pp + vedlegg. Norsk institutt for naturforskning (NINA), Lillehammer.
- Krepseundersøkelsen 1968. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
- Krepseundersøkelsen 1979. Spørreskjema til lokale nemnder/lag. Krepseutvalget, Direktoratet for vilt og ferskvannsfisk.
- Lund, H. M.-K. 1941. En biologisk undersøkelse av krepsen (*Potamobius astacus*) i Norge, med særlig vekt på dens næring, vekst og forplantning. Hovedfagsoppgave i zoologi ved Universitet i Oslo, 63 s.
- Lund, H. M.-K. 1944. A study of the food of the crayfish. *Nytt Mag. for Nat. Vitenskap*. B4: 219 - 250.
- Myrvold, K.M., Johnsen, S.I., Økelsrud, A., Olstad, K., & Bækkelie, K.A.E. 2019. Ferskvannsbio-logiske undersøkelser i Tangenvika og tilløpselver. Kartlegging av funksjonsområder i forbindelse med InterCity-utbyggingen. NINA Rapport 1756. Norsk institutt for naturforskning
- Pontoppidan, E. 1752. Det første forsøg paa Norges naturlige historie, forstillende dette kongeriges luft, grund, fielde, vande, vexter, metaller, mineralier, steenarter, dyr, fugle, fiske og omsides indbyggernes naturel samt sædvaner og levemaade. Kiøbenhavn, Berlingske Arvingers Bogtrykkeri, 464 s.
- Qvenild, T. 2008. Fisken i Glommavassdraget. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport nr 2-2008, 13 s.
- Qvenild T. & Skurdal J. 1988. Does increased mesh size reduce nonlegalsized fraction of *Astacus astacus* in trap catches? *Freshwater Crayfish* 7, 277–284.
- Qvenild, T., Skurdal, J. & Dehli, E. 1982. Fangst og bestandsdynamikk for kreps i Steinsfjorden. Ty-rifjordutvalget, Fagrapport. 16, 49s.

- Rognerud, S. 1992. Vannkvalitetsundersøkelse i Hedmark fylke. En regional undersøkelse av 220 innsjøer høsten 1988. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernavdelingen. Rapport 4/92.
- Rusch, J.C., Mojzisova, M., Strand, D.A., Svobodova, J., Vralstad, T., and Petrussek, A. 2020. Simultaneous detection of native and invasive crayfish and *Aphanomyces astaci* from environmental DNA samples in a wide range of habitats in Central Europe. *Neobiota* (58), 1-32. doi: 10.3897/neobiota.58.49358.
- Rustadbakken, A. Bækken, T., Løvik, J. & Hovind, H. 2009. Kjemikalieutslipp Svartelva, Løten kommune januar 2009 - undersøkelse av akutte og langvarige effekter etter trailervelt og påfølgende utslipp. NIVA, 19 s.
- Sandem, K. 2020. Krepseundersøkelser i Glomma ved Fossum, Indre Østfold kommune, september 2020. Norconsult, notat av 2020-09-10.
- Sandodden, R. & Bardal, H. 2010. Bekjempelse av signalkrebs (*Pasifastacus leniusculus*) på Ostøya i Bærum kommune. Veterinærinstituttets rapportserie 1-2010. Oslo: Veterinærinstituttet.
- Sandodden, R. & Johnsen, S.I. 2010. Eradication of introduced signal crayfish *Pasifastacus leniusculus* using the pharmaceutical BETAMAX VET.®. *Aquatic Invasions* 5(1): 75-81.
- Skurdal, J., Fjeld, E. & Taugbøl, T. 1985. Feltmetodikk ved studier av ferskvannskrebs. *Fauna* 38: 77-82
- Skurdal, J. & Garnås, E. 1997. Utviklingen av krepsebestanden i Steinsfjorden 1979-1996. ØF-rapport 1997/11.
- Skurdal, J., Qvenild, T., Taugbøl, T. & Garnås, E. 1991. Krepseundersøkelser i Steinsfjorden, Buskerud fylke, 1979 - 1990. Fylkesmannen i Buskerud, Miljøvernavdelingen Rapp. 7-1991, 38 s
- Skurdal, J., Qvenild, T., Taugbøl, T. & Garnås, E. 1993. Long term study of exploitation, yield and stock structure of noble crayfish *Astacus astacus* in Lake Steinsfjorden, S.E. Norway. *Freshwater Crayfish* 9: 118-133.
- Skurdal, J. & Garnås, E. 2009. Status og overvåking av krepsebestanden i Steinsfjorden i Buskerud 1979 - 2008. Fylkesmannen i Buskerud, rapport 2, 20 s + vedlegg.
- Skurdal, J., Taugbøl, T. & Garnås, E. 2003. Overvåking av krepsebestanden i Steinsfjorden, Hole og Ringerike kommune, Buskerud fylke. Fylkesmannen i Buskerud, rapport 3, 43 s.
- Strand, D.A., Johnsen, S.I., Rusch, J.C., Agersnap, S., Larsen, W.B., Knudsen, S.W., et al. 2019. Monitoring a Norwegian freshwater crayfish tragedy - eDNA snapshots of invasion, infection and extinction. doi: 10.1111/1365-2664.13404.
- Strand DA, Jussila J, Johnsen SI, Viljamaa-Dirks S, Edsman L, Wiik-Nielsen J, Viljugrein H, Engdahl F, Vralstad T. 2014. Detection of crayfish plague spores in large freshwater systems. *Journal of Applied Ecology* 51: 544-553.
- Svae, P, S 2014. Stora Lee, Aremark og Marker kommuner Prøvekrepsing etter signalkrebs 2014. Rapport fra Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold.
- Sørli, H. 1996. Vannkvalitet og ferskvannskrebs i Svartelva. Prosjektoppgave - Høgskolen i Hedmark, 40 s.
- Taugbøl, T. 1990. Registrering og overvåking av krepsebestander på Østlandet i 1989. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvernadv., Rapport 37.
- Taugbøl, T. 1994. Krepseundersøkelser i 1993. Overvåking og tiltak i regi av krepsepestutvalget. Østlandsforskning, notat 08/94.

- Taugbøl, T 1997. Overvåking av krepsefangst og bestand i Harasjøen, Stange kommune, Hedmark. ØF-notat 07/1997, 15 s.
- Taugbøl T.1998. Krepser i Eikerenvassdraget: Bestandsundersøkelse og forslag til forvaltningstiltak. ØF-Rapport nr. 15/1998.
- Taugbøl, T 1999. Krepser i Harasjøen: Vurdering av vannkvalitet og beskatning. Østlandsforskning, notat 01/1999
- Taugbøl, T. 2000. Krepser i dammer og naturlige vann: muligheter for næring? Sluttrapport fra "krepseprosjektene". Norges Skogeierforbund, rapport, 48 s.
- Taugbøl, T. 2001. Reetablering av kreps etter krepsepest i Glomma- og Haldenvassdraget, 1989-2000. NINA Oppdragsmelding 690: 1-26.
- Taugbøl, T. 2002. Rapport fra prøvafiske etter kreps i Næra, 18-19. august 2002. Upublisert notat.
- Taugbøl, T. 2004. Reintroduction of noble crayfish *Astacus astacus* after crayfish plague in Norway. Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture 372-373:315-328.
- Taugbøl, T. 2005. Effekter av kalking på forsursrammede krepsebestander. Overvåking av 5 lokaliteter i Hedmark over en 10-15 års periode. NINA rapport 98, 50 pp.
- Taugbøl, T & Eriksen, H. 1991. Krepsefisket i Norge 1990. Fylkesmannen i Oppland, miljøvern-avdelingen. Rapport 12/91.
- Taugbøl, T. & Linløkken, A. 1995. Vannkvalitet og kreps i Rokosjøen, Løten kommune, Hedmark – Status før kalking. ØF-rapport 6/95, 27 s.
- Taugbøl, T., Qvenild, T. & Motzfeldt, M. 1989. Registrering og overvåking av krepsebestander i Sør-Hedmark. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern-avd., Rapport 25.
- Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1991. Krepsepesten i Norge: Status pr. januar 1991. Fylkesmannen i Hedmark, miljøvern-avd., Rapport 47.
- Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1998. Forslag til forvaltningsplan for kreps – Utredning for DN, 1998-1
- Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1999. The future of native crayfish in Europe: How to make the best of a bad situation? Pp 271-279, in (eds. Gherardi, F & Holdich, D. M.) Crayfish in Europe as alien species - How to make the best of a bad situation? Crustacean issues 11.
- Taugbøl, T., Skurdal, J., Burba, A., Munoz, C. & Saez-Royuela, M. 1997. A test of crayfish predatory and nonpredatory fish species as bait in crayfish traps. Fisheries Management and Ecology 4: 127-134.
- Thomsen & Willerslev. 2015. Environmental DNA – An emerging tool in conservation for monitoring past and present biodiversity, Biological Conservation, 183: 4-18
- Toverud, Ø. 2007. Driftsplan for Lyseren 2008-2017.
- Toverud Ø. 2009. Verdi av edelkreps i Haldenvassdraget. Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold. Notat av 02.02.2009, 2 sider.
- Vrålstad, T., Håstein, T., Taugbøl, T. & Lillehaug, A. 2006. Krepsepest – smitteforhold i norske vassdrag og forebyggende tiltak mot videre spredning. Veterinærinstituttet, rapport, 25 s.
- Vrålstad T., Knutsen AK., Tengs T & Holst-Jensen A. 2009. A quantitative TaqMan® MGB real-time polymerase chain reaction based assay for detection of the causative agent of crayfish plague *Aphanomyces astaci*. Veterinary Microbiology 137: 146-155.

- Vrålstad, T, Strand, DA, Rusch, J, Toverud, Ø, Johnsen SI, Tarpai, A, Rask-Møller, P, Gjevre AG. 2017. The surveillance programme for *Aphanomyces astaci* in Norway 2016. Norwegian Veterinary Institute. Annual report 2016. ISSN 1894-5678. <https://www.vetinst.no/en/surveillance-programmes/crayfish-plague-aphanomyces-astaci>
- Vrålstad, T, Rusch, J, Johnsen SI, Tarpai, A, Strand, DA. 2018. The surveillance programme for *Aphanomyces astaci* in Norway 2017. Norwegian Veterinary Institute. Annual report 2017. ISSN 1894-5678. <https://www.vetinst.no/en/surveillance-programmes/crayfish-plague-aphanomyces-astaci>
- Vøllestad, A. 1989. Krepsefisket i Østfold i 1988. Fylkesmannen i Østfold, miljøvernadv., Rapport 11/89.
- Zimmerman, J.K.M. & Palo, R.T. 2011. Reliability of catch per unit effort (CPUE) for evaluation of reintroduction programs – A comparison of the mark-recapture method with standardized trapping. *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*. 401: 07.
- Økland, K.A. & Kuiper, J. G. 1990. Småmuslinger i norske vann og vassdrag – lokaliteter og miljøforhold. LFI, UiO, rapport nr 123.

9 Vedlegg

Vedlegg 1. Antall kreps per teinenatt ved prøvefiske før og etter krepsesesongen i Steinsfjorden. Tallene er samlet for 17.5 mm (ca. 2/3 av teinene) og 21 mm (1/3 av teinene) maskevidder.

År	Før sesong	Etter sesong
1981	22.9	-
1982	20.1	5.1
1983	18.8	5.2
1984	11.4	6.1
1985	14.1	5.2
1986	9.8	5.6
1987	9.0	5.7
1988	5.3	5.0
1989	9.7	2.7
1990	6.1	3.4
1991	4.5	1.5
1992	4.7	4.5
1992	4.7	5.0
1993	8.1	5.6
1994	11.2	5.7
1995	10.2	10.2
1996	10.8	10.9
1997	9.7	9.7
1998	12.4	8.1
1999	12.5	9.4
2000	13.4	9.1
2001	12.5	12.3
2002	11.1	9.7
2003	11.7	5.1
2004	11.2	4.4
2005	11.5	7.7
2006	8.4	9.4
2007	9.1	9.3
2008	10.3	7.8
2009	11.2	7.1
2010	11.1	6.8
2011	7.2	4.9
2012	10.6	7.3
2013	7,8	6,1
2014	7,6	7,3
2015	6,2	6,0
2016	8,4	7,5
2017	13,6	11,1
2018	11,7	8,3
2019	11,2	11,5
2020	10,9	6,1
2021	8,7	7,4
2022	13,6	7,2
2023	9,9	7,3

Vedlegg 2. Antall kreps per teinenatt (K/TN) og dykktid (K/TD) i Harasjøen i perioden 1988-2020. K/TN er kun for stasjon 2 frem til og med 2001. K/TN er samlet for stasjonene 2 og 3 (se figur 5.18.1) etter 2002. Fra og med 2003 ble det valgt en ny stasjon 3 (se figur 5.18.1). *FS=innen en uke før sesong, ES=inntil en uke etter sesong.

År	Dato (ddm)	K/TN (antall teinenetter)	K/TD
1988	25.08	-	54 (30)
1989	22.09 og 19.10 (snitt)	-	48 (80)
1990	23.10	-	48 (30)
1992	14.09	-	60 (30)
1993	17.09	-	62 (30)
1994	28.09	-	36 (20)
1995	05.10	-	72 (20)
1995	05.08	5,7 (30)	-
1995	17.09	1,6 (20)	-
1996	28.08	-	57 (20)
1996	03.08	8,5 (27)	-
1996	10.09	0,3 (27)	-
1997	08.09	-	55 (25)
1997	02.08	7,2 (30)	-
1997	14.09	2,1 (24)	-
1998	14.10	-	84 (20)
1998	01.08	10,2 (31)	-
1998	15.09	2,1 (30)	-
1999	03.08	12,9 (23)	-
2000	21.09	-	66 (20)
2000	05.08	5,4 (29)	-
2000	29.09	1,5 (24)	-
2001	13.08	-	90 (20)
2001	04.08	5,4 (27)	-
2002	01.08	4,3 (34)	-
2002	19.09	3,0 (30)	-
2003	04.08/05.08	4,7 (58)	-
2003	20.09/21.09	2,4 (58)	-
2004	22.10	-	87 (20)
2004	04.08/05.08	5,8 (60)	-
2004	20.09/21.09	2,4 (60)	-
2005	30.07	-	93 (20)
2005	04.08/05.08	4,9 (60)	-
2005	20.09/21.09	1,8 (60)	-
2006	FS	3,9 (60)	-
2006	ES	3,7 (60)	-
2007	FS	3,8 (60)	-
2007	ES	3,4 (60)	-
2008	FS	4,6 (60)	-
2008	ES	1,9 (60)	-
2009	16.09	-	63 (20)
2009	FS	4,5 (60)	-
2009	ES	2,7 (60)	-
2010	29.09	-	78 (20)
2010	FS	2,2 (60)	-
2010	ES	2,2 (60)	-
2011	FS	4,0 (60)	-
2011	ES	1,4 (60)	-
2012	FS	1,2 (60)	-
2012	ES	2,3 (60)	-
2013	15.10	-	87 (20)
2013	FS	3,0 (60)	-
2013	ES	2,3 (60)	-
2014	FS	1,7 (60)	-
2014	ES	2,1 (60)	-
2015	FS	3,0 (60)	-
2015	ES	0,9 (60)	-
2016	FS	1,5 (60)	-
2017	FS	1,9 (60)	-
2017	ES	1,4 (60)	-
2018	FS	1,3 (60)	-
2018	ES	1,9 (60)	-
2019	FS	0,8 (60)	-
2019	ES	0,6 (60)	-
2020	FS	1,9 (60)	-
2020	ES	2,9 (60)	-
2021	FS	1,9 (60)	-
2021	ES	1,8 (60)	-
2022	FS	1,4 (60)	-
2022	ES	2,0 (60)	-
2023	FS	0,9 (60)	-
2023	ES	1,0 (60)	-

Vedlegg 3. Gjennomsnittsstørrelse, minimum- og maksimumsstørrelse og andel kreps over minstemål (95 mm) for edelkreps fanget på teiner og ved dykking i Harasjøen i perioden 2001-2022. FS=før sesong, ES=etter sesong. Fra og med 2019 er kalkstasjonen innlemmet i datamaterialet.

År	Fangstmetode	Dato	Antall kreps målt	Gjennomsnittsstørrelse (mm)	Minimum (mm)	Maksimum (mm)	Andel > minstemål (%)
2001	Teiner	04.08	145	89	65	115	31,0
2001	Dykking	13.08	30	67	37	97	3,3
2002	Teiner	01.08	146	90	65	110	41,1
2002	Teiner	19.09	91	90	75	115	37,4
2003	Teiner	04./05.08	271	93	70	120	46,9
2003	Teiner	20./21.09	141	89	70	125	36,9
2004	Teiner	04./05.08	347	92	65	120	43,8
2004	Teiner	20./21.09	145	90	70	120	37,9
2004	Dykking	22.10	29	72	30	87	0
2005	Teiner	04./05.08	295	92	70	120	45,4
2005	Teiner	20./21.09	104	94	70	115	58,6
2005	Dykking	30.07	41	78	41	104	7,3
2006	Teiner	FS	234	96	70	125	63,7
2006	Teiner	ES	224	92	70	115	47,3
2007	Teiner	FS	229	93	65	120	54,1
2007	Teiner	ES	204	91	60	120	43,6
2008	Teiner	FS	278	92	60	120	44,2
2008	Teiner	ES	112	89	70	110	20,5
2009	Teiner	FS	271	94	65	120	55,0
2009	Teiner	ES	160	93	65	130	47,5
2009	Dykking	16.09	21	74	60	97	4,8
2010	Dykking	16.09	26	70	34	101	11,5
2010	Teiner	FS	-	-	-	-	-
2010	Teiner	ES	-	-	-	-	-
2011	Teiner	FS	237	92	65	120	51,9
2011	Teiner	ES	81	93	75	120	40,7
2012	Teiner	FS	72	95	70	120	61,1
2012	Teiner	ES	140	91	70	110	42,9
2013	Teiner	FS	181	91	70	115	44,8
2013	Teiner	ES	136	91	65	110	36,8
2013	Dykking						
2014	Teiner	FS	102	94	70	120	55,9
2014	Teiner	ES	126	89	70	115	28,7
2015	Teiner	FS	179	89	70	120	31,8
2015	Teiner	ES	56	89	75	115	30,4
2016	Teiner	FS	88	88	70	105	26,1
2017	Teiner	FS	111	92	75	115	37,8
2017	Teiner	ES	85	92	70	115	44,7
2018	Teiner	FS	79	96	75	125	48,1
2018	Teiner	ES	112	100	85	120	78,6
2019	Teiner	FS	64	97	75	130	53,3
2019	Teiner	ES	48	92	70	115	43,8
2020	Teiner	FS	130	93	70	115	52,3
2020	Teiner	ES	198	95	70	120	62,6
2021	Teiner	FS	129	98	75	120	70,5
2021	Teiner	ES	124	96	70	120	65,3
2022	Teiner	FS	109	99	75	125	72,5
2022	Teiner	ES	152	95	70	130	57,2
2023	Teiner	FS	67	97	70	120	68,7
2023	Teiner	ES	81	91	70	125	44,4

Vedlegg 4. Prøvelokasjoner og resultater for miljø-DNA prøver tatt i Glommavassdraget i 2021, 2022 og 2023.

Lokasjon	Lokasjonsdetaljer			miljø-DNA resultater 2021 ²				miljø-DNA resultater 2022 ²				miljø-DNA resultater 2023 ²			
				Juni		Sept.		Mai		Sept.		Juni		Sept.	
	ID	S ¹	GPS koordinater	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK
Glomma, Hvebergåa		K	60°21'11.5"N 12°03'06.0"E	-	-	-	-	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Vingersnoret	GL1	K	60°11'36.3"N 12°01'54.5"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Glomma, Vingersnoret	GL2	K	60°11'39.7"N 12°01'41.2"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Oppstadåa, Båtutsett		K	60°20'18.4"N 11°38'36.6"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Oppstadåa, Sør	GL3	K	60°16'40.3"N 11°39'06.9"E	1/2	0/2	0/3	0/3	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Glomma, Skarnes	GL4	K	60°15'20.8"N 11°40'49.4"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Glomma, Fossum Bru		K	59°36'09.9"N 11°06'11.6"E	-	-	-	-	0/2	0/2	0/2	1/2	-	-	-	-

¹ K = Kontrollsoner for krepspest, R = risikoområde

² Antall positive miljø-DNA prøver/antall prøver for edelkreps (EK) og signalkreps (SK).

Vedlegg 5. Prøvelokasjoner og resultater for miljø-DNA prøver tatt i Eidskog i 2021, 2022 og 2023.

Lokasjon	Lokasjonsdetaljer			miljø-DNA resultater 2021 ²				miljø-DNA resultater 2022 ²				miljø-DNA resultater 2023 ²			
				Juni		Sept.		Juni		Sept.		Juni		Sept.	
	ID	S ¹	GPS coordinates	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK
Vrangselva, Åbogen	VR1	K	60°06'43.6"N 12°07'01.0"E	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Søndre Åklangen, Badeplass	VR2	K	60°03'12.8"N 12°08'20.8"E	0/3	0/3	1/3	0/3	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Vrangselva, Skotterud	VR3	K	59°58'53.8"N 12°07'19.1"E	2/3	0/3	0/2	0/2	1/2	0/2	0/2	0/2	1/2	0/2	0/2	0/2
Vrangselva, Magnor bad	VR4	K	59°57'02.7"N 12°11'58.8"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Finnsrudelva, Finnsrudvegen	FR1	K	59°59'50.7"N 12°19'05.4"E	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Finnsrudelva, Billavegen	FR2	K	59°58'44.9"N 12°20'14.2"E	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Buåa, Eidskog	BU1	K	59°55'31.1"N 11°59'37.0"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Buåa, Riksgrense	BU2	K	59°53'56.4"N 11°59'12.0"E	0/2	0/2	0/3	0/3	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

¹ K = Kontrollsoner for krepspest, R = risikoområde

² Antall positive miljø-DNA prøver/antall prøver for edelkreps (EK) og signalkreps (SK)

Vedlegg 6. Prøvelokasjoner og resultater for miljø-DNA prøver tatt i Haldenvassdraget i 2021, 2022 og 2023.

Lokasjon	Lokasjonsdetaljer			miljø-DNA resultater 2021 ²				miljø-DNA resultater 2022 ²				miljø-DNA resultater 2023 ²			
				Juni		Sept.		Mai		Sept.		Juni		August	
	ID	S ¹	GPS koordinater	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK
Lierfossen		R	59°55'04.0"N 11°32'18.9"E	-	-	-	-	2/2	0/2	2/2	0/2	-	-	-	-
Lierelva, Bjørkelangen	HA1	R	59°53'08.8"N 11°34'30.2"E	2/3	0/3	0/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/2	2/2	0/2
Lierelva, Utløp		R	59°52'12.7"N 11°33'53.8"E	-	-	-	-	2/2	0/2	0/2	0/2	-	-	-	-
Bjørkelangen	HA2	R	59°50'55"N 11°31'5"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Fosserdam	HA3	R	59°49'17"N 11°29'27"E	2/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/2	1/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Fossersjøen	HA4	K	59°48'58"N 11°29'32"E	2/2	0/2	1/2	0/2	1/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Lunds foss	HA5	R	59°42'7"N 11°32'14"E	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Hemnessjøen, Brygge	HA6	R	59°41'47"N 11°25'7"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	2/2	0/2
Hemnessjøen, Utløp	HA7	R	59°43'31"N 11°25'11"E	3/3	0/3	1/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	1/2	0/2	1/2	0/2
Daltorpsfoss	HA8	R	59°43'13"N 11°28'49"E	3/3	0/3	2/3	0/3	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/2
Hølandselva, Nord	HA9	K	59°46'7"N 11°29'8"E	3/3	0/3	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Hølandselva, Hemnev.		K	59°43'13"N 11°29'31"E	3/3	0/3	2/2	0/2	0/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	1/2	0/2
Hølandselva, Utløp	HA10	K	59°40'30"N 11°31'50"E	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/2	2/2	0/2
Rødenessjøen Kroksund	HA11	K	59°37'6"N 11°35'5"E	0/2	0/2	0/2	0/2	-	-	-	-	-	-	-	-
Rødenessjøen Ysterud	HA12	K	59°29'17"N 11°38'23"E	1/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2

trollsoner for krepspest, R = risikoområde

² Antall positive miljø-DNA prøver/antall prøver for edelkreps (EK) og signalkreps (SK)

¹ K = Kon-

Vedlegg 7. Prøvelokasjoner og resultater for miljø-DNA prøver tatt i Mossevassdraget i 2021, 2022 og 2023.

Lokasjon	Lokasjonsdetaljer			miljø-DNA resultater 2021 ²				miljø-DNA resultater 2022 ²				miljø-DNA resultater 2023 ²			
				Juni		Sept.		Mai		Sept.		Juni		August	
	ID	S ¹	GPS koordinater	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK
Binningsvann, Utløp		K	59°47'22.1"N 10°57'17.6"E	1/2	0/2	1/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/2
Tangentjern, Brusagav.		K	59°47'18.2"N 10°54'02.9"E	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2	2/2	0/2
Sværsvann		K	59°49'03.2"N 10°53'25.3"E	0/2	0/2	0/3	0/3	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Tangentjern, Siggerudv.		K	59°47'25.7"N 10°53'27.5"E	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Langen, Innløp		K	59°46'44.7"N 10°54'38.6"E	1/2	0/2	0/3	0/3	1/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Langen, Utløp	MO1	K	59°43'33.3"N 11°00'12.1"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Våg, Badeplass	MO2	K	59°44'10.2"N 11°01'14.7"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Tangenelva, Tomterveien	MO5	K	59°43'19.9"N 11°03'18.9"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Mjær, Utløp	MO6	K	59°41'10.2"N 11°02'27.6"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2
Hobøelva, Elvestad	MO7	K	59°37'26.5"N 10°57'09.2"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2

¹ K = Kontrollsoner for krepspest, R = risikoområde

² Antall positive miljø-DNA prøver/antall prøver for edelkreps (EK) og signalkreps (SK)

Vedlegg 8. Prøvelokasjoner og resultater for miljø-DNA prøver tatt i Mysenelva i 2022

Lokasjon	Lokasjonsdetaljer			miljø-DNA resultater 2022 ²				miljø-DNA resultater 2023 ²			
				Mai		Sept.		Mai		Sept.	
	ID	S ¹	GPS koordinater	EK	SK	EK	SK	EK	SK	EK	SK
Mysenelva Ramstad	M1	R	59°33'22.1"N 11°22'09.0"E	2/2	0/2	2/2	0/2	0/2	0/2	-	-
Mysenelva Susebakkefossen	M2	K	59°32'59.3"N 11°21'07.7"E	0/2	0/2	1/2	0/2	0/2	0/2	-	-
Mysenelva Kapellveien	M3	K	59°32'58.8"N 11°19'23.8"E	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	0/2	-	-

¹ K = Kontrollsoner for krepspest, R = risikoområde

² Antall positive miljø-DNA prøver/antall prøver for edelkreps (EK) og signalkreps (SK)

Vedlegg 9. Prøvelokasjoner og resultater for miljø-DNA prøver tatt i Lierelva i 2022

Lokasjon	Lokasjonsdetaljer			miljø-DNA resultater 2022 ²	
				April	
	ID	S ¹	GPS koordinater	EK	SK
Lierfoss	L1	R	59°55'04.0"N 11°32'18.9"E	2/2	0/2
Lierelva Søndre Hønborg	L2	R	59°54'17.2"N 11°34'19.1"E	2/2	0/2
Lierelva Bjørkelangen Bru	L3	R	59°53'08.8"N 11°34'30.2"E	4/4	0/4
Lierelva Gangbru	L4	R	59°52'49.0"N 11°34'29.2"E	2/2	0/2
Lierelva Nyveien Bru	L5	R	59°52'12.7"N 11°33'53.8"E	2/2	0/2

¹ K = Kontrollsoner for krepspest, R = risikoområde

² Antall positive miljø-DNA prøver/antall prøver for edelkreps (EK) og signalkreps (SK)

Vedlegg 10. Oversikt over overvåkingslokalitetene og i hvilket år de ble undersøkt (1). Lokaliteter med bestander som er slått ut av krepspest er skraveret med oransje farge (fra og med året utbruddet skjedde).

Lokalitet	Fylke	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Setten	Viken					1	1	1			1	1	1				1			1	1				
Børtervann	Viken					1				1				1				1			1			1	
Øgderen	Viken							1					1				1			1	1			1	
Øyeren	Viken																								
Lyseren	Viken							1				1				1		1	1	1				1	
Bjørkelangen/Lierelva	Viken																							1	
Steinsfjorden	Viken	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Krøderen	Viken								1				1				1			1			1		
Snarumselva	Viken								1				1				1			1			1		
Sperillen	Viken							1				1		1			1			1			1		
Rødnessjøen	Viken	1								1	1	1	1	1	1										
Ørjeelva	Viken	1				1	1																		
Åremarksjøen	Viken	1					1																		
Femsjøen	Viken	1																							
Søndre Øyungen+utløp	Innlandet			1						1				1				1			1				
Buåa	Innlandet							1	1	1	1	1												1	
Svartelva	Innlandet							1					1				1			1				1	
Glomma/v Kongsvinger	Innlandet	1			1	1																			
Glomma/v Skarnes	Innlandet	1			1	1																			
Vingersjøen	Innlandet	1			1																				
Digere/Skinnebrøla	Innlandet	1			1					1				1				1			1				
Roksjøen	Innlandet	1	1	1	1	1				1				1							1				
Næra	Innlandet	1	1					1				1		1			1		1			1		1	
Harasjøen	Innlandet	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Mjøsa	Innlandet																				1				1
Gjerdingen	Innlandet							1			1					1			1			1			
Harestuvatnet	Innlandet							1			1					1			1			1			
Einavatnet	Innlandet		1	1							1					1	1					1			
Sum		14	5	6	5	9	5	8	8	8	8	6	9	7	3	7	9	6	6	10	9	6	7	6	



Norsk institutt for naturforskning (NINA) er et nasjonalt og internasjonalt kompetansesenter innen naturforskning. Vår kompetanse utøves gjennom forskning, utredningsarbeid, overvåking og konsekvensutredninger.

NINAs primære aktivitet er å drive anvendt forskning. Stikkord for forskningen er kvalitet og relevans, samarbeid med andre institusjoner, tverrfaglighet og økosystemtilnærming. Offentlig forvaltning, næringsliv og industri samt Norges forskningsråd og EU er blant NINAs oppdragsgivere og finansieringskilder.

Virksomheten er hovedsakelig rettet mot forskning på natur og samfunn, og NINA leverer et bredt spekter av tjenester gjennom forskningsprosjekter, miljøovervåking, utredninger og rådgiving.

ISSN:1504-3312
ISBN: 978-82-426-5018-4

Norsk institutt for naturforskning

NINA Hovedkontor

Postadresse: Postboks 5685 Sluppen, NO-7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00, Telefaks: 73 80 14 01

E-post: firmapost@nina.no

Organisasjonsnummer 9500 37 687

<http://www.nina.no>

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger