

## Signalkreps og krepsepest i Haldenvassdraget

### Forslag til tiltaksplan

Stein Ivar Johnsen  
Trude Vrålstad



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*



LAGSPILL



ENTUSIASME



INTEGRITET



KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger

## **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**

# Signalkreps og krepsepest i Hal- denvassdraget

Forslag til tiltaksplan

Stein Ivar Johnsen  
Trude Vrålstad

Johnsen, S.I. & Vrålstad, T. 2009. Signalkreps og krepsepest i Haldenvassdraget – Forslag til tiltaksplan - NINA Rapport 474. 23 s + vedlegg.

Lillehammer, mai 2009

ISSN: 1504-3312

ISBN: 978-82-426-2044-6

RETTIGHETSHAVER

© Norsk institutt for naturforskning

Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET

[Åpen]

PUBLISERINGSTYPE

Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON

Stein Ivar Johnsen

KVALITETSSIKRET AV

Jon Museth

ANSVARLIG SIGNATUR

Børre K. Dervo

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for Naturforvaltning

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER

Heidi Hansen

FORSIDEBILDE

*Aphanomyces astaci*: Trude Vrålstad

*Pasifastacus leniusculus*: Stein Ivar Johnsen

NØKKEWORD

- Haldenvassdraget, Akershus, Østfold, Norge
- Signalkreps, krepsepest, edelkreps
- Tiltaksplan

KEY WORDS

- Halden Watercourse, Akershus and Østfold county, Norway
- Signal crayfish, crayfish plague, noble crayfish
- Measurement plan

#### 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**

Polarmiljøsenteret

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](http://www.nina.no)

## Sammendrag

Johnsen, S.I. & Vrålstad, T. 2009. Signalkreps og krepsepest i Haldenvassdraget – Forslag til tiltaksplan - NINA Rapport 474. 23 s + vedlegg.

I juli 2008 ble det oppdaget krepsepestbærende signalkreps i Øymarksjøen i Haldenvassdraget. Analyser utført av Veterinærinstituttet bekreftet at signalkrepsbestanden var infisert av krepsepest. Krepsepestbærende signalkreps er ansett å være den største trusselen mot den norske edelkrepsen. Som et ledd i arbeidet med å hindre videre spredning av signalkreps og krepsepest i og ut av Haldenvassdraget har Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) på oppdrag fra Direktoratet for Naturforvaltning (DN) hatt ansvaret for å utarbeide et forslag til en tiltaksplan. Tiltaksplanen inneholder også en oppdatert status over forekomst av edelkrepslokaliteter i Haldenvassdraget.

Spredning av signalkreps skjer primært ved egenspredning eller via mennesker, mens krepsepest (*Aphanomyces astaci*) både kan spres via infisert kreps eller vann som inneholder levende sporer eller andre livsstadier av eggsporesoppen. Både krepsen selv, andre biologiske vektorer som for eksempel fisk, fugl og mink, mekaniske vektorer (båter og annet utstyr som har vært i kontakt med infisert vann) og annen menneskelig aktivitet kan bidra til spredning av krepsepest. Også predatorfisk som spiser infisert kreps kan spre krepsepest via avføring. Imidlertid er det mye som tyder på at den største faren for spredning av signalkreps og krepsepest er via mennesker og menneskelig aktivitet.

Med unntak av Rødnessjøen og Hølandselva (opp til Bjørkelangen), gjenspeiler dagens utbredelse av edelkreps oppstrøms Ørje sluser de forekomstene som har unngått krepsepest. Årsaken til at disse bestandene har unngått tidligere krepsepestutbrudd skyldes trolig reguleringsdammer som har hindret videre spredning av krepsepest. De kjente edelkrepslokalitetene nedstrøms Ørje ligger på oversiden av naturlige fall (foss/stryk). Dette er den sannsynlige årsaken til at de har unngått pestutbruddene i Haldenvassdraget.

Tiltakene for å stoppe spredning av signalkreps og krepsepest inkluderer:

- **Informasjon** om konsekvenser ved spredning av signalkreps og krepsepest.
- **Overvåking/kartlegging** av eksisterende signalkrepsbestand i Øymarksjøen, nedstrøms spredning av signalkreps, samt edelkrepsbestanden i Rødnessjøen.
- **Hardt fiske på signalkrepsbestand** for å redusere vandringstrang og spredningshastighet.
- **Etablering av vandringshindere.** Dette gjelder særlig ved Ørje, da risikovurderinger og spredningshistorikk for krepsepest i Haldenvassdraget tilsier at Ørje sluser bør holdes stengt. Med dagens situasjon gjelder denne anbefalingen også ved begrenset slusing.
- **Oppsyn** med krepslokaliteter og ulovlig fangst av signalkreps i Haldenvassdraget bør vurderes å kunne bli en del av virkeområdet til Statens Naturoppsyn (SNO).
- **Desinfiseringsstasjoner.** Utsetting og opptak av båter bør kontrolleres/styres til bestemte steder hvor desinfisering kan gjennomføres.
- **Lovverk.** Eksisterende lovverk med forskrifter gir et godt hjemmelsgrunnlag for forvaltning av sykdomsbekjempelse og forbud mot introduksjon og spredning av fremmede arter.

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

Trude Vrålstad, Veterinærinstituttet, Ullevålsveien 68, 0454 Oslo (trude.vralstad@vetinst.no)

# Innhold

<b>Sammendrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Innhold</b> .....	<b>4</b>
<b>Forord</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Innledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Status for edelkreps i Haldenvassdraget</b> .....	<b>7</b>
2.1 Historikk .....	7
2.2 Dagens utbredelse.....	8
<b>3 Signalkreps og krepsepest</b> .....	<b>9</b>
3.1 Krepsepest.....	9
3.1.1 Generelt .....	9
3.1.2 Utbrudd i Haldenvassdraget .....	9
3.2 Signalkreps .....	10
3.2.1 Generelt .....	10
3.2.2 Funn av signalkreps i Norge .....	11
<b>4 Vurdering av eksisterende spredningsveier og barrierer</b> .....	<b>12</b>
4.1 Dagens situasjon .....	12
4.1.1 Oppstrøms spredning av signalkreps og krepsepest .....	12
4.1.2 Nedstrøms spredning av signalkreps og krepsepest .....	14
4.1.3 Spredning av signalkreps og krepsepest opp i sidevassdrag .....	15
4.1.4 Spredning av signalkreps og krepsepest til andre vassdrag.....	15
4.2 Scenario ved etablering av signalkreps og krepsepest i Rødnessjøen .....	16
<b>5 Tiltak for å stoppe spredning av signalkreps og krepsepest</b> .....	<b>18</b>
5.1 Informasjon og oppsyn .....	18
5.2 Overvåking/kartlegging .....	18
5.3 Hardt fiske på signalkrepsbestand .....	19
5.4 Mulighet for etablering av vandringshindre .....	19
5.5 Desinfiseringsstasjoner .....	19
5.6 Lovverk .....	19
<b>6 Referanser</b> .....	<b>22</b>
<b>7 Vedlegg</b> .....	<b>24</b>

## Forord

I juli 2008 ble det oppdaget krepsepestbærende signalkreps i Øymarksjøen i Haldenvassdraget. Norsk Institutt for Naturforskning (NINA) har på oppdrag fra Direktoratet for Naturforvaltning (DN) hatt ansvaret for å utarbeide et forslag til tiltaksplan, som et ledd i arbeidet med å hindre videre spredning av signalkreps og krepsepest. Veterinærinstituttet (VI) har bidratt med innspill til strategi og tiltak for å hindre spredning krepsepest.

Denne rapporten er spesifikt knyttet til problematikken og trusselbildet knyttet til signalkreps og krepsepest i Haldenvassdraget. Generell forvaltning, lovgivning og håndtering av andre trusler mot edelkreps omfattes av forvaltningsplanen som er under utarbeidelse (Direktoratet for Naturforvaltning og Mattilsynet – Forvaltningsplan for edelkreps - høringsutkast).

Tiltaksplanen gir innledningsvis en oversikt over edelkrepsens historiske betydning og utvikling i Haldenvassdraget frem til 2008. Videre gis det en kort beskrivelse av signalkreps, *Pacifastacus leniusculus* og *Aphanomyces astaci* (krepsepest), og hvilke konsekvenser introduksjon og spredning av disse har for den norske edelkrepsen (*Astacus astacus*). Videre gjøres det en vurdering av eksisterende spredningsveier og barrierer. Dette inkluderer også scenarioet hvor signalkreps etableres i Rødnessjøen. Avslutningsvis listes det opp ulike tiltak for å stoppe spredning av signalkreps og krepsepest i og ut av Haldenvassdraget.

Øystein Toverud (Utmarksavdelingen i Akershus og Østfold) har bidratt med verdifull lokal-kunnskap vedrørende edelkrepsbestandene i Haldenvassdraget, samt konstruktive innspill til tiltaksplanen. Haldenvassdragets Brukseierforening takkes for informasjon vedrørende plassering av reguleringsdammer og kraftverk, samt tekniske opplysninger knyttet til disse installasjonene.

Rapporten er skrevet av Stein I. Johnsen (NINA), og Trude Vrålstad (Veterinærinstituttet).

20.6.2009

Stein Ivar Johnsen

Prosjektleder

# 1 Innledning

Edelkrepsen i Europa omfattes av flere internasjonale avtaler. Den er listet i Bern-konvensjonen som omhandler leveområder til ville dyr og planter i Europa, og den omfattes av EUs habitatdirektiv. Edelkrepsen står oppført i både den nasjonale og den internasjonale rødlisten. I den nasjonale rødlisten er den nå listet som sterkt truet. Vår edelkreps (*Astacus astacus*) har sin naturlige utbredelse kun i Europa. Norge er i dag et av få land i Europa som fremdeles kan sies å ha enkelte vann og vassdrag med gode bestander av edelkreps. Norge har derfor et internasjonalt ansvar for å ta vare på disse bestandene. Som et ledd i å styrke forvaltningen av edelkreps er en forvaltningsplan for edelkreps under utarbeidelse (Direktoratet for Naturforvaltning og Mattilsynet – Forvaltningsplan for edelkreps - høringsutkast).

Spredning av fremmede, krepsepestbærende ferskvannskrepsearter (i Norge vil dette i all hovedsak innebære signalkreps) og krepsepest er uten sammenligning de største truslene mot den norske edelkrepsen. Forvaltningsplanen (Direktoratet for Naturforvaltning og Mattilsynet – Forvaltningsplan for edelkreps - høringsutkast) har derfor et særlig fokus på krepsepest og signalkreps.

I 1989 ble Haldenvassdraget rammet av krepsepest (se kapittel 3.1.2). 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 2004a). I 2005 ble Haldenvassdraget nedstrøms Ørje sluser på ny rammet av krepsepest (Vrålstad *et al.* 2006, se kapittel 3.1.2), og de reetablerte bestandene nedstrøms Ørje ble igjen utryddet. I juli 2008 ble det funnet signalkreps i Øymarksjøen (Daltorp 2008, Taugbøl 2008). Undersøkelser ved Veterinærinstituttet viste signalkrepsbestanden var infisert av krepsepest. Dette funnet forklarer trolig utbruddet av krepsepest i 2005 (Taugbøl 2008).

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.

## 2 Status for edelkreps i Haldenvassdraget

### 2.1 Historikk

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 her i landet. Fram til 1970-tallet ble det meste av krepsefangsten eksportert til Sverige. Toppåret var 1966 med ca 30 tonn eksportert (Lund 1969) av en totalfangst på ca 40 tonn (Taugbøl & Eriksen 1991). Av totalfangsten ble trolig rundt 10 tonn fanget i Haldenvassdraget (Ø. Toverud pers. med.). Med andre ord har edelkrepsen og krepsing hatt en sterk tradisjon i Haldenvassdraget.

Fra toppårene rundt midten av 1960-tallet, og frem til krepsepestutbruddet i 1989, avtok fangstene av kreps i Haldenvassdraget. Forsuringsproblemer, særlig i de nordøstlige delene av vassdraget, og nedslamming av egnet krepsehabitat er trolig viktige årsaker til tilbakegangen. I 1989 ble Haldenvassdraget rammet av krepsepest (se kapittel 3.1.2). I løpet av 1989 og 1990 ble all edelkreps i hovedvassdraget utryddet nedstrøms Bjørkelangen (Taugbøl *et al.* 1993, Taugbøl & Skurdal 1996). Reetableringen av edelkrepsbestanden(e) i Haldenvassdraget startet i 1995, med finansiering både fra Staten og grunneiere. Grunneierne bidro stort i reetableringsarbeidet, og bekostet ca 60 % av all utsatt kreps (Taugbøl 2001).

En oppsummering av alle utsettingene i Haldenvassdraget, både de statlige og grunneierfinansierte, er gitt i **tabell 1**. Totalt i perioden 1995-2000 er det satt ut ca. 45 000 kreps i vassdraget, hvorav ca. 60 % er yngel (**tabell 1**).

**Tabell 1.** Utsettinger av kreps i Haldenvassdraget i perioden 1995-2000 i forbindelse med reetablering etter krepsepesten.

Sted	År	Antall utsatt	
		Yngel	Voksen
Hølandselva	1997-1999	5364	-
Rødenessjøen	1997-1998, 2000	-	8180
Ørjeelva	1995, 1998-99	5320	256
Øymarksjøen/Strømsfosselva	1995-2000	7808	2090
Ara/Tordyvelen/Aspern	1995-2000	4762	6535
Femsjøen	1995-1999	3150	1110
<b>SUM</b>		<b>26404</b>	<b>18171</b>

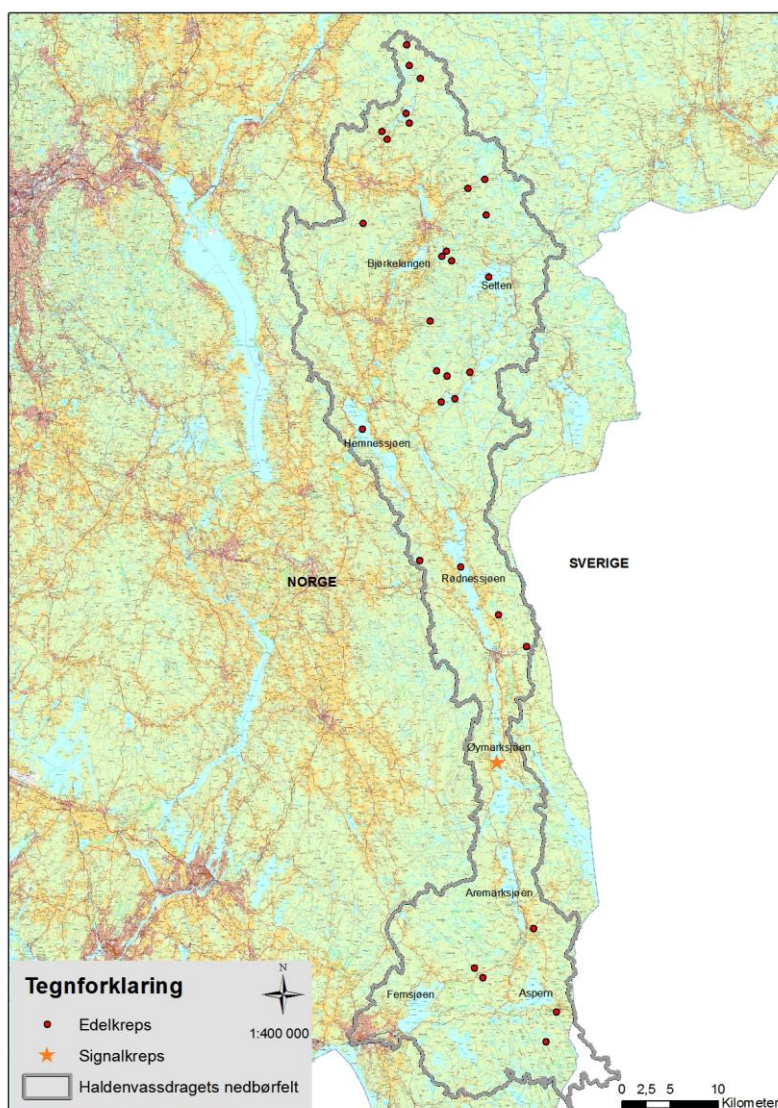
I perioden 1996-2001 hadde de fleste bestandene i Haldenvassdraget utviklet seg brukbart, om enn i ulik grad (Taugbøl 2004). I 2005 ble Haldenvassdraget nedstrøms Ørje sluser på ny rammet av krepsepest (Vrålstad *et al.* 2006, se kapittel 3.1.2), og de reetablerte bestandene nedstrøms Ørje ble igjen utryddet (enkelteksemplarer kan fortsatt finnes). I juli 2008 ble det funnet signalkreps i Øymarksjøen (Daltorp 2008, Taugbøl 2008). Undersøkelser ved Veterinærinstituttet viste at bestanden var infisert av krepsepest. Signalkrepsen i Øymarksjøen ble trolig satt ut før 2005, og kan forklare pestutbruddet i 2005 (Taugbøl 2008). Edelkrepsbestanden i Rødenessjøen er per i dag ikke rammet av krepsepest.

## 2.2 Dagens utbredelse

Etter krepsepestutbruddet i 2005 finnes edelkrepsforekomstene i Haldenvassdraget i hovedsak oppstrøms Ørje sluser (**figur 1**). Av totalt 31 edelkrepslokaliteter, ligger 25 oppstrøms Ørje sluser. Den viktigste edelkrepslokaliteten i Haldenvassdraget i dag er Hemnessjøen (**figur 1**), med en årlig avkastning på ca 500 kg (Ø. Toverud pers. med.). I Rødnessjøen (**figur 1**), som er i en oppbyggingsfase, ble det i 2008 tatt ca 50 kg edelkreps.

Med unntak av Rødnessjøen og Hølandselva (opp til Bjørkelangen), gjenspeiler dagens utbredelse oppstrøms Ørje sluser de edelkrepsforekomstene som har unngått krepsepest. Årsaken til at de unngikk krepsepestutbruddene skyldes trolig reguleringsdammer som hindret videre spredning av krepsepest (se **figur 4**)

De gjenværende kjente edelkrepslokalitetene som finnes nedstrøms Ørje (**figur 1 og 3**), ligger på oversiden av naturlige fall (foss/stryk, se **figur 3**). Dette er høyst sannsynlig årsaken til at de har unngått pestutbruddene i Haldenvassdraget. Tidligere gode edelkrepslokaliteter i hovedvassdraget som Ørjeelva, Øymarksjøen, Strømselva, Aremarksjøen, Tordyvelen, Aspern, Stenselva og Femsjøen har alle gått tapt som følge av krepsepest.



**Figur 1.** Oversikt over edelkreps og signalkrepsforekomster i Haldenvassdragets nedbørfelt.

## 3 Signalkreps og krepsepest

### 3.1 Krepsepest

#### 3.1.1 Generelt

Krepsepest er den største trusselen mot edelkreps. Utbrudd karakteriseres av massedødelighet av europeisk ferskvannskreps uten synlig effekt på andre akvatiske organismer. Sykdommen forårsakes av eggsporesoppen *Aphanomyces astaci*, en spesialisert parasitt på nordamerikansk kreps. Nordamerikanske kreps har utviklet et naturlig immunforsvar mot parasitten, og kan derfor være skjult bærer av sykdommen. Tidligere ble krepsepest definert som en gruppe A-sykdom, men etter en endring av lovverket i 2008 er den nå definert som en liste 3 sykdom (nasjonal sykdom) i den nye omsetnings- og sykdomsforskriften FOR 2008-06-17 nr 819.

*A. astaci* formerer seg klonalt med svømmende zoosporer. Disse lokaliserer kreps ved hjelp av kjemiske signaler, og infiserer det ytre kitinskallet. Nordamerikansk kreps kan ha symptomløse infeksjoner eller synlige infeksjoner i form av ørsmå, mørkpigmenterte flekker i skallet. Infeksjonene forekommer spesielt hyppig i tynn kutikula under buk, i leddene på lemmer, og i telson (halen). Mørke flekker kan også skyldes andre uspesifikke årsaker enn infeksjon med *A. astaci* og kan ikke brukes diagnostisk. Mottakelige arter av kreps har ikke utviklet immunforsvar mot *A. astaci*, og infeksjonen stoppes ikke i skallet med fortsetter videre inn i nervesystem og kroppshule. Klassiske symptomer på krepsepest er at kreps blir aktive om dagen, får en ustabil, stolpret gange og kan til og med vandre opp på land. Krepsen dør vanligvis bare noen få dager etter smitte. Krepsens død initierer masseproduksjonen av infeksiose zoosporer som raskt kan smitte og drepe store krepsepopulasjoner.

Ved mistanke om krepsepest sendes det inn prøver til Veterinærinstituttet, seksjon for mykologi. Diagnostikk av krepsepest baseres nå på *A. astaci* spesifikk real-time PCR både for analyse av mottakelig kreps og nordamerikansk bærerkreps. Metoden er hurtig, sikker i forhold til krysskontaminasjon mellom prøver, kan benyttes kvalitativt og kvantitativt, og er sensitiv for påvisning av spormengder med *A. astaci* (Vrålstad *et al.* 2009). Metoden har også et stort potensial i forhold til smittesporing i vann- og miljøprøver, noe som nå er under utvikling ved Veterinærinstituttet. For en detaljert beskrivelse av krepsepest i forhold til generell historikk, biologi, utbrudd, diagnostikk, smittesporing med mer henvises det til Forvaltningsplan for edelkreps (Direktoratet for Naturforvaltning og Mattilsynet – Forvaltningsplan for edelkreps - høringsutkast) og rapport om krepsepest (Vrålstad *et al.* 2006).

#### 3.1.2 Utbrudd i Haldenvassdraget

Haldenvassdraget ble rammet av krepsepest i 1989. Store Le ble rammet bare noen uker i forveien, og transport av kanoer/båter mellom de to vassdragene er mistenkt årsak til utbruddet i Haldenvassdraget. I løpet av 1989 og 1990 ble all edelkreps i Haldenvassdraget utryddet nedstrøms Bjørkelangen (Taugbøl *et al.* 1993, Taugbøl & Skurdal 1996). Reetableringen av edelkrepsebestanden(e) i Haldenvassdraget startet i 1995. I perioden 1996-2001 hadde de fleste bestandene i Haldenvassdraget utviklet seg brukbart, om enn i ulik grad (Taugbøl 2004a). I 2005 ble Haldenvassdraget nedstrøms Ørje sluser på ny rammet av krepsepest (Vrålstad *et al.* 2006). Krepsepest ble første gang påvist hos edelkreps i burforsøk i Aremarksjøen nedstrøms Strømfoss sluser 8. juli, hvorpå Strømfoss sluser ble stengt av Mattilsynet. Fra dette materialet ble også *A. astaci* isolert i renkultur for første gang i Norge. Noe senere ble krepsepest påvist både hos burkreps og villlevende edelkreps i Øymarksjøen og i Ørjeelva rett nedstrøms Ørje sluser. Mattilsynet erklærte Haldenvassdraget opp til Ørje som bekjempelsessone for krepsepest 28.07.05, Ørje sluser ble stengt og Strømfoss sluse ble derfor gjenåpnet. Mattilsynet åpnet for begrenset slusing av spesifikke turistbåter gjennom Ørje sluser i juli 2006. I 2007 ble soneforskriften endret slik at det igjen ble tillatt med ordinær slusing av båter.

Den 10. juli 2008 ble det på nytt påvist krepsepest i Øymarksjøen hos kreps i burforsøk oppstrøms Strømsfoss sluser i forbindelse med et overvåkingsprogram som Mattilsynet drev i samarbeid med det avsluttede krepseprosjektet "Astacus". Mattilsynet stengte umiddelbart Ørje sluser for all trafikk for å unngå ytterligere smittespredning, og soneforskriften for Haldenvassdraget ble igjen endret. Dette innebærer at det er forbudt å flytte vann, båter og utstyr ut av sonen, dersom disse ikke er desinfisert eller tørket i samsvar med kravene i forskriften. Krepsepestutbruddet medførte at Mattilsynet initierte et prøvefiske i innsjøen som resulterte i funn av flere signalkreps den 22. juli 2008 (Daltorp 2008, Taugbøl 2008). Disse ble trolig satt ut i innsjøen tre til fire år tidligere. Signalkreps ble sendt inn til Veterinærinstituttet for analyse, og det ble bekreftet at bestanden var infisert av krepsepest.

Ved utbruddet i Haldenvassdraget i 1989 ble Ørje sluser stengt samme år. Ved utbruddet i Ørjeelva i 1990 var det imidlertid båttrafikk gjennom slusene, og smitten ble høyst sannsynlig overført til Rødnessjøen på denne måten (Taugbøl 2004b). Den frittlevende edelkrepsbestanden i Rødnessjøen er per i dag ikke rammet av krepsepest til tross for repeterte utbrudd i Øymarksjøen. Tiltakene ved å stenge slusene må derfor ansees som særdeles vellykkede i forhold til å bekjempe oppstrøms smittespredning.

## 3.2 Signalkreps

### 3.2.1 Generelt

Signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*, se **figur 2**) er en nordamerikansk art som har sitt opprinnelige utbredelsesområde i kalde tempererte områder i de nordvestlige delene av USA og sørvestlige delene av Canada. Denne arten ble introdusert til Europa for første gang i 1960 for å erstatte tapte bestander av edelkreps i Sverige som følge av krepsepest (se over). Signalkrepsen ble valgt fordi en ønsket å finne en art som lignet på edelkrepsen med tanke på økologi, utseende, størrelse og smak. Morfologiske forskjeller mellom edelkreps og signalkreps er vist i **figur 2**. Det har imidlertid vist seg at signalkrepsen er mer aggressiv og har høyere fekunditet (reproduksjonsevne) enn edelkrepsen.

Siden signalkreps er en av de nordamerikanske artene som er bærere av krepsepest, innebærer etablering av signalkreps i en lokalitet at vassdraget vil forbli permanent smittet av krepsepest. Innførsel av krepsepestbærende signalkreps er i dag derfor den største trusselen mot vår edelkreps. I Sverige er over 95 % av de opprinnelige populasjonene med edelkreps tapt, hovedsaklig som følge av krepsepest (Edsman 2004). 65 % av de registrerte tilfellene av krepsepest i perioden 1907-2004 har skjedd etter at omfattende signalkrepsutsettinger fant sted fra 1969 (Bohman *et al.* 2006). I dag er signalkreps den dominerende arten av ferskvannskreps i Sverige hvor den finnes i mer enn 3 000 lokaliteter. I Europa er signalkreps den introduserte arten av ferskvannskreps med størst utbredelse med innførsler i totalt 25 land (Souty-Grosset *et al.* 2006, Johnsen *et al.* 2007)

Det skal også nevnes at ikke alle signalkreps er bærere av krepsepest. Det finnes noen få lokaliteter i Europa hvor europeisk kreps og nordamerikansk kreps har sameksistert i flere tiår (Westman *et al.* 2002), og nyere molekylærbaserte forskningsresultater indikerer at den nordamerikanske krepsen i slike tilfeller er fri for smitte (Maiwald *et al.* 2008, Skov *et al.* 2009).



**Figur 2.** Forskjeller og likheter mellom edelkreps (venstre) og signalkreps (høyre). Sammenlignet med edelkrepsen har signalkrepsen et "glattere" og brunere skall. Signalkrepsen mangler også en karakteristisk tagg (A) ved furen bak hodeskjoldet. Signalkrepsen har også noe større klør i forhold til kroppsstørrelsen sammenlignet med edelkrepsen, og har vanligvis en hvit flekk (B) på klørne. Illustrasjoner Linda Nyman.

### 3.2.2 Funn av signalkreps i Norge

Norge var inntil 2006 regnet for et av Europas få land som var fri for introdusert Nordamerikansk kreps. Det var forventet og fryktet at signalkreps først skulle oppdages på norsk side av Store Le, da den fantes på svensk side av innsjøen (ca 6 km fra grensen).

I 2006 ble det imidlertid oppdaget signalkreps i Brevik, Porsgrunn kommune i Telemark i en liten kunstig dam (0,15 ha). Undersøkelser gjort ved Veterinærinstituttet bekreftet at denne populasjonen var bærer av krepsepest (Johnsen *et al.* 2007). Denne forekomsten av signalkreps representerte en kilde for videre spredning av arten og var et reservoar for krepsepestsmitte. Direktoratet for naturforvaltning vedtok å forsøke å utrydde populasjonen (Sandodden & Bjørn, 2007). Dette ble gjort i mai 2008 ved bruk av kjemikalier (Sandodden & Johnsen 2008).

I juli 2008 ble det funnet krepsepestbærende signalkreps i Øymarksjøen i Haldenvassdraget (Daltorp 2008). Dette vassdraget er for stort til at utrydding av signalkrepsbestanden vil være aktuelt, og signalkreps og krepsepest er dermed permanent etablert i Norge.

## 4 Vurdering av eksisterende spredningsveier og barrierer

Spredning av signalkreps skjer primært ved egenspredning eller via mennesker. Spredning via mennesker kan skje enten uforvarende fordi man ikke vet at det er signalkreps eller med hensikt. Fra Sverige er signalkreps satt ut ulovlig i mange lokaliteter. Problemet er ofte at signalkreps anses som den eneste muligheten til å få tilbake et godt krepsevang, eller at signalkreps gir bedre avkastning (Taugbøl 2004b). Disse påstandene har vist seg i liten grad å stemme over tid (Edsman *et al.* 2008). Nå som signalkreps er etablert i både Øymarksjøen og i Store Le, er signalkreps for utsetting mer tilgjengelig enn før, og faren for spredning via mennesker større enn noensinne.

Krepsepest (*Aphanomyces astaci*) kan både spres via infisert kreppe eller vann som inneholder levende sporer eller andre livsstadier av eggsporesoppen. Både krepsen selv, andre biologiske vektorer som for eksempel fisk, fugl og mink, mekaniske vektorer (båter og annet utstyr som har vært i kontakt med infisert vann) og annen menneskelig aktivitet kan bidra til spredning av krepsepest. Også predatorfisk som spiser infisert kreppe kan spre krepsepest via avføring. Imidlertid er det mye som tyder på at den største faren for spredning av signalkreps og krepsepest er via mennesker og menneskelig aktivitet.

Den videre vurderingen av spredningsveier og barrierer baserer seg på muligheten for at kreps og krepsepest (også via sporer eller vektorer som fisk og båter) på egenhånd sprer seg i vassdraget. For en detaljert beskrivelse av smittespredning for krepsepest vises det til Vrålstad *et al.* (2006) og Forvaltningsplan for edelkreps (Direktoratet for naturforvaltning og Mattilsynet - høringsutkast). Det vil bli gjort en vurdering av dagens situasjon, dvs. signalkreps er etablert i Øymarksjøen, samt en vurdering av scenarioet med signalkreps etablert i Rødnessjøen. Dette vil sees i sammenheng med eksisterende edelkrepsbestander i vassdraget (se kapittel 2.2).

Kunnskapen om ferskvannskreppe (i dette tilfelle signalkreps) evne til å forsure hindringer er mangelfull og usikker. Erfaringer fra England har imidlertid vist at signalkreps kan gå opp på land og vandre utenom dammer og fossefall. Disse hindringene bremset spredningshastigheten, men viste seg altså ikke tilstrekkelig for å stoppe oppstrøms spredning (Hiley 2003). Signalkreps er observert beitende på gress på land, og har tilbakelagt vandringer på mer enn 100 meter på en natt (Hiley 2003). En slik atferd innebærer stor risiko (bla. predasjon) for krepsen, og er trolig utløst av at tettheten av signalkreps har blitt for stor (stor konkurranse om mat/skjul) eller at vannkvaliteten er for dårlig (Taugbøl 2004b).

Erfaringer med spredningshastighet ved egenvandring varierer også mye mellom populasjoner. I elvesystemer er det vanligvis raskere spredning nedstrøms enn oppstrøms. I elver i England er det rapportert om oppstrøms spredning på mer enn 1 km per år (Guan og Wiles 1997, Peay og Rogers 1999). Erfaringer fra Store Le (innsjø) er at spredningsfronten flytter seg ca 300 meter i året (Edsman *et al.* 2008).

### 4.1 Dagens situasjon

I dag er gjenværende edelkrepsbestander som ikke er berørt av krepsepest knyttet til lokaliteter oppstrøms Ørje sluser, eller oppstrøms eksisterende vandringshindre. Krepsepestbærende signalkreps er etablert i Øymarksjøen, og det ble registrert utbrudd på burgående edelkreps i Øymarksjøen oppstrøms Strømfoss sluser i 2008.

#### 4.1.1 Oppstrøms spredning av signalkreps og krepsepest

Egenspredning av signalkreps fra Øymarksjøen (Ørjeelva) og opp til Rødnessjøen, må foregå gjennom Ørje sluser. Ørje sluser har en løftehøyde på 10 meter, fordelt på 3 kammer. Dette

tilsvarer ett gjennomsnittelig fall på 3,3 meter per slusekammer. Fra sluseport til bunn av nærmeste nedstrøms slusekammer er det da ca 3,3 meter bratt fall (sprengt fjell). Sluseportene slår mot en 8 tommer bjelke (ca 20 cm) som kommer på toppen av fallet.

Ved en åpning av Ørje sluser, anses faren for oppstrøms egenspredning av signalkreps som liten. Det er imidlertid en teoretisk mulighet for at den kan forsere slusekammerene (jmf. undersøkelser i England). Dette gjelder særlig i det momentet hvor sluseportene mellom to slusekammerer er åpnet og vannivået er nivellert. Faren for egenspredning av signalkreps vil trolig være større ved store tettheter av signalkreps i Ørjeelva opp mot slusene.

I forbindelse med spredning av krepsepest i Haldenvassdraget, ligger de største utfordringene ved Ørje sluser. Oppstrøms landbasert spredning av krepsepest (via menneskelig aktivitet / vektorer) omtales i detalj i andre rapporter (Vrålstad *et al.* 2006, Direktoratet for Naturforvaltning og Mattilsynet – Forvaltningsplan for edelkreps - høringsutkast).

De siste årenes erfaring tyder på at stengte sluser har vært en effektiv smittesperre mellom Øymarksjøen og Rødnessjøen. Som beskrevet over er det trolig liten risiko for oppstrøms spredning av signalkreps ved åpne sluser, men krepsepest kan spre seg på flere måter, både via sporer og vektorer. I denne sammenheng er det spesielt spredningsfare med båter og fisk som er relevant.

Vi vet foreløpig lite om hvor mye sporer (smitte) av *A. astaci* som finnes i de frie vannmassene i en lokalitet med en etablert bestand av smittebærende signalkreps. Det er imidlertid betydelig lavere enn ved et pestutbrudd i en edelkrepspopulasjon. Det antas derfor at det generelle smittepotensialet i Øymarksjøen i dag er moderat til lavt. Under vurderer vi risiko for smittespredning gjennom Ørje sluser via båter og fisk. Dette baserer seg på generelle vurderinger av spredningsfare under ulike forhold (se vedlegg 1) og spesifikke forhold ved Ørje sluser og i Haldenvassdraget.

- **Båter.** Smittespredning via båter med åpne kjølevannsystemer vil være mulig fordi infisert vann suges inn, medbringes oppover i vassdraget og slippes ubehandlet ut igjen. Smittespredning via båter med lukkede kjølevannsystemer vil være langt mindre sannsynlig. Nedstrømmende vann som både gir en fortykningseffekt og skylleeffekt, kombinert med lavt smittepotensial i de frie vannmassene, gjør at sannsynligheten for oppstrøms smittespredning på utsiden av båter vil være liten. Det bør også være mulig å legge inn tiltak i sluseklammerne (ekstra "skylling" eller andre tiltak) for å sluse båter gjennom med mindre risiko for smittespredning.
- **Fisk.** Fisk kan føre med seg smitte av krepsepest, enten via zoosporer eller cyster tilfeldig assosiert med fiskens overflate, eller via avføring etter å ha spist infisert kreps. Det er vist eksperimentelt at smitte av *A. astaci* fortsatt er infeksøs i avføring hos fisk som har blitt tvangsfôret med infisert krepsekutikula (Oidtmann *et al.* 2002). I England fins det sterke indier på at smitte ble spredt fra River Blackwater til River Way via forflytning av fisk (Alderman 2002), og eksperimenter har vist at fisk i tønner med vann infisert med zoosporer av *A. astaci* overførte smitte da de ble overført til mottakelig kreps i tønner med uinfisert vann (Alderman *et al.* 1987). Fisk kan derfor utgjøre en viktig vektor for spredning av krepsepest oppstrøms. Haldenvassdraget har et stort antall fiskearter, og flere av disse utgjør en risiko for spredning av sporer eller cyster tilfeldig assosiert med fiskens overflate. I tillegg finnes det flere fiskeslag i Haldenvassdraget som spiser kreps. Dette gjelder særlig abbor, gjedde, ørret og ål. Karpefisk som filtrerer bunnmateriale kan også få i seg levende sporer eller cyster av *A. astaci* på pestrammede lokaliteter eller på lokaliteter med smittebærende signalkreps. Ved permanent åpning av Ørje sluser er sannsynligheten for at fisk kan spre krepsepestsmitte oppstrøms fra Øymarksjøen til Rødnessjøen høy med mindre annen sperre for fisk hinder vandring gjennom slusene. Risiko er trolig høyere for predatorfisk som vil kunne overføre smitte via avføring enn for annen fisk.

Slik vi vurderer situasjonen i dag er det fisk (fiskevandring) som utgjør den største faren for smittespredning av krepsepest ved åpning av Ørje sluser. Risikoen vil selvsagt reduseres ved en begrenset slusing av båter gjennom Ørje sluser, men med mindre det etableres en "sikker" vandringssperre for fisk og tiltak i forbindelse forflytting av vann opp gjennom slusene (skylletiltak og lukkede kjølevannssystemer) anbefales det å holde slusene stengt.

#### **4.1.2 Nedstrøms spredning av signalkreps og krepsepest**

I Haldenvassdraget er nedstrøms smittespredning av krepsepest er uunngåelig da ulike livsstadier av *A. astaci* passivt vil fraktes nedstrøms med vannløpet. For øvrig vil smittespredning kunne skje med vandring av signalkreps, fisk samt via båter og annen aktivitet.

Fra Øymarksjøen og ned til utløpet av Haldenvassdraget er det tre potensielle barrierer for nedstrøms spredning av signalkreps. Dette er ved Strømsfoss (sluser og kraftverk/reguleringsdam), Brekke (sluser og kraftverk/reguleringsdam) samt Tista (kraftverk/reguleringsdam).

Ved Strømsfoss (**figur 3**) ligger det et kraftverk som utnytter et fall på 2,5 meter. Til kraftverket er det to inntak som ligger minimum 50 cm (terskel) over bunnivået i Strømselva. Overløpet går over damterskel (via bunn tapping) som ligger nær bunnivå i Strømselva. Faren for spredning av signalkreps over damterskelen anses derfor som svært sannsynlig. Gjennomføring av tiltak for hindre spredning forbi Strømsfoss virker urealistisk. Da sannsynligheten for spredning av signalkreps over damterskelen ved Strømsfoss er overhengende stor, vil en stenging av Strømsfoss sluser være av liten betydning for å hindre nedstrøms spredning. En nedstrøms spredning av signalkreps til Aremarksjøen og Aspern virker derfor uunngåelig.

Ved Brekke (**figur 3**) ligger det et kraftverk som utnytter et fall på 27 meter. Inntaket til kraftverket ligger mer enn 3 meter (terskelhøyde) over bunnivå i Stenselva. Overskuddsvannet ledes forbi/ gjennom en råsprengt tunell (valseluke) med inntak ca 2-3 meter over bunnivå. Det er selvfølgelig en teoretisk mulighet for at signalkreps kan klatre oppover "fjellveggen" og bli sugd inn i inntaket eller ned valse luka, men dette ansees som mindre sannsynlig. I forbindelse med inntaksdammen er det også mulighet for bunn tapping gjennom revisjonsluker. Disse ble sist åpnet i 1992/93 i forbindelse med restaurering av dammen. Det er ingen planer om nye arbeider med dammen, og dermed heller ingen planer om åpning av disse lukene de nærmeste årene. Hvis signalkreps over tid sprer og etablerer seg i Stenselva, vil en fremtidig nedtapping gjennom revisjonslukene (bunn tapping) kunne medføre en risiko for spredning av signalkreps til Femsjøen.

Ved Brekke ligger også Nord-Europas høyeste sluseanlegg. Brekke sluser har en løftehøyde på 26,6 meter gjennom fire slusekammer. Dvs. at det er gjennomsnittelig ca 6,7 meter fall mellom hvert kammer. Fra bunnen av hvert kammer er det støpte loddrette vegger på 6,7 meter. Det er usikkert om signalkreps egenhendig vil spre seg ned gjennom Brekke sluser hvis de er åpne. Dette avhenger av om terskelhøyder, vannstrøm gjennom porter og kanaler vil hindre nedstrøms spredning når det foregår ordinær slusing. Hvis signalkreps egenhendig klarer å spre seg ned slusene når de er åpne, vil en stenging av Brekke sluser trolig kunne "bremse" spredning av signalkreps (ikke krepsepest) til Femsjøen.

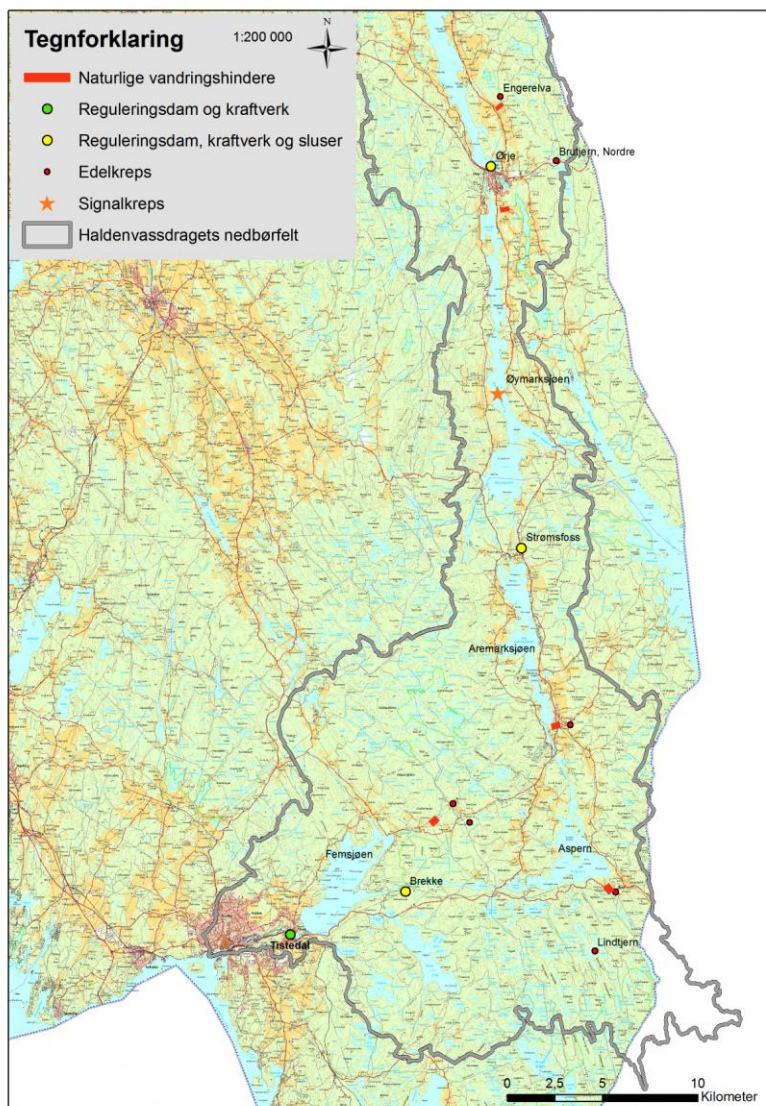
Ved utløp av Femsjøen ligger Tista kraftverk (**figur 3**). Fra bunn av Femsjøen og opp til både damterskel og kraftverksinntak er det minimum 50 cm. Terskelhøyden er såpass lav at det ved høye tettheter av signalkreps i Femsjøen ikke kan utelukkes at signalkreps vil kunne spre seg videre nedstrøms.

### 4.1.3 Spredning av signalkreps og krepsepest opp i sidevassdrag

Nedstrøms Ørje sluser er det registrert edelkrepsforekomster i 6 lokaliteter (**figur 3**). Fem av disse ligger oppstrøms fosser som er vurdert å være vandringshindre for både kreps og fisk (Toverud pers. med.). Dette er alle bestander som høyst sannsynlig fantes før pestutbruddet i 1989. Om det fortsatt finnes edelkreps i Lindtjern (**figur 3**), og om denne bestanden ligger oppstrøms et vandringshinder er uvisst.

### 4.1.4 Spredning av signalkreps og krepsepest til andre vassdrag

Spredning av signalkreps og krepsepest fra Haldenvassdraget og til andre vassdrag må skje ved hjelp av mennesker. Signalkreps kan spres ved at mennesker ulovlig tar med seg signalkreps fra Haldenvassdraget og setter den ut i andre vassdrag. Krepsepest kan spres til andre vassdrag ved utsetting av krepsepestbærende signalkreps, flytting av pestrammet edelkreps, eller infisert vann eller vått utstyr (fiskeredskaper, båter etc.). I tillegg er det eksempler fra Storbritannia, hvor signalkreps har blitt spredd til nye vassdrag via flytting (deponering) av masser. Dette kan skje i forbindelse med graving i elve/innsjøkanter i forbindelse med veibygging, restaurering/vedlikehold av reguleringsdammer eller andre bygge- og inngrepsaktiviteter.

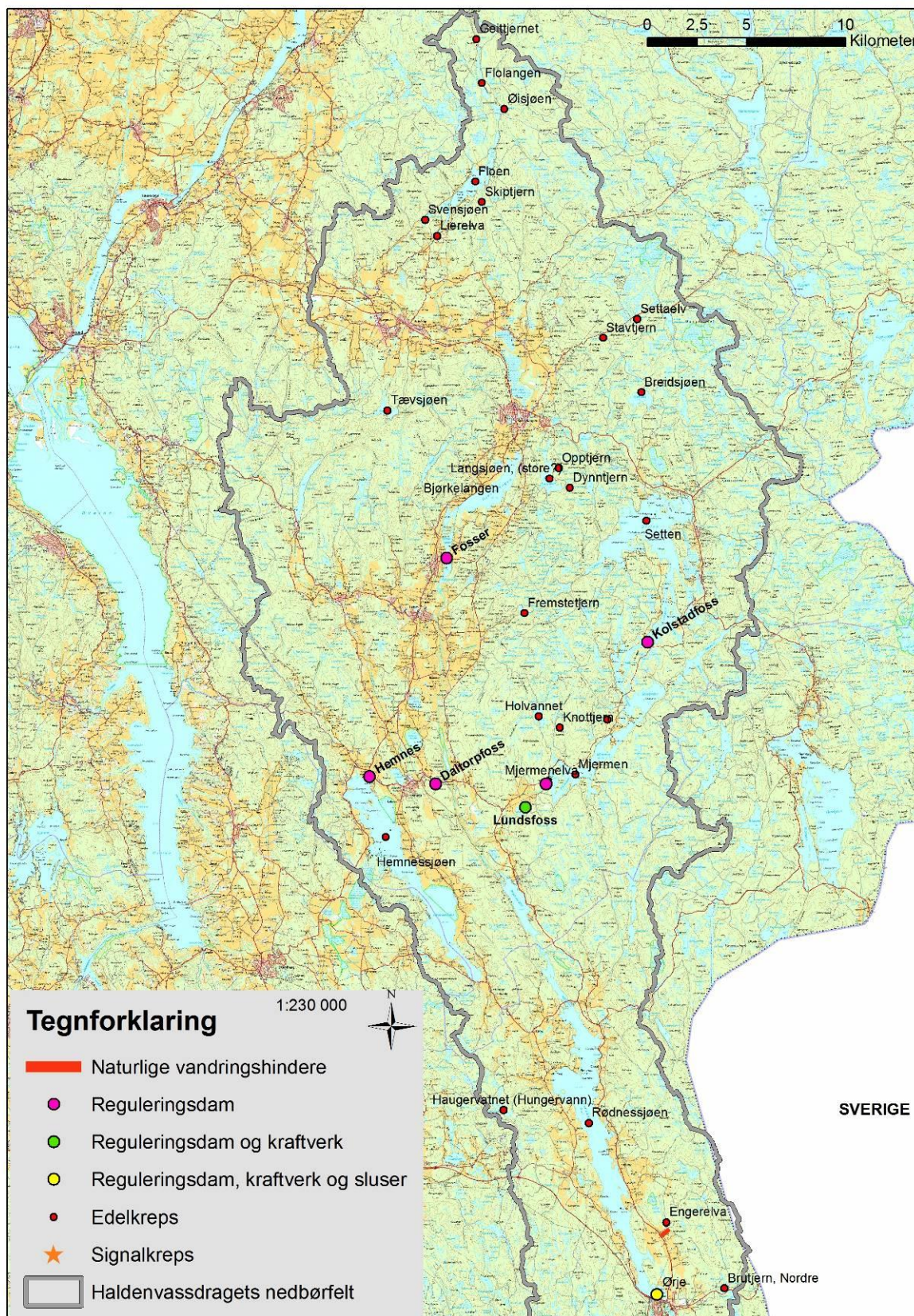


**Figur 3.** Oversikt over edelkreps og signalkrepsbestander, reguleringsdammer, kraftverk, sluser og naturlige vandringshindere (for kreps/fisk) i Haldenvassdragets nedstrøms Rødnessjøen.

## 4.2 Scenario ved etablering av signalkreps og krepsepest i Rødnessjøen

Gitt scenarioet at signalkreps etableres i Rødnessjøen, gjøres det her en vurdering av muligheten for egenspredning av signalkreps og krepsepest oppover i vassdraget. Som nevnt i kapittel 2.2, ligger 25 av Haldenvassdragets 31 kjente edelkrepslokaliteter i denne delen av vassdraget (oppstrøms Ørje sluser).

Fra Rødnessjøen og opp Hølandselva til Fosser reguleringsdam (nedstrøms Bjørkelangen) er det ingen naturlige vandringshindre for signalkreps og krepsepest (**figur 4**). Bortsett fra denne strekningen ligger alle (usikkert for Haugervatnet; **figur 4**) edelkrepslokaliteter oppstrøms reguleringsdammer (uten fiskepassasjer) eller naturlige vandringshindre (**figur 4**). At de eksisterende vandringshindrene fungerer som barrierer for spredning av krepsepest virker sannsynlig, da disse bestandene ikke ble rammet av krepsepest ved utbruddene i 1989-1991. Alle vandringshindre (reguleringsdammer og fosser) vil høyst sannsynlig heller ikke kunne forseres av signalkreps.



**Figur 4.** Oversikt over edelkreps og signalkrepsbestander, reguleringsdammer, kraftverk, sluser og naturlige vandringshindere (for kreps/fisk) i Haldenvassdragets oppstrøms Ørje.

## 5 Tiltak for å stoppe spredning av signalkreps og krepsepest

Som nevnt tidligere er det ikke et reelt alternativ å fjerne/utrydde signalkreps fra Øymarksjøen da vassdraget er for stort og komplekst. Det er lite trolig at det finnes effektive tiltak for denne type vassdrag, samt at eventuelle tiltak vil føre til store inngrep på det øvrige økosystemet.

### 5.1 Informasjon og oppsyn

Informasjon bør formidles mot ulike brukergrupper som generelle brukere av vassdraget, krepsefiskere og rettighetshavere. Informasjon om konsekvenser ved spredning signalkreps og krepsepest, samt informasjon om hvor man kan desinfisere båter og utstyr bør spres på ulike måter:

- Plakater på strategiske steder (badeplasser, fiskeplasser, utsettingssteder og overføringssteder for båter)
- Utarbeide en folder tilpasset situasjonen i Haldenvassdraget
- Informasjonsmøter (skoler, aktuelle foreninger m.fl.)
- Bruk av media (viktige aktørers hjemmesider, aviser, lokal-tv, radio)
- Innenfor en oppsynsordning bør det alltid være noen som har begrenset politimyndighet. For å få dette kreves en viss utdanning på forhånd, etter nærmere bestemte regler. Statens naturoppsyn (SNO) ble opprettet for å ivareta nasjonale miljøverdier og forebygge miljøkriminalitet. Oppsyn med krepslokaliteter og ulovlig fangst av signalkreps i Haldenvassdraget bør vurderes å kunne bli en del av virkeområdet til SNO.

### 5.2 Overvåking/kartlegging

- Overvåke/kartlegge signalkrepsbestanden i Øymarksjøen
  - Opprette et nett av prøvefiskestasjoner (dette må inkludere Ørje elva)
- Overvåke/kartlegge nedstrøms spredning
  - Foreta jevnlig prøvefiske nedstrøms Strømsfoss (Aremarksjøen, Aspern og Femsjøen)
  - Via informasjon, oppfordre personer til å melde fra om funn av kreps
- Overvåking av edelkrepsbestanden i Rødnessjøen
  - Årlig prøvefiske
  - Burforsøk (kontinuerlig)
- Molekylære analyser av vannprøver og miljøprøver
  - Gjennom et nytt Forskningsråd-finansiert prosjekt (Avansert overvåking av introdusert krepsepest (*Aphanomyces astaci*) for bedre forvaltning av truet ferskvannskreps) ved Veterinærinstituttet, seksjon for mykologi, er målet å utvikle metodikk for direkte smittesporing i vann. I prosjektet er det behov for prøvetaking i relevante vannsystemer for å utvikle egnet metodikk som også fungerer under feltforhold. Det vil i denne forbindelse være gjensidig viktig og nyttig å kombinere felles ressurser for å kunne gjennomføre effektiv prøvetaking av vann og miljøprøver i Haldenvassdraget. Feltarbeidet vil kunne samordnes med annen overvåkningsaktivitet i Haldenvassdraget i regi av DN og MT. I første omgang er dette pilotstudier, men resultatene kan relativt raskt kunne benyttes av forvaltningen til å kunne anslå mengde smitte i vann og miljøprøver (sedimenter, organisk materiale, andre organismer). Dersom utviklingen lykkes kan

dette representere et meget nyttig forvaltningsverktøy for overvåkning av krepsepest og potensiell smittebærende signalkreps.

### 5.3 Hardt fiske på signalkrepsbestand

- For å redusere hastigheten og faren for spredning av signalkreps i og ut av Øymarksjøen bør bestanden holdes nede ved hardt (organisert) fiske. Dette gjelder særlig opp mot Ørje sluser. Ørjeelva har et av det beste krepsehabitaterne i Haldenvassdraget, og det er en reell fare for at signalkrepsbestanden her kan bli tett.

### 5.4 Mulighet for etablering av vandringshindre

- Med bakgrunn i risikovurderinger og spredningshistorikk for krepsepest i Haldenvassdraget bør Ørje sluser holdes stengt. Med dagens situasjon, gjelder denne anbefalingen også ved begrenset slusing.
- Det bør gjennomføres et litteraturstudie på sprednings- og forseringsevnene til signalkreps. Det eksisterer noe erfaring fra Storbritannia, men det eksisterer lite kunnskap om dette i Norden. Dette vil være nyttig i forhold til å bedre vurdere eksisterende vandringshindre i Haldenvassdraget og andre vassdrag ved funn av signalkreps samt ved vurdering av nye vandringshindre.

### 5.5 Desinfiseringsstasjoner

- Utsetting og opptak av båter bør kontrolleres/styres til bestemte steder hvor informasjon kan gis og desinfisering kan gjennomføres. Dette ble gjort i Hemnessjøen i forbindelse med pestutbruddet i 1989-1991.

### 5.6 Lovverk

#### Krepsepest

Tidligere ble krepsepest definert som en gruppe A-sykdom under "Forskrift om fortegnelse over sykdommer hos fisk og andre akvatiske dyr som omfattes av matloven" av 1. januar 1995. Etter en endring av lovverket i august 2008 er det nå lov om matproduksjon og mattrygghet mv. (LOV 2003-12-19 nr 124: Lov om matproduksjon og mattrygghet mv. (matloven).) ligger til grunn for Mattilsynets forvaltning av dyresykdommer. Denne loven omfatter alle forhold vedrørende plante- og dyrehelse, herunder produkter, gjenstander og organismer som kan føre med seg smitte. Med hjemmel i Matloven har Fiskeri- og kystdepartementet fastsatt FOR 2008-06-17 nr 819: Forskrift om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr (omsetnings- og sykdomsforskriften). Her er krepsepest definert som liste 3 sykdom – nasjonal sykdom. Dette innebærer at det kan utarbeides nasjonale strategier for smitteforebyggende tiltak og bekjempelse av sykdommen, og at norske myndigheter selv kan velge hvor strenge disse restriksjonene skal være så lenge det ikke påvirker handel med andre land i EØS. Under oppsummeres ulike tiltak som er hjemlet i lovverket:

#### Føre-var tiltak:

- restriksjoner på flytting av levende og døde ville akvatiske dyr
- krav om tørking og desinfeksjon av utstyr, båter etc. før flytting
- bestemmelser om varslingsplikt
- restriksjoner på avl og reproduksjon ved mistanke om listeført sykdom

Tiltak ved påvisning av listeført sykdom på ville akvatiske dyr:

- Mattilsynet har rett til å fastsette forskrift om opprettelse av kontrollområde
- Mattilsynet kan bestemme behandling eller avlivning dersom slike tiltak kan begrense eller utrydde sykdommen.

I forbindelse med nytt utbrudd av krepsepest vil Mattilsynet normalt fastsette forskrift om kontrollområde, jf. omsetnings- og sykdomsforskriftens § 47. Forskrift om kontrollområde omfatter både bekjempelsesområde og overvåkingsområde, og kan inneholde påbud, forbud og tiltak som er nødvendig for å begrense eller bekjempe sykdommen.

Gjeldende forskrift for Haldenvassdraget:

- [FOR-2005-07-06-773](http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/for/lf/fv/fv-20050706-0773.html&emne=krepsepest*&). Forskrift om krepsepest i Haldenvassdraget. Forskrift om sone for å bekjempe A-sykdommen krepsepest i Haldenvassdraget, vassdragssystem 001 A-E, Marker, Aremark og Halden kommuner, Østfold ([http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/for/lf/fv/fv-20050706-0773.html&emne=krepsepest\\*&](http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/for/lf/fv/fv-20050706-0773.html&emne=krepsepest*&))

Flere endringer har vært gjort etter 2005, men siste og gjeldende endring er

- [FOR-2008-07-11-858](http://www.lovdata.no/cgi-wift/wiftldles?doc=/usr/www/lovdata/for/lf/fv/fv-20080711-858.html&emne=krepsepest*&). Forskrift om endring i forskrift om sone for å bekjempe krepsepest i Haldenvassdraget, vassdragssystem 001 E, Aremark og Halden kommuner, Østfold

Formålet med forskriften er å begrense spredning av krepsepest hos ferskvannskreps i Haldenvassdraget og å forebygge spredning til andre vassdrag. Forskriften gjelder i en bekjempelsessone som omfatter deler av Haldenvassdraget, vassdragsnr. 001, 001 A-E, jf. § 4. (ifølge endring a 11. juli 2008). Bekjempelsessonen omfatter hovedløpet av Haldenvassdraget i Østfold nedstrøms Ørje i Marker kommune, samt sideløp nedenfor Ørje oppstrøms til nærmeste naturlige eller kunstige vandringshinder for kreps. Bekjempelsessonen omfatter i tillegg landområdene 1000 m på hver side av høyeste målte vannstand etter 1. mai 2005.

Forskriften gir forbud mot

1. å fange eller å oppbevare i bur eller teiner ferskvannskreps, eller å plukke død kreps i bekjempelsessonen. Unntatt er de tiltak Mattilsynet ønsker å gjennomføre som et ledd i diagnostisering av sykdommen
2. å flytte levende og døde ferskvannskreps innen sonen. Unntatt er de tiltak Mattilsynet ønsker å gjennomføre som et ledd i diagnostisering av sykdommen
3. å føre levende kreps og andre akvatiske organismer inn til sonen. Unntatt er de tiltak Mattilsynet ønsker å gjennomføre som et ledd i diagnostisering av sykdommen
4. å føre levende og døde fisk og andre akvatiske organismer som kan være bærer av smittestoff ut av sonen. Forbudet gjelder ikke andre døde akvatiske organismer enn ferskvannskreps, som skal gå direkte til konsum
5. å føre ubehandlet avfall og ubearbeidede produkter av fisk og andre akvatiske organismer ut av sonen
6. å føre ubehandlet vann ut av sonen eller oppstrøms innen sonen

Forskriften gir påbud om å

1. å tørke fullstendig og desinfisere fangst- og fiskeredskaper, båter, anleggsmaskiner, vannbeholdere og annet utstyr eller redskaper som har vært benyttet i sonen, før de benyttes utenfor sonen. Innenfor sonen skal tilsvarende tiltak gjennomføres dersom omtalte gjenstander tas ut av vannet før de flyttes oppstrøms

2. å melde funn av døde eller syke kreps til Mattilsynet.

I tillegg åpner forskriften for at Mattilsynet kan gi påbud om stenging av sluser m.m:

- Mattilsynet kan gi påbud om stenging av sluser, anlegg som er anlagt for at fisk og andre akvatiske dyr kan forsure vandringshindre, herunder fisketrapper, og annet for å hindre at smitte spres til andre deler av vassdraget.
- Mattilsynet kan gi påbud om ytterligere tiltak som anses nødvendig for å hindre spredning av krepsepest i sonen og ut av sonen.

Mattilsynet fører tilsyn og fatter nødvendige enkeltvedtak for å gjennomføre bestemmelsene gitt i forskriften. Mattilsynet kan også i særskilte tilfeller gi dispensasjon fra bestemmelsene i forskriften og sette vilkår for dispensasjonen. Forsettlig eller uaktsomt overtredelse av bestemmelser gitt i forskriften eller enkeltvedtak gitt i medhold av den, er straffbart i henhold til matlovens § 28.

### Signalkreps og edelkreps

I henhold til Lov av 15. Mai 1992 nr. 47 om laksefisk og innlandsfisk m.v. § 8 heter det: *"Uten tillatelse fra departementet må ingen importere levende anadrome laksefisk, innlandsfisk, rogn eller unger av slik fisk eller næringsdyr for fisk. Departementet kan fastsette forskrifter og treffe enkeltvedtak om slik import."*

Paragraf 8 setter i utgangspunktet et forbud mot innførsel av alle typer ferskvannsorganismer inkludert alle arter ferskvannskreps og livsstadier av disse.

I henhold til lakse- og innlandsfiskeloven er det også forbudt både å sette ut alle typer ferskvannsorganismer uten tillatelse fra miljøvernmyndighetene.

Forskrift om ferskvannskreps, fastsatt av Direktoratet for naturforvaltning med hjemmel i Lov av 15. Mai 1992 nr. 47 om laksefisk og innlandsfisk m.v. § 34, jf. delegeringsvedtak av 11. juli 2001 nr 831, jf forskrift av 18. Desember 1992 nr 1177 om utvidelse av lovens saklige virkeområde §2, regulerer fiske etter ferskvannskreps. Det er lov å krepse i perioden 6. august kl. 18.00 - t.o.m 14. September.

Da signalkreps i de fleste tilfeller er bærere av krepsepest vil det bli gitt restriksjoner på bruken av lokaliteten og fangst av signalkreps gjennom spesifikke forskrifter som omhandler krepsepest (se [FOR-2005-07-06-773](#). Forskrift om krepsepest i Haldenvassdraget).

Forskrift om rammer for vannforvaltningen (vannforvaltningsforskriften) ble fastsatt 15.12.2006, med ikrafttredelse fra 1.1.2007. Vannforvaltningsforskriften er den norske gjennomføringen av EUs rammedirektiv for vann (Vanndirektivet). Dette er et av EUs viktigste miljødirektiver, og er banebrytende for norsk vannforvaltning. Hovedmålet er å sikre god miljøtilstand (tilnærmet naturtilstand) i vann, både vassdrag, grunnvann og kystvann. Under omtale av hovedinnholdet i forskriften (<http://www.vannportalen.no>) er følgende uttalt vedrørende fremmede arter:

*Introduksjon av fremmede arter kan skade flora og fauna og i enkelte områder utgjøre en vesentlig påvirkning. I den grad slik påvirkning er relevant for vanndirektivet må dette vurderes som et ledd i karakteriseringen som gjennomføres i henhold til direktivet og for øvrig behandles i henhold til relevant sektorlov.*

## 6 Referanser

- Alderman, D.J. 2002. Aphanomycosis of crayfish: Crayfish plague. A report prepared for The Environment Agency and English Nature. Technical report W2-064, pp. 1-121.
- Alderman, D.J., Polglase, J.L., Frayling M. 1987. Aphanomyces astaci pathogenicity under laboratory and field conditions. Journal of Fish Diseases 10: 385-393.
- Bohman, P., Nordwall, F. & Edsman, L. 2006. The effect of the large-scale introduction of signal crayfish on the spread of crayfish plague in Sweden. Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture (380-381), pp 1291-1302.
- Dalton, J. 2008. Rapport prøvekrepsing i Øymarksjøen 2008. Utmarksavdelingen i Akerhus og Østfold, rapport 4-2008.
- Direktoratet for Naturforvaltning og Mattilsynet. Forvaltningsplan for edelkreps - Høringsutkast: <http://www.dirnat.no/content.ap?thisId=500033792>
- 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 17<sup>th</sup> 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
- Hiley, P.D. 2003. The slow quiet invasion of signal crayfish (*Pasifastacus leniusculus*) in England – prospects for the white-clawed crayfish (*Austropotamobius pallipes*). Pp. 127-138 in: Holdich, D.M. & Sibley, P.J. (eds), Management & Conservation of crayfish. Proceedings of a conference held on 7<sup>th</sup> November 2002. Environmental Agency, Bristol, 217 pp.
- 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., Jansson, T., Høye, J.K. & Taugbøl, T. 2008. Vandringsperre for signalkreps i Buåa, Eda kommun, Sverige – Overvåking av signalkreps og krepsepestsituasjonen. NINA rapport 356, 15 s.
- Lund, H. M-K. 1969. Krepsen i Norge, dens miljøkrav og økonomiske Verdi. Fauna 22: 177-188.
- Maiwald, T., Vrålstad, T., Jarausch, W., Schulz, H. K., Smietána, P. & Schulz, R. 2008. Status of crayfish plague *Aphanomyces astaci* in lakes with coexistence between indigenous crayfish species *Astacus astacus* and alien species *Orconectes limosus*. Oral presentation at the International Association of Astacology (IAA) 17th Symposium, Kuopio, Finland. August 4-8, 2008.
- Oidtmann B, Heitz E, Rogers D, Hoffmann RW. 2002. Transmission of crayfish plague. Diseases of Aquatic Organisms 52: 159-167.
- Peay, S & Rogers, D. 1999. The peristaltic spread of signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in the River Wharfe, Yorkshire, England. Freshwater Crayfish 12: 665-676.
- Sandodden, R. & Bjørn, B. 2007. Bekjempelse av signalkreps i Dammane landskapsvernområde. Veterinærinstituttet rapportserie 3-2007. 28 s.
- Sandodden, R. & Johnsen, S. I. 2008. Bekjempelse av signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*) og sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) i Dammane landskapsvernområde. Veterinærinstituttet rapportserie 15-2008, 27 s.

- Skov, C., Sivebæk, F., Aarestrup, K., Vrålstad, T., Hansen, P. G. & Berg, S. 2009. Udbredelse og bekæmpelse af signalkrebs i Alling Å. Pilotprojekt og anbefaling til fremtidige tiltag. DTU Aqua, Sektion for Ferskvandsfisker. <http://www.fiskepleje.dk/fiskebiologi/krebs/signalkrebs>
- Souty-Grosset, C., Holdich, D.M., Noël, P. Y., Reynolds, J. D. & Haffner, P. (eds.) 2006. Atlas of freshwater crayfish in Europe. Museum national d'Histoire naturelle, Paris, 187 p.
- Taugbøl, T. 2001. Reetablering av kreps etter krepsepest i Glomma- og Haldenvassdraget, 1989 – 2000. NINA Oppdragsmelding: 690: 1-26.
- Taugbøl, T. 2004a. 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. 2004b. Hvordan hindre spredning av signalkrebs og krepsepest? Forslag til overvåking- og tiltaksprogram, spesielt rettet mot vassdragene Store Le, Halden og Glomma. NINA minirapport 49, 13 s.
- Taugbøl, T. 2008. Krepsepest i Haldenvassdraget: Dykkeundersøkelse i Øymarksjøen – situasjonsvurdering. Notat av 23.07.2008, 1 s.
- Taugbøl, T. & Eriksen, H. 1991. krepsefisket i Norge i 1990. Fylkesmannen i Oppland, Miljøvernnavdelingen, rapport 12/91, 23 s + vedlegg.
- 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.
- Vrålstad, T., Knutsen, A.K., 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.
- Westman, K., Savolainen, R. & Julkunen, M. 2002. Replacement of the native crayfish *Astacus astacus* by the introduced species *Pacifastacus leniusculus* in a small, enclosed Finnish lake: a 30-year study. Ecography 25(1): 53-73.

## **7 Vedlegg**

**Vedlegg 1.** Risikomatrise: Smittespredning/smitteoverføring av krepsepest fra ulike lokaliteter med ulike smitekilder (modifisert etter Vrålstad *et al.* 2006).

Smittespredning fra Smitte spredt med/på	Lokalitet under krepsepest utbrudd	Lokalitet med positiv krepsepest diagnose inntil 6 mnd. etter utbrudd	Fra tidligere pestrammet lokalitet	Fra lokalitet med smittebærende signalkreps (nordamerikansk kreps)	Fra lokalitet med smittefri signalkreps (nordamerikansk kreps)*
nordamerikansk kreps	SIKKER	SIKKER	SIKKER	SIKKER	INGEN RISIKO
aktivt forflyttet edelkreps med mennesker eller vektorer	SIKKER	SIKKER	USIKKER <sup>1</sup>	USIKKER <sup>4</sup>	INGEN RISIKO
kraftig nedstrømmende vann	SIKKER	HØY	USIKKER <sup>3</sup>	HØY	INGEN RISIKO
edelkreps (egenvandring)	SIKKER	USIKKER <sup>1</sup>	USIKKER <sup>1</sup>	USIKKER <sup>4</sup>	INGEN RISIKO
fisk (overflate, fiskeslim eller avføring)	HØY	MODERAT	USIKKER <sup>2</sup>	HØY	INGEN RISIKO
aktiv forflytting av infisert vann	HØY	MODERAT	USIKKER <sup>3</sup>	MODERAT	INGEN RISIKO
ubehandlet kjølevann / ballastvann fra båter	HØY	MODERAT	USIKKER <sup>3</sup>	MODERAT	INGEN RISIKO
rolig nedstrømmende vann	HØY	MODERAT til LAV	USIKKER <sup>3</sup>	MODERAT til LAV	INGEN RISIKO
mekaniske vektorer – båter, klær og utstyr brukt i vann	HØY til MODERAT	MODERAT til LAV	USIKKER <sup>3</sup>	MODERAT til LAV	INGEN RISIKO
fugl eller vannaktive pattedyr	HØY til MODERAT	MODERAT til LAV	USIKKER <sup>3</sup>	MODERAT til LAV	INGEN RISIKO
behandlet kjølevann / ballastvann fra båter	LAV til MINIMAL	MINIMAL	MINIMAL	MINIMAL	INGEN RISIKO
overflaten av eller i mekaniske vektorer etter behandling	LAV til MINIMAL	MINIMAL	MINIMAL	MINIMAL	INGEN RISIKO

- **SIKKER:** Smittespredning uunngåelig, sannsynlighet for smitteoverføring 100% .
- **HØY:** Risiko for smittespredning høy, smitteoverføring meget sannsynlig.
- **MODERAT:** Risiko for smittespredning moderat, smitteoverføring er sannsynlig.
- **USIKKER<sup>1</sup>:** Levende edelkreps forventes ikke i slike lokaliteter. De kan imidlertid finnes der som et resultat av gjenintroduksjon eller gjeninnvandring, eller pga overlevelse etter forrige pestutbrudd. Om edelkreps lever (og overlever) på en slik lokalitet kan det bety 1) at krepsepest ikke lenger er et problem, 2) at krepsepestsmitten var av en lav-virulent genotype hvor kreps overlever og fungerer som smittebærere eller 3) smittepotensialet er lavt og det tar tid før kreps smittes på nytt.
- **USIKKER<sup>2</sup>:** Det er ikke tilstrekkelig undersøkt om fisk kan representere en mellomvert for *A. astaci*.
- **USIKKER<sup>3</sup>:** Det ikke kan utelukkes at smitte av *A. astaci* kan være aktiv lenge etter forrige pestutbrudd. I så tilfelle kan et tidligere pestrammet vann/vassdrag/område utgjøre et potensielt reservoar for smitte for en kortere eller lengre periode. Mekaniske eller biologiske vektorer som kommer i kontakt med for eksempel bunnmateriale kan i så tilfelle representere en viss risiko for smittespredning.
- **USIKKER<sup>4</sup>:** Levende edelkreps forventes ikke i slike lokaliteter. De kan imidlertid finnes der for en periode dersom smittepotensialet fra infisert nordamerikansk kreps er lavt. Før eller siden forventes det at de vil smittes. Dersom levende eller døde edelkreps forflyttes etter at smitteoverføring har inntruffet vil de spre smitte.
- **LAV:** Risiko for smitteoverføring lav, smitteoverføring er lite sannsynlig.
- **MINIMAL:** Risiko for smittespredning minimal og vil bare kunne forekomme dersom behandling ikke er utført etter anbefalingene, smitteoverføring neglisjerbar.
- **INGEN RISIKO:** En smittefri populasjon av signalkreps / nordamerikansk kreps representerer ingen fare for smittespredning/smitteoverføring.
- \* Det finnes flere eksempler på smittefri populasjoner av signalkreps / nordamerikansk kreps i Europa som sameksisterer med edelkreps / europeisk kreps. Et betydelig antall individer må undersøkes med molekylære deteksjonsmetoder for å kunne erklære en populasjon av potensielle bærerkreps som smittefrie.





# NINA Rapport 474

ISSN:1504-3312

ISBN: 978-82-426-2044-6



## 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](http://www.nina.no)