

Veileder for nasjonal bekjempelse av lakselus



Foto: Per Gunnar Kvenseth

Lakselusveilederen (november 2009)

Utarbeidet av Veterinærinstituttet i samarbeid med næring, fiskehelsetjenester, forskningsmiljøer og legemiddelprodusenter. Dokumentet vil bli revidert etter behov.

Innledning	3
Kapittel I. Samordnende strategier og forebyggende tiltak	4
1. Samarbeid i store tiltaksområder.....	4
2. Regionale fellesavlusninger	5
3. Leppefisk.....	5
4. Annet	5
Kapittel II Telling av lus	6
1. Rutinemessig telling for overvåkning av lusenivå og planlegging av behandling	6
2. Telling før og etter gjennomført behandling mot lus.....	6
Kapittel III Rapportering og føring av behandlingslogg	7
1. Rapportering av behandlingsresultat.....	7
2. Føring av behandlingslogg/avlusningsjournal	8
Kapittel IV Ansvar	8
1. Oppdretters ansvar.....	8
2. Mattilsynets ansvar.....	9
3. Samarbeid - nøkkelen til et godt resultat	9
Kapittel V Behandlingsmetodikk	9
1. Eksempel på en avlusningsstrategi	9
2. Dosering og håndtering av bademiddel	10
3. Bruk av bademiddel	10
4. Utdosering	10
5. Oksygenering	10
6. Strøm	11
7. Avlusning i hel presenning.....	11
8. Avlusning i brønnbåt.....	11
9. Avlusning med skjørt	12
10. Bruk av medisinfôr	12
Kapittel VI Vedlegg	13
1. ABC for leppefisken.....	13
2. Et eksempel på avlusning med hel presenning på store enheter	14
3. Bruk av helsefôr.....	17
4. Lusens utviklingshastighet relatert til temperatur.....	18
5. Bestemmelses skjema for lus	19

Innledning

Lakselusveilederen er først og fremst tenkt som et hjelpemiddel for oppdrettsvirksomhetene og fiskehelsetjenestene for å bidra til å imøtekomme de store utfordringene som effektiv lusebekjempelse påkrever.

Lakselusveilederen er utarbeidet av Veterinærinstituttet etter initiativ fra Mattilsynet og erstatter de nasjonale terapianbefalingene fra juni i år 2000. Statens legemiddelverk, havbruksnæringen, fiskehelsetjenester, forskere og legemiddelleverandører har vært bidragsyttere. Intensjonen er at Lakselusveilederen revideres periodevis ved endringer i regelverket og/eller når ny og nyttig kunnskap foreligger.

Formålet med lakselusveilederen er å samle all erfarings- og fagkunnskap om bekjempelse av lakselus slik at havbruksnæringen har et verktøy for å kunne produsere innenfor bærekraftige rammer. For å oppnå dette skal strategi for bekjempelse av lakselus inngå i enhver produksjonsplan og muligheten til å avluse på en mest effektiv måte må være tilstede ved alle akvakulturanlegg.

Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) utgjør en stor utfordring for oppdrettsnæringen og er samtidig et alvorlig problem for vill laksefisk. Optimal bekjempelse av lakselus gjennom godt samarbeid mellom oppdrettselskap og fiskehelsetjenester vil føre til redusert lusenivå på oppdrettsfisk og nedsatt risiko for utvikling av resistens mot legemidler. Dette vil ha en positiv effekt på infeksjonsgraden av lakselus i villfiskpopulasjonene. Det er enighet om at kontroll med lakselus er en av hovedutfordringene oppdrettsnæringen står ovenfor for å kunne produsere innenfor bærekraftige rammer.

Et hovedfokus ved lakselusveilederen er å øke innsatsen i bruk av ikke-medikamentelle tiltak. Når medikamenter benyttes skal enhver behandling utføres optimalt. Lakselusveilederen har som mål å gi klare anbefalinger og i vedlegg vil det finnes henvisninger til eksempler på hvordan man i praksis kan utføre de ulike tiltakene.

Dagens grenser for antall lus det er tillatt å ha pr. fisk innebærer at en i praksis avluser før lusen representerer et klinisk problem for fisk i akvakulturanlegg. Sett fra oppdrettsfiskens ståsted, kan vi derfor erstatte begrepet sykdomsbekjempelse med skadedyrbekjempelse for å skåne villfisken for negative påvirkning. Kjente prinsipper og erfaringer fra skadedyrbekjempelse innen landbrukssektoren kan overføres og tilpasses til akvakultur. Integrated Pest Management (IPM) er en kontrollstrategi der flere komplementære og samordnede tiltak tas i bruk. I en slik strategi utfyller alle metoder hverandre i målet om å holde lusenivået lavest mulig og til enhver tid under luseforskriftens tiltaksgrenser. Bekjempelse av lus har tre viktige momenter; forebygging, overvåking og behandling.

Sentralt regelverk på området er forskrift om bekjempelse av lus i akvakulturanlegg FOR 2009-08-18 nr. 1095 (luseforskriften)

Kapittel I. Samordnende strategier og forebyggende tiltak

I ny luseforskrift § 6 er det beskrevet krav til en helhetlig plan for effektiv forebygging og bekjempelse av lakselus og resistente lakseluspopulasjoner i akvakulturanlegget. Nedenfor følger punkter som er viktig i planlegging av en samordnet bekjempelsesstrategi:

1. Samarbeid i store tiltaksområder

Det skal til enhver tid foreligge en helhetlig plan for effektiv forebygging og bekjempelse av lakselus og resistente lakseluspopulasjoner i akvakulturanlegget, jfr. luseforskriftens § 6. Planen skal samordnes med andre anlegg i innenfor det område som er nødvendig (tiltaksområde). Det anses som hensiktsmessig at slike tiltaksområder er så store som mulig siden lakselus har vesentlig større smittespredningspotensial enn de fleste sykdomsfremkallende bakterier og virus. Store tiltaksområder er å foretrekke. Av den grunn anses slike tiltaksområder som egnet i lakselusbekjempelsen, ikke minst knyttet til felles brakklegging som et viktig forebyggende tiltak.

- a. Det anbefales å benytte strømkart ved utforming av tiltaksområdene. Strømslektskap mellom anlegg eller klynger med anlegg er avgjørende for spredningsmønsteret til lakselus og andre sykdomsfremkallende organismer. Ved planlegging av aktiviteter innen hvert tiltaksområde bør det også i størst mulig grad tas hensyn til oppdatert kunnskap om forventete strøm- og temperaturforhold.
- b. Bruk av generasjonsskille og brakklegging i tiltaksområder:
 - i. Det oppfordres til å sette ut samme generasjon fisk per område (alt-inn/alt-ut prinsippet). Erfaringsmessig vil utsett av smolt i områder med stor fisk øke risiko for påslag av lus hos den nyutsatte smolten.
 - ii. Rutinemessig brakklegging av store områder gir vesentlig lavere potensial for produksjon av store mengder luselarver, og vil dermed senke det totale smittepresset. 200 døgngader har blitt registrert som maksimum for overlevelse av luselarver etter klekking (eksempelvis 20 døgn ved 10C° eller 40 døgn ved 5C°). På bakgrunn av dette vil 1-2 mnd. brakkleggingstid av store soner bidra vesentlig til bekjempelsen av lakselus og andre sykdommer. Det anbefales at det for hele tiltaksområder tilstrebes en brakkleggingstid på 2 måneder.
- c. Vekselbruk av legemidler mot lus. For å motvirke resistensutvikling mot legemidler skal det utføres alternering mellom legemidler.
 - i. Alle tiltaksområder bør ha utarbeidet en felles plan for bruk av ulike legemidler før utsett. Samordning om vekselbruk av legemidler med nærmest liggende tiltaksområder bør også vurderes. Denne planen justeres i felleskap avhengig av hvilken sensitivitet (følsomhet) lakselus i området har mot virkestoffene.
 - ii. Avlusinger innen hvert tiltaksområde bør samordnes i størst mulig grad.

- iii. Det er viktig å unngå langvarig og ensidig bruk av samme virkestoffet for å motvirke resistensutvikling. Dette gjelder både for enkelte anlegg og innen tiltaksområdene.
- iv. Ved nedsatt følsomhet for en stoffgruppe skal andre legemiddelgrupper (virkestoffer) tas i bruk raskest mulig. Stoffgruppen der det er påvist nedsatt følsomhet eller resistens skal ikke brukes til behandling på samme populasjon av fisk. Det bør også utføres nye følsomhetstester (bioassay) før stoffgruppen vurderes tatt i bruk igjen.

2. Regionale fellesavlusninger

Mattilsynet kan stille krav om regionale fellesavlusninger ved bruk av soneforskrift. Fagmiljøene, fiskehelsetjenestene og næringen bidrar til innholdet i fremtidige soneforskrifter med oppdatert kunnskap gjennom innspill og høringsrunder.

3. Leppefisk

Leppefisk spiser lus og brukes som en biologisk metode for kontroll av lus. Leppefisk vil bidra til å holde nivået av lus nede og slik føre til reduksjon i antall behandlinger med legemidler. Lusen kan ikke utvikle resistens mot leppefisk. Det anbefales utsett av leppefisk sammen med laks både første og andre år i sjø. Oppdrett av leppefisk er foreløpig på forsøksstadiet, og ved økende bruk av villfanget leppefisk til oppdrettsnæringen er det også viktig å kartlegge størrelsen på og bæreevnen til de ulike lokale leppefiskbestandene. Mer informasjon om bruk av leppefisk, se kapittel 5, vedlegg 1.

4. Annet

- a. Det er viktig å holde nøtene rene. Skitne nøter øker risiko for at lakseluslarver ikke fjernes fra anlegget. I tillegg kompliserer skitne nøter gjennomføring av badebehandling ved å redusere vannutskiftning. Ved riktig bruk av leppefisk er det også svært viktig å ha rene nøter slik at næringstilgangen begrenses mest mulig til lus.
- b. Det er ikke uvanlig å se en del taperfisk i merdene som har betydelig større lusepåslag enn annen fisk i merden. Fisk som går høyt oppe får ofte mye påslag av lus og tar trolig dårlig til seg fôr generelt og medisinfôr spesielt. Denne fisken skal fjernes regelmessig.
- c. Bruk av immunstimulerende helsefôr kan også være ett av flere forebyggende bidrag i bekjempelsen av lakselus. Nærmere informasjon om helsefôr, se kapittel 5 vedlegg 3.

Kapittel II Telling av lus

Luseforskriften krever rutinemessig telling, rapportering og overvåkning av lusenivå på anleggene. Dette arbeidet er avgjørende for en vellykket bekjempelse av lakselus. Det er viktig at det tas ut et mest mulig representativt utvalg av fisk til telling og at tellingen utføres slik at det gir et sikrest mulig resultat. Halvparten av merdene i akvakulturanlegget skal telles hver gang anlegget (eller alle dersom antall merder er færre enn 3). Ved neste telling skal lus i den andre halvparten av merdene telles slik at lusetall foreligger fra hele akvakulturanlegget i løpet av to tellinger. Det er gjennomsnittet av antall lakselus fra én telling som tilser om forskriftens tiltaksgrenser er overskredet. Fiskeri- og kystdepartementet har bestemt at oppdrettsvirksomhetene skal rapportere det høyeste gjennomsnittet av lakselus tellingene hver måned til Havbruksdata innen 7. dag i hver måned. Dette betyr at antall gjennomsnittstall som skal rapporteres kan variere fra 0, 2 og 4 avhengig av om sjøtemperaturen er under 4°C., mellom 4 og 10°C. eller høyere enn 10°C.

Det er både viktig og påkrevd i regelverket at de som har ansvaret for anleggenes luseregistreringer får opplæring i telling av lakselus, spesielt med tanke på å skille mellom ulike stadier og ulike lusearter. Kjønnsmodne hunnlus omfatter også voksne hunnlus uten eggstrenger. Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) skal skilles fra "skottelus" (*Caligus elongatus*). For å få riktigst mulig verdier pr. merd er det nødvendig å skifte bedøvelselsvann mellom hver merd som telles og samtidig telle de lusene som ligger igjen i bedøvelsen for beregning av merdgjennomsnittet. Resultater fra tellinger er sammen med temperaturnivået utslagsgivende for planlegging av behandling før lusen blir kjønnsmoden. Samtidig skal behandlingseffekten evalueres etter hver gjennomført behandling mot lakselus.

1. Rutinemessig telling for overvåkning av lusenivå og planlegging av behandling

- a. Ved temperaturer under 10°C på 3 m dyp skal lus telles hver 14.dag. Det skal telles 10 fisk fra halvparten av lokalitetens merder. Neste gang det telles skal den andre halvparten av merdene undersøkes. Akvakulturanlegg med tre eller færre merder må telle lus fra alle merdene hver gang.
- b. Ved temperaturer over 10°C på 3 m dyp skal det rutinemessig telles hver 7.dag. Ved høyere vanntemperaturer og planlagt bruk av midler som ikke har effekt på voksen kjønnsmoden lus, er det spesielt nødvendig med hyppige tellinger for å sikre optimal behandling mot lus i vekstfase før kjønnsmodning.
- c. Ved temperatur under 4°C er det ingen krav om telling.

2. Telling før og etter gjennomført behandling mot lus

For å kontrollere og evaluere behandlingseffekten og eventuelt påvise redusert følsomhet mot virkestoffet må det utføres telling av lus i samtlige merder som behandles, både før og etter enhver behandling. Det bør telles lus senest 1 uke før behandling. Tidspunkt for telling etter behandling er avhengig av hvilken type legemiddel som er brukt og temperaturforholdene. Ved evaluering av behandling krever kunnskap om hvilket utviklingsstadium det enkelte middel virker mot. Se tabell 1 og 2.

Tabell 1: Oversikt over hvilke lakselusstadier hvert enkelt legemiddel har effekt på gitt at lusen har normal følsomhet mot virkestoffet.

Middel	Stadier middelet har effekt på
Slice (Emamektin)	Alle
Alphamax (Deltametrin)	Alle
Betamax (Cypermetrin)	Alle
Salmosan (Azametifos)	Bevegelige lus
Ektobann (Teflubenzuron)	Fastsittende lus og preadult lus (hemmer skallskifte)
Releeze vet. (Diflubenzuron)	Fastsittende lus og preadult lus (hemmer skallskifte)
Hydrogen peroksid	Bevegelige lus

Tabell 2: Oversikt over ved hvilken tid det anbefales telling etter behandling.

Middel	Temperatur over 10 C	Temperatur under 10 C.
Slice (Emamektin)	7-14 dager	21-28 dager vinterstid*
Alphamax (Deltametrin)	5-7 dager	7-14 dager
Betamax (Cypermetrin)	7 dager	7-14 dager
Salmosan (Azametifos)	2- 4 dager**	4-7dager**
Ektobann (Teflubenzuron)	7-14 dager ***	14 - 21 dager***
Releeze (Diflubenzuron)	7 dager	7-14 dager
Hydrogen peroksid	7 dager	7 dager

*Kan ta opp til 6 uker ved lave temperaturer (erfaringer fra vinterkampanje)

**kun adulte stadier bør være tellende. Ved evaluering av badebehandling ved høye temperaturer bør man telle kort tid etter behandling før de overlevende fastsittende lus rekker å utvikle seg til bevegelige.

***på temperaturer under 11°C kan max effekt sees 2-3 uker etter behandling

Kapittel III Rapportering og føring av behandlingslogg

1. Rapportering av behandlingsresultat

Alle lusebehandlinger skal evalueres og ifølge luseforskriften skal oppdretter varsle Mattilsynets lokale distriktskontor om alle lusebehandlinger der det påvises mangelfull effekt av behandlingen. Med mangelfull effekt menes som hovedregel dårligere enn 90 % drap eller fjerning av lakselus i de følsomme stadiene for det aktuelle legemiddelet. Dersom det oppstår mistanke om lus med nedsatt legemiddelfølsomhet, uavhengig om det dreier seg om mangelfull behandlingseffekt eller resultater fra følsomhetsmålinger som foreligger i forkant av planlagt behandling, skal dette rapporteres omgående til Mattilsynet. Ved mangelfull effekt av lusebehandling skal årsaksforholdene utredes omgående, dette innebærer bl.a. måling av lusens følsomhet for legemiddelet som ble brukt. Slik evaluering og utredning av behandlingseffekt og eventuell undersøkelse av lusens legemiddelfølsomhet skal utføres av autorisert dyrehelsepersonell.

2. Føring av behandlingslogg/avlusningsjournal

Det skal foreligge oppdaterte journaler på anleggene om behandlinger som er gjennomførte. Her føres resultat fra lusetellinger, biomasseberegninger, leppefiskbestand, temperatur, notgroe og informasjon om behandlinger. Informasjon om behandlinger bør som minimum angi merdnummer, reseptnummer, dato og klokkeslett, hvilket legemiddel som er brukt, hvordan det er brukt, dose og registrerte oksygenverdier under behandlingen. Det bør også føres ansvarlig for behandling, værforhold og annen praktisk info om utføring av behandling. Det bør også angis om behandling har vært utført som del av koordinert avlusning. Dersom det er flere fiskehelsetjenester i et regionalt samarbeid, anbefales det å opprette felles rapportering av lusetall, behandling og resultater fra bioassay f.eks. på hjemmeside for aktørene i området. Rutinemessige registreringer av vannkvaliteten på lokaliteten bør gjøres på flere dyp og omfatte strøm, oksygen, temperatur og salinitet. Dette er viktige opplysninger for både planlegging, gjennomføring og evaluering av lusebekjempelsen i anlegget.

Kapittel IV Ansvar

1. Oppdretters ansvar

Oppdrettsvirksomhetene har en rekke ansvarsområder knyttet til bekjempelse av lakselus. Mesteparten av dette ansvaret er påkrevd i luseforskriften mens en mindre del står skrevet i annet gjeldende regelverk. I forbindelse med lakselusbekjempelsen er de noen av viktigste ansvarsområdene som akvakulturanlegget har å:

- a. utarbeide og regelmessig oppdaterte planer for forebygging og bekjempelse av lakselus og resistente lusepopulasjoner, herunder utarbeide en rekke konkrete drifts- og arbeidsrutiner i anlegget.
- b. sørge for god produksjonskontroll og journalføring av alle relevante driftsparametre på merd- og lokalitetsnivå slik det er beskrevet i akvakulturdriftsforskriften.
- c. gjennomføre telling og journalføring av lakselus.
- d. rapportere gjennomsnittlige lusetall til Mattilsynet innen den 7. i hver måned.
- e. gjennomføre behandling mot lakselus når gjennomsnittsverdien for merdene i anlegget overstiger de fastsatte tiltaksgrensene.
- f. gjennomføre behandlinger i samsvar med kravene i luseforskriften og reseptopplysningene.
- g. telle lus i merder før og etter behandling og samarbeide med dyrehelsepersonell om evaluering av alle gjennomførte behandlinger mot lakselus.
- h. varsle Mattilsynet ved mangelfull behandlingseffekt og ved mistanke om resistens mot avlusingsmidler.
- i. sørge for å få dyrehelsepersonell til å gjennomføre utredning og undersøkelse av årsaksforhold ved mangelfull effekt etter avlusing.
- j. gjennomføre tiltak som er nødvendige for å forhindre spredning av eventuelle resistente lakselus.

2. Mattilsynets ansvar

Mattilsynet har ansvar for utforming og revisjon av regelverket

Mattilsynet har også ansvar for å føre tilsyn med at de virksomhetene som luseforskriften er rettet mot driver i samsvar med forskriftsbestemmelsene. I denne sammenhengen vil det si virksomheter som driver akvakulturanlegg med laksefisk i sjø.

3. Samarbeid - nøkkelen til et godt resultat

Målet med alle disse oppgavene er å forebygge og bekjempe lakselus hos oppdrettfisk, å unngå utvikling og spredning av resistente lusepopulasjoner og å forebygge skadelig innvirkning av lakselus på ville bestander av laksefisk.

Slik regelverket er utformet i dag forutsettes det et godt og åpent samarbeid mellom oppdrettere og deres helsetjenester når det gjelder alle sider ved bekjempelse av lakselus. Slikt samarbeid er forutsatt i flere av kravene i luseforskriften. I første rekke skal dyrehelsepersonell ha god kunnskap om anleggenes luseovervåking. Videre har dyrehelsepersonell et viktig og lovpålagt ansvar ved beslutning om å gjennomføre behandling og hvilke legemidler som skal brukes og hvordan disse skal brukes. Ved legemiddelbruk skal det sikres at rett legemiddel brukes til rett formål, i rett mengde, på rett måte og bare når det er nødvendig.

Godt samarbeid mellom oppdrettsbedrifter er også avgjørende for å oppnå gode tiltaksjoner og gjennomføre gode tiltak innen hver av disse tiltakssonene. Samtidig er det helt nødvendig med åpenhet om effekt av legemidler i bruk, være seg god eller dårlig effekt.

Kapittel V Behandlingsmetodikk

1. Eksempel på en avlusningsstrategi

Strategien nedenfor er ment som et eksempel på hvordan man kan sette sammen en tiltaksplan basert på ulike legemidler i kombinasjon med leppefisk. Et hvert produksjonsområde må tilpasse sin strategi etter sitt behov. I områder med nedsatt følsomhet mot et bestemt legemiddel er det helt nødvendig å ikke ta i bruk det aktuelle legemiddelet over en periode.

a) Vårfisk; utsett april/mai:

- i. Utsett av leppefisk i løpet av mai til juni.
- ii. Oral behandling med kitinhemmere første vår.
- iii. Tilføring av mer leppefisk utover sommer og høst.
- iv. Oral behandling med slice før nyttår.
- v. Bruk av leppefisk juni 2. år.
- vi. Behandling med bademidler 2. vinter (vinteravlusing).
- vii. Eventuelt bad 3. året i mars/april.

b) Høstfisk; utsett (sept/okt)

- i. Utsett av leppefisk sammen med høstsmolt og bruk av leppefisk gjennom vinteren.
- ii. Oral behandling med slice før nyttår.
- iii. Leppefisk sommer/høst andre året.
- iv. Oral behandling med kitinhemmere høst andre året.
- v. Eventuelt behandling med bademidler på vinteren 2. året (vinteravlusing).

2. Dosering og håndtering av bademiddel

Det er forskjellige legemidler tilgjengelig som benyttes til badebehandling mot lakselus. Disse legemidlene har ulike egenskaper og doseringsregimer. (Se produktets pakningsvedlegg og reseptopplysningene). Ved håndtering av et bademiddel er det viktig å unngå hudkontakt med legemidlet og bruke egnede verneklær som hansker, vernebriller, ansiktsmaske ved innblanding og utdosering av produktet.

3. Bruk av bademiddel

Bademiddel skal benyttes i lukket enhet som brønnbåt eller merd avskjermet med hel presenning eller på annen forsvarlig måte som sikrer at fisken eksponeres for terapeutisk dose i hele behandlingsperioden. Badebehandling av fisk er en stor og krevende arbeidsoppgave som krever at alt involvert personell har fått tilstrekkelig med praktisk opplæring. Dette gjelder både for selve gjennomføringen og HMS. Alternativt utføres badebehandlingen av kompetente serviceteam (ta hensyn til smittefaren mellom lokaliteter!). Serviceteam må ha stor nok arbeidsbåt med nødvendig utstyr. Utstyr som er vanskelig å renholde/desinfisere bør være tilgjengelig på den enkelte lokalitet.

4. Utdosering

Ved utdosering fortynnes legemidlet med sjøvann/ferskvann i et egnet kar. Ved bruk av salmosan må middelet blandes ut i ferskvann. Utblanding kan skje i et eget kar eller ved bruk av en injektor-pumpe. Stort vannvolum til fortytning vil bidra til bedre fordeling av legemidlet i behandlingsenheten. Legemiddel skal pumpes ut i merd med en eller flere perforerte slanger på en slik måte at den fortynnede stamløsningen fordeles raskest og best mulig i hele overflata av merden. Stort sjøvannsvolum til fortytning er nødvendig for å sikre god fordeling av legemidlet i behandlingsenheten. Punktdosering av store legemiddelmengder for å la strøm eller fiskens egenbevegelse fordele legemiddelet horisontalt gir sannsynligvis for store forskjeller i legemiddelkonsentrasjon og anbefales ikke. Ved utdosering med bruk av pumpe og perforert slange er det viktig å tilpasse utdoseringsslange og anvendt trykk til størrelsen på behandlingsenheten for å sikre best mulig fordeling. Unngå for høyt trykk da dette kan gi forstøving og/eller skumdannelse.

5. Oksygenering

Under avlusning begrenses vannvolumet og vanngjennomstrømning hindres, og oksygentilførsel er nødvendig. Dette gjelder både ved behandling med skjørt og ved bruk av hel presenning. Oksygen må tilføres behandlingsenheten før behandling starter. Tilførsel av oksygen må deretter gjennomføres og overvåkes gjennom hele

behandlingsperioden. Det er viktig med etablering av gode rutiner for registrering av oksygen på så mange steder som mulig i anlegget og på flere steder i merden som blir behandlet. Brått fall i oksygenverdier må unngås. Fra leverandørene av bademidler er det anbefalt at oksygenivået holdes over 7 mg/l under hele behandlingen.

6. Strøm

Det må gjøres en vurdering av strømstyrke og strømretning i forkant av badebehandling. Gode registreringer av strømprofilen på lokaliteten er et viktig redskap for planlegging og sikker gjennomføring av alle badebehandlinger. Ved svært lav strøm må det vurderes å benytte strøm fra båtpropeller for å sikre ekstra vannutskifting etter fjerning av presenningen inntil man er sikker på at fisken har fått tilgang til nytt og friskt vann. Se også vedlegg 2, "Eksempel på avlusning med hel presenning på store enheter". I slike tilfeller kan det også være nødvendig å unngå behandling av mange merder på samme dag for å unngå risiko for oppsamling av virkestoff i vannmassene på lokaliteten med følgende gifteeffekt på fisken. Ved sterk strøm risikerer man både vanskeligheter med å få satt ut presenning eller skjørt, det blir svært vanskelig å beregne reelt behandlingvolum og det kan være fare for både overdosering og underdosering av bademiddel.

7. Avlusning i hel presenning

Se vedlegg for mer informasjon om hvordan gjennomføre badebehandling av stormerder ved bruk av hel presenning (opplæring, utstyr, funksjonskrav og link til veiledningsvideo).

8. Avlusning i brønnbåt

Aktuelle preparater til bruk i brønnbåt er pyretroider, organofosfater og hydrogenperoksyd. Legemiddeldose og holdetid angitt i resept skal følges. Fisken skal sultes tilstrekkelig før behandlingen slik at vannet ikke blir forurenset av ekskrementer, noe som både forringer vannkvaliteten og vil kunne inaktivere bademidlene. Båtens utstyr for tilsetning og overvåking av oksygen skal brukes for å sikre tilstrekkelig oksygen under behandlingen (> 7 mg/l).

Det anbefales at legemiddelet blandes ut i et størst mulig volum før innblanding i rommet. Tilsetning av den ferdige legemiddelblandingen bør skje gjennom resirkuleringsanlegget eller ved slangesystemer som sikrer en raskest og jevnest mulig fordeling.

Det skal utøves særskilt aktsomhet ved håndtering av fisk ved lave eller høye temperaturer.

Alle båter skal ha skriftlige prosedyrer for gjennomføring av slik behandling med de legemidlene som blir valgt. Det er viktig at brønnbåtkapteinen kan vise til tilstrekkelig opplæring og kunnskap hos sine medarbeidere på båten. Det anbefales at virksomhetens fiskehelsetjeneste vurderer prosedyrene brønnbåten er i besittelse av i forkant av planlagt behandling. Husk å avkreve brønnbåtkapteinen en attest for gjennomførte desinfeksjonsprosedyrer før behandling gjennomføres.

9. Avlusning med skjørt

Metoden brukes i dag ved badebehandling med pyretroider. Ved bruk av organofosfater og hydrogenperoksid må det kun benyttes hel presenning eller brønnbåt. Grunnen til dette er at organofosfater (salmosan) og hydrogenperoksid er mindre effektive enn pyretroider under normale omstendigheter. Ved bruk av hydrogenperoksid bør all lakselus samles opp og destrueres etter behandling. Dette fordi hydrogenperoksid forårsaker at lakselusen slipper taket uten å dø.

Ifølge luseforskriften skal det fra 1.1.2011 bare benyttes lukket behandlingseenhet med mindre det foreligger dokumentasjon på at annen form for badebehandling eksponerer fisken for terapeutisk dose i hele behandlingstiden. Fram til denne datoen kan badebehandling skje ved bruk av skjørt dersom noten lines opp til minst to meter over skjørtedybden og det benyttes heldekkende skjørt med god overlapp i skjøtene.

Ved bruk av skjørt har man mindre kontroll med fortykning av legemiddel enn ved hel presenning. Erfaring og kunnskap om bruk av pyretroider til slik behandling viser at det skjer en stor lekkasje av legemiddel ut av merda. Det er samtidig nødvendig å sikre at fisken oppholder seg i behandlingsvolumet. Oppfôring av fisk gir ikke en sikker nok effekt. Ved bruk av skjørt skal derfor not lines og notspiss trekkes opp. Noten skal lines opp til minimum to meter over dybden av skjørtet. Samtidig må antall skjørt som brukes sikre god overlapp uten åpning mellom skjøtene. Ved behandling av stormerder (omkrets på 157 meter eller større), anbefales bruk av tre skjørt på bakgrunn fra erfaringer i praksis. Ved avlusning med bruk av skjørtmetoden gjelder for øvrig de samme hensyn til praktisk gjennomføring som ved bruk av hel presenning. Fisken skal også sultes 2 døgn før behandling.

10. Bruk av medisinfôr

Et optimalt behandlingsregime er avhengig av temperatur, fiskestørrelse, utfôringsprosent og helsestatus. Medisinfôr skal ikke brukes ved nedsatt appetitt hos fiskepopulasjonen. Det anbefales å ikke bruke medisinfôr som forebyggende tiltak mot lakselus på settefiskanlegg. Forebyggende bruk av medisinfôr i kultiveringsanlegg kan brukes der en erfaringsvis har vist stort dødelighet som relateres til lusepåslag på utvandrende villfisk.

Et viktig moment for å kvalitetssikre orale behandlinger er å ha god kontroll på antall og den stående biomassen en skal behandle. Det er viktig å ta høyde for at stående biomasse varierer mellom de ulike enhetene slik at beregnet mengde medisinfôr kan variere noe. Riktig styrke, pelletstørrelse og distribusjon er viktige faktorer for god behandling. Styrken av fôret må tilpasses fiskens appetitt og pelletstørrelse må være lik eller mindre det som gis normalt. Fortrinnsvis bør alt fôret som fôres fisken under behandlingen være medisineret fôr slik at man kan bruke det vanlige fôringsssystemet på anlegget. En liten andel av medisinfôret ($\pm 10\%$) bør handfôres for å sikre at fisken langs kanten i merdene får tilbud om fôr, samtidig som dette bidrar til økt kontroll over opptak av medisinfôret.

Kapittel VI Vedlegg

1. ABC for leppefisken

Vellykket bruk av leppefisk krever tilstrekkelig med personell og opparbeidet kompetanse. Bruk av leppefisk krever kontinuerlig oppfølging og innsats fra alle ansatte, og kursing av driftsledere og røktere i riktig bruk av leppefisk anbefales sterkt. Alle ledd og utstyr og drift må tilpasses leppefiskens behov. Erfaring viser at driftspersonell som er motivert til bruk av leppefisk er en viktig forutsetning for et vellykket resultat. Effekten av leppefisk øker etter hvert som lakselusa utvikler seg og nærmer seg det kjønnsmodne stadiet. Vis tålmodighet. Overvåk lusenivået og de ”spiselige” utviklingsstadiene nøye (halvvoksne og kjønnsmodne lus).

All villfanget leppefisk bør være lokalfanget, både av smittemessige hensyn og av hensyn til leppefisken som har lav tålegrense for transport. Ved etablering av egne anlegg for oppdrett av leppefisk må leppefisken gjennomgå helsekontroller og eventuell vaksinerings, på samme måte som annen fisk som legges ut for transport og salg.

1. Det anbefales utsett av leppefisk både til vår- og høstutsett. (se punkt 1 under kapittel 5)
 - Bruk leppefisk til små laks. Bergnebb er den dominerende arten av leppefisk som brukes til lusekontroll hos små laks. Anbefalt tilsetningsprosent av bergnebb 1-2 %. 2 % etterfylling ved behov.
 - Berggyllt og stor grønngyllt brukes til stor laks. Størrelse bør være over 15 cm og ikke større enn 25 cm. Tilsetningsprosent 1-2 % for begge artene.
 - Det er viktig med høy nok innblanding før vinteren og at denne innblandingen skjer før temperaturen blir for lav.
 - Bruk kun nøter med maskevidde tilpasset den leppefiskstørrelsen en skal sette ut. 15,5 mm masket not (40 omfars not) kan holde leppefisk på 11 - 12 cm på plass. Bruker du 22,5 mm masket not (28 omfars not) på storfisken, må du benytte leppefisk som er minst 13 - 14 cm lang for å unngå skader eller rømming. Hold nøtene hele - er det muligheter stikker leppefisken av. Grodde nøter må skiftes/spyles. Leppefisken spiser heller av det som gror på nøtene (blåskjell, spøkelseskreps etc.) enn å jage etter lusa på laksen.
 - Leppefisk skjul. Det er viktig at leppefisken får tilfredsstillende miljøforhold (arbeidsforhold) i nota. Det er viktig å sette ut tilstrekkelig med godt tilgjengelige skjul slik at den kan gjemme seg der om natta, eller om vannstrømmen blir for sterk.
 - Dødfiskhåven kan være den største enkeltårsak til dødelighet hos leppefisken. Området ved dødfiskhåven kan lett være et yndet tilholdssted for leppefisken, dette må det tas hensyn til ved driften. Bruk helst dødfiskhåv med mindre maskevidde enn selve nota. Dra dødfiskhåven daglig og dra den sakte (20 cm/sek). Når håven er oppe, ta først ut den levende leppefisken og sett den tilbake i noten. Ikke la leppefisken ligge tørt!
 - Problemer med øyenapping kan forekomme ved bruk av store berggyllt og store grønngyllt i sammenheng med lite lus og rene nøter. Dersom øyenapping observeres anbefales det utfisking av noe leppefisk med

utfiskingsteiner og agnpose/boks fylt med knust blåskjell eller krabbe. (Se også punkt under)

- Fôring av leppefisk. Anbefales generelt ikke. Fôring av leppefisk bør kun skje under ekstremt ugunstige forhold som ved helt ren not og ingen lus tilstede og ved øyenapping. Dersom leppefisk ikke har tilgang på lus og noten er ren ved høye temperaturer, er det spesielt viktig med fôring. Fôr kan være knust krabbe eller blåskjell som fordeles over flere punkter (6-8 punkter) i noten.
- Det anbefales fôring av leppefisk-logg som bør inngå i en behandlingslogg som nevnt under kapittel 3 punkt 2. Her bør det og føres oversikt over antall døde leppefisk, eventuelle sykdomstegn, og hvilke tiltak som blir gjennomført; utfisking, behandling, etterfylling av mer leppefisk osv. Det må også gjøres vurdering av hvor godt man mener leppefisken fungerer og om andre tiltak mot lusa bør iverksettes.
- Fangst, lagring og transport av leppefisk.
 1. Fangst. Det anbefales bruk av teiner til liten leppefisk og ruser til stor leppefisk. Bruk bør trekkes ofte.
 2. Lagring og transport. Kort mellomagring uten stress. Sørg for lav tetthet. Det anbefales tetthet på 0,2 kg/m³ ved mellomagring. Transport må være skånsom og ikke utføres ved høye tettheter (≤60 kg/m³)
 3. Håving av leppefisk bør skje med en ”våthåv”. Dette er en vanlig håv påsatt en vanntett duk i bunnen. Unngå at leppefisk blir tørr!
 4. Unngå kjønnsmoden fisk og fisk med sår. Kjønnsmoden fisk er sårbar og kan gi økt dødelighet.
- Leppefiskleverandør bør være fokusert på leppefiskfangst, leppefisk er ingen bifangst.

2. Et eksempel på avlusing med hel presenning på store enheter

Utarbeidet av Roy Strøm og Trude Bakke Jøssund

(Se også: http://www.pharmaq.no/Videos/2009/PHARMAQ_badebehandling_mot_lakselus.wmv)

Avlusing med hel presenning er en enkel og trygg metode når mannskapet er trent på jobben. Fordelen med metoden er at merden er lukket i hele behandlingstiden og både konsentrasjonen av medikament og oksygennivå er kontrollert. Prinsippet er at man alltid setter ut presenningen mot strømmen. Når presenningen er utstyrt med oppdriftssystem er operasjonen ikke fysisk tung da alt løftes vha vinsjer og trykkluft. Avlusing av 2-3 enheter på en dag er mulig å gjennomføre når personellet begynner å få tilstrekkelig erfaring.

Utstyr til avlusing

- Stor arbeidsbåt (hovedbåt) i form av en katamaran på 45 fot med rekkemontert kraftblokk og kran. Ombord i denne er det plassert kompressor og aggregat, doseringsbeholder med dykkpumpe, oksygenbatteri og målepanel for oksygenmåler i merd og strømmåler.
- To mindre arbeidsbåter fungerer som hjelpebåter.
- Presenningen som brukes til 157 m ringer, er 68 m i diameter og relativt myk uten coating. Presenningen er utstyrt med luftpølser som har en løftekraft på ca 10 tonn. Disse oppdriftspølsene er plassert i hele omkretsen av

presenningen minus 12-15 meter. Til presenningen er det festet et synketau på 150 m og to lodd på til sammen 80 kg. I tillegg brukes det lodd på til sammen 150-200 kg når presenningen skal slippes ned og fjernes.

- Kompressoren bør ha minimum 4000 liter luft fritt avgitt/min. Det må være tilstrekkelig kapasitet for å kompensere for evt. småhull i oppdriftspølsene.
- Oksygeneringsutstyr er to uavhengige nett med diffusorer av typen Netox 15 x 15 m. Det benyttes to oksygenbatterier hver på 12 flasker. Oksygennivået i merden under behandling måles med en optisk oksygenmåler.
- Lusemidlet tilføres i en doseringsbeholder på 200 liter med dykkpumpe og slange for inntak av sjøvann til å drive ut lusemidlet. Selve doseringsslangen er en to tommers perforert brannslange som er 45 meter lang. Hullene øker i størrelse fra doseringbeholder og utover for å fordele lusemidlet best mulig.

Mannskap

- 6-7 mann
- Kommunikasjon via radio er nødvendig for så store enheter og ved varierende vindforhold.

Beskrivelse av fremgangsmåte

Fisken skal sultes 2 døgn før behandlingen starter.

Merdene som er behandlet er plastringer (Aqualine) med bunnring. Nota lines opp slik at bunnerna står på ca. fem meter. Bunnringen heves til ca. seks meter.

Strømstyrke og strømretning bestemmes før setting av presenning starter. Dette gjøres enkelt med en strimmel papir, som viser hvilken vei strømmen går.

Presenningen settes motstrøms. Den kan settes i sidestrøm, og da tas lesiden opp først. Tiden det tar før papiret retter seg ut, gir en pekepinn på hvor sterk strømmen er. I den senere tid er det tatt i bruk en liten strømmåler, for å få en mer eksakt verdi for strømstyrke.

Før presenningen skal settes, blir dødfiskhåven tatt opp og spissen i nota løftet til ca. fem meter ved at tauet trekkes gjennom stativet for fuglenettet og festes til gelenderet på ringen eller til en bøye. Opptak av spissen i nota er en sikkerhet i tilfelle fisken skulle få panikk og "gå ned" under eller etter behandling. Deretter legges oksygeneringsnettene ut. Bruk av to separate enheter utgjør en sikkerhet i tilfelle et av dem får brudd på slange eller andre funksjonsfeil. Oksygenering starter allerede ved setting av presenningen, og det tilføres mest mulig oksygen før den lukkes, for å ha en bufferkapasitet. Oksygenmåleren plasseres i merda på 3-4 meters dyp og mest mulig unna oksygeneringsnettene. Samtidig legges medikamentslangen ut. Det er festet to tau til slangen som går til hver side av merda, slik at slangen kan trekkes fra side til side under utdosering.

Setting av presenningen starter med at synketauet går ut langs gangbanene med smetting under haneføttene og frem til hjelpebåten, som ligger på motsatt side av hovedbåten. De to loddene på presenningen sikrer at den kommer under bunnringen når den dras opp fra hjelpebåten med vinsj. Ett hjelpetau og ett sidetau på hver side går ut samtidig med setting av presenningen. Sidetauene

brukes for å dra presenningen fra midt under nota og ut til siden utenfor bunnringen. Hjelpetauene er nærmere hjelpebåten og kan være nødvendige for å få opp siste del av presenningen dersom det er mye vann i den. Etter at presenningen har kommet utenfor bunnringen, gjør oppdriftspølsene resten av jobben med å få presenningen opp til overflaten. Etter hver som luft pumpes inn, kommer presenningen pent og rolig opp langs notveggen, og uten det harde slitet som var nødvendig ved tilsvarende operasjon i gamle dager. Dette systemet, som er utviklet av Marine Harvest i Flatanger sammen med Rantex, er patentsøkt. Setting av presenningen tar 15 minutter, og fylling av luftpølsene 15-20 minutter.

Lusemidlet utdoseres med 1200-1500 liter sjøvann i løpet av 6-7 minutter mens medikamentslangen trekkes frem og tilbake i vannoverflaten.

Behandlingstiden varierer avhengig av hvilket legemiddel som benyttes. Både under setting av presenning og gjennom hele behandlingstiden, er det viktig å kontrollere oksygenivået i merda og å følge med fiskens atferd.

Etter at behandlingstiden er over, slippes loddene fra hjelpebåten på motsatt side av hovedbåten, samtidig som luften i oppdriftspølsene slippes ut. Halve merda er fri presenningen etter ca. 3 minutter, og etter 6-10 minutter henger presenningen rett ned ved hovedbåten. Den dras inn i båten i løpet av 20 minutter ved hjelp av kraftblokk og kran. Hjelpebåten kjører inn propellsjø for å få raskest mulig vannutskiftning etter at presenningen slippes.

Til slutt frakobles oksygeneringsutstyret og slangene trekkes opp av sjøen. Hele arbeidsprosessen med setting og fjerning av presenning, samt selve behandlingen med utdosering og holdetid, tar 1,5-2 timer avhengig av hvilket legemiddel som er brukt. Tiden det tar med opplining og heving/senking av bunnring kommer i tillegg.

3. Bruk av helsefôr

Lakselusens strategi for å forbli på laksens overflate baserer seg i stor grad på utskillelse av signalstoffer som undertrykker og hemmer laksens immunrespons mot lusen. En fornuftig bekjempelses strategi er å kombinere legemiddelbehandling med forbindelser som styrker fiskens immunrespons mot lus. Ved å styrke fiskens immunrespons kan en oppnå en reduksjon i påslag og vekst av lus. En styrket immunrespons har også effekt mot nypåslag av overlevende lus etter behandling.

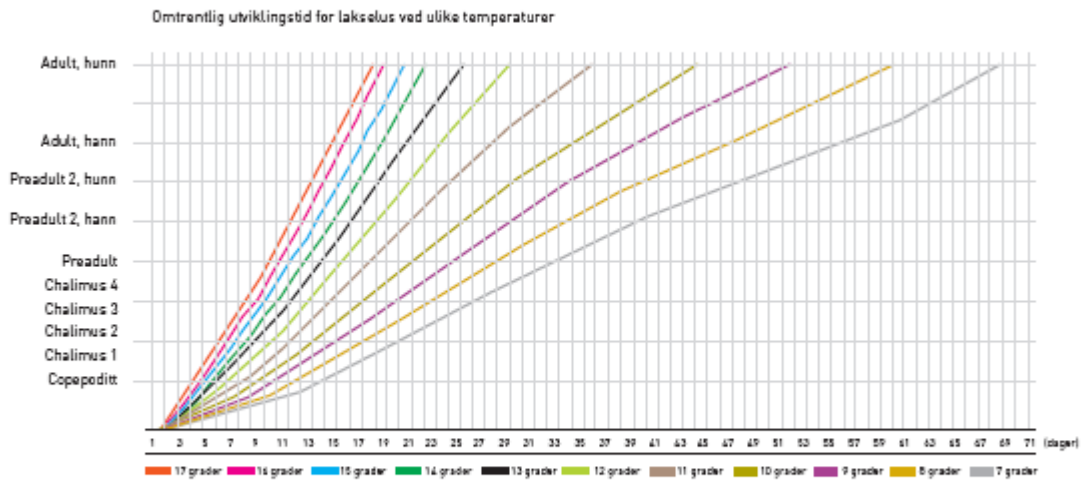
Det finnes flere helsefôr tilgjengelig på markedet med ulike komponenter tilsatt. Makrogard er høyraffinert beta-1,3/1,6-glukan fra gjær og har en kjent immunstimulerende effekt¹. Fisk fôret med helsefôr tilsatt makrogard og solsikke har vist å redusere påslag av lus². Nukleotider er nødvendige byggesteiner for RNA og DNA, og må være tilstede i alle former for celledeling og som templat for proteinsyntesen. Nukleotider renses fra gjærsopp etter en spesiell industriell teknologi har i en bestemt sammensetning (boost) vist å redusere infeksjon med virus og bakterier og påslag av lus³. Denne reduksjonen var også tydelig ved nypåslag av lus etter badebehandling^{4,5}. MOS er et gjærprodukt og har vist å påvirke slimlag og mikroflora i tarm. Fisk fôret med helsefôr tilsatt MOS har vist forbedret tarmfunksjon og bedre opptak av emamektin, og påslag av lus har vært redusert noe^{6,7}.

Komponent	Fôrprodusent	Link for informasjon
Nukleotider	Ewos	www.ewos.no
Makrogard + solsikke	Skretting	www.skretting.no
Gjærekstrakt med MOS + solsikke	Biomar	www.biomar.com

Referanser helsefôr:

1. Robertsen, B. et al. (1990) Enhancement of non-specific disease resistance in Atlantic salmon, *Salmo salar* L, by a glucan from *Saccharomyces cerevisiae* cell walls. *Journal of Fish Diseases*, 13:391-400.
2. Refstie, S. (2009) Sosikke og β -glukaner i fôret reduserer lusepåslaget hos laks. *Norsk Fiskeoppdrett* nr 6A, s 46-48.
3. Burrells, C., Williams, P., Forno, P.F. (2001). Dietary nucleotides: a novel supplement in fish feeds. 1. Effects on disease resistance in salmonids. *Aquaculture* 199, s 159-169.
4. Burrells, C., Williams, P. D., Southgate, P. J & Wadsworth, S. L. (2001). The effect of a nucleotide-enriched diet on experimental infestation with sea lice (*Lepeophtheirus salmonis*) and on re-infestation rates following anti-lice bath treatment with cypermethrin, *SCI Conference Aberdeen*.
5. Wadsworth, S og Lygren, B. (2009). Nukleotider reduserer påslag av lus og forhindrer resistens. *Norsk Fiskeoppdrett* nr 6A, s 50-53.
6. Wallace, C., Waddell, R., Cockerill, D., Ritchie, G. (2009). Double mucal effect boosts sea lice control and potentially extends useful life of medications. *Fish Farming Expert* No. 1, s 48-53.
7. Ravnøy, B., Johansen, J., Reynolds, P., Sweetman, J. (2009). Fôrtilsetninger kan gi færre lus. *Norsk Fiskeoppdrett* nr 6A, s 54-57.


































4. Lusens utviklingshastighet relatert til temperatur




Skjema kan fås ved henvendelse til EWOS.

5. Bestemmelses skjema for lus

BESTEMMELSESSKJEMA FOR LAKSELUS

			Foto	Form	Størrelse 1:1	
FASTSITTENDE STADIER	PÅSLAG	Copepoditt	Størrelse: ca 0,7 mm Beskrivelse: Infiserer fisken. Holder seg fast med antenner og vil lage en festebråd			
	FASTSITTENDE STADIER	Chalimus 1	Størrelse: ca 1,1 mm Beskrivelse: Alle Chalimus stadiene er forankret til fisken med en festebråd			
		Chalimus 2	Størrelse: ca 1,3 mm			
		Chalimus 3	Størrelse: ca 2,1 mm			
		Chalimus 4	Størrelse: ca 2,3 mm			
BEVEGELIGE STADIER	Halvoksen Hann 1 (Preadult)	Størrelse: ca 3,4 mm Beskrivelse: På dette stadiet er det mulig å skille kjønnene. Hannens kjønnssegment er binarmet tønneformet, bredest på midten.				
	Halvoksen Hunn 1 (Preadult)	Størrelse: ca 3,6 mm Beskrivelse: Hunnens kjønnssegment er betydelig bredere enn hannens og alltid bredest bakerst.				
	Halvoksen Hann 2 (Preadult)	Størrelse: ca 4,3 mm				
	Halvoksen Hunn 2 (Preadult)	Størrelse: ca 5,2 mm				
	Voksen Hann (Adult)	Størrelse: ca 5-6 mm Beskrivelse: Hannen er mindre, men utvikler seg raskere enn hunnen.				
	Voksen Hunn (Adult)	Størrelse: ca 8-12 mm				

Døringstid og utviklingsforløp for lakselus ved ulike temperaturer



RÅD FOR ET GODT RESULTAT VED ORAL AVLUSNING

1. Sjekk status for behandlingen. Sjekk fjerningstid ut fra lakselus og fjerningsmetode. Regiører i kontakt med fisker og fiskeriskontrollen kan bistå.
2. Følg instruksene for regionale fjerningsmetoder og myndighetenes anbefalinger for bruk av fiskepølse for behandling.
3. Skriv behandlingsprotokollen vår kontaktskjema registrert. Det er ikke ønskelig og ulovlig at avlusningsdøring avluses på andre måter.
4. Overvåk utviklingen. Sjekk med utgangspunkt i våre anbefalinger. Under fjerning kan faren for sjansen til å utvikle seg til et stadium som er vanskelig å behandle øke. Sjekk utviklingen for å sikre at fjerningsmetoden fungerer og sjekk utviklingen for å sikre at fjerningsmetoden fungerer og sjekk utviklingen for å sikre at fjerningsmetoden fungerer.
5. Bli klar på et behandlingsplan. Tell ut hvor mange fisker som avluses, fjerningsmetoden brukes og sjekk ut utviklingen for å sikre at fjerningsmetoden fungerer og sjekk utviklingen for å sikre at fjerningsmetoden fungerer.

Ta kontakt med din fiskehelsejeneste eller fagansvarlig i EWOS for mer informasjon om behandling av lakselus.

EWOS
www.ewos.com

Skjema kan fås ved henvendelse til EWOS.