NINA Rapport 194

Introdusert signalkreps i Porsgrunn kommune, Telemark

Kartlegging og forslag til tiltak

Stein Johnsen
Oddgeir Andersen
Jon Museth



NINA
Norsk institutt for naturforskning






LAGSPILL ENTUSIASME INTEGRITET KVALITET

Samarbeid og kunnskap for framtidas miljøløsninger

NINAs publikasjoner

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

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

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

Introdusert signalkreps i Porsgrunn kommune, Telemark

Kartlegging og forslag til tiltak

Stein Johnsen
Oddgeir Andersen
Jon Museth

Johnsen, S., Andersen, O. & Museth J. 2006. Introdusert signalkreps i Porsgrunn kommune, Telemark. Kartlegging og forslag til tiltak - NINA Rapport 194, 17 s + vedlegg.

Lillehammer, november 2006

ISSN: 1504-3312
ISBN 10: 82-426-1754-6
ISBN 13: 978-82-426-1754-5

RETTIGHETSHAVER
© Norsk institutt for naturforskning
Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse

TILGJENGELIGHET
Åpen

PUBLISERINGSTYPE
Digitalt dokument (pdf)

REDAKSJON
Stein Johnsen

KVALITETSSIKRET AV
Børre K. Dervo

ANSVARLIG SIGNATUR
Forskningssjef Børre K. Dervo (sign.)

OPPDRAGSGIVER(E)
Direktoratet for Naturfovaltning (DN)

KONTAKTPERSON(ER) HOS OPPDRAGSGIVER
Heidi Hansen, DN

FORSIDEBILDE
Signalkreps fanget i Dammane landskapsvernområde, foto: Oddgeir Andersen

NØKKELORD
Signalkreps, edelkreps, krepsepest, introdusert art

KEY WORDS
Signal crayfish, noble crayfish, crayfish plague, alien species

KONTAKTOPPLYSNINGER

NINA Trondheim	**NINA Oslo**	**NINA Tromsø**	**NINA Lillehammer**
NO-7485 Trondheim Telefon: 73 80 14 00 Telefaks: 73 80 14 01	Gaustadalléen 21 NO-0349 OSLO Telefon: 73 80 14 00 Telefaks: 22 60 04 24	Polarmiljøsenteret NO-9296 Tromsø Telefon: 77 75 04 00 Telefaks: 77 75 04 01	Fakkelgården NO-2624 Lillehammer Telefon: 73 80 14 00 Telefaks: 61 22 22 15

http://www.nina.no

Sammendrag

Johnsen, S., Andersen, O. & Museth J. 2006. Introdusert signalkreps i Porsgrunn kommune, Telemark. Kartlegging og forslag til tiltak - NINA Rapport 194, 17 s + vedlegg.

I begynnelsen av oktober 2006, fikk NINA på Lillehammer tilsendt en kreps fra Dammane landskapsvernområde i Brevik, Porsgrunn kommune. Dette viste seg å være et eksemplar av den nordamerikanske arten signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*), og er det første dokumenterte funnet av denne arten i Norge. For å verifisere funnet, og for å skaffe en bedre oversikt over signalkrepsutbredelsen i området utførte NINA, på oppdrag fra Direktoratet for Naturforvaltning, en kartlegging i flere vann i Porsgrunn og Bamble kommuner i midten av oktober 2006. I rapporten er også faren for videre spredning vurdert, og aktuelle tiltak som kan utrydde eller begrense forekomsten av signalkreps er beskrevet.

Signalkreps ble påvist i kun en av åtte undersøkte lokaliteter. I to andre lokaliteter ble det funnet edelkreps. Undersøkelser ved veterinærinstituttet har bekreftet at signalkrepsen fra Dammane landskapsvernområde var infisert av krepsepest.

Hvis signalkrepsen ikke spres av mennesker er det lite sannsynlig at den sprer seg til andre vassdrag. Imidlertid er lokalitetene mye brukt til rekreasjon (bading etc.) og det er derfor en viss fare for at signalkrepsen kan bli spredd videre. Spredning av signalkreps og dermed krepsepest er i dag den største trusselen mot vår edelkreps. Det anbefales derfor å utrydde signalkrepsen fra Dammane landskapsvernområde.

Erfaringer fra andre land viser at det er vanskelig å utrydde signalkreps. Det foreslåes allikevel å gjøre et forsøk på å fjerne signalkrepsen ved å kombinere nedtapping og kjemisk behandling. Til slutt i rapporten er forslag til oppfølgende undersøkelser / tiltak skissert.

Stein Johnsen, Oddgeir Andersen & Jon Museth. Norsk Institutt for naturforskning.
Fakkelgården, 2624 Lillehammer.
stein.ivar.johnsen@nina.no, oddgeir.andersen@nina.no, jon.museth@nina.no

Abstract

Johnsen, S., Andersen, O. & Museth J. 2006. Introduced signal crayfish in Porsgrunn municipality, Telemark. Inventorying and proposals for management strategies - NINA Rapport 194, 17 p + appendices.

In early October 2006, NINA Lillehammer received a specimen of signal crayfish (*Pasifastacus leniusculus*) from Dammane special landscape area in Porsgrunn municipality, southern Norway. To verify this finding of a new alien species in Norway, and to achieve a better knowledge of the signal crayfish distribution in the area, we conducted a survey in several ponds on request of the Directorate for Nature Management. In addition, the risk of further introductions and actions to exterminate or heavily reduce the abundance of the signal crayfish population were assessed.

Signal crayfish was captured in only one out of eight localities investigated. Noble crayfish was observed in two other localities. Analysis carried out by the Norwegian Veterinary Institute showed that the signal crayfish captured were infested by the crayfish plague.

The dams and the surrounding area are important for multiple recreational interests. Thus, there is a certain risk of further spread of the signal crayfish in the area by man. Of all threats to the indigenous noble crayfish in Norway, spread of non-indigenous crayfish and thereby the crayfish plague is by far the most serious. Thus, actions to eradicate the signal crayfish from Dammane special landscape area are recommended.

Efforts to eliminate signal crayfish in other countries have usually failed. Still, we suggest attempts to eliminate the signal crayfish from Dammane special landscape area by combining draining and chemical treatment. We also suggest further management strategies.

Stein Johnsen, Oddgeir Andersen & Jon Museth. Norwegian Institute for Nature Research, Fakkelgården, NO-2624 Lillehammer, Norway.
stein.ivar.johnsen@nina.no, oddgeir.andersen@nina.no, jon.museth@nina.no

Innhold

Sammendrag **3**

Abstract **4**

Innhold **5**

Forord **6**

1 Innledning **7**
1.1 Introduksjon av fremmede arter 7
1.2 Signalkreps 7
1.3 Bakgrunn for denne undersøkelsen 7

2 Metode og områdebeskrivelse **9**

3 Resultater **11**

4 Diskusjon **12**
4.1 Kartlegging 12
4.2 Tiltak - generelt 12
4.3 Tiltak i Dammane landskapsvernområde 14
4.4 Oppfølgende undersøkelser/kartlegging 15

5 Referanser **16**

6 Vedlegg **18**

Forord

Funnet i Dammane landskapsvernområde i Brevik, Porsgrunn kommune, er det første registrerte tilfellet av signalkreps i Norge. For å verifisere funnet, og for å få en bedre oversikt over signalkrepsutbredelsen i området, har NINA på oppdrag fra Direktoratet for Naturforvaltning (DN) gjennomført en kartlegging av flere vann i Porsgrunn og Bamble kommuner.

I denne rapporten presenteres resultatene fra feltundersøkelsen i Porsgrunn og Bamble kommuner. Videre gis det en innføring i ulike tiltak for å utrydde/begrense bestander av kreps, samt et forslag til hvordan man kan utrydde eller begrense bestanden av signalkreps i Dammane landskapsvernområde. Denne rapporten er finansiert av Direktoratet for Naturforvaltning. Prosjektleder i NINA har vært Stein Johnsen.

I Norge har vi liten erfaring med signalkreps og forsøk på å fjerne denne. Det var derfor meget nyttig å få innblikk i erfaringer gjort i Sverige og England. En stor takk rettes derfor til Tomas Jansson, Rolf Gydemo, Lennart Edsman og Stephanie Peay for nyttige innspill og diskusjoner. En stor takk rettes også til Trond Taugbøl for konstruktive innspill til rapporten.

Lillehammer, november 2006

Prosjektleder
Stein Johnsen

1 Innledning

1.1 Introduksjon av fremmede arter

Nest etter ødeleggelse av leveområder regnes introduksjoner av fremmede arter som den viktigste årsaken til tilbakegangen av mangfoldet av arter på jorda (konvensjonen om biologisk mangfold). Vi finner fremmede arter blant alle organismegrupper, og disse kan endre opprinnelige økosystem blant annet gjennom predasjon, konkurranse, parasitt- og sykdomsspredning og hybridisering (Mooney & Drake 1989). Det har imidlertid vist seg svært vanskelig å predikere hvordan fremmede arter vil opptre i nye systemer (Lodge 1993, Moyle & Light 1996).

Vi finner en rekke fremmede arter i norske sferskvannsystemer, både arter fra andre kontinent (f. eks planten vasspest og fiskeartene regnbueørret, bekkerøye og Canadarøye) og arter som ved menneskets hjelp har hatt en omfattende spredning innenfor landets grenser (f. eks ørekyt). Det har vist seg svært vanskelig å utrydde eller desimere bestander av disse artene etter at de har etablert seg i nye lokaliteter.

Det er gjennom tidene introdusert minst seks arter av ferskvannskreps til Europa (Holdich og Lowery 1988). Fra Nord-Amerika er det til sammen forsøkt å innføre fem arter. Flere av disse artene har vist seg å være bærere av krepsepest (Alderman *et al.* 1990, Diéguz-Uribenodo og Söderhäll 1993), en eggsporesopp (*Aphanomyces astaci*) som er dødelig for de opprinnelige europeiske artene. Krepsepesten stammer fra Nord-Amerika, hvor eggsporesoppen og de amerikanske krepseartene har utviklet et normalt vert-parasitt forhold (Unestam 1972). Krepsepest er i dag den største trusselen mot de europeiske artene av ferskvannskreps, deriblant vår egen art edelkreps (*Astacus astacus*). Spredningen skjer i første rekke gjennom menneskelig aktivitet som for eksempel utsettinger av fremmede arter, spredning av syk kreps og fangst med infisert utstyr.

1.2 Signalkreps

Signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*) er en av de nordamerikanske artene som har blitt introdusert til Europa. Denne arten er kronisk bærer av krepsepest (Alderman *et al.* 1990). Dette innebærer at hvis signalkrepsen etablerer seg i en lokalitet, vil vassdraget forbli permanent smittet av krepsepest. Tiltak for å utrydde signalkreps fra en lokalitet bør derfor gjøres så raskt som mulig før bestanden etablerer seg og sprer seg videre.

Signalkrepsen finnes opprinnelig i kalde tempererte områder i de nordvestlige delene av USA og sørvestlige delene av Canada. Den er derfor godt tilpasset klimaet i elver og innsjøer i hele Europa. Signalkreps ble introdusert til Europa for første gang i 1960 (Sverige) for å erstatte tapte bestander av edelkreps. Signalkrepsen ble valgt fordi en ønsket å finne en art som lignet på edelkrepsen med tanke på økologi, utseende, størrelse og smak. Signalkrepsen er imidlertid mer aggressiv, vokser raskere og har høyere fekunditet (fruktbarhet) enn edelkrepsen. I dag er signalkrepsen den dominerende arten av ferskvannskreps i Sverige og finnes i mer enn 3 000 lokaliteter (mot ca 1 000 lokaliteter med edelkreps) (Souty-Grosset *et al.* 2006). Da signalkreps finnes i stort omfang i Sverige, med fare for videre spredning til Norge, er det denne arten som utgjør den største trusselen mot den norske edelkrepsen. Morfologiske forskjeller mellom edelkreps og signalkreps er vist i **figur 1**.

1.3 Bakgrunn for denne undersøkelsen

Tidlig i oktober fikk NINA på Lillehammer tilsendt en kreps fra Dammane landskapsvernområde i Brevik, Porsgrunn kommune. Dette viste seg å være et eksemplar av den nordamerikanske arten signalkreps. I tiden etter at det var bekreftet funn av signalkreps verserte det rykter om at signalkrepsen som var satt ut i Brevik var hentet fra et vann i Langesund, Bamble kommune. Det ble også hevdet at det var satt ut signalkreps i flere andre vann i området.

For å verifisere funnet, og for å få en bedre oversikt over signalkrepsutbredelsen i området, ønsket Direktoratet for Naturforvaltning (DN) en kartlegging av flere vann i Brevik og Lange-

sund. NINA utførte derfor en undersøkelse i 8 lokaliteter (3 i Dammane landskapsvernområde og 5 i Langesund) den 16. og 17. oktober 2006. Utgangspunktet for undersøkelsen var ikke å gi en god oversikt over bestandsstruktur i de ulike lokalitetene, men kartlegge om lokalitetene hadde kreps, og hvilken krepseart lokaliteten eventuelt innholdt. Videre ønsket oppdragsgiver en vurdering av faren for spredning og en beskrivelse av aktuelle tiltak som kunne utrydde eller begrense forekomsten av signalkreps.

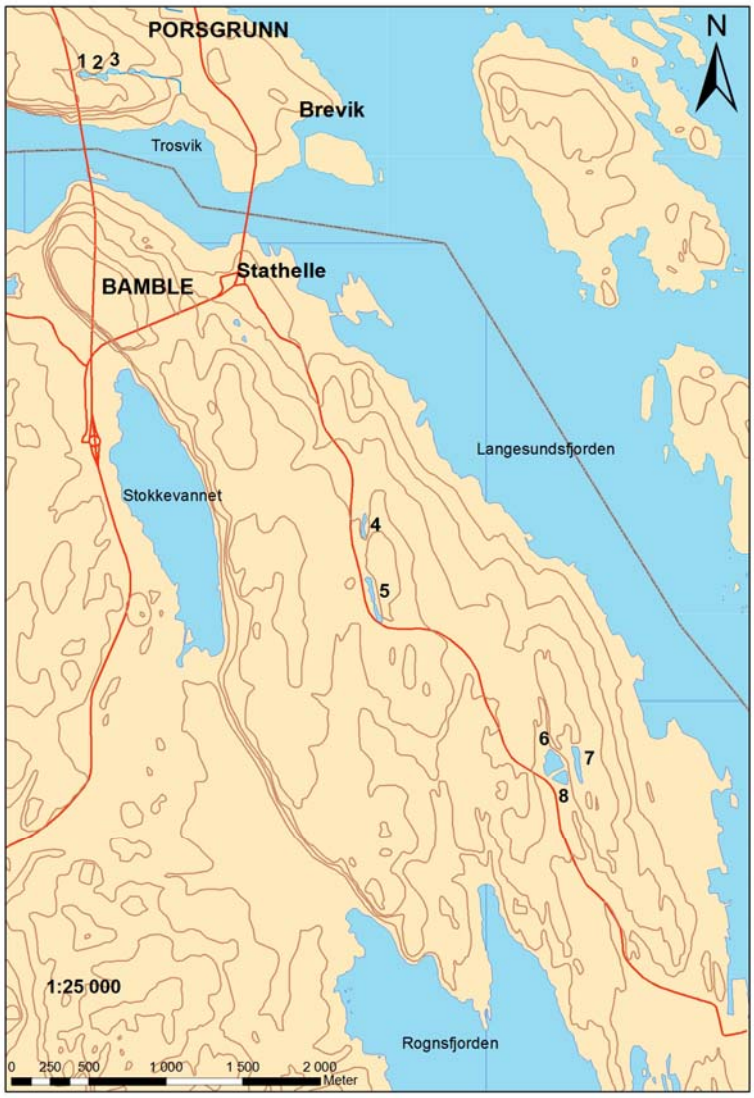


Figur 1. *Forskjeller og likheter mellom en edelkreps (venstre) og en signalkreps (høyre). Sammenlignet med edelkrepsen har signalkrepsen et "glattere" og brunere skall. Signalkrepsen mangler også en karakteristisk tagg (**A**) ved furen bak hodeskjoldet. Signalkrepsen har også noe større klør i forhold til kroppsstørrelsen sammenlignet med edelkrepsen, og har vanligvis en hvit flekk (**B**) på klørne (figur 1). Illustrasjoner Linda Nyman.*

2 Metode og områdebeskrivelse

Lokalitetene som ble undersøkt ligger i Bamble og Porsgrunn kommuner, Telemark (**figur 2**). Alle lokalitetene er relativt små, med arealer mellom 0,14 og 1,4 ha (se **tabell 1**), og flere er kunstig anlagte dammer. Alle lokalitetene ligger lavere enn 100 meter over havet. Lokalitet 1-3 drenerer ut i sjøen ved Trosvik (mellom de to broene). Lokalitet 4 og 5 drenerer ut i sjøen ved Stathelle, og lokalitet 6-8 drenerer ut i Rognsfjorden. Bilder av de ulike lokalitetene er vist i **vedlegg 2**.

Lokalitet 1-3 ligger innenfor Dammane Landskapsvernområde (115 dekar). Verneformålet var å bevare et område med en vakker og egenartet natur, verdifulle vegetasjonstyper og innslag av kulturminner og som var av stor betydning for friluftsliv og rekreasjon.



***Figur 2**. Kart over undersøkelsesområdet. Undersøkte lokaliteter er merket med nummer som korresponderer med tabell 1. Høydekurver med ekvidistanse 20 meter er vist til og med kote 100 meter (karttillatelse gjennom Norge Digitalt).*

***Tabell 1**. Innsjønummer (NVE), lokalitetsnummer i henhold til figur 2, areal og kommunetilhørighet for 8 lokaliteter undersøkt i Porsgrunn og Bamble kommuner den 16. og 17. oktober 2006.*

Innsjønummer	Nummer på lokalitet (se figur 2)	Areal (ha)	Kommune
3618381	1	0,14	Porsgrunn
3618383	2	0,19	Porsgrunn
3618380	3	0,16	Porsgrunn
129469	4	0,34	Bamble
129478	5	0,76	Bamble
6746	6	1,40	Bamble
129493	7	0,80	Bamble
129496	8	0,61	Bamble

Da hensikten med undersøkelsen var å skaffe til veie en bedre oversikt over omfanget av mulige signalkrepslokaliteter, ble alt tilgjenglig utstyr og en rekke metoder tatt i bruk. Innsatsen var størst i de lokalitetene hvor man hadde mistanke om at signalkrepsen ble satt ut først. Her ble det både dykket og brukt teiner (**tabell 2**). Øvrige metoder som ble benyttet var: kun teiner, åtepinner, elektrisk fiskeapparat samt vading med håv og lyskilde (tabell 2). Vanntemperaturen ble målt til 12 ˚C under dykking.

Utstyr som ble brukt i flere lokaliteter ble desinfisert med Virkon S.

***Tabell 2.** Beskrivelse av metode, innsats og fangst av kreps i 8 undersøkte lokaliteter i Bamble og Porsgrunn kommuner den 16. og 17. oktober 2006.*

	Metode/innsats					
Lokalitet	**Dykking**	**Teiner**	**Elektrofiske**	**Åtepinner**	**Håv/lys**	**Antall kreps fanget**
1		8			40 min	19 (signalkreps)
2		4				
3		4				
4					20 min	3 (edelkreps)
5		4	20 min	2		
6	25min	10				
7		5				9 (edelkreps)
8	15 min	10				

3 Resultater

I tre av de åtte undersøkte lokalitetene ble det fanget kreps (**tabell 2 og 3**). I to av lokalitetene ble det fanget edelkreps, og i en lokalitet signalkreps.

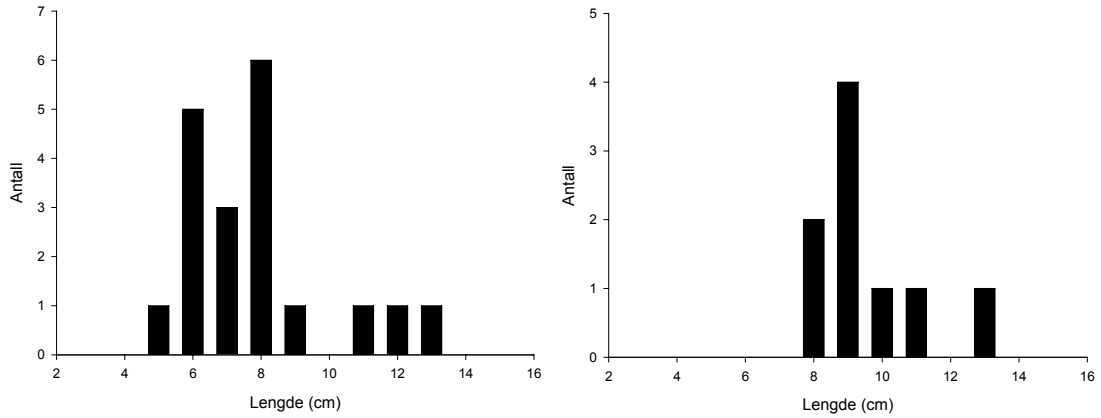
I lokalitet 1 ble det fanget 19 signalkreps (tilsvarende 1,1 signalkreps/teinenatt og 15 signalkreps/time innsats med håv/lys) som fordelte seg i lengdeintervallet 5-13 cm (**tabell 3, figur 3**). Fangst av signalkreps i flere lengdeklasser tyder på at det var en reproduserende og etablert bestand. Analyser utført ved Veterinærinstituttet påviste krepsepest på 5 av 5 undersøkte individer.

I lokalitet 4, ble det fanget tre edelkreps (tilsvarende 9 edelkreps/ time innsats med håv/lys) i lengdeintervallet 5-7 cm (**tabell 3**). Her ble det i tillegg observert flere edelkreps fra land.

I lokalitet 7 ble det fanget 9 edelkreps (tilsvarende 1,8 edelkreps/teinenatt) i lengdeintervallet 8-13 cm (**tabell 3, figur 3**).

***Tabell 3**. Antall og lengdeintervall for signalkreps og edelkreps fanget i tre lokaliteter i Porsgrunn og Bamble kommuner den 16. og 17. oktober 2006. Fangst per innsatsenhet (CPUE) er gitt i antall/teinedøgn og antall/time med håv og lys.*

Lokalitet	Art	Antall	Lengdeintervall	CPUE (teiner)	CPUE (Håv/lys)
1	Signalkreps	19	5-13 cm	1,1	15
4	Edelkreps	3	5-7 cm		9
7	Edelkreps	9	8-13 cm	1,8	-



***Figur 3**. Lengdefordeling til 19 signalkreps (venstre) og 9 edelkreps (høyre) fanget i henholdsvis lokalitet 1 og 7 den 16. og 17. oktober 2006 i Porsgrunn og Bamble kommuner.*

4 Diskusjon

4.1 Kartlegging

Formålet med denne undersøkelsen var i første rekke å bekrefte funnet av signalkreps i Dammane landskapsvernområde i Brevik, samt å undersøke om eventuelt andre lokaliteter i området hadde signalkreps. På bakgrunn av opplysninger, som i forkant av undersøkelsen hadde blitt gitt til Fylkesmannen i Telemark, var det mistanke om ulovlig introdusert signalkreps i alle lokalitetene som ble undersøkt.

Selv om det ikke ble fanget signalkreps (eller edelkreps) i fem av lokalitetene, kan man ikke helt utelukke forekomst av kreps i disse. Undersøkelsen ble gjennomført i et begrenset tidsrom, og innsatsen i enkelte av lokalitetene var liten. Det ble imidlertid fanget og observert relativt mange kreps med tilsvarende eller mindre innsats i nærliggende lokaliteter, så bestandstetthetene i de fem lokalitetene er uansett veldig lav.

I de tre lokalitetene hvor det ble fanget kreps ble det påvist enten kun edelkreps eller kun signalkreps. Det finnes lokaliteter i andre land hvor de to artene sameksisterer, men dette er ikke vanlig. Det er derfor lite sannsynlig at en økt fangstinnsats hadde resultert i at man hadde registrert begge artene i disse lokalitetene.

Fra lokalt hold hevdes det at signalkreps ble introdusert først i lokalitet 6 (innsjønr. 6746) i Bamble kommune (rundt 1980). Denne lokaliteten skal ha blitt tappet ned tidlig på 1990-tallet, og det er mulig at en eventuell bestand av signalkreps forsvant i forbindelse med dette. I lokalitet 6 og 8 var innsatsen relativt stor, og det ansees som lite sannsynlig at det er signalkreps der i dag. I lokalitet 8 ble det også observert mye ål. Ål er en av de mest effektive predatorene på ferskvannskreps, og det hevdes at ål kan være hovedårsaken til at introdusert kreps ikke danner levedyktige bestander (Fürst 1977).

4.2 Tiltak - generelt

I dette kapittelet presenteres eksisterende kunnskap om ulike tiltak for å begrense/utrydde signalkreps. Det gis til slutt en anbefaling om hvilke tiltak som bør iverksettes i Dammane landskapsvernområde.

Man kan tenke seg flere måter å hindre videre spredning/utrydding av signalkreps på (modifisert etter Holdich *et al.* (1999)):

1. Lover og forskrifter (båndlegge området)
2. Mekanisk (holde bestanden på et lavt nivå ved hjelp av teiner/krepseredskaper)
3. Biologisk (parasitter, sykdom eller predatorer)
4. Fysisk (temperatur, fjerning av vann, fjerne masse)
5. Kjemisk (biocider)

1) Lover og forskrifter

I Norge eksisterer det allerede lover som forbyr introduksjon av fremmede arter og fremmed kreps spesielt. En båndlegging av området rundt Dammane landskapsvernområde vil føre til en ekstra skjerpelse i forhold til lovverket, men vil være vanskelig å kontrollere. Så lenge lokaliteten innholder en bestand av signalkreps vil risikoen for at noen sprer signalkreps videre til andre lokaliteter være tilstede.

2) Mekanisk

Bruk av teiner og andre fangstmetoder kan redusere tettheten av ferskvannskreps (Svärdson 1949, Roqueplo *et al.* 1995), men er uegnet til å fjerne krepsen fra systemet.

3) Biologisk
I noen tilfeller har det vist seg å være en negativ sammenheng mellom antall predatorfisk (f.eks. ål og abbor) og forekomsten av ferskvannskreps (Svärdson 1972). Dette er ikke alltid tilfelle, og er i stor grad avhengig av skjulmulighetene til krepsen. I Steinsfjorden, som huser en tett abborbestand, er det trolig på grunn av de gode skjulmulighetene allikevel en god bestand av edelkreps (Taugbøl og Skurdal 1996). Utsetting av predatorfisk ansees ikke som en sikker metode for bekjempelse/fjerning av signalkreps.

4) Fysisk
Signalkrepsen er ikke en typisk hulegravende art (Holdich *et al.* 1999). Undersøkelser fra Europa viser imidlertid at signalkrepsen er kapabel til å grave huler (Holdich og Reeve 1991) i likhet med edelkrepsen. Holdich og Reeve (1991) påviste at signalkreps overlevde nedtapping av en dam ved å oppholde seg i huler. I en engelsk elv overlevde signalkreps under steiner i opptil tre måneder etter at vannet ble borte (Holdich *et al.* 1995). Dette viser at signalkreps kan overleve i lang tid i f. eks. huler og under steiner så lenge det er noe fuktighet.

Som nevnt ovenfor er det eksempler på at signalkreps har overlevd i lengre perioder etter at vannet/dammen har vært tappet ned. Dette er i hovedsak eksempler fra land med mildere klima og vintre enn i Norge. Etter flere mislykkede forsøk på å fjerne signalkreps med kjemikalier i en dam i Tsjekkia (Kozak og Policar 2003) ble dammen tappet ned og lå tørrlagt gjennom vinteren (3 mnd, minimumstemperatur - 20 ˚C). Dette var imidlertid ikke nok, og den påfølgende høsten ble det igjen fanget signalkreps. Nedtapping av lokaliteten(e) i Dammane landskapsvernområde gjennom vinteren er derfor alene ikke en sikker måte å utrydde signalkrepsbestanden på.

5) Kjemisk
De fleste forsøk på å fjerne ferskvannskreps med bruk av ulike fangstmetoder og nedtappinger har vært mislykket. Det har derfor også blitt gjort noen få forsøk på å fjerne kreps med ulike kjemikalier/ biocider (f.eks. Kozack og Polizar 2003, Peay *et al.* 2006). Hiley (2003) testet flere ulike kjemikalier, og nevner flere ulike metoder/kjemikalier som hver for seg kan utrydde signalkreps. Av de mest lovende nevnes både bruk av pyretroider og kalk (pH >12). Laboratorieeksperimenter med pyretroider (bl.a. cypermetrin og deltametrin) har også vist seg å være lovende med tanke på utryddelse av rød sumpkreps, *Procambarus clarkii*, (Morolli *et al*. 2006).

Pyretroider er syntetiske derivater av pyretrin I, en av flere aktive komponenter i pyretrum. Pyretrum kan ekstraheres fra blomsterhodene til *Chrysanthemum cinerariaefolium* og *C. coccineum* (Pedigo 1989). Naturlig pyretrum ble opprinnelig brukt som insektsgift. Det har etter hvert blitt utviklet nye ”generasjoner” av pyretroider, blant annet deltametrin. Fra en feltundersøkelse i Sverige fant Gydemo (1995) at deltametrin har kapasitet til å drepe kreps (edelkreps) ved så lave konsentrasjoner at vannkvaliteten er innenfor EU´s krav til drikkevann. Deltametrin brukes også som avlusningsmiddel i oppdrettsnæringen (Bjøru *et. al.* 2004). I et forsøk på å utrydde en bestand av signalkreps i en liten dam i Skottland ble det brukt naturlig pyretrum (Peay *et al*. 2006). Foreløpige resultater tyder på at forsøket har vært vellykket. Naturlig pyretrum (Pyblast) ble valgt i dette forsøket fordi det ble antatt å være mindre skadelig for miljøet enn de mer stabile og persistente insektícidene. Hiley (2003) fremhever også naturlig pyretrum som et ”godt” alternativ, da det i hovedsak rammer krepsdyr og insekter.

Hiley (2003) foreslår også å deoksygenere vannet før tilsetning av andre giftstoffer. Dette fordi et lavt oksygennivå kan få ferskvannskrepsen til å vandre ut av huler/skjulplasser.

Bruk av kalk for å heve pH er også blitt brukt i Sverige med både positive og negative resultater (T. Jansson pers. med.). I en undersøkelse fra Tsjekkia ble det brukt store doser med klorinert kalk uten tydelige effekter på signalkrepsen (Kozak og Policar 2003). Et problem som er vanskelig å gardere seg mot er ulike kilder av vanntilsig, som for eksempel grunnvann og elveinnløp. Disse tilsigene kan danne små refugier for krepsen da de fører til at ”giften” ikke blan-

der seg i hele vannmassen. Ved forsøk på å kjemisk utrydde signalkreps i en lokalitet i Sverige var dette trolig grunnen til at "en del" individer overlevde (R. Gydemo pers med.).

Det er også en mulighet å forsure vannet (senke pH). Laboratorieforsøk har imidlertid vist at signalkreps kan tåle relativt lav pH i kortere perioder (Hiley 2003). I forsøket til Hiley (2003) overlevde signalkreps i 24 timer med pH = 2. Ferskvannskreps er imidlertid mer følsomme for forsuring i forbindelse med skallskifte. Skallskifte hos ferskvannskreps skjer imidlertid ikke synkront, og for å forsikre seg mot at hele bestanden har et skallskifte i løpet av behandlingsperioden må man forsure gjennom hele vekstsesongen (vår-høst).

Bruk av vannløslig aluminium har vist seg å være lovende i forbindelse med bekjempelse av lakseparasitten *Gyrodactolys salaris* (Poléo *et al.* 2004, Pettersen *et al*. 2006). I et laboratorieforsøk fant Pettersen *et al.* (2006) også at krepsdyret fiskelus (*Argulus foliaceus*) fikk økt dødsrate når den ble eksponert for aluminium. Forsøk med aluminium på edelkreps har imidlertid vist seg å fungere dårlig (Antonio Poléo pers. med). Det er lite trolig at signalkrepsen er mindre tolerant ovenfor forhøyede nivåer av aluminium enn edelkrepsen, og kjemisk behandling med vannløselig aluminium vil trolig være et dårlig alternativ for å bekjempe signalkreps.

I Norge har rotenon blitt brukt i en rekke tilfeller for å fjerne akvatiske organismer, da i all hovedsak fisk. Nyere undersøkelser på smalklokreps (*Astacus leptodactylus*) og signalkreps har imidlertid vist at disse er relativt tolerante mot rotenon (Holdich *et al.* 1999). I disse eksperimentene overlevde smalklokrepsen i 24 timer ved en konsentrasjon på 100 mg rotenon l^{-1}.

4.3 Tiltak i Dammane landskapsvernområde

Til nå er signalkrepsen kun oppdaget i et lite vassdrag bestående av fem små, kunstig anlagte dammer. Det ble kun funnet signalkreps i den øverste av dammene. En videre spredning av signalkreps fra lokaliteten i Dammane landskapsvernområde vil kun skje hvis den spres av mennesker. Disse dammene og området rundt er mye brukt av lokalbefolkningen (bading/turgåing etc.). Det er derfor fare for at signalkrepsen kan bli spredd videre en gang i fremtiden.

Undersøkelser utført ved Veterinærinstituttet påviste at signalkrepsen var infisert av eggsporesoppen *Aphanomyces astaci* (krepsepest). Spredning av signalkreps og dermed krepsepest er i dag ansett å være den største trusselen mot den norske edelkrepsen. Det anbefales derfor å utrydde signalkrepsen fra Dammane landskapsvernområde.

Som nevnt i eksemplene ovenfor, er det få vellykkede forsøk på å utrydde bestander av signalkreps. Lokalitetene i Dammane landskapsvernområde er imidlertid små, noe som gjør sannsyneligheten for å lykkes større. Basert på eksisterende kunnskap og erfaringer fra andre land skisseres tre alternative tiltak som bør vurderes nærmere i beslutningsprossessen og videre. planlegging.

Erfaringer fra andre land har vist at nedtapping og tørrlegging alene trolig ikke er nok til å utrydde bestanden av signalkreps. I så fall må tørrleggingsperioden være av lang varighet, og det må kontinuerlig tappes ut tilsig av nytt vann. Dammene i landskapsvernområdet ble anlagt i 1867, men ble oppgradert i 1985. Oppgraderingen innebar at det ble støpt en isavlastningsplate på innsiden av dammen slik at tappemulighetene fra bunn ble borte (Torbjørn Krogstad pers. med.). Nedtapping må derfor skje eksternt (bruk av pumper/lenser). Det foreslåes uansett å gjennomføre en nedtapping, da dette vil kraftig redusere bestanden av signalkreps.

I tillegg til nedtapping foreslåes det en kjemisk behandling av lokaliteten. Valg av type kjemikalie vil være styrende for hvordan, i hvilken grad og til hvilken tid man bør tappe ned lokaliteten. De mest aktuelle kjemikaliene/metodene er:

1. Naturlig pyretrum (Pyblast), eventuelt syntetiske pyretroider (deltametrin, cypermetrin)
2. Kalke til pH>12
3. Senke pH i en lengre periode (for eksempel ved bruk av saltsyre)

Ved bruk av naturlig pyretrum eller kalk er erfaringene fra andre land at man kan oppnå total fjerning av krepsen i løpet av 1-5 dagers behandling. Skal man utrydde signalkrepsen ved å senke pH må man påregne en relativt lang behandlingstid (vår-høst).

Det hevdes at det er bra tilsig til dammene, til tross for et lite nedbørsfelt. Dette kan skyldes oppkomme av grunnvann, noe som vil vanskeliggjøre iblanding av kjemikalier i hele vannmassen. En nedtapping eller delvis nedtapping vil gi mindre vannvolum, og sannsynligheten for totalblanding av kjemikalier øker. Det er imidlertid en fare for at enkelte individer vil oppholde seg i områder som ligger over nedtappet vannivå. Det er derfor viktig at kjemikaliet som brukes har letal effekt ved påføring på substrat (under steiner, under forskaling, huler mm.).

Da man ikke er sikker på om det finnes signalkreps i de andre lokalitetene bør det vurderes å gjennomføre dette i alle fem lokalitetene. Etter behandling med kjemikalier bør man om mulig prøve å holde dammen nedtappet så lenge som mulig (helst gjennom en vinter og/eller en tørr periode).

Det kreves en grundig gjennomgang av hydrologiske data (vannvolum, tilsig mm.), vannkjemi og ulike typer/merker av kjemikalier før en planlegger og iverksetter eventuelle tiltak. Disse må vurderes i lys av at lokaliteten ligger i et landskapsvernområde.

4.4 Oppfølgende undersøkelser/kartlegging

Som et ledd i den videre oppfølgingen av signalkrepsintroduksjonen i Brevik bør man vurdere å gjennomføre følgende:

- Etterundersøkelser i årene 2007-2009 (teinefiske/dykking) for å se om signalkrepsen har blitt borte fra Dammane landskapsvernområde.
- En kartlegging av vannene i et større område, med tanke på om det kan være introdusert signalkreps i flere vann.
- Foreta en ny prøvekrepsing i de allerede undersøkte lokalitetene i Bamble kommune.
- Gjennomføre en informasjonskampanje (skilt, brosjyrer etc.) for å opplyse om de dramatiske konsekvensen av spredning av signalkreps og krepsepest.

5 Referanser

Alderman, D.J., D. Holdich og Reeve 1990. Signal Crayfish as vectors in crayfish plague in Britain. Aquaculture, 86: 3-6.

Bjøru, B., Aunsmo, A., Moen, V. og Markussen, T. 2004. Evaluering av badebehandlingsmetodikk mot lus i oppdrettsanlegg. VESO Trondheim, rapport 1-2004, 21 s.

Diéguz-Uribenodo, J. and K. Söderhäll (1993). "Procambarus clarkii Girard as a vector for the crayfish plague fungus, Aphanomyces astaci Schikora." Aquaculture and Fisheries Management 24: 761-765.

Fürst, M. 1977. Flodkräftan och signalkräftan I Sverige 1976. Inf. Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm 10, 32 s.

Gydemo, R. 1995. Effekter av insekticidinducerad kräftdöd. Rapport til Statens Naturvårdsverk och Fiskeriverket. 17 s.

Hiley, P. 2003. Field application of biocides for signal crayfish control. In Holdich, D. M. and Sibley, P. J. (eds) (2003). Management and conservation of crayfish. Proceedings of a conference held on 7th November, 2002. Environment Agency, Bristol. 217 p.

Holdich, D. M., Gydemo, R and Rogers, D. W. 1999. A review of possible methods for controlling nuicanse 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.

Holdich, D. M. and Lowery, R. S. (eds.) 1988. Freshwater crayfish: Biology, management and exploitation. Croom Helm, London.

Holdich, D. M., and Reeve, I. D. 1991. Alien crayfish in the British Isles. Report for the National Environment Research Council, Swindon.

Holdich, D. M., Rogers, W. D. and Reader, J. P. 1995. Crayfish conservation. Report for the National Rivers Authority, Northumberland and Yorkshire Region.

Kozac, P. and Polizar, T. 2003. Practical elimination of signal crayfish, *Pasifastacus leniusculus* (Dana), from a pond. In Holdich, D. M. and Sibley, P. J. (eds) (2003). Management and conservation of crayfish. Proceedings of a conference held on 7th November, 2002. Environment Agency, Bristol. 217 p.

Lodge, D. M. (1993). Biological invasions: Lessons for ecology. Trends in Ecology and Evolution 8: 133-137.

Mooney, H. A. and Drake, J. A. (1989). Biological invasions: a SCOPE program overview. In Biological invasions: a global perspective*, SCOPE 37* (Drake, J. A., Mooney, H. A., diCastri, F., Groves, R. H., Kruger, F. J., Rejmanek, M. & Williamson, M., eds.), pp. 491-509. Chichester, U.K.; John Wiley & Sons.

Morolli, C., Quaglio, F., Della, G. Rocca, Malvisi, J. and Di Salvo, A. 2006. Evaluation of the toxicity of synthetic pyrethroids to red swamp crayfish (*Procambarus clarkii, Girard* 1852) and common carp (*Cyprinus carpio,* L. 1758). In: Gherhardi, F., Souty-Grosset, C. 2006: European crayfish as heritage species-linking research and management strategies to conservation and socio-economic development, Craynet, Volume 4, Bull. Fr. Pêche Piscic., 380-381, 566 p.

Moyle, P. B. and Light, T. (1996). Biological invasions of fresh water: Empirical rules and assembly theory. Biological Conservation 78: 149-161.

Peay, S., Hiley, P. D.,Collen, P. and Martin, I. 2006. Biocide treatment of ponds in Scotland to eradicate Signal crayfish. In: Gherhardi, F., Souty-Grosset, C. 2006: European crayfish as heritage species-linking research and management strategies to conservation and socio-economic development, Craynet, Volume 4, Bull. Fr. Pêche Piscic., 380-381, 566 p.

Pedigo, L.P. 1989. Entomology and pest management. New York: Macmillan publishing Co.

Pettersen, R. A., Vøllestad, L. A., Flodmark, L. E. W. and Poléo, A. B. S. 2006. Effects of aqueous aluminium on four fish ectoparasites. Science of the Total Environment. 369, 129-138.

Poléo, A. B. S., Schjolden, J., Hansen, H., Bakke, T. A., Mo, T. A., Rosseland, B. O. and Lydersen, E. 2004. The effect of various metals on *Gyrodactylus salaries* (Platyhelminthes, Monogenea) infections in Atlantic salmon (*Salmo salar*). Parasitology, 128, 169–177.

Roquelpo, C., Laurent, P.J. and Neveu, A. 1995. *Procambarus clarki* Girard (écrevisse rouge des marais de Louisiana). Synthèse sur les problèmes poses par cette espèce et sur les essais pour controller ses populations. L´Astaciculteur de France 45: 2-17.

Souty-Grosset, C., Holdich, D.M., Noël, P. Y., Reynolds, J. D. and Haffner, P. (eds.) 2006. Atlas of freshwater crayfish in Europe. Museum national d´Histoire naturelle, Paris, 187 p.

Svärdson, G. 1949. Stunted crayfish populations in Sweden. Report Institute of Freshwater Research Drottningholm 29: 135-145

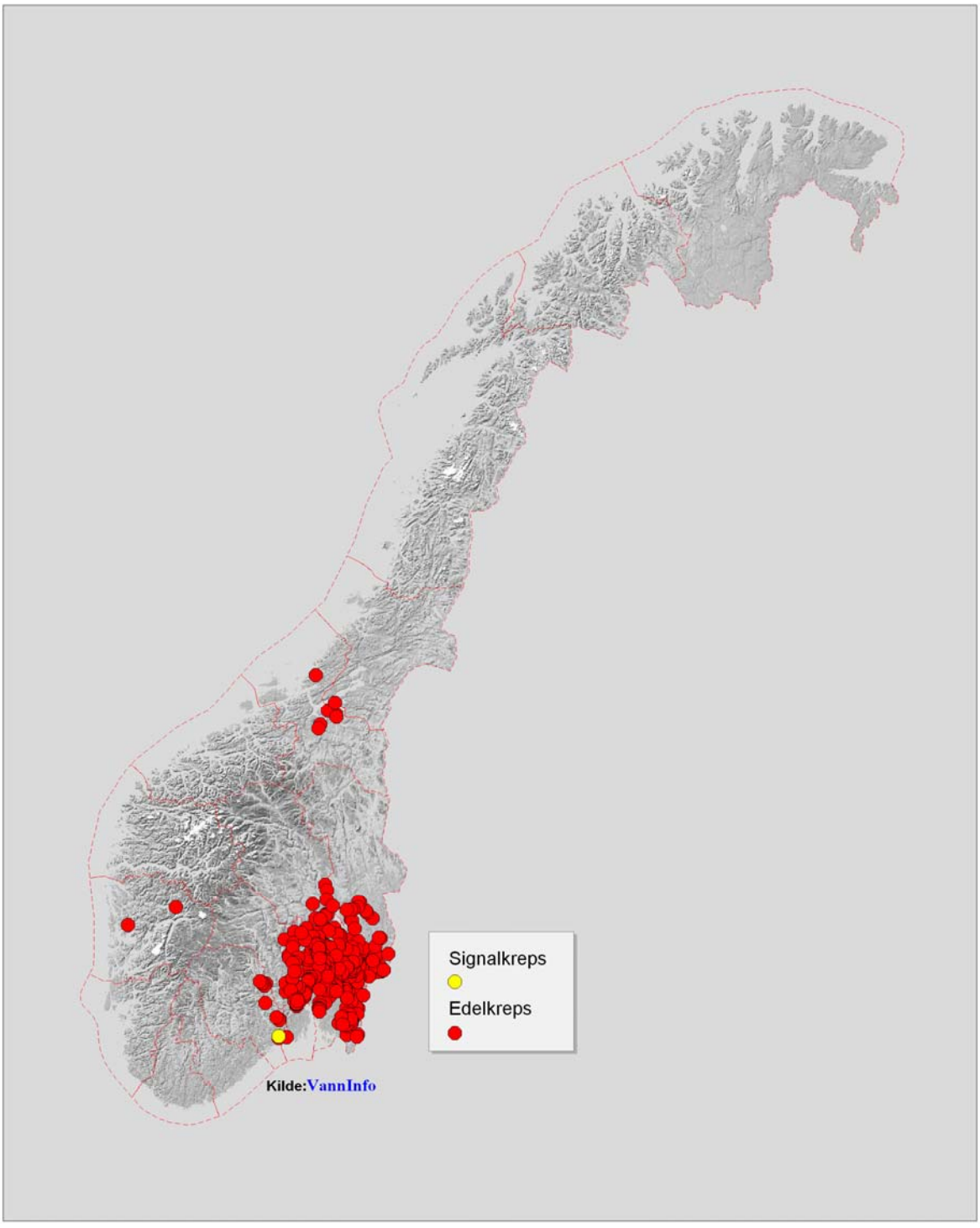
Svärdson, G. 1972. The predatory impact of eel (*Anguilla anguilla* L.) on populations of crayfish (*Astacus astacus* L.). Report Institute of Freshwater Research Drottningholm 52: 149-191.

Taugbøl, T. og Skurdal, J. 1996. Ferskvannskreps i Norge. Kunnskapsstatus og forvaltningserfaring. Østlandsforskning. Rapport 13/1996, 84 s.

Unestam T. 1972. On the host range and origin of the crayfish plague fungus. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 52: 192-198.

6 Vedlegg

Utbredelseskart over edelkreps og signalkreps
Bilde av lokalitetene



Vedlegg 1. Utbredelseskart for edelkreps (oppdatert 2005) og signalkreps i Norge.



Lokalitet 1 (innsjønr. 3618381) sett fra damkrone.



Lokalitet 1 (innsjønr. 3618381) sett mot damkrone.



Lokalitet 2 (innsjønr. 3618383).



Lokalitet 3 (innsjønr. 3618380).

Vedlegg 2. Bilder av de ulike lokalitetene. Det ble ikke tatt bilder av lokalitet 4, grunnet dårlige lysforhold



Lokalitet 5 (innsjønr. 129478).



Lokalitet 6 (innsjønr. 6746).



Lokalitet 7 (innsjønr. 129493).



Lokalitet 8 (innsjønr. 129496).

Vedlegg 2. Bilder av de ulike lokalitetene. Det ble ikke tatt bilder av lokalitet 4, grunnet dårlige lysforhold.

NINA Rapport 194

ISSN:1504-3312
ISBN 10: 82-426-1754-6
ISBN 13: 978-82-426-1754-5



Norsk institutt for naturforskning
NINA Hovedkontor
Postadresse: NO-7485 Trondheim
Besøks/leveringsadresse: Tungasletta 2, NO-7047 Trondheim
Telefon: 73 80 14 00
Telefaks: 73 80 14 01
Organisasjonsnummer: 9500 37 687

http://www.nina.no

Grafisk utforming: NINA
Omslagsfoto: Per Jordhøy, Børre Dervo, Knut Kringstad, Tycho Anker-Nilssen NINA