

Kartlegging av signalkreps i Øymarksjøen, Haldenvassdraget

Utbredelse og bestandsstatus

Stein Ivar Johnsen
David Strand
Øystein Toverud



NINAs publikasjoner

NINA Rapport

Dette er en 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 forskningstema.

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.

Norsk institutt for naturforskning

**Kartlegging av signalkreps i
Øymarksjøen, Haldenvassdraget
Utbredelse og bestandsstatus**

Stein Ivar Johnsen
David Strand
Øystein Toverud

Johnsen, S. I., Strand, D. & Toverud, Ø. 2009. Kartlegging av signalkreps i Øymarksjøen, Haldenvassdraget - Utbredelse og bestandsstatus- NINA Rapport 522. 18 s.

Lillehammer, november 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426- 2095-8

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Stein I. Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Jon Museth

ANSVARLIG SIGNATUR

Børre K. Dervo

OPPDRAGSGIVER(E)

Fylkesmannen i Østfold

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Leif R. Karlsen

FORSIDEBILDE

Terje Wivestad

NØKKEWORD

- Norge, Østfold, Haldenvassdraget, Øymarksjøen
- Signalkreps, edelkreps
- Kartlegging, utbredelse

KEY WORDS

- Norway, Østfold county, Halden watercourse, Lake Øymarksjøen
- Signal crayfish, noble crayfish
- Mapping, distribution

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA hovedkontor

7485 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

NINA Oslo

Gaustadalléen 21

0349 Oslo

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 22 60 04 24

NINA Tromsø

Polarmiljøsentret

9296 Tromsø

Telefon: 77 75 04 00

Telefaks: 77 75 04 01

NINA Lillehammer

Fakkeltgården

2624 Lillehammer

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 61 22 22 15

www.nina.no

Sammendrag

Johnsen, S. I., Strand, D. & Toverud, Ø. 2009. Kartlegging av signalkreps i Øymarksjøen, Haldenvassdraget - Utbredelse og bestandsstatus - NINA Rapport 522. 18 s.

I juli 2008 ble det funnet signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*) i Øymarksjøen i Haldenvassdraget. Undersøkelser gjennomført ved Veterinærinstituttet viste at signalkrepsbestanden var infisert av krepsepest. Som et ledd i arbeidet med å begrense/hindre videre spredning av signalkreps og krepsepest, samt få en oppdatert status over edelkrepsforekomstene, initierte DN utarbeidelsen av en tiltaksplan for Haldenvassdraget. Et av tiltakene foreslått i tiltaksplanen er å kartlegge og overvåke signalkrepsbestanden i Øymarksjøen. Denne rapporten omhandler kartlegging av utbredelse og bestandsstatus for signalkrepsbestanden i Øymarksjøen i 2009.

Det ble satt totalt 700 teiner fordelt på 32 stasjoner i Øymarkssjøen den 23.-29. august 2009. Kartleggingen viste at hovedutbredelsen til signalkreps er begrenset til de sørlige delene av Øymarksjøen. Den høyeste relative tettheten ble funnet på stasjon 2 med 3,8 signalkreps per teinenatt.

På stasjon 15, langt nord for hovedutbredelsen i sør ble det fanget 1 signalkreps. Dette kan skyldes en til nå ukjent utsetning, eller at enkelte individer kan ha spredd seg over større områder. Uansett er tettheten av signalkreps i dette området fortsatt veldig lav, da det til tross for en relativt stor fangsttinningsrate i området kun ble fanget ett individ.

Det ble fanget 5 edelkreps i forbindelse med kartleggingen. Dette var alle voksne kreps (> 10 cm), som trolig var til stede i Øymarksjøen under krepsepestutbruddet i 2005. Disse kan ha overlevd i innløpsbekker eller i områder med grunnvannstilsig (refugier) slik at de ikke ble infisert. I løpet av høsten 2005, spredde krepsepest seg fra sør i Øymarksjøen og helt opp til Ørje sluser. Tettheten av edelkreps (reetablert bestand) før utbruddet i 2005 var høyere enn i dag. Dagens restbestand(er) av edelkreps i områdene nord for signalkrepsutbredelsen i Øymarksjøen kan imidlertid tenkes å bli større over tid. Dette vil gi økt sannsynlighet for smitteoverføring (krepsepest) mellom signalkreps og edelkreps, og mellom individer av edelkreps. Dette vil i tilfelle føre til nye krepsepestutbrudd i restbestander av edelkreps, som igjen vil føre til økte nivåer av *A. astaci* smitte nordover i Øymarksjøen.

Det er vanskelig å si nøyaktig hvor lenge signalkrepsbestanden har vært tilstede i Øymarksjøen. Relativ tetthet og tilstedeværelse av mye kreps opp mot 15 cm tilsier at bestanden trolig kan ha vært der i minst 10 år. I så tilfelle har signalkreps og edelkreps sameksistert i Øymarksjøen i flere år før krepsepestutbruddet i 2005. Selv om bestanden er godt etablert, er den fortsatt i en ekspanderende fase. Da vi ikke har tidligere utbredelsesdata og tidspunkt for den ulovlige utsetningen, har vi foreløpig ikke mulighet til å si noe om spredningshastigheten. Spredningshastigheter fra andre signalkrepsbestander er imidlertid diskutert.

Avslutningsvis i rapporten gis det en gjennomgang av erfaringer fra andre land med tanke på tynningsfiske som et mulig tiltak for å redusere bestanden og vandringstrang hos signalkreps.

Stein I. Johnsen, Norsk institutt for naturforskning (NINA), Fakkeltårnet, 2626 Lillehammer (stein.ivar.johnsen@nina.no)

David Strand, Veterinærinstituttet, Ullevålsveien 68, 0454 Oslo (david.strand@vetinst.no)

Øystein Toverud, Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold, Storgata 55, 1870 Ørje (oystein.toverud@havass.skog.no)

Innhold

Sammendrag	3
Innhold	4
Forord	5
1 Innledning	6
2 Materiale og metoder	7
2.1 Områdebeskrivelse	7
2.2 Feltarbeid og prøvetaking	7
3 Resultater og vurderinger	10
3.1 Utbredelse og bestandsstatus	10
3.2 Erfaringer fra tynningsfiske på bestander av ferskvannskreps	14
4 Referanser	17

Forord

I juli 2008 ble det funnet signalkreps i Øymarksjøen i Haldenvassdraget. I forbindelse med forskningsprosjektet *Avansert overvåking av introdusert krepsepest (Aphanomyces astaci) for bedre forvaltning av truet ferskvannskreps (milø-2015 – NFR-183986)*, ble det i 2009 samlet inn biologiske prøver (signalkreps, vegetasjon, fisk) og miljøprøver (vann- og sediment) i Øymarksjøen. For å få en bedre oversikt over utbredelsen og den relative tettheten til signalkreps ønsket man gjennom dette prosjektet å gjennomføre en kartlegging i Øymarksjøen.

Prosjektet ble finansiert av Fylkesmannen i Østfold og Norges Forskningsråd (NFR-183986)

Rapporten er skrevet av Stein I. Johnsen (NINA), David Strand (Veterinærinstituttet) og Øystein Toverud (Utmarksavdelingen for Akershus og Østfold). Gunnar Grislingås (Øymarksjøen Fiskerlag) takkes for flott innsats under feltarbeidet.

Lillehammer november 2009

Stein I. Johnsen

Prosjektleder

1 Innledning

I 1989 ble Haldenvassdraget rammet av krepsepest. I løpet av 1989 og 1990 ble all edelkreps i hovedvassdraget utryddet nedstrøms Bjørkelangen (Taugbøl *et al.* 1993, Taugbøl & Skurdal 1996). Reetableringen av edelkrepsebestanden(e) i Haldenvassdraget startet i 1995, og fortsatte frem til år 2000. I perioden 1996-2001 hadde de fleste bestandene i Haldenvassdraget utviklet seg brukbart, om enn i ulik grad (Taugbøl 2004). I 2005 ble Haldenvassdraget nedstrøms Ørje sluser på ny rammet av krepsepest (Vrålstad *et al.* 2006), og de reetablerte bestandene nedstrøms Ørje ble igjen utryddet. I juli 2008 ble det funnet signalkreps i Øymarksjøen (Daltorp 2008). Undersøkelser gjennomført ved Veterinærinstituttet viste at signalkrepsbestanden var infisert av krepsepest. Dette funnet forklarer trolig utbruddet av krepsepest i 2005 (Taugbøl 2008).

Krepsepestbærende signalkreps er ansett å være den største trusselen mot den norske edelkrepsen. Som et ledd i arbeidet med å begrense/hindre videre spredning av signalkreps og krepsepest, samt få en oppdatert status over edelkrepsforekomstene, initierte DN utarbeidelsen av en tiltaksplan for Haldenvassdraget (Johnsen & Vrålstad 2009). Et av tiltakene foreslått i tiltaksplanen er å kartlegge og overvåke signalkrepsbestanden i Øymarksjøen. Denne rapporten omhandler kartlegging av utbredelse og bestandsstatus for signalkrepsbestanden i Øymarksjøen foretatt i august 2009. Avslutningsvis i rapporten gis det også en gjennomgang av erfaringer fra tynningsfiske som et mulig tiltak for å redusere bestandsstørrelsen og dempe vandringstrangen for signalkreps.

2 Materiale og metoder

2.1 Områdebeskrivelse

I Øymarksjøen finnes ørret, krøkle, lagesild, abbor, hork, gjedde, mort, laue, sørv, brasme, flire, gullbust, ørekyt, lake, ål og steinsmett (VannInfo 2008). I NVE sin interaktive base Vann-Nett (<http://vann-nett.nve.no>) blir alle innsjøene i Haldenvassdraget fra og med Rødnessjøen og nedstrøms karakterisert som kalkrike (> 4 mg Ca/l) og humøse (> 30 mg Pt/l). I Henhold til NIVA sin Aqua-monitor hadde Rødnessjøen en pH mellom 7 og 8 i 2006 (<http://www.aquamonitor.no/ostfold>), og det er ingen grunn til å tro at de vannkjemiske forholdene er dårlige for ferskvannskreps i den nedenforliggende Øymarkssjøen. Øymarksjøen er regulert 1 meter, og ligger 108,57 meter over havet ved høyeste regulerte vannstand. Største registrerte dyp er 37,6 meter (<http://vann-nett.nve.no>).

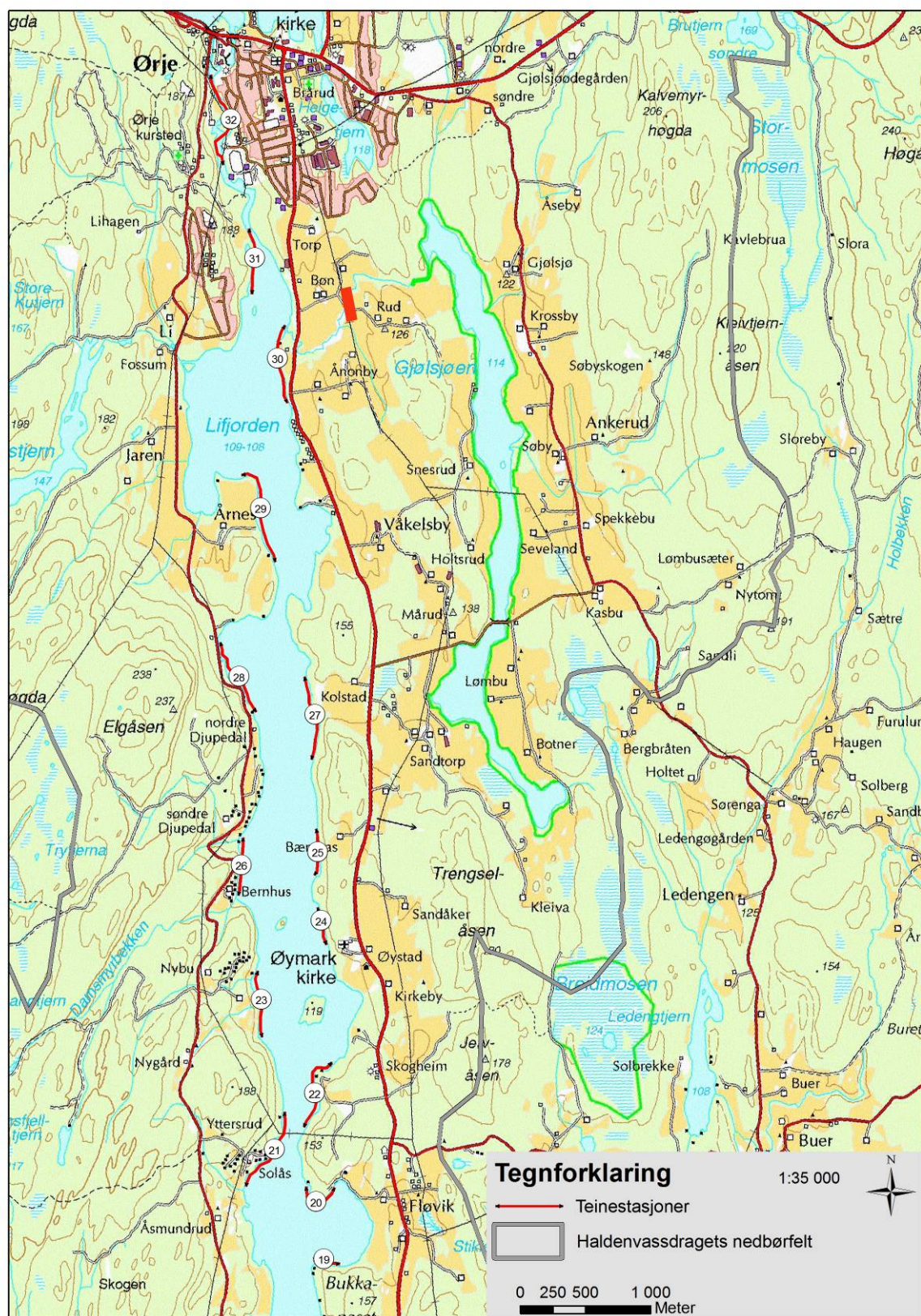
Det fantes edelkreps i Øymarkssjøen før 1918 (Huitfeldt-Kaas 1918). Det eksisterer lite data på beskatningen i Haldenvassdraget, men rundt midten av 1960-tallet ble det trolig fanget rundt 10 tonn edelkreps. Edelkreps og edelkrepsfisket har med andre ord hatt en sterk tradisjon i Haldenvassdraget. Fra toppårene rundt midten av 1960-tallet og frem til krepsepestutbruddet i 1989, avtok imidlertid fangstene i hele Haldenvassdraget. Forsuringsproblemer, særlig i de nordøstlige delene av vassdraget, og nedslamming av egnede krepsehabitat var trolig de viktigste årsakene til tilbakegangen.

I forbindelse med reetableringen av edelkreps i vassdraget, ble det i årene 1995-2000 satt ut totalt 2090 voksen edelkreps og 7808 yngel i Øymarksjøen/Strømsfosselva (Taugbøl 2001).

2.2 Feltarbeid og prøvetaking

Det ble satt totalt 700 teiner fordelt på 32 stasjoner (se **tabell 1, figur 1 og 2**) i Øymarkssjøen den 23.-29. august 2009. Det ble benyttet sammenleggbare, sylinderformede teiner (diameter 24 cm, lengde 48 cm) med to åpninger (5x5 cm) og maskevidde 12 mm. Disse ble agnet med karpefisk, satt om kvelden og tømt morgenen etter. For all kreps ble følgende parametre undersøkt: art, lengde fra pannespiss (rostrum) til ytterst på midtre haleflik (telson), kjønn, kjønnsmodning (hunner), skallskiftestatus og tilstedeværelse av melaniserte flekker (mulig infeksjon av *A. astaci*).

Krepsens aktivitet og næringsopptak er også svært temperaturavhengig (Abrahamsson 1983, Somers & Stechey 1986) og ved temperaturer under 8-10 °C er krepsen lite fangbar med teiner. Temperaturen under prøvefisket var 16 °C på 0,5 meters dyp. På grunn av ekstremt dårlig sikt i vannet, var det ikke mulig å beskrive substratet utover den nærmeste meteren langs land. Med unntak av stasjon 31 (i all hovedsak bløtbunn) synes alle stasjonene å ha brukbare skjulmuligheter for kreps i strandsona. Med en så omfattende kartlegging vil det uansett være en del variasjon i egnet krepsehabitat innad i hver stasjon.



Figur 1. Oversikt over stasjoner for teinefiske nord i Øymarksjøen (karttillatelse gjennom Norge Digitalt).



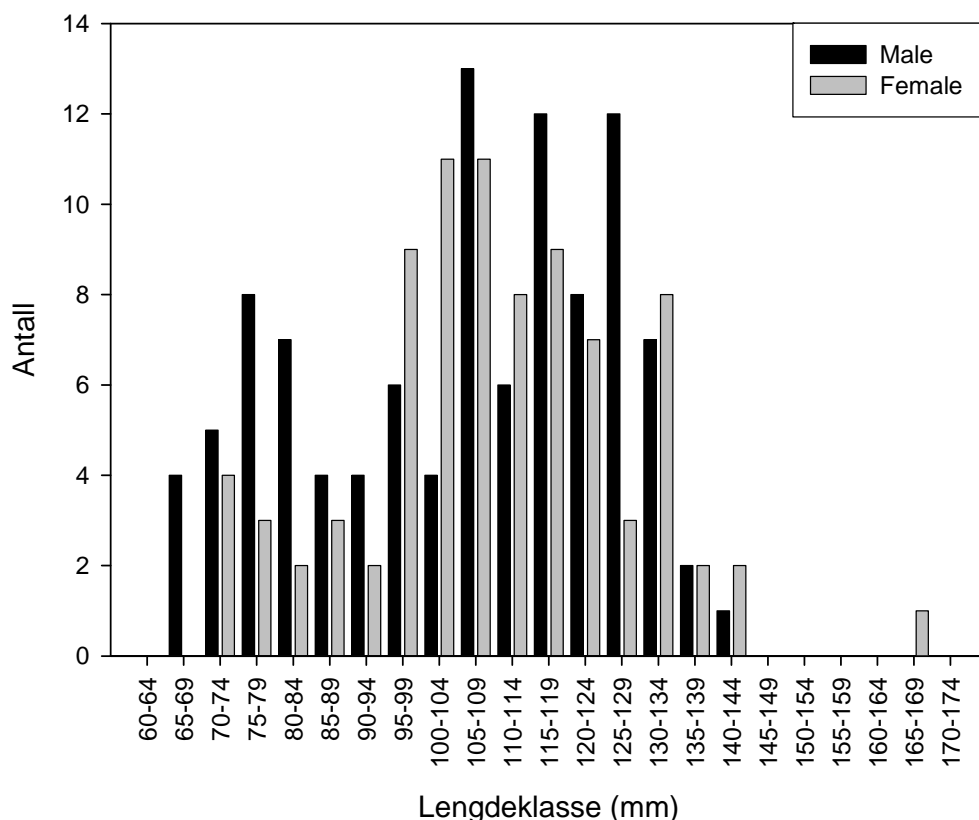
Figur 2. Oversikt over stasjoner for teinefiske sør i Øymarksjøen (karttillatelse gjennom Norge Digitalt).

3 Resultater og vurderinger

3.1 Utbredelse og bestandsstatus

Det ble fanget totalt 188 signalkreps (103 hanner og 85 hunner) ved teinefisket i Øymarksjøen i perioden 24.-29. august 2009. Signalkrepsen fordelte seg i lengdeintervallet 67-168 mm (**figur 3**). Den største relative tettheten ble funnet på stasjon 2 (se **tabell 1, figur 2**), med 3,8 signalkreps per teinenatt. Det ble også fanget signalkreps på stasjon 3, 4, 5, 12 og 15. Den relative tettheten på stasjon 3, 4 og 5 varierte fra 0,96-1,32 signalkreps per teinenatt (**tabell 1**). Den lave tettheten på stasjon 12 skyldes at stasjonen var relativt stor (45 teiner), og at det kun ble fanget signalkreps i de 10 teinene nærmest stasjon 5. Nordgrensa for signalkreps på østsiden av Øymarksjøen er vist i **figur 4**, og trolig er videre spredning begrenset/forsinket ved at det ligger en større sammenhengende sandstrand/bløtbunnsflate i disse områdene. Fravær av signalkreps i teinene ved stasjon 1, 6, 7, 8 og 13 avgrenser relativt tydelig hovedutbredelsen til signalkreps i de sørlige delene av Øymarksjøen (se **figur 4**).

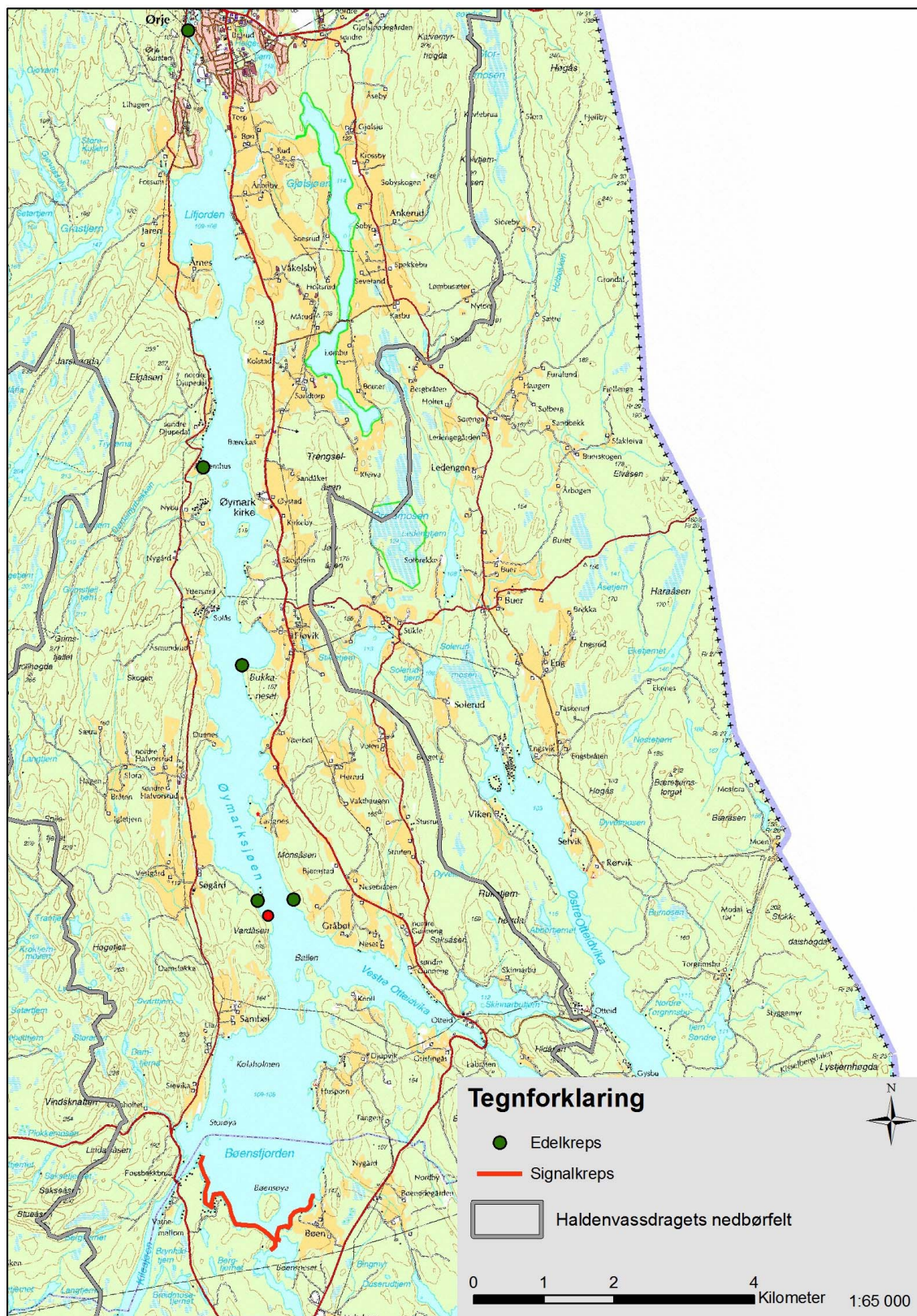
På stasjon 15, langt nord for hovedutbredelsen i sør ble det fanget 1 signalkreps (se **figur 4, tabell 1**). Dette kan skyldes en til nå ukjent utsetting, eller at enkelte individer kan ha spredd seg over større områder. Uansett er tettheten av signalkreps i dette området fortsatt veldig lav, da det til tross for en relativt stor fangstinnssats i området kun ble fanget ett individ.



Figur 3. Lengdefordeling til 103 hanner og 85 hunner av signalkreps fanget på teiner i Øymarksjøen den 24.-29. august 2009.

Tabell 1. Oversikt over fangsttinnsats, antall fanget og fangst per teinenatt (CPUE) for signalkreps og edelkreps på ulike stasjoner i Øymarkssjøen den 24.-29. august 2009.

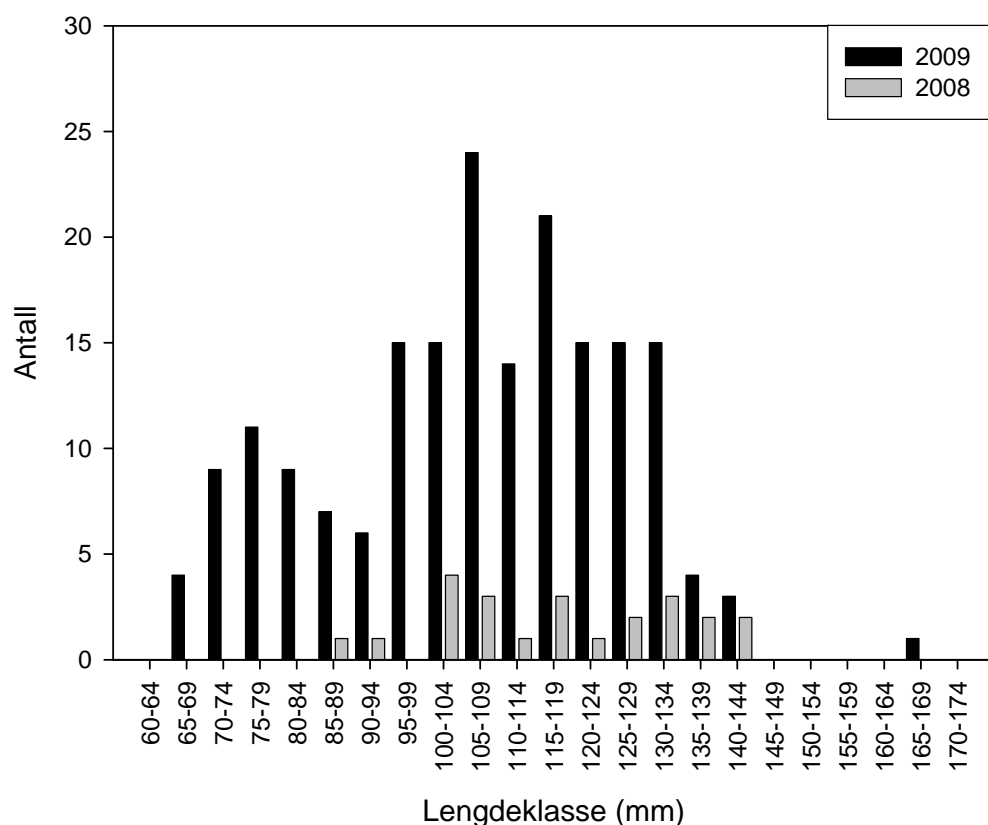
Dato	Stasjon	Ant. teinenetter	Ant. signalkreps	Ant. edelkreps	CPUE
24.08.	1	25	0	0	0,00
24.08.	2	25	95	0	3,80
24.08.	3	25	30	0	1,20
24.08.	4	25	24	0	0,96
25.08.	5	25	33	0	1,32
25.08.	6	10	0	0	0,00
25.08.	7	15	0	0	0,00
25.08.	8	25	0	0	0,00
25.08.	9	10	0	0	0,00
25.08.	10	5	0	0	0,00
25.08.	11	10	0	0	0,00
26.08.	12	45	5	0	0,11
26.08.	13	20	0	0	0,00
26.08.	14	20	0	1	0,05
26.08.	15	20	1	0	0,05
29.08.	16	65	0	1	0,02
29.08.	17	10	0	0	0,00
29.08.	18	25	0	0	0,00
25.08.	19	10	0	1	0,10
25.08.	20	15	0	0	0,00
25.08.	21	25	0	0	0,00
25.08.	22	25	0	0	0,00
25.08.	23	25	0	0	0,00
26.08.	24	10	0	0	0,00
26.08.	25	15	0	0	0,00
26.08.	26	23	0	1	0,04
26.08.	27	25	0	0	0,00
26.08.	28	25	0	0	0,00
24.08.	29	24	0	0	0,00
24.08.	30	25	0	0	0,00
24.08.	31	25	0	0	0,00
24.08.	32	23	0	1	0,04
Totalt		700	188	5	



Figur 4. Oversikt over utbredelse/funn av signalkreps og edelkreps i Øymarksjøen (karttillatelse gjennom Norge Digitalt).

I forbindelse med signalkrepsfunnet i 2008 ble det satt 14 teiner på stasjon 2. Dette fisket gav en fangst på 19 signalkreps, tilsvarende en fangst per teinenatt på 1,36. Fangstene på denne stasjonen var en god del høyere i 2009 (3,8 signalkreps/teinenatt), men man skal være forsiktig med å konkludere om evt. endringer i bestandstetthet ut fra et såpass lite materiale (kan være forskjeller i fangbarhet mellom år). I 2008 ble det også fanget 4 signalkreps ved utløpet av Øymarksjøen (Strømselva). Sammenligner man lengdefordelingene i totalfangsten fra 2008 og 2009 (**figur 5**), ser man at innslaget av kreps under 10 cm er langt større i 2009. Kreps i denne størrelsesklassen er høyst sannsynlig kreps som er naturlig rekruttert i Øymarksjøen.

Det ble fanget 5 edelkreps i forbindelse med kartleggingen (**figur 4, tabell 1**). Dette var alle voksne kreps (> 10 cm), som trolig var til stede i Øymarksjøen under krepsepestutbruddet i 2005 (Vrålstad *et al.* 2006). Disse kan ha overlevd i innløpsbekker eller i områder med grunnvannstilslutning (refugier) slik at de ikke ble infisert. I løpet av høsten 2005, spredde krepsepest seg fra sør i Øymarksjøen og helt opp til Ørje sluser (Vrålstad *et al.* 2006). Tettheten av edelkreps (retablert bestand) før utbruddet i 2005 var høyere enn i dag. Dagens restbestand(er) av edelkreps i områdene nord for signalkrepsutbredelsen i Øymarksjøen kan imidlertid tenkes å bli større over tid. Dette vil gi økt sannsynlighet for smitteoverføring (krepsepest) mellom signalkreps og edelkreps, og mellom individer av edelkreps. Dette vil i tilfelle føre til nye krepsepestutbrudd i restbestander av edelkreps, som igjen vil føre til økte nivåer av *A. astaci* smitte nordover i Øymarksjøen.



Figur 5. Lengdefordeling til 23 og 188 signalkreps fanget i Øymarksjøen på teiner i henholdsvis 2008 og 2009.

Fangst per teinenatt av signalkreps er relativt høy i de vestlige delene av hovedutbredelsesområdet (se **figur 4**). Den relative tettheten (fangst per teinenatt) og lengdefordelingen fra fangstene i 2009 (mye kreps ned mot 70 mm) bekrefter at signalkrepsbestanden i de sørlige delene av Øymarksjøen er godt etablert.

Kartleggingen i 2009 gav også en god oversikt over hovedutbredelsesområdet og spredningsfrontene til signalkreps (**figur 4**). Funnet av en signalkreps ved Vardåsen (**figur 4, figur 2-st. 15**) indikerer imidlertid at enkelte signalkreps kan ha vandret over større områder eller at det har foregått en ny ulovlig introduksjon (enten flyttet innad i Øymarksjøen eller fra andre signalkrepslokaliteter). Bestanden i dette området er uansett veldig tynn, og utviklingen bør overvåkes i årene som kommer.

Det er vanskelig å si nøyaktig hvor lenge signalkrepsbestanden har vært tilstede i Øymarksjøen. Relativ tetthet og tilstedeværelse av mye kreps opp mot 15 cm tilsier at bestanden trolig kan ha vært der i minst 10 år. Selv om bestanden er godt etablert, er den fortsatt i en ekspanderende fase. Da vi ikke har tidligere utbredelsesdata og tidspunkt for den ulovlige utsettingen, har vi ikke mulighet til å si noe om spredningshastigheten. Erfaringer på spredningshastigheter fra andre land er varierende, og varierer trolig med tilgjengelighet av egnet habitat (skjul), tilstedeværelse og tetthet av predatorfisk og interaksjoner med annen kreps. Interaksjoner med annen kreps er ofte tetthetsavhengig, og vil derfor være sterkere ved store tettheter. Fravær av egnet substrat (habitat) er trolig grunnen til at signalkreps ikke har spredd seg lenger nordover på østsiden av Øymarksjøen (se **figur 4**). Substratet i området nord for spredningsfronten består av sand og finmateriale, et substrat som gir dårlig med skjulmuligheter og er lite egnet for kreps (Johnsen & Taugbøl 2008). Med økende tetthet av signalkreps ved fronten i Øymarksjøen vil imidlertid sannsynligheten for videre spredning øke, til tross for at substratet på denne strekningen gir lite skjulmuligheter. Perry *et al.* (2001) fant at *O. rusticus* merket nær spredningsfronten i en innsjø, i større grad søkte seg tilbake til områder med skjul enn å vandre inn i nye områder med fint substrat.

Fra elvesystemer er det vanligvis raskere spredning nedstrøms enn oppstrøms. I engelske elver er det rapportert om oppstrøms spredning fra 0,5 til mer enn 1 km i året (Guan og Wiles 1997, Peay og Rogers 1999, Bubb *et al.* 2005), og opp mot 2 km nedstrøms spredning (Bubb *et al.* 2005). Erfaringer fra innsjøer er at signalkreps sprer seg fra 0,3 – 1 km i året (Dubois *et al.* 2006, Edsman *et al.* 2008). Dette er spredningshastigheter som følge av egenspredning. I den svensk-norske innsjøen Store Le var det ventet at signalkreps skulle dukke opp på norsk side av grensen om ca 20 år (Edsman *et al.* 2008). Det er imidlertid sterke indisier på at lokale fiskere på norsk side nå har fått signalkreps i garn. Dette er høyst sannsynlig signalkreps som er flyttet av mennesker innad i Store Le. Dette kan også være tilfelle i Øymarksjøen (les: funnet ved Vardåsen, stasjon 15).

3.2 Erfaringer fra tynningsfiske på bestander av ferskvannskreps

Øymarksjøen er for stor til å utrydde signalkrepsbestanden ved kjemisk behandling (se Sandodden & Johnsen 2008). Johnsen & Vrålstad (2009) foreslo hardt fiske på signalkrepsbestanden som et mulig tiltak for å redusere vandringstrang og spredningshastighet. I utgangspunktet var dette særlig tenkt i Ørjeelva opp mot slusene, for å hindre at bestanden ble veldig tett i dette området. Et utfiskingsforsøk av signalkreps i hovedutbredelsesområdet i sør (se **figur 4**) har imidlertid også kommet opp som et potensielt tiltak. En bredere gjennomgang av mulige tiltak for å hindre spredning av signalkreps og krepsepest i og ut av Haldenvassdraget er gitt i Johnsen & Vrålstad (2009).

Erfaringer fra andre land med tanke på utfisking som tiltak for å kontrollere bestander ferskvannskreps er imidlertid veldig blandet (Holdich *et al.* 1999, Peay 2001, Hein *et al.* 2007). Felles erfaring fra alle forsøkene er imidlertid at det ikke er mulig å utrydde bestander ved utfisking. Studier fra Storbritannia har vist at teinefiske heller ikke er effektivt i forhold til å kontrolle-

re bestander av signalkreps (Peay 2001). En av grunnene til dette kan være at teiner fanger mest effektivt på større individer. Redusert tetthet av stor dominant kreps (særlig hanner) kan føre til at konkurransen mellom store og små individer og graden av kannibalisme avtar så mye at rekrutteringen øker (Holdich 1999). Dette kan føre til at populasjonen blir tettere enn før utfisking (Momot 1993, Svärdson 1991, Westman 1991).

Det er imidlertid også undersøkelser som viser at man kan få redusert bestander av ferskvannskreps ved hardt fiske. Svärdson (1948) fant at hardt teinefiske på en overbefolket bestand av edelkreps reduserte den fangbare delen av bestanden med 50 %, samtidig som gjennomsnittstørrelsen økte. Økt vekst er et tegn på redusert konkurranse om ressurser, noe som tyder på at uttaket var såpass stort at totaltettheten ble redusert.

I et forsøk på å redusere tettheten av *Orconectes rusticus* ved bruk av teiner, fant Hein *et al.* (2007) at den relative tettheten gikk fra 11 til 0,65 kreps/teinedøgn. Utfiskingen ble gjort langs en strandlinje på 4,3 km, med en innsats på ca 1500-14000 teinedøgn. Dette eksempelet er interessant i forhold til Øymarksjøen, da hovedutbredelsesområdet til signalkrepsbestanden i Øymarksjøen er langs en strandlinje på ca 4 km. Det er imidlertid usikkert om signalkreps og *O. rusticus* vil respondere likt på hard beskatning da artenes livslengde og total potensiell reprodutiv output trolig er svært forskjellig. I tillegg kan det være store forskjeller mellom lokalitetene med tanke på forekomst av predatorfisk og egnet habitat. Erfaringer fra undersøkelsene til Hein *et al.* (2007) viser imidlertid viktigheten av stor og kontinuerlig innsats. Vedvarende innsats over flere år er trolig den eneste måten å redusere en bestand av ferskvannskreps på ved bruk av teiner (Holdich *et al.* 1999, L. Edsman pers. med.).

Signalkreps har en sosial "hierarkisk" organisering, hvor store hanner dominerer over hunner og yngre/mindre individer. Uttaket av disse store dominante individene kan som nevnt tidligere føre til økt rekruttering. I en innsjø med en raskt økende bestand av signalkreps ble det fisket hardt med teiner, og kun eggbærende hunner ble fjernet (D. Holdich pers. med.). Dette reduserte rekrutteringen betraktelig. I dette eksempelet kan det være den kombinerte effekten av uttak av eggbærende hunner og fortsatt tilstedeværelse av stor dominant kreps (særlig hanner) som gav rekrutteringsreduksjonen. Ved i tillegg å ta ut stor dominant hannkreps, er det mulig at rekrutteringsreduksjonen hadde uteblitt (D. Holdich pers. med.).

I mindre karpedammer fant Rogers *et al.* (1997) at bestanden av signalkreps ble mer enn halvert med en innsats på ca 900 teinenetter. Her ble det argumentert med at hvis teinefangsten på store individer hadde fortsatt, var det mulig at bestanden kunne blitt utryddet gjennom fiskepredasjon på mindre kreps. Dette var imidlertid trolig dammer uten særlig grad av skjul.

Med utgangspunkt i argumentasjonen ovenfor, vil det derfor være helt utenkelig å tro at man kan fiske ut hele bestanden. Imidlertid kan man se for seg en mulighet til redusere bestanden såpass mye at vandringstrangen dempes. Tanken bak utfisking som et tiltak for å redusere spredningshastigheten, er at det i dagens utbredelsesområde vil være gode nok skjulmuligheter og næringsforhold for en gitt tetthet av signalkreps. Blir tettheten for stor i forhold til disse parametrene vil subdominante individer i større grad bli presset til å vandre for å "lete" etter bedre områder. Erfaringene fra undersøkelsene til Bubb *et al.* (2005) var langt større spredningshastighet når populasjonen var godt etablert, enn i tidlig etableringsfase. Med andre ord, spredningshastigheten var mye større ved høye tettheter. Forsøkene til Holdich og Domaniowski (1995), illustrerer at man kanskje kan oppnå en større bestandsreduksjon ved målrettet fiske på hunner. Det er imidlertid også et poeng å ta ut alle store individer da større kreps har vist seg å vandre mer enn mindre kreps (Light 2003, Robinson *et al.* 2000). I forhold til et evt. tynningsfiske i Øymarksjøen er det trolig mest aktuelt å ta ut alle individer man klarer å fange.

Skal man gjennomføre et forsøk med tynningsfiske i Øymarksjøen er det viktig at:

- Innsatsen er stor nok og vedvarende. De fleste eksemplene fra andre land hvor man kan sies å ha hatt en viss suksess, har vært gjennomført over relativt korte tidsrom. Trolig

vil krepsebestandene nå gamle tetthetsnivåer etter noen få år uten hardt uttak (Holdich *et al.* 1999). Det er vanskelig å komme med noen eksakte beregninger på årlig innsats, da hver enkelt lokalitet har ulikt produksjonsgrunnlag (skjul, næring etc.). I Steinsfjorden ble det i "glansdagene" brukt opp mot 130 teiner/ha uten at dette syntes å påvirke bestanden nevneverdig. Dagens utbredelsesområde til signalkreps er godt dokumentert, og strekker seg langs en strandlinje på ca 4 000 m. Antar man at krepseførende areal strekker seg 30 meter fra land, vil totalt areal tilsvare 120 000 m² eller 12 ha. 1500 teinenetter i dette området vil da tilsvare 125 teinenetter/ha. Det er selvfølgelig vanskelig å sammenligne disse bestandene (ulike arter og lokaliteter), men det gir en indikasjon om hvilket beskatningsnivå enkelte bestander tåler uten at bestanden reduseres. Selv om signalkreps har noe høyere fekunditet, er også signalkreps er mer fangbar enn edelkreps (Svårdson *et al.* 1991). Eksempelen til Hein *et al.* (2007) viste at 1500 teinenetter trolig var for lite til at bestanden av *O. rusticus* ble redusert. Det anbefales å prøve med en innsats på minimum 2000 teinenetter årlig i Øymarksjøen.

- For å sikre høy fangbarhet, er det viktig at tynningsfiske gjennomføres i perioder med temperaturer over 10-12 grader og at man sjekker skallskiftestatus før man begynner.
- Dette er en veldig god mulighet til å skaffe seg erfaringer fra tynningsfiske som tiltak, og det er derfor viktig at fangstuttaket blir registrert (lengdefordelinger og antall). Det anbefales sterkt å gjennomføre studier på rekruttering (dykkeundersøkelser) på utvalgte lokaliteter i utbredelsesområde.
- For å kontrollere om bestanden har spredd seg utover dagens hovedutbredelsesområde, anbefales det å repetere kartleggingen fra 2009 om tre-fire år.

4 Referanser

- Abrahamsson S.A.A. 1983. Trappability, locomotion, and diel pattern of activity of the crayfish *Astacus astacus* and *Pacifastacus leniusculus* Dana. *Freshwater Crayfish* 5, 239–253.
- Bubb, D. H., Thom, T. J. & Lucas, M. C. 2005. The within-catchment invasion of the non-indigenous signal crayfish *Pacifastacus leniusculus* (Dana), in upland rivers. *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture* 376-377:665-673.
- Hein, C. L., Vander Zanden, M. J. & Magnuson, J. J. 2007. Intensive trapping and increased fish predation cause massive population decline of an invasive crayfish. *Freshwater Biology* 52(6):1134-1146.
- Edsman, L., Jansson, T., Johnsen, S.I. & Toverud, Ø. 2008. Lake Stora Le – How to manage an illegal introduction of plague-carrying signal crayfish in a Norwegian-Swedish border lake, in noble crayfish country. Oral presentation given at the 17th International Association of Astacology (IAA) symposium, Kuopio, Finland.
- Dalton, J. 2008. Rapport prøvekrepsing i Øymarksjøen 2008. Utmarksavdelingen i Akerhus og Østfold, rapport 4-2008.
- Dubois, J.P., Gillet, C. & Michoud, M. 2006. Expansion of the invading signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus* Dana) population in Lake Geneva along the shoreline west of Thonon-les-Bains, between 2001 and 2005 - Impact of harvest. *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture* 382:45-56.
- Edsman, L., Jansson, T., Johnsen, S.I. & Toverud, Ø. 2008. Lake Stora Le – How to manage an illegal introduction of plague-carrying signal crayfish in a Norwegian-Swedish border lake, in noble crayfish country. Oral presentation given at the 17th International Association of Astacology (IAA) symposium, Kuopio, Finland.
- Guan, R.-Z. and Wiles, P. 1997. The home range of signal crayfish in a British lowland river. *Freshwater Forum* 8: 45-54
- Hein, C. L., Vander Zanden, M. J. & Magnuson, J. J. 2007. Intensive trapping and increased fish predation cause massive population decline of an invasive crayfish. *Freshwater Biology* 52(6):1134-1146.
- Holdich, D. & Domaniewski, J.C.J. 1995. Studies on a mixed population of the crayfish *Austropotamobius pallipes* and *Pacifastacus leniusculus*. *Freshwater Crayfish* 10:37-45.
- Holdich, D. M., Gydemo, R and Rogers, D. W. 1999. A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish. In Gherardi, F. and Holdich, D. M. 1999 (eds), *Crustacean issues 11, Crayfish in Europe as alien species*, pp. 245-270.
- Huitfeldt-Kaas, H. 1918. Ferskvandsfiskenes utbredelse og indvandring i Norge, med et tillæg om krebsen. Centraltrykkeriet, Kristiania.
- Johnsen, S.I. & Taugbøl, T. 2008. Add stones, get crayfish - Is it that simple? *Freshwater Crayfish* 16:47-51.
- Johnsen, S.I. & Vrålstad, T. 2009. Signalkreps og krepsepest i Haldenvassdraget – Forslag til taksplan - NINA Rapport 474. 23 s + vedlegg.
- Light, T. 2003. Success and failure in a lotic crayfish invasion: the roles of hydrologic variability and habitat alteration. *Freshwater biology* 48:1886-1897.

- Momot, W.T. 1992. The role of exploitation in altering the processes regulating crayfish populations. *Freshwater Crayfish* 9:
- Peay, S & Rogers, D. 1999. The peristaltic spread of signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in the River Wharfe, Yorkshire, England. *Freshwater Crayfish* 12: 665-676.
- Peay, S. 2001. Eradication of alien crayfish populations. R&D Technical report W1-037/TR1. 60 pp.
- Perry, W.L., Feder, J.L., Dwyer, G. & Lodge, D.M. 2001. Hybrid zone dynamics and species replacement between *Orconectes* crayfishes in a northern Wisconsin lake. *Evolution* 55(6):1153-1166.
- Robinson, C. A., Thom, T. J. & Lucas, M. C. 2000. Ranging behaviour of a large freshwater invertebrate, the white-clawed crayfish *Austropotamobius pallipes*. *Freshwater Biology* 44(3):509-521.
- Rogers, W.D., Holdich, D.M. & Carter, E. 1997. Crayfish Eradication. Report for English Nature, Peterborough.
- Somers K.M. & Stechey D.P.M. (1986) Variable trapability of crayfish associated with bait type, water temperature and lunar phase. *American Midland Naturalist* 116, 36–44.
- Svärdson, G. 1949. Stunted crayfish populations in Sweden. Report Institute of Freshwater Research Drottningholm 29: 135-145
- Svärdson, G., Fürst, M. & Fjälling, A. 1991. Population resilience of *Pacifastacus leniusculus* in Sweden. *Finnish Fisheries Research* 12:165-177.
- Taugbøl T. 2001. Reetablering av kreps etter krepsepest i Glomma- og Haldenvassdraget, 1989-2000. NINA Oppdragsmelding 690: 1-26.
- 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. 2008. Krepsepest i Haldenvassdraget: Dykkeundersøkelse i Øymarksjøen – situasjonsvurdering. Notat av 23.07.2008, 1 s.
- Taugbøl, T. & Skurdal, J. 1996. Ferskvannskreps i Norge. Kunnskapsstatus og forvaltningserfaring. Østlandsforskning. Rapport 13/1996, 84 s.
- Taugbøl, T., Skurdal, J. & Håstein, T. 1993. Crayfish plague and management strategies in Norway. *Biological Conservation* 63: 75-82.
- Vrålstad, T., Håstein, T., Taugbøl, T. & Lillehaug, A. 2006. Krepsepest – smitteforhold i norske vassdrag og forebyggende tiltak mot videre spredning – Veterinærinstituttet rapportserie 6-2006. 25 s + vedlegg.
- Vøllestad, A. 1989. Krepsefisket i Østfold i 1988. Fylkesmannen i Østfold, miljøvernavd., Rapport 11.
- Westman, K. 1991. The crayfish fishery in Finland - its past, present and future. *Finnish Fisheries Research* 12:187-216.

NINA Rapport 522

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2095-8



Norsk institutt for naturforskning

NINA hovedkontor

Postadresse: 7485 Trondheim

Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, 7047 Trondheim

Telefon: 73 80 14 00

Telefaks: 73 80 14 01

Organisasjonsnummer: NO 950 037 687 MVA

www.nina.no