

*Rapport 3 · 2007*

## Bekjempelse av signalkreps i Dammene landskapsvernområde

*Roar Sandodden*

*Bjørn Bjøru*





Veterinærinstituttets rapportserie · 3 - 2007

**Tittel**

Bekjempelse av signalkreps i  
Dammane landskapsvernområde

**Publisert av**

Veterinærinstituttet · Pb. 8156 Dep. · 0033 Oslo

Form omslag: Graf AS

Forsidefoto: Signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*)

© Jarle Steinkjer, Direktoratet for naturforvaltning

**Bestilling**

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 64 85

Tel: + 47 23 21 64 83

ISSN 0809-9197

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Sandodden R, Bjøru B. Bekjempelse av signalkreps i Dammane landskapsvernområde. Veterinærinstituttets rapportserie 3-2007. Oslo: Veterinærinstituttet; 2007.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



*Veterinærinstituttets rapportserie  
Rapport 3 · 2007*

## Bekjempelse av signalkreps i Dammane landskapsvernområde

*Forfattere*

*Roar Sandodden*

*Bjørn Bjøru*

*Oppdragsgiver*

*Fylkesmannen i Telemark*

*08.03.2007*

*ISSN 0809-9197*

*ISSN 1890-3290 elektronisk utgave*



**Veterinærinstituttet**  
*National Veterinary Institute*



## Innhold

<b>1. Sammendrag .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Bakgrunn.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Beskrivelse av Dammane landskapsvernområde .....</b>	<b>9</b>
<b>4. Begrunnelse for tiltaket .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Alternative bekjempelsesmåter .....</b>	<b>11</b>
5.1. Erfaringer og kunnskap.....	11
5.2. Pyretroider.....	12
<b>6. Miljøeffekter og tillatelse til bruk.....</b>	<b>13</b>
6.1. Miljøeffekter.....	13
6.2. Tillatelse til bruk av pyretroider for bekjempelse av signalkreps .....	14
<b>7. Nødvendige forundersøkelser .....</b>	<b>15</b>
7.1. Volumberegninger og hydrologisk kartlegging .....	15
7.2. Miljøundersøkelser.....	15
7.3. Toksitetest .....	15
<b>8. Bekjempelsesplan og dosering .....</b>	<b>15</b>
8.1. Mannskap.....	15
8.2. Kjemikalium .....	16
8.3. To behandlinger.....	16
8.4. Dosering .....	16
8.5. Nedtapping.....	16
8.6. Tidspunkt.....	17
<b>9. Overvåkning under og etter eventuelt bekjempelsestiltak .....</b>	<b>17</b>
<b>10. Truede, sjeldne eller sårbare arter i landskapsvernområdet.....</b>	<b>17</b>
<b>11. Håndtering av død kreps og fisk.....</b>	<b>18</b>
11.1. Avfallsbehandling.....	18
11.2. Plukking og registrering av død kreps og fisk .....	18
11.3. Behandling av død kreps og fisk.....	18
<b>12. Desinfeksjon.....</b>	<b>19</b>
<b>13. Helse, miljø og sikkerhet .....</b>	<b>19</b>
13.1. Personer engasjert i bekjempelsestiltaket .....	19
13.2. Publikum .....	19
<b>14. Referanser .....</b>	<b>20</b>
<b>Vedlegg 1; Produktomtale betamax .....</b>	<b>23</b>
<b>Vedlegg 2; HMS - Datablad for betamax .....</b>	<b>26</b>



## 1. Sammendrag

Det er i denne utredningen vurdert ulike potensielle måter å fjerne signalkreps fra Dammane landskapsvernområde. Ulike bekjempelsesmåter er diskutert i forhold til tidligere gjennomførte tiltak og tilgjengelig litteratur på området. Basert på dette foreligger en konkret anbefaling på valg av metode og hvordan en eventuell bekjempelse kan gjennomføres. Det er lagt vekt på å beskrive middelets effekt på naturmiljøet.

Det er de senere år gjennomført en rekke bekjempelsestiltak for å fjerne signalkreps fra uønskede områder. Det har i denne forbindelse blitt produsert en betydelig mengde litteratur som beskriver både bakgrunn for og effekten av valgt framgangsmåte. Den eneste metoden som har vist seg og kan forventes å være effektiv i å kontrollere eller bekjempe kreps er kjemisk bekjempelse (Peay 2001). Indirekte metoder som ulike former for fangst eller biomaniupulasjon (Morolli *et al.* 2006), og tørrlegging (Holdich og Reeve 1991; Holdich *et al.* 1999) har ikke vært effektive. En rekke kjemikalier har potensial til å fungere som krepsegift. Mange av disse er imidlertid lite selektive og kan medføre betydelig skade på lokal biota og utgjøre fare for menneskers helse.

Basert på tilgjengelig litteratur og dokumentasjon anbefales det å benytte lakselusmiddelet betamax for å fjerne signalkrepsen. Middelet benyttes rutinemessig i norsk lakseoppdrett for å fjerne lakselus fra laks og ørret i sjøfase. Betamax inneholder virkestoffet cypermetrin som er et hyppig forekommende virkestoff i insektmidler i landbruket og skogbruket. Cypermetrin tilhører gruppen syntetiske pyretroider som blant annet kjennetegnes ved at de brytes ned raskt av både makro- og mikroorganismer og befinner seg ikke lenge i naturmiljøet. Stoffene akkumuleres med andre ord ikke i biosfæren eller oppover i næringskjeden. Cypermetrin er innmeldt til EU's biociddirektiv tillatt brukt som biocid for å bekjempe uønskede organismer. Eversole & Seller (1997) konkluderte i en omfattende studie basert på data fra 35 ulike kjemikaliegrupper at syntetiske pyretroider er det mest giftige kjemikaliet for kreps. Pyretroider har i laboratorieundersøkelser vist seg så effektivt at man har tatt livet av kreps med så lave doser at man ikke har overskredet nivåer tillat i drikkevann i Europa (Holdich *et al.* 1999).

Pyretroider er giftig ovenfor fisk som trives i kaldt vann (Haya 1989), akvatiske insekter (Anderson 1989) og krepsdyr, mens andre invertebrater (Anderson 1982), pattedyr og fugler er relativt tolerante (Holdich *et al.* 1999).

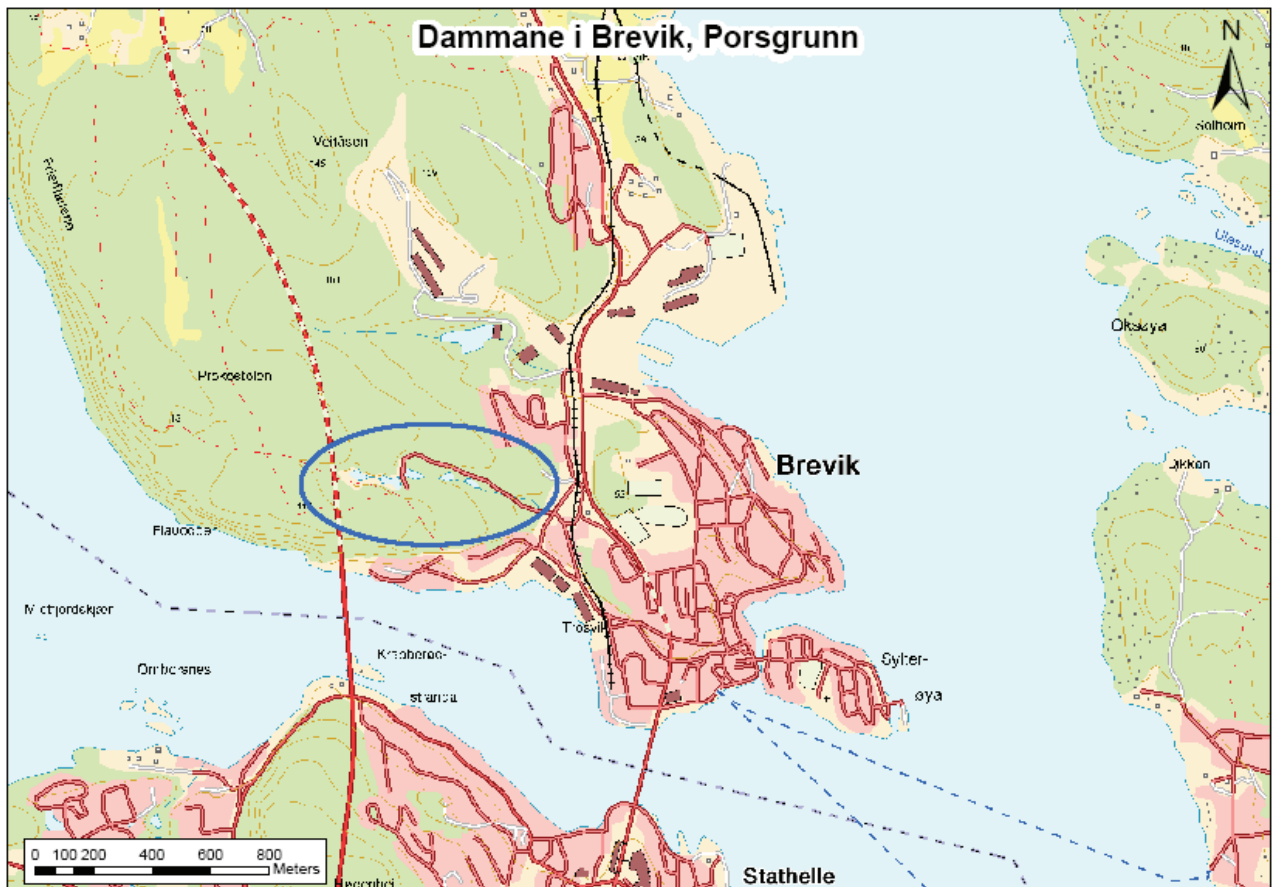
Dammane landskapsvernområde er beskrevet som et artsrikt område og forut for et eventuelt bekjempelsestiltak vil det være nødvendig å gjennomføre en kartlegging av biologisk mangfold i de aktuelle vannforekomstene.

Det anbefales gjennomført to behandlinger avbrutt av en pause på om lag en uke. Foretrukket periode er vår eller tidlig sommer. Få dager etter siste behandling anbefales dammene nedtappet og holdt tørrlagt fram til påfølgende vår.

## 2. Bakgrunn

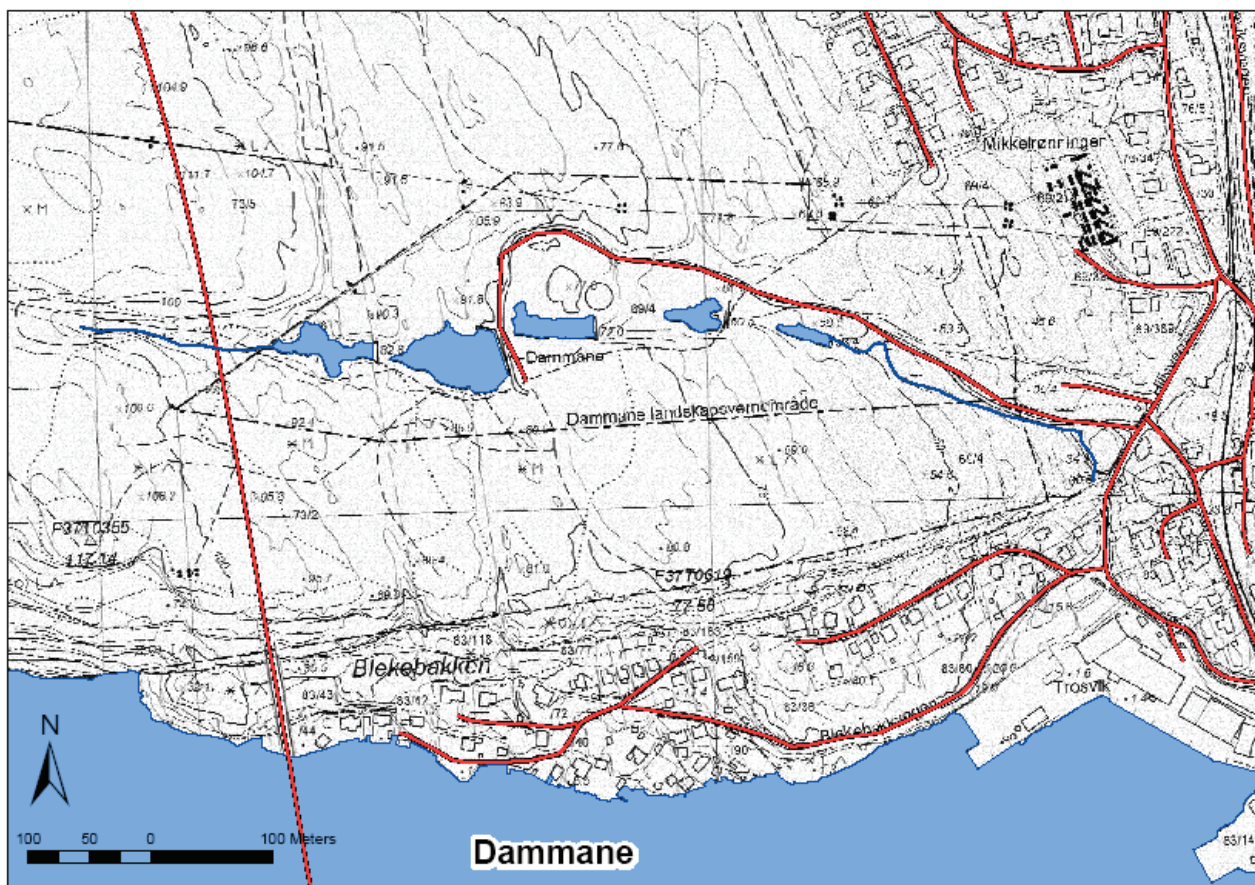
I Dammane landskapsvernområde i Brevik, Porsgrunn kommune i Telemark, (se figur 1) ble det i oktober 2006 for første gang gjort et dokumentert funn av den nordamerikanske arten signalkrebs (*Pasifastacus leniusculus*) i Norge. Funnet ble verifisert i en undersøkelse gjennomført av Norsk institutt for naturforskning, NINA i oktober 2006 (Johnsen *et al.* 2006). Undersøkelser ved Veterinærinstituttet har senere bekreftet at signalkrepsen fra Dammane var infisert av krepspest.

I nevnte undersøkelse utførte NINA en kartlegging i flere vann i Porsgrunn og Bamble kommuner. Signalkrebs ble påvist i kun en av åtte undersøkte lokaliteter. I to andre lokaliteter ble det funnet edelkrebs (*Astacus astacus*), som er den eneste naturlig forekommende krepsen i Norge. Signalkrepsen ble påvist i den øverste av totalt 5 dammer i Dammane landskapsvernområde (se figur 2).



**Figur 1.** Dammene i Dammane landskapsvernområde i Brevik, Porsgrunn kommune. Dam 1 til 5 fra venstre mot høyre innenfor blå sirkel.





Figur 2. Dammane i Dammane landskapsvernområde. Grensen for verneområdet angitt med stiplet linje i kartet. Signalkreps påvist i dam 1. lengst til venstre av de fem dammene på kartet.

### 3. Beskrivelse av Dammane landskapsvernområde

Vassdraget hvor det ble oppdaget signalkreps ligger ytterst ute på Eidangerhalvøya mellom Frierfjorden og Eidangerfjorden i Porsgrunn kommune. Vassdraget munner ut i Frierfjorden ved Trosvik, og den nederste delen er lagt i rør. Lengden på vassdraget fra øverst i bekken og ned til utløpet i Frierfjorden er om lag 1 000 meter målt ut fra økonomisk kartverk, hele nedbørsfeltets lengde er ca 1 200 meter.

Berggrunnen består av kalkstein og kalkholdig leirskifer fra kambrosilurtiden. Områdets topografi, det gunstige klimaet og den næringsrike berggrunnen gir grunnlag for et spesielt rikt dyre- og planteliv, også i nordisk sammenheng. Vassdraget har fem kunstige dammer fra 1800-tallet som ble bygd som isdammer. Senere ble disse dammene brukt som ferskvannsreservoar for Brevik og de var i bruk til dette til 1970-årene. Dammene ble restaurert og tettet ca 1990. I forbindelse med restaureringen ble alle dammene bortsett fra den øverste tappet ned.

Dammene i vassdraget ligger alle innenfor grensene for Dammane landskapsvernområde, men den øverste delen av vassdraget (innløpsbekken) ligger innenfor Frierflogene naturreservat. Landskapsvernområdet omfatter 115 dekar med kalkfuruskog og de 5 små dammene, som har et areal fra 1 til 2 dekar. Området er et meget populært turområde og dammene er mye bruk til bading på sommeren.

Landskapsvernområdet og den øverste dammen grenser til Frierflogene naturreservat. Disse naturvernområdene ble midlertidig vernet 21.12.1981 og fikk sitt endelige vern ved Kongelig resolusjon 04.05.1990.

Et landskapsvernområde er et lovmessig vernet område på statlig eller privat grunn. Dette er den minst strenge formen for landskapsvern som fins i Norge, etter naturreservat og nasjonalpark.

Landskapsvernområder omfatter egenartede natur eller kulturlandskap og brukes blant annet for å ta vare

på kulturlandskap i aktiv bruk. Det er vanlig å skille mellom landskapsvernområder med dyrelivsfredning og landskapsvernområder med plantelivsfredning. I Dammane landskapsvernområde er det riktig nok plantelivet som har det sterkeste vernet, men nærheten til Frierflogene naturreservatet medfører at også dette berøres. Nødvendige tillatelser etter verneforskriften må innhentes.

#### 4. Begrunnelse for tiltaket

Det er introdusert minst seks arter av ferskvannskreps til Europa (Holdich & Lowery 1988). Flere av disse artene har vært bærere av eggsporesoppen (*Aphanomyces astaci*) som forårsaker krepsepest (Alderman *et al.* 1990). Krepsepesten er dødelig for de opprinnelige europeiske krepseartene. Signalkrepsen ble introdusert til Europa for første gang i 1960. Signalkrepsen er kronisk bærer av krepsepest (Alderman *et al.* 1990). Krepsepest ble sannsynligvis innført til Europa rundt 1860 sammen med smittet amerikansk kreps. De amerikanske krepseartene har utviklet et normalt vert-parasitt forhold (Unestam 1972). Krepsepesten er imidlertid dødelig for vår norske edelkreps som befinner seg på både den internasjonale og norske rødlisten. Edelkrepsen er listet som sterkt truet i den nasjonale rødlisten. Årsaken til at signalkrepsen er uønsket i Norge er først og fremst faren for spredning av krepsepest med lokal utryddelse av edelkreps som resultat. Signalkrepsen er dessuten mer aggressiv enn edelkrepsen, vokser raskere, har høyere fruktbarhet og kan utkonkurrere signalkrepsen. (Taugbøl og Skurdal 1996). Etablering av introduserte arter har ofte viste seg å gi uønskede effekter på lokal flora og fauna og er derfor på generelt grunnlag lite ønsket. Spredning av signalkreps og dermed krepsepest er i dag den største trusselen mot vår edelkreps.

Krepsepest er i Norge kategorisert som en gruppe A-sykdom. A-sykdommer er sykdommer som ansees som svært alvorlige og hvor et utbrudd vil medføre omfattende bekjempelsestiltak. For regelverk vedrørende bekjempelse og rapportering av A-sykdommer vises det spesielt til forskrift 27.06.2002 om bekjempelse av dyresjukdommer § 17 og forskrift 5.2.1995 om instruks for A-, B- og C-sjukdommer §§ 2-10. Det kan også vise til forskrift 20.6.2005 nr. 652: Forskrift om sone for å bekjempe kreps i vassdragsystem 002, Hedmark, Akershus og Østfold.

Dammane er et meget populært utfartsområde. Området brukes til generell rekreasjon og bading. Det antas at denne bruken på generelt grunnlag kan øke faren for at kreps kan spres til nye områder. Det er blant annet kjent at det i forbindelse med en reportasje i lokalpressen ble plukket to kreps i den øverste dammen og satt ut i dammen nedenfor. Det vil trolig være vanskelig å sikre seg mot ukontrollert spredning gjennom informasjon til brukerne så lenge barn er en stor del av disse. Dammane kan på denne måten fungere som en smittevektor til nye områder i Grenlandsområder og Telemark fylke. Isolert sett, og uavhengig av eventuell smittestatus i fylket for øvrig, vil det derfor være lite gunstig å la denne smitten sementeres i hele Dammane landskapsvernområde.

Dammane landskapsvernområde er beskrevet som et av de virkelige artsrike områdene i nasjonal sammenheng. Forut for et eventuelt bekjempelsestiltak vil det være nødvendig å gjennomføre en kartlegging av biologisk mangfold i de aktuelle vannforekomstene

På møte i Skien 12.02.07 mellom Mattilsynet, Direktoratet for naturforvaltning og Fylkesmannen i Telemark ble det bedt Veterinærmedisinsk oppdragscenter, VESO om lage en utredning om eventuell bekjempelse av signalkrepsen fra Dammane landskapsvernområde.

## 5. Alternative bekjempelsesmåter

### 5.1. Erfaringer og kunnskap

Aktuelle bekjempelsesmåter kan deles inn i fire kategorier.

- Mekanisk
- Biologisk
- Fysisk
- Kjemisk

Mekaniske metoder inkludert bruk av feller, garn og elfiske kan ved intensiv innsats kontrollere bestander av kreps, men ikke utrydde bestander (Holdich *et al.* 1999; Hiley 2003; Peay & Hiley 2006).

Biologisk kontroll inkluderer bruk av predatorfisk, og sykdommer. Kun predatorfisk har vært forsøkt og man har ikke klart å utrydde krepsbestander på denne måten. (Holdich *et al.* 1999; Hiley 2003; Peay & Hiley 2006). Europeisk ål (*Anguilla anguilla*) er arten som trolig er den mest effektive krepsespiseren. Det fins flere eksempler på at ålen kan kontrollere signalkrepsbestander (Furst 1977). Holdich *et al.* (1999) viser til at britiske gårdbrukere har rapportert å miste store deler av sine krepsbestander til ål. Det er imidlertid forsket svært lite på dette og metoden er aldri prøvd ut i praksis. Det fins heller ingen kjente eksempler på at ål er i stand til å utrydde krepsbestander (Ribbens & Graham 2004). Man vet lite om hvilke størrelser og tettheter av ål som vil være mest effektivt. Hva som eventuelt skjer når det blir lite kreps tilbake i vannforekomsten er også vanskelig å forutse, hva vil ålen beite på når dette eventuelt skjer. Med bakgrunn i nasjonale og internasjonale erfaringer ved introduksjon av miljøfremmede organismer for å bekjempe uønskede arter, eller for å forsøke å endre en negativ utvikling i økosystemer, er slike tiltak ikke lenger en akseptert politikk i norsk miljøforvaltning. Bruk av sykdommer og ulike bakterier kan tenkes å være effektiv, men det er trolig lite aktuelt å bekjempe en introdusert art med en annen.

Fysiske metoder inkluderer tørrlegging og andre endringer av vannforekomsten med kreps. Et problem i forbindelse med dette er at kreps kan lage huler i bunnsubstatet (Holdich *et al.* 1999). Der er de i stand til å overleve i måneder i fuktig miljø eller i kontakt med grunnvann (Holdich & Reeve 1991). Det er ikke kjent at man har lyktes med å fjerne kreps ved tørrlegging alene (Peay & Hiley 2006). I en engelsk elv overlevde signalkreps under steiner i opptil tre måneder etter at vannet var borte (Holdich *et al.* 1999). Etter flere mislykkede forsøk på å fjerne signalkreps fra en dam i Tsjekkia (Kozak & Polizar 2003) ble dammen tappet ned og tørrlagt gjennom vinteren i tre måneder med minimumstemperaturer på  $-20^{\circ}\text{C}$ . Dette var imidlertid ikke nok, og den påfølgende høsten ble det igjen fanget signalkreps.

Kjemiske metoder inkluderer bruk av biocider, surfaktanter og feromoner. Organofosfater og organokloriner kan være effektive mot kreps, men det er gjort få studier på dette, og det er relativt stor motstand mot metoden på grunn av problemer med bioakkumulering. Fjerdegenerasjons pyretroider tar imidlertid livet av kreps ved meget lave doser samtidig som at stoffet brytes ned raskt og ikke bioakkumulerer. (Holdich *et al.* 1999; Hiley 2003; Peay & Hiley 2006). Trolig har pyretroider størst potensial for vellykket å kunne utrydde kreps (Holdich *et al.* 1999; Morolli *et al.* 2006). Rotenon er lite egnet som bekjempelsesmiddel. Kreps overlever konsentrasjoner 500 ganger høyere en fisk (Holdich *et al.* 1999). Bruk av rotenon vil derfor kreve dosering av relativt store volum med kjemikalium, og vil derfor ha en mer negativ effekt på dyrelivet i vannforekomsten enn pyretroider.

Det finnes en omfattende litteratur om bekjempelse av kreps. Sentrale deler av denne vil bli omtalt senere i dette kapitlet. Det mest omfattende arbeidet omkring vurdering av ulike bekjempelsesformer, samt påfølgende evaluering av et gjennomført bekjempelsesprogram, er trolig gjennomført av Scottish Natural Heritage. Nord-Amerikansk signalkreps er i likhet med Norge introdusert i Skottland. Skotske myndigheter mener at signalkrepsen utgjør en signifikant trussel ovenfor lokal biodiversitet gjennom spredning av krepspest, utkonkurrering av den lokale hvitklokrepsen (*Austropotamobius pallipes*), endringer i lokal flora/fauna gjennom fødekonkurrans og predasjon, samt konkurranse om skjuleplasser med laksefisk. Arbeidet ble innledet med å lage en utredning (Ribbens & Graham 2004) som omhandlet mulig småskala bekjempelse av en signalkrepspopulasjon i Kirkcudbrightshire Dee og en populasjon i Dumfries og Galloway. Utredningen summerer opp aktuell litteratur, evaluerer kjente

bekjempelsesmetoder forsøkt i Skottland og foreslår en metode for småskala bekjempelse generelt og for området Dumfries og Galloway spesielt. Konklusjonene fra denne utredningen ble senere utprøvd i praksis, og resultatene ble summert i Peay & Hiley (2006).

Ribbens & Graham (2004), samt Holdich *et al.* (1999) evaluerer en rekke studier der biocider er brukt til å ta livet av kreps. Så langt har man ikke funnet et biocid som selektivt dreper kreps. Ulike kjemiske metoder er også diskutert i Peay 2001; Ribbens & Graham 2004; Peay & Hiley 2006; Johnsen *et al.* 2006. Morolli *et al.* (2006) evaluerer toksisiteten av syntetiske pyretroider ovenfor den nordamerikanske røde sumpkrepsen (*Procambarus clarkii*, Girard 1852). Wujtewicz & Petrosky (1997) og Bills & Marking (1998) undersøkte toksisiteten til rotenon ovenfor henholdsvis white river crayfish (*Procambarus acutus acutus*) og rusty crayfish (*Oreonectes rusticus*). Holdich *et al.* (1999) evaluerer også bruk av organokloriner og organofosfater. Laurent (1995) evaluerer bruken av organofosfatet Baytex, mens Reeve (2004) evaluerer effekten av pH-senking. Eversole & Seller (1997) gjennomførte en omfattende sammenlignende studie av ulike kjemikalier. Data fra 183 toksisitetstester med til sammen 97 ulike kjemikalier og 9 krepsearter ble sammenlignet. De vurderte den relative giftigheten til de ulike kjemikaliene og bruken av disse på ulike krepsearter.

Den eneste metoden som kan forventes å være effektiv i å kontrollere eller bekjempe kreps er kjemisk bekjempelse (Peay 2001). Indirekte metoder som ulike former for fangst eller biomanipulasjon av trofisk nett, etc. (Morolli *et al.* 2006), og tørrlegging (Holdich og Reeve 1991; Holdich *et al.* 1999) er generelt sett ikke effektive. En rekke kjemikalier har potensial til å fungere som krepsegift. Mange av disse er imidlertid lite selektive og kan medføre betydelig skade på lokal biota og utgjøre fare for menneskelig helse. I Hiley (2003) er en rekke midler til bekjempelse av signalkreps beskrevet. Deriblant bruk av midler som gir høy pH eller deoksygenering, og pyretroider. Pyretroider ble ansett å være det best egnede middelet for bekjempelse av ville populasjoner.

## 5.2. Pyretroider

Pyretroider har en rask letal effekt på kreps. Eksponering ovenfor pyretroider medfører en irreversibel endring i overføring av nerveimpulser som fører til rask død. (Morolli *et al.* 2006). Dette skjer ved hyperaktivitet i nerveaxomenes ionekanaler slik at deres normale funksjon opphører (Clark & Brooks 1998). Krepseyr er den dyregruppen sammen med insekter og fisk som er mest sensitiv ovenfor pyretroider (Van Wijngaarden *et al.* 2005).

Morolli *et al.* (2006), konkluderer med at pyretroidene cyflutrin, deltametrin og cypermetrin alle har karakteristika som gjør de til velegnete stoffer til bruk i bekjempelse av kreps. Små konsentrasjoner gir gode effekter. Eversole & Seller (1997) konkluderte i sin omfattende studie basert på data fra 35 ulike kjemikaliegrupper at syntetiske pyretroider er det mest giftige kjemikaliene for kreps.

Pyretroider er det syntetiske derivatet av pyretrin I, som er et av flere aktive komponenter i pyretrum som utvinnes av blomsterhoder fra slekten *Chrysanthemum* spp. (Holdich *et al.* 1999) Syntetiske pyretroider ble på 1950-tallet utviklet som et resultat av resistensutvikling hos insekter ovenfor organofosfater og naturlige pyretriner. Pyretroidene ble og blir brukt for å bekjempe uønskede insekter i landbruket, i skogbruket og i til å bekjempe uønskede skadeinsekter for både mennesker og dyr. (Mian & Mulla 1992). Disse første stoffene var meget fotolabile, og som et resultat av dette, ble det på 1970-tallet utviklet mer fotostabile stoffer. Et av disse var cypermetrin som sammen med blant annet deltametrin regner som en av flere fjerdegenerasjons produkter av syntetiske pyretroider. Disse kjennetegnes med lavere giftighet ovenfor fugl og pattedyr (Holdich *et al.* 1999), raskere nedbrytningstid enn første generasjons pyretroider (Morolli *et al.* 2006), men med meget potent virkning ved lave doser ovenfor insekter. Pyretroider er så effektivt ved at man i laboratorieundersøkelser har tatt livet av kreps med så lave doser at man ikke har overskredet nivåer tillatt i drikkevann i Europa (Holdich *et al.* 1999).

Bruk av syntetiske pyretroider gir trolig økt sannsynlighet for å lykkes, men har en miljømessig negativ effekt kontra naturlige pyretroider ved at de nedbrytes seinere. Ved tørrlegging etter behandling vil imidlertid nedbrytning skje raskt ved at rester i sedimentene eksponeres for sollys. Vi anbefaler bruk av syntetiske pyretroider da de sannsynligvis er mer effektive og gir en hurtigere avlving.

Syntetiske pyretroider er et vanlig brukt kjemikalium til bekjempelse av lakselus. Det forhandles tre ulike legemiddel med pyretroider som virkestoff mot lakselus i Norge; excis vet (cypermetrin), betamax (cypermetrin) og alphamax (deltametrin). Alphamax og betamax er mest brukt. I tillegg til syntetiske pyretroider inneholder disse midlene hjelpestoffer. Hvilke hjelpestoffer dette er, er ikke offentlig tilgjengelig informasjon. Dette er legemiddel som har godkjeningsfritak, dvs. at det kreves en grunnlagt søknad for å få rekvirert legemiddelet.

Ved prøver på rød sumpkreps (*Procambrus clarkii*) var cypermetrin mest effektivt (Morolli *et al.* 2006). Vi anbefaler derfor Betamax som har virkestoffet cypermetrin og som også vil bli noe billigere i bruk enn alphamax.

## 6. Miljøeffekter og tillatelse til bruk

### 6.1. Miljøeffekter

Verdens helseorganisasjon, WHO utga i 1989 under programmet IPCS, International programme on chemical safety boka Environmental Health Criteria 82. Cypermethrin (World Health Organisation 1989). Gruppen av forfattere bak boka hadde mandatet "Evaluate the risks for human health and the environment from exposure to cypermethrin". Boka tar for seg all kjent litteratur innenfor emnet. Innholdet dette kapitlet er i hovedsak hentet fra andre kilder, og kan ses på som et supplement til nevnte bok.

Pyretroiders giftighet og nedbrytningshastighet øker ved økende temperatur. Nedbrytningsproduktene forandres raskt og bindes til løste partikler i vann og jord (Smith & Stratton; Anderson 1989; Haya 1989; Day & Maguire 1990). Pyretroidenes metabolitter er alle estere og brytes ned raskt av både makro- og mikroorganismer. De ulike metabolittene befinner seg med andre ord ikke lenge i miljøet. Stoffene akkumuleres med andre ord ikke i biosfæren. Syntetiske pyretroider forventes ikke å bioakkumulere oppover i næringskjeden. Stoffene blir rask immobilisert i jord og elimineres raskt fra vev etter eksponering (Spehar *et al.* 1983). Pyretroidenes giftighet avtar i likehet med andre biocider som følge av fortykning, spredning, sedimentering, fotolyse og nedbrytning (Morolli *et al.* 2006).

Man må forvente at livet i de vannforekomstene man ønsker å behandle vil påvirkes relativt sterkt. Imidlertid kan man forvente at gjenopprettelse av det opprinnelige økosystemet vil skje relativt raskt ved rekolonisering fra omkringliggende områder (Mian & Mulla 1992; Holdich *et al.* 1999, Hiley 2003). Giftigheten til pyretroidene varer i dager til uker, og det opprinnelige økosystemet ser ut til å gjenopprettes innen et år (Gydemo 1995; Smith & Stratton 1986). Miljøeffektene og nedbrytningen av pyretroider er videre beskrevet i Leahey (1979).

Pyretroider er svært giftig ovenfor fisk som trives i kaldt vann (Haya 1989), akvatiske insekter (Anderson 1989) og krepsdyr, mens invertebrater som bløtdyr blir lite påvirket (Anderson 1982). Pattedyr er mer sensitive ovenfor pyretroider enn fugl, men har LC<sub>50</sub> verdier (50 % dødelighet som følge av gitt konsentrasjon) mer enn flere tusen ganger høyere enn for insekt og krepsdyr (Holdich *et al.* 1999).

Mian og Mulla (1992) gjennomføre en stor litteraturstudie på økologiske effekter som følge av bruk av pyretroider i akvatiske systemer. De konkluderte med at i så godt som alle gjennomførte feltstudier har man funnet at akvatiske insekter som døgnfluer, øyestikkere, steinfluer, vårfluer og biller, samt krepsdyr som vannlopper, muslingkreps, hoppekreps, amfipoder, isopoder og tifotkreps er de dyregruppene som blir mest påvirket av fotostabile pyretroider. Populasjonene av de meste påvirkede dyregruppene var imidlertid tilbake til normale størrelser innen uker til måneder etter dosering.

All fisk i Dammane vil trolig dø som et resultat av dosering av betamax. 96-h LC<sub>50</sub> (50 % dødelighet innen 96 timer) innenfor temperaturintervallet 10-25° C for ulike fisker er oppgitt til å være mellom 0,4 og 0,5 µg/l cypermetrin for henholdsvis sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) og regnbueørret (*Salmo gairdneri*) til 1,2 og 2,2 µg/l cypermetrin for henholdsvis ørret (*Salmo trutta*) og tilapia (*Tilapia nilotica*) (Stephenson

1982). Hill (1989) oppgir en generell 96-h LC<sub>50</sub> verdi på henholdsvis 0,4 - 2 µg/l og 2 µg/l cypermetrin for henholdsvis kaldtvannstillpassede og varmekjære ferskvannsarter. Disse eksperimentene er foretatt i laboratoriet under kontrollerte forhold og med konstante konsentrasjoner. Dette vil ikke være tilfellet ved en dosering under naturlige forhold. Stoffet vil ikke blande seg fullstendig jevnt i resipienten og det vil fra doseringen starter skje en viss nedbrytning av stoffet. Derfor er det vanskelig å trekke bastante konklusjoner ut fra slike eksperimenter, men på grunn av den høye konsentrasjonen som anbefales i denne utredningen og den lange eksponeringstida i stillestående vatn forventes all fisk å dø.

Cypermetrin er en nervegift og vil ikke ha noen effekt på plantelivet i Dammane (se Environmental Health Criteria 82, Cypermethrin 1989). Kun krepsdyr insekter og fisk blir skadelidende. Resten av faunaen og floraen forblir uskadet (Hiley 2003). Det er ikke rapportert om noen direkte effekt på akvatisk planteliv som et resultat av at cypermetrin (betamax) er brukt i fiskeoppdrett. En antar at dette skyldes at cypermetrin blir nedbrutt, binder seg til organisk materiale eller blir fortynnet til nivå som er under deteksjonsgrensen. (John Marshall pers medd.) Cypermetrin er virkestoff i flere stoffer som brukes til å sprøyte mot insekter i landbruket og skogbruket. I følge Hill (1989) tåler blågrønnalger konsentrasjoner høyere enn 2 000 µg/l cypermetrin.

Det er gjort få studier på effekter av pyretroider på salamander. Berill *et al.* (1993) undersøkte imidlertid effektene av pyretroidene permethrin og fenvalerate på embryoer av nyklekkede rumpetroll fra tre froskearter (alle tilhørende slekten *Rana*), padde (*Bufo americanus*) og salamanderen (*Ambystoma maculatum*). Ingen dødelighet ble registrert som følge av en 96-timers eksponering for doser fra 10 - 2 000 µg/l. Det ble imidlertid observert adferdsendringer som følge av eksponeringen, men det ble konkludert at dyrene var relativt tolerante ovenfor pyretroider. I følge Hill (1989) har rumpetroll (tilhørende orden *Anura*) 96-h LC<sub>50</sub> verdier på 3 000 µg/l cypermetrin. Dette er mye høyere enn aktuell dose under behandling mot kreps. På grunn av få studier kan man ikke konkludere sikkert hvorvidt amfibier i Dammane vil overleve en eventuell behandling, dette er imidlertid sannsynliggjort.

Det anbefales etter fullført behandling å tappe ned dammene, og la de være tørre fram til våren påfølgende år. Dette vil trolig påvirke dyrelivet i dammene i mye større grad dosering med betamax. En del insekter vil naturlig rekolonisere dammene igjen, men høyerestående dyr som fisk og amfibier vil man måtte sette ut på nytt.

## 6.2. Tillatelse til bruk av pyretroider for bekjempelse av signalkreps

Bruken av pyretroider i oppdrettsnæringen skjer på registreringsfritak. Midlene brukes til å fjerne lakselus på fisk. Bruken av pyretroider til å utrydde signalkreps vil være ny i forhold til dagens bruk som parasittmiddel. Midlene vil i denne sammenheng bli brukt som biocid.

Cypermetrin er meldt inn til EU`s biocidprogram for bruk som insektmiddel. Denne produktgruppen omfatter også bekjempelse av andre leddyr, deriblant krepsdyr. Cypermetrin er ikke vurdert i programmet enda og en vet således ikke om den vil bli godkjent for bruk i denne produktgruppen i framtiden. Bruk som biocid er imidlertid tillatt i overgangsperioden fram til evt. beslutning i EU tilsier noe annet. Nasjonale regler gjelder i denne overgangsperioden.

Statens forurensingstilsyn, SFT er av den oppfatning at en slik bruk av cypermetrin vil ha en betydelig virkning på store deler av faunaen og bør vurderes på lik linje med tilsvarende behandlinger for andre formål med rotenon. Det skal således søkes SFT om tillatelse etter forurensingsloven.

Verneforskriften krever tillatelse både i forhold til landskapsvernområde og naturreservatet. Det er ikke avklart hvordan dette kan løses. DN avklarer disse spørsmålene.

I tillegg til forurensningsloven og SFT, så må det søkes DN om dispensasjon. fra § 37 i lakse- og innlandsfiskeoven.

## 7. Nødvendige forundersøkelser

### 7.1. Volumberegninger og hydrologisk kartlegging

Det må forut for ferdigstilling av endelig bekjempelsesplan gjennomføres en grundig volumberegning av dammene i Dammane. Dette vil være nødvendig for å beregne nøyaktig kjemikaliebehov og muliggjøre ferdigstilling av endelig budsjett. Det er kjent at dammene er forholdsvis grunne, slik at volumberegning ikke vil påvirke anbefalingene vedrørende valg av kjemikalium, eller de store trekkene i bekjempelsesplanens detaljer.

Det bør forut for bekjempelsen gjennomføres en detaljert kartlegging av alle vannforekomster i tilknytning til de aktuelle dammene i Dammane. I tillegg til de 3 dammene beskrevet i Johnsen *et al.* (2006) foreslås de to nederste dammene også kartlagt og innlemmet i bekjempelsesområdet. Kartleggingen bør gjennomføres når området er snø og isfritt, og helst i en periode hvor det ikke er alt for tørt. Det vil også være en fordel at det er litt tid mellom kartleggingen og selve bekjempelsen. Dette vil muliggjøre tilpasning av detaljer i behandlingsplanen etter lokale funn og forhold. Kartlegging kan mest sannsynligvis gjennomføres i slutten av april eller starten av mai, men gjerne tidligere hvis forholdene tilsier dette.

Kartleggingen vil danne grunnlag for produksjon av detaljerte digitale kart over bekjempelsesområdet. Det mest aktuelle kartgrunnlaget antas å være N5 raster (økonomisk kartserie 1:5 000) med digitale FKB-vanntema. Det er underskrevet en avtale med Fylkesmannen i Telemark vedrørende rett til å disponere og bruke kartgrunnlaget over aktuelt området i forbindelse med eventuelt bekjempelsestiltak.

### 7.2. Miljøundersøkelser

Det skal gjennomføres miljøundersøkelser før og etter eventuelle bekjempelsestiltak er gjennomført. Dette vil sikre dokumentasjon på livet i dammene og hvordan dette vil bli påvirket av en eventuell bekjempelse. En slik undersøkelse vil også kunne avdekke om det vil bli nødvendig å gjennomføre tiltak for å bevare sjeldne eller truede arter. Dette er allerede dokumentert en sjelden vårflueart i Dammane og området og det er på det rene at området er spesielt artsrikt. Miljøundersøkelsene danner et viktig grunnlag for endelig vurdering av de negative sidene ved en kjemisk behandling. Hvis kartleggingen må strekkes lengre ut i tid må selvfølgelig også behandlingen utsettes, til tross for at det synes mer optimalt å bekjempe signalkrepsene på forsommeren.

### 7.3. Toksisitetstest

Det bør i sammenheng med 1. behandling gjennomføres en in situ toksisitetstest. Dette vil fungere som en kontroll på den gjennomførte behandlingen og konsentrasjonen på dosert kjemikalium. Testen kan gjennomføres ved at kreps fanges inn på forhånd fra noen utvalgte dammer i Dammane og plasseres i kar på land. Umiddelbart etter at doseringen er avsluttet utplasseres bur med kreps i de respektive dammene. Deretter føres tilsyn og registrering av dødelighet i burene.

## 8. Bekjempelsesplan og dosering

### 8.1. Mannskap

Det vil trolig være hensiktsmessig å dele opp arbeidsstyrken i to lag som arbeider parallelt. Arbeidet bør starte i de nederste dammene, og avsluttes i den øverste. Avhengig av mengden vanntilsig til den øverste dammen, kan det være formålstjenlig å sette opp en dryppstasjon her som sikrer tilførsel av kjemikalium i ønsket tidsperiode.

Det må i tillegg til å sørge for en god spredning av biocid over hele dammenes areal, avsettes en relativt sterk konsentrasjon pyretroider på dammenes bredd. Ved å lage et kjemisk hinder på noen få meters bredde rundt hver dam, hindrer man at kreps som prøver å forlate dammene overlever. Pyretroider avsatt på denne måten dreper kreps som kommer på land og i kontakt med kjemikaliene (Peay & Hiley 2006).

Størrelsen på foretrukket arbeidsstyrke fastsettes etter detaljkartlegging våren 2007. Trolig vil det være behov for 6-8 personer for å gjennomføre selve behandlingen av alle dammene i løpet av en dag. Fire av disse bør ha erfaring med kjemisk bekjempelse. Operasjonen må også ledes av noen med slik kompetanse.

## 8.2. Kjemikalium

For å oppnå effektiv behandling og mest mulig skånsom avliving av signalkrepsen bør 100 % dødelighet oppnås i løpet av 24 timer. Ved en konsentrasjon på 10 µg/l oppnås dette med god margin (Morolli *et al.* 2006). Det må likevel legges inn en ytterligere sikkerhetsmargin fordi middelet kan spre seg ujevn i resipienten. Basert på litteratur referert i dette notatet antas en konsentrasjon på 15-20 µg/l å være tilstrekkelig under feltforhold.

Dammene som skal behandles er lokalitet 1-3, på henholdsvis 1,4, 1,9 og 1,6 da (Johnsen *et al.* 2006) og to litt mindre dammer på ca 1 da hver. Totalt utgjør dette et areal på 0,7 ha, dvs. 7 000 m<sup>2</sup>. Dersom vi antar at gjennomsnittlig dyp er 2 meter vil vannvolumet som skal behandles utgjøre 14 000 m<sup>3</sup> eller 14 000 000 liter vann. Med en konsentrasjon på 20 µg/l vil det være behov for 28\*10<sup>7</sup> µg, eller 280 gram (280 000 mg) cypermetrin.

En flaske Betamax på 200 ml inneholder 10 000 mg cypermetrin (50 mg/ml). For en behandling av de aktuelle lokalitetene trengs det 28 flasker betamax (280 000/10 000). Ordinær utsalgspris er 3 397,26 for 200 ml. Prisen for en behandling blir da 28\*3 397,26 = 95 123,28 eks mva. For to behandlinger 190 246,56 eks mva.

## 8.3. To behandlinger

På generelt grunnlag anbefales å gjennomføre to separate behandlinger innenfor et relativt begrenset tidsrom på omlag 14 dager. Dette vil øke sannsynligheten til å lykkes med å fjerne krepsen fra Dammane. Man vil også ha mulighet til å implementere lærdom høstet under første behandlingsrunde. Erfaringsmessig vil man i en bekjempelsesprosess kontinuerlig være i stand til forbedre metodikken. Rent matematisk øker to behandlinger sjansen for at alle kreps blir eksponert for tilstrekkelig dose pyretroider og oppnåelse av målet om å permanent utrydde krepsen fra Dammane i landskapsvernområde.

## 8.4. Dosering

Dosering bør skje ved hjelp av motoriserte pumper plassert i båt og på land. Utstyr er tilgjengelig gjennom DN's utstyrspark for bekjempelse av lakseparasitten *Gyrodactylus salaris*. Båtpumpene lenser vann fra en tank plassert i båten som blandes med vann fra vannforekomsten det doseres i. En fortynnet løsning av ønsket kjemikalium blandes i båt tanken, og utdoseringshastigheten reguleres ved å justere innblandingen av vann fra vannforekomsten det doseres i. Det vil også være formålstjenlig å dosere fra bærbare pumper. Disse pumpene er montert på en bæremeis og fungerer etter samme prinsipp som båt pumpene. Kapasiteten er litt mindre men samtidig er de veldig fleksible og kan hente vann fra en lang innsugingslange. Hydrologisk kartlegging forut for behandlingen avgjør hvor langt man finner det nødvendig å dosere opp i innløpsbekken til den øverste dammen. Det må doseres kontinuerlig fra dryppstasjon i innløpsbekken under behandlingene for å forhindre at kreps potensielt kan rømme opp via denne.

## 8.5. Nedtapping

Dosert kjemikalium forventes å være virksomt noen dager etter dosering. Det vil derfor være ønskelig å tappe ned dammene et to til tre dager etter siste behandlingsrunde. Dette kan potensielt tørke ut



eventuelt overlevende kreps. For å øke sjansen for å lykkes bør ikke dammen stenges og fylles opp igjen før påfølgende vår. Eventuell bunnfrysing i vinterhalvåret vil øke sjansen ytterligere for å lykkes. Dette må vurderes, spesielt i forhold til resultatene av kartlegging av biologisk mangfold.

## 8.6. Tidspunkt

Krepsen parer seg i slutten av september eller i oktober. Selve befruktningen skjer når hunnen gyter 1-6 uker etter parringen. Ved gytingen blir rogn festet til halebeina og bæres der til de klekkes neste sommer fra slutten av juni til midten av juli. De første uken er yngelen avhengig av mora, og lever helt eller delvis av den medbrakte plommesekken. Ungene begynner sitt selvstendige liv etter ca. tre uker. Da er de ca. 13 mm. lange.

Krepsens aktivitet avhenger av temperaturen og aktiviteten øker dermed utover våren. Krepsens aktivitet øker med andre ord utover våren og sommeren. Man kan altså forvente at den gradvis blir mer tilgjengelig og eksponert for eventuelle bekjempelse når temperaturen øker utover våren.

Effekten av de fleste biocider, også pyretroider, øker ved høyere temperaturer (Eversole & Seller 1997; Peay *et al.* 2006).

Summen av dette tilsier at en behandling på våren trolig er gunstig. Sent nok til at temperaturen i vannet har steget noe, men før klekking. Yngre individer av signalkreps er mer følsom for cypermetrin enn eldre. Behandling er derfor også mulig å gjennomføre på sommeren. Antall individer blir imidlertid høyere hvis man venter til etter klekking.

Kartlegging og miljøundersøkelser bør skje på våren/forsommeren samme år som bekjempelse tenkes gjennomført. Dette vil sikre en mest mulig oppdatert status på det akvatiske livet, og de hydrologiske forutsetninger for behandlingen.

## 9. Overvåkning under og etter eventuelt bekjempelsestiltak

Eventuelle bekjempelsestiltak bør følges opp med tett overvåkning. Det vil være nødvendig med overvåkning både under og etter at bekjempelsen er gjennomført. Det bør lages en egen plan for hvordan den langsiktige overvåkingen tenkes organisert og gjennomført. Dammene bør defineres som under behandling helt fram til den dato aktuelle myndighet angir som friskmeldingsdato.

Det vil være ønskelig med god overvåkning av dammene i perioden mellom første og andre behandling, samt i perioden fram til dammene er nedtappet. Dette kan være avgjørende for å eventuelt avdekke problemområder. Slik overvåkning bør også omfatte den mørke delen av døgnnet. Krepsen er i dette tidsrommet spesielt aktiv, og sjansen for å oppdage eventuelle flyktende kreps vil være om natten. God overvåkning kan gjøre oss i stand til å iverksette strakstiltak hvis det skulle dukke opp overlevende kreps.

Overvåkingen bør starte når dammene fylles opp etter behandling. Sannsynligvis vil dette skje i løpet av våren 2008.

## 10. Truede, sjeldne eller sårbare arter i landskapsvernområdet

I en rapport fra kartlegging av vårfluefaunaen i Dammanområdet ble det konkludert med at: "Totalt sett later faunaen i Dammanområdet til å være forbausende artsrik". Av vannlevende insekter i Damman landskapsvernområde er det bare kartlagt vårfluer. Disse undersøkelsene ble utført gjennom sommeren 1988. Det er flere sjeldne vårfluearter i det influerte området. Det viktigste funnet som er registrert av vannlevende insekter i Damman er vårfluearten *Agraylea sexmaculata*, denne er ført opp under kategorien "Kritisk truet" i Norsk Rødliste 2006. Det er høyst sannsynlig at det også finnes andre sjeldne

vannlevende insekter i Dammane landskapsvernområde, selv om dette foreløpig ikke er undersøkt. Det foreligger også opplysninger om at det finnes både stor og liten salamander i Dammane, status for disse artene i Norsk Rødliste 2006 er henholdsvis "Truet" og "Nær truet". Det er relativt mange lokaliteter med stor og liten salamander på Eidangerhalvøya.

Det er grunn til å anta at en vil finne flere sjeldne arter knyttet til vann og/eller i umiddelbar nærhet til vann. Først etter at det foreligger tilstrekkelig kunnskap om det biologiske mangfoldet, som vil bli berørt av bekjempelsestiltakene, kan det trekkes noen endelig konklusjon om veien videre med tanke på bekjempelse av krepsepesten/signalkrepse.

## **11. Håndtering av død kreps og fisk**

### **11.1. Avfallsbehandling**

Mattilsynet har ansvaret for at det etableres gode og sikre rutiner for dødfiskhåndtering, avfallsbehandling og desinfeksjon. Rutinene utarbeides med bakgrunn i "Forskrift om transport og behandling av animalsk avfall, og anlegg som behandler animalsk avfall."

### **11.2. Plukking og registrering av død kreps og fisk**

Plukking av død kreps og fisk vil i den grad det er mulig bli igangsatt umiddelbart når dødelighet oppstår. All død kreps og fisk som er tilgjengelig vil bli samlet inn, registrert og destruert etter retningslinjer gitt av veterinærmyndighetene og i samsvar med forurensningsloven. Biometri fra kreps, samt biometri, skjellprøver og otolitter fra fisk vil tas før materialet fryses inn. Det tas sikte på som et minimum å sikre data fra et representativt utvalg av alle arter og aldersklasser av kreps og fisk som samles inn. Etter innfrysing vil kreps og fisk transporteres til nærmeste godkjente mottak for forsvarlig destruering i samarbeid med ansvarlig myndighet.

### **11.3. Behandling av død kreps og fisk**

I henhold til "Forskrift om transport av animalsk avfall og anlegg som behandler animalsk avfall" må kreps og fisk avlivet med Betamax defineres som høyrisikoavfall da den blir avlivet i forbindelse med bekjempelse av smittsom sykdom.

Krav til avfallsbehandling er spesifisert i forskriftens § 4. "Animalsk avfall fra akvakulturdyr skal ensileres umiddelbart ved det enkelte anlegg hvor avfallet oppstår. Ensileringen skal inkludere oppmaling og tilsetning av maursyre slik at pH ikke er høyere enn 4,0. Mattilsynet kan dispensere fra dette kravet og tillate transport av fersk eller frosset vare til anlegg for videre behandling."

Firmaet Norsk Protein har et godkjent anlegg for destruksjon i Fredrikstad. Norsk Protein kjører containerbil til Telemark for henting av animalsk avfall. Kreps og fisk bør kunne transporteres hit i egnede beholdere dersom det ikke er praktisk mulig å få frosset ned fisken ved Dammane.

Vask- og desinfeksjonssted etableres ved Dammane. Det må lages inndelinger i ureine soner (mottak, registrering og deponering av død kreps og fisk), vaske-/desinfeksjonssoner og reine soner (lager-/ tørkeplass for reint utstyr). De ulike områdene må skilles med dertil egnet utstyr.

## 12. Desinfeksjon

Det finnes flere effektive metoder for å drepe *A. astaci*, men mange av disse kan være vanskelig å gjennomføre tilfredsstillende under feltforhold. Alt utstyr som har vært i kontakt med vann i Dammane før, under og etter at behandlingen er avsluttet, vil bli håndteres som potensielt infisert med krepsepest. Det etableres minimum en desinfeksjonsstasjon sentralt i området.

Desinfeksjon vil under og etter et eventuelt tiltak skje i samsvar med anbefalinger gitt i Vrålstad *et al.* (2006). Rapporten diskuterer flere ulike måter å desinfisere utstyr og båter benyttet i smittede vassdrag. To desinfeksjonsmåter synes å være mest aktuell for tiltak i Dammane. Disse baseres på bruk av klorin eller salt.

Natriumhypokloritt i en dose tilsvarende 100 ppm fritt klor dreper testede isolater av *A. astaci* i løpet av 30 sekunder. I praksis kan vanlig klorin (som er en natriumhypoklorittløsning) benyttes. Klorin fra Lilleborg fabrikk inneholder ca. 4,6 % klor. En fortykning på 1 del klorin til 30 deler vann (1 dl klorin til 3 liter vann) vil gi en løsning som inneholder i overkant av 100 ppm fritt klor. For sikker desinfeksjon med klorin anbefales nedsenkning i klorinløsning i et blandingsforhold på en del klorin til 20 deler vann (1 dl klorin til 2 liter vann) i 10 minutter. Dette tar høyde for at det kan være variasjon i toleranse mellom ulike stammer av *A. astaci*, og at klorin fra ulike produsenter kan variere med hensyn til prosentandel klor. For sikker desinfeksjon ved hjelp av spraying med klorin anbefales først en grundig rengjøring, etterfulgt av spraying med klorinløsning (1 dl klorin til 2 liter vann) til flaten er helt dynket. La behandlingen virke i minimum 10 minutter før videre bruk. Flaten kan deretter tørkes av aktivt eller lufttørke.

*A. astaci* er en ferskvannsorganisme som ikke vil overleve i saltvann. Virksom saltkonsentrasjon og eksponeringstid for sikker desinfeksjon foreligger imidlertid ikke. Saltvann inneholder ca 3,5 % salt. Det er derfor rimelig å anta at en noe sterkere saltløsning (4-6 %) vil være meget virksom. Vrålstad *et al.* (2006) antar at en nedsenkning i en saltløsning på 5 % i 20-30 minutter eller spraying (med grundig rengjøring forut og fullstendig dynking) vil eliminere aktiv smitte av *A. astaci* effektivt.

Det er grunn til å tro at det kjente desinfeksjonsmidlet Virkon-S vil være i stand til å fjerne *A. astaci*. Dette er imidlertid ikke vist, og anbefales derfor ikke brukt i dette tilfellet.

Ved desinfiseringsstasjonen vil det bli lagt ut en desinfeksjonsprotokoll. Alle som skal være i kontakt med vann fra Dammane skal kvittere seg inn og ut fra denne protokollen. Det kvitteres i denne etter all desinfisering og ved arbeidshagens slutt. Alt personell avslutter sin deltagelse med en utkvittering i protokollen ved hjemreise. Alt utstyr som brukes i Dammane vil bringes til desinfeksjonsstasjonen for full desinfeksjon før det fraktes bort/flyttes bort.

## 13. Helse, miljø og sikkerhet

### 13.1. Personer engasjert i bekjempelsestiltaket

Det forutsettes at alle deltakende institusjoner har egne HMS rutiner og program. Disse programmene skal dekke og regulere arbeid i felt generelt og arbeid i/ved vann spesielt. Alle deltakere skal ha lest produktomtalen og HMS - datablad for betamax (Se Vedlegg 1 og 2). Rutinene for håndtering og bruk av betamax vil bli gjennomført i henhold til HMS-databladets retningslinjer. All relevant HMS materiale vil gjøres tilgjengelig for deltagende personer. Man må ha en felles gjennomgang av alle rutiner for å sikre en omforent holdning før arbeidet starter.

### 13.2. Publikum

På grunn av den enkeltes sikkerhet og hensynet til arbeidsro for alle impliserte parter anbefales områdene som skal behandles avsperrt fra første behandling starter til siste behandling og nedtapping er

gjennomført. Det kan vurderes å ta kontakt med politiet, slik at de kan sette opp sperrebånd og kontrollere at disse blir respektert.

## 14. Referanser

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

Anderson R.L. 1982. Toxicity of fenvalerate and permethrin to several aquatic animals. *Trans. Am. Fish. Soc.* 107, 825-827.

Anderson R.L. 1989. Toxicity of synthetic pyrethroids to freshwater invertebrates. *Environ. Toxicol. Chem* 8, 403-410.

Berill M., Bertram S., Wilson A., Louis S., Brigham D., Stromberg C. 1993. Lethal and sublethal impacts of pyrethroid insecticides on amphibian embryos and tadpoles. *Environ. Toxicol. And Chem.* 12, 525-539.

Bills T.D., Marking L. 1988. Control of nuisance populations of crayfish with traps and toxicants. *Progressive Fish-Culturist*, 50, 103-106.

Clark J.M., Brooks G.M. 1998. Neurotoxicity of pyrethroids: Single or multiple mechanisms of action. *Environ. Toxicol. Chem.* 8, 361-372.

Day K.E., Maguire R.J. 1990. Acute toxicity of isomers of the pyrethroid insecticide deltamethrin and its major degradation products to *Daphnia magna*. *Environ. Toxicol. Chem* 9, 1297-1300.

Eversole A.G., Sellers B.C. 1997. Comparison of relative crayfish toxicity values. *Freshwater Crayfish*, 11, 274-285.

Furst M. 1977. Introduction of *Pasifastacus leniusculus* (Dana) into Sweden: methods, results and management. *Freshwater Crayfish*, 3, 229-247.

Gydemo R. 1995. Effect of an insecticide induced crayfish kill. Report to the Swedish Environmental Protection Agency and the Swedish Board of Fisheries. Dept. of Systems Ecology, Stockholm University, Sweden.

Haya K. 1989. Toxicity of pyrethroid insecticides to fish. *Environ. Toxicol. Chem* 8, 381-391.

Hiley P.D. 2003. Field application of biocides for signal crayfish control. In: Holdich D.M. & Sibley P.J (Eds). 2003. Management and Conservation of Crayfish. Proceedings of a conference held on 7<sup>th</sup> November, 2002. Environment Agency, Bristol, 185-199.

Hill I.R 1989. Aquatic organisms and pyrethroids. *Pestic. Sci.* 27, 429-465.

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

Holdich D.M., Reeve I.D. 1991. Distribution of freshwater Crayfish in the British Isles, with particular reference to Crayfish plague, alien introductions and water quality. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems.* 1, 139-158.

Holdich D.M., Gydemo R., Rogers W.D. 1999. A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish. In: Crustacean issues, 11. Gherardi F. & Holdich D.M., (Eds). 245-270.

Johnsen S., Andersen O., Museth J. 2006. Introdusert signalkrebs i Porsgrunn kommune, Telemark. Kartlegging og forslag til tiltak - NINA Rapport 194, 1-17 + vedlegg.

- Kozak P. 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 7<sup>th</sup> November, 2002. Environment Agency, Bristol. 217 p.
- Laurent P.J. 1995. Eradication of unwanted crayfish species for astacological management purposes. *Freshwater Crayfish*, 8, 121-133.
- Leahey J.P. 1979. The metabolism and environmental degradation of the pyrethroid insecticides. *Outlook on Agriculture*, 10, 135-142.
- Mian L.S., Mulla M.S. 1992. Effects of purethriod insecticides on nontarget invertebrates in aquatic ecosystems. *J. Agric. Entomol.* 9, No 2, 73-98.
- Morolli C., Quaglio F., Della Rocca G., Malvisi J., Di Salvo. 2006. Evaluation of the toxicity of synthetic pyretroids to red swamp crayfish (*Procambarus clarkia*, Girard 1852) And common carp (*Cyprinus carpio*, L 1758). *Bull. Fr. Pêche. Piscic.* 380-381: 1381-1394.
- Peay S. 2001. Eradication of alien crayfish populations. Environment Agency and English Nature, R&D Technical Report W1-037/TR1.
- Peay S., Hiley P. 2006. Biocide trial to eradicate signal crayfish in the North Esk catchement. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 0122 (Purchase Order No. 9725).
- Peay S., Hiley P.D., Martin I. 2006. Biocide treatment of ponds in Scotland to eradicate signal crayfish. *Bull. Fr. Pêche. Piscic.* 380-381: 1363-1379.
- Reeve I.D. 2004. The removal of the North American signal crayfish (*Pasifastacus leniusculus*) from the River Clyde. Scottish Natural Hertiage Commissioned Report No. 020, 1-55. (Roame No. F00L112).
- Ribbens J.C.H., Graham J.L. 2004. Strategy for the containment and possible eradication of American signal crayfish (*Pacifastacus leninusculus*) in the River Dee catchment and Skyre Burn catchment, Dumfries and Galloway. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 014, 1-51. (ROAME No. F02LK05).
- Smith T.M., Stratton G.W. 1986. Effects of synthetic pyrethroid insecticides on non-target organisms. *Residue Rev.* 97, 93-120.
- Spehar R.L., Tanner D.K., Nordling B.R. 1983. Toxicity of hte synthetic pyrethroids, permithrin and AC 222,705 and their accumulation in early life stages off athead minnows and snails. *Aquatic Toxicology*, 3, 171-182.
- Stephenson R.R. 1982. Aquatic toxicology of Cypermethrin. I. Acute toxicity to some freshwater fish and invertebrates in laboratory tests. *Aquatic Toxicology*, 2, 175-185.
- Taugbøl T., Skurdal J. 1996. Ferskvannskreps I Norge. Kunnskapsstatus og forvaltningserfaring. Østlandsforskning. Rapport 13/1996, 1-84.
- Unestam T. 1972. On the host range and origin of hte crayfish plague fungus. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm*, 52, 192-198.
- Van Wijngaarden R.P.A., Brock, T.C.M., Van den Brink, P.J. 2005. Threshold levels for effects of insecticides in freshwater ecosystems: A review. *Ecotoxicology*. 14, 355-380.
- Vrålstad T., Håstein T., Taugbør T., Lillehaug A. 2006. Krepsepest - smitteforhold i norske vassdrag og forebyggende tiltak mot videre spredning. Veterinærinstituttets rapportserie 6-2006, 25s.
- Wujtewicz D., Petrosky B.R., Petrosky D.L. 1997. Acute Toxicity of 5% Non-Synergized Emulsifiable rotenone to White River Crayfish (*Procambarus acutus acutus*) and White Perch (*Morone americana*). *Journal of the World Aquaculture Society*. 28, No. 3, 249-259.

World Health Organisation 1989. Environmental Health Criteria 82. IPCS International Programme on Chemical Safety. ISBN 92 4 154282 9. 154 s.

## Vedlegg 1

### PREPARATOMTALE

#### 1. VETERINÆRPREPARATETS NAVN

Betamax vet. "Vericore" 50 mg/ml avlusningsmiddel til atlantisk laks (*Salmo salar* L.) og til regnbueørret (*Onchorhynchus mykiss*).

#### 2. KVALITATIV OG KVANTITATIV SAMMENSETNING

Virkestoff:

Cypermethrin (cis 80: trans 20)

Liste over hjelpestoffer:

Ikke vandig base til 1 ml

#### 3. LEGEMIDDELFORM

Konsentrat.

Klar gulbrun ikke vandig mikroemulsjon for fortykning til badebehandling

#### 4. FARMAKOLOGISKE EGENSKAPER

##### 4.1. Farmakodynamiske egenskaper

Terapigruppe: ektoparasittmiddel

ATCvet-kode: QP 03 AC

Cypermethrin virker på nervesynapsene i det perifere og sentrale nervesystemet gjennom påvirkning på natriumkanalene

##### 4.2. Farmakokinetiske egenskaper

Syntetiske pyrethroider blir i pattedyr generelt sett metabolisert ved esterhydrolyse, oksydasjon og konjugasjon. Det er ingen tendens til akkumulering i vevet.

##### 4.3. Miljøegenskaper

Ikke relevant.

#### 5. KLINISKE OPPLYSNINGER

##### 5.0. Dyrearter som preparatet er beregnet til

Atlantisk laks (*Salmo salar*) og regnbueørret (*Onchorhynchus mykiss*)

##### 5.1. Indikasjon(er)

Behandling og kontroll av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) og "skottelus" (*Caligus elongatus*) hos laks og ørret.

##### 5.2. Kontraindikasjoner

Det er ikke gjort sikkerhetsstudier på moden stamfisk, og betamax vet. kan derfor ikke anbefales brukt til gytefisk.

### **5.3. Bivirkninger**

Ved to ganger den anbefalte dosering, eller to ganger anbefalt behandlingstid er det observert adferdsforandringer hos fisken, så som øket hopping, hoderysting, gaping eller balanseforstyrrelser. Årsaken er ukjent. All fisk er normal noen få timer etter behandling.

### **5.4. Forsiktighetsregler**

Ingen.

### **5.5. Drektighet og laktasjon**

Ikke relevant.

### **5.6. Interaksjoner med andre legemidler og andre former for interaksjoner**

Ingen kjente.

### **5.7. Dosering og administrasjon**

Betamax vet. doseres med 0,3 ml pr m<sup>3</sup> sjøvann. Dette tilsvarer 15 µg cypermetrin pr. liter som badebehandling. Virketid er 30 minutter. Dose er uavhengig av sjøtemperatur. Rett før planlagt behandling blandes korrekt mengde Betamax vet. i ca 40 liter sjøvann. Løsningen helles eller pumpes ut i behandlingsenheten, gjerne på flere steder for å sikre en raks og god fordeling av det aktive stoffet. Bruk tett presenning rundt og under behandlingsenheten for å ha god kontroll med volument, og for å hindre lekkasje av aktivt stoff ut fra enheten. Vannet i behandlingsenheten må hele tiden inneholde minimum 7 mg O<sub>2</sub>/liter. Om nødvendig må oksygeneringsutstyr benyttes.

### **5.8. Overdosering**

Tegn på overdosering er hoderysting, forøket hoppefrekvens, gaping og balanseforstyrrelser.

### **5.9. Spesielle advarsler for hver enkelt dyreart som preparatet er beregnet til**

Ingen.

### **5.10. Tilbakeholdelsestid(er)**

For slakt: 3 døgn etter endt behandling.

### **5.11. Spesielle forsiktighetsregler for personer som håndterer preparatet**

Bruk av beskyttelsesklær og hansker ved håndtering av produktet, presenningen eller nøtene til behandlede mærer. Du må ikke røyke, drikke eller spise når du håndterer produktet. Unngå kontakt med hud, øyne, nese eller munn. Ved søling på hud eller i øynene, vask straks i rikelig rent vann. Vask beskyttelsesklær og hansker grundig før de brukes på nytt.

Produktet medfører liten fare ved svelging eller hudkontakt. Innånding av produktet kan irritere slimhinnen og luftveiene. Kontakt med huden kan føre til forbigående fornemmelser (prikking, nummenhet) som forsvinner etter noen få timer. Søk legehjelp hvis symptomene vedvarer.

Bruk øyevern og engangsmaske ved blanding av produktet.

## **6. FARMASØYTISKE OPPLYSNINGER**

### **6.1. Uforlikeligheter**

Ingen kjente.

### **6.2. Holdbarhet**

1 år etter produksjon når lagret under 25 °C og beskyttet mot lys.

### **6.3. Oppbevaringsbetingelser**

Væsken må oppbevares under 25°C og beskyttes mot lys.

Lukk beholderen godt etter bruk.

Kun beregnet til behandling av dyr.

Oppbevares utilgjengelig for barn.



#### **6.4. Emallasje (type og innhold)**

HD polyetylenflakser, skruelukk av plast med belegg av polyetylen innvendig. Flakene flyter om de faller i vannet. Flaskene inneholder 200 ml Betamex vet.

#### **6.5. Spesielle forholdsregler for håndtering av ubrukt legemiddel, rester og emballasje**

Ubrukt legemiddel og legemiddelrester skal destrueres i overensstemmelse med lokale krav.

Vann og vassdrag må ikke kontamineres med Betamax vet., da preparatet i konsentrasjoner langt høyere enn behandlingsdosen kan være skadelig for fisk og andre vannlevende organismer.

#### **7. FORBUD MOT SALG, UTLEVERING OG/ELLER BRUK**

Ikke relevant

#### **8. INNEHAVER AV MARKEDSFØRINGSTILLATELSEN**

Vericore Ltd

Novartis Animal Health (UK) Ltd

New Cambridge House

Litlington, Near Royston

Herts, SG8 0SS

Representant i Norge:

ScanVacc AS

Postboks 233

2151 Årnes

Telefon: 63908990

Telefaks: 63908999

#### **9. NUMMER (NUMRE) I EU-REGISTRET FOR LEGEMIDLER**

#### **10. MT-DATO FOR FØRSTE GANG/SISTE FORNYELSE**

#### **11. OPPDATERINGSDATO**

August 2000.

## Vedlegg 2

### HMS - DATABLAD

#### Helse- miljø- og sikkerhetsdatablad for

#### BETAMAX

---

#### 1. PRODUKT OG FIRMA

---

<b>Handelsnavn</b>	Betamax.
<b>Produkttype</b>	Bademiddel for behandling og kontroll av lakselus ( <i>Lepeophtheirus salmonis</i> ) og "skottelus" ( <i>Caligus elongatus</i> ) hos laks.
<b>Leverandør</b> (Skandinavia)	ScanVacc AS, Pb. 233, 2151 Årnes Telefon: +47 63 90 89 90 Telefax: +47 63 90 89 99 E-mail: <a href="mailto:postmaster@scanvacc.com">postmaster@scanvacc.com</a>
<b>Produsent</b>	Novartis Animal Health UK Ltd New Cambridge House Littlington Nr Royston Herts SG8 0SS UK

---

#### 2. OPPLYSNINGER OM SAMMENSETNING

---

Ingrediensnavn	CAS-nr.	Innhold	R-setninger	Symboler
Cypermethrin (Cis:trans/80:20)	52315-07-8	50 mg/ml	R33,37,38 R20,21,22,43	X, Xi

---

#### 3. RISIKOINFORMASJON

---

Farlig ved innånding og hudkontakt (R20/21).  
Farlig ved svelging (R22).  
Irritere øynene, luftveiene og huden (R36/37/38).  
Kan gi allergi ved hudkontakt (R43).

---

#### 4. FØRSTEHJELPSTILTAK

---

<b>Generelt</b>	I alle tvilstilfeller, eller ved vedvarende symptomer, kontakt lege. Vis etiketten om mulig.
<b>Innånding</b>	Vedkommende må få frisk luft, hvile og holdes varm. Kontakt lege.
<b>Øynene</b>	Skyll umiddelbart med vann i minst 15 minutter. Kontakt lege ved vedvarende symptomer.
<b>Svelging</b>	Drikk rikelig med vann (fortynningseffekt). Ved brekninger snus vedkommende på siden. Søk umiddelbart legehjelp.
<b>Hudkontakt</b>	Tilsølte klær må fjernes straks (S27). Får man stoff på huden, vask straks med store mengder såpe og vann (S28). Kontakt lege dersom hudirritasjon vedvarer.

---

#### 5. BRANNSLUKNINGSTILTAK

---

<b>Slukningsmidler</b>	Ved brannslukking, bruk vann, skum, CO <sub>2</sub> eller pulver (S43).
------------------------	---

---

## 6. TILTAK VED SØL OG LEKKASJE

---

Personlige forhåndsregler	Bruk beskyttelsesklær (jfr. pkt. 8). Se ellers pkt. 3 og 4.
Miljømessige forhåndsregler	La det ikke komme i avløp og vannveier.
Opprenskingsmetode	Absorberes med jord, sand eller annet absorberende materiale. Plasser i egnet beholder.

---

## 7. HÅNDTERING OG LAGRING

---

Håndtering	Skal behandles og åpnes med forsiktighet (S18). Det må ikke spises, drikkes eller røykes under bruk (S20/21). Vask hender grundig etter håndtering. Se ellers pkt. 3, 4 og 8.
Lagring	Oppbevares innelåst og utilgjengelig for barn (S1/2). Oppbevares kjølig på et godt ventilert sted og kun i originalemballasjen (S3/9/49). Må ikke oppbevares sammen med næringsmidler, drikkevarer eller dyrefôr (S13). Ferdig fortynnet løsning bør benyttes med en gang.

---

## 8. FOREBYGGENDE TILTAK/PERSONLIG VERNEUTSTYR

---

Ved håndtering	Bruk beskyttelsesklær; overtrekksdress, hansker (for eksempel latex) og støvler. Bruk ansiktsskjerm eller briller som slutter tett omkring øynene.  Bruk friskluftmaske ved innendørs håndtering dersom dårlig ventilasjon. Se ellers pkt. 3 og 4.
----------------	--

---

## 9. FYSIKALSKE OG KJEMISKE EGENSKAPER

---

Form/konsistens	Væske.
Farge	Gulaktig.
Lukt	Karakteristisk lukt

---

## 10. STABILITET OG REAKTIVITET

---

Stabilitet	Stabilt
Reaktivitet	Ingen kjente

---

## 11. HELSEFARE

---

Hud, øyne og luftveier	Farlig innånding (R20). Farlig ved hudkontakt (R21). Farlig ved svelging (R22). Irriterer øynene, luftveiene og huden. Kan gi allergi ved hudkontakt (R43).
Toksisk dose	LD50 ikke kjent.

---

## 12. MILJØFARE

---

Giftighet av cypermetrin er undersøkt overfor aktuelle marine krepsdyr i vannfaunaen. Ved forskriftsmessig bruk av preparatet vil ikke disse bli utsatt for toksiske doser. Generelt vil fortynningseffekten i sjøen sørge for at vannmassene kun helt opptil behandlingsenheten, og bare i kort tid, blir utsatt for effekten av middelet. Ved konsentrasjoner langt høyere enn behandlingsdosen, kan produktet imidlertid være skadelig for fisk og annet liv i sjøen.

---

## 13. AVFALLSDISPONERING

---

Et godkjent avhendingsfirma må benyttes ved kasting av beholderen og ubrukt væske.

---

#### 14. TRANSPORTOPPLYSNINGER

---

---

#### 15. LOVER OG FORSKRIFTER

---

<b>Faresymboler</b>	Ikke omfattet av forskrift om helsefaremerking. Pakningen bør likevel merkes "Irriterende" og "helseskadelig".
<b>Risikosetninger</b>	Farlig ved innånding (R20). Farlig ved hudkontakt (R21). Farlig ved svelging (R22). Irriterer øyner (R36). Irriterer luftveiene (R37). Irriterer huden (R38). Kan allergi ved hudkontakt (R43).
<b>Sikkerhetssetninger</b>	Oppbevares utilgjengelig for barn (S2). Oppbevares ikke sammen med næringsmidler, drikkevarer eller dyrefôr (S13). Skal behandles og åpnes med forsiktighet (S18). Unngå innånding av damp (S23). Tilsølte klær må fjernes straks (S27). Får man stoff på huden, vask straks med store mengder såpe og vann (S28). Bruk egnede verneklær, vernehansker og vernebriller/ansiktsskjerm (S36/37/39).

---

#### 16. ANNEN INFORMASJON

---

Denne informasjon er basert på dagens kunnskap om Betamax. Opplysningene omhandler kun aspekter ved helse, miljø og sikkerhet og gjelder kun ved forskriftsmessig bruk av preparatet i forbindelse med avlusning av laksefisk. Opplysningene er så vidt vi vet riktige og fullstendige og er gitt i god tro.

Siste oppdatering 09/15-02



Veterinærinstituttet er et nasjonalt forskningsinstitutt innen dyrehelse, fiskehelse og mattrygghet med uavhengig forvaltningsstøtte til departementer og myndigheter som primæroppgave. Beredskap, diagnostikk, overvåking, referansefunksjoner, rådgivning og risikovurderinger er de viktigste virksomhetsområdene.

Veterinærinstituttet har hovedlaboratorium i Oslo og regionale laboratorier i Sandnes, Bergen, Trondheim, Harstad og Tromsø, med til sammen ca. 330 ansatte.

[www.vetinst.no](http://www.vetinst.no)

#### Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9292 Tromsø  
9010 Tromsø  
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11  
[vitr@vetinst.no](mailto:vitr@vetinst.no)

#### Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad  
9480 Harstad  
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51  
[vih@vetinst.no](mailto:vih@vetinst.no)

#### Bergen

Bontelabo 8 b · 5003 Bergen  
Pb 1263 Sentrum · 5811 Bergen  
t 55 36 38 38 · f 55 32 18 80  
[post.vib@vetinst.no](mailto:post.vib@vetinst.no)

#### Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes  
Pb 295 · 4303 Sandnes  
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41  
[vis@vetinst.no](mailto:vis@vetinst.no)

#### Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim  
7485 Trondheim  
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88  
[vit@vetinst.no](mailto:vit@vetinst.no)

#### Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo  
Pb 8156 Dep. · 0033 Oslo  
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01  
[post@vetinst.no](mailto:post@vetinst.no)

