

Bekjempelse av signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*) og sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) i Dammene landskapsvernområde

Roar Sandodden

Stein Ivar Johnsen





Veterinærinstituttets rapportserie · 15 - 2008

Tittel

Bekjempelse av signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*) og sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) i Dammane landskapsvernområde

Publisert av

Veterinærinstituttet · Pb. 750 Sentrum · 0106 Oslo

Form omslag: Graf AS

Forsidefoto: Pumpebehandling av dam 5 i Dammane landskapsvernområde. Innfelt: Signalkreps og sørv.

Foto: Roar Sandodden, Veterinærinstituttet

Bestilling

kommunikasjon@vetinst.no

Faks: + 47 23 21 60 01

Tel: + 47 23 21 63 66

ISSN 0809-9197

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave

Forslag til sitering:

Sandodden R, Johnsen SI. Bekjempelse av signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*) og sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) i Dammane landskapsvernområde. Veterinærinstituttets rapportserie 15-2008. Oslo: Veterinærinstituttet; 2008.

© Veterinærinstituttet

Kopiering tillatt når kilde gjengis



Veterinærinstituttets rapportserie
National Veterinary Institute's Report Series
Rapport 15 · 2008

Bekjempelse av signalkreps
(*Pasifastacus leniusculus*) og sørv
(*Scardinius erythrophthalmus*) i
Dammene landskapsvernområde

Forfattere

Roar Sandodden, Veterinærinstituttet

Stein Ivar Johnsen, Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Oppdragsgiver

Mattilsynet

4. juli 2008

ISSN 0809-9197

ISSN 1890-3290 elektronisk utgave



Veterinærinstituttet
National Veterinary Institute

Innhold

1. Sammendrag	7
2. Bakgrunn	8
3. Beskrivelse av Dammane landskapsvernområde	10
4. Begrunnelse for tiltaket	12
5. Metode	13
5.1. Valgt preparat	13
5.2. Valgt konsentrasjon av valgte kjemikalium	13
5.2.1. Signalkreps	13
5.2.2. Sørv	14
5.3. Tillatelse til bruk av pyretroider for bekjempelse av signalkreps	14
5.4. Hydrologisk kartlegging og volumberegninger	14
5.5. Toksitetest	18
6. Bekjempelse og dosering	18
6.1. HMS	18
6.2. Tidspunkt for gjennomføring	18
6.3. Utstyr	18
6.3.1. Båt og pumpe	18
6.3.2. Bærbar pumpe	19
6.3.3. Liten dryppstasjon	19
6.3.4. Hagekanne	20
6.4. Gjennomføring, kjemikalieforbruk og doseringsdetaljer	20
6.5. Foreløpige funn og observasjoner	22
6.5.1. Signalkreps	22
6.5.2. Sørv	23
6.5.3. Salamander	25
6.6. Nedtapping og videre overvåkning av bekjempelsesområdet	26
7. Desinfeksjon	26
7.1. Avfallsbehandling	26
8. Referanser	27
Vedlegg 1; Produktomtale BETAMAX VET	28
Vedlegg 2; HMS - Datablad for BETAMAX VET	31

1. Sammendrag

Rapporten gjengir bakgrunn, forberedelser, gjennomføring og foreløpige resultater av bekjempelsestiltak for å sanere bestandene av signalkrebs (*Pasifastacus leniusculus*) og sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) i Dammane landskapsvernområde i Breivik, Porsgrunn kommune i Telemark.

Tiltakets primære mål har vært å fjerne den introduserte signalkrebsen, som gjennom å være kronisk bærer av eggsporesoppen (*Aphanomyces astaci*) forårsaker krepsepest hos vår europeiske edelkreps (*Astacus astacus*). Krepsepesten er dødelig for edelkreps og er kategorisert som en gruppe A-sykdom i Norge. Et sekundært mål har vært å fjerne den introduserte fiskearten sørv. Det er antatt at denne har bidratt til at bestandene av små og storsalamander er utryddet eller sterkt redusert, samt sterkt redusert den generelle artsrikdommen i bunndyrfaunaen i Dammane.

I saneringen ble det benyttet et legemiddel opprinnelig utviklet for å fjerne lakselus fra laks og sjøørret i Norsk oppdrettsnæring. BETAMAX VET. "Vericor" er et cypermetrinbasert (50 mg/ml) avlusingsmiddel som inneholder virkestoffet cypermetrin. Cypermetrin tilhører kjemikalieggruppen pyretroider som brukes primært for å bekjempe uønskede insekter både for mennesker og dyr.

Det er lagt relativt stor vekt på å det valgte legemiddelets egenskaper og effekt på naturmiljøet. Dette på bakgrunn av at virkestoffet i legemiddelet også har en effekt på andre ferskvannsorganismer enn signalkrebs og sørv, og at det etter Veterinærinstituttets kjennskap aldri tidligere har vært brukt til dette formålet.

Alle vannforekomster innenfor Dammane landskapsvernområde har blitt grundig kartlagt. Selve saneringen ble gjennomført i to etapper. Første og andre runde ble gjennomført henholdsvis 14. og 28. mai. I perioden 2. til 4. juni ble alle fem dammer pumpet tomme for vann.

Ved første behandling 14. mai ble det funnet signalkrebs i det to øverste dammene i vassdraget og sørv i alle fem. Under og etter behandling to 28. mai er det så langt ikke funnet verken signalkrebs eller sørv.

Dammane skal også tømmes for vann senhøstes, slik at det er minst mulig vann gjennom vinteren. Det vil foregå overvåkning av for å avdekke evt. overlevende signalkrebs og sørv før og etter fylling i perioden våren 2008 til sommer 2009.

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 signalkreps (*Pasifastacus leniusculus*) i Norge. Signalkrepsen befinner seg i den norske svarelista (Gederaas *et al.* 2007). 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 krepsepest. Signalkrepsen ble påvist i den øverste av totalt 5 dammer i Dammane landskapsvernområde (se figur 2).

Direktoratet for naturforvaltning (DN) og Mattilsynet (MT) ga i samråd Fylkesmannen i Telemark oppdraget med å utrydde/sanere signalkrepsen fra Dammane for å hindre videre spredning. Gustavsen Naturanalyser ble engasjert som Fylkesmannens prosjektleder. MT inviterte videre i samsvar med kunngjøring i Doffin 11.07.07, NT ref. JUL080440 til konkurranse i forbindelse med selve saneringen av signalkreps/krepsepest. Veterinærinstituttet (VI) ble på bakgrunn av denne konkurransen 25.10.07, valgt til å planlegge, lede og gjennomføre selve saneringstiltaket.

For at sanering skulle kunne gjennomføres har det vært nødvendig med en vurdering ut fra flere lover. Denne prosessen har vært styrt av Gustavsen Naturanalyser og er nærmere beskrevet i (Gustavsen 2008, in prep). Tillatelsene som er innhentet er gjengitt nedenfor.

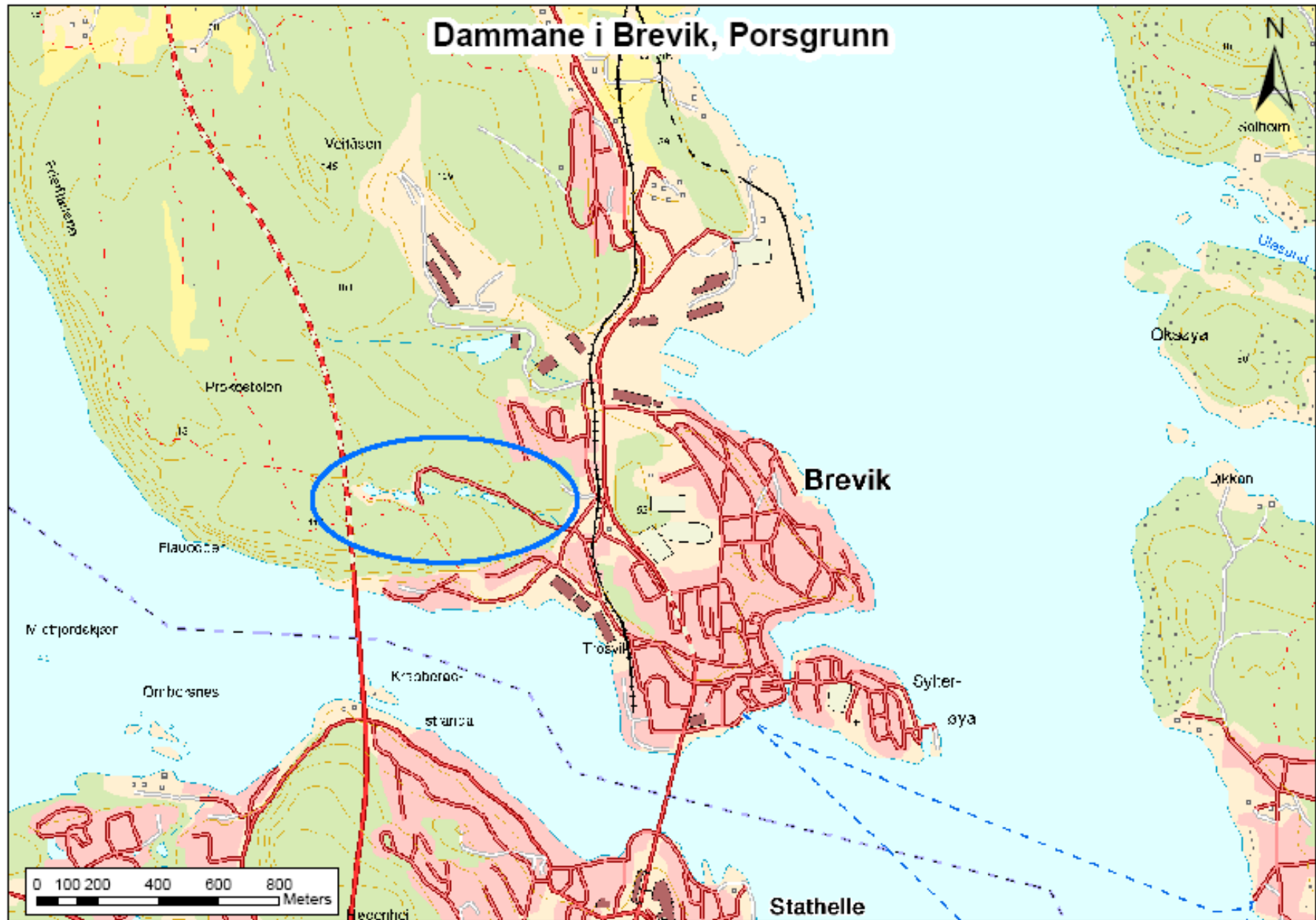
Dyrevernlovens § 2 er vurdert av MT i notat av 22.02.07.

MT gav i brev, datert 24. mai 2007, forhåndsvarsel om vedtak etter sykdomsforskriftens § 17.

Statens forurensingstilsyn, SFT gav den 27.06.08, med hjemmel i forurensningslovens § 11 og § 16, tillatelse til utslipp av 16,8 liter BETAMAX VET. fordelt på to behandlinger i Dammane landskapsvernområde.

DN gav i brev av 04.07.07, etter laks og innlandsfiskelovens § 37 pkt. 1 og 5., tillatelse til bruk av BETAMAX VET. og endring av vannføring (nedtapping av dammene).

Størstedelen av tiltaksområdet er vernet som landskapsvernområde, mens det omkringliggende området er vernet som naturreservat. Fylkesmannen ga i brev 19.07.07 dispensasjon fra verneforskriftene.



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

3. Beskrivelse av Dammane landskapsvernområde

Dammanevassdraget 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, hele nedbørsfeltets lengde er ca 1 200 meter.

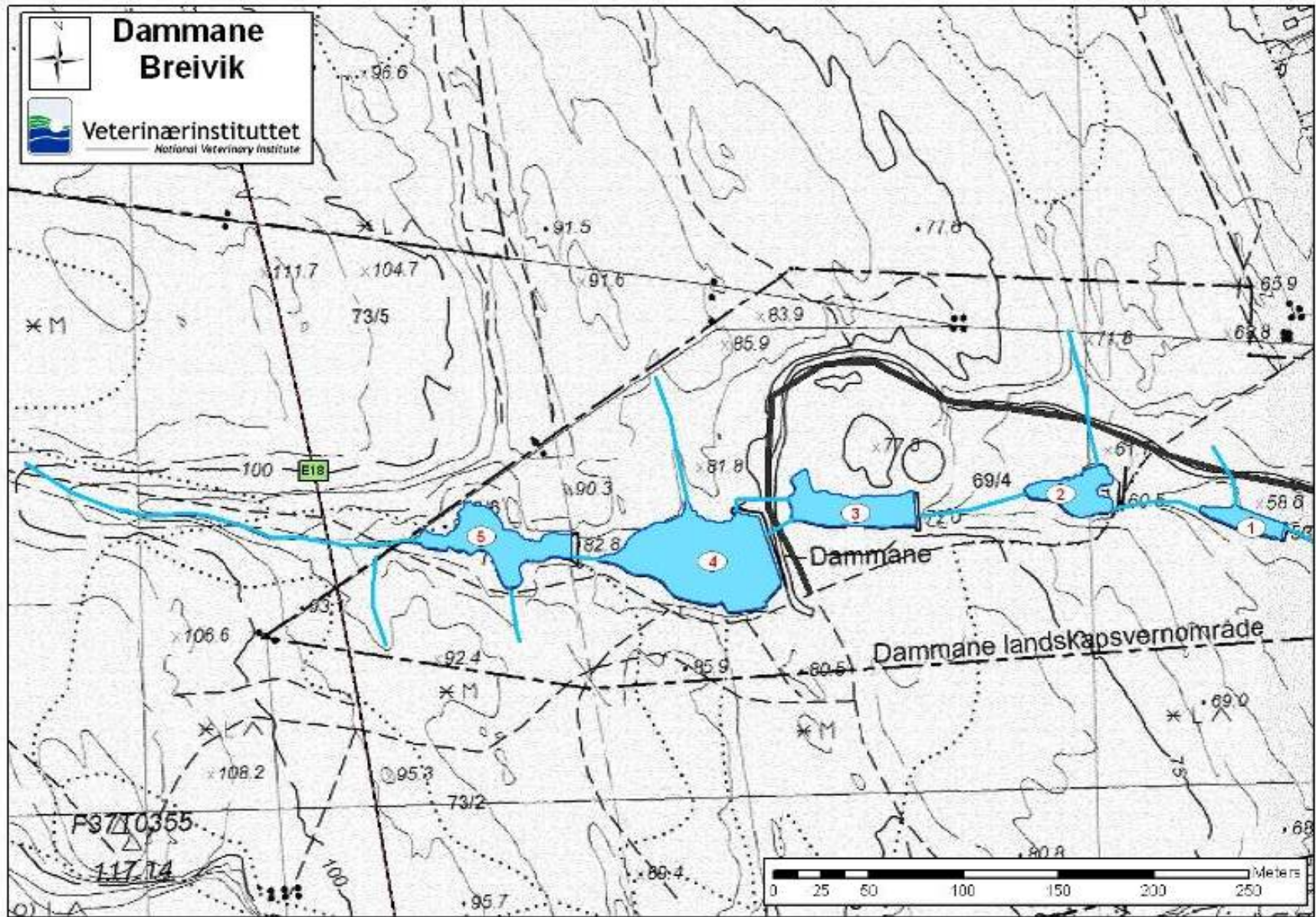
Dammane ligger langs en forkastningssone som går på tvers av øya. Berggrunnen består av kalkstein og kalkholdig leirskifer. Områdets topografi, det gunstige klimaet og den næringsrike berggrunnen gir grunnlag for et spesielt rikt dyre- og planteliv, også i nordisk sammenheng. Vassdraget har fem kunstige dammer fra 1800-tallet, opprinnelig bygd som isdammer. Senere ble bruken av disse dammene endret, of de ble brukt som ferskvannsreservoar for Brevik fram 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. Det er vanlig å skille mellom landskapsvernområder med dyrelivsfredning og landskapsvernområder med plantelivsfredning. I Dammane landskapsvernområde er det plantelivet som har det sterkeste vernet, men nærheten til Frierflogene naturreservatet medfører at også dette berøres.

Disse naturvernområdene ble midlertidig vernet 21.12.1981 og fikk sitt endelige vern ved Kongelig resolusjon 04.05.1990. Landskapsvernområdet omfatter 115 dekar med kalkfuruskog og de 5 små dammene, som har et areal fra 1 til 2 dekar. Øverste dam ligger ca. 70 m o.h., den nederste 40 m o.h. Området er et meget populært turområde og dammene er mye bruk til bading på sommeren.

Dammane har gjennomgått store økologiske endringer siden de første biologiske undersøkelser ble gjennomført (se Andersen og Sølve 1989). Sørv er trolig introdusert i denne perioden og vannstanden i dammene har blitt noe mindre. Andersen og Sølve (1989) beskriver Dammane som et område med et høyt innslag av sjeldne arter. Det ble blant annet påvist en art som regnes som kritisk truet i rødlista (Kålås *et al.* 2006) og tre arter som er oppført som nær truet.

Se figur 2 for detaljer.



Figur 2. Dammane i Dammane landskapsvernområde. Grensen for landskapsvernområdet angitt med stiplet linje i kartet. Før saneringen ble signalkreps kun påvist i dam 5, lengst til venstre av de fem dammene på kartet.

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 (Sverige). 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 den norske edelkrepsen som befinner seg på både den internasjonale og norske rødlisten. Edelkrepsen er listet som sterkt truet i den nasjonale rødlisten (Kålås *et al.* 2006). 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, har høyere fruktbarhet og kan utkonkurrere signalkrepsen. (Taugbøl og Skurdal 1996). Etablering av introduserte arter har ofte vist 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 vassdragssystem 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.

Sørv (*Scardinius erythrophthalmus*) ble trolig introdusert i Dammane på 1980-tallet. Sørv har ikke vært en del av den opprinnelige saneringsplanen. Imidlertid har det vært klart at sørven ikke ville overleve en sanering etter bekjempelsesmetoden skissert i Sandodden & Bjørn (2007). Det har i løpet av prosjektperioden framkommet flere mulige positive effekter av en fjerning av sørven. Blant annet skriver Saltveit *et al.* (2007) at forekomsten av sørv vil utgjøre et betydelig predasjonspress på egg og tidlige larvestadier av amfibier, og det er derfor vurdert at bestanden av eventuelt storsalamander (*Triturus cristatus*) og småsalamander (*Triturus vulgaris*) er svært liten eller ikke tilstede lenger i Dammane. Det er generelt grunn til å anta at både flora og fauna var rikere i Dammane for sørv ble introdusert (Saltveit *et al.* 2007). Det har tidligere vært vist til en meget spesiell bunndyrfauna i Dammane (Andersen og Sølie 1989; Langangen 2004). Funnene i Saltveit *et al.* (2007) viser at artssammensetningen har blitt endret siden introduksjon av sørv. De skriver videre at; "Dersom saneringstiltaket medfører eller gir anledning til å utrydde sørv permanent fra en eller flere dammer, så må dette ses på som positivt. Det er sannsynlig at den biologiske diversiteten vil øke, og spredningsrisikoen til andre lokaliteter vil bli redusert". Fjerning av sørv vil gjøre det mulig å reetablere salamanderbestandene og en mulig gjenopprettelse av artsrikdommen før introduksjon av sørv.

På bakgrunn av disse argumentene vil sanering av signalkreps og sørv i Dammane landskapsvernområde etter vår mening være et tiltak for å fremme biologisk mangfold både lokalt og nasjonalt.

5. Metode

5.1. Valgt preparat

I saneringen ble det benyttet et legemiddel opprinnelig utviklet for å fjerne lakselus fra laks. BETAMAX VET. "Vericor" er et cypermetrinbasert avlusingsmiddel brukt til atlantisk laks (*Salmo salar*) og til regnbueørret (*Onchorhynchus mykiss*) i Norsk oppdrettsnæring. Legemiddelet BETAMAX VET. inneholder virkestoffet cypermetrin. Cypermetrin er et såkalt fjerdegenerasjons syntetisk pyretroide. 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 VET. (cypermetrin) og Alphamax vet. (deltametrin). Alphamax og BETAMAX VET. er mest brukt. Se vedlegg 1 og 2 for henholdsvis preparatomtale og HMS-datablad.

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). Krepsdyr er den dyregruppen sammen med insekter og fisk som er mest sensitiv ovenfor pyretroider (Van Wijngaarden *et al.* 2005). Eversole & Seller (1997) konkluderte i sin omfattende studie basert på data fra 35 ulike kjemikaliegrupper at syntetiske pyretroider er det mest giftige kjemikallet for kreps. 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 LC₅₀ verdier (50 % dødelighet som følge av gitt konsentrasjon) mer enn flere tusen ganger høyere enn for insekt og krepsdyr (Holdich *et al.* 1999). 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, med anvendt konsentrasjon. Resten av faunaen og floraen forblir uskadet (Hiley 2003).

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).

Pyretroider 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). Krepsen er så sensitiv at man i laboratorieundersøkelser har tatt livet av kreps med så lave doser at man ikke har overskredet nivåer tillatt i drikkevann i Europa (Gydemo 1995).

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 og akkumuleres derfor ikke i biosfæren. Stoffene blir rask immobilisert i jord og elimineres rask 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).

5.2. Valgt konsentrasjon av valgte kjemikalium

Mortalitetseksperimentene er i de fleste tilfeller 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. Vi mener derfor at det var fornuftig å dosere relativt kraftig i forhold til disse rapporterte verdiene.

5.2.1. Signalkreps

For å oppnå en effektiv behandling og mest mulig skånsom avlivning av signalkrepsen bør 100 % dødelighet oppnås i løpet av maksimum 24 timer. Ved en konsentrasjon på 10µg/l oppnås dette med god

margin (Morolli *et al.* 2006). Basert på litteratur referert i denne rapporten og argumenter angitt tidligere i dette kapitlet antas en konsentrasjon på 20 µg/l å være tilstrekkelig under feltforhold.

5.2.2. Sørv

96-h LC₅₀ (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 LC₅₀ verdi på henholdsvis 0,4 - 2 µg/l og 2 µg/l cypermetrin for henholdsvis kaldt vannstillpassede og varmekjære ferskvannarter. Sørv var ikke den primære grunn til at tiltaket ble gjennomført, men disse funnene sannsynliggjør en totalutryddelse av sørv fra Dammane ved valgte konsentrasjon. Undersøkelsene gjengitt bruker LC₅₀ verdier og ikke LC₁₀₀ som er målet ved dette tiltaket.

5.3. Tillatelse til bruk av pyretroider for bekjempelse av signalkreps

BETAMAX VET. er et avlusingsmiddel brukt i Norsk oppdrettsnæring. BETAMAX VET. har ikke markedsføringstillatelse med denne indikasjonen, og det må derfor søkes om godkjenningss fritak. Bruk av BETAMAX VET. som bekjempelsesmiddel mot signalkreps faller utenfor legemiddelets tiltenkte bruksområde (indikasjon), noe som utløser nytt krav om å søke om godkjenningss fritak. Statens legemiddelverk godkjente prosjektets begrunnede søknad.

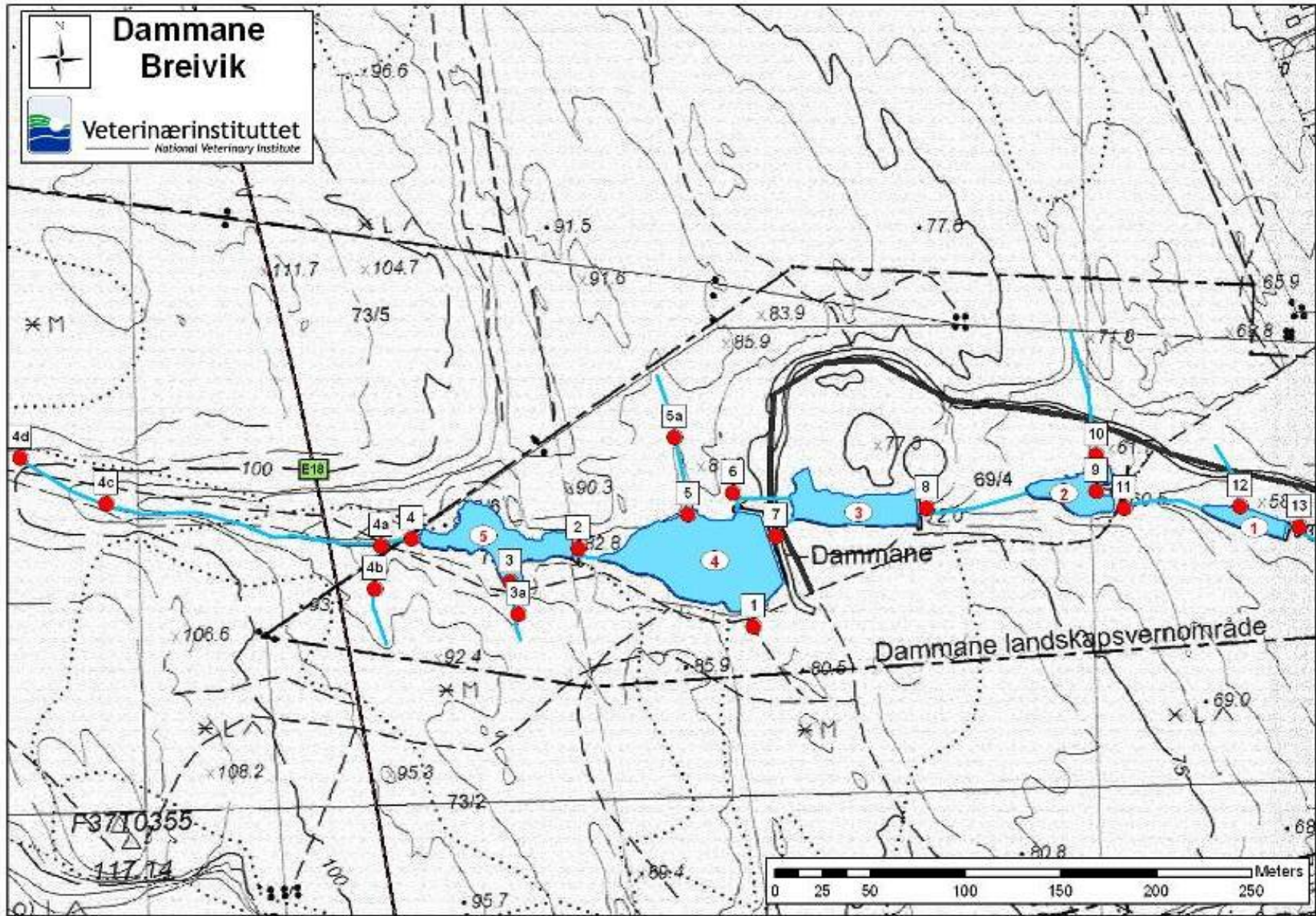
Bruken av pyretroider i oppdrettsnæringen skjer på registreringsfritak. Midlene brukes til å fjerne lakselus på fisk. Bruken av pyretroider til å utrydde signalkreps vil være ny i forhold til dagens bruk som parasittmiddel. Midlene vil i denne sammenheng bli brukt som biocid.

Cypermetrin er meldt inn til EUs 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 ble derfor søkt SFT om tillatelse etter forurensingsloven.

5.4. Hydrologisk kartlegging og volumberegninger

Forut for saneringen ble hele området grundig kartlagt. Kartleggingen lagt vekt på å få oversikt over alle vannforekomster innenfor saneringsområdet. Alle vannveier som fører til Dammane ble kartlagt. Figur 3 viser kart over Dammane etter at hydrologisk kartlegging er gjennomført (tabell 1) beskriver de ulike vannforekomstene som er gjengitt på kartet. Kartleggingen ble gjennomført 14.04.08 i en periode der det var mye vann i nedslagsfeltet. Kartlegging i våte perioder er gunstig for å unngå at ikke permanente vannforekomster som små dammer eller sig overses. Området ble også befart og alle vannforekomster sjekket dagen før både første og andre runde av saneringen.



Figur 3. Dammane i Dammane landskapsvernområde. Grensen for verneområdet angitt med stiplet linje i kartet. Før saneringen er signalkreps kun påvist i dam 5, lengst til venstre av de fem dammene på kartet. Se tabell 1 for beskrivelse av punkter i kartet.

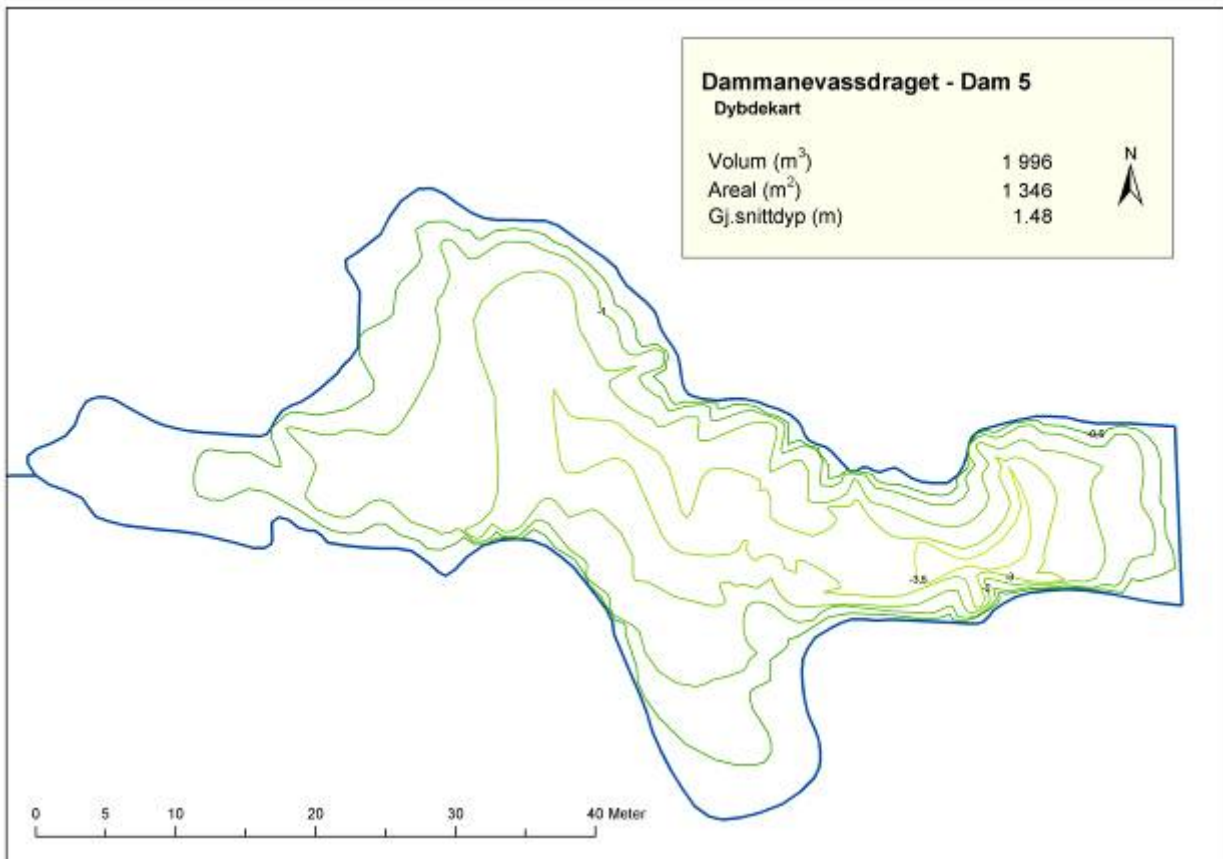
Tabell 1. Punktbeskrivelse for de ulike vannforekomstene kartlagt i Dammane landskapsvernområde. Se figur 3 for identifisering av lokalitetene; dam og punkt.

Lokalitet	Type	Beskrivelse
Dam 1	Dam	
Dam 2	Dam	
Dam 3	Dam	
Dam 4	Dam	
Dam 5	Dam	
Punkt 1	Liten dam	Dam på innside av mur og sti
Punkt 2	Sig	Sig gjennom demning til dam 4
Punkt 3	Sig	Lite sig til dam 5
Punkt 3a	Doseringssted for pkt 3	Lite drypp hvis vann
Punkt 4	Liten bekk	Liten bekk fra grunnen, diffuse tilsig
Punkt 4a	Sig	Sig over berg til bekk 4
Punkt 4b	Doseringssted for pkt 4a	Sig over berg, ingen oppgang av fisk
Punkt 4c	Område	Område med flere sig og mulige dammer
Punkt 4d	Doseringssted for pkt 4	Bekk kommer opp fra grunnen her
Punkt 5	Sig	Sig fra kløft til dam 4
Punkt 5a	Doseringssted for pkt 5	Sig kommer opp fra grunnen her
Punkt 6	Overløp til dam 4	Tørt ved kartlegging
Punkt 7	Sig	Sig gjennom demning til dam 3
Punkt 8	Sig	Sig gjennom demning til dam 2
Punkt 9	Pumpehus i dam 2	Rester av pumpehus med dam
Punkt 10	Sig	Sig og mulige dammer mellom vei og dam
Punkt 11	Sig	Sig gjennom demning til dam 1
Punkt 12	Sig	Sig under vei i rør
Punkt 13	Bekk	Utløpsbekk fra Dammane

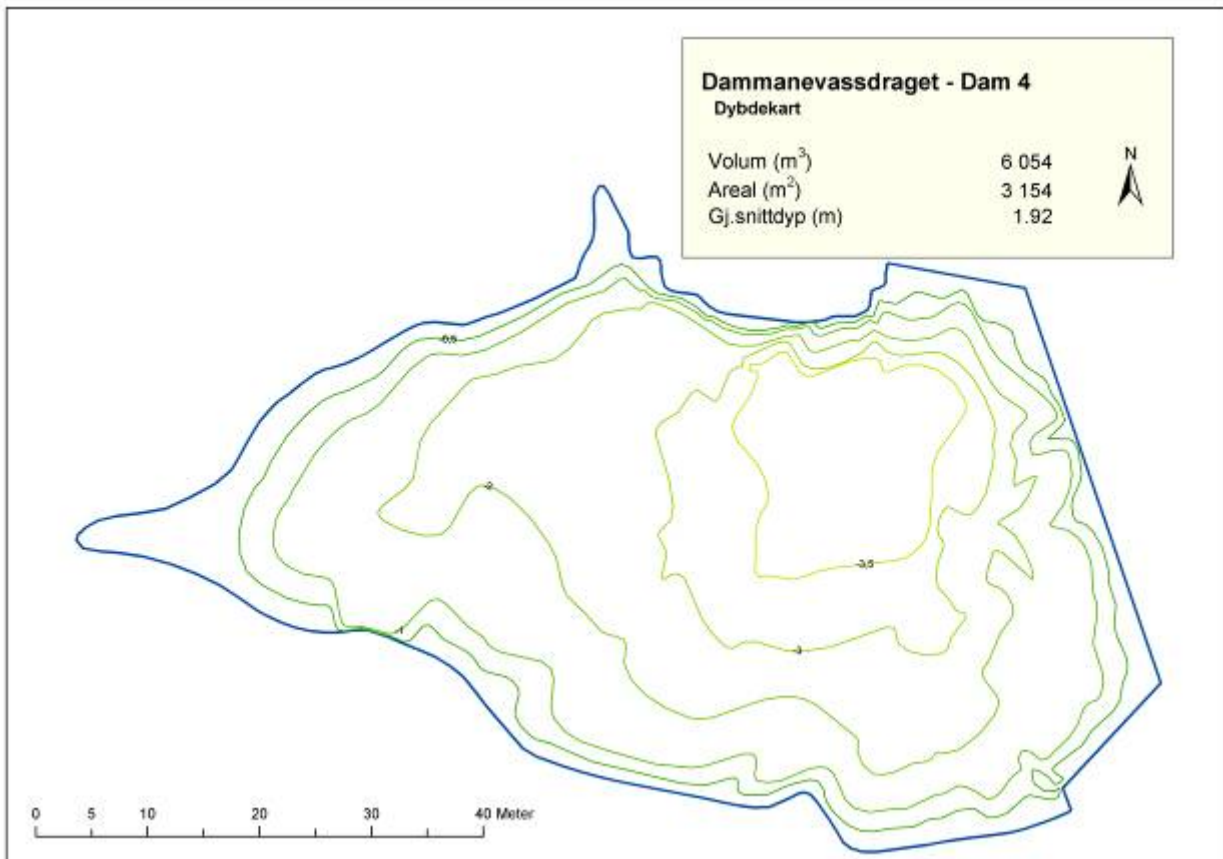
Gustavsens Naturanalyser gjennomførte 20.08.07 en volumberegning av alle 5 dammer. Dybdekartleggingen ble utført ved hjelp av Garmin GPSmap 420s som logger dybde ved hjelp av ekkolodd i kombinasjon med posisjon fra GPS. Dataene ble bearbeidet til dybdekart ved hjelp av det digitale GIS-verktøyet ArcView. Det ble beregnet volum, areal og gjennomsnittsdyp. Resultatene er gjengitt i tabell 2. Dybdekart av dam 5 og 4 er gjengitt i henholdsvis figur 4 og 5.

Tabell 2. Volum, areal og gjennomsnittsdyp for de fem ulike dammene i Dammane landskapsvernområde.

	Dam 1	Dam 2	Dam 3	Dam 4	Dam 5
Volum (m ³)	303	639	2 602	6 054	1 996
Areal (m ²)	371	697	1 146	3 154	1 346
Gj. snittdyp (m)	0,82	0,92	2,27	1,92	1,73



Figur 4. Dybdekart over dam 5 i Dammane landskapsvernområde, med volum, areal og gjennomsnittdyp.



Figur 5. Dybdekart over dam 4 i Dammane landskapsvernområde, med volum, areal og gjennomsnittdyp.

5.5. Toksisitetstest

Dagen før saneringen ble det gjennomført en enkel toksisitetstest. Testen ble utført med signalkreps og vann (15,5 °C) fra dam 5. 30 liter vann og 12 µl BETAMAX VET., tilsvarende en konsentrasjon på 20 µg cypermetrin pr liter, ble blandet i en 60 liter stor plastbalje. I testen ble det brukt 3 hannkreps og 2 hunnkreps i størrelsesintervallet 73 - 95mm. Kreprens atferd ble observert kontinuerlig. 35 minutter etter at krepsen ble sluppet opp i karet viste krepsen tydelig tegn på irritasjon. Enkelte begynte også å få problemer med å snu seg etter å ha blitt lagt på ryggen. Noen begynte også med spontane fluktforsøk gjennom å slå med halen. Etter 45 min klarte ingen av krepsene å snu seg rundt etter å ha blitt snudd på rygg. Etter 50 minutter var tilsynelatende alle krepsene død. Testen ble avsluttet etter 2 timers observasjon. Det var ingen tydelige ulikheter i respons mellom de minste og største krepsene, eller mellom kjønn.

6. Bekjempelse og dosering

6.1. HMS

Behandlingsmannskapet leste produktomtalen og HMS - datablad for BETAMAX VET. (Se Vedlegg 1 og 2) før behandling ble igangsatt. Rutinene for håndtering og bruk av BETAMAX VET. ble gjennomført i henhold til HMS-databladets retningslinjer. Alt mannskap involvert i dosering av BETAMAX VET. benyttet vernebriller, vanntette hansker og sprutsikker tyvekdress. De ble avholdt en felles gjennomgang av alle rutiner for å sikre en omforent holdning før arbeidet ble startet.

6.2. Tidspunkt for gjennomføring

Krepsen parer seg i slutten av september eller i oktober. Selve befruktningen skjer når hunnen gyter 1-6 uker etter parringen. Ved gytingen blir rognen festet til halebeina og bæres der til de klekkes neste sommer fra slutten av juni til midten av juli. De første ukene 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.

Kreprens aktivitet avhenger av temperatur og øker med økende temperatur. Kreprens 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, samt at yngre individer kan ha skjulsteder som i større grad kunne vært vanskelig å nå med giften.

6.3. Utstyr

6.3.1. Båt og pumpe

Denne doseringsenheten består i hovedsak av ei lett plastjolle, en tank og en pumpe med spyleslange (se forsideillustrasjon). Pumpa er montert bakerst på båten og suger vann opp fra resipienten via en innsugslange. I tillegg suges det ønsket kjemikalium inn fra en tank som er plassert i bunn av båten. Denne løsningen pumpes så ut via en spyleslange. Pumpa lenser 250 liter pr. minutt.

6.3.2. Bærbar pumpe

Bærbar pumpe fungerer stort sett etter samme prinsipp som for båt og pumpe. Her benyttes det også en pumpe med innsugslange, spyleslange og beholder for kjemikalium (bilde 1.). Forskjellen ligger i at alt er i mindre format og er montert på en bæremeis. Pumpa lenser 250 liter pr minutt



Bilde 1. Behandling av dam 1 med bærbar pumpe. Foto: Roar Sandodden.

6.3.3. Liten dryppstasjon

Denne benyttes bare til små bekker og sig. Stasjonen består i hovedsak av ei plastkanne (20L) og en slange som fører kjemikalieløsningen ut i bekken ved hjelp av hevertprinsippet (bilde 2). Med en åtte meter lang slange og et fall på 60 cm fra bunnen av kannen til enden på slangen tømmes denne på ca. fire timer. Den lange slangen gjør at utdoseringshastigheten holder seg konstant under utdoseringen og ikke avtar når nivået i plastkannen synker.



Bilde 2. Liten dryppstasjon med 8 meter utdoseringslange. Foto: Roar Sandodden.

6.3.4. Hagekanne

Dette er en vanlig hagekanne som brukes til dosering i mindre, perifere punkter som små bekker, sig, dammer og pytter der det ikke benyttes pumpe eller dryppstasjon.

6.4. Gjennomføring, kjemikalieforbruk og doseringsdetaljer

Det vil alltid hefte noe usikkerhet omkring volumberegninger og vannmengde, så lenge disse må baseres på ekkolodd og GPS undersøkelser. For å kompensere for dette la vi til 15 % på de målte vannvolum forut for beregning av kjemikalieforbruk. For å kompensere for BETAMAX VET. avsatt på bredden av dammene, ble det lagt til ytterligere 15 % på mengde BETAMAX VET. dosert.

Korrekt mengde BETAMAX VET. (se tabell 3) ble på forhånd målt opp i 10 liters kanner. Forut for start i den respektive dam ble denne kanna fylt opp med vann fra aktuell dam. Denne løsningen ble igjen fylt på valgt doseringsutstyr for den enkelte dam (se tabell 1). Tanken på bærbar pumpe rommer 30 liter, mens tanken på båt-pumpe rommer 70 liter. Denne løsningen ble så dosert ut i de respektive dammene i løpet av omlag en time. Denne relativt lange doseringstiden ble valgt for å sikre god innblanding i alle dammer. Det ble dosert både på overflata og ned til omlag 3 meters dyp, det siste ved å holde doseringsslangen under vann.

Forut for oppstart i hver enkelt dam, ble det igangsatt dryppstasjoner i henhold til tabell 3 for dosering 1. og tabell 4 for dosering 2. Øvrige doseringspunkter ble gjennomført når doseringen var avsluttet i de respektive dammene (se tabell 3 for dosering 1, og tabell 4 for dosering 2).

Totalt ble det dosert 10,6 liter BETAMAX VET. i løpet av tiltaket. For nærmere detaljer, se tabell 3 og 4.

Dosering 1. ble gjennomført 14.05.07. Behandlingsmannskapet bestående av 4 mann delte seg opp i to lag. Et lag startet i dam 1 og deretter dam 2. Et annet lag startet i dam 3 og tok deretter dam 4. Dam 5 ble tatt i felleskap til slutt. Doseringen startet samtidig i dam 3 og dam 1 kl 08:15 og ble avsluttet i dam 5 kl 14:00. Været var lettskyet og stille. Temperatur i luften var mellom 13 og 16 °C og temperatur i dammene var mellom 15 og 16,5 °C i overflata, ned til 14 °C på 3 meters dyp i dam 5.

Dosering 2. ble gjennomført 28.05.07. Behandlingsmannskapet bestående av 4 mann delte seg opp i to lag. Et lag startet i dam 1 og deretter dam 2. Et annet lag startet i dam 3 og tok deretter dam 4. Dam 5 ble tatt i felleskap til slutt. Doseringen startet samtidig i dam 3 og dam 1 kl 08:30 og ble avsluttet i dam 5 kl 14:00. Været var sol og stille. Temperatur i luften var mellom 16 og 19 °C og temperatur i dammene var mellom 14 og 16,5 °C i overflata, ned til 9 °C på 4 meters dyp i dam 3.

Tabell 3. Behandlingsmetode, vannvolum i liter, estimert vannføring i liter pr sek. og mengde BETAMAX VET. i liter dosert i de ulike vannforekomstene identifisert i Dammane landskapsvernområde. Behandling 1. 14.05.08.

Lokalitet	Beskrivelse	Metode	Vann (l)	BETAMAX VET. (l)
Dam 1		Bærbar pumpe	284 000	0,14
Dam 2		Bærbar pumpe	358 000	0,17
Dam 3		Båt og pumpe	3 045 000	1,41
Dam 4		Båt og pumpe	6 019 000	2,78
Dam 5		Båt og pumpe	1 212 000	0,57
Punkt 1	Dam	Hagekanne	100	0,00005
Punkt 2	Sig gjennom demning	Dryppstasjon (4 timer)	5 liter pr sek	0,05
Punkt 3	Lite sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 3a	Doseringssted	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 4	Liten bekk	Se 4c og 4d	10 liter pr sek	
Punkt 4a	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 4b	Doseringssted	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 4c	Flere sig	Dryppstasjon (4 timer)	5 liter pr sek	0,05
Punkt 4d	Start bekk 4	Hagekanne	2 liter pr sek	0,05
Punkt 5	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 5a	Doseringssted	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 6	Overløp (Dam)	Hagekanne	50	0,000025
Punkt 7	Sig gjennom demning	Dryppstasjon (4 timer)	3 liter pr sek	0,05
Punkt 8	Sig gjennom demning	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 9	Rester av pumpehus	Bærbar pumpe	Del av dam 2	
Punkt 10	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 11	Sig	Dryppstasjon (4 timer)	3 liter pr sek	0,05
Punkt 12	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 13	Utløpsbekk	Dryppstasjon (4 timer)	10 liter pr sek	0,05
Sum				5,37

Tabell 4. Behandlingsmetode, vannvolum i liter, estimert vannføring i liter pr sek. og mengde BETAMAX VET. i liter dosert i de ulike vannforekomstene identifisert i Dammane landskapsvernområde. Behandling 2. 28.05.08.

Lokalitet	Beskrivelse	Metode	Vann (l)	BETAMAX VET. (l)
Dam 1		Bærbar pumpe		0,14
Dam 2		Bærbar pumpe		0,17
Dam 3		Båt og pumpe		1,41
Dam 4		Båt og pumpe		2,78
Dam 5		Båt og pumpe		0,57
Punkt 1	Dam	Hagekanne	100	0,00005
Punkt 2	Sig gjennom demning	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 3	Lite sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 3a	Doseringssted	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 4	Liten bekk	Nesten uttørket, kum dammer	100	0,00005
Punkt 4a	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 4b	Doseringssted	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 4c	Flere sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 4d	Start bekk 4	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 5	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 5a	Doseringssted	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 6	Overløp (Dam)	Hagekanne	50	0,000025
Punkt 7	Sig gjennom demning	Dryppstasjon (4 timer)	1 liter pr sek	0,05
Punkt 8	Sig gjennom demning	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 9	Rester av pumpehus	Bærbar pumpe	Del av dam 2	
Punkt 10	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 11	Sig	Dryppstasjon (4 timer)	1 liter pr sek	0,05
Punkt 12	Sig	Tørt, ikke behandlet		
Punkt 13	Utløpsbekk	Dryppstasjon (4 timer)	5 liter pr sek	0,05
Sum				5,22

6.5. Foreløpige funn og observasjoner

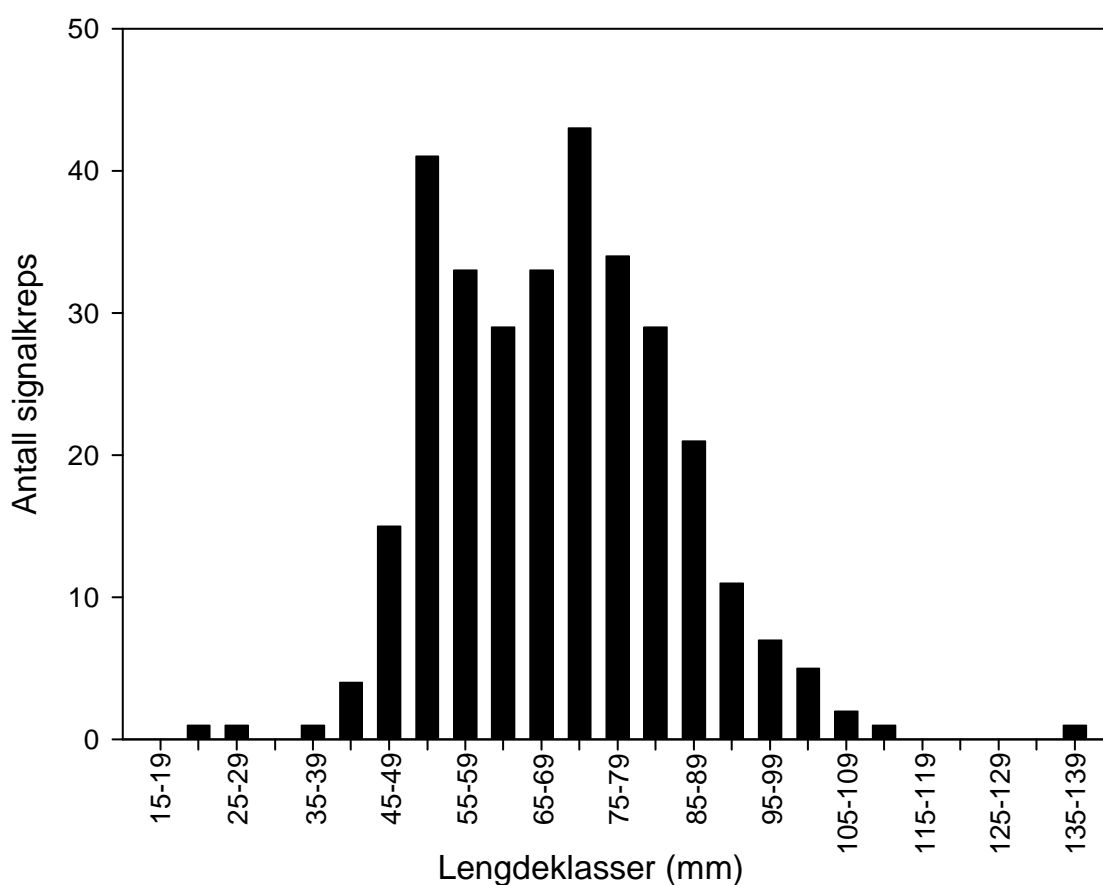
6.5.1. Signalkreps

Før dosering var ingen signalkreps synlig, og høyst sannsynlig i skjul på bunn. Omlag 30 minutter etter doseringsstart ble de første tegn til irritasjon observert. Krepser krøp gradvis fram til omlag en time etter doseringsstart. Flere krøp fram fra skjul under steiner på grunt vann, men flere kom også gående eller svømmende opp fra dypet mot bredden. Det ble ikke observert kreps som forsøkte å flykte opp på tørt land. Doseringen så heller ikke ut til å skape noen form for panikk eller det motsatt i form av ensartet eller koordinert fluktrespons. De fleste viste tegn på irritasjon ved å krype fram fra skjul, trekke opp på grunt vann helt opp mot bredden, der de gradvis mistet likevekten og døde. 1 time og 30 minutter etter at doseringen startet ble det ikke observert levende kreps.

Forut for selve doseringen ble det fanget kreps i teiner. Under behandling ble i 4 teiner med 3 kreps i hver teine satt ut i dam 5. 3 teiner ble satt på ulike steder på bunn av dammen, på dybder fra 2 til 3 meter, mens en teine ble satt ut på 0,5 meters dyp. Teinene ble trukket på land 18 timer etter doseringsstart. Alle 12 kreps var da døde.

Etter behandlingen ble all synlig signalkreps samlet inn med håv. Det ble totalt samlet inn 312 signalkreps i lengdeintervallet 24 - 135 mm (figur 6). Signalkreps i lengdeintervallet 50 - 90 mm dominerte fangsten. I tillegg ble det fjernet 94 individer (i lengdeintervallet 62 - 125 mm) med teiner i forkant av behandlingen. Totalt ble derfor 406 signalkreps samlet inn fra dam 5 i forbindelse med saneringen. (Johnsen og Sandodden in prep)

Etter dosering 1. ble det funnet 2 døde kreps i dam 4. Den ene var en hann på 8,2 cm. Den andre var av samme størrelse, men ukjent kjønn og den ble ikke kontrollmålt. Det er tidligere ikke funnet kreps i denne dammen. Det ble ikke funnet levende kreps i noen dammer mellom dosering 1. og 2. eller nye døde kreps etter dosering 2.



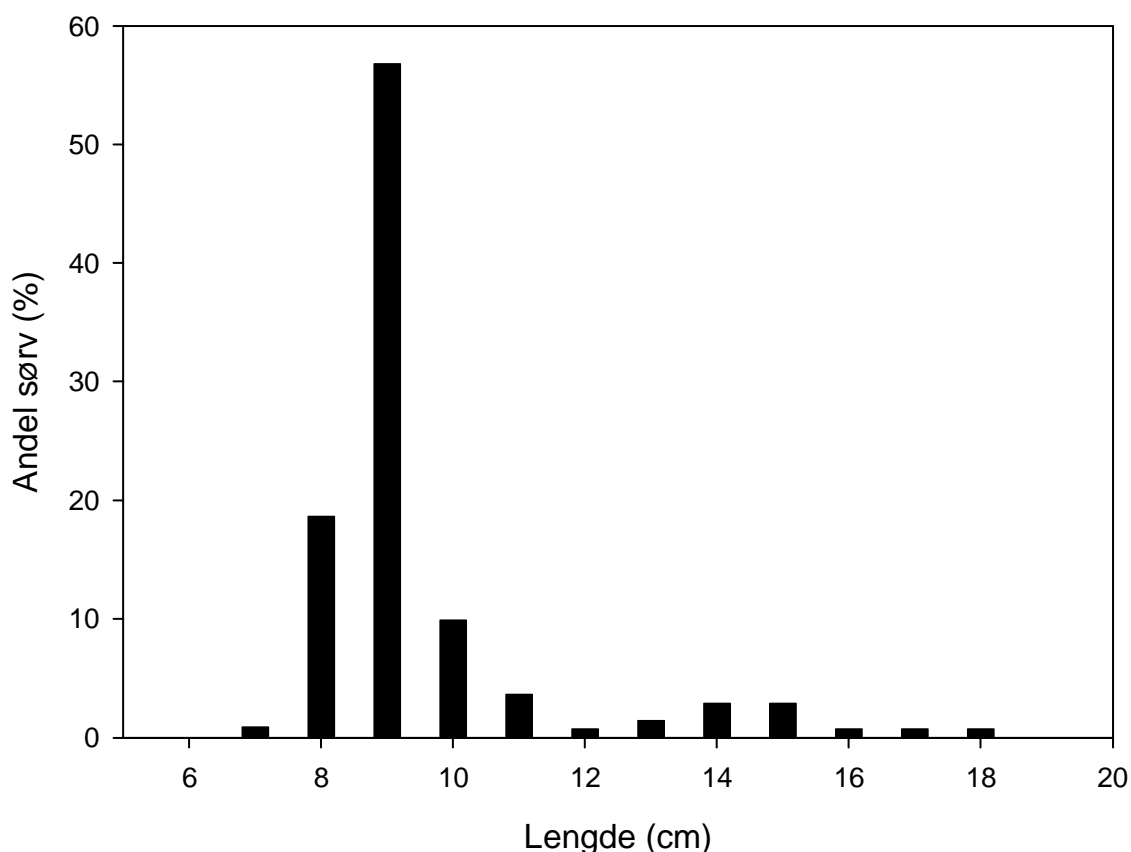
Figur 6. Lengdefordeling til 312 signalkreps samlet inn etter behandling av dam 5. 14.05.2008.

6.5.2. Sørv

Umiddelbart etter at doseringen startet, kunne man observere enkelte sørv som viste tegn på eksponering i form av snapping av luft i overflata. Denne responsen syntes imidlertid kun å være umiddelbar og uttrykt hos individer som ble direkte eksponert ved å bli "truffet" av strålen fra pumpa. En tydeligere respons ble observert om lag en time etter doseringsstart. De fleste fiskene trakk inn mot bredden på dammen, og viste nedsatt fluktrespons. Snapping av luft i overflata ble observert, men de fleste individene ble stående relativt passivt langs breddene. To timer etter doseringsstart ble dødelighet observert. Noe plasking og ukontrollert svømmeaktivitet ble observert før fiskene mistet likevekten og døde. Tre timer etter doseringsstart var de aller fleste fiskene døde, og det ble ikke observert levende fisk 4 timer etter doseringsstart. Det ble ikke funnet levende sørv i noen dammer mellom dosering 1. og 2. eller nye døde sørv etter dosering 2.

Det ble ikke foretatt en totaltelling av sørven som ble samlet inn i de ulike dammene etter behandling med Betamax, men totalt ble det fjernet om lag 100 liter sørv. En del av sørven sank til bunns etter doseringen og ble ikke plukket. Biomassen plukket representerer derfor ikke total biomasse tilstede før tiltaket.

I forkant av behandlingen ble det gjort et prøvefiske i dam 5 med to stk nordisk bunngarn (ett garn består av 12 segmenter av 1,5x2,5 meter, med ulike maskevidder; 5, 6.25, 8, 10, 12.5, 15.5, 19.5, 24, 29, 35, 43, 55). Garna ble satt i dybdeintervallet 0-2 meter, og gav en samlet fangst på 138 sørv i lengdeintervallet 7-18 cm (figur 7).



Figur 7. Lengdefordeling til 138 sørv fanget under prøvefiske i dam 5. 12.05.2008.

6.5.3. Salamander

I dam 3 ble det omlag 3 timer etter doseringsstart observert 3 småsalamander. Alle salamanderne var passive, og lot seg plukke opp. Alle var imidlertid i live og ble derfor satt ut igjen. Ingen ble observert i området dagen etter. I dam 4 ble det funnet en småsalamander 24 timer etter doseringsstart. Denne lot seg også plukke opp, men ved utsetting svømte den av gårde. Småsalamanderen har med andre ord ikke forsvunnet fra Dammane, men det er ut fra disse funnene ikke mulig å si noe om bestandens størrelse. 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 - 2000 µg/l. Det ble imidlertid observert adferdsendringer som følge av eksponeringen, men det ble konkludert at dyrene var relativt tolerante ovenfor pyretrioider. I følge Hill (1989) har rumpetroll (tilhørende orden *Anura*) 96-h LC₅₀ verdier på 3000 µg/l cypermetrin. Dette er mye høyere enn aktuell dose under behandling mot kreps. På bakgrunn av tidligere studier og funn under behandlingene kan man ikke på nåværende tidspunkt konkludere sikkert hvorvidt amfibier generelt og salamander i Dammane har overlevd en behandling, dette er imidlertid sannsynliggjort. Det ble ikke gjort funn av salamander etter dosering 2. som kan bekrefte dette.

6.6. Nedtapping og videre overvåkning av bekjempelsesområdet

Dosert kjemikalium forventes å være virksomt noen dager etter dosering. Dammene ble derfor tappet ned 5 dager etter siste behandlingsrunde. Et innleid firma sørget for at alle fem dammer ble fullstendig tømt ved hjelp av pumper. Dette tiltaket ble i hovedsak gjennomført for at potensielt overlevende kreps skal dø av uttørking. Eventuell bunnfrysing i vinterhalvåret vil øke sjansen ytterligere for å lykkes. En gradvis fylling utover sommeren planlegges fulgt opp med en ny tømning omkring årsskiftet.

Det ble ikke gjort funn under eller etter tømning som indikerte at kreps eller sørv overlevde behandlingen. Det ble kun funnet død kreps i dam 5.

Bekjempelsestiltak bør følges opp med tett overvåkning. Det bør lages en egen plan for hvordan den langsiktige overvåkningen tenkes organisert og gjennomført. Dammene bør defineres som under behandling helt fram til den dato aktuelle myndighet angir som friskmeldingsdato.

Overvåkningen bør starte når dammene fylles opp etter behandling. Dette vil skje gradvis i løpet av sommeren 2008 første gang, og våren 2009 andre gang.

7. Desinfeksjon

For å hindre at smittestoff på noen måte kunne blir transportert ut av bekjempelsesområdet, ble det etter begge behandlingsrunder gjennomført desinfeksjon av alt utstyr benyttet.

Det ble etablert vask- og desinfeksjonssted ved Dammane. Området ble delt inn i urein sone (mottak, registrering og deponering av død kreps og fisk), vask-/desinfeksjonssone og rein sone (lager-/tørkeplass for reint utstyr).

Desinfeksjon ble under tiltak foretatt ved hjelp av klor i samsvar med anbefalinger gitt i Vrålstad *et al.* (2006). Natriumhypokloritt i en dose tilsvarende 100 ppm fritt klor dreper testede isolater av *A. astaci* i løpet av 30 sekunder. Klorin fra Lilleborg i en fortykning på 1 del klorin til 30 deler vann (1 dl klorin til 2 liter vann) ble benyttet. Utstyret ble sprayet med klorinløsning til flaten var helt dynket. Løsningen fikk virke i minimum 10 minutter før avspyling og tørking

Ved innslosing til området ble det lagt ut en desinfeksjonsprotokoll. Alle som potensielt var i kontakt med vann fra Dammane kvitterte seg inn og ut fra denne protokollen. Alt personell avsluttet sin deltagelse med en utkvittering i protokollen ved hjemreise. Alt utstyr som ble brukt i Dammane ble desinfisert på desinfeksjonsstasjonen før det ble fraktet bort.

7.1. Avfallsbehandling

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

Avfallsrutinene ble utarbeidet med bakgrunn i "Forskrift om transport og behandling av animalsk avfall, og anlegg som behandler animalsk avfall." Etter klorbehandling ble kreps og fisk transportert til nærmeste godkjente mottak i Fredrikstad for forsvarlig destruering.

8. Referanser

- Alderman DJ, Holdich D, Reeve I. Signal crayfish as vectors in crayfish plague in Brittain. *Aquaculture* 1990; 86: 3-6.
- Andersen T, Søli GEE. Vårfluer (Trichoptera) fra området Dammane-Gravastranda i Porsgrunn kommune. Med en oversikt over vårfluer i Ytre Telemark. Rapp 1. Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavd; 1989.
- Anderson RL. Toxicity of fenvalerate and permethrin to several aquatic animals. *Trans Am Fish Soc* 1982; 107: 825-7.
- Anderson RL. Toxicity of synthetic pyrethroids to freshwater invertebrates. *Environ Toxicol Chem* 1989; 8: 403-10.
- Berill M, Bertram S, Wilson A, Louis S, Brigham D, Stromberg C. Lethal and sublethal impacts of pyrethroid insecticides on amphibian embryos and tadpoles. *Environ Toxicol Chem* 1993; 12: 525-39.
- Clark JM, Brooks GM. Neurotoxicity of pyrethroids: Single or multiple mechanisms of action. *Environ Toxicol Chem* 1998; 8: 361-72.
- Day KE, Maguire RJ. Acute toxicity of isomers of the pyrethroid insecticide deltamethrin and its major degradation products to *Daphnia magna*. *Environ Toxicol Chem* 1990; 9: 1297-300.
- Eversole AG, Seller BC. Comparison of relative crayfish toxicity values. *Freshwater Crayfish* 1997; 11: 274-85.
- Furst M. Introduction of *Pasifastacus leniusculus* (Dana) into Sweden: methods, results and management. *Freshwater Crayfish* 1977; 3: 229-47.
- Gederaas L, Salvesen I, Viken Å (red). Norsk svarteliste 2007 - Økologiske risikovurderinger av fremmede arter. Artsdatabanken, Norway; 2007.
- Gustavsen PØ. Sanering av signalkreps/krepsepest i Dammanevassdraget ved Brevik i Porsgrunn kommune 2007-2008. Rapport 2/2008. Gustavsen Naturanalyser; 2008.
- Gydemo R. Effekter av insekticidinducerad kräftdöd. Rapport til Statens Naturvårdsverk och Fiskeriverket; 1995.
- Haya K. Toxicity of pyrethroid insecticides to fish. *Environ Toxicol Chem* 1989; 8: 381-91.
- Hiley PD. Field application of biocides for signal crayfish control. In: Holdich DM, Sibley PJ (editors). *Management and Conservation of Crayfish*. Proceedings of a conference held on 7th November, 2002. Bristol: Environment Agency; 2003. p. 185-99.
- Hill IR. Aquatic organisms and pyrethroids. *Pestic Sci* 1989; 27: 429-65.
- Holdich DM, Lowery RS (editors). *Freshwater crayfish: Biology, management and exploitation*. London: Croom Helm; 1988.
- Holdich DM, Gydemo R, Rogers WD. A review of possible methods for controlling nuisance populations of alien crayfish. In: Gherardi F, Holdich DM (editors). *Crustacean issues* 11. 1999. p. 245-270.
- Johnsen SI, Sandodden R. Estimating the size of a Signal crayfish (*Pasifastacus leniusculus*) population with traps and poison. (In prep).
- Johnsen S, Andersen O, Museth J. 2006. Introdusert signalkreps i Porsgrunn kommune, Telemark. Kartlegging og forslag til tiltak. NINA-rapport 194. 2006.

- Kålås JA, Viken Å, Bakken T (redaktører). Norsk Rødliste 2006 - 2006 Norwegian Red List. Norway: Artsdatabanken; 2006.
- Langangen A. Kalksjøer med kransalgevegetasjon i Norge. II. Beskrivelser av sjøer i Buskerud, Vestfold, Telemark, Agder, Vestlandet og Trøndelag. Blyttia 2004; 62: 51-7.
- Mian LS, Mulla MS. Effects of purethriod insecticides on nontarget invertebrates in aquatic ecosystems. J Agric Entomol 1992; 9: 98.
- Morolli C, Quaglio F, Della Rocca G, Malvisi J, Di Salvo. Evaluation of the toxicity of synthetic pyrethroids to red swamp crayfish (*Procambarus clarkia*, Girard 1852) And common carp (*Cyprinus carpio*, L 1758). Bull Fr Pêche Piscic 2006; 380-381: 1381-94.
- Peay S, Hiley PD, Martin I. Biocide treatment of ponds in Scotland to eradicate signal crayfish. Bull Fr Pêche Piscic 2006; 380-381: 1363-79.
- Ribbens JCH, Graham JL. Strategy for the containment and possible eradication of American signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) in the River Dee catchment and Skyre Burn catchment, Dumfries and Galloway. Scottish Natural Heritage Commissioned Report No. 014, (ROAME No. F02LK05). 2004.
- Sandodden R, Bjørn B. Bekjempelse av signalkrebs i Dammane landskapsvernområde. Veterinærinstituttets rapportserie 3-2007. Oslo: Veterinærinstituttet; 2007.
- Saltveit SJ, Bremnes T, Brittain J, Løfall BP. Biologisk mangfold i Dammanevassdraget, Porsgrunn kommune. LFI, rapport 225. Oslo: Naturhistorisk museum UiO; 2007.
- Smith TM, Stratton GW. Effects of synthetic pyrethroid insecticides on non-target organisms. Residue Rev 1986; 97: 93-120.
- Spehar RL, Tanner DK, Nordling BR. Toxicity of hte synthetic pyrethroids, permithrin and AC 222,705 and their accumulation in early life stages off athead minnows and snails. Aquatic Toxicology 1983; 3: 171-82.
- Stephenson RR. Aquatic toxicology of Cypermethrin. I. Acute toxicity to some freshwater fish and invertebrates in laboratory tests. Aquatic Toxicology 1982; 2: 175-85.
- Taugbøl T, Skurdal J. Ferskvannskrebs I Norge. Kunnskapsstatus og forvaltningserfaring. Rapport 13/1996. Østlandsforskning; 1996.
- Unestam T. 1972. On the host range and origin of hte crayfish plague fungus. Rep Inst Freshw Res Drottningholm 1972; 52: 192-8.
- Van Wijngaarden RPA, Brock TCM, Van den Brink PJ. Threshold levels for effects of insecticides in freshwater ecosystems: A review. Ecotoxicology 2005; 14: 355-80.
- Vrålstad T, Håstein T, Taugbør T, Lillehaug A. Krepsepest - smitteforhold i norske vassdrag og forebyggende tiltak mot videre spredning. Veterinærinstituttets rapportserie 6-2006. Oslo: Veterinærinstituttet; 2006.
- World Health Organisation. Environmental Health Criteria 82. IPCS International Programme on Chemical Safety. ISBN 92 4 154282 9. 1989.

Vedlegg 1

PREPARATOMTALE

1. VETERINÆRPREPARATETS NAVN

BETAMAX VET. 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. 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. vet. doseres med 0,3 ml pr m³ 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. 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 O₂/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. Emballasje (type og innhold)

HD polyetylenflakser, skrulokk 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. 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 VET.

1. PRODUKT OG FIRMA

Handelsnavn	BETAMAX VET..
Produkttype	Bademiddel for behandling og kontroll av lakselus (<i>Lepeophtheirus salmonis</i>) og "skottelus" (<i>Caligus elongatus</i>) hos laks.
Leverandør (Skandinavia)	ScanVacc AS, Pb. 233, 2151 Årnes Telefon: +47 63 90 89 90 Telefax: +47 63 90 89 99 E-mail: postmaster@scanvacc.com
Produsent	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

Generelt	I alle tvilstilfeller, eller ved vedvarende symptomer, kontakt lege. Vis etiketten om mulig.
Innånding	Vedkommende må få frisk luft, hvile og holdes varm. Kontakt lege.
Øynene	Skyll umiddelbart med vann i minst 15 minutter. Kontakt lege ved vedvarende symptomer.
Svelging	Drikk rikelig med vann (fortynningseffekt). Ved brekninger snus vedkommende på siden. Søk umiddelbart legehjelp.
Hudkontakt	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

Slukningsmidler	Ved brannslukking, bruk vann, skum, CO ₂ 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

Faresymboler	Ikke omfattet av forskrift om helsefaremerking. Pakningen bør likevel merkes "Irriterende" og "helseskadelig".
Risikosetninger	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).
Sikkerhetssetninger	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 VET.. 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

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

14. TRANSPORTOPPLYSNINGER

15. LOVER OG FORSKRIFTER

Faresymboler	Ikke omfattet av forskrift om helsefaremerking. Pakningen bør likevel merkes "Irriterende" og "helseskadelig".
Risikosetninger	Farlig ved innånding (R20). Farlig ved hudkontakt (R21). Farlig ved svelging (R22). Irriterer øyner (R36). Irriterer luftveiene (R37). Irriterer huden (R38).
Sikkerhetssetninger	Kan allergi ved hudkontakt (R43). 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 VET.. 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, mattrygghet og dyrevelferd 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. 350 ansatte.

www.vetinst.no

Tromsø

Stakkevollvn. 23 b · 9010 Tromsø
9010 Tromsø
t 77 61 92 30 · f 77 69 49 11
vitr@vetinst.no

Harstad

Havnegata 4 · 9404 Harstad
9480 Harstad
t 77 04 15 50 · f 77 04 15 51
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

Sandnes

Kyrkjev. 334 · 4325 Sandnes
Pb 295 · 4303 Sandnes
t 51 60 35 40 · f 51 60 35 41
vis@vetinst.no

Trondheim

Tungasletta 2 · 7047 Trondheim
7485 Trondheim
t 73 58 07 27 · f 73 58 07 88
vit@vetinst.no

Oslo

Ullevålsveien 68 · 0454 Oslo
Pb 750 Semtrum · 0106 Oslo
t 23 21 60 00 · f 23 21 60 01
post@vetinst.no

