

Lusa i Salten

Kampen mot lakselusa (*Lepeophtheirus salmonis*)

Gaute Hilling

Bacheloroppgave

HØGSKOLEN I BODØ

22.06.2010

Forord

Denne bachelor oppgaven ble fullført som avsluttende del av studiet Bachelor i havbruksdrift og ledelse ved fakultetet for biovitenskap og akvakultur ved Høgskolen i Bodø. Oppgaven er skrevet innenfor fagområdet fiskehelse, og omfanget er 20 studiepoeng.

Oppgaven har hatt som hovedfokus å se om bekjempelse av lakselus i region Salten skjer i tråd med Luseforskriften, og evaluere effekten av avlusning utført ved utvalgte lokaliteter fulgt i perioden 1.januar til 31.mai 2010.

Prosjektet har vært i samarbeid med Labora Analyselaboratorium og Fiskehelsetjeneste AS og oppdrettere i Salten region. Oppdretterne valgte å være anonym.

Arbeidet i oppgaven omfatter et praktisk samarbeid knyttet til lusetelling og avlusning og bearbeiding av datamateriale.

Jeg vil benytte anledningen her til å takke alle som har vært involvert i oppgaven min, fra det praktiske arbeidet og til det å bidra med nyttig kunnskap og erfaringer.

Jeg vil rette en stor takk til min hovedveileder Kjetil Korsnes ved Høgskolen i Bodø som har vært til stor hjelp med konstruktiv kritikk, med stor R. Stor takk til Fiskehelsebiolog Eirik Monsen ved Labora Analyselaboratorium og Fiskehelsetjeneste AS som har bidratt med kunnskap, erfaringer og hjelp til gjennomføring av oppgaven. Jeg takker alle bedriftene som har delt informasjon og kunnskap. Spesielt stor takk til driftslederne som har brukt både tid og ressurser på oppgaven.

Jeg vil takke mamma og pappa som har støttet meg gjennom tykt og tynt. Stor takk til mamma for kritisk men effektiv korrekturlesning i innspurten.

Helt til slutt vil jeg takke min fantastiske samboer for hjelpen med statistiske analyser, moralsk støtte og motivasjon. Jeg er din for alltid.

**Høgskolen i Bodø,
Fakultetet for Biovitenskap og Akvakultur**

22. juni 2010

Gaute Hilling

Sammendrag

Lakselus er et stort problem for oppdrettsnæringen. Høsten 2009 ble registrert tilfeller av behandlingssvikt, nedsatt følsomhet, resistens og økende lusetall i anleggene.

I dette studiet ble behandlingseffekt før og etter avlusning evaluert. Det ble undersøkt om utvalgte lokaliteter i Salten utførte lusetellinger, avlusning og regional avlusning i henhold til Luseforskriften (2009). Tallmateriale strekker seg fra 1. januar til 31. mai 2010.

Det ble valgt ut 7 lokaliteter, det ble totalt gjennomført 60 lusetellinger og syv avlusninger i denne perioden, der tre lokaliteter gjennomførte to avlusninger og en lokalitet gjennomførte en avlusning. Avlusningsmidlene benyttet var bademidlene Alpha max og Salmosan, og det orale midlet Slice.

Det ble registret behandlingssvikt ved to behandlinger på samme lokalitet. Ved den første behandlingssvikten ble det benyttet Alpha max, det ble påvist behandlingssvikt på alle utviklingsstadier. Det var signifikant nedgang i bevegelige lus på 86 %, kjønnsmodne hunnlus hadde en signifikant nedgang på 49 %. Ved den siste behandlingssvikten ble det brukt en blanding av Salmosan og Alphamax, det ble påvist behandlingssvikt på fastsittende og bevegelig lus. Kjønnsmodne hunnlus hadde en signifikant nedgang på 95 %. Den totale behandlingseffekten på alle behandlingene var 81 %. Hvis man fjerner effekten fra tilfellene med behandlingssvikt, er den totale effekten på behandling 93 %.

På tross av behandlingssvikten ved den ene lokaliteten ser man at samme form for behandling har fungert svært bra på andre lokaliteter, på lik linje med de andre lusemidlene benyttet.

Det ble gjennomført et bioassay for å undersøke om mulig nedsatt følsomhet og resistens ved lokaliteten som hadde behandlingssvikt med Alpha max. Resultatene i bioassayet kunne ikke brukes, da det var store feilkilder i prøvematerialet.

Konklusjonen er at ved mistanke om nedsatt følsomhet eller resistens må man bytte til midler/metoder med annen virkningsmekanisme. Det er aktuelt å prøve finne metoder som kan gjøre det enklere å utføre lusetellinger. Dagens lusebehandlingsmidler fungerer ved lokalitetene som studiet fulgte. Men det bør utøves større forsiktighet i bruken av stoffene for i størst mulig grad å unngå behandlingssvikt.

Med regional samkjørt avlusning oppnår man et lavere lusenivå. Dette ser man ved antall lus per lokalitet etter regional avlusning sammenlignet med lusenivået før regional avlusning ved

lokalitetene. Dette fører til færre påslag og mindre avlusninger om sommeren og høsten. Alle lokalitetene i dette studiet utførte regional avlusning.

Abstract

Salmon lice (*Lepeophtheirus salmonis*) are a big problem for the aquaculture industry. During the autumn of 2009 there was registered cases of treatment failure, decreased sensitivity and increasing numbers of salmon lice in the aquaculture sites.

During this study, treatment effect before and after delousing was evaluated. Several aquaculture sites in the Salten region was chosen and followed to find out if they were conducting their lice counting, delousing and regional delousing according to the Norwegian protocol Luseforskriften (2009). The results were gathered during the period from the 1st of January to the 31st of May 2010.

Seven aquaculture sites was chosen for this study, these sites conducted lice counting 60 and there had to be deloused 7 times all together, whereas three sites had to delouse twice and one site once. The delousing agents used, was the bath agents Alpha max and Salmosan, and the oral agent Slice.

It was found to be treatment failure by two treatments, both at the same site. On the first case were Alpha max was used, the treatment failure was shown to be significant throughout all the three development stages focused on in this study. There was a significant decrease in motile lice of 86 %, female sexual mature lice had a significant decrease of 49%. On the second case of treatment failure the delousing agents used was I mixture of Salmosan and Alpha max. The treatment failure was shown on sessile and motile salmon lice. The number of female sexual mature salmon lice had a significant decrease of 95 %. The total treatment effect of all treatments was 81 %. If one removes the effect of the cases with treatment failure, the total effect of the treatments would rise to 93%.

Despite the treatment failure at the one site, the effect shown by treating other sites with the same agents has shown to be very effective, as compared to the other delousing agents used in this study.

It was conducted a bioassay to investigate the possibility of decreased sensitivity and resistance at the site shown to have treatment failure. The results of the bioassay could not be used because of sources of error in the sample material.

The conclusion is that by suspicion of decreased sensitivity or resistance one has to change the methods/delousing agents. It is applicable to try finding methods that can make counting

of lice easier. The delousing agents available today and used in this study has proven to be all over effective, but it should for the future be shown more caution in the use of these drugs to the greatest extent possible to avoid treatment failure.

By regional delousing one can see that lower counts of salmon lice are present. This is seen by comparing the number of lice in the sites after a regional delousing to the number of salmon lice before delousing. This again leads to fewer cases of salmon lice in the sites and less delousing in the summer and the autumn. All sites in this study conducted regional delousing.

Innhold

<i>Forord</i>	<i>i</i>
<i>Sammendrag</i>	<i>iii</i>
<i>Abstract</i>	<i>v</i>
<i>1.0 Innledning</i>	<i>1</i>
1.1 Lakselus (<i>lepeophtheirus salmonis</i>)	1
1.2 Lakseoppdrett i Nordland	4
1.3 Lakseoppdrett: problemstillinger og sykdomsbilde	4
1.4 Dagens sykdomsbilde på laks	5
1.4.1 Virale sykdommer	5
1.5 Lakselus i oppdrett	6
1.6 Bekjempelse av lakselus	7
1.6.1 Biologisk avlusing	7
1.6.2 Kjemisk avlusing	8
1.7 Behandlingsmetoder	8
1.7.1 Badebehandling	8
1.7.2 Orale avlusningsmiddel	9
1.8 Bruk og effekt av midler mot lakselus	11
1.9 Tiltaksgrense mot lakselus	13
1.10 Resistens og nedsatt følsomhet	13
<i>2.0 Bakgrunn</i>	<i>15</i>
2.1 Målsetning	15
<i>3.0 Material og metode</i>	<i>16</i>
3.1 Forsøksdesign	16
3.2 Lokalteter	16
3.2.1 Lokalitet A	16
3.2.2 Lokalitet B	17
3.2.3 Lokalitet C	17
3.2.4 Lokalitet D	17

3.2.5 Lokalitet E	17
3.2.6 Lokalitet F	18
3.2.7 Lokalitet G.....	18
3.3 Lusetelling.....	18
3.3.1 Tidsrom	18
3.3.2 Telling og antall	18
3.3.3 Metode for fangst	18
3.3.4 Bedøving	19
3.4 Undersøking og journalføring av lakselus	19
3.5 Bioassay/Følsomhetstest	20
3.5.1 Fangstmetode	20
3.5.2 Bedøving	20
3.5.3 Journalføring og innhenting av lakselus.....	20
3.5.4 Følsomhetstest	21
3.6 Avlusning	22
3.6.1 Avlusningsperiode.....	22
3.6.2 Alpha max	22
3.6.3 Salmosan	23
3.6.4 Slice.....	24
3.7 Evaluering av effekt etter behandling	24
3.8 Statistiske analyser	25
4.0 Resultater	26
4.1 Tallmateriale alle lokaliteter.....	26
4.2 Lokalitet A.....	26
4.2.1 Utvikling.....	26
4.2.2 Avlusning	29
4.3 Lokalitet B.....	31

4.3.1 Utvikling.....	31
4.4 Lokalitet C.....	34
4.4.1 Utvikling.....	34
4.4.2 Avlusning	35
4.5 Lokalitet D.....	36
4.5.1 Utvikling.....	36
4.5.2 Avlusning	37
4.6 Lokalitet E.....	39
4.6.1 Utvikling.....	39
4.6.2 Avlusning	40
4.7 Lokalitet F	42
4.7.1 Utvikling.....	42
4.8 Lokalitet G.....	43
4.8.1 Utvikling.....	43
4.9 Lusetellinger.....	44
4.10 Avlusning	44
4.11 Bioassay lokalitet A	46
5.0 <i>Diskusjon</i>	47
5.1 Forsøksdesign og gjennomføring	47
5.2 Utvikling.....	47
5.2.1 Fastsittende.....	48
5.2.2 Bevegelige	49
5.2.3 Kjønnsmodne hunnlus	50
5.3 Utførelse av lusetelling.....	51
5.4 Lusetellinger på lokalitetsnivå	52
5.5 Evaluering av avlusning	53
5.5.1 Badebehandling	53

5.5.2 Oralbehandling	55
5.6 Samordnet avlusning	55
5.7 Bioassay lokalitet A	56
5.8 Veien videre	57
6.0 Anvendelse.....	58
7.0 Konklusjon.....	59
8.0 Referanser	60
Vedlegg.....	<i>I</i>

Liste Tabeller

Tabell 1: Antall virale sykdoms utbrudd på laks i Norge per år	5
Tabell 2: Oversikt over kjemiske avlusningsmidler, effekt og virkemåte.	8
Tabell 3: Midler mot lakselus (kg aktiv substans).	11
Tabell 4: Grenseverdier for lusens følsomhet mot Alpha max	13
Tabell 5: Konsentrasjonene av Alpha max i de forskjellige gruppene	21
Tabell 6: Oversikt over avlusninger, dato og middel	22
Tabell 7: Resultat signifikansanalyse lokalitet A, fastsittende lus fra jan til mai 2010.....	27
Tabell 8: Resultat signifikansanalyse lokalitet A, bevegelige lus fra jan til mai 2010.....	28
Tabell 9: Resultat signifikansanalyse lokalitet A, kjønnsmodne hunnlus fra jan til mai 2010. ...	29
Tabell 10: Resultat signifikansanalyse lokalitet B, fastsittende lus fra jan til mai 2010.	32
Tabell 11: Resultat signifikansanalyse lokalitet B, bevegelige lus fra jan til mai 2010.....	33
Tabell 12: Resultat signifikansanalyse lokalitet B, kjønnsmodne lus fra jan til mai 2010.....	34
Tabell 13: Oversikt over lusetelling per lokalitet fra 1. januar til 31. mai	44
Tabell 14: Gjennomsnittlig effekt målt i prosent ved de forskjellige lokaliteter og avlusningsmidlene.	44
Tabell 15: Oversikt over lusenivå, under samordnet avlusning,	45
Tabell 16: Oversikt over avlusning og avlusningsmiddel, under samordnet avlusning,.....	46

Liste figurer

Figur 1: Livssyklus til lakselus (<i>Ipeoptheirus salmonis</i>).	2
Figur 2: Oversikt over utvikling av produksjon av laks og ørret i tonn Nordland fra 1994 til 2008.	4
Figur 3: Oversikt over hvor mye kg aktiv substans Emamektin som er brukt pr. tonn oppdrettslaks i Norge.	12
Figur 4: Lokalitet A: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.	26
Figur 5: Lokalitet A: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max.....	29
Figur 6: Lokalitet A: lusenivå før og etter avlusning med Salmosan/ Alpha max.....	30
Figur 7: Lokalitet B: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.....	31
Figur 8: Lokalitet C: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.....	34
Figur 9: Lokalitet C: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max.....	35
Figur 10: Lokalitet D: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.	36
Figur 11: Lokalitet D: lusenivå før og etter avlusning med Slice.	37
Figur 12: Lokalitet D: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max.....	38
Figur 13: Lokalitet E: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.....	39
Figur 14: Lokalitet E: lusenivå før og etter avlusning med Slice.....	40
Figur 15: Lokalitet E: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max.....	41
Figur 16: Lokalitet F: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.	42
Figur 17: Lokalitet G: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.	43

Bilde liste

Bilde 1: Fra venstre Adult hunnlus og hannlus.....	1
---	---

Liste vedlegg

Appendiks 1: Lokalitet A: gjennomsnitt, minimum, maksimum og standardavvik pr telling og lusestadie.	I
Appendiks 2: Resultat signifikansanalyser for lokalitet A: fastsittende, bevegelige og kjønnsmodne lus pr telling.	II
Appendiks 3: Lokalitet B: gjennomsnitt, minimum, maksimum og standardavvik pr telling og lusestadie.	IV
Appendiks 4: Resultat signifikansanalyser for lokalitet B: fastsittende, bevegelige og kjønnsmodne lus pr telling.	V
Appendiks 5: Produksjonstall alle lokaliteter.....	VI
Appendiks 6 Pakningsvedlegg Alpha max.....	X
Appendiks 7: Pakningsvedlegg Betamax	XI
Appendiks 8: Pakningsvedlegg Benzoak Vet.	XXII
Appendiks 9: Paknings vedlegg Ektobann.....	XXVI
Appendiks 10: Pakningsvedlegg Finquel vet.	XXXI
Appendiks 11: Paknings vedlegg Releeze vet.....	XXXVI
Appendiks 12: Pakningsvedlegg Salmosan.....	XL
Appendiks 13: Pakningsvedlegg Slice vet.	XLIII
Appendiks 14: Bioassay lokalitet A	XLVIII
Appendiks 15: Protokoll bioassay.....	L

1.0 Innledning

1.1 Lakselus (*lepeophtheirus salmonis*)

Lakselus er en naturlig copepode i norske farvann og må bruke laksefisk som vert. I Norge finnes det 3 forskjellige laksefamilier laks, ørret og arktisk røye.

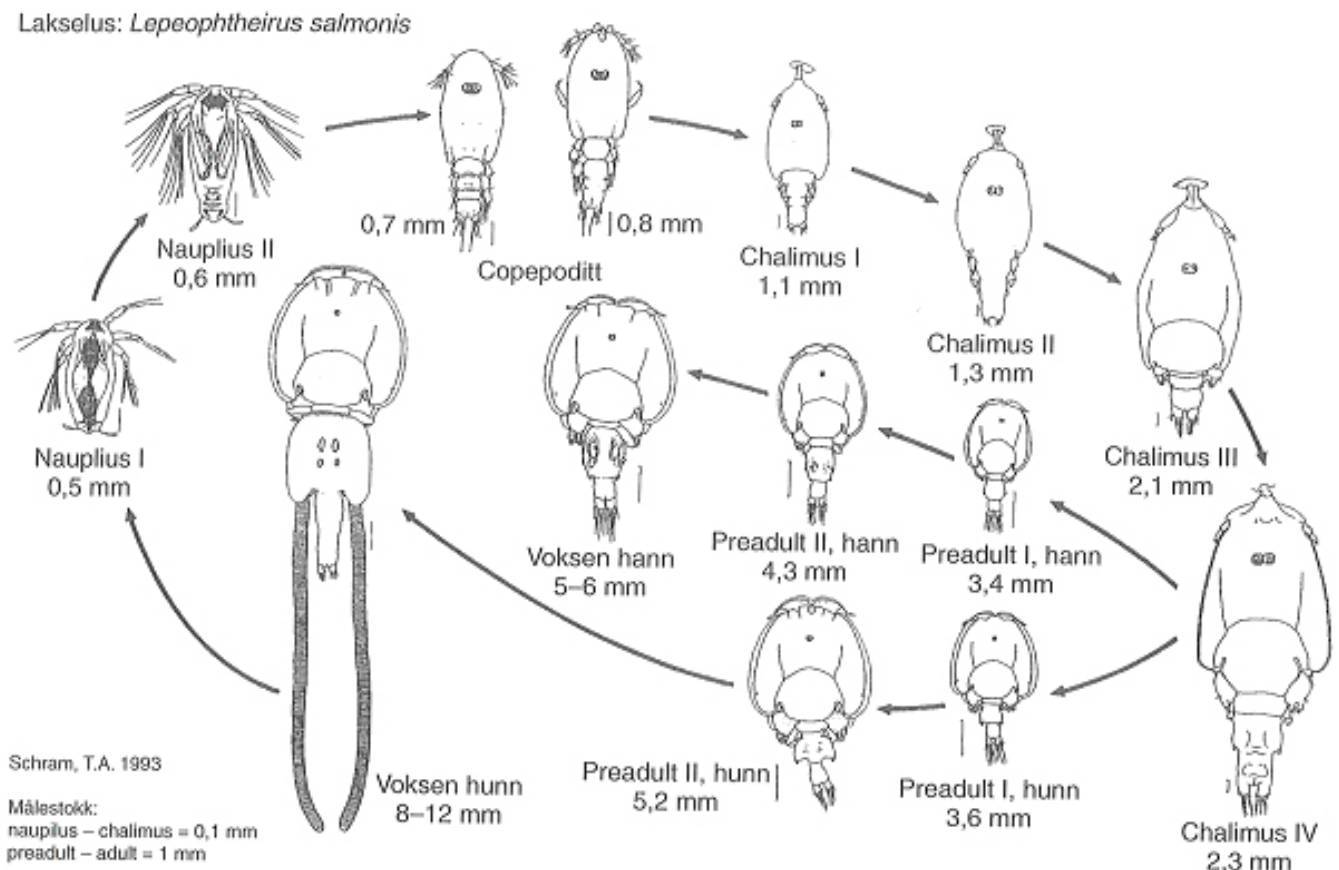
Lakselusa har en enkel og ukomplisert livssyklus med 10 livsstadium. Mellom hvert enkelt stadium skjer det et skallskifte. Dette skjer uten at lusa endrer utseendet av betydning. En voksen hunnlus med eggstrenger er 8 til 12 mm lang og hannen er halvparten så lang.



Bilde 1: Fra venstre Adult hunnlus og hannlus. Foto: EWOS

Første stadium, nauplius I lever i frittstående vannmasser (Boxaspen, 2009). Nauplius har opplagret energi fra mor dyret som brukes i utviklingen til copepoditt (Heuch, 2009). Lusa lever i pelagisk i 3 stadier, nauplius I og nauplius II og copepoditt. Det er i copepoditt fasen lusa finner og fester seg til fiskehuden. Copepoditten er cirka 0,7 mm lang og 0,3 mm bred. Copepoditten vil utvikle frontalfilamentet som den bruker til å feste seg på verten med, gjerne på buksiden eller under finnene. De fire stadiene der lusa sitter fast med frontalfilamentet er Chalimus I-IV. Ved Chalimus III og IV er lusa 2 til 2,8 mm lang. Det er i dette stadiet det er mulig å se den på fisken uten lupe. Ved telling av lus på et oppdrettsanlegg blir dette stadiet

kalt fastsittende lus. Ved neste stadium etter skallbytte går lusa over til preadult I, lusa kan nå vandre på hudoverflaten til verten. Ved dette stadiet blir lusa telt som bevegelig. Ved preadult II er lusa kjønnsmoden og der vil hannlus og hunnlus bli skilt ved telling som kjønnsmoden hann og hunn. Det er forskjellige bestemmelser over grenseverdier for alle disse stadiene i visse perioder. Hunnlusa kan befruktes når den skifter skall og en voksen hann vil derfor bruke gripeklørne sine til å sette seg fast på hunnlusa for å vente til hunnlusa skifter skall for siste gang. Disse tre siste stadiene kan lusa leve i de fri vannmassene. Vi kan dele lusas livssyklus inn i 3 hovedformer; frittsvømmende i de 3 første stadiene, fastsittende i de 4 neste stadiene og til slutt en mobil fase med preadulte og adulte lus der lusa kan bevege seg på verten og hoppe fra vert til vert (Heuch, 2009; Boxaspen, 1997).



Figur 1: Livssyklus til lakselus (*lepeophtheirus salmonis*). Figur: VESO

Langtidsovervåkning av lakselus viser ifølge Finstad og Bjørn (2009) en kronisk forhøyelse av infeksjonstrykket over store deler av norskekysten. Norske oppdrettere har gjort en god jobb så langt når det gjelder bekjempelse av lakselus. Men økt produksjon har ført til at det er flere individer som kan være mulige verter. Infeksjonspress på utvandrende vill-laks

forventes å bli vesentlig høyere. Dette kan ha en dramatisk innvirkning på ville laksebestander (Finstad og Bjørn, 2009).

Koren (2005) viser at det er sannsynlig at langtransporterte luselarver i mange tilfeller kan bety mye for økningen i lusemengden på oppdrettslokaliteter. Koren (2005) mener at det er vanskelig å skille mellom lokale effekter og effekten med langtransporterte luselarver. Det samme smittepresset vil påvirke vill-laksen (Bjørn et. al., 2005).

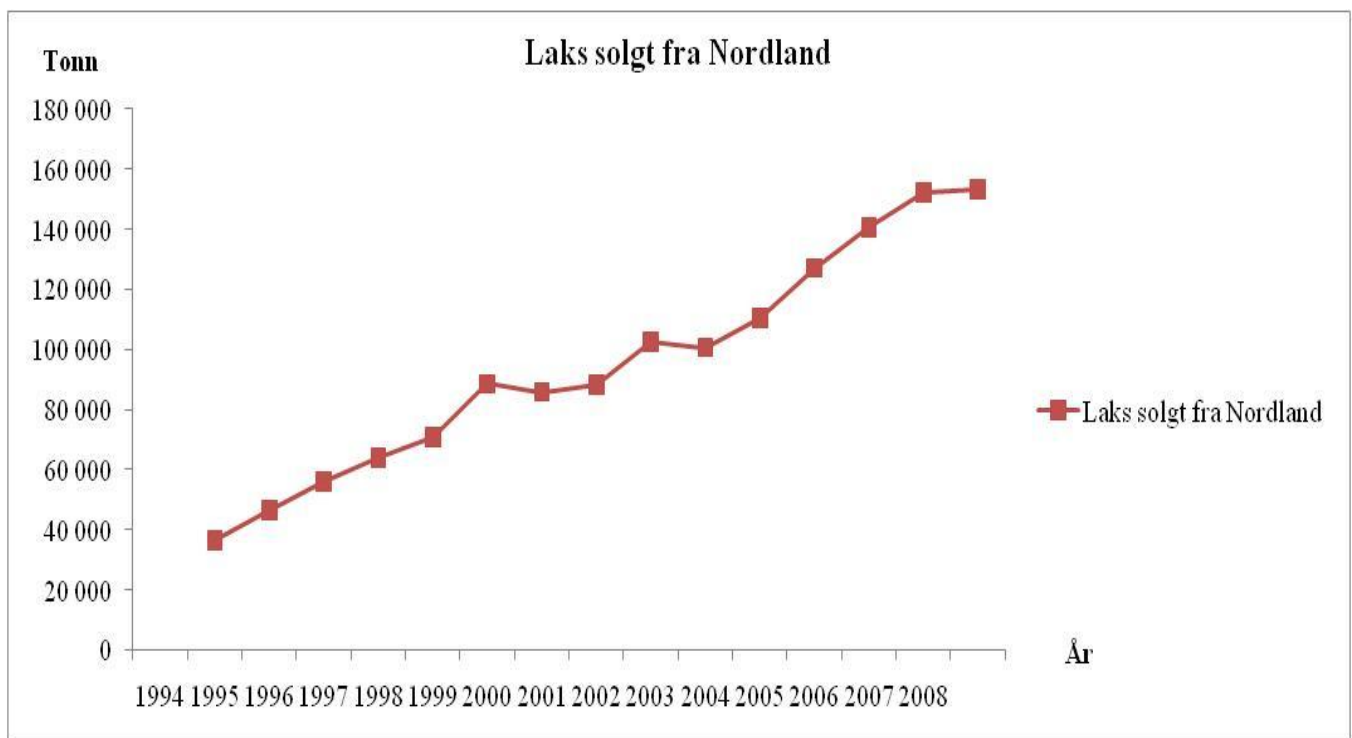
Det er vist at luselarver har liten egenbevegelse. Lakselus larvene har en vertikalvandring i løpet av døgnet (vandrer opp om dagen, og lar seg synke passivt om natten), men egen forflytting er liten. Vannutskifting vil ha den klareste innvirkningen på spredning av lakselus larver. Spredningsperspektivet til lakselus er viktig for problemstillingen der lusa smitter fra oppdrettslaks til vill-laks. Vill-laks vil være utsatt for påslag av lus fra oppdrettsanlegg der lusa smitter horisontalt ved enten å drive pelagisk eller ved å feste seg til laks og hoppe fra vert til vert (Heuch et. al., 1995).

Lakselus har en enkel livssyklus. Det vil si at lusa kan fullføre livssyklusen med bare en vert. Sammen med riktig temperatur, mange verter tilgjengelig og lusas enkle livssyklus kan lusa utgjøre et stort smittepress. Den voksne hunnlusa kan produsere opptil 800 egg i hver av eggstrengene. Etter at eggene er klekt, kan lusa lage flere sett med eggstrenger. Det er blitt observert at en hunn kan produsere 11 sett med eggstrenger. Størrelse på lakselus kan variere mellom årstider og mellom ulike lokaliteter. Ved 10°C bruker hannlus ca. 42 dager fra egg til kjønnsmodne individer. Hunnlusa bruker omlag 50 dager ved samme temperatur (Boxaspen, 2009).

Vi kan skille lusas horisontale spredning, naturlig og unaturlig. Et naturlig lusepåslag kan komme med havstrømmer der copepoditter (som lus) fester seg til laksefisk. En mer unaturlig form for spredning er oppdrettspopulasjoner. Der lusas livssyklus kan starte i merden og avsluttes i merden. Det vil si at etter et lusepåslag kan lusa utvikle seg til å bli kjønnsmoden og klekke luselarver. Hvis det ikke er naturlige havstrømmer som ikke "fjerner" lusa fra lokaliteten kan disse larvene utvikle seg og feste seg til en vert. Da har man en storstilt produksjon av lakselus som igjen fører til et stort smittepress for fisken i merden. Dette kan også føre til et stort smittepress for vill-laks som ferdes i nærheten av lokaliteter (Finstad og Bjørn, 2009).

1.2 Lakseoppdrett i Nordland

I Nordland fylke ble det i 2008 produsert 162 635 tonn oppdrettsfisk og majoriteten av dette var oppdrettslaks (Fiskeridirektoratet, 2010) Dette er en stor utvikling fra de spede forsøkene på å skape en ny næringsvei for folk langs kysten på 70-tallet. Sammenlignet med starten på oppdrettnæringen på 70-tallet, der næringen var forventet å være en bi inntekt for folk langs kysten, har veksten av lakseoppdrett gått over all forventning og blitt en industri som fylket og landet som sådan har tjent store penger på (Johnsen og Lindahl, 2006).



Figur 2: Oversikt over utvikling av produksjon av laks og ørret i tonn Nordland fra 1994 til 2008. Kilde: Fiskeridirektoratet.

Sammen med utviklingen i biomasseøkningen og den store industrien oppdrettslaksen har blitt, har et omfattende regelverk og kontrollorgan blitt til for at norsk oppdrettsnæring skal være bærekraftig.

1.3 Lakseoppdrett: problemstillinger og sykdomsbilde

Kunnskapen rundt bivirkningene av oppdrettsanlegg er i dag dokumentert og nøye oppfulgt både av statlige kontrollorganer som Fiskeridirektoratet, Mattilsynet og Direktorat for naturforvaltning, samt media, private interesser og oppdrettsnæringen selv. Kontrollorganene

har blitt til som følge av flere problemer som lakseoppdrettere og det næromliggende miljøet har møtt gjennom årene.

Rømming er og har alltid vært et problem som har stemplet mange oppdrettere som miljøsyndere. Det har blant annet ført til økonomiske tap for oppdrettsnæringen, men først og fremst har rømming av oppdretts laks innvirket på vill-laksen som følge av næringskonkurransen og sykdomsoverføring. Rømming er og har vært et hovedproblem som har merket mange oppdrettere som syndere og svekket deres omdømme.

På 80-tallet vokste oppdrettsbedriftene kraftig og bakteriesykdommer som furunkulose og kaldvanns vibriose hadde hyppige sykdomsutbrudd med stor dødelighet (Johnsen og Lindahl, 2006). Dette ble løst ved hjelp av vaksiner som ble utviklet tidlig på 90-tallet (Lillehaug et al., 1999).

1.4 Dagens sykdomsbilde på laks

1.4.1 Virale sykdommer

I nyere tid er det virussykdommer som infeksjøs lakseanemi (ILA), pancreas disease (PD), Infeksjøs pankreasnekrose (IPN), og hjerte- skjelettmuskelbetennelse (HSMB) som har hyppigst sykdomsutbrudd (Bornø et al., 2009).

Disse sykdommene blir kontinuerlig fulgt opp av Mattilsynet og Veterinærinstituttet. Et eksempel på oppfølging er ved mistanke om at det kan finnes ILA på et oppdrettanlegg. Da skal Mattilsynet ha beskjed omgående. Veterinærinstituttet blir engasjert for å ta prøver av fisk for å avklare om det er utbrudd av ILA. Blir utbrudd på anlegget bekreftet, skal all fisk slaktes ut. Dette er en del av bekjempelsesplanen mot ILA (Bornø et al., 2009). En bekjempelsesplan inkluderer driftsforhold, lokalisering, transport og preventive metoder (Mortensen et al., 2009).

Tabell 1: Antall virale sykdoms utbrudd på laks i Norge per år. Kilde: Veterinærinstituttet

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ILA	13	14	23	21	12	8	16	11	4	7	17	10
PD	7	10	11	15	14	22	43	45	58	98	108	75
HSMB							54	83	94	162	144	139
IPN					174	178	178	208	207	165	158	223

1.5 Lakselus i oppdrett

Lakselus (*lepeophteirus salmonis*) har alltid vært en del av norsk oppdrettsnæring. Oppdrettsnæringen har kontrollert lusa ved bruk av forskjellige avlusningsmidler og bruker mye ressurser på å bekjempe den. Det foreligger et estimat på at det er brukt rundt 500 millioner kr på bekjempelse av lakselus for 2009 (Maroni, personlig samtale, 2010).

Lakselussituasjonen forverret seg høsten 2009. Antall lus i merdene gikk kraftig opp, og forekomsten av nedsatt følsomhet blant lusa for de mest vanlige lusemidlene økte (Mattilsynet, 2009). De viktigste trekkene i denne utviklingen er suboptimale og hyppige behandlinger av lakselus, som fører til selektering og nedsatt følsomhet (Horsberg, 2009). Smittepresset er blitt kontinuerlig høyere, dette på grunn av den økte produksjonen som fører til flere individer/verter. Med et høyt antall mulige verter og lakselusas enkle livssyklus, er spredningspotensialet svært høyt (Boxaspen, 2009).

Lusesituasjon i oppdrettsanleggene er det enkelte akvakulturforetaks ansvar. I dag representerer lakselus kanskje den største trusselen mot et bærekraftig oppdrett i Norge, både ved den påvirkning den har på oppdrettsfisk og ved den belastningen den utgjør for frittlevende laksefisk. Norge har en særskilt internasjonal plikt til å verne om disse unike, ville lakseartene (Mattilsynet, 2009).

Hver måned skal oppdrettere rapportere inn lusetall til Mattilsynet. Tall fra september 2009 viser at denne måneden var lusenivået tre ganger høyere enn på samme tid i 2008. Hvis et oppdrettsanlegg overskrider tiltaksgrensen for lus utelukker ikke Mattilsynet mer inngripende tiltak, som utslakting av hele anlegg eller samordnet brakklegging (Mattilsynet, 2009)

Mattilsynet har utarbeidet "Forskriftsveilder for akvakulturnæringen" om bekjempelse av lus i akvakultur anlegg (Luseforskriften, 2009). Denne forskriften viser hva tiltaksgrensen for lakselus er i de forskjellige periodene, samt praktiske retningslinjer for avlusing. Den redegjør også i noen grad for bakgrunnen til kravene, slik at virksomhetene er forberedt på hvordan Mattilsynet vil ansvarliggjøre virksomhetene.

1.6 Bekjempelse av lakselus

Det finnes to former for avlusning i oppdrettsnæringen, biologisk og kjemisk.

1.6.1 Biologisk avlusning

Biologisk avlusning skjer ved bruk av leppefisk. Den mest benyttede arten benyttet til lusekontroll av liten laks er Bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*). Bergnebb er aktiv ned til 6°C (Kvenseth og Solgaard, 2003). Den mest benyttede arten til stor laks er Grønngylt, men den mest effektive er Berggylt, som er aktiv helt ned til 3°C og kan dermed benyttes på mange lokaliteter gjennom vinteren (Skiftesvik, 2009).

Rensefisk (leppefisk) spiser ektoparasitter og dødt vev fra kroppsoverflaten til oppdrettslaksen. Leppefisk har en godt utviklet munn med tilsvarende tenner som gjør at den er en effektiv rensefisk av lus (Kvenseth og Solgaard, 2003). Vellykket avlusning med leppefisk krever kompetanse i alle ledd, både utstyr og drift må tilpasses. Rene nøter er en viktig faktor for å oppnå effekt av leppefisk som avlusningsmetode (Kvenseth og Øien, 2009).

Leppefisken spiser det som er lett tilgjengelig. På en not kan det vokse alger, blåskjell, spøkelseskreps, og andre krepsedyr, dette kan leppefisken spise av noten istedenfor lus av laksen. Med tilstrekkelig tilgang på mat på noten forlater ikke leppefisken notveggen, dette fører til at leppefisken ikke ferdes i midten av nota. Laksen vil da ikke nyte godt av den tiltenkte biologiske avlusningen. Dette problemet øker ved bruk av store oppdrettsenheter (Kvenseth og Øien, 2009).

Utfordringer med leppefisk er rett størrelse, rett art, tilgang og utstyr. Forskjellig følsomhet av temperaturer blant artene kan føre til at leppefisken blir inaktiv og ubrukelig. Bergnebb kan brukes på liten laks, mens berggylt (*Labrus bergylta*) kan brukes på stor fisk. Berggylt kan vokse sammen med smolt. Men tilgangen på Berggylt er begrenset. Leppefisken krever utstyr som "leppefiskhus", der man setter ut et skjul/bur i nota som leppefisken kan gjemmes seg i om natten og om vannstrømmen blir for sterk. Transport av biologisk materialet som leppefisk er komplisert, med alle de utfordringene transporten innebærer. Driftsrutiner som å dra dødfiskhåven må gjøres skånsomt. Man må slippe håven sakte ned og ta levende leppefisk ut av håven før dødfisk hentes opp (Kvenseth og Øien, 2009). Det er gjort forsøk med leppefisk som tilsvarer 4 % av antall laks i merden med gode resultater (Kvenseth et. al., 2002).

1.6.2 Kjemisk avlusning

Kjemisk avlusning er den mest benyttede avlusningen i dag. Fra rundt årtusenskiftet har næringen kontrollert lusenivået i produksjonen ved hjelp av avlusningsmiddel gitt i oral form og ved badebehandling. Fram til høsten 2009 var det det orale avlusningsmidlet Slice som var hovedårsaken til at næringen kunne vise frem lave lusetall (Horsberg, 2009).

Tabell 2: Oversikt over kjemiske avlusningsmidler, effekt og virkemåte.

Middel	Aktivt stoff	Stadier middelet har effekt på	Distribusjonsmåte
Slice	Emamektin	Alle	Oralt
Ektobann	Teflubenzuron	Fastsittende lus og preadult lus (hemmer skallskifte)	Oralt
Releez vet.	Diflubenzuron	Fastsittende lus og preadult lus (hemmer skallskifte)	Oralt
Alpha max	Deltametrin	Alle	Bademiddel
Betamax	Cypermeterin	Alle	Bademiddel
Salmosan	Azametifos	Bevegelige lus	Bademiddel
Hydrogen peroksid	H ₂ O ₂	Bevegelige lus	Bademiddel

Slice, Alpha max og Betamax er de eneste avlusningsproduktene som blir markedsført i Norge, og som er godkjent av legemiddelverket. Ved ønsket bruk av Salmosan, Ektobann, Releze og Hydrogen peroksid må det søkes om tillatelse fra legemiddelverket (Monsen, personlig samtale, 2010).

1.7 Behandlingsmetoder

1.7.1 Badebehandling

Ved badebehandling er det 3 forskjellige behandlingsmetoder, behandling med skjørt, pressenning og brønnbåt. Skjørt er den eneste av disse behandlingene som ikke er lukket. Fra 1. januar 2011 er det ikke lov å bruke skjørt til badebehandling (Mattilsynet, 2010).

Bademidlene brukt i norsk oppdrettnæring er Alpha MaxTM, Betamax vet., Salmosan® vet. og Hydrogen peroksid (H₂O₂).

1.7.1.1 Alpha max og Betamax vet.

Felles for Alpha max og Betamax stoffene er at de angriper nervesynpasene i det perifere og sentrale nervesystemet gjennom blokkering av natriumkanalene. Virkestoffene til Alpha max

og Betamax er et insekticid i gruppen pyretroider. Ved behandling med disse midlene brukes både pressenning, skjørt og brønnbåt. (Appendiks 6 og 7)

1.7.1.2 Salmosan® vet.

Salmosan hemmer acetylcholinesterase, som er et enzym som degraderer acetylcholin. Acetylcholin virker som neurotransmitter, dvs. at den videregir et elektrisk signal (impuls) fra en nervecelle til en annen. Når acetylcholin har virket på en reseptor og videreført signalet, må det brytes ned for så å bli satt sammen igjen, slik at det kan brukes på nytt. Salmosan hindrer nedbrytning, slik at denne prosessen stopper opp og behandlingen blir utført enten ved bruk av pressenning, skjørt eller brønnbåt. (Appendiks 12)

1.7.1.3 Hydrogen peroksid (H₂O₂)

Ved bruk av hydrogen peroksid er behandling i brønnbåt mest benyttet i Norge. Målet med behandlingen er at stoffene skal være homogent blandet i vannvolumet der parasittene befinner seg. Hydrogen peroksid (H₂O₂) bioakkumuleres ikke i fisken. Stigende temperatur i vannet øker den toksiske effekten. Ved oksidering frigjøres store mengden oksygen. Oksygenet kan virke stressende, lamme nervesystemet, bedøvende og virker toksisk mot lusa. Frigjort oksygen samles inn i lusa som gjør at den løsner fra vertsfisken.

Reaksjonene i lusa skjer ved at kopperinnholdet i blodet forårsaker dannelse av kopperoksid eller dikopperoksid. Uorganiske kopperforbindelser er giftige og kan virke bedøvende, lammende eller drepende på lusa. En baktericidal effekt av H₂O₂ hevdes å være gjennom dannelse av hydroksyl-radikaler som virker direkte på lusas DNA. Den praktiske avlusningen skjer som tidligere nevnt normal i brønnbåt, der fisk blir samlet inn i et lukket system som tilsettes virkestoffet. Lusa faller av fisken etter behandling (Andreasen og Solheimsnes, 2009a og b).

1.7.2 Orale avlusningsmidler

Felles for alle orale avlusningsmidler er at de ikke kan brukes ved sviktende appetitt som følge av sykdom eller andre påvirkninger.

1.7.2.1 Slice® vet

Ved bruk av orale avlusningsmidler er Slice® det mest brukte (tabell 3). Virkestoffet emamektin er svært giftig for lakselus. Stoffet bioakkumuleres ikke i fisken og blir ikke metabolisert. Midlet tas opp i tarmen og føres til indre organer, blodbanen, hud og slim. Lusa som bruker laksen som vert tilføres virkestoffet gjennom slim, hud og blod. Virkestoffet

binder seg gjennom ionekanalene og angriper nervesystemet til lusa. Virkestoffet virker gjennom kloridkanalene i nervecellene, dette ødelegger cellefunksjonen og nerveimpulsen (Sevatdal, 2009a) (Appendiks 13).

1.7.2.2 Ektobann

Ektobann hindrer enzymet kitinase i å være aktivt. Dette hindrer dannelse av kitin. Uten kitin kan ikke lusa skifte skall. Dersom opptaket av Ektobann i lusa er tilstrekkelig, forventes det at det nye skallet ikke vil gi nødvendig beskyttelse, dette fører til at lusa taper kroppsvæske, tørker ut og dør. Ektobann virker systemisk i laksen etter opptak fra tarmen. Lakselusa får i seg Ektobann når det ernærer seg av laksens slim, hud og vevsvæsker. Denne typen avlusning vil ikke virke på kjønnsmodne stadier, da de ikke skifter skall flere ganger. Ektobann metaboliseres i liten grad i fisken (Appendiks 9)

1.7.2.3 Releeze vet.

Releeze vet. fungerer på samme måte som Ektobann. Forskjellen mellom Releeze og Ektobann er virkestoffene og blandingsforholdet. Virkestoffet til Releeze er diflubenzuron. Blandingsforholdet til diflubenzuron er 0,6g/kg fôr. Blandingsforholdet til Ektobann der virkestoffet er teflubenzuron blandes 2g/kg fôr. Dette påvirker behandlingstiden. Det viktigste er å komme i gang så tidlig at lusa ikke er blitt kjønnsmoden. Dvs. at lusa har gått igjennom alle skallskiftene, og at behandlingen strekker seg langt nok ut i tid slik at lusa skifter skall under kuren. Hyppighet for skallskifte øker med økende temperaturer (Appendiks 11).

1.8 Bruk og effekt av midler mot lakselus

Tabell 3: Midler mot lakselus (kg aktiv substans).

Tabellen viser ingen oversikt over bruk av leppefisk til bekjempelse av lakselus. Kilde: Folkehelseinstituttet

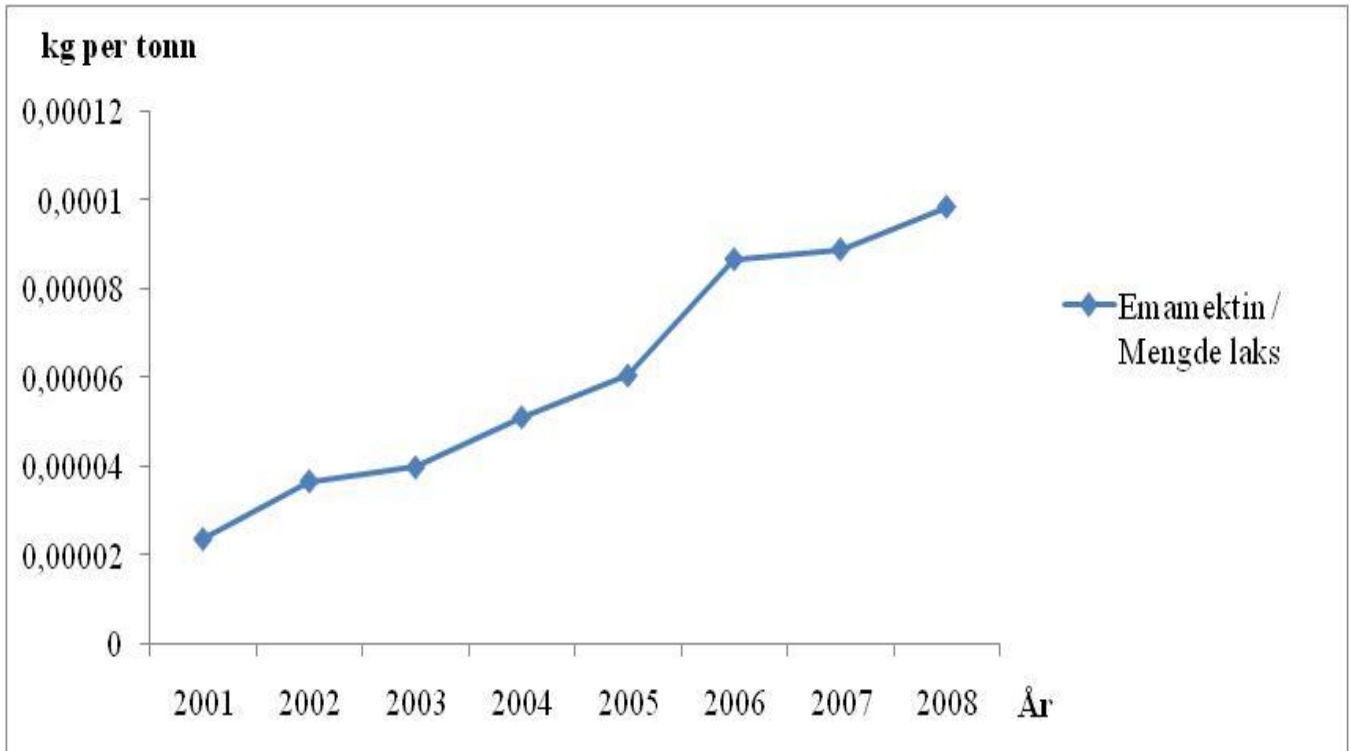
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Azametifos								66	1460
Cypermethrin	69	62	59	55	45	49	30	32	88
Deltamethrin	19	23	16	17	16	23	29	39	62
Diflubenzuron	-	-	-	-	-	-	-	-	1413
Emamektin	12	20	23	32	39	60	73	81	41
Hydrogenperoksid									308 tonn
Teflubenzuron	28	-	-	-	-	-	-	-	2028
Totalt	128	105	98	104	100	132	132	218	5092¹

I 2007 ble det brukt 73 kg aktiv substans av Emamektin (Slice). Av Cypermethrin (Betamax) ble det brukt 30 kg aktiv substans. Cypermethrin var det nest mest brukte stoffet i 2007. Emamektin var det mest brukte stoffet i Norge for bekjempelse av lakselus i perioden 2006 til 2008.

Det første tilfellet av behandlingssvikt ble registrert i Nord-Trøndelag i 2008.

Behandlingssvikt defineres av Luseforskriften (2009) dersom effekten av behandlingen er under 90 %. I mars 2009 ble det registrert at 17 av 25 lokaliteter i Region Trøndelag og Møre og Romsdal hadde behandlingssvikt av Slice (Mattilsynet, 2009). Resultatene fra 6 av de andre lokalitetene ble karakterisert som usikre. Ved bruk av Deltamethrin (Alpha max) ble det påvist behandlingssvikt på 8 av 22 testede lokaliteter. Behandlingssvikt ved både Emamektin og Deltamethrin ble påvist på 2 lokaliteter. Nord-Trøndelag hadde flest tilfeller

av behandlingssvikt. Sør-Trøndelag og Møre og Romsdal hadde også tilfeller av behandlingssvikt. Resultatene kan være misvisende, da det ble gjort flest tester i Nord-Trøndelag (Pettersen, 2009).



Figur 3: Oversikt over hvor mye kg aktiv substans Emamektin som er brukt pr. tonn oppdrettslaks i Norge. Kilde: Fiskeridirektoratet og Folkehelseinstituttet.

Tallene i figuren er svært små siden dose av det aktive stoffet Emamektin er lav.

Bruken av Emamektin har økt med årene. En naturlig øking i bruk kommer som følge av at mer fisk produseres. Men om vi deler det aktive substans på solgt fisk per år, øker bruken per tonn fisk, uavhengig av veksten i produksjon.

På 2000-tallet ble det registrert store problemer med emamektin i Skottland, Irland og Chile. I Irland ble det i 2007 bestemt at emamektin ikke skulle brukes. Grunnen til at det har tatt lengre tid i Norge før vi så behandlingssvikten ved Emamektin er at norske oppdrettere har vekslet mellom ulike behandlingsmidler (Horsberg, 2009).

1.9 Tiltaksgrense mot lakselus

Behandling mot lakselus skal gjennomføres i hele akvakulturanlegget dersom det i periode 1. Januar til 31. August påvises mer enn 0,5 voksen hunn lus eller flere enn tre lakselus av bevegelige stadier i gjennomsnitt pr. fisk. Behandling mot lakselus skal gjennomføres i hele akvakulturanlegget dersom det i periode 1. September til 31. August påvises mer enn 1 voksen hunn lus eller flere enn fem lakselus av bevegelige stadier i gjennomsnitt pr. fisk. Behandlingen skal være avsluttet senest 14 dager etter at overskridelsen av tiltaksgrensen er registrert (Luseforskriften, 2009).

I 2009 innførte Fiskeri- og kystdepartementet (FKD) en ny forskrift for samordnet avlusning. Dette påvirket våravlusningen og tiltaksgrensen for 2010. Anlegg i Norge som har over 0,1 lakselus per fisk uansett stadium må gjennomføre avlusning i hele akvakulturanlegget. I perioden 22. mars til 4. april 2010 skal det gjennomføres våravlusning i Rogaland, Hordaland, Sogn og Fjordane og Møre og Romsdal. I perioden 12. til 25. april 2010 skal det gjennomføres våravlusning i Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland. Formålet med denne endringen er å hindre parasitten har bestandsregulerende effekt på villfisk (FKD, 2009).

1.10 Resistens og nedsatt følsomhet

Det er viktig å skille mellom resistens og nedsatt følsomhet. Klassisk definisjon på resistens er at utviklingen av individer (populasjoner) som overlever doser som skal være dødelig for majoriteten i en normal populasjon. Med nedsatt følsomhet kan effekt oppnås ved å øke dosene, mens ved resistens hjelper det ikke lengre å øke dosene (Sevatdal, 2009a).

Tabell 4: Grenseverdier for lusens følsomhet mot Alpha max

Grenseverdier (EC50-ppb)			
Behandlingsmiddel	Følsom	Nedsatt følsomhet	Resistent
Alphamax (deltametrin)	0,1-0,2	0,3-0,9	>1

Tabellen ovenfor viser hvordan man kan definere følsomhet hos lus mot et avlusningsmiddel med grenseverdier (Appendiks 15).

Resistens og nedsatt følsomhet oppstår genetisk. Når resistens utvikles øker frekvensen av allel (arvematerialet gitt et fra far og et fra mor, lokalisert i lokus) i en populasjon. Sevatdal (2009a) bruker homozygot resistens (to resistente alleler) for å beskrive hvordan en lus kan utvikle resistens eller nedsatt følsomhet. Homozygote er mer resistente enn heterozygote. Heterozygote er et resistant allel og et følsomt allel. Dersom det er selektert effektivt mot resistens, vil det være få følsomme alleler i populasjon (Sevatdal, 2009a). En slik utvikling kan skje ved hyppige behandlinger og suboptimale behandlinger som fører til at lusa ikke blir utsatt for en toksisk dose av avlusningsmidlet (Horsberg, 2009). Dette fører til at følsomme alleler blir selektert vekk. Sevatdal (2009a) mener at man kan sammenligne nedsatt følsomhet med antall homozygote og heterozygote allel, da er det like høy frekvens av resistente og følsomt allel.

Enkelte områder i Norge er det utviklet dobbel eller trippel resistens. Lusa overlever behandling med to eller tre ulike kjemikalier. Det finnes bare noen få godkjente kjemikalier som kan brukes til avlusning (Tabell 2). Konsekvensen av multiresistens i lakselusbestanden medfører derfor at det blir vanskeligere å begrense lakseluspopulasjonene i oppdrettsnæringen. Dette kan gi en kraftig økning i antall lakselus (Dalvin et.al., 2010).

For å kartlegge nedsatt følsomhet og resistens hos lakselus blir bioassay tatt i bruk. Bioassay er følsomhetstester som tester lusas følsomhet mot de aktuelle avlusningsmidlene. EC50 verdiene beregnes med probit analyse. Det er satt opp en rekke grenseverdier for å definere EC50 verdiene for følsomme, nedsatt følsomhet og resistens for lakselus populasjoner av de ulike lakselusmidlene (Sevatdal, 2005).

2.0 Bakgrunn

Jeg har vært svært engasjert i norsk lakseoppdrett helt fra jeg startet min første sommerjobb som røkter i 1999. Næringen bidrar til verdiskapningen og spiller en viktig rolle for distriktet Norge. For meg er det viktig at næringen er bærekraftig og at næringen kan leve side om side med en bærekraftig vill-laks bestand. Næringen har i dag en stor utfordring knyttet til lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*). Behandlingssvikt, nedsatt følsomhet og resistens kan føre til økte lusepopulasjoner, som igjen kan påvirke vill-laksen negativt. Jeg vil se nærmere på luseutviklingen i næringen og hvordan bekjempelse av lakselus håndteres på lokalitetsnivå.

2.1 Målsetning

Nordland fylke nærmere bestemt Salten, er et nærliggende område som produserer laks (*Salmo salar*). Jeg vil overvåke et utvalg lokaliteter i dette området, for å følge utviklingen og bekjempelse av lakselusa.

Det er to hypoteser i denne oppgaven som jeg ønsker å besvare.

1. Evaluering av behandlingseffekt før og etter avlusning.
2. Følger lokalitetene Luseforskriften (2009) i henhold til oppfølging av lusetelling, avlusning og regional avlusning

3.0 Material og metode

3.1 Forsøksdesign

Det ble valgt 7 lokaliteter i Salten i Nordland, alle lokalitetene produserer Atlantisk laks (*salmo salar*). Lokalitetene ble navngitt A til F. Lokalitetene i oppgaven er anonyme. Lokalitetene ble valgt ut fra praktiske hensyn med tanke på logistikk, økonomiske midler og praktisk gjennomføring. Perioden for forsøket varte fra 1. januar til 31. mai.

Lusetellingene ble utført i samarbeid med lokalitetenes driftspersonell. Alle lusetellingene ble registrert for å kunne skape et bilde av utviklingen på hver enkel lokalitet. Det ble mistet to lusetellinger ved lokalitet A og B i oppgaven. Dato for disse tellingene var 20. april.

Avlusningen ble utført av lokalitetenes driftspersonell. Det ble registrert hvilke avlusningsmidler som ble benyttet og datoer for avlusning ved hver enkelt lokalitet. Alle avlusningene ble evaluert i form av prosentvis effekt før og etter avlusning. Lokalitet A var den eneste lokaliteten med behandlingssvikt. Det ble gjennomført et bioassay ved lokalitet A for å undersøke om mulig nedsatt følsomhet og resistens.

Den praktiske delen av oppgaven omfatter lusetelling, bioassay, avlusning med Alphamax, Salmosan og Slice. Tallmaterialet for denne oppgaven starter 1. januar og slutter 31. mai 2010. Tallmaterialet og informasjon som ble samlet inn består av; lusetellinger, produksjonsdata, bioassay resultat, avlusningsmetoder, dato for avlusning og behandlingseffekt.

3.2 Lokalteter

Produksjonstallene er utgående tall for mars ved alle lokalitetene (Appendiks 5).

3.2.1 Lokalitet A

Lokaliteten ligger i en fjord med bratte fjell rundt, saliniteten i fjorden kan bli påvirket av vårflommen. Lokaliteten bruker stålmerder 15 x 15 og polarmeder (19 meter i diameter). Det brukes matfisknøter som er 22 meter dyp. Generasjon i anlegget er 2008 vår og høst fisk.

Under oppgaven ble det kontinuerlig slaktet fisk ut fra denne lokaliteten. Lusetellingene ble utført 12.-15. jan, 19. jan til 12. feb, 03. mars, 6. april, 03. mai og 10. mai og 27. mai 2010.

Totalt syv tellinger fra 1. jan til 31. mai 2010. Tellingene som ble borte var dato 20. april 2010. Det ble gjennomført to avlusninger, 8.-11. mars med Alpha max og 22.-24. april med

en blanding av Alpha max og Salmosan. Lusetellingene ble utført i samarbeid med anleggets driftspersonell.

3.2.2 Lokaltet B

Lokaliteten har både generasjon 2009 vår og høst fisk. Merdene er polarcirkelmerder, med en diameter på 19 og 28 meter. Smoltposene er 10 og 15 meter. Matfiskposene er 15 til 25 meter. Anlegget ligger i en fjord med mye ferskvann om våren som kan påvirke saliniteten. Lusetellingene ble utført 12.-15. jan, 12. februar, 06. mars, 08. april, 10. mai og 27. mai 2010. Totalt ble det registrert 6 tellinger fra 1. jan til 31. mai. En telling ble rotet vekk og ikke registrert i denne oppgaven fra denne lokaliteten. Dato for denne tellingen er 20. april 2010. Det ble ikke gjennomført avlusning ved denne lokaliteten. Lusetellingene ble utført i samarbeid med anleggets driftspersonell.

3.2.3 Lokaltet C

Lokaliteten bruker merder av produsenten polarcirkel. Diameteren på merdene er 38 meter. Det brukes smoltposer som er 15 meter dyp. Anlegget ligger værutsatt. Anlegget ligger ikke i en fjord, men er skjermet av øyer og holmer mot storhavet. Lokaliteten har stabil salinitet og generasjonen er 2009 høst fisk. Lusetellingene ble utført 17.-18. januar, 03. feb, 14. feb, 19. mars, 29. mars, 13. april, 27. april, 01. mai og 21. mai 2010. Det ble gjennomført en avlusning. 17.-20. april 2010 med Alpha max. Lusetellingene ble utført i samarbeid med anleggets driftspersonell.

3.2.4 Lokaltet D

Merdene er produsert av polarcirkel og er 38 meter i diameter. Det brukes matfisknøter som er 25 meter dyp. Anlegget ligger i en fjord, vårflom kan påvirke saliniteten. Generasjonen er 2009 vår fisk. Lusetellingene ble utført 07. jan, 25. jan, 05. feb, 18. feb, 24. feb, 08. mars, 17.-19. mars, 26. mars, 06. april, 16.-20. april, 29. april, 04. mai, 14. mai og 21. mai 2010. Det ble gjennomført to avlusninger. 26. jan til 03. feb 2010 med Slice og 12.-16. april med Alpha max. Lusetellingene ble utført i samarbeid med anleggets driftspersonell.

3.2.5 Lokaltet E

Lokaliteten ligger i en fjord, og kan bli påvirket av vårflommen kan forandre saliniteten ved anlegget. Merdene som brukes er produsert av polarcirkel. Størrelsene på merdene er 38 og 50 meter i diameter. Det blir brukt matfisknøter som er 20 til 35 meter dyp. Generasjonen i anlegget er 2009 vår fisk. Lusetellingene ble utført 11. jan, 25. jan, 05. feb, 18. feb, 24. feb,

08. mars, 17.-19. mars, 26.-31. mars, 6. april, 13.-16. april, 29. april-05. mai og 14.-21. mai 2010. Det ble avluset to ganger. 26. januar til 03. februar 2010 med Slice og 19.-23. april 2010 med Alpha max. Lusetellingene ble utført i samarbeid med anleggets driftspersonell.

3.2.6 Lokaltet F

Lokaliteten ligger i en fjord, men det er ingen store fjell eller elver som på virker saliniteten markant. Merdene som brukes er produsert av polarcirkel. Størrelsen varierer fra 38 og 50 meter i diameter. Det blir brukt matfisknøter som er 20 til 25 meter dyp. Generasjonen er 2008 vår fisk. Lusetellingene ble utført 12. jan, 25. jan, 09. feb og 23. feb. Fisken ble fortløpende utslaktet og var ferdig utslaktet i februar/mars. Lusetellingene ble utført i samarbeid med anleggets driftspersonell.

3.2.7 Lokaltet G

Lokaliteten har generasjon 2010 vår fisk. Fisken ble utsatt i februar og mars. Merdene brukt er produsert av polarcirkel. Størrelsen varierer fra 38 og 50 meter i diameter. Anlegget bruker smoltposer som er 15 meter dyp. Lusetellingene ble utført 19. mars, 30. mars, 09. april, 20.-26. april, 07. mai og 27.-28. mai. Lusetellingene ble utført i samarbeid med anleggets driftspersonell.

3.3 Lusetelling

3.3.1 Tidsrom

Lusetellingene ble utført fra 1. jan til 31. mai. Ved temperaturer under 10 °C skal laksefisk undersøkes og journalføres minst hver 14. dag. I denne perioden hadde alle lokalitetene vanntemperatur under 10 °C.

3.3.2 Telling og antall

Lokalitetene C, D, E, F og G telte halvparten av merdene i anlegget med minimum 10 fisk per merd. Lokaltet A og B teller med referanse merder og minimum 10 fisk per merde.

3.3.3 Metode for fangst

Den mest brukte fangstmetoden var stor håv som var festet til båtens hydrauliske kran. Ved lokalitetene C, D, E, F og G ble fangstmetode med stor håv brukt. Håven er 2,5 meter i diameter og 3 meter dyp. Håven blir senket ca 4 meter ned i merden, avhengig av hvor dypt fisken står. For å tiltrekke fisk over håven blir fisk fôret opp. Håven heves av kran når man

mener det er tilstrekkelig med fisk over håv. Fisken blir fanget i håven og ført til merdkanten. Fra merdkanten blir fisk transportert ved hjelp av en hand- håv. Cirka to fisk per hand- håv blir sluppet ned i bedøvelseskaret.

Ved lokalitet A og B benyttes bare hand- håv som fangstmetode. Fisk blir føret opp til overflaten og fanget med hand- håven. Når fisken er fanget blir fisken transportert til bedøvelseskaret. Cirka 1-2 fisk per hand-håv ble sluppet i bedøvelseskaret.

3.3.4 Bedøving

To forskjellige bedøvelsesmidler ble brukt ved lusetelling Finquel® vet. (ScanAqua) og Benzoak Vet. (ACD Pharmaceuticals). Finquels doseringen for anestesi er 80-135 ml/l. Etter 3-6 minutter er fisken bedøvd. Blandingsforhold for Benzoak er 15-20 ml/100 liter avhengig av ønsket anestesidybde. Fisken var bedøvd etter 3-6 minutter. Eksponeringstid varte ikke over 15 minutter (Appendiks 8 og 10)

3.4 Undersøking og journalføring av lakselus

Fisken ble tatt opp skånsomt av bedøvelseskaret. Det ble brukt glatte hansker slik at fisken ikke mistet slimlaget. Fisken holdes i sporen og buken. Fisken blir først undersøkt for lus fra fiskens hode bak til sporen, fisken blir snudd og undersøkt fra undersiden av hodet til sporen. Alle av fiskens flater blir undersøkt. Fisken blir sluppet ut i merden etter telling av lus. Det blir registrert antall lus i de forskjellige stadiegruppene. De forskjellige stadiene som registreres var fastsittende lus, bevegelig lus og kjønnsmodne hunnlus. Lakselusa blir ikke fjernet fra fisken. Merdnummer, antall fisk telt og lokaliteten blir journalført. Alle merdene som det telles lus på, blir beregnet gjennomsnitt for hver enkelt stadiegruppe. Gjennomsnittet for hele anlegget blir beregnet ved å ta hver stadiegruppe og legge sammen gjennomsnittene for hver merde som ble undersøkt, delt på antall merder undersøkt. Skottelus (*Caligus elongatus*) blir ikke tatt med i resultatdel pga. den effekten den har på de statistiske analysene. Dette som følge av at skottelus bare er sporadisk tilstede i tellingene og har ikke innvirkning på lusenivået ved lokalitetene.

3.5 Bioassay/Følsomhetstest

Følsomhetstesten ble gjennomført 13.04.2010. Prøvematerialet kommer fra en merde 17 fra lokalitet A. Følsomhetstesten ble utført etter protokoll fra VESO (Appendiks 15).

3.5.1 Fangstmetode

Fisk ble på fanget på samme måte som ved lusetelling. Det ble benyttet fangstmetode som lokalitet A og B bruker.

3.5.2 Bedøving

Bedøvelsesmidlet brukt ved bedøving var Benzoak vet. Samme dosering som ved lusetelling. Bedøvelsesvannet ble skiftet når fisken brukte lengre enn 5 min for å bli bedøvd.

3.5.3 Journalføring og innhenting av lakselus

For å lokalisere lusa på fisken er ble det brukt samme metode som ved lusetelling, men alle fiskene ble rensset for lakselus i motsetning til lusetelling. Lusa ble fjernet med hjelp av to plastikk teskjeer. Skjeen A ble ført skånsomt under lusa og vippet opp slik at lusa løsnet fra fisken. Skjeen ble ført med lakseskjellene. Skje B ble brukt til å dytte lusa skånsomt på skje A, slik at lusa kunne transporteres til plastikkboksen (0,5 liter sjøvann). Alle lusene som ble innsamlet, ble journalført. Det ble ikke journalført forskjellige livstadier eller kjønn eller antall fisk som ble innsamlet, fokuset for innsamlingen var antall lus.

Det ble innsamlet 182 lus. Når innsamlingen av lus var over, ble lusa flyttet over fra plastikkbokser med 0,5 liter sjøvann til plastikkdunken med 5 liter sjøvann. Lusa ble transportert i plastikkdunken fra lokaliteten. Fra lusene som ble innsamlet og puttet i plastikkdunken med 5 liter ferskt sjøvann tok det ca. 6 timer før bioassay ble startet. Bioassayet ble utført hos Labora AS.

3.5.4 Følsomhetstest

Følsomhetstesten ble igangsatt med 120 stk lus i forsøksoppsettet, hvorav 80 % var adulte hunnlus og resterende 20 % var adulte hannlus.

Av de 182 lusene som ble innsamlet ble 120 brukt i forsøket. Selve gjennomføringen av bioassayet med Alpha max er med 6 konsentrasjoner, inkludert en kontrollgruppe og 2 paralleller. Lusa ble eksponert med virkestoffet i form av bad. Det ble brukt petriskåler for eksponering i bad. Eksponeringstiden for deltametrin (Alpha max) er 30 minutter. Petriskåler har stor overflate i forhold til vannvolum (50 ml). Dette sikrer god tilførsel av oksygen.

Det ble totalt fordelt 10 lus per bioassay-boks (BB), totalt ble det 12 BB med 10 lus per boks. Lusene ble håndtert med pinsett. Pinsetten ble forsiktig klemt sammen på tvers av ryggskoldet til lusa for flytting av parasitten. BB ble fylt med rent sjøvann mens flyttingen av lus pågikk. Da alle lusene var plassert i BB ble de fordelt i kontrollgruppene og forskjellige konsentrasjoner av virkestoffet. BB med lus ble eksponert med virkestoffet i 30 minutter. Deretter ble BB skyllet og puttet i rent saltvann. Temperaturen for saltvann var 12°C. Temperaturen ble holdt konstant. 24 timer etter ble resultatene avlest.

Tabell 5: Konsentrasjonene av Alpha max i de forskjellige gruppene KILDE: VESO

Konsentrasjon ppb

Behandlingsmiddel	1. Kontroll	2.	3.	4.	5.	6.
Alphamax (deltametrin)	0	0.03	0.1	0.3	1.0	3.0

Resultatene ble journalført i 3 forskjellige kategorier. Normal adferd, dvs. lusen svømmer normalt (i rett linje) De er i stand til å suge seg fast og forblir fastsugd ved forsiktig berøring. Moribund skiller fra "levende" lakselus ved at de har unormal svømmeaktivitet og klarer ikke suge seg fast. Alle andre lus med bevegelser i tarm, ekstremiteter etc., og som ikke har normal adferd, klassifiseres som moribunde. Døde har ingen bevegelse i tarm eller ekstremiteter, heller ikke ved berøring av ekstremiteter på undersiden. Ut fra disse betegnelsene klassifiseres og journalføres lusa etter eksponering.

3.6 Avlusning

3.6.1 Avlusningsperiode

Fra 1. januar til 31. mai 2010.

Tabell 6: Oversikt over avlusninger, dato og middel

**1. jan - 31. mai
2010**

Lokalitet	Lokalitet A	B	C	D	E	F	G
Behandlingsperiode	08-11.03.10	Ingen	17-20.04.10	26.01-03.02.10	26.01-03.02.10	Utslaktet	Ingen
Avlusningsmiddel	Alpha max	Ingen	Alpha max	Slice	Slice	Utslaktet	Ingen
Behandlingsperiode	22-24.04.10	Ingen	Ingen	21-23.04.10	16-21.04.10	Utslaktet	Ingen
Avlusningsmiddel	Salmosan/Alpha max	Ingen	Ingen	Alpha max	Alpha max	Utslaktet	Ingen
Alpha max	2	0	1	1	1	1	0
Slice	0	0	0	1	1	0	0
Salmosan	1	0	0	0	0	0	0

Total Alpha max bruk	6
Total Slice bruk	2
Total Salmosan bruk	1

3.6.2 Alpha max

Det ble gjennomført behandling med Alpha max ved lokalitet A, C, D, E og F. Alle lokalitetene brukte skjørt som avlusningsmetode. Den praktiske bruken av Alpha max var den samme på alle lokalitetene.

3.6.2.1 Behandlingsmetode Alpha max

Behandlingstiden med Alpha max er 30 minutter. Konsentrasjonen brukt under behandlingen med Alpha max er 0,3 ml/kubikk. Doseringsdosen er 0,3 ml Alpha max per kubikk sjøvann. (1000 liter) Dette tilsvarer 3 mikrogram deltametrin/liter sjøvann.

Avlusningen med Alpha max skjer ved bruk av opplinet not med skjørt. Merdene som ble avluset hadde forskjellige størrelser, men skjørtene var tilpasset hver enkel merde. Størrelsen

på merdene fra lokalitetene var 19, 28, 38 og 50 meter i diameter. Dybden på not varierte fra 25, 20, 15 og 10 meter.

Loddene som er festet i noten ble hevet til 4-6 meter fra overflaten, dette fører til at løslinet kan lines opp. Posen etter opplining var 4-6 meter dyp. Dødfiskloddet ble hevet opp slik at spissen på noten ble dratt opp. Da ble noten tilnærmet flat i bunnen.

Skjørtet ble dratt rundt merden, dybden på skjørtet var 8 meter. Skjørtet er tett og hindrer vanngjennomstrømming ca 8 meter ned fra overflaten.

Alpha max ble fortynnet med sjøvann i et kar. Fortynning gir bedre fordeling og dermed sikrere effekt. Utdoseringen ble pumpet med moderat trykk. Det ble brukt en pumpe som førte avlusningsmidlet fra fortynnings karet til midten av behandlingsenheten. Etter en kort omrøring ble den fortynnede løsningen fordelt jevnt utover i behandlingsenheten. Etter 30 minutter ble behandlingen avsluttet. Under hele behandlingen ble oksygenivået kontrollert. Det var over 7 ml/l oksygen før og under behandlingstiden. Umiddelbart etter avsluttet behandling ble skjørtene fjernet. Løslinet og loddene ble sluppet slik at noten strekte seg ut. Det var ikke behov for oksygentilsetning. Den totale dosen Alpha max blir beregnet ut fra det totale behandlings volumet.

3.6.3 Salmosan

Salmosan ble brukt ved lokalitet A. Lokalitet A brukte en blanding av Alpha max og Salmosan.

3.6.3.1 Behandlingsmetode Salmosan

Den praktiske bruken av Salmosan er den samme som Alpha max. Forskjellene mellom Salmosan og Alphamax er doseringen og utvanningen. Doseringen er 0,2 ml Salmosan per kubikk behandlings volum. Salmosan ble løst opp i ferskvann. Minimum 1 liter ferskvann per 200 gram og 24 timer før behandlingen.

Behandlingstiden med Salmosan og Alpha max var 30 minutter. Det ble brukt 0,1 ml Salmosan per kubikk behandlings volum i de første 15 minuttene av behandlingstiden. Resterende 15 minutter ble det tilsatt 0,3 ml Alpha max per kubikk behandlings volum.

3.6.4 Slice

Slice ble brukt ved lokalitet D og E. Lokalitetene fulgte samme behandlingsmetode.

3.6.4.1 Behandlingsmetode Slice

Doseringen er 50 µg av emamectin benzoat (Slice) pr. kg fisk daglig i 7 dager.

Utføringsprosenten er 0,5% av biomassen per dag, i påfølgende 7 dager. Med en utføringsprosent på 0,5 % blandes 5 kg Slice inn per tonn fôr. Dersom utføringsgraden avviker fra 0,5 %, må konsentrasjonen i fôret justeres proporsjonalt.

Med en premiks på 5 kg per tonn fôr blir fôret fordelt mellom merdene, avhengig av biomasse. Ved lokalitetene D og E ble Slice fôret ut i behandlingsmerden ved hjelp av fôrautomater og fôringsflåte. Fôret ble lever i 500 kg sekker som ble lastet i arbeidsbåt og videre fordelt på henholdsvis fôrautomater og fôrflåten. For kontroll under behandlingen, ble appetitten sjekket ved hjelp av undervannskamera. Fisken ble fôret i et moderat tempo. Fisken er vant til slik fôring ved begge lokalitetene. Dette er samme type fôring som ved ordinær produksjon.

3.7 Evaluering av effekt etter behandling

Anleggene ble evaluert for effekt etter avlusningene. Lokalitetene ble enkeltvis evaluert og sammen for å se gjennomsnitt av effekt. Ved å telle lus før og etter avlusning ser man hvor stor reduksjon er blitt i gruppene fastsittende lus, bevegelig lus og kjønnsmodne hunnlus. Videre tallarbeid regner om dette til prosent reduksjon i hver gruppe. Gjennomsnittsprosenten som blir regnet ut er gjeldene for hver enkel avlusning.

Lusetellingen før avlusning som blir brukt til evaluering, er den lusetellingen som er nærmest den påbegynte avlusningen. Lusetelling etter avlusning varierer i tid, men den utvalgt lusetellingen etter for å måle effekt ble valgt ut fra temperatur og effekt.

Skottelus (*Caligus elongatus*) blir ikke tatt med i resultatdel pga. den effekten den har på de statistiske analysene. Dette som følge av at skottelus bare er sporadisk tilstede i tellingene og har ikke innvirkning på lusenivået ved lokalitetene.

3.8 Statistiske analyser

De statistiske analysene til denne oppgaven ble gjort ved hjelp av programvarene Microsoft Excel og JMP 8(SAS institute Inc, NC, USA).

Det ble testet for normalfordeling i Excel ved utregning av kurtosis og skjevhet på grupper der man hadde tilgjengelig rådata (lokalitet A og B). Da det viste seg at noen av gruppene ikke var normalfordelt valgte man å teste alle grupper uavhengig av om data var normalfordelte for signifikans med den ikke parametriske testen Wilcoxon/ Kryskal Wallis Test (rank sum) i JMP 8. Dette siden alle tellinger for lokalitet A og B innad skulle testes måned mot måned. Wilcoxon/ Kryskal Wallis Test (rank sum) krever ikke at rådata skal være normalfordelt. Resultat fra signifikansanalysene kom ut i form av P – verdier som sammen med gjennomsnitts, min, maks verdier og standardavvik er presentert bak i appendiks.

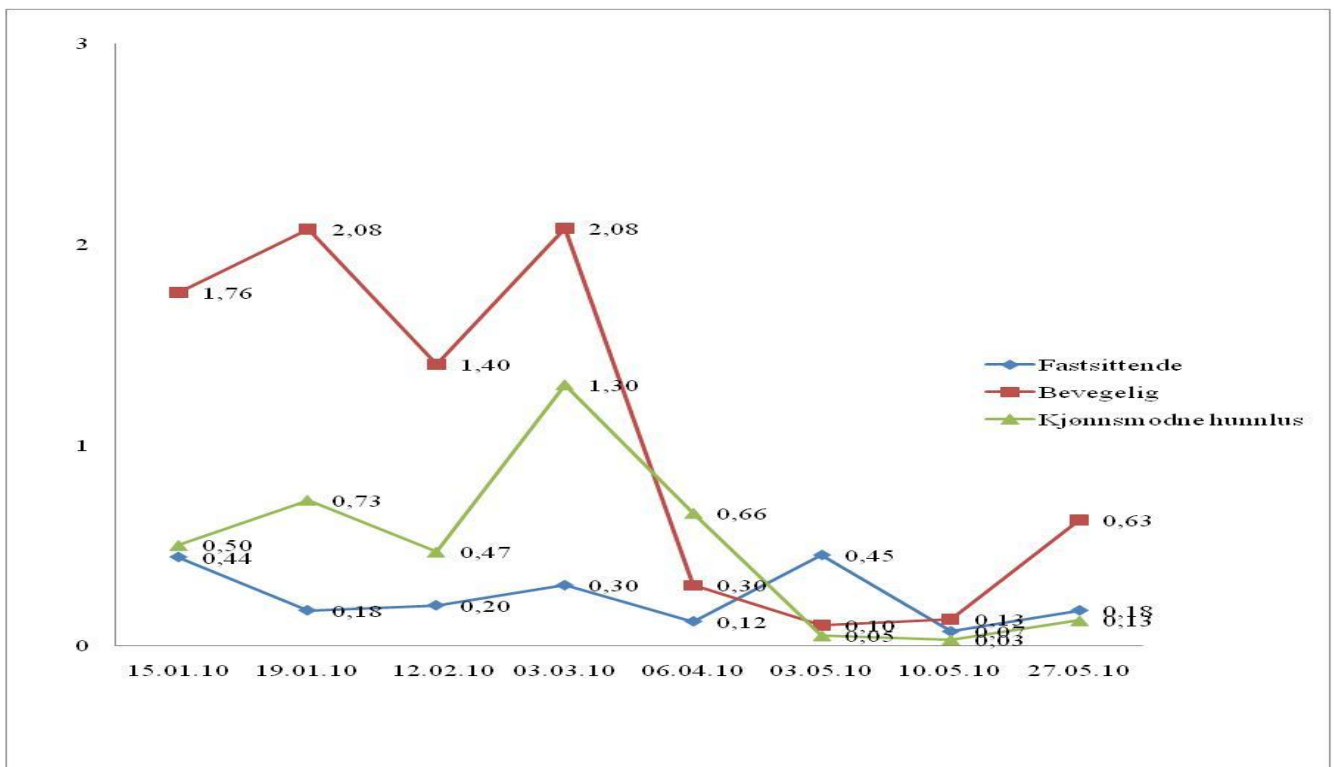
4.0 Resultater

4.1 Tallmateriale alle lokaliteter

Tallmateriale for lusetellingene ble mottatt i forskjellig form. Lokalitet C, D, E, F og G oppga gjennomsnittlig antall lus i stadiegruppene, fra hvilke merder og antall fisk som ble telt. Dette hindret muligheten for å kjøre signifikansanalyser mot de forskjellige lusetellingene og effekt av avlusning før og etter i det man fikk ferdige tall og ikke hadde tilgang til rådata. Lokalitet A og B oppga rådata for hver lusetelling. Det ble kjørt signifikansanalyse av lusetellingene for å se om det var signifikante forskjeller mellom lusetellingene og effekten av avlusningen før og etter.

4.2 Lokalitet A

4.2.1 Utvikling



Figur 4: Lokalitet A: Oversikt over lusetellinger fra 1. jan til 31. mai 2010.

4.2.1.1 Fastsittende lus

Antall fastsittende lus var lavt gjennom hele telleperioden og det høyeste gjennomsnittlige antall lus ble registrert i begynnelsen av mai der gjennomsnittet lå på 0,45. Den laveste verdien ble registrert i begynnelsen av april og midten av mai der verdien lå på 0,12 fastsittende lus pr fisk. Avlusning ble utført i begynnelsen av mars med Alpha max og en ny runde ble igjen kjørt med en blanding av Alpha max og Salmosan i begynnelsen av april. Tabell 11 viser signifikans analyser utført der man har testet telling for telling mot hverandre. Første tellingen januar mnd (15.01.10) viste seg kun å være signifikant forskjellig i gjennomsnittlig antall lus mot tellingene utført i begynnelsen av april og midten av mai. Andre tellingen for januar og tellingen i februar viste seg å ikke være signifikant forskjellig mot noen av de andre tellingene. Tellingene i mars i forkant av avlusning viste seg å ha ett signifikant høyere antall lus sett mot tellingen utført i midten av mai (10.05.10). I de resterende tellingene ble det ikke funnet signifikante forskjeller utover de som allerede er nevnt.

Tabell 7: Resultat signifikansanalyse lokalitet A, fastsittende lus fra jan til mai 2010

*S: viser signifikant forskjell og -: viser ikke signifikant forskjell mellom tellingene(mnd).

Dato	15.01.10	19.01.10	12.02.10	03.03.10	06.04.10	03.05.10	10.05.10	27.05.10
15.01.10	-	-	-	-	S	-	S	-
19.01.10	-	-	-	-	-	-	-	-
12.02.10	-	-	-	-	-	-	-	-
03.03.10	-	-	-	-	-	-	S	-
06.04.10	S	-	-	-	-	-	-	-
03.05.10	-	-	-	-	-	-	-	-
10.05.10	S	-	-	S	-	-	-	-
27.05.10	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2.1.2 Bevegelige lus

Antall bevegelige lus var gjennomsnittlig på 1,76 lus pr fisk ved den første tellingen utført i januar. Høyeste nivået av bevegelige lus var i slutten av januar og i begynnelsen av mars der verdien økte til 2,08 lus pr fisk. Etter avlusning i mars kunne man se at antall lus sank og laveste registrering av bevegelige lus ble gjort i begynnelsen av mai der gjennomsnittsverdien var 0,1 lus pr fisk. Tabell 12 viser resultater fra signifikans analyser utført der hver telling ble testet opp mot hverandre. Resultatene viste at begge tellinger fra januar ikke var signifikant forskjellig fra noen av tellingene inntil april mnd, som var etter avlusning og ut

mot mai der alle var signifikant lavere. Tellingene fra februar mnd viste samme tendensene som for januar, men var og signifikant lavere sett mot mars tellingen der lusenivået hadde en topp. Mars tellingen var signifikant høyere sett mot alle tellinger fra februar og utover. April var forskjellig fra alle andre mnd bortsett fra de første to tellinger utført i mai som var like etter siste avlusning. De to første mai tellingene var ikke forskjellig sett mot hverandre, men var forskjellig mot alle andre tellinger. Den siste tellingen utført i slutten av mai var signifikant forskjellig sett mot alle de andre tellingene.

Tabell 8: Resultat signifikansanalyse lokalitet A, bevegelige lus fra jan til mai 2010.

*S: viser signifikant forskjell og -: viser ikke signifikant forskjell mellom tellingene(mnd).

Dato	15.01.10	19.01.10	12.02.10	03.03.10	06.04.10	03.05.10	10.05.10	27.05.10
15.01.10	-	-	-	-	S	S	S	S
19.01.10	-	-	-	-	S	S	S	S
12.02.10	-	-	-	S	S	S	S	S
03.03.10	-	-	S	-	S	S	S	S
06.04.10	S	S	S	S	-	-	-	S
03.05.10	S	S	S	S	-	-	-	S
10.05.10	S	S	S	S	-	-	-	S
27.05.10	S	S	S	S	S	S	S	-

4.2.1.3 Kjønnsmodne hunnlus

Første tellingen i januar viste at gjennomsnitt av kjønnsmodne hunnlus pr fisk lå på 0,5. Høyeste registreringen var i mars da antallet var 1,3 lus pr fisk, men etter dette sank tallene som følge av avlusningen til den laveste registreringen som ble gjort i midten av mai på 0,03 kjønnsmodne hunnlus pr fisk. Tabell 13 viser resultatene av signifikansanalyser der hver telling har blitt testet opp mot hverandre. Resultatene viste at begge tellingene for januar og telling utført i februar alle var signifikant lavere mot tellingen utført i begynnelsen av mars i forkant av avlusning. Det var ikke signifikante forskjeller disse tre tellingene testet mot tellingen i begynnelsen av april som var imellom avlusninger, men at alle tre tellinger var signifikant høyere sett mot de tre siste tellingene utført i mai. Telling utført i mars i forkant av første avlusning var signifikant høyere mot alle de andre tellingene utført, og mai tellingene sett mot hverandre var ikke forskjellige, men var signifikant lavere sett mot de andre tellingene gjort tidligere på vinteren/våren.

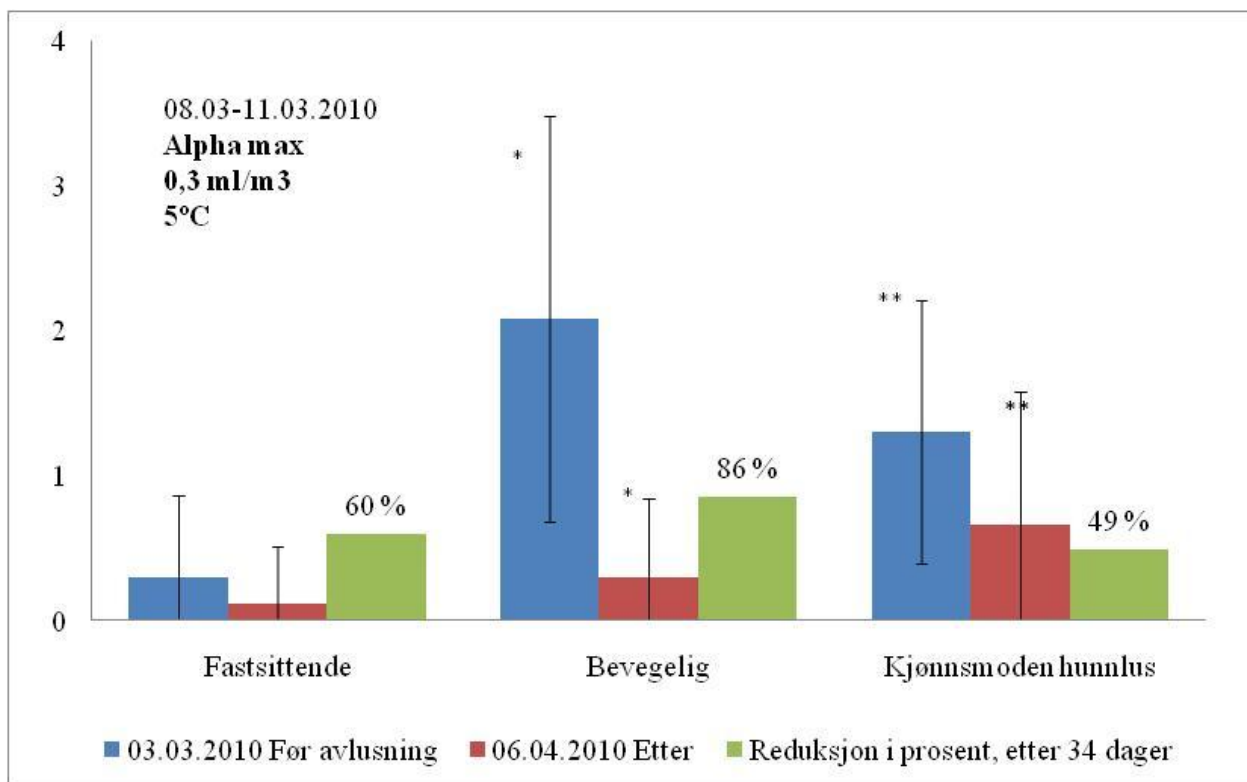
Tabell 9: Resultat signifikansanalyse lokalitet A, kjønnsmodne hunnlus fra jan til mai 2010.

*S: viser signifikant forskjell og -: viser ikke signifikant forskjell mellom tellingene(mnd).

Dato	15.01.10	19.01.10	12.02.10	03.03.10	06.04.10	03.05.10	10.05.10	27.05.10
15.01.10	-	-	-	S	-	S	S	S
19.01.10	-	-	-	S	-	S	S	S
12.02.10	-	-	-	S	-	S	S	S
03.03.10	S	S	S	-	S	S	S	S
06.04.10	-	-	-	S	-	S	S	S
03.05.10	S	S	S	S	S	-	-	-
10.05.10	S	S	S	S	S	-	-	-
27.05.10	S	S	S	S	S	-	-	-

4.2.2 Avlusning

4.2.2.1 Alpha max



Figur 5: Lokalitet A: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max, med prosent reduksjon, stjerne viser der signifikans er påvist innenfor gruppe.

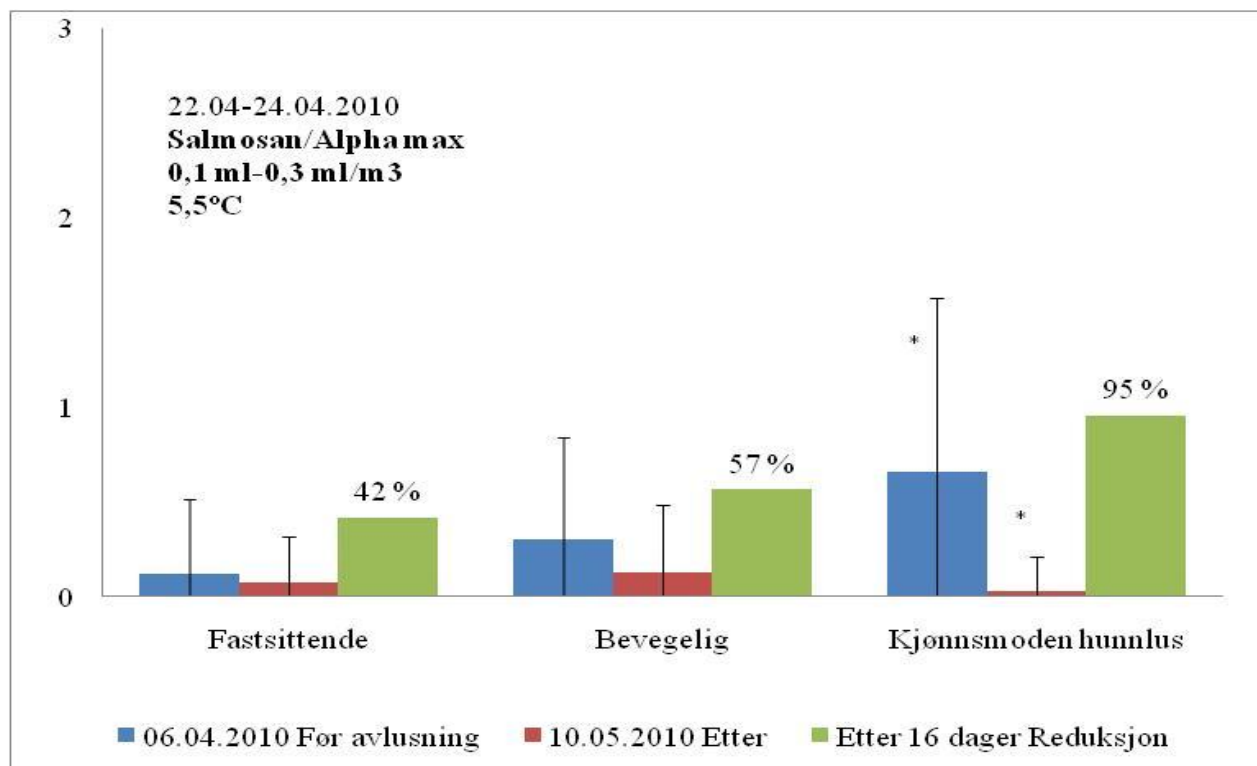
For gruppen fastsittende så det ut til å være en reduksjon på 60 %, fra gjennomsnitt antall lus på 0,3 før avlusning til 0,12 etter avlusning. Videre statistiske analyser viste derimot at reduksjonen ikke var signifikant.

Gjennomsnittlig antall bevegelige lus før avlusning var 2,08 og etter avlusning 0,3.

Reduksjonen var 85 % og signifikant.

Før avlusning var det i gjennomsnitt 1,3 kjønnsmodne hunnlus og etter avlusning var det 0,66. Reduksjon var signifikant med 49 %.

4.2.2.2 Salmosan/Alpha max



Figur 6: Lokaltet A: lusenivå før og etter avlusning med Salmosan/ Alpha max, med prosent reduksjon, stjerne viser der signifikans er påvist innenfor gruppe.

Resultatene viste at det var 0,12 gjennomsnittlig fastsittende før avlusning, etter avlusning var det 0,07. Videre statistiske analyser viste at reduksjonen ikke var signifikant.

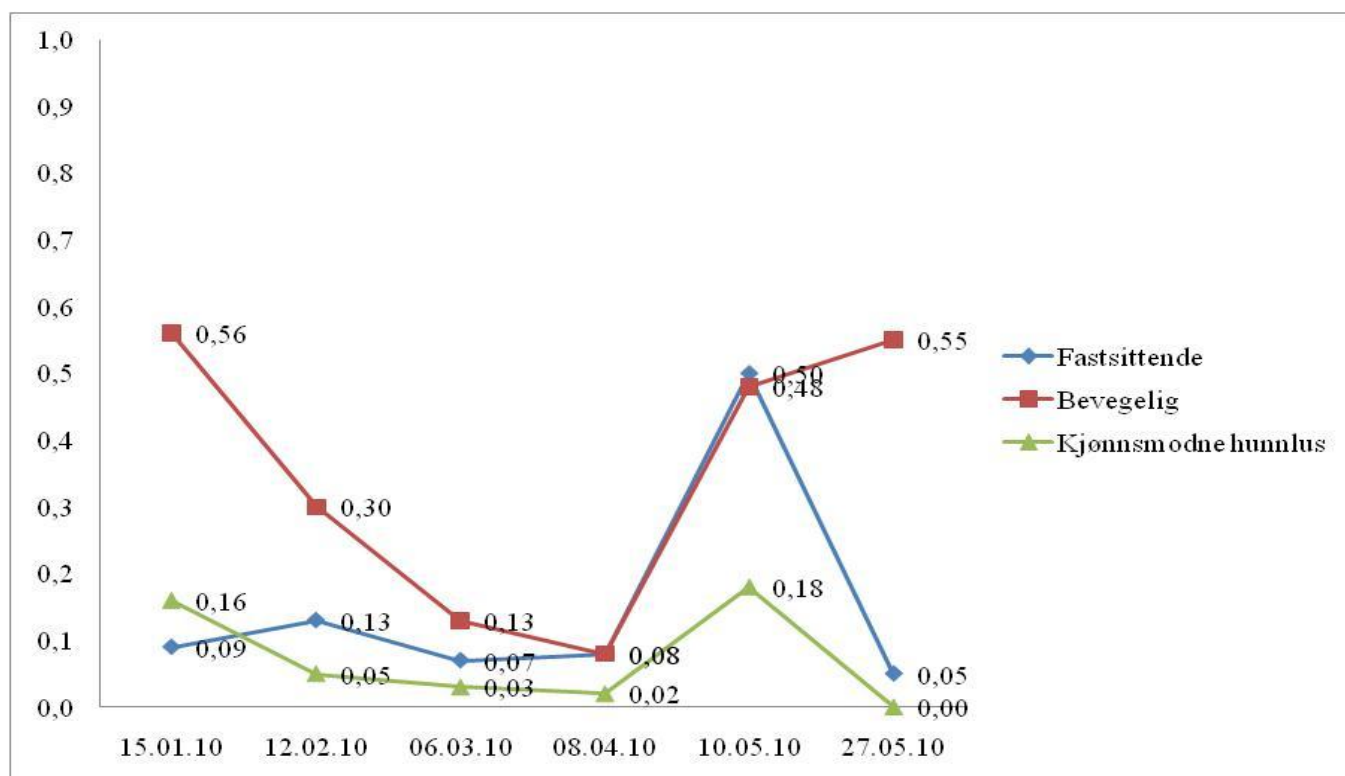
For gruppen bevegelig var det i gjennomsnitt 0,3 før avlusning, etter avlusning var det i gjennomsnitt 0,13. Reduksjon ble regnet til 57 %, men viste seg ikke signifikant.

Kjønnsmodne hunnlus hadde i gjennomsnitt 0,66 før avlusning, etter avlusning 0,03.

Reduksjon i gruppen var signifikant med 95 %.

4.3 Lokalitet B

4.3.1 Utvikling



Figur 7: Lokalitet B: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.

4.3.1.1 Fastsittende

Antall fastsittende lus registrert på lokalitet B var lavt på starten av året før det økte og nådde toppen på tellingen utført i midten av mai der gjennomsnitt antall fastsittende lus pr fisk var 0,5. På slutten av samme mnd sank tallene betydelig til den laveste registrerte verdien gjennom perioden som var 0,05 fastsittende lus pr fisk. Tabell 14 viser resultatene av signifikansanalyser der hver telling har blitt testet opp mot hverandre. Telling for januar mnd var kun signifikant forskjellig mot den høyeste registrerte verdien av fastsittende lus registrert i midten av mai. Den samme trenden gjelder og for alle andre tellinger med unntak

av tellingene utført i februar og slutten av mai der de ikke var signifikant forskjellig mot noen av de andre tellingene.

Tabell 10: Resultat signifikansanalyse lokalitet B, fastsittende lus fra jan til mai 2010.

*S: viser signifikant forskjell og -: viser ikke signifikant forskjell mellom tellingene(mnd).

Dato	15.01.10	12.02.10	06.03.10	08.04.10	10.05.10	27.05.10
15.01.10	-	-	-	-	S	-
12.02.10	-	-	-	-	-	-
06.03.10	-	-	-	-	S	-
08.04.10	-	-	-	-	S	-
10.05.10	S	-	S	S	-	-
27.05.10	-	-	-	-	-	-

4.3.1.2 Bevegelige

I januar ble det registrert i gjennomsnitt 0,56 bevegelige lus pr fisk og dette var den høyeste verdien gjennom hele telleperioden. Fra januar sank verdien til den laveste registrerte tellingen i april der gjennomsnittet var 0,08 lus pr fisk. Videre steg nivået av lus frem til siste måling i slutten av mai. Tabell 15 viser resultater fra signifikans analyser utført der hver telling ble testet opp mot hverandre. Tellingene for januar viste seg å være signifikant høyere mot tellingene i mars og april som og var de laveste registrerte målingene. Februar tellingen var signifikant høyere enn april tellingen, men og lavere enn målingen i slutten av mai. Mars tellingen var signifikant lavere mot januar, og begge mai målingene og april tellingen som var lavest var signifikant lavere mot alle mnd bortsett fra mars måned.

Tabell 11: Resultat signifikansanalyse lokalitet B, bevegelige lus fra jan til mai 2010.

*S: viser signifikant forskjell og -: viser ikke signifikant forskjell mellom tellingene(mnd).

Dato	15.01.10	12.02.10	06.03.10	08.04.10	10.05.10	27.05.10
15.01.10	-	-	S	S	-	-
12.02.10	-	-	-	S	-	S
06.03.10	S	-	-	-	S	S
08.04.10	S	S	-	-	S	S
10.05.10	-	-	S	S	-	-
27.05.10	-	S	S	S	-	-

4.3.1.3 Kjønnsmodne hunnlus

I januar var gjennomsnittlig antall kjønnsmodne hunnlus 0,16 pr fisk. Fra januar sank lusetallet til april der det igjen begynte å stige og nådde toppen gjennom hele telleperioden i midten av mai med verdien 0,18 lus pr fisk. Fra denne målingen til slutten av mai sank lusetallet betydelig og nådde nullpunktet som var lavest registrerte verdi gjennom perioden. Tabell 16 viser resultater fra signifikans analyser utført der hver telling ble testet opp mot hverandre. Høyeste lusetall ble registrert på tellingen utført 10.05.10 og denne tellingen var signifikant høyere mot februar, april og slutten av mai tellingen. Mars tellingen var ikke signifikant forskjellig fra noen av de andre tellingene og tellingen utført i slutten av mai som var den laveste tellingen var signifikant lavere enn januar og midten av mai tellingen.

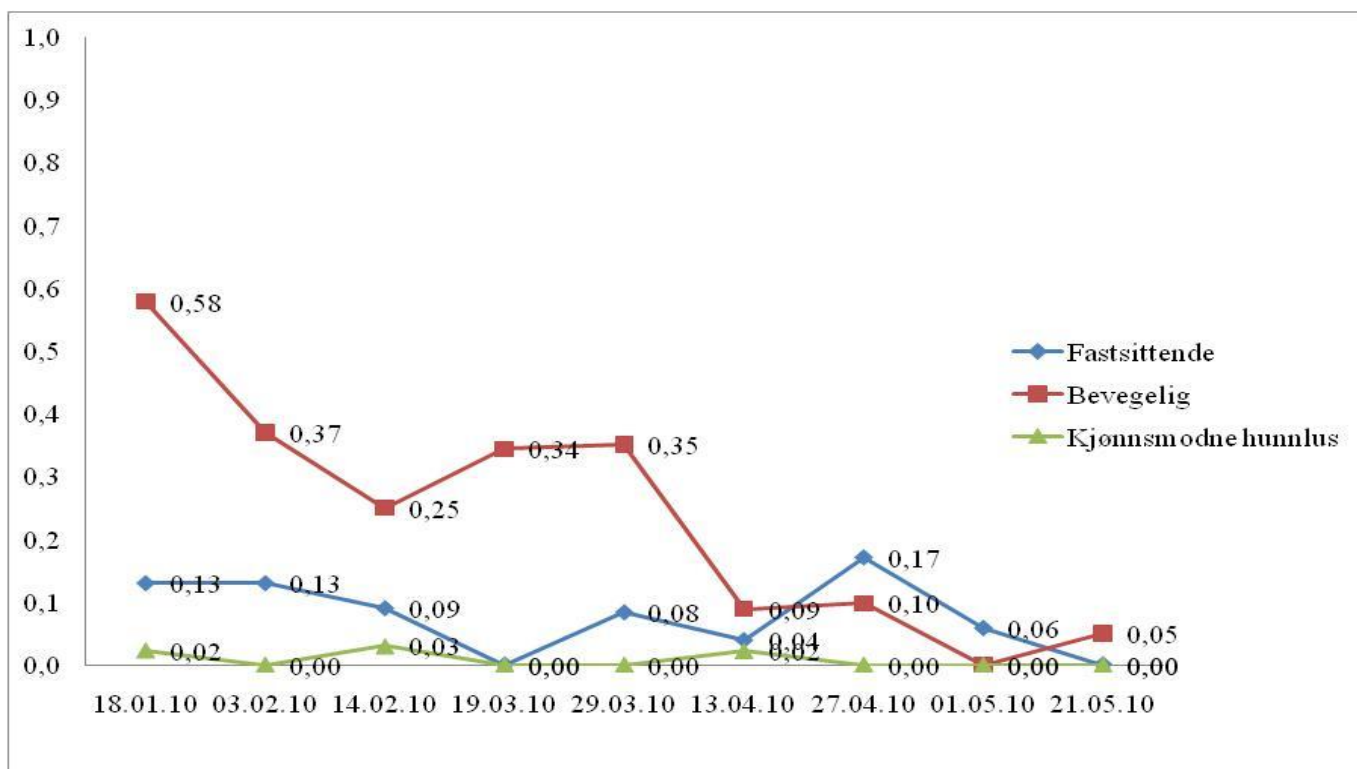
Tabell 12: Resultat signifikansanalyse lokalitet B, kjønnsmodne lus fra jan til mai 2010.

*S: viser signifikant forskjell og -: viser ikke signifikant forskjell mellom tellingene(mnd).

Dato	15.01.10	12.02.10	06.03.10	08.04.10	10.05.10	27.05.10
15.01.10	-	S	-	S	-	S
12.02.10	S	-	-	-	S	-
06.03.10	-	-	-	-	-	-
08.04.10	S	-	-	-	S	-
10.05.10	-	S	-	S	-	S
27.05.10	S	-	-	-	S	-

4.4 Lokalitet C

4.4.1 Utvikling

**Figur 8:** Lokalitet C: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.

4.4.1.1 Fastsittende

Det var lite lus fra januar til april. Det var en svak øking i april, fra 0,09 til 0,17. I mai gikk fastsittende lus ned til 0. Det ikke testet for signifikans på grunn av manglende rå data.

4.4.1.2 Bevegelige

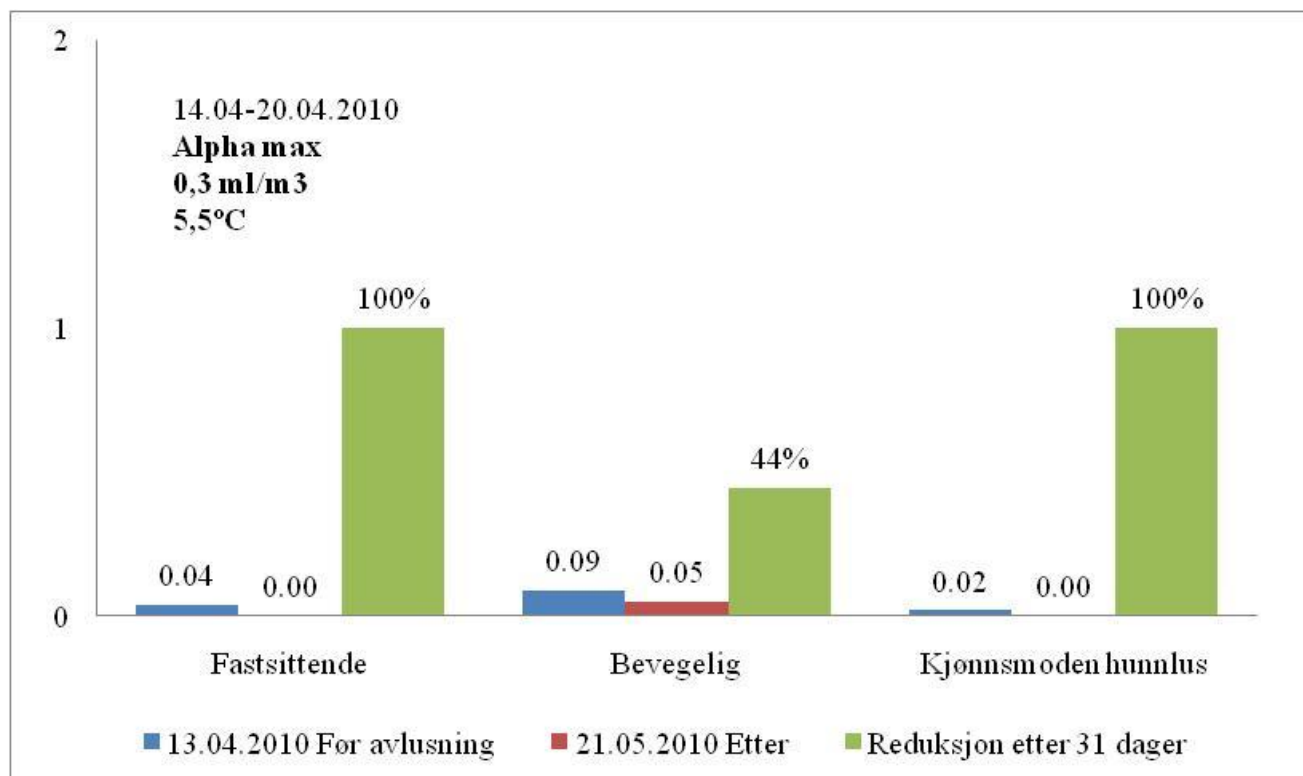
I januar var antall bevegelig lus høyest i perioden med 0,58. Fra januar til februar gikk antall bevegelig lus ned til 0,25. En svak økning fra februar til mars. Fra mars til april gikk antall bevegelig lus ned fra 0,35 til 0,09. Antall bevegelig lus gikk videre ned i april til 0. En svak økning i mai viser at antall bevegelig økte til 0,05. Det var ikke tilgjengelig rådata for testing av signifikans.

4.4.1.3 Kjønnsmoden hunnlus

Antall kjønnsmodne hunnlus var lav i hele perioden. I april var antall kjønnsmodne hunnlus 0,2. Antall kjønnsmodne hunn lus i mai var 0. Manglende rå data førte til at testing for signifikans ikke var mulig.

4.4.2 Avlusning

4.4.2.1 Alpha max



Figur 9: Lokaltet C: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max, med prosent reduksjon.

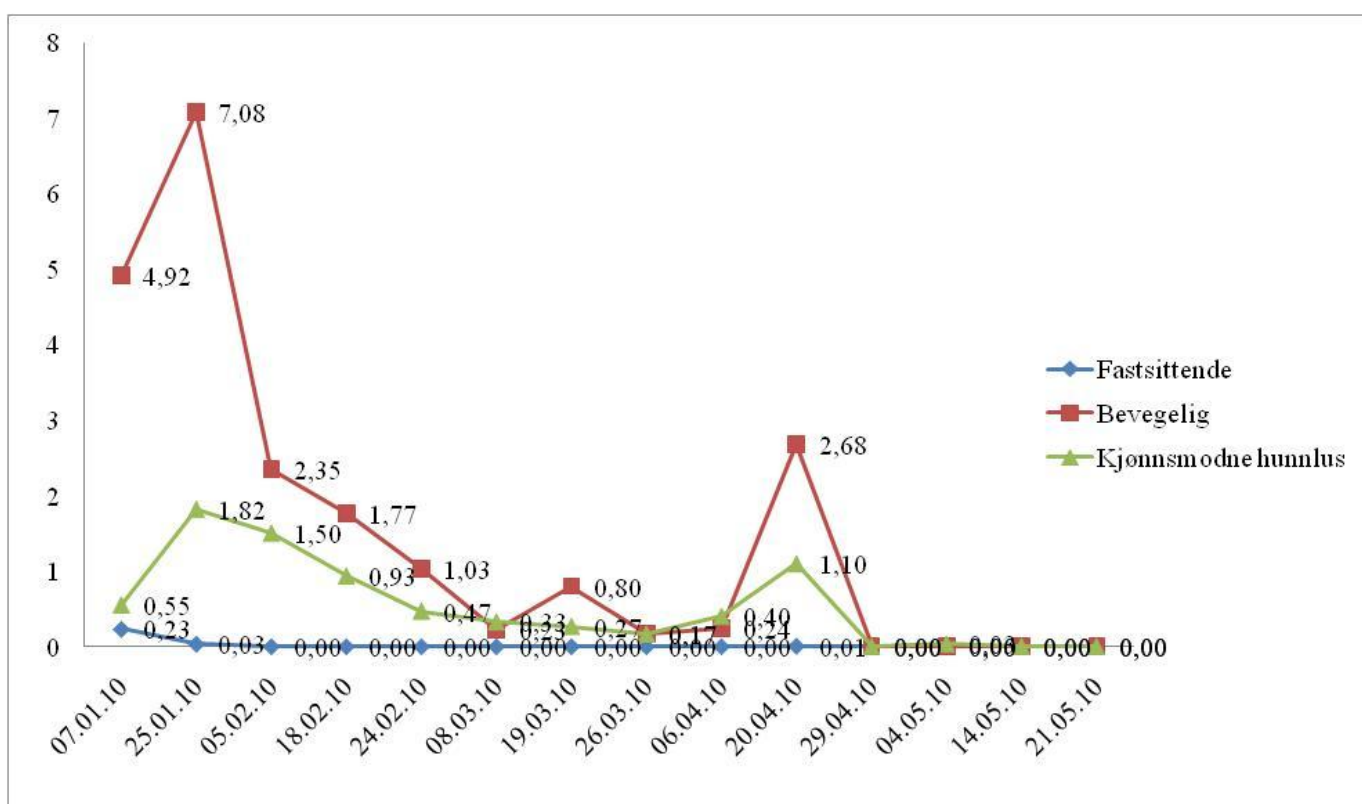
Resultatene viste at det var gjennomsnittlig 0,04 fastsittende lus før avlusning, etter avlusning var det 0,00 lus pr fisk.

Bevegelig lus hadde 0,09 i gjennomsnitt før avlusningen til 0,05 etter avlusning.

Kjønnsmodne hunnlus hadde i gjennomsnitt 0,02 før avlusning, etter avlusning 0,00. Ingen av gruppene ble testet for signifikans grunnet manglende rå data.

4.5 Lokalitet D

4.5.1 Utvikling



Figur 10: Lokalitet D: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.

4.5.1.1 Fastsittende

Det var lavt antall fastsittende lus i hele perioden. I begynnelsen av januar var antallet fastsittende lus 0,23. Ved utgangen av januar var antall fastsittende lus 0,03. Antall fastsittende fra februar til mars var tallet 0. En liten økning i april der antallet var 0,1. I hele mai var antallet 0. Det ikke testet for signifikans på grunn av manglende rå data.

4.5.1.2 Bevegelige

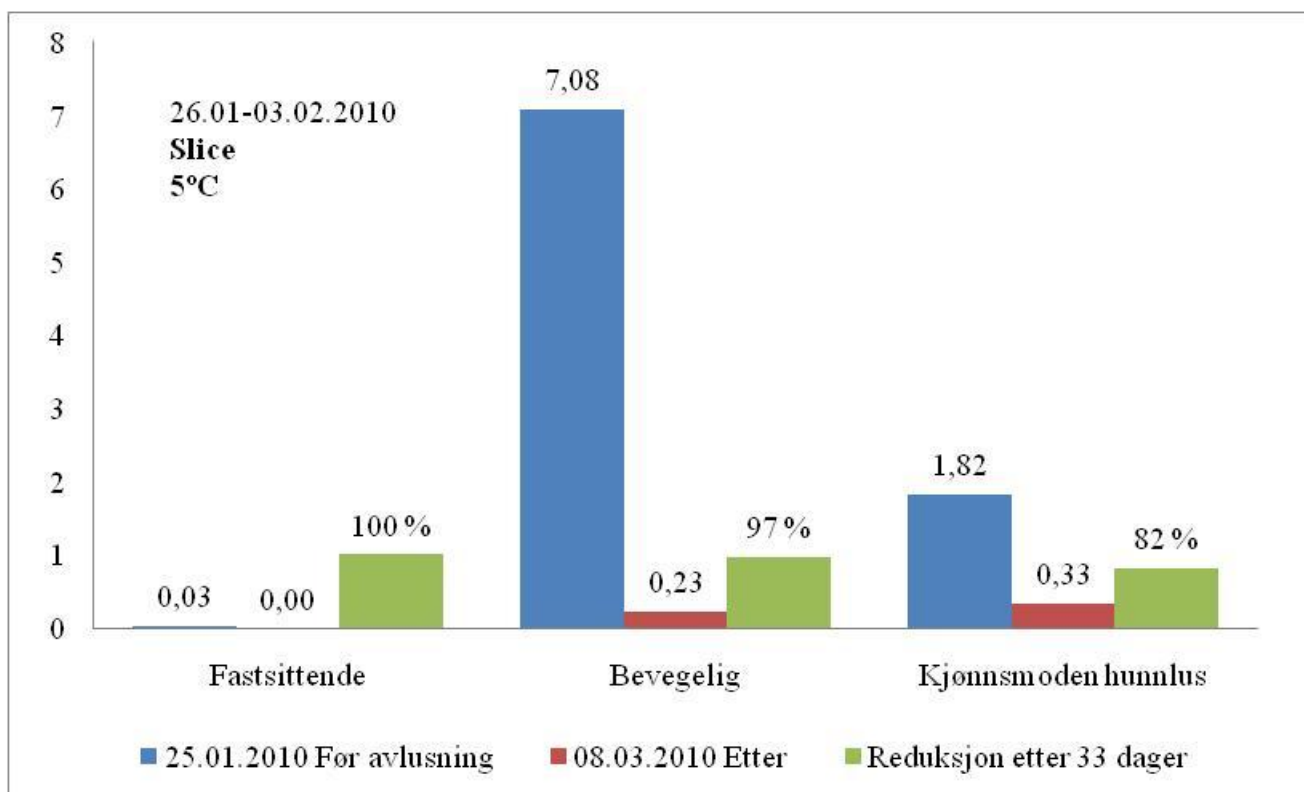
I januar økte antall bevegelig lus fra 4,92 til 7,08. Fra januar til mars var det en nedgang fra 7,08 til 0,23 antall bevegelig lus. Fra mars til april gikk antall ned fra 0,8 til 0,17. I april økte antallet hurtigere fra 0,24 til 2,68. Fra slutten av april og ut mai gikk antallet ned til 0. Det ikke testet for signifikans på grunn av manglende rå data.

4.5.1.3 Kjønnsmodne hunnlus

Antall kjønnsmodne hunnlus økte i januar fra 0,55 til 1,82. Fra januar til mars gikk antallet ned fra 1,82 til 0,17. Fra mars til april økte antallet fra 0,17 til 1,1. Antall kjønnsmodne hunnlus gikk ned fra april til mai fra 1,1 til 0. Det ikke testet for signifikans på grunn av manglende rå data.

4.5.2 Avlusning

4.5.2.1 Slice



Figur 11: Lokaltet D: lusenivå før og etter avlusning med Slice, med prosent reduksjon.

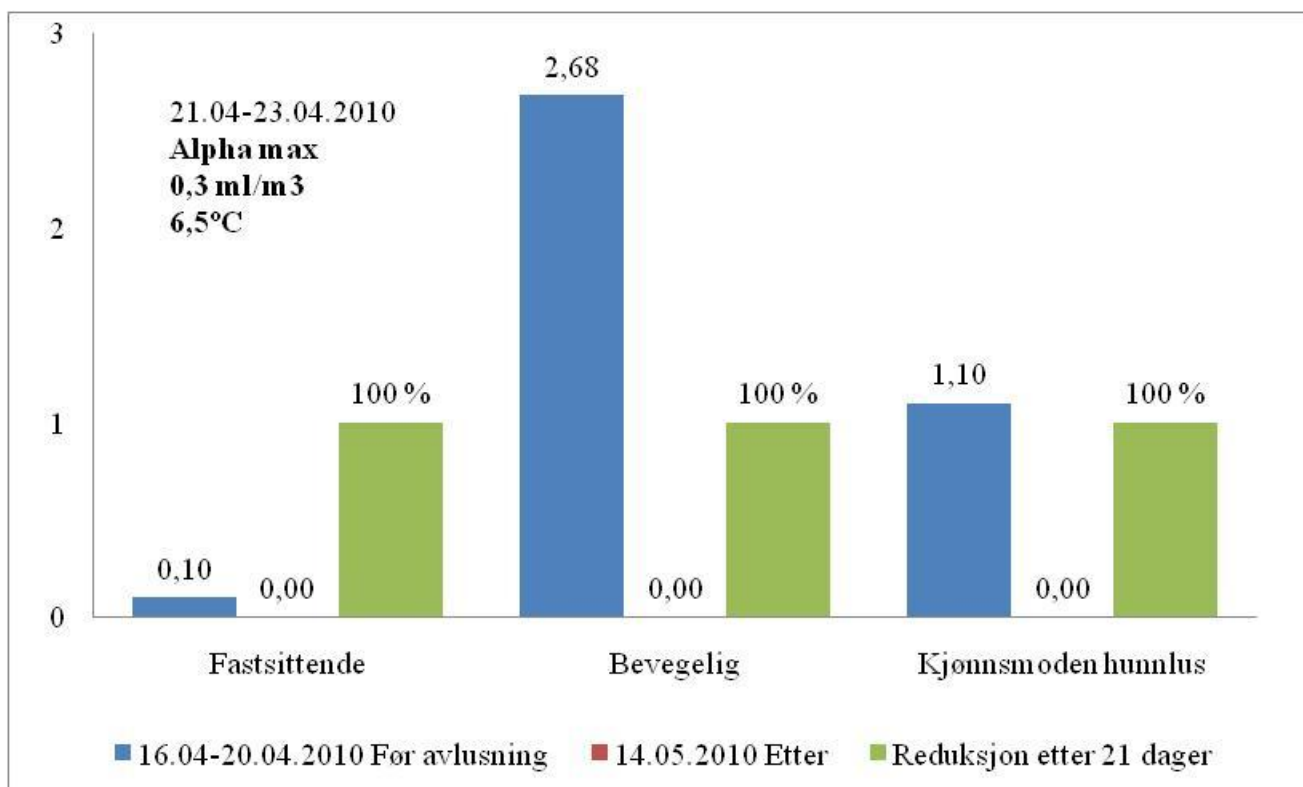
Antall fastsittende lus var lavt før avlusningen. Før avlusningen var antallet 0,03, etter avlusning var antallet 0.

Før avlusning var antall bevegelig lus høyt. Antall bevegelig lus gikk ned fra 7,08 til 0,23 etter avlusning.

Antall kjønnsmodne hunnlus gikk fra 1,82 til 0,33 før og etter avlusning.

Det kunne ikke gjøres signifikanttest på noen av gruppene grunnet manglende rå data.

4.5.2.2 Alpha max



Figur 12: Lokaltet D: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max, med prosent reduksjon.

Antall fastsittende lus var svært lave under avlusningen. Før avlusning var antallet 0,1 og etter avlusning 0.

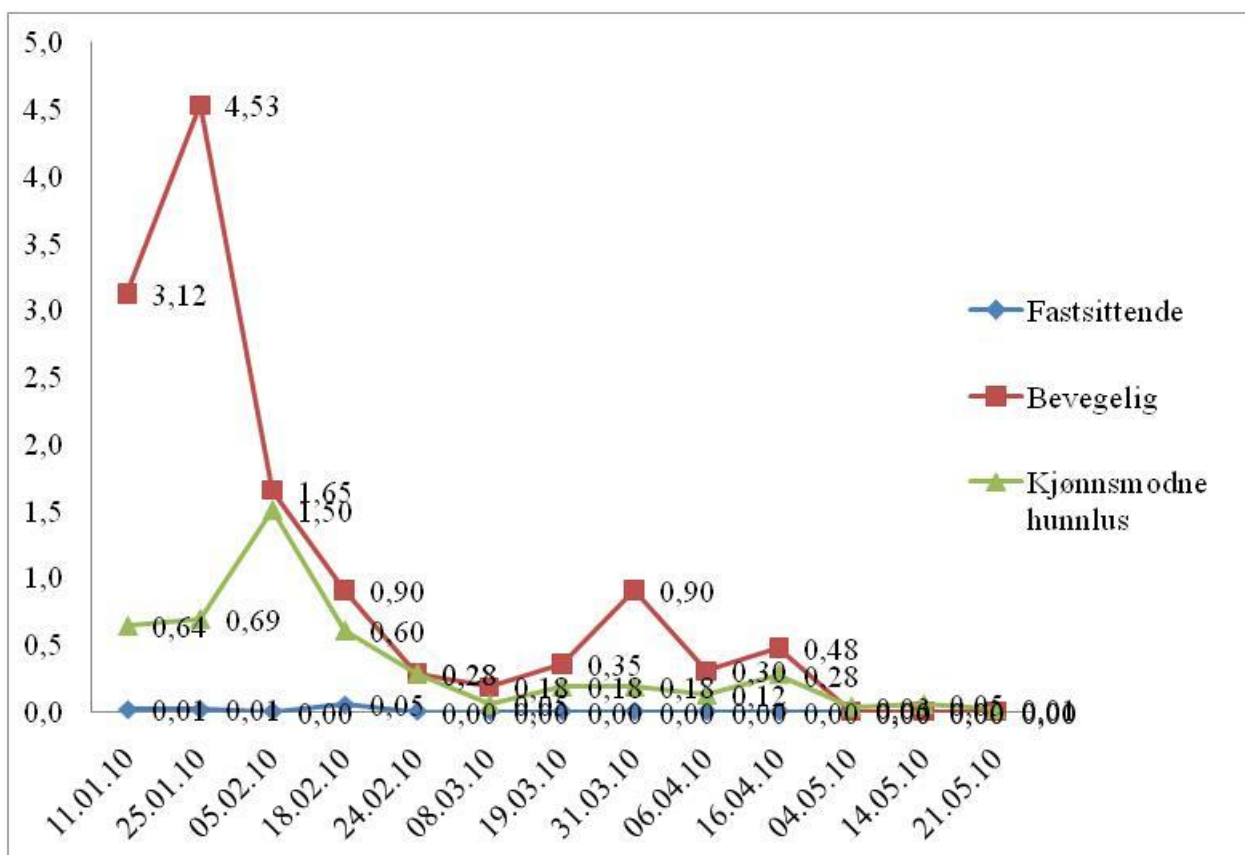
Før behandling var antall bevegelig lus 2,68, etter behandling var antallet 0.

Antall kjønnsmodne hunnlus før avlusning var 1,1 og etter avlusning 0.

Det var ikke tilstrekkelig med rå data for å teste for signifikans.

4.6 Lokalitet E

4.6.1 Utvikling



Figur 13: Lokalitet E: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.

4.6.1.1 Fastsittende

Antall fastsittende lus i hele perioden var lavt. Det var noen små variasjoner i antallet i januar fra 0 til 0,01 og februar fra 0 til 0,05. Fra februar til mai var antall fastsittende lus 0. Det var ikke tilgjengelig rå data for signifikanstest.

4.6.1.2 Bevegelig

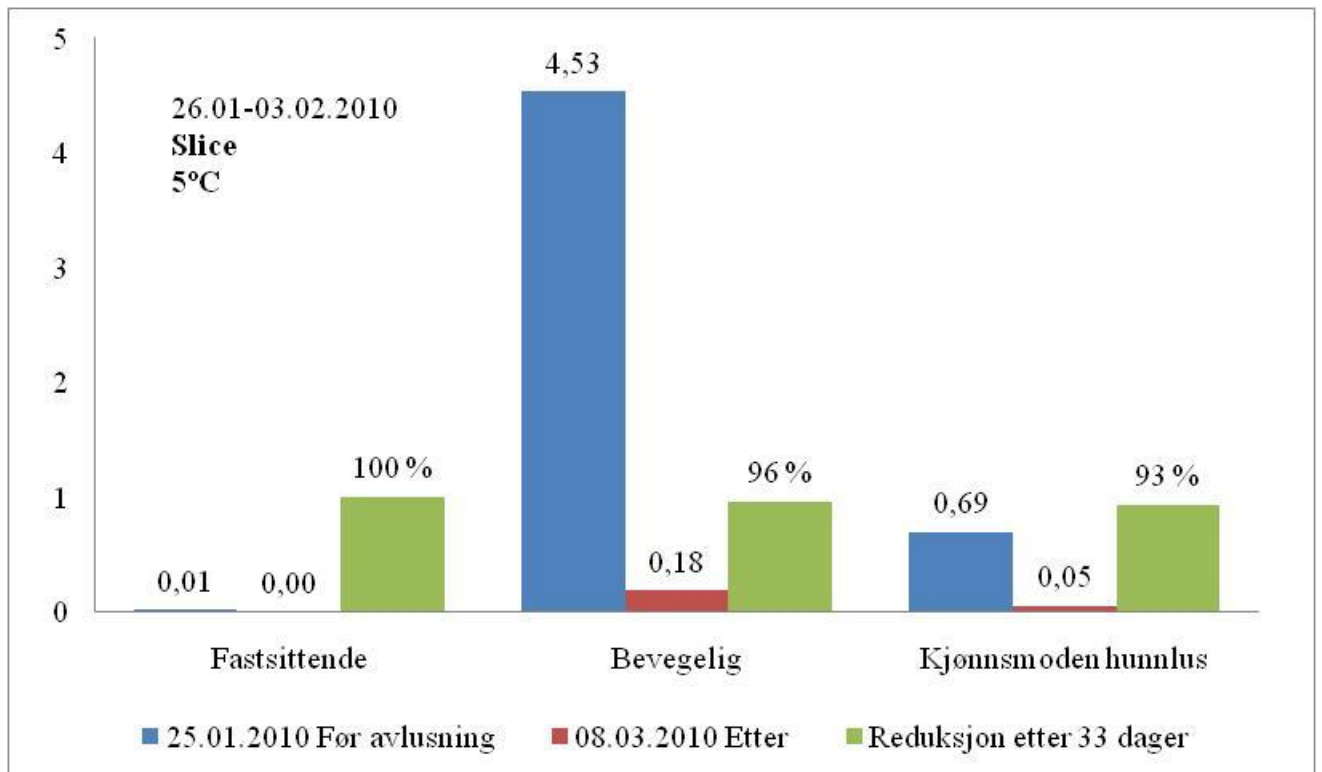
Fra januar økte antall bevegelige lus fra 3,12 til 4,53. Fra januar til tidlig mars gikk antallet ned fra 4,53 til 0,18. Fra mars økte antallet fra 0,18 til 0,90. Det var en nedgang i antall bevegelige lus i månedsskiftet mars til april fra 0,9 til 0,3. Antallet økte fra 0,3 til 0,48 deretter i april. Fra slutten av april gikk antallet fra 0,48 til 0 ut mai. Manglende rå data gjorde at det ikke kunne testes for signifikans.

4.6.1.3 Kjønnsmodne hunnlus

Fra januar til februar økte antall kjønnsmodne hunnlus fra 0,64 til 1,5. Fra februar til mars gikk antallet ned fra 1,5 til 0,05. Antallet økte igjen fra mars til april med 0,05 til 0,28. Det var en liten nedgang i antallet i månedsskifte mars til april fra 0,18 til 0,12. Fra månedsskifte april til mai og ut mai var gikk antallet fra 0,28 til henholdsvis 0,03, 0,05, til 0,01. Det kunne ikke testes for signifikans grunnet mangel på rå data.

4.6.2 Avlusning

4.6.2.1 Slice



Figur 14: Lokaltitet E: lusenivå før og etter avlusning med Slice, med prosent reduksjon.

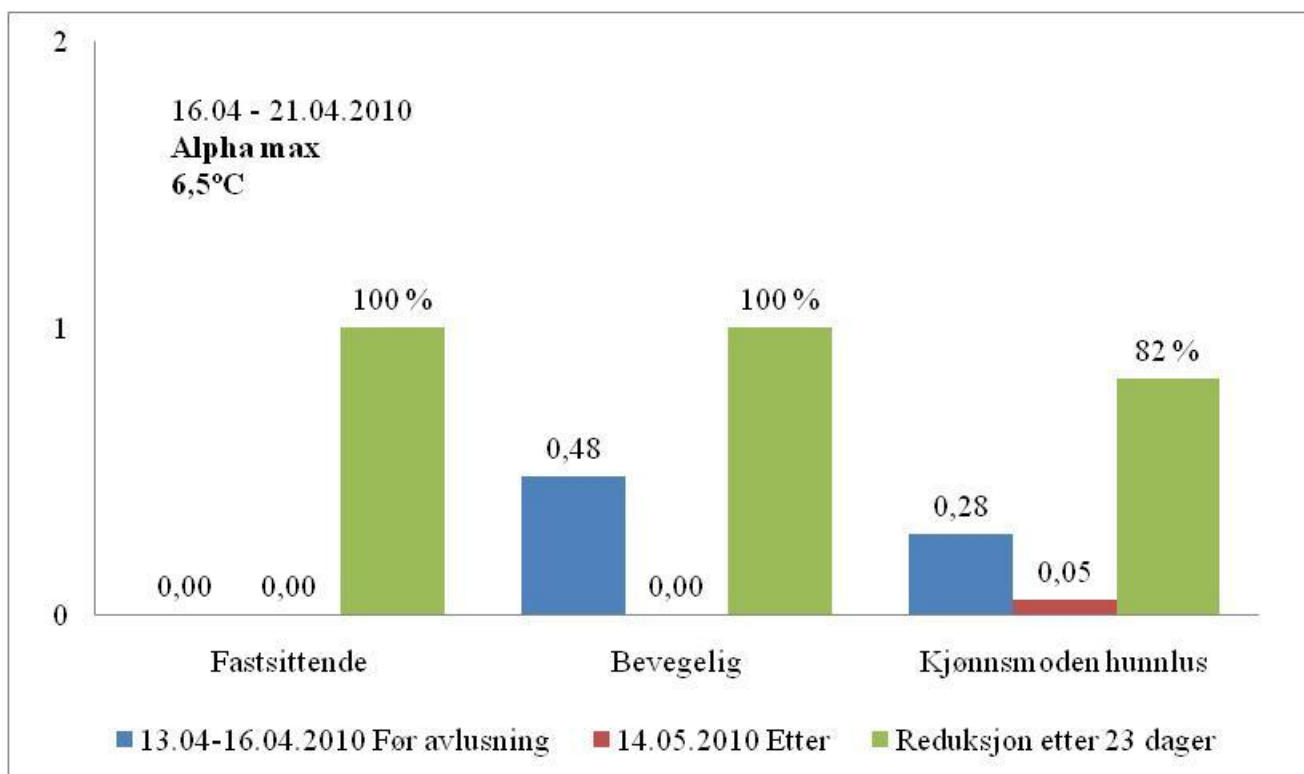
Antall fastsittende lus før avlusning var 0,01, etter avlusning var antallet 0,00.

Før avlusning var antallet bevegelige lus 4,53 og etter avlusning var antallet 0,18.

Antall kjønnsmodne hunnlus var 0,69 før avlusning, etter avlusning var antallet 0,05.

På grunn av manglende rådata ble signifikans ikke testet.

4.6.2.2 Alpha max



Figur 15: Lokaltet E: lusenivå før og etter avlusning med Alpha max, med prosent reduksjon.

Antall fastsittende lus før og etter avlusningen var 0.

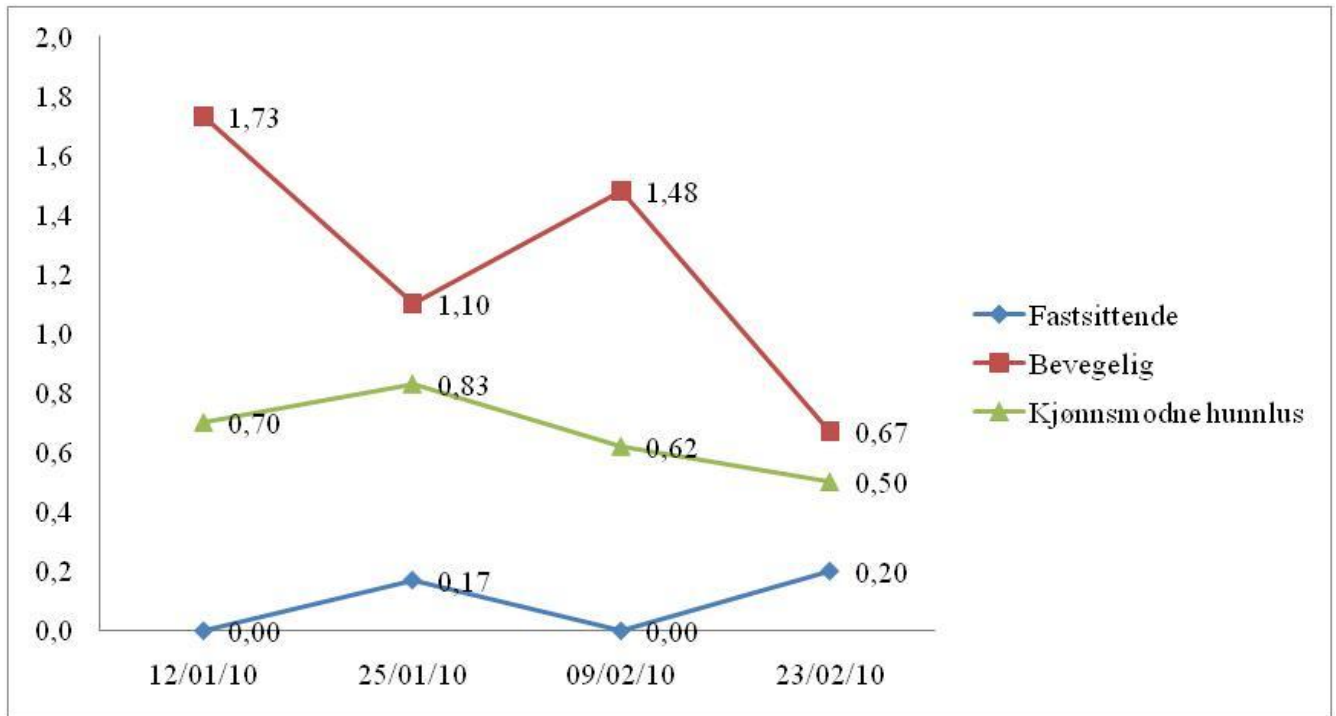
Før avlusning var antall bevegelig lus 0,48 og etter avlusning var antallet 0.

Antall kjønnsmodne hunnlus før avlusning var 0,28 og etter avlusning var antallet 0,05.

Det kunne ikke gjennomføres signifikant test pga. manglende rådata.

4.7 Lokalitet F

4.7.1 Utvikling



Figur 16: Lokalitet F: Oversikt over lusetellinger fra 1. jan til 31. mai 2010.

4.7.1.1 Fastsittende

Antall fastsittende lus var lav i denne perioden. Fra 0 i midten av januar til 0,17 i slutten av januar. Fra slutten av januar til februar gikk antallet ned fra 0,17 til 0. Fra tidlig februar til 23. februar gikk antall fastsittende lus fra 0 til 0,20. Ved mangel på rådata kunne det ikke testes for signifikans.

4.7.1.2 Bevegelig

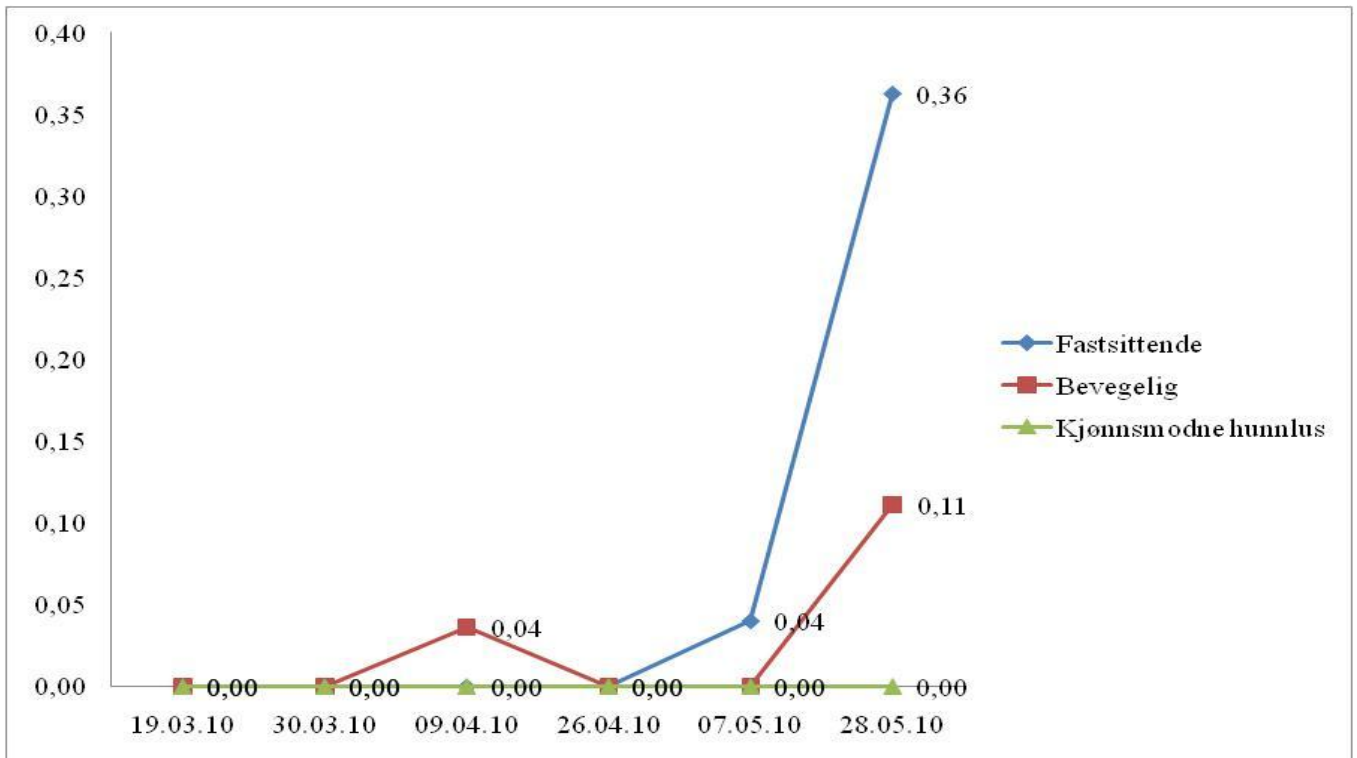
Antall bevegelige lus var gikk fra 1,73 til 1,10 i januar. Fra januar til februar gikk antallet opp fra 1,10 til 1,48, videre i februar gikk antall bevegelige lus ned til 0,67. Det kunne ikke testes for signifikans pga. manglende rå data.

4.7.1.3 Kjønnsmodne hunn lus

Antall kjønnsmodne hunn lus i januar gikk opp fra 0 til 0,17. Fra januar til februar gikk antallet ned fra 0,17 til 0, videre i februar gikk antallet opp fra 0 til 0,20. Det var ikke tilgjengelig rådata slik at signifikans kunne testes.

4.8 Lokaltet G

4.8.1 Utvikling



Figur 17: Lokaltet G: Oversikt over lusetellinger fra 1.jan til 31. mai 2010.

4.8.1.1 Fastsittende

Antall fastsittende lus var 0 i hele mars og april. I begynnelsen av mai steg antallet til 0,04 og videre 0,36 i slutten av mai. Mangel på rådata førte til at det ikke kunne testes for signifikans.

4.8.1.2 Bevegelig

I mars var antall bevegelige lus 0. I april steg antallet til 0,04. Fra april til begynnelsen av mai gikk antallet ned fra 0,04 til 0. I slutten av mai steg antall bevegelig lus til 0,11. Det kunne ikke testes for signifikans pga. manglende rå data.

4.8.1.3 Kjønnsmodne hunnlus

Kjønnsmodne hunnlus hadde i hele perioden et antall på 0. Det var ikke tilgjengelig rådata for å kjøre en signifikanstest.

4.9 Lusetellinger

Tabell 13: Oversikt over lusetelling per lokalitet fra 1. januar til 31. mai

Lokalitet	A	B	C	D	E	F	G
Januar	2	1	1	2	2	2	
Februar	1	1	2	3	3	2	
Mars	1	1	2	3	3		2
April	1	1	2	3	2		2
Mai	3	2	2	3	3		2
Totalt:	8	6	9	14	13	4	6
Gjennomsnitt mnd:	1.6	1.2	1.8	2.8	2.6	2	2

Lokalitet D hadde hyppigst telling av lus med et gjennomsnitt på 2,8 tellinger per måned.

Lokalitet A og B skiller seg ut med henholdsvis 1,6 og 1,2 tellinger per mnd.

Lokalitet F ble utslaktet i februar og mars, siste lusetelling var i februar. Dvs. at gjennomsnittet blir regnet ut ifra januar og februar, ikke 5 mnd som ved lokalitet A, B, C, D og E. Lokalitet G satte ut smolt i februar til mars. Gjennomsnittet for lokalitet G ble regnet fra mars til mai.

4.10 Avlusning

Tabell 14: Gjennomsnittlig effekt målt i prosent ved de forskjellige lokaliteter og avlusningsmidlene.

Lokalitet	Alpha max	Salmosan/Alphamax	Slice	
A	65 %	65 %		
C	81 %			
E	100 %		93 %	
D	94 %		96 %	
Totalt med A	85 %	65 %	95 %	81 %
Totalt uten A	92 %		95 %	93 %
	Gjennomsnitt	Gjennomsnitt	Gjennomsnitt	Totalt gjennomsnitt

Den prosentvise effekten ble beregnet ut fra lusetellinger før og etter avlusning (Appendiks 1 og Figur 4,8,10 og 13).

Alpha max ble brukt ved lokalitet A, C, D og E med en gjennomsnittlig effekt på 85 %. Slice ble brukt ved lokalitet D og E med effekt på gjennomsnittlig 95 %. Lokalitet A var den eneste som brukte en blanding mellom Salmosan og Alpha max med en gjennomsnittlig effekt på 65 %. Alle behandlingene under ett hadde et gjennomsnitt på 81 % effekt. Hvis man tar vekk effekten ved lokalitet A, stiger effekten av avlusningene til 93 %.

4.11 Samordnet avlusning

Tabell 15: Oversikt over lusenivå, under samordnet avlusning, 12-25.04.10

	Dato for lusetelling	Fastsittende	Bevegelig	Kjønnsmoden Hunnlus
Lokalitet A	06.04.10	0,12	0,30	0,66
Lokalitet B	08.04.10	0,08	0,08	0,02
Lokalitet C	13.04.10	0,04	0,09	0,02
Lokalitet D	29.04.10	0,00	0,00	0,00
Lokalitet E	04.05.10	0,00	0,00	0,03
Lokalitet F	Utslaktet	Utslaktet	Utslaktet	Utslaktet
Lokalitet G	26.04.10	0,00	0,00	0,00
	Over tiltaksgrensen			

Under samordnet avlusning var alle lokalitetene under tiltaksgrensen, med unntak av lokalitet A. Lokalitet A, C, D og E avluster i denne perioden. Lokalitet F var utslaktet under samordnet avlusning. Det ble ikke registrert noen forekomst av lus ved lokalitet G under hele perioden for samordnet avlusning, dermed ble det heller ikke foretatt noen avlusning.

Tabell 16: Oversikt over avlusning og avlusningsmiddel, under samordnet avlusning, 12-25.04.2010.

	Avlusning	Avlusnings periode	Total effekt
Lokalitet A	Salmosan/Alpha max	22-24.04.10	65%
Lokalitet B	Ingen	Ingen	Ingen
Lokalitet C	Alpha max	17-20.04.10	81%
Lokalitet D	Alpha max	21-23.04.10	100%
Lokalitet E	Alpha max	16-21.04.10	94%
Lokalitet F	Utslaktet	Utslaktet	Utslaktet
Lokalitet G	Ingen	Ingen	Ingen

Lokalitet A greide ikke å komme under tiltaksgrensen under samordnet avlusning og avlusningene utført var ikke vellykket. Alle andre lokaliteter var under tiltaksgrensen eller avluset med tilstrekkelig effekt.

4.11 Bioassay lokalitet A

EC50 verdien kunne ikke beregnes i dette bioassayet. Stor dødelighet i kontrollgruppen førte til feilkilder i prøvematerialet.

5.0 Diskusjon

Lakselussituasjonen forverret seg alvorlig høsten 2009. Antall lus i merdene gikk kraftig opp, og forekomsten av nedsatt følsomhet/resistens for de mest vanlige lusemidlene økte (Mattilsynet, 2009). De viktigste momentene i denne utviklingen er hyppige, suboptimale behandlinger av lakselus, dette fører til selektering og nedsatt følsomhet (Horsberg, 2009). Smittepresset er blitt kontinuerlig høyere, dette pga. den økte produksjonen som fører til flere individer/verter. Med et høyt antall mulige verter og lakselusas enkle livssyklus er spredningspotensialet høyt (Finstad og Bjørn, 2009). Lakselus som problemstilling er svært aktuelt i oppdrettsnæringen dag. Oppgaven skal undersøke og evaluere viktig forhold i bekjempelsen av lakselus i region Salten. Der målet er å se om lokalitetene følger Luseforskriften (2009) og å se på effekten av behandlinger mot lakselus.

5.1 Forsøksdesign og gjennomføring

I studiet fungerte forsøksdesignet til dels godt. Av 62 lusetellinger, ble 60 registrert og satt inn i statistiske analyser i studiet. 2 lusetellinger ble mistet fra henholdsvis lokalitet A og B. Det er kritikkverdig av oppdretter å miste lusetellinger som kunne bidratt til bedre forståelse av utviklingen ved de berørte lokalitetene. Registreringen og journalføring av lusetellingene ble ikke tilstrekkelig kvalitetssikret. Undertegnede tar selv kritikk for ikke å ha klargjort for lokalitetene viktigheten med en fullstendig oversikt over lusetellingene.

Rådata hentet inn fra lokalitetene var forskjellige, dette medførte at det ikke kunne testes for signifikans på lusetellinger og effekt før og etter behandlinger.

Ved valg av lokaliteter ble praktiske og økonomiske hensyn veiende tungt. Dette medførte at noen av lokalitetene var mindre egnet for studiet. En lokalitet var utslaktet ca to måneder før studiet ble avsluttet, dette førte til at man brukte både tid og ressurser på en lokalitet som ikke var viktig for oppgaven.

5.2 Utvikling

Temperaturen bestemmer hastigheten for utviklingen av lakselus. Ved 10°C bruker hannlus ca. 42 dager fra egg til kjønnsmodnet individ. For hunnlus tilsvarer dette ca. 50 dager. Evnen til å formere seg er svært god ved gitte forhold. En kjønnsmoden hunnlus kan produsere opptil 800 egg i hver av sine to eggstrenger. Når eggene er klekket kan hunnlusa lage flere

sett med eggstrenger. Det er observert opptil 11 sett eggstrenger på en hunnlus. Lakselusen kan klekkes helt ned til 2°C, men da tar selve eggbæringsperioden opp mot 60 dager. Ved stigende temperatur øker hastigheten i lusas utvikling. Lakselusen unnviker aktivt sjøvann med en saltholdighet lavere enn ca. 20 ‰. Sammen med havstrømmer er dette med på å bestemme hvor lusa finner vertsindivider (Asplin og Sandvik, 2009; Boxaspen, 2009; Boxaspen, 1997; Koren, 2005).

5.2.1 Fastsittende

Det var generelt lite fastsittende lus i anleggene og variasjonen mellom anleggene var små. Dette kan ses i sammenheng med temperaturen. Gjennomsnittstemperaturen ved lokalitetene var 5°C. Dette betyr at lusa bruker lang tid på å reprodusere seg. Det ser ut til at temperaturen holder antall fastsittende lus nede (Boxaspen, 1997). Lokalitet D og E ble avluset med Slice i januar. Effekten ble registrert 33 dager etter, nærmere bestemt 8. mars. Hvis vi sammenligner lokalitet D og E med lokalitet B som ikke avluset i januar ser man at fastsittende lus er fraværende i lokalitet D og E, mens lokalitet B som ikke ble avluset hadde heller ingen merkbar økning. (Figur 7,10 og 13)

I mars avluset bare lokalitet A, dette førte til en svak nedgang i antall fastsittende lus på anlegget (Figur 4). Resterende anlegg som ikke avluset hadde ingen store forandringer i antall fastsittende lus.

Temperaturen begynte å stige i april både i sjø og på land. Lokalitet G som ikke avluset i perioden fikk en liten økning i slutten av april som fortsatte i mai (Figur 17). Antall fastsittende lus var høyest ved lokalitet G i slutten av mai. Dette kan ses i sammenheng med den økende temperaturen. Fisken ved lokalitet G var nyutsatt vår 10 smolt, noe som kan indikere at økningen i fastsittende lus også kan skyldes et lusepåslag (Koren, 2005)

I perioden april/mai skjedde det en utvikling i antall fastsittende lus. Ved lokalitet A, B, D og G økte antall fastsittende lus. Økningen ved lokalitet B var signifikant. Lokalitet B og G gjennomførte ingen avlusning fra januar til mai. Sammenlignet med lokalitet A som gjennomførte avlusninger i henholdsvis mars og april ser vi en økning i antall fastsittende lus i mai. Sammenhengen mellom anleggene er at temperaturen økte, men siden lokalitet A avluset tidligere, kan et nytt lusepåslag være avgjørende for at antall fastsittende lus er økende ved denne lokaliteten (Boxaspen, 1999; Koren, 2005). Lokalitet A og C (Figur 8) ble avluset i april. Effekten av avlusningen ser vi i mai, da antall fastsittende lus går ned. Det er

interessant å sammenligne lokalitet A og D med lokalitet B som ikke avluset i april. Utvikling med en nedgang i antall fastsittende lus er den samme ved lokalitet B som ikke avluset. Det er nærliggende å tro at lokale miljøforhold og havstrømmer påvirker her. Det er mulig at lokalitet A og C ligger mer utsatt til for lusepåslag, samt at lokalitet B har naturgitte forhold som gjør at saliniteten påvirker antall lus. Lokalitet G avluset ikke i april, utviklingen av antall fastsittende lus fortsatte å øke i slutten av mai ved denne lokaliteten. Det er nærliggende å tro at økende temperatur er årsaken til økningen (Asplin og Sandvik., 2009; Koren, 2005).

Lokalitet D og E hadde i hele perioden et lav nivå av antall fastsittende lus. Det ble avluset ved denne lokaliteten i januar og april. Lokalitet C avluset i april. Antall fastsittende lus var lav og nærmest fraværende i hele denne perioden. Dette kan ses i sammenheng med at lokalitet C brukte ”fokus lice”. Driftslederen ved lokalitet C forklarte at dette er et fôr utviklet av Biomar som øker slimproduksjon og som skal forhindre lusepåslag. Lokalitet F var utslaktet innen februar/mars.

5.2.2 Bevegelige

Antall bevegelig lus i januar var svært varierende. Det er interessant å sammenligne lokaliteter som avluset i januar kontra dem som ikke avluset, og som samtidig hadde nedgang i antall bevegelig lus. Lokalitet B som ikke avluset, hadde i januar et snitt på 0,56 bevegelige lus. Lokalitet B hadde en nedgang i antall bevegelig lus fra januar til april (Figur 7). Noe av samme utviklingen ser vi ved lokalitet C som ikke avluset i januar (Figur 8). Lokalitet C hadde en nedgang i antall bevegelig lus fra 0,58 til 0,25 i mars. Lokalitet A avluset ikke i januar og hadde en nedgang i antall bevegelig lus, men nedgangen stoppet i mars (Figur 4). Lokalitet F hadde en nedgang i januar uten avlusning (Figur 16). Variasjonen på hvor lenge nedgangen av bevegelig lus varte tyder på lokale miljøforhold. Spesielt med tanke på salinitet og havstrømmer (Koren, 2005; Asplin og Sandvik, 2009)

Lokalitetene D og E avluset i januar med Slice. Lokalitet D og E hadde det høyeste antall bevegelig lus i perioden, henholdsvis 7,08 og 4,53 antall bevegelige lus per fisk (Figur 10 og 13). Reduksjonen i antall bevegelige lus var henholdsvis på 97 % og 96 % etter avlusningen (Figur 11 og 14). Avlusningen med Slice fungerte med god effekt på begge anleggene. Antall bevegelige lus ved lokalitet D og E 33 dager etter avlusning var rundt samme nivå som lokalitetene som ikke avluset. Dette kan tyde på et kraftig lusepåslag som følge av lokale miljøforhold (Koren, 2005; Asplin og Sandvik, 2009)

Lokalitet A avluset i mars, og antall bevegelig lus ble redusert med 86 % (Figur 5). Dette er i underkant av en vellykket avlusning fordi definisjonen på en vellykket avlusning ifølge Luseforskriften (2009) er en avlusning med effekt på 90 % og stigende. Lokalitet A var den eneste lokaliteten som avluste i mars.

Ved lokalitet B var antall bevegelige lus synkende fram til april. En tidlig telling april viste 0,08 bevegelige lus per fisk. Fra 0,08 økte antallet bevegelig lus til 0,48 i mai. Dette var i en periode på over en måned. Denne økningen skjedde i perioden for samordnet avlusning. Som forklart tidligere ble en telling tatt 20. april borte. Denne tellingen kunne gitt svar på om lokalitet B overskred tiltaksgrensen ved samordnet avlusning. Driftslederen på anlegget forklarte at tellingen viste tall under tiltaksgrensen. I så fall må økningen fra tidlig april til mai skjedd etter 20 april. Økningen av bevegelige lus fortsatte ut mai. Dette kan ses i sammenheng med temperaturøkningen (Boaxspen, 1997).

Lokalitet D og E hadde en svak økning i april (Figur 10 og 13), det ble avluset ved disse lokalitetene i april. Antall bevegelig lus etter avlusning ut mai var 0 ved begge lokalitetene. Lokalitet G hadde en svak økning i antall bevegelig lus i begynnelsen av mai (Figur 17). Lokalitet C (Figur 8) hadde en nedgående trend i antall bevegelige lus fra mars til mai. Det ble avluset i april.

5.2.3 Kjønnsmodne hunnlus

Antall kjønnsmodne hunnlus ved lokalitet B, C og G var lave fra januar til mai (Figur 7,8 og 17). Lokalitet C hadde ikke økning i mai, dette kan ses i sammenheng med avlusningen som ble utført i april. Lokalitet B og G hadde en økning i mai, økende temperatur og nye lusepåslag kan være årsaken til dette. (Koren, 2005; Asplin og Sandvik, 2009)

Ved lokalitet D og E (Figur 10 og 13) var det en økning i januar i antall kjønnsmodne hunnlus. Lokalitetene avluset i januar med god effekt. Antall kjønnsmodne hunnlus gikk ned etter avlusningen. Nivået var lavt helt fram til ny avlusning i april. Med unntak av en økning ved lokalitet D i april. Denne økningen kan ses i sammenheng med økende temperaturer. Fra mai var antallet nærmest null. Dette kan ses i sammenheng med avlusning som hadde god effekt (Asplin og Sandvik, 2009; Isdal, 2009; Bjørn, 2009).

Det er interessant å sammenligne antall kjønnsmodne hunnlus mellom lokalitet D og E, som avluset to ganger i perioden med lokalitet B og G, som ikke avluset i perioden. Antall kjønnsmodne hunnlus var i lange perioder svært lav ved alle disse anleggene. Hva som gjør at

antall kjønnsmodne lus ved lokalitetene B og G ikke øker er usikkert, men det er nærliggende å trekke fram samme elementer for denne utviklingen som over, lokale miljøforhold som temperaturer, havstrømmer og salinitet spiller nok en viktig rolle.

Antall kjønnsmodne hunnlus ved lokalitet A gikk litt opp og ned fra januar til februar, mens vi ser en oppgang før avlusning i mars. Nedgangen etter avlusningen var ikke optimal og nedgangen fortsetter etter en ny avlusning i april. I mai ser vi en svak økning i antall kjønnsmoden hunnlus (Figur 4).

5.3 Utførelse av lusetelling

Lokalitet A og B bruker en fangstmetode som avviker fra Luseforskriften (2009). Lokalitet A og B benytter bare hand-håv som fangstmetode. I Luseforskriften (2009) er det beskrevet at man skal bruke en orkastnot for å fange fisk til lusetelling. Lokalitet A og B's fangstmetode krever fysisk sterke røktere for å kunne gjennomføre fangst av prøvemateriale. Det kan også stilles spørsmål om effektiviteten ved en slik fangstmetode. Spesielt i perioder med lav appetitt. Med stor fisk kan det være vanskelig å fange mer enn en til to fisk om gangen. Dette kan føre til at lusetellingen tar unødvendig lang tid og ressurser fra røkterne.

Erfaringer undertegnede selv har hatt ved å delta i en lusetelling på lokalitet A med denne type fangstmetode, var at det var fysisk tungt å hente opp fisk med hand-håv. En mulig konsekvens av en så fysisk tung arbeidsmetode kan være at motivasjon for telling av lus påvirkes negativt. Spesielt spiller nok vær og vind mye inn på motivasjonen for å telle lus, da alt arbeid som oftest foregår ute på dekk og på merdkanten.

Lokalitet C, D, E, F og G bruker en stor håv som er festet til en hydraulisk kran.

Fangstmetoden med stor håv er svært effektiv også ved lav appetitt. Det kan samles inn mye fisk som enkelt føres fra den store fangsthåven til bedøvelseskaret med en vanlig hand-håv. Denne metoden er svært lite fysisk krevende. Lokalitetene som bruker denne form for fangstmetode har fått dispensasjon hos Mattilsynet fra Luseforskriften (2009).

Lokalitet A og B teller referansemerder ved lusetelling. Dvs. at de bruker en merde som referanse for å overvåke lusesituasjon, tellingene på andre merder skjer med tilfeldig utvelgelse. Lokalitet A og B har dispensasjon hos Mattilsynet fra Luseforskriften (2009). Grunnen til dette er at Lokalitet A og B har mange små enheter med fisk. På det meste kan lokalitet A og B ha 20 merder med 19 meter i diameter.

5.4 Lusetellinger på lokalitetsnivå

Lusetellinger er viktig før strategiske behandlinger av større områder for å vurdere om lokaliteten skal avluses sammen med resten av sonen. I en region kan det være store miljømessige forskjeller som påvirker antall lus i de forskjellige anleggene. Det er svært viktig å ta hensyn til lokale miljøforhold. Dersom erfaringsvis 3 av 10 anlegg får lusepåslag tidlig om høsten, mens 10 av 10 anlegg er smittet etter høsten. Vil det være gunstig gjennomføre samordnet avlusning etter høsten (Heuch et. al., 2009; Asplin og Sandvik, 2009)

Lusetellingene blant lokalitetene var svært varierende. I henhold til Luseforskriften skal det telles minimum hver 14. dag når temperaturen er under 10°C. I perioden fra 1. januar til 31. mai skal det være henholdsvis 2 lusetellinger per måned og 10 lusetellinger totalt. Lokalitet D, E, F og G har 2 eller flere tellinger i gjennomsnitt per måned. Lokalitet A, B og C har mindre en 2 tellinger i gjennomsnitt per måned. Lokalitet C mangler en lusetelling i januar for et gjennomsnitt på 2 lusetellinger per mnd. Lokalitet A og B har henholdsvis 1,6 og 1,2 gjennomsnittlig lusetellinger per måned (Tabell 13). Snittet for lokalitet A ville vært verre hvis de ikke ble foretatt 3 tellinger i mai. Fjerner vi den overflødige tellingen i mai er lokalitet A nesten på nivå med lokalitet B. Temperaturene ved lokalitetene ble oppgitt med gjennomsnitt for perioden 1. jan til 31. mai. Gjennomsnittlig temperatur for lokalitetene var 5°C. Dette tilsier at man skal telle lus hver 14. dag. Da driftsleder for lokalitet A og B ble konfrontert med antall lusetellinger, ble det forklart at temperaturen hadde vært ekstrem lav denne vinteren. Det ble ikke telt lus i lange perioder ved lokalitet A og B pga. lokale miljøforhold. Med temperaturer helt nede i 1,5 grader ved 1 meter, telte lokalitet A og B ikke lus på anleggene. Dette er i samsvar med Luseforskriften (2009), ved temperaturer under 4°C er det ikke krav om lusetelling.

Man kan stille spørsmål ved antall lusetellinger som gjennomføres ved å sammenligne anleggene som bruker fangstmetode stor håv festet til hydrauliske kran og fangstmetoden med hand-håv. Lokalitetene C, D, E, F og G som bruker stor håv har et høyere gjennomsnitt på 2,24 tellinger per måned. Lokalitet A og B som bruker hand-håv til fangstmetode har et lavere gjennomsnitt på 1,4 lusetellinger per mnd. Det kan være nærliggende å tenke seg at fangstmetoden har en innvirkning på hyppigheten av lusetellingene. Det må presiseres at dette ikke er dokumentert. Omfanget av hvor mange lusetellinger som ikke ble gjennomført

pga. lave temperaturer er heller ikke kartlagt.

5.5 Evaluering av avlusning

Det ble avluset totalt 7 ganger i løpet av 1. januar til 31. mai. Gjennomsnittlig reduksjonsprosent var 81 %. Det var lokalitet A som trakk ned snittet. Fjerner vi reduksjonsprosenten til lokalitet A får vi en gjennomsnittlig reduksjon prosent på 93 %. En reduksjon på 93 % indikerer at lokalitet C, D og E har gjennomført vellykkede avlusninger (Tabell 14).

5.5.1 Badebehandling

Lokalitet A avluset med Alpha max fra 8. mars til 11. mars. (Figur 5) Det var signifikant nedgang i gruppen bevegelige og kjønnsmodne hunnlus. Fastsittende lus hadde ikke en signifikant nedgang før og etter avlusning, hvis vi ser på lusetelling før og etter avlusning i prosentvisreduksjon er total oppnådd reduksjon 65 %. Dette inkluderer gruppen fastsittende lus som ikke gikk signifikant ned. Tar vi gruppene bevegelig og kjønnsmodne hunnlus som hadde signifikant nedgang får vi en reduksjon på 67,5 %. Både den totale og den signifikante prosentvise effekten av avlusningen er for lav i henhold til Luseforskriften. Dersom effekten av avlusningen er under 90 % anses ikke avlusning å være vellykket (Luseforskriften, 2009). Etter behandlingssvikten ble det kjørt et bioassay for å undersøke om mulig nedsatt følsomhet og resistens.

Den siste avlusningen som ble testet for signifikans var en blanding av Salmosan og Alpha max. Avlusningen skjedde fra 22. - 24. april. Fastsittende og bevegelige lus hadde ikke signifikant reduksjon. Bare kjønnsmodne hunnlus hadde signifikant nedgang, reduksjonen for kjønnsmoden hunnlus var på 95 %. Den totale reduksjonen i prosent var på 65 % (Figur 6).

Avlusingen ved lokalitet C var mindre vellykket. Lokaliteten hadde svært lave forekomster av alle stadiegruppene. Lokalitet C hadde et lusenivå over tiltaksgrensen i starten av april, men en lusetelling den 13.april viste verdier under 0,1 på alle utviklingsstadiene.

Driftslederen valgte å avluse med Alpha max. Grunnen til dette var at driftslederen mente det var gunstig å bruke bademiddel for å avluse liten fisk (Appendiks 5). Dette begrunnet han i lave kostnader på bemanning og utstyr, og at det var mindre biomasse å avluse. Ved kalde temperaturer er det rikelig med oksygen i havet. Ved avlusning var temperaturen 5,5°C. Driftsleder mente alle disse parametrene var gunstig for avlusning. Avlusning ble

gjennomført fra 14. april til 20. april. Fisken hadde svært lite lus før avlusning. Reduksjonen i prosent etter avlusning var 81 % (Figur 9). Dette er i underkant for hva forskriften krever for en vellykket avlusning (Luseforskriften, 2009).

Lokalitet D og E avluset med Alpha max med gode resultater (Figur 12 og 15). Henholdsvis 21. april til 23. april og 16. april til 21. april. Lokalitet D hadde en total reduksjon på 100 %. Isdal (2009) mener at ingen stoff har 100 % effekt. Resultatet fra avlusning med Alpha max fra lokalitet D kan være misvisende. Lokalitet D ligger i en fjord der avrenningene fra vårsmeltingen renner ned. En blanding av en vellykket avlusning og lav salinitet kan være svaret på 100 % avlusning. Lokalitet E hadde lavere reduksjonsprosent med 94 %. Lokale miljøforhold, da spesielt med tanke salinitet vil påvirke antall lus (Asplin og Sandvik, 2009).

Hva som er årsaken til at lokalitet A hadde lite vellykket avlusning kan være mange. Lokaliteten har gjennomført totalt 4 avlusninger med Alpha max, 3 bare med Alpha max og en gang med en blanding av Salmosan og Alpha max. (2 avlusninger i perioden som oppgaven dekker). Det kan være fristende å anta nedsatt følsomhet. Men siden bioassayet ikke kunne gi noen klare indikasjoner, er det vanskelig å si at lakselusa hadde nedsatt følsomhet for Alpha max. Driftslederen for anlegget mener at det kan være en sammenheng mellom dårlig avlusningseffekt og strømforhold på enkelte av merdene. Hyppige behandlinger, ikke optimale forhold under avlusning og dårlig effekt av avlusning er en indikasjon på utvikling av nedsatt følsomhet (Horsberg, 1999).

De klareste forskjellene mellom lokalitet A og de tre andre lokalitetene som avluset med bademidler er størrelsen på merdene. Lokalitet A har merder fra 19 til 28 meter i diameter. De andre lokalitetene har 38 og 50 meter i diameter. Dette skal egentlig være fordelaktig for lokalitet A. Mindre merder gir mindre biomasse og mindre behandlingvolum, og doseringen skal derfor være enklere å fordele i behandlingseenheten. Lokalitet A har mange små enheter. Antall avlusninger blir flere, enn med lokaliteter som har mange store enheter. (Store enheter: 19000 – 39000m³) Det finnes ikke mye data om reell legemiddeldose i behandling i store merder. Undersøkelsene som er gjort tyder på store variasjoner i legemiddeldoser både horisontalt og vertikalt (Bjørø et al., 2004).

Ved bruk av skjørt kan bademidler i noen tilfeller synke raskt ned og ut fra det avgrensede volumet. Hvis ikke lusa utsettes for en terapeutisk konsentrasjon av lusemidlet i hele behandlingstiden kan behandlingen bli suboptimal og effekten vil synke (Bjørø, 2009).

Det er viktig å spre virkestoffet mest mulig i merden slik at det ikke oppstår områder med høye og lave konsentrasjoner. Alle lokalitetene brukte en pumpe som pumpet ut virkestoffet i midten av merden. Det optimale er å dosere virkestoffet i hele merden. En mulig metode er å bruke en perforert slange som kan justeres med trykk. Slangen blir fordelt i merden og utskiller virkestoffet likt over hele behandlingseenheten (Bjørn, 2009).

Mulige lekkasjer av vann inn eller ut fra behandlingsvolumet gjennom skjørtet kan påvirke konsentrasjonen av virkestoffet. Hvis fisken har muligheter til å unngå vannvolum med legemiddel er det kritisk for effekten av avlusningen. Dette kan skje hvis nota ikke er godt lint opp i forhold til skjørtet. Det er viktig å tilsette virkestoffet effektivt slik at den terapeutiske dosen er optimal i hele behandlingstiden (Bjørn, 2009).

5.5.2 Oralbehandling

Lokalitetene D og E kjørte en Slice behandling fra 26. januar til 3. februar. Prosentvis reduksjon etter avlusning var på henholdsvis 93 % og 94 % . Denne prosenten var høyere enn hva luseforskriften krever for en vellykket avlusning(Figur 11 og 14).

Det er mange faktorer som spiller inn for en vellykket avlusning med Slice. Beregning av biomasse er viktig for doseringen. Hvis snittvekta på fisken er høyere enn antatt vil doseringen bli for liten. Nøyte oppfølging av biomasse er viktig. Fisken må være i stand til spise og fordøye fôret. Fiske med sviktende appetitt kan ikke avluses med orale midler. Ved sykdom kan opptaksforholdet i tarmen endres. Det er derfor viktig å kjenne helsestatus og appetitten til fisken før og under avlusning med orale midler. Ved bruk av orale midler går det lang tid før man får noen effekt ved lave temperaturer, noe vi så både med lokalitet D og E. Ved begge lokalitetene gikk det 33 dager før effekten av avlusning steg over 90 % (Isdal, 2009).

5.6 Samordnet avlusning

Det er forskjeller på samordnet avlusninger. Det finnes per i dag ikke en klar definisjon på samordnet avlusning, men det er av min forståelse at fullstendig samordnet avlusning er basert på regionale avlusninger og generasjonsadskillelse ("alt ut – alt inn"). En annen form for samordnet avlusning er felles avlusninger for lokaliteter i samme område, for eks. felles vinteravlusning som skjedde i Nordland fra 12.-25. april 2010. En utfordring ved ikke å kjøre

generasjonskille er at det kan bli en syklus for smitte mellom anleggene. Hvis et anlegg har stor fisk med lusetall tett under tiltaksgrensen vil denne lusa kunne smittes over på et anlegg med nyutsatt smolt. Fordelen med å kjøre generasjonskille er brakklegging av områder. Brakklegging i ca. en måned (150-200 døgngrader) etter utslakting før det sette ut ny smolt, vil være tilstrekkelig for å sikre at luselarvene i sjøen dør ut før nye vertsfisk introduseres. (Jøssund og Romstad, 2009). Lokalitetene i oppgaven deltok i vinteravlusningen 2010 som er den omtalte samordnet avlusning. Lokalitetene koordinerte ikke produksjonssyklus og felles brakkleggingsperiode i større områder. Det var ingen overordnet bekjempelsesplan for alle lokalitetene der tilgjengelige metoder og medikamenter inngår i en rotasjon (Horsberg, 2009). Sevattal (2009a) mener at strategiske behandlinger innen for så store områder som mulig er effektivt for å begrense lusepopulasjoner.

Alle lokalitetene var under tiltaksgrensen før, under og etter samordnet avlusning, med unntak av lokalitet A. Lokalitet C, D og E ble avluset under samordnet avlusning. Effekten fra Lokalitet D og E var svært god (Figur 10, 12, 13 og 15). Lokalitet C hadde svært lave lusetall før avlusningen i perioden, med en effekt på 81 % var avlusningen vellykket og gjenværende nivå av lus var svært lavt (Figur 8 og 9). Lokalitet A var over tiltaksgrensen i perioden og måtte avluse. Avlusningen ble ikke vellykket med en effekt på 65 % (Figur 4 og 6). Lokalitet F var utslaktet og lokalitet G satte ut smolt der det ikke til da ble påvist et betydelig lusepåslag (Figur 17). Lokalitet B (Figur 7) hadde svært lave lusetall og dermed ble det ikke avluset under samordnet avlusning.

5.7 Bioassay lokalitet A

Lusene som ble brukt i biossayet var fordelt med 80 % adulte hunnlus og 20 % adulte hannlus. Dette avviker fra protokollen laget av VESO (Appendiks 15). I henhold til protokollen bør det benyttes lus i preadult II stadium, men det lot seg ikke gjøre ettersom preadulte stadier ikke fantes på fisken. Testene er standardisert for preadult II. Dette medfører at det kan oppstå store feilkilder ved bruk av lus som er i adulte stadier. Adulte hunnlus har lavere følsomhet, sammenlignet med stadiene preadult I, preadult II og adulte hannlus er har høyere følsomhet enn adulte hunnlus. For at bioassayet kan være sammenlignbart ovenfor protokollen og EC50 verdien må testene utføres med så like individer som mulig (Sevattal et al., 2005).

EC50 verdien kunne ikke beregnes i denne bioassayen. Feilkilder i prøvematerialet er årsaken til dette. Lusene som ble undersøkt før testene viste moribunde tendenser. De adulte hunnlusene var i dårlig form. De adulte hannlusene var i noe bedre form. I forhold til protokollen skal det bare brukes friske, normale individer. Undersøkelse av lus etter testene viste store feilkilder. Kontrollgruppen viste 80 % dødelighet. Dette førte til at resterende resultater ble uegnet til vurdering av nedsatt følsomhet og resistens. De adulte hunnlusene viste seg lite egnet til bruk i bioassay. Dødeligheten var betydelig også i kontrollgruppa. De tålte tydeligvis ikke belastningen som bioassayet innebar, uavhengig av eksponering for Alpha max (Sevatdal et. al., 2005).

I de to parallellene med høyest konsentrasjonene Alpha max (3,0 ppm) ble det benyttet en overvekt av adulte hanner, som er bedre egnet i bioassay. Disse viste 75 % overlevelse ved eksponering for standard terapeutisk dose. De få hannlusene som var med i assayet viste høy overlevelse ved eksponering for standard terapeutisk dose, noe som indikerer nedsatt følsomhet. Det er ikke et statistisk grunnlag for å konkludere med nedsatt følsomhet, siden en EC50 verdier ikke kunne beregnes. Likevel anbefalte fiskehelsetjenesten bedriften å ta dette som et "hint", og derfor behandle med Salmosan neste gang (Appendiks 14).

5.8 Veien videre

Det kan stilles kritiske spørsmål til tallmaterialet som er hentet inn fra lokalitetene. Fra lokalitet A og B manglet det en telling i en periode som er svært interessant med tanke på samordnet avlusning, da lusetellingene som ble borte ble telt i slutten av samordnet avlusning.

Det ble bare testet signifikans ved lokalitet A og B pga. mangel på rådata. Det ville vært fordelaktig å teste alle lokalitetene for signifikante forskjeller. Grunnen at det manglet rådata for lokalitet C, D, E, F og G var av praktiske årsaker. Det var ikke mulig for undertegnede å delta på alle lusetellinger. Dette medførte at lusetallene ble sendt som gjennomsnitt per merd og antall fisk. Det er ikke mulig å teste for signifikans ut fra disse tallene. Miljøforhold som havstrømmer, salinitet og temperatur er ikke kartlagt på en måte som gjør det mulig å trekke klare sammenhenger for utviklingen av lusepopulasjonen ved den enkelte lokaliteten.

Datainnhenting strekker seg fra 1. januar til 31. mai. I ettertid av oppgaven ser jeg klare fordeler av å kunne følge en generasjon fra utsett til slakt. Forhold som kan påvirke lusenivået før oppgaven startet er ikke tilstrekkelig dokumentert. Undertegnede innser at det

ikke ble gitt god nok informasjon i forkant til driftslederne om hvordan rådata skulle behandles. Men det er begrenset for hvor mye en student kan be av driftsledernes tid og ressurser.

Valg av lokaliteter bør samsvare med målsetningene med studiet. Det er fordelaktig å velge lokaliteter som er relevant for oppgaven, da med tanke på antall behandlinger. Dette vil bidra til et større diskusjonsgrunnlag.

Rett bruk av bioassay er god måte å kartlegge følsomheten for lusepopulasjoner (Sevatdal, 2009b), ved en ny studie ville det blitt lagt mer vekt på å gjennomføre et vellykket bioassay med mistanke om nedsatt følsomhet eller resistens for å kunne komme til et resultat. Dette kan gi oppdretterne kunnskap om følsomheten til lusa mot de forskjellige avlusningsmidlene, og dermed kan oppdretteren velge å variere avlusningsmiddel eller metode for bekjempelse.

6.0 Anvendelse

Å følge Luseforskriften gir oppdretterne en god mulighet for å kontrollere lusenivået og planlegge en helhetlig strategi for bekjempelse av lakselus.

Majoriteten av lokalitetene i oppgaven hadde god kontroll med lakselusa. Ved lokaliteter som overskred tiltaksgrensen både i og utenfor samordnet avlusningsperioden ble det gjort tiltak som forhindret eskalering av lusepopulasjonene i anleggene.

Et mulig økende smittepress i fremtiden vil by på flere utfordringer for disse lokalitetene. Men med like god oppfølging ved lusetellinger, avlusninger og regionale avlusninger vil lokalitetene holde lusenivået på et akseptabelt nivå. Selv om lusesituasjon ved lokalitetene er bra for øyeblikket, kan det være fremtidsrettet å bruke ikke-kjemisk lakselusbekjempelse. Bruken av leppefisk krever kunnskap, erfaring og utstyr. Lokaliteter som tar i bruk biologisk bekjempelse står sterkere i fremtiden, ved å ha flere metoder for bekjempelse av lakselus (Kvenseth og Øien, 2009)

Et område det kan rettes sterkt fokus på er behandlingssvikt. En gjennomtenkt rotasjonsplan mellom de tilgjengelige avlusningsmidlene er noe man kan gjøre på kort sikt. Større tiltak kan være å koordinere produksjonssykluser og felles brakkleggingsperioder i større områder. Ved systematisk kontroll av behandlingseffekt etter avlusning, kan man kartlegge og optimalisere behandlingsmetoder (Horsberg, 2009).

7.0 Konklusjon

Målsetning med studiet var å finne ut om lusetellingene, avlusning og regional avlusning ble utført etter forskriften. Lokalitet A og B gjennomførte lusetellinger som ikke var iht. forskriften. Fangstmetoden de benyttet ved lusetelling samsvarer ikke med forskriften.

Det ble registrert to tilfeller av behandlingssvikt ved lokalitet A. I det første tilfelle ble det påvist behandlingssvikt ved alle livsstadiene. I det andre tilfellet fant man behandlingssvikt på fastsittende og bevegelige lus. På denne lokalitet ble det avluset med Alpha max i første omgang og en blanding av Alpha max og Salmosan i andre og siste avlusning. Ut fra resultatene kan man se at avlusningen med disse midlene ikke hadde tilstrekkelig effekt. Man burde se nærmere på andre bekjempelses metoder/midler for å bli kvitt luseproblemet ved denne lokaliteten, da det kan se ut som om det kan være nedsatt følsomhet for stoffet. Bakgrunnen for denne slutningen er at man kan se avlusning med Alpha max har fungert svært bra, ved andre lokaliteter.

Når man ser nærmere på middelet Slice som også er blitt benyttet til avlusning i denne oppgaven, kan man ved å se på prosentvis effekt konkludere med at dette også fungerer svært bra. På lokalitet B ble det valgt å ikke avluse grunnet lave lusetall. Dette kan vise seg å ha fungert, da de siste målingene gjort for lokaliteten fremdeles var under tiltaksgrensen. Allikevel anbefales det ikke å utsette avlusning som normalt utføres i mars/april, da man kan se at de høyeste luseverdiene registrert for lokalitet B var i mai måned. Normalt sett etter en avlusning ville denne måneden ha svært lave lusetall.

Konklusjonen er at ved mistanke om nedsatt følsomhet eller resistens må man bytte til midler/metoder med annen virkningsmekanisme. Det er aktuelt å prøve finne metoder som kan gjøre det enklere å utføre lusetellinger. Dagens lusebehandlingsmidler fungerer ved lokalitetene som studiet fulgte. Men det bør utøves større forsiktighet i bruken av stoffene for i størst mulig grad å unngå behandlingssvikt.

Med regional samkjørt avlusning oppnår man et lavere lusenivå. Dette ser man ved antall lus per lokalitet etter regional avlusning sammenlignet med lusenivået før regional avlusning ved lokalitetene. Dette fører til færre påslag og mindre avlusninger om sommeren og høsten. Alle lokalitetene i dette studiet utførte regional avlusning.

8.0 Referanser

Andreasen, P. og Solheimsnes, E., 2009a. Hydrogenperoksid som avlusningsmiddel. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 92-93

Andreasen, P. og Solheimsnes, E., 2009b. Forsøk med bruk av hydrogenperoksyd i brønnbåt. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 94-95.

Anonym. 2009. Forskriftsveileder for akvakulturnæringen. 2009-08-18 nr 1095. Luseforskriften.

Asplin, L. og Sandvik, A., D., 2009. Fjordmiljøet påvirker lakselusa. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 18-19

Bjørn, P.A., Dale, T., Koren, C., Slagstad, D og Finstad, B. 2005. Risiko, forvaltning og bekjempelse av lakselusmitte på vill og oppdretta laks. Rapport nr 21/2005. ISBN-13 978-82-7251-571-2

Bjørn, B., 2009. Utfordringer knyttet til dosering av bademiddel i merd. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 77-79

Bjørn, B., Aunsmo, A., Moen, V og Markussen, T., 2004. Evaluering av badebehandlingsmetodikk mot lus i oppdrettsanlegg. VESO Trondheim Rapport 1. ISBN 82-91743-14-02

Bornø, G., Sviland, C., Jensen, B.B., Tarpai, A., Garseth, Å.H., Skjelstad, H.R., Johansen, R., Dale, O.B., Fritsvold, C., Nilsen, H., Vaagnes, Ø., Flesjå, K., Aune, S., Colquhoun, D., Ørpetveit, I., Hansen, H., Heuch, P.A. og Hjeltnes, B., 2009. Helsesituasjon hos laksefisk 2009. Fiskehelse rapporten 2009, Veterinærinstituttet.

Boxaspen, K.K., 2009. Lakselus - biologi og spredning. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 10-12

Boxspen, K.K., 1997. Kjenner vi lakselusa? Havforskningstema 2-1997

Dalvin, S., Skern-Mauritzen, R. og Espedal, P.G., 2010. Resistens og lakselus. Havforskningsrapporten 2010. 1-2010:107-108 ISSN 0802 0620

Finstad, B. og Bjørn, P.A., 2009. Lakselus -effekter på våre ville laksebestander. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 13-15

- Fiskeri- og kystdepartementet, 2009. Forskrift om sone for samordnet avlusning, 2010. Journal nummer: 2009-1374. Hefte 1: 37.
- Heuch, P.A., 2009 Lakselusas strategi som parasitt. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 16-17
- Heuch, P. A., Gettinby, G., Revie, C., Lees, F. og Baillie, M., 2009. Telling av lus. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 100-101
- Heuch, P.A., Parsons, A. og Boxaspen, K., 1995. Diel vertical migration: a possible host-finding mechanism in salmon louse (*Lepeophtheirus salmonis*) copepodids? Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 52:681-689
- Horsberg, T.E., 2009. Resistens - et økende problem. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 104 -105
- Isdal, E., 2009. Kvalitetssikring av oral behandlinger. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 96-97
- Johnsen, G. og Lindal, M., 2006. Nordnorsk fiskeoppdrett gjennom 35 år, Laksefeber. Del 1, 11-48
- Jøssund, T., B. og Romstad, H., 2009. Samordnet lusestrategi rundt Namsenfjorden. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 28-30
- Koren, C., 2005. Sammenhengen mellom overflatestrømmer som transporterer luselarver og mengden lakselus i oppdrettsanlegg. Fiskehelse Nord delrapport til Fiskeriforskning på prosjektet "Risiko, forvaltning og bekjempelse på vill og oppdretta laksefisk. 10 s.
- Kvenseth, P.G., Andreassen, J. og Bergh, Ø., 2002. Leppefisk - liten rensefisk kan berge stor laks. Havbruksrapporten 3-2002: 30-32 ISSN 0802 0620
- Kvenseth, P.G.og Solgaard, J. 2003. Liten fisk kan gjøre stor nytte. Norsk Fiskeoppdrett 28 (12A): 4-7
- Kvenseth, P.G.og Øien, R., 2009. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 39-41
- Lillehaug, A., Nygaard, S., Eggset, G. og Poppe, T., 1999. Vaksinasjon. Fiskehelse og fisesykdommer, Del 11, 288-289. ISBN: 82-00-12718-4
- Mattilsynet, 2009. Bekymret over lakselussituasjonen. (Mattilsynet.no)
- Mortensen, S., Asplin, L., Jansen, P.A., Korsnes, K. og Nylund. A., Smittespredning i kystsonen. Kyst og havbruk. Særnummer 2-2009: 179-183. ISSN 08020620

Pettersen, Ø., 2009. Krisen alle ventet på. Europharma fokus. 1: 4-15.

Sevatdal, S., 2009a. Resistens hos lakselus i Norge. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 106-107

Sevatdal, S., 2009b. Resistens hos lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) og bruk av bioassay til måling av følsomhet. Protokoll fra VESO

Sevatdal, S., Copley, L., Wallace C, Jackson, D. and Horsberg, T.H., 2005. Monitoring of the sensitivity of sea lice (*Lepeophtheirus salmonis*) to pyrethroids in Norway, Ireland and Scotland using bioassays and probit modelling. Aquaculture 1-4: 19-27

Skiftesvik, A.B., 2009. Oppdrett av berggyllt. Norsk Fiskeoppdrett 34 (6A): 36-37

Vedlegg

Appendiks 1: Lokaltet A: gjennomsnitt, minimum, maksimum og standardavvik pr telling og lusestadie.

Telling	Pre/post behandling	Avlusningsmiddel	Antall fisk	Lus	Gjennomsnitt	Min	Maks	Std
15.01.10	Pre	Ingen	90	Fastsittende	0,44	0	3	0,74
15.01.10	Pre	Ingen	90	Bevegelige	1,81	0	8	1,65
15.01.10	Pre	Ingen	90	Kjønnsmodne	0,44	0	2	0,67
19.01.10	Pre	Ingen	40	Fastsittende	0,18	0	1	0,38
19.01.10	Pre	Ingen	40	Bevegelige	2,08	0	8	1,8
19.01.10	Pre	Ingen	40	Kjønnsmodne	0,73	0	3	0,91
12.02.10	Pre	Ingen	30	Fastsittende	0,2	0	2	0,48
12.02.10	Pre	Ingen	30	Bevegelige	1,4	0	4	1,16
12.02.10	Pre	Ingen	30	Kjønnsmodne	0,47	0	2	0,57
03.03.10	Pre	Alphamax	40	Fastsittende	0,3	0	2	0,56
03.03.10	Pre	Alphamax	40	Bevegelige	2,08	0	5	1,4
03.03.10	Pre	Alphamax	40	Kjønnsmodne	1,3	0	3	0,91
06.04.10	Post/Pre	Alphamax/ Salmosan - Alphamax	50	Fastsittende	0,12	0	2	0,39
06.04.10	Post/Pre	Alphamax/ Salmosan - Alphamax	50	Bevegelige	0,3	0	2	0,54
06.04.10	Post/Pre	Alphamax/ Salmosan - Alphamax	50	Kjønnsmodne	0,66	0	3	0,92
03.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	20	Fastsittende	0,45	0	4	1,1
03.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	20	Bevegelige	0,1	0	1	0,31
03.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	20	Kjønnsmodne	0,05	0	1	0,22
10.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	30	Fastsittende	0,07	0	1	0,25
10.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	30	Bevegelige	0,13	0	1	0,35
10.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	30	Kjønnsmodne	0,03	0	1	0,18
27.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	40	Fastsittende	0,18	0	1	0,38
27.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	40	Bevegelige	0,63	0	3	0,81
27.05.10	Post	Salmosan - Alphamax	40	Kjønnsmodne	0,13	0	1	0,33

Appendiks 2: Resultat signifikansanalyser for lokalitet A: fastsittende, bevegelige og kjønnsmodne lus pr telling.

Lokalitet	Antall	Lus	P - verdi	Signifikans	Telling
A	130	Fastsittende	0,0561	IS	15.01.10/19.01.10
A	130	Bevegelige	0,4658	IS	15.01.10/19.01.10
A	130	Kjønnsmodne	0,0997	IS	15.01.10/19.01.10
A	120	Fastsittende	0,0928	IS	15.01.10/12.02.10
A	120	Bevegelige	0,3485	IS	15.01.10/12.02.10
A	120	Kjønnsmodne	0,583	IS	15.01.10/12.02.10
A	130	Fastsittende	0,3549	IS	15.01.10/03.03.10
A	130	Bevegelige	0,2068	IS	15.01.10/03.03.10
A	130	Kjønnsmodne	<,0001	S	15.01.10/03.03.10
A	140	Fastsittende	0,0031	S	15.01.10/06.04.10
A	140	Bevegelige	<,0001	S	15.01.10/06.04.10
A	140	Kjønnsmodne	0,2205	IS	15.01.10/06.04.10
A	110	Fastsittende	0,3813	IS	15.01.10/03.05.10
A	110	Bevegelige	<,0001	S	15.01.10/03.05.10
A	110	Kjønnsmodne	0,0087	S	15.01.10/03.05.10
A	120	Fastsittende	0,0051	S	15.01.10/10.05.10
A	120	Bevegelige	<,0001	S	15.01.10/10.05.10
A	120	Kjønnsmodne	0,0009	S	15.01.10/10.05.10
A	130	Fastsittende	0,0561	IS	15.01.10/27.05.10
A	130	Bevegelige	<,0001	S	15.01.10/27.05.10
A	130	Kjønnsmodne	0,0071	S	15.01.10/27.05.10
A	70	Fastsittende	0,9783	IS	19.01.10/12.02.10
A	70	Bevegelige	0,1475	IS	19.01.10/12.02.10
A	70	Kjønnsmodne	0,3645	IS	19.01.10/12.02.10
A	80	Fastsittende	0,3643	IS	19.01.10/03.03.10
A	80	Bevegelige	0,619	IS	19.01.10/03.03.10
A	80	Kjønnsmodne	0,004	S	19.01.10/03.03.10
A	90	Fastsittende	0,3245	IS	19.01.10/06.04.10
A	90	Bevegelige	<,0001	S	19.01.10/06.04.10
A	90	Kjønnsmodne	0,6689	IS	19.01.10/06.04.10
A	60	Fastsittende	0,6917	IS	19.01.10/03.05.10
A	60	Bevegelige	<,0001	S	19.01.10/03.05.10
A	60	Kjønnsmodne	0,0011	S	19.01.10/03.05.10
A	70	Fastsittende	0,1834	IS	19.01.10/10.05.10
A	70	Bevegelige	<,0001	S	19.01.10/10.05.10
A	70	Kjønnsmodne	<,0001	S	19.01.10/10.05.10
A	80	Fastsittende	1	IS	19.01.10/27.05.10
A	80	Bevegelige	<,0001	S	19.01.10/27.05.10
A	80	Kjønnsmodne	0,0003	S	19.01.10/27.05.10

III

A	70	Fastsittende	0,406	IS	12.02.10/03.03.10
A	70	Bevegelige	0,0441	S	12.02.10/03.03.10
A	70	Kjønnsmodne	<,0001	S	12.02.10/03.03.10
A	80	Fastsittende	0,3864	IS	12.02.10/06.04.10
A	80	Bevegelige	<,0001	S	12.02.10/06.04.10
A	80	Kjønnsmodne	0,6412	IS	12.02.10/06.04.10
A	50	Fastsittende	0,6784	IS	12.02.10/03.05.10
A	50	Bevegelige	<,0001	S	12.02.10/03.05.10
A	50	Kjønnsmodne	0,0034	S	12.02.10/03.05.10
A	60	Fastsittende	0,2218	IS	12.02.10/10.05.10
A	60	Bevegelige	<,0001	S	12.02.10/10.05.10
A	60	Kjønnsmodne	0,0003	S	12.02.10/10.05.10
A	70	Fastsittende	0,9783	IS	12.02.10/27.05.10
A	70	Bevegelige	0,0034	S	12.02.10/27.05.10
A	70	Kjønnsmodne	0,0034	S	12.02.10/27.05.10
A	90	Fastsittende	0,0599	IS	03.03.10/06.04.10
A	90	Bevegelige	<,0001	S	03.03.10/06.04.10
A	90	Kjønnsmodne	0,0005	S	03.03.10/06.04.10
A	60	Fastsittende	0,7988	IS	03.03.10/03.05.10
A	60	Bevegelige	<,0001	S	03.03.10/03.05.10
A	60	Kjønnsmodne	<,0001	S	03.03.10/03.05.10
A	70	Fastsittende	0,0423	S	03.03.10/10.05.10
A	70	Bevegelige	<,0001	S	03.03.10/10.05.10
A	70	Kjønnsmodne	<,0001	S	03.03.10/10.05.10
A	80	Fastsittende	0,3643	IS	03.03.10/27.05.10
A	80	Bevegelige	<,0001	S	03.03.10/27.05.10
A	80	Kjønnsmodne	<,0001	S	03.03.10/27.05.10
A	70	Fastsittende	0,227	IS	06.04.10/03.05.10
A	70	Bevegelige	0,135	IS	06.04.10/03.05.10
A	70	Kjønnsmodne	0,0018	S	06.04.10/03.05.10
A	80	Fastsittende	0,5977	IS	06.04.10/10.05.10
A	80	Bevegelige	0,1662	IS	06.04.10/10.05.10
A	80	Kjønnsmodne	0,0001	S	06.04.10/10.05.10
A	90	Fastsittende	0,3245	IS	06.04.10/27.05.10
A	90	Bevegelige	0,0398	S	06.04.10/27.05.10
A	90	Kjønnsmodne	0,0008	S	06.04.10/27.05.10
A	50	Fastsittende	0,1403	IS	03.05.10/10.05.10
A	50	Bevegelige	0,725	IS	03.05.10/10.05.10
A	50	Kjønnsmodne	0,7705	IS	03.05.10/10.05.10
A	60	Fastsittende	0,6917	IS	03.05.10/27.05.10
A	60	Bevegelige	0,0059	S	03.05.10/27.05.10
A	60	Kjønnsmodne	0,3653	IS	03.05.10/27.05.10

A	70	Fastsittende	0,1834	IS	10.05.10/27.05.10
A	70	Bevegelige	0,0033	S	10.05.10/27.05.10
A	70	Kjønnsmodne	0,1783	IS	10.05.10/27.05.10

Appendiks 3: Lokalitet B: gjennomsnitt, minimum, maksimum og standardavvik pr telling og lusestadie.

Telling	Pre/post behandling	Avlusningsmiddel	Antall fisk	Lus	Gjennomsnitt	Min	Maks	Std
15.01.10	Ingen	Ingen	80	Fastsittende	0,09	0	2	0,33
15.01.10	Ingen	Ingen	80	Bevegelige	0,56	0	6	0,91
15.01.10	Ingen	Ingen	80	Kjønnsmodne	0,16	0	2	0,4
12.02.10	Ingen	Ingen	40	Fastsittende	0,18	0	2	0,45
12.02.10	Ingen	Ingen	40	Bevegelige	0,3	0	2	0,61
12.02.10	Ingen	Ingen	40	Kjønnsmodne	0	0	0	0
06.03.10	Ingen	Ingen	30	Fastsittende	0,07	0	1	0,25
06.03.10	Ingen	Ingen	30	Bevegelige	0,13	0	1	0,35
06.03.10	Ingen	Ingen	30	Kjønnsmodne	0,03	0	1	0,18
08.04.10	Ingen	Ingen	60	Fastsittende	0,08	0	1	0,28
08.04.10	Ingen	Ingen	60	Bevegelige	0,08	0	1	0,28
08.04.10	Ingen	Ingen	60	Kjønnsmodne	0,02	0	1	0,13
10.05.10	Ingen	Ingen	50	Fastsittende	0,5	0	5	0,99
10.05.10	Ingen	Ingen	50	Bevegelige	0,48	0	3	0,76
10.05.10	Ingen	Ingen	50	Kjønnsmodne	0,18	0	2	0,52
27.05.10	Ingen	Ingen	40	Fastsittende	0,18	0	1	0,38
27.05.10	Ingen	Ingen	40	Bevegelige	0,75	0	3	0,9
27.05.10	Ingen	Ingen	40	Kjønnsmodne	0	0	0	0

Appendiks 4: Resultat signifikansanalyser for lokalitet B: fastsittende, bevegelige og kjønnsmodne lus pr telling.

Lokalitet	Antall	Lus	P - verdi	Signifikans	Telling
B	120	Fastsittende	0,1989	IS	15.01.10/12.02.10
B	120	Bevegelige	0,059	IS	15.01.10/12.02.10
B	120	Kjønnsmodne	0,0102	S	15.01.10/12.02.10
B	110	Fastsittende	0,8697	IS	15.01.10/06.03.10
B	110	Bevegelige	0,0047	S	15.01.10/06.03.10
B	110	Kjønnsmodne	0,0919	IS	15.01.10/06.03.10
B	140	Fastsittende	0,8744	IS	15.01.10/08.04.10
B	140	Bevegelige	<,0001	S	15.01.10/08.04.10
B	140	Kjønnsmodne	0,0073	S	15.01.10/08.04.10
B	130	Fastsittende	0,0006	S	15.01.10/10.05.10
B	130	Bevegelige	0,5471	IS	15.01.10/10.05.10
B	130	Kjønnsmodne	0,7194	IS	15.01.10/10.05.10
B	120	Fastsittende	0,1057	IS	15.01.10/27.05.10
B	120	Bevegelige	0,2309	IS	15.01.10/27.05.10
B	120	Kjønnsmodne	0,0102	S	15.01.10/27.05.10
B	70	Fastsittende	0,2725	IS	12.02.10/06.03.10
B	70	Bevegelige	0,2843	IS	12.02.10/06.03.10
B	70	Kjønnsmodne	0,2482	IS	12.02.10/06.03.10
B	100	Fastsittende	0,2844	IS	12.02.10/08.04.10
B	100	Bevegelige	0,0381	S	12.02.10/08.04.10
B	100	Kjønnsmodne	0,4142	IS	12.02.10/08.04.10
B	90	Fastsittende	0,0802	IS	12.02.10/10.05.10
B	90	Bevegelige	0,2285	IS	12.02.10/10.05.10
B	90	Kjønnsmodne	0,0242	S	12.02.10/10.05.10
B	80	Fastsittende	0,804	IS	12.02.10/27.05.10
B	80	Bevegelige	0,0131	S	12.02.10/27.05.10
B	80	Kjønnsmodne	1	IS	12.02.10/27.05.10
B	90	Fastsittende	0,782	IS	06.03.10/08.04.10
B	90	Bevegelige	0,4586	IS	06.03.10/08.04.10
B	90	Kjønnsmodne	0,6151	IS	06.03.10/08.04.10
B	80	Fastsittende	0,0121	S	06.03.10/10.05.10
B	80	Bevegelige	0,031	S	06.03.10/10.05.10
B	80	Kjønnsmodne	0,1774	IS	06.03.10/10.05.10
B	70	Fastsittende	0,1834	IS	06.03.10/27.05.10
B	70	Bevegelige	0,0013	S	06.03.10/27.05.10
B	70	Kjønnsmodne	0,2482	IS	06.03.10/27.05.10
B	110	Fastsittende	0,0025	S	08.04.10/10.05.10
B	110	Bevegelige	0,0006	S	08.04.10/10.05.10
B	110	Kjønnsmodne	0,0264	S	08.04.10/10.05.10

B	100	Fastsittende	0,1691	IS	08.04.10/27.05.10
B	100	Bevegelige	<,0001	S	08.04.10/27.05.10
B	100	Kjønnsmodne	0,4142	IS	08.04.10/27.05.10
B	90	Fastsittende	0,1227	IS	10.05.10/27.05.10
B	90	Bevegelige	0,1361	IS	10.05.10/27.05.10
B	90	Kjønnsmodne	0,0242	S	10.05.10/27.05.10

Appendiks 5: Produksjonstall alle lokaliteter.

Lokalitet A	Merde nr	Oppdretts art	Generasjon	Antall	Vekt kg	Biomasse kg
	Merde 2	Atlantisk laks	2008 vår/høst	14071	4404	61965
	Merde 5	Atlantisk laks	2008 vår/høst	20027	3767	75433
	Merde 7	Atlantisk laks	2008 vår/høst	18023	4305	77597
	Merde 9	Atlantisk laks	2008 vår/høst	26501	3267	86576
	Merde 10	Atlantisk laks	2008 vår/høst	19801	3993	79072
	Merde 11	Atlantisk laks	2008 vår/høst	26091	4451	116120
	Merde 12	Atlantisk laks	2008 vår/høst	21718	3775	81991
	Merde 13	Atlantisk laks	2008 vår/høst	15196	5179	78707
	Merde 14	Atlantisk laks	2008 vår/høst	21842	3476	75926
	Merde 15	Atlantisk laks	2008 vår/høst	16434	4978	81811
	Merde 16	Atlantisk laks	2008 vår/høst	21870	4534	99168
	Merde 17	Atlantisk laks	2008 vår/høst	18909	3897	73683
Total	12	Atlantisk laks	2008 vår/høst	240483	4169	988049

Lokalitet B	Merde nr	Oppdretts art	Generasjon	Antall	Vekt kg	Biomasse kg
	Merde 1	Atlantisk laks	2009 vår/høst	47108	318	14978
Merde 2	Atlantisk laks	2009 vår/høst	46966	308	14465	
Merde 3	Atlantisk laks	2009 vår/høst	50008	349	17466	
Merde 4	Atlantisk laks	2009 vår/høst	47669	349	16647	
Merde 5	Atlantisk laks	2009 vår/høst	82766	245	20273	
Merde 6	Atlantisk laks	2009 vår/høst	46459	299	13898	
Merde 7	Atlantisk laks	2009 vår/høst	85474	217	18511	
Merde 8	Atlantisk laks	2009 vår/høst	29795	502	14970	
Merde 9	Atlantisk laks	2009 vår/høst	25700	1904	48941	
Merde 10	Atlantisk laks	2009 vår/høst	36177	549	19860	
Merde 11	Atlantisk laks	2009 vår/høst	51616	953	49175	
Merde 12	Atlantisk laks	2009 vår/høst	15058	2591	39023	
Merde 13	Atlantisk laks	2009 vår/høst	31111	1525	47452	
Merde 14	Atlantisk laks	2009 vår/høst	29324	1044	30610	
Merde 15	Atlantisk laks	2009 vår/høst	15183	2423	36788	
Total	15	Atlantisk laks	2009 vår/høst	640414	905	403058

Lokalitet C	Merde nr	Oppdretts art	Generasjon	Antall	Vekt kg	Biomasse kg
	Merde 3	Atlantisk laks	2009 høst	121496	889	108010
Merde 4	Atlantisk laks	2009 høst	160348	693	111121	
Merde 5	Atlantisk laks	2009 høst	154603	696	107604	
Merde 6	Atlantisk laks	2009 høst	219143	425	93136	
Merde 8	Atlantisk laks	2009 høst	211729	491	103959	
Merde 10	Atlantisk laks	2009 høst	214521	408	87525	
Total	6	Atlantisk laks	2009 høst	1081840	600	611354

VIII

Lokalitet D	Merde nr	Oppdretts art	Generasjon	Antall	Vekt kg	Biomasse kg
	Merde 1	Atlantisk laks	2009 vår	113061	4292	485258
Merde 2	Atlantisk laks	2009 vår	107653	4506	485084	
Merde 4	Atlantisk laks	2009 vår	78996	5031	397429	
Merde 5	Atlantisk laks	2009 vår	93688	3656	342523	
Merde 6	Atlantisk laks	2009 vår	89306	5409	483056	
Total	5	Atlantisk laks	2009 vår	482704	4579	2193351

Lokalitet E	Merde nr	Oppdretts art	Generasjon	Antall	Vekt kg	Biomasse kg
	Merde 1	Atlantisk laks	2009 vår	150409	4667	701959
Merde 2	Atlantisk laks	2009 vår	115282	5187	597968	
Merde 3	Atlantisk laks	2009 vår	156933	4797	752808	
Merde 4	Atlantisk laks	2009 vår	155193	4849	752531	
Merde 5	Atlantisk laks	2009 vår	167255	2746	459282	
Merde 7	Atlantisk laks	2009 vår	170952	2420	413704	
Merde 8	Atlantisk laks	2009 vår	174795	2268	396435	
Merde 11	Atlantisk laks	2009 vår	176977	2411	426692	
Total	8	Atlantisk laks	2009 vår	1267796	3668	3201451

Lokalitet F	Merde nr	Oppdretts art	Generasjon	Antall	Vekt kg	Biomasse kg
	Merde 4	Atlantisk laks	2008 vår	110 942 114	4 911.18 5	544 856 630 426
Merde 5	Atlantisk laks	2008 vår	298 114	515.64 5	603 889	
Merde 6	Atlantisk laks	2008 vår	663 122	266.64 5	638 850	
Merde 9	Atlantisk laks	2008 vår	507 154	214.81 4	695 399	
Merde 11	Atlantisk laks	2008 vår	453 104	502.33 5 840.7	608 992	
Merde 12	Atlantisk laks	2008 vår	267			
Total	6	Atlantisk laks	2009 vår	721 130	5209	3722413

Lokalitet G	Merde nr	Oppdretts art	Generasjon	Antall	Vekt kg	Biomasse kg
	Merde 1	Atlantisk laks	2009 vår	67 438 222	90.07 264.73	6 074 58 859
Merde 2	Atlantisk laks	2009 vår	330 182	261.96	47 747	
Merde 3	Atlantisk laks	2009 vår	266 202	215.36	43 653	
Merde 4	Atlantisk laks	2009 vår	700 192	220.79	42 558	
Merde 6	Atlantisk laks	2009 vår	754 205	262.26	53 764	
Merde 7	Atlantisk laks	2009 vår	000 189	212.23	40 156	
Merde 8	Atlantisk laks	2009 vår	211 186	115.88	21 579	
Merde 9	Atlantisk laks	2009 vår	221 170	124.2	21 172	
Merde 10	Atlantisk laks	2009 vår	471 205	119.03	24 481	
Merde 11	Atlantisk laks	2009 vår	671			
Total	10	Atlantisk laks	2009 vår	1 824 062	189	360042

Appendiks 6 Pakningsvedlegg Alpha max

ALPHA MAX® 10 mg/ml

Konsentrat til behandlingsoppløsning til fisk

INNEHAVER AV MARKEDSFØRINGSTILLATELSEN OG ANSVARLIG FOR BATCHFRIGIVELSE:
PHARMAQ AS
Skogmo Industriområde
7863 Overhalla

VETERINÆRPREPARATES NAVN:
ALPHA MAX® 10 mg/ml konsentrat til
behandlingsoppløsning til fisk.
Virkestoff: Deltametrin

DEKLARASJON AV VIRKESTOFF OG HJELPESTOFFER:
Virkestoff:
Deltametrin 10 mg/ml
Svak ujevnomsiktig, blekgul væske.

INDIKASJON:
For behandling av adulte og preadulte stadier av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) på atlantisk laks (*Salmo salar*) og regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*).

KONTRAINDIKASJONER:
Skal ikke brukes til fisk som har infeksjonssykdommer da avlusning kan forverre sykdomsbildet og øke dødeligheten.

BIVIRKNINGER:
Fisken går ofte høyt i vannet under behandlingen og det er rapportert økt hopprefleks og uro hos fisken. Enkelte dødsfall er også sett i forbindelse med anbefalt behandlingsregime. Feilberegning av behandlingsvolumet (for høy dosering), lave vanntemperaturer, eller for lang eksponeringstid kan gi økt frekvens av bivirkninger og tegn på forgiftning. Hvis du merker noen bivirkninger eller andre virkninger som ikke er nevnt i dette pakningsvedlegget, bør disse meldes til veterinær.

DYREART SOM PREPARATET ER BEREKNET TIL:
Atlantisk laks (*Salmo salar*) og regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*).

DOSERING FOR HVER DYREART, TILFØRSELSVEI OG -MÅTE:
Avlusningen skal foregå i brønnbåt eller i opplinet not med omsluttende presenning. Dette for å oppnå god kontroll med behandlingsvolumet og derigjennom behandlingsdosen, samtidig som den nødvendige mengden ALPHA MAX og utslipp i miljøet reduseres. Kalkuler vannmengden så nøyaktig som mulig for å sikre riktig dosering.

Dose:
0,2 ml ALPHA MAX pr. m² (1000 l) sjøvann i behandlingsenheten. Dette tilsvarer 2 mikrogram deltametrin/l sjøvann. Se nedenfor for beregning av volum i behandlingsenheten; "Behandlingsvolum".

Behandlingstid:
30 minutter

Behandlingsvolum:
Brønnbåt: Dosen beregnes etter faktisk behandlingsvolum i behandlingsenheten.

Omsluttende presenning: Behandlingsvolumet beregnes ut fra volumet av noten, ikke ut fra presenningsvolumet. Behandlingsvolum er merdoverflate multiplisert med maksimum 4 meter dybde i behandlingsenheten (opplinet not).

Dette betyr at: Når dybden i behandlingsenheten (den opplinede noten) er mindre enn 4 meter, skal en regne volumet lik merdoverflate multiplisert med faktisk dybde av opplinet not. Når dybden er mer enn 4 meter, skal en regne merdoverflate multiplisert med 4 meter dybde uansett faktisk dybde av not og presenning.

OPPLYSNINGER OM KORREKT BRUK:
La flasken oppnå romtemperatur før bruk slik at konsentratet flyter lettere ut av flasken. Ryst flasken godt

før bruk. Volumet av behandlingsenheten og dosen ALPHA MAX beregnes. ALPHA MAX fortynnes med sjøvann i et egnet kar. Stort sjøvannsvolum til fortykning gir bedre fordeling og dermed sikrere effekt. Etter en kort omrøring må den fortynte løsningen fordeles jevnt utover i behandlingsenheten. Utdosering ved bruk av pumpe med lavt eller moderat trykk anbefales for å bedre fordelingen. Utdosering må ikke skje ved pumping under høyt trykk da dette vil gi forstøvning og/eller skumdannelse.

All fisk skal oksygeneres under behandlingen. Påse at oksygennivået er over 7 mg/l før behandlingen starter og holdes over 7 mg/l under hele behandlingen. Ved bruk av preparatet når vanntemperaturen er under 6°C, må ekstra aktsomhet utvises fordi preparatet har lavere sikkerhetsmargin ved lave vanntemperaturer. Fare for forgiftning øker i fisk med store sårskader. Unngå behandling når sjøvannet inneholder store mengder organisk materiale, eller nøtene er gjengrodd da dette kan redusere effekten av behandlingen. Gjengrodd nøt vil også kunne hindre vannutskifting etter avsluttet behandling. Dette vil forlenge eksponeringstiden som igjen gir økt risiko for forgiftning av fisk.

Symptomer på overdosering er balanseproblemer, atferdsforstyrrelse, gispning etter luft i vannoverflaten, endret pigmentering og død. Hvis noen av disse symptomene forekommer, skal behandlingen avsluttes og rent sjøvann slippes inn. Hvis fisken blir behandlet i en opplinet not omsluttet av presenning, må presenningen fjernes og noten heves øyeblikkelig til normal dybde. Det anbefales å frembringe en kunstig vannstrøm (for eksempel bruke en båtpropell) for å påskynde utskiftingen av vann i behandlingsenheten.

Behandling bør ikke foretas ved strømstille da dette kan forlenge eksponeringstiden og medføre risiko for overdosering. Manglende effekt og nedsatt følsomhet for deltametrin er observert. Suboptimalt behandlingsregime, hyppige behandlinger og ensidig bruk av pyretroider til lakselusbehandling kan fremme utvikling av nedsatt følsomhet hos lakselusa med sviktende effekt som mulig følge.

Døde lus kan bli hengende på fisken i noen dager etter avsluttet behandling (avhengig av vanntemperaturen). ALPHA MAX forhindrer ikke påslag av nye lus etter behandlingen.

Ved nye luseangrep kan behandlingen gjentas, men ikke før 14 dager etter avsluttet behandling.

TILBAKEHOLDELTID:
5 døgngrader for behandlet atlantisk laks.
5 døgngrader for behandlet regnbueørret.

SPEIELLE FORHÅNDSREGLER VEDRØRENDE OPPBEVARING:
Beskyttes mot frost.
Holdbarhet etter anbrudd av beholder: 9 måneder.
Fortynnes umiddelbart før bruk, destruer ubrukt oppløsning. Skal ikke brukes etter utløpsdatoen anført på etiketten.

Oppbevares utilgjengelig for barn.

SPEIELLE ADVARSLER:

- Bruk egnede verneklær (f.eks. bomullsoverall og nitril- eller neoprenhansker (0,3 mm tykke)) og engangs ansiktsmaske ved håndtering av produktet, presenning og nøter til merder brukt til behandling.
- Bruk egnede verneklær, hansker, vernebriller og engangs ansiktsmaske ved blanding og administrasjon av produktet.
- Ikke røyk, drikk eller spis når produktet håndteres.
- Unngå kontakt med hud, øyne, nese eller munn. Fjern med en gang forurenset tøy og vask huden grundig med såpe og vann. Ta av verneklærne og vask hendene grundig etter håndtering av produktet. Vask verneklærne før gjenbruk.

ALPHA MAX®



Deltametrin
10 mg/ml

Konsentrat til
behandlings-
oppløsning
til fisk

- Produktet er lite helseskadelig ved oralt inntak og hudkontakt. Innånding av produktet kan irritere svelg, lunger og luftveier. Hudkontakt kan gi forbigående ubehag (kribling, følelseløshet) som forsvinner etter noen timer. Kontakt lege hvis symptomene ikke gir seg.
- Etter avsluttet behandling skal alt utstyr som har vært i kontakt med produktet, vaskes grundig.

Andre forholdsregler

Bruk i stamfisk

Brukes bare i samsvar med risikovurdering utarbeidet av forskrivende veterinær da reproduksjonstoksiske effekter ikke er fastslått for de aktuelle dyreartene.

Miljøegenskaper

Preparatet er toksisk for krepsdyr og må derfor ikke benyttes i anlegg hvor det oppbevares innfanget krabbe eller hummer i umiddelbar nærhet (<200 m) eller når lokale strømforhold gjør eksponering sannsynlig.

Behandling bør foretas ved utgående tidevann, eller ved lokale utgående strømforhold for å forhindre at utslipp av deltametrin skal vaskes opp i strandsonen.

SPEIELLE FORHÅNDSREGLER FOR HÅNTERING AV UBRUKT LEGEMIDDEL, RESTER OG EMBALLASJE:
Ubrukt legemiddel, legemiddelrester og emballasje skal avhendes i overensstemmelse med lokale krav.

Dette produktet er beregnet for behandling av fisk. Ved større mengder enn behandlingsdosen kan produktet være skadelig for fisk og andre vannlevende organismer. For å beskytte miljøet ikke forurens overflatevann og grøfter med produktet eller med brukt emballasje.

DATO FOR SIST GODKJENTE PAKNINGSVEDLEGG:
2008-09-29

YTTERLIGERE INFORMASJON
Pakningsstørrelse: 250 ml

For ytterligere opplysninger om dette legemidlet bes henvendelser rettet til:

PHARMAQ AS
Postboks 267 Skøyen, 0213 Oslo
Tlf. 23 29 85 00

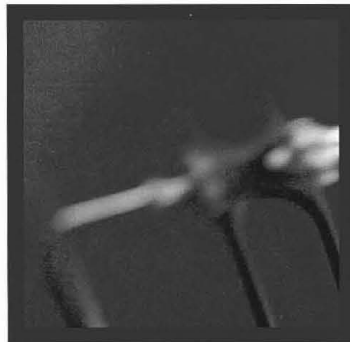
PHARMAQ

N-3-5001-IN

Appendiks 7: Pakningsvedlegg Betamax

BETAMAX VET.

PRAKTISK BRUKERMANUAL



Scanvacc as
 Midgard, Hvam
 Postboks 233, 2151 Årnes
 Telefon 63 90 89 90
 Telefax 63 90 89 99
 E-mail postmaster@scanvacc.com
www.scanvacc.com

**Ved spørsmål, kontakt Scanvacc as
 for brukerstøtteservice**
 Telefon 63 90 89 90
 Telefon 55 52 01 25
 Mobil 958 35 365

Innhold

Kort beskrivelse av preparat	3
Vurdering av ulike metoder	3
Tett presenning	3
Brønnbåt	3
Skjørt	3
Dosering og behandlingstid	4
Suboptimale	4
Fremgangsmåte ved behandling med tett presenning	5
Fremgangsmåte ved skjørtbehandling	6
Fare for resistens mot avlusningsmidler	6
Grunnlag for beregning av behandlingsvolum og dosering	6
Dosering ved ulike merdtyper	7
Polarsirkel	7
Firkantmerd	7
Dosering Betamax – oppsummering	8
Suboptimale grad I	8
Dosering ved ulike merdtyper	8
HMS – DATABLAD	9

Kort beskrivelse av preparat

Betamax vet tilhører stoffgruppen Pyretroider og er et bademiddel til behandling og kontroll av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) og "skottelus" (*Caligus elongatus*) hos laks. Virkestoff er Cypermethrin (cis 80: trans 20) 50 mg/ml. Cypermethrin virker på nervesynapsene i det perifere og sentrale nervesystemet gjennom påvirkning på natriumkanalene. Pyretroider virker mot alle lusens livsstadier, men dreper ikke egg. For best mulig å hindre spredning av egg til miljøet anbefales det derfor at det i størst mulig grad behandles før hunnlusen har utviklet eggstrenger.

VURDERING AV ULIKE METODER

- Lukket system (tett presenning eller brønnbåt)
- Halvåpent system (skjørt)

Tett presenning

Bruk av tett presenning gir relativt god kontroll med volum dersom en er påpasselig med å fylle presenningen godt med vann. Det vil si, liten fare for tap av produkt underveis og redusert behandlingseffekt. Ved for liten innfylling av vann er det derimot en fare for overdosering. I følge anlegg som bruker tett presenning rutinemessig tar det i en nødsituasjon 3 – 4 minutter å fjerne presenningen fra en stormerd med 6 personer på vaktlaget. Avlusning med bademidler og i særdeleshet avlusning ved bruk av tett presenning stiller store krav til arbeidslaget. Rutiner ved ulike vanskelige situasjoner som kan tenkes å oppstå må være godt forberedt.

Brønnbåt

Fordelen med brønnbåt er at en har et helt definert behandlingsvolum. Dosen kan derfor beregnes nøyaktig. Ulempene er håndteringsstress på fisken og fare for smittespredning ved at brønnbåtene forflytter seg fra anlegg til anlegg. Videre vil organiske partikler (slim, skjell, faeces etc.) binde opp medikament, og en vil kunne få redusert avlusningseffekt pga dette ved høy tetthet av fisk. Også værforholdene kan spille inn. Ved vanskelige værforhold vil det erfaringsmessig kunne være vanskelig å få all fisken fra merden til brønnen. En andel fisk blir dermed ubehandlet. Brønnbåtavlusning er en anbefalt metodikk dersom fisken likevel skal sorteres eller flyttes, og bruk av brønnbåt er planlagt uansett (forutsatt gode værforhold).

Skjørt

Ulempen ved bruk av skjørt er definitivt det faktum at "bunnen er åpen". Med hensyn til resistensproblematikk (se under) er derfor bruk av tett presenning å foretrekke. Noen vil imidlertid hevde at brukervennlighet og sikkerhet er bedre ivaretatt ved bruk av skjørt. Ved suboptimale betingelser vil bruk av skjørt innebære en kostnadsøkning pr. behandling.

Behandling uten skjørt (åpent system), eventuelt å stole på at medikament fra en behandlet merd driver gjennom neste merd med strømmen (nabomerdeffekt), kan være meget resistensdrivende og må unngås.

Dosering og behandlingstid

Betamax vet. dosering og holdetid ved ulike metodikk

Metodikk	Dose (ml/m ³)	Holdetid (min)
Brønnbåt	0,3	30
Tett presenning	0,3	30
Skjørt (anbefalte betingelser)	0,3	40
Skjørt (suboptimale betingelser grad I)	inntil 0,35	40
Skjørt (suboptimale betingelser grad II)	inntil 0,4	40

0,3 ml Betamax vet. pr. m³ sjøvann tilsvarer 15mg cypermetrin pr. liter (15 ppb).
1 pakning (200ml) rekker til 666 kbm.vann ved denne doseringen.

Anbefalte betingelser ved skjørtbehandling:

- Not linet opp til ca. 4 meters dybde målt ved blylinen.
- Skjørt som går et par meter dypere enn opplinet not.
- Skjørt uten rifter og hull og med god overlapping i skjøten.
- Moderate strømforhold

DET ANBEFALES PÅ DET STERKESTE AT DISSE FORUTSETNINGENE ER OPPFYLT VED BEHANDLING MED SKJØRT

Dersom en eller flere av forutsetningene over er brutt, kan forholdene karakteriseres som suboptimale. Under suboptimale forhold øker risikoen for redusert behandlingseffekt. Ser en ingen annen utvei enn å behandle under suboptimale betingelser må det i slike tilfeller tilleggsdoseres (se tabell under).

Tilleggsdoseringen er ment som en kompensasjon for tap av stoff underveis.

Halvåpent system (skjørt). Betydning av strømstyrke, skjørtelengde og opplining av not.

Betingelser	Anbefalte	Suboptimale Grad I	Suboptimale Grad II
Strømstyrke	inntil moderat	inntil sterk	sterk
Dybde blyline	ikke dypere enn 4 meter	ikke dypere enn 7 meter	dypere enn 7 meter
Skjørt	minst et par meter dypere enn blylinen	minst kant i kant med blylinen	rekker ikke ned til blylinen
Dosering (ml/m ³)	0,3	inntil 0,35	inntil 0,4

Alle forutsetningene innen hver kategori må være oppfylt. Er en, eller flere, av forutsetningene brutt må doseringen økes til neste kategori.

Eksempel: Moderate strømforhold. Not linet opp til 4 meter som anbefalt, men skjørtet rekker kun ned til blylinen og ikke et par meter dypere. Under slike forhold doseres det som ved suboptimale forhold Grad I.

Viktig unntak: Dersom det er helt eller delvis strømstille ved behandling med skjørt, bør en ikke tilleggsdosere selv om opplining og/eller skjørtelengde ikke er i tråd med det anbefalte. Videre bør dosen aldri overstige 0,35 ml/m³ dersom strømforholdene er moderate.

Også sterk begroing av nøter vil kunne redusere behandlingseffekt.
Cypermetrin binder seg til organisk materiale.

Beskrivelse av ulike strømforhold

Helt eller delvis strømstille	Skjørtet henger rett ned
Moderat strøm	Skjørtet henger kun svakt ut fra merden og gjerne i perioder rett ned
Sterk strøm	Skjørtet dras kraftig ut mot den ene siden

Vær også oppmerksom på følgende: Bruk av skjørt som står svært dypt (for eksempel 15 meter) kombinert med opplining av not til 4 – 5 meters dybde anbefales ikke. Under slike betingelser har det vist seg at en kan få en "slukeffekt" som medfører at skjørtet slår innover fra alle sider, og en kan få reduksjon i volum.

Fremgangsmåte ved behandling med tett presenning

Tørk opp noten til ca. 4 meters dybde. Oksygeneringsutstyr monteres. Bruk 5 - 6 rister til en stormerd. Oksygenmåler kalibreres i forhold til vannet på utsiden av merden. Målet er å holde oksygenmetningen på dette nivået under hele behandlingen. Presenningen trekkes under merden og festes rundt merdkanten. La det være igjen en åpning mot strømmen for innfylling av vann, deretter lukkes presenningen. Sett i gang oksygeneringen før produktet fordeles i merden. I tillegg til oksygenering, anbefales det å ha en båt med påhengsmotor fortløyd til merden med propellen vendt inn mot merden. Ved å senke presenningen ca. en meter kan en ved hjelp av den raskt få inn friskt vann ved en eventuell krisesituasjon. Dette gir bra fleksibilitet kombinert med oksygenering når det gjelder å få opp oksygenivået raskt.

Pga at presenningen står dypest sentralt i merden må det beregnes en gjennomsnittlig dybde (snittet av dybde sentralt og ved blyline). Bland ut riktig mengde medikament i en stamp med sjøvann. Fordel så produktet jevnest mulig over merdens overflate, helst ved bruk av pumpe. Under behandlingen tørkes noten i neste merd opp. Etter 30 minutters behandling løses presenningen og flyttes til neste merd. Ved flytting av presenningen er det vanlig å bruke en båt med vinsj, på utsiden av anlegget, og en mobil vinsj i midtgangen (dersom stålanlegg). Det er viktig å ikke trekke presenningen for raskt under merden. Da vil den lett sette seg fast i bunnen av noten. La derfor presenningen få synke godt ned før den trekkes under. Ikke senk nota i den behandlede merden før etter ca. 30 min. Dette for å unngå at fisken "stuper" dersom den er noe stresset etter behandling og plutselig får anledning til å gå dypt. Kollektiv stuping utsetter not og merd for store krefter. Faren for at fisken ved en stressreaksjon stuper reduseres også ved at noten tørkes halvveis opp dagen i forvegen (sjekk værmeldingen!). Fisken vennes da til å gå høyt før behandling. For å kunne tørke opp noten til 4 meter må en vite nøyaktig tonnasje i merden. En tetthet på 90 kg/m³ bør være en øvre grense ved bruk av tett presenning.

Ved strømstille (lite strøm) der det er risiko for at preparatet vil bli værende i området, vil det være fornuftig ikke å behandle fortløpende merder, men for eksempel annenhver for å redusere risiko for forgiftning.

Fremgangsmåte ved skjørtbehandling

Tørk opp noten til ca. 4 meters dybde. Monter skjørtet rundt merden. Bland ut riktig mengde medikament i en stamp med sjøvann. Fordel så produktet jevnest mulig over merdens overflate, helst ved bruk av pumpe. Oksygennivå overvåkes kontinuerlig og bør ligge over 7mg/liter. Om nødvendig må det oksygenes. Etter 40 minutter løses skjørtet og flyttes til neste opplinede merd (alternativt hoppe til derpå følgende merd, jfr. forbehold nevnt over ved strømstille).

Det anbefales ikke at en strekker skjørtet rundt flere merder av gangen for å spare tid med mindre en har god erfaring med slik behandling. Vi har grunn til å tro at en slik strategi kan øke faren for både overdosering og behandlingssvikt. Overdosering, pga større fare for lokale soner med altfor høy konsentrasjon dersom produktet ikke blir godt nok fordelt. Behandlingssvikt, grunnet økt utvekslingsflate i bunnen, og økt fare for tap av produkt underveis i behandlingen.

Fare for resistens mot avlusningsmidler

Dersom en oppnår et dårlig behandlingsresultat uten at forhold rundt selve avlusningen kan forklare det, kan en av årsakene være nedsatt følsomhet mot avlusningsmiddelet. Vi anbefaler i slike tilfeller at det tas kontakt med professor Tor Einar Horsberg og hans gruppe ved Norges Veterinærhøgskole (tlf. 22 96 45 00). Innsendelse av lus fra anlegget kan gi svar på om behandlingssvikten skyldes nedsatt følsomhet for medikamentet.

Tap av medikament under behandling slik at ikke all fisk med lus utsettes for tilstrekkelig høy dose (15 ppb) i lang nok tid (30 min), vil kunne føre til at de lusene som er best rustet til å håndtere en forgiftning av denne karakter overlever. Dette er uheldig med tanke på resistensutvikling. Fra kunnskap om denne stoffgruppens (pyretroider) bruk til bekjempelse av insekter, vet vi at det er overveiende sannsynlig at resistens vil oppstå før eller siden. Vi vet også fra forskerhold at nedsatt følsomhet mot de bademidler vi har i dag er påvist. Det bør derfor være i alles interesse å gjennomføre avlusningene så korrekt som mulig.

Grunnlag for beregning av behandlingsvolum og dosering

Behandlingsvolumet regnes som arealet av vannoverflaten (firkant eller ring) multiplisert med en dybde på 4 meter, både ved bruk av tett presenning og skjørt. Dersom presenningens dybde er på mindre enn 4 meter, legges presenningens virkelige dybde til grunn for beregning av behandlingsvolum. Dersom presenningen står som en pose som er dypere på midten enn ytterst regnes dybden som gjennomsnitt mellom dybden sentralt og ved blylinen.

Firkantmerd:

Behandlingsvolum: *lengde x bredde x dybde*.

Ring:

Arealet av vannoverflaten: $A = \pi r^2$ ($3,14 \times r^2$).

Behandlingsvolum: $3,14 \times r^2 \times dybde$

Radius (r) finner en ved å dele omkretsen på 2π ($r = \text{omkrets}/6,28$).

Dosering ved ulike merdtyper

Polarsirkel

Omkrets (m)	Behandlingsvolum (m ³)	Dosering Betamax , ml (ant. flasker)		
		<i>Tett presenning og skjørt v/ anbefalte betingelser</i>	<i>Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 1</i>	<i>Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 2</i>
50	796	239 (1,2)	279 (1,4)	319 (1,6)
60	1146	344 (1,7)	402 (2,0)	459 (2,3)
70	1561	469 (2,3)	547 (2,7)	625 (3,1)
80	2038	612 (3,1)	714 (3,6)	816 (4,1)
90	2580	774 (3,9)	903 (4,5)	1032 (5,2)
96	2935	881 (4,4)	1028 (5,1)	1175 (5,9)
100	3185	956 (4,8)	1115 (5,6)	1274 (6,4)
120	4586	1376 (6,9)	1606 (8,0)	1835 (9,2)

Firkantmerd

Areal (m ²)	Behandlingsvolum (m ³)	Dosering Betamax , ml (ant. flasker)		
		<i>Tett presenning og skjørt v/ anbefalte betingelser</i>	<i>Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 1</i>	<i>Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 2</i>
12 x 12	576	173 (0,9)	202 (1,0)	231 (1,2)
15 x 15	900	270 (1,4)	315 (1,6)	360 (1,8)
17.5 x 17.5	1225	368 (1,9)	429 (2,2)	490 (2,5)
20 x 20	1600	480 (2,4)	560 (2,8)	640 (3,2)
22.5 x 22.5	2025	608 (3,0)	709 (3,6)	810 (4,1)
24 x 24	2304	692 (3,5)	807 (4,0)	922 (4,6)
30 x 30	3600	1080 (5,4)	1260 (6,3)	1440 (7,2)

Dosering Betamax – oppsummering

Valg av metodikk:

- Lukket system (tett presenning eller brønnbåt)
- Halvåpent system (skjørt)

Lukket system

Metodikk	Dose (ml/m ³)	Holdetid (min)
Brønnbåt og tett presenning	0,3	30

0,3 ml Betamax vet. pr. m³ sjøvann tilsvarer 15µg cypermetrin pr. liter (15 ppb), 1 pakning (200ml) rekker til 666 kbm.vann.

Halvåpent system (skjørt)

Betingelser	Anbefalte	Suboptimale grad I	Suboptimale grad II
Strømstyrke	inntil moderat	inntil sterk	sterk
Dybde blyline	max. 4 meter	max. 7 meter	dypere enn 7 meter
Skjørt	minst et par meter dypere enn blylinen	minst kant i kant med blylinen	rekker ikke ned til blylinen
Holdetid (min)	40	40	40
Dosering (ml/m ³)	0,3	inntil 0,35	inntil 0,4

Dersom en, eller flere, av forutsetningene er brutt må doseringen økes til neste kategori. Viktig unntak: En bør ikke tilleggsdosere ved helt eller delvis strømstille, selv om opplining og/eller skjortelengde ikke er helt i trå med det anbefalte. Videre bør dosen aldri overstige 0,35 ml/m³ dersom strømforholdene er moderate. Mye begroing på nøtene vil kunne svekke behandlingseffekten.

Dosering ved ulike merdtyper

Polarsirkel Omkrets (m)	Behandlingsvolum (m ³)	Dosering Betamax , ml (ant. flasker)		
		Tett presenning og skjørt v/ anbefalte betingelser	Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 1	Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 2
50	796	239 (1,2)	279 (1,4)	319 (1,6)
60	1146	344 (1,7)	402 (2,0)	459 (2,3)
70	1561	469 (2,3)	547 (2,7)	625 (3,1)
80	2038	612 (3,1)	714 (3,6)	816 (4,1)
90	2580	774 (3,9)	903 (4,5)	1032 (5,2)
96	2935	881 (4,4)	1028 (5,1)	1175 (5,9)
100	3185	956 (4,8)	1115 (5,6)	1274 (6,4)
120	4586	1376 (6,9)	1606 (8,0)	1835 (9,2)

Firkantmerd Areal m ²	Behandlingsvolum (m ³)	Dosering Betamax , ml (ant. flasker)		
		Tett presenning og skjørt v/ anbefalte betingelser	Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 1	Skjørt v/ suboptimale betingelser, grad 2
12 x 12	576	173 (0,9)	202 (1,0)	231 (1,2)
15 x 15	900	270 (1,4)	315 (1,6)	360 (1,8)
17.5 x 17.5	1225	368 (1,9)	429 (2,2)	490 (2,5)
20 x 20	1600	480 (2,4)	560 (2,8)	640 (3,2)
22.5 x 22.5	2025	608 (3,0)	709 (3,6)	810 (4,1)
24 x 24	2304	692 (3,5)	807 (4,0)	922 (4,6)
30 x 30	3600	1080 (5,4)	1260 (6,3)	1440 (7,2)

Beregningsgrunnlag: Behandlingsvolumet regnes som arealet av vannoverflaten (firkant eller ring) multiplisert med en dybde på 4 meter, både ved bruk av tett presenning og skjørt. Dersom presenningens dybde er på mindre enn 4 meter, legges presenningens virkelige dybde til grunn for beregning av behandlingsvolum. Dersom presenningen står som en pose som er dypere på midten enn ytterst regnes dybden som gjennomsnitt mellom dybden sentralt og ved blylinen. Firkantmerd: Behandlingsvolum: lengde x bredde x dybde. Ring: Areal av vannoverflaten: $A = \pi r^2$ (3,14 x r²). Behandlingsvolum: 3,14 x r² x dybde. Radius (r) finner en ved å dele omkretsen på 2π (r = omkrets/6,28).

Ved spørsmål kontakt ScanVacc AS brukerstøtte service på tlf. 63 90 89 90 / 55 52 01 25 / 958 35 365, eller kontakt din lokale fiskehelsetjeneste.

HMS – DATABLAD

HELSE- MILJØ- og SIKKERHETSDATABLAD FOR BETAMAX

1. PRODUKT OG FIRMA

Handelsnavn	Betamax
Produkttype	Bademiddel for behandling og kontroll av lakselus (Lepeophtheirus salmonis) og "skottelus" (Caligus elongatus) hos laks.
Leverandør (Skandinavia)	ScanVacc AS, Postboks 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, CO₂ 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. HÅNDBLING OG LAGRING

Håndtering

Skal behandles og åpnes med forsiktighet (S₁₈).

Det må ikke spises, drikkes eller røykes under bruk (S_{20/21}).

Vask hender grundig etter håndtering.

Se ellers pkt. 3, 4 og 8.

Lagring

Oppbevares innelåst og utilgjengelig for barn (S_{1/2}).

Oppbevares kjølig på et godt ventilert sted og kun i originalemballasjen (S_{3/9/49}).

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 behandlingseenheten, og bare i kort tid, blir utsatt for effekten av middelet. Ved konsentrasjoner langt høyere enn behandlingdosen, kan produktet imidlertid være skadelig for fisk og annet liv i sjøen.

13. AVFALLSDISPONERING

Et godkjent avhendingssfirma 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 øynene (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. 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.

Appendiks 8: Pakningsvedlegg Benzoak Vet.

Pakningsvedlegg



1. PREPARATETS NAVN

BENZOAK VET.

2. INNHOLDSSTOFFER

2.1 Virkestoff og styrke:

Bensokain 200mg/ml (20%)

2.2 Hjelpesoffer:

Patentblått (E 131) 0,008mg/ml

Dimetylformamid 0,2ml, propylenglykol q.s. ad 1ml

3. LEGEMIDDELFORM

Konsentrat til bad, oppløsning

Reseptstatus: Reseptgruppe C

4. FARMAKOLOGISKE EGENSKAPER

4.0 ATC-kode:

QN01B A05

4.1 Farmakodynamikk:

Hindrer overføring av nerveimpulser ved å blokkere Na⁺ kanalene. Transport av kationer over membranene minsker eller opphører.

Hvilepotensialet forblir stabilt, mens aksjonspotensialet avtar som en funksjon av konsentrasjonene av aktivt stoff rundt nervefibrene.

Ved kontinuerlig eksponering i bad (30-40mg/l, fortsetter absorpsjonen inntil letalnivå.

Hos laksefisk inntreer dyp anestesi ved en konsentrasjon på 9 til 14 mg bensokain pr. kg kroppsvekt.

Tid før optimal anestesi varierer avhengig av størrelsen på fisken, driftsforholdene, konsentrasjon av anestesibadet og vanntemperaturen.

Ved temperaturer mellom 10 og 15°C og en konsentrasjon av aktivt stoff på 30-40mg/l (15-20ml Benzoak/100 liter) oppnås vanligvis anestesi etter 2-5 min. Økende konsentrasjon av aktivstoff i badet medfører kortere tid for induksjon av anestesi. Økende vanntemperatur forkorter også induksjonstiden.

4.2 Farmakokinetikk:

Absorpsjon: Hovedsakelig over gjellene

Distribusjon: Etter absorpsjon gjennom gjellene, oppnås rask overgang i plasma og distribusjon til sentralnervesystemet. Plasmakonsentrasjonen etter 2 minutter er varierende.

Metabolisme: Metaboliseres via acetylering og deetylering.

Eliminasjon: Bensokain og acetylerede metabolitter elimineres raskt via gjellene.

Polare metabolitter, som for eksempel de deetylerede metabolittene utskilles sakte i urinen.

Bensokain elimineres raskt fra plasma innen 20 minutter fra dosering. Plasmaelimineringen er rask de første 10 minutter etter dosering, deretter sakte med en plasmahalveringstid på

89 til 109 minutter. I en studie med C 14-merket bensokain, ble 59,2% av dosen utskilt over gjellene i løpet av 3 timer. Utskillelse over nyrene var 2,7% av dosen etter 3 timer og 9,0% etter 24 timer.

2,0% av dosen ble utskilt i gallen etter 24 timer.

Pakningsvedlegg



5. KLINISKE EGENSKAPER

5.0 Dyreslag:

Laks og ørret

5.1 Indikasjon:

Anestesi og sedasjon av laks og ørret.

5.2 Kontraindikasjoner:

Unngå dyp anestesi av unge individer under siste del av smoltifiseringsperioden.

5.3 Bivirkninger:

Ingen kjente

5.4 Forsiktighetsregler:

Fisk under bedøvelse bør overvåkes nøye. Det anbefales å teste anestesibadet på noen få fisk før generell bruk.

5.6 Interaksjoner:

Ingen beskrevet hos fisk

5.7 Dosering og administrasjon:

Konsentrat oppløses i vann.

15-20ml/100 liter avhengig av ønsket anestesidybde.

Hold anestesibadet godt oksygenert før fisken eksponeres.

Anestesi inntreer vanligvis etter få minutter.

Total eksponeringstid må nøye overvåkes på grunn av store artsmessige og driftsmessige relaterte forskjeller i toleranse. Maksimal eksponeringstid må ikke overskride 15 minutter.

Overfør deretter bedøvet fisk til rent, godt oksygenert vann for oppvåkning.

Fisken må ikke føres de siste 48 timene før anestesi.

5.8 Overdosering:

Kan forekomme ved for høy konsentrasjon av preparatet eller for lang eksponeringstid, og kan i verste fall medføre lammelse av medulla, hjertestans og død.

Behandlingsprosedyre: Overfør fisken umiddelbart til friskt, godt oksygenert vann og påse at munn og gjeller er åpne.

Antidot: Ingen tilgjengelig

5.9 Spesielle advarsler:

Ingen kjente

5.10 Tilbakeholdelsestid:

21 dager

5.11 Beskyttelsestiltak for personer som håndterer preparatet:

Unngå inntak. Skadelig hvis det svelges. I tilfelle inntak bør brekning fremkalles. Aktivt kull kan administreres umiddelbart.

Unngå kontakt med øyne. I tilfelle kontakt må øynene øyeblikkelig skylles i rikelig med vann i minst 15 minutter.

Unngå kontakt med hud eller klær. Direkte hudkontakt kan fremkalle lokal anestesi. Lengre hudeksponering kan fremkalle dermatitt. Operatøren må bruke hansker ved håndtering av konsentratet og tilberedning av anestesibadet. Grundig vask etter håndtering anbefales.

Ikke spis, drikk eller røyk under håndtering av preparatet. Oppbevar konsentratet i godt lukket emballasje og utilgjengelig for barn.

5.12 Spesiell advarsel:

I sjeldne tilfelle kan bensokain fremkalle methemoglobinemi hos overfølsomme personer ved kontakt med hud eller slimhinner. Cyanose, neurologiske- eller hjerte/kretsløps-dysfunksjoner kan inntre hvis methemoglobinkonsentrasjonen overstiger 30%.

Klinisk diagnose stilles ved at pasienten har cyanose som ikke responderer på oksygenbehandling og har en distinkt brunfarge på arterielt blod.

Laboratoriediagnose ved kooksimetri.

Behandling av symptomatisk methemoglobinemi ved intravenøs administrasjon av metylenblått 1-2 mg/kg.

Ved enhver mistanke om forgiftning må lege øyeblikkelig kontaktes.

6. FARMASØYTISKE OPPLYSNINGER

6.1 Uforlikelighet:

Ingen kjente

6.2 Holdbarhet:

24 måneder

Bruksferdig anestesibad: 24 timer

6.3 Oppbevaring

Oppbevares i tett lukket emballasje. Skal ikke oppbevares over over 25°C. Tåler ikke frost.

Beskyttes mot lys.

Oppbevares utilgjengelig for barn.

6.4 Pakningsbetegnelser:

1 liter polyetylenflaske med 20 ml doseringsanordning.

Forseglet skrukork av polypropylen med høytetthets polyetylen-pakning,

"EVA" kork skiller doseringskammeret og hovedflasken.

Doseringskammeret er gradert for 5 ml og 15 ml

Pakningsvedlegg



6.5 Innehaver av markedsføringstillatelse:

A.C.D.s.a.

Av.de l`artisanat 8A, 1420 BRAINE-L`ALLEUD, BELGIUM

Tel +32 2 387 06 98

Fax +32 2 387 48 07

6.6 Avfallshåndtering:

Brukt emballasje må ikke gjenbrukes. Brennes eller håndteres som emballasje for løsningsmidler

Rester av konsentrat kan leveres på apotek.

7. ØVRIGE OPPLYSNINGER

7.1 MT-nummer: 97-4919

7.2 MT-dato første gang: 2000.06.29

7.3 Reseptstatus: C

7.6 Preparatomtalen sist oppdatert: 2003-10-20

Appendiks 9: Paknings vedlegg Ektobann

PREPARATOMTALE (SPC)

1. VETERINÆRPREPARATETS NAVN

Ektobann vet. 2g/kg "Skretting" medisinpellet til fisk

2. KVALITATIV OG KVANTITATIV SAMMENSETNING

Virkestoff: Teflubenzuron 2g/kg

Hjelpestoffer: Se punkt 6.1 for komplett liste over hjelpestoffer

3. LEGEMIDDELFORM

Medisinpellet til fisk

Sylindrisk pellet med diameter 3, 4.5, 7 og 9 mm identisk i størrelse og form med vanlig fiskefôr

4. KLINISKE OPPLYSNINGER**4.1 Dyrearter som preparatet er beregnet til (målarter)**

Atlantisk laks (*Salmo salar* L.)

4.2 Indikasjoner, med angivelse av målarter

Mot ikke-kjønnsmodne stadier av lakselus (*Lepeoptheirus salmonis* K) på laks (*Salmo salar* L.), og ved vanntemperatur høyere enn 9° C.

4.3 Kontraindikasjoner

Ektobann skal ikke benyttes dersom en vesentlig del av populasjonen antas å ha et redusert føropptak som følge av sykdom eller andre årsaker.

4.4 Spesielle advarsler

Ingen

4.5 Særlige forholdsregler**Særlige forholdsregler ved bruk hos dyr**

Hensiktsmessige veterinærmedisinske og driftsmessige tiltak bør iverksettes for å unngå spredning til utsatte arter.

På grunn av miljøegenskapene, se punkt 5.2, anbefales det begrensninger i behandlingshyppigheten og svært restriktivt bruk i månedene juni - august. På grunn av akkumulering og lang halveringstid i miljøet bør behandling med kitinhemmere ikke gjentas før tidligst etter 12 uker. Ektobann kan påvirke skallskifte hos marine krepsdyr i sediment like under anlegget. Ved bruk av preparatet i anlegg der bestanden av hummer og krabbe utgjør en vesentlig del av det marine miljøet nær anlegget, må effekten på skallskiftet hos krepsdyr tas med i vurderingen av behandlingsprinsipp og preparatvalg.

Særlige forholdsregler for personer som gir veterinærpreparatet til dyr

Teflubenzuron er lite toksisk for mennesker, andre pattedyr, fisk og fugl. Det er risiko for allergiske reaksjoner og andre uheldige virkninger ved innånding av legemiddelholdig støv. Bruk hansker og overtrekkstøv ved håndtering av medisinpellet. Unngå å puste inn støv og bruk maske om nødvendig. Vask hender og ansikt etter håndtering av medisinpellet.

4.6 Bivirkninger (frekvens og alvorlighetsgrad)

Ingen kjente

4.7 Bruk under drektighet, diegiving eller egglegging

Det er ikke gjort forsøk på stamfisk av laks

4.8 Interaksjoner med andre legemidler og andre former for interaksjoner

Ingen kjente

4.9 Dosering og tilførselsvei

Dosering: 10 mg teflubenzuron per kg fisk daglig i 7 dager (Totaldose: 70 mg/kg fisk). Dette tilsvarer utføring av medisinpellet på 0,5 % av biomassen daglig i 7 dager. Dersom fôropptaket er godt over 0,5 % pr. dag gis dagsdosen i ett måltid ved dagens begynnelse. Fisken føres med vanlig fôr resten av dagen. Dersom appetitten er ned mot 0,5 % pr. dag, gis dagsdosen i flere måltider i løpet av dagen. Utføringen bør foregå relativt raskt i hvert måltid og det bør legges vekt på god spredning av pelletene. Fisken bør gis medisinpellet av samme størrelse som vanlig fôr. Dersom dette ikke er tilgjengelig, er det bedre å redusere enn å øke pelletstørrelsen. Ved beregning av total mengde medisinpellet til en kur, bør det tas hensyn til tilvekst i behandlingsperioden. På grunn av begrenset effekt ved lave temperaturer bør preparatet ikke brukes ved vanntemperaturer lavere enn 9 °C. Teflubenzuron virker ikke på kjønnsmodne stadier av lakselus. Ved forekomst av kjønnsmodne stadier skal ikke Ektobann benyttes som eneste behandling.

Pelletstørrelse	Vekt fisk
9 mm	1200 g -
7 mm	600 g - 1200 g
4,5 mm	150 g - 600 g
3 mm	75 g - 150 g

4.10 Overdosering (symptomer, førstehjelp, antidoter), om nødvendig

Forsøk med doser på inntil 10 ganger normaldose har ikke gitt uønskede effekter.

4.11 Tilbakeholdelsestid

96 døgngader.

Det foreligger ikke restkonsentrasjonsundersøkelser for vanntemperaturer lavere enn 6 °C.

5. FARMAKOLOGISKE EGENSKAPER

Farmakoterapeutisk gruppe: Kitinhemmer

ATCvet-kode: QP53B C03

5.1 Farmakodynamiske egenskaper

Klassifisering: Teflubenzuron er en kitinhemmer som tilhører stoffgruppen benzoyl urea.

Virkningsmekanisme: Kitinhemmere forstyrrer syntesen av kitin som er en vesentlig bestanddel av eksoskjelettet («skallet») til leddyr som f.eks. krepsdyr. For vekst og utvikling må dyret skifte eksoskjelett. Dersom opptaket av teflubenzuron i målorganismen er tilstrekkelig hva gjelder både

konsentrasjon og tidspunkt i forhold til neste skallskifte forventes at det nye skallet ikke vil gi nødvendig beskyttelse for leddyret slik at det dør. Teflubenzuron virker systemisk i målorganismen etter opptak fra tarmen. Lakselus får i seg teflubenzuron når den ernærer seg av fiskens slim, hud og vevsvæsker. Fordi de kjønnsmodne stadier ikke skifter skall flere ganger vil denne type produkter ikke virke på voksen lus.

Ingen av teflubenzurons metabolitter er påvist å være aktive kitinhemmere i fisk.

5.2 Farmakokinetiske egenskaper

Absorpsjon: Maksimal konsentrasjon i blod er i forsøk nådd 9-24 timer etter en enkelt-dose. Steady-state plasmakonsentrasjon etter gjentatt dosering ble nådd innen 2 dager. Høyeste konsentrasjon av teflubenzuron i galleblære ble funnet etter 2 dager og i lever etter 9 timer.

Metabolisme: Teflubenzuron metaboliseres i liten grad i fisk, men det er identifisert små mengder av i alt 5 metabolitter.

Utskillelse: Elimineringen av teflubenzuron fra vev er bifasisk og temperaturavhengig. Utskillelsen skjer hovedsakelig via galle og urin.

Miljøegenskaper

Teflubenzuron har svært lav vannløselighet og bindes sterkt til partikler.

Tilførselen til miljøet skjer i hovedsak ved at teflubenzuron er bundet til partikler i form av førspill og fæces. Partiklene sedimenterer raskt under eller i nærheten av behandlet anlegg, slik at områder med høye konsentrasjoner av teflubenzuron er avgrenset til anleggets nærhet. Teflubenzuron har en halveringstid på minimum 7 uker og karakteriseres som tungt nedbrytbart. Ved hyppig bruk vil teflubenzuron akkumuleres i sedimentene i nærheten av behandlet anlegg. I forsøk har behandlingsintervaller på 6 uker gitt akkumulering av teflubenzuron. Foreløpige resultater fra undersøkelser tyder på endringer av en viss varighet på bløtbunnsfaunaen. Organismer som lever i vann-massene, inkludert planktoniske krepsdyr er lite utsatt. Krepsdyr, f.eks. hummer og krabbe, som oppholder seg i nærheten av behandlet anlegg og som spiser før- eller sedimentpartikler med teflubenzuron vil påvirkes dersom inntaket av teflubenzuron skjer forut for eller under skallskiftet. Hovedproduktene som dannes ved spalting av teflubenzuron påvirker ikke kitinsyntese. Forekomst, nedbrytning og toksisitet av sekundære nedbrytnings-produkter er ikke kartlagt. Omfattende bruk av Ektobann i oppdrettsnæringen vil kunne gi uakseptable effekter i norske fjorder. Se punkt 4.5 særlige forholdsregler.

6. FARMASØYTISKE OPPLYSNINGER

6.1 Liste over hjelpestoffer

Fiskefôr inneholdende proteiner, fett, karbohydrater, vitaminer, mineraler, godkjente konserveringsmidler, farge og tekniske hjelpestoffer. Det aktive stoffet er festet til overflaten på vanlig fiskefôrpellet ved hjelp av fiskeolje.

6.2 Uforlikeligheter

Ingen kjente

6.3 Holdbarhet

15 måneder

6.4 Oppbevaringsbetingelser

Oppbevares ved høyst 20 °C.

Oppbevares tørt, atskilt fra vanlig fôr og utilgjengelig for uvedkommende.

6.5 Indre emballasje, type og sammensetning

Leveres i 25 kg sekk av polypropylen og 500 kg sekk med yttersekk av polypropylen og innersekk av polypropylen/polyetylen.

6.6 Særlige forholdsregler for deponering av ubrukt veterinærpreparat eller av avfallsmaterialer fra bruken av slike preparater

Rester av preparatet skal destrueres ved godkjent destruksjonsanlegg. Tom emballasje håndteres som vanlig avfall.

7. INNEHAVER AV MARKEDSFØRINGSTILLATELSEN

Skretting AS
Postboks 319
4001 Stavanger

8. MARKEDSFØRINGSTILLATELSESNUMMER(NUMRE)

97-3650

9. DATO FOR FØRSTE MARKEDSFØRINGSTILLATELSE/SISTE FORNYELSE

30.11.2000 / 30.11.2005

10. OPPDATERINGSDATO

26.05.2009

Appendiks 10: Pakningsvedlegg Finquel vet.

[Version 7.2, 12/2008]



**VEDLEGG I
PREPARATOMTALE**



1. VETERINÆRPREPARATETS NAVN

FINQUEL[®] vet. pulver til bad, oppløsning 100 %, anestesimiddel til atlantisk laks, regnbueørret og forsøksvis til torsk

2. KVALITATIV OG KVANTITATIV SAMMENSETNING

Virkestoff: Trikainmesilat

Hjelpestoff: Ingen

Se punkt 6.1 for komplett liste over hjelpestoffer.

3. LEGEMIDDELFORM

Pulver til bad, oppløsning
Hvitt, krystallinsk pulver

4. KLINISKE OPPLYSNINGER

4.1 Dyrearter som preparatet er beregnet til (målarter)

Atlantisk laks (*Salmo salar* L.), regnbueørret (*Oncorhynchus mykiss*), torsk (*Gadus morhua*)

4.2 Indikasjoner, med angivelse av målarter

Sedasjon og bedøvelse av atlantisk laks, regnbueørret og forsøksvis torsk for å sikre en midlertidig anestesi / immobilisering ved vaksinerings, sortering, veing, stryking etc.

4.3 Kontraindikasjoner

Ingen

4.4 Spesielle advarsler

Sikkerhet ved bruk av preparatet ved temperaturer $< 7^{\circ}\text{C}$ og $> 17^{\circ}\text{C}$ er ikke dokumentert.

4.5 Særlige forholdsregler

Særlige forholdsregler ved bruk hos dyr

Ikke relevant

Særlige forholdsregler for personer som gir veterinærpreparatet til dyr

Preparatet er irriterende hvis kontakt med øyne, åndedretsorganer og ikke tildekket hud. Ved utilsiktet inntak, søk straks legehjelp og vis legen pakningsvedlegget eller etiketten. Hvis kontakt med øyne, skyl med vann og kontakt lege. Personlig beskyttelsesutstyr som hansker og støvmaske etc. bør brukes ved håndtering av ikke utblandet preparat. Bruk hansker ved bruk av utblandet preparat, og unngå sprut i øyne og munn.



I sjeldne tilfeller kan hypersensitive individer og/eller individer med yrkesmessig overeksponering utvikle methemoglobinemi etter kontakt med preparatet.

4.6 Bivirkninger (frekvens og alvorlighetsgrad)

Ingen kjente

4.7 Bruk under drektighet, diegiving eller egglegging

Laboratoriestudier i orekyte (*Pimephales promelas*) og i regnbueørret (*O. mykiss*) har ikke vist tegn på teratogen, fototoksisk eller maternotoksisk effekt.

4.8 Interaksjoner med andre legemidler og andre former for interaksjoner

Ingen kjente

4.9 Dosering og tilførselsvei

Ved bruk i ferskvann har preparatet har best virkning dersom bedøvelsesløsningen bufres med like mengder natriumbikarbonat for å sikre nøytral pH i bedøvelsesløsningen. Det lages stamløsning av Finquel ved at angitt mengde pulver veies opp og tilsettes vann. På samme måte lages stamløsning av natriumbikarbonat. Stamløsningene lages separat og må ikke blandes. Lik mengde stamløsning av Finquel og bikarbonat tilsettes bedøvelseskaret. Dette gir en klar løsning. Ved bruk i sjøvann er bufring ikke nødvendig. Stamløsning bør benyttes samme dag. Utblandet bedøvelsesløsning skiftes flere ganger daglig.

Bedøvelsesløsningen må oksygeneres (> 7 mg/l).

Det anbefales å teste ut ferdig utblandet bedøvelsesløsning innledningsvis på en mindre gruppe representativ fisk.

Dosering er temperaturavhengig.

Dosering for laks og regnbueørret:

Type anestesi	Dosering mg/l	Maksimal oppholdstid i bedøvelsesløsning	Oppvåkningstid etter overføring til friskt vann
Beroligelse	15-30	6 timer	-
Anestesi	50-60	30 minutt	2-20 timer
Rask anestesi	80-135	4-12 minutt	3-19 minutt

Dosering for torsk:

Type anestesi	Dosering mg/l	Maksimal oppholdstid i bedøvelsesløsning	Oppvåkningstid etter overføring til friskt vann
Anestesi	60	5 minutt	Ca 4 minutt

4.10 Overdosering (symptomer, førstehjelp, antidoter), om nødvendig

Ved overdosering flyttes fisken over i friskt rennende vann, og gjellene perfunderes (gjennomskylls) inntil normal respirasjon gjenvinnes.



4.11 Tilbakeholdelsestid(er)

Slakt: 21 dager

5. FARMAKOLOGISKE EGENSKAPER

Farmakoterapeutisk gruppe: anestesimiddel, ATCvet-kode: QN01 AX (tentativ)

5.1 Farmakodynamiske egenskaper

Virkningsmekanisme er via ikke-reseptorbundet depolarisering av cellemembraner ved påvirkning av Na^+ og K^+ kanaler. Resultatet er blokkering av impulsoverføring i nervesystemet.

5.2 Farmakokinetiske opplysninger

Finquel absorberes raskt via fiskens gjeller. Aktiv del av tricainmesilat er den ikke-polare tricain-basen. Andel tricain-base er større ved nøytral pH enn ved lav pH. Finquel metaboliseres raskt i fisk. Konjugering og hydrolyse er viktigste rute for metabolisering. Utskillelse er via gjeller og via urin.

Miljøegenskaper

Finquel brytes ned i vann under påvirkning av lys i løpet av ca 14 dager. Ved konsentrerte utslipp i vannkilde må tilstrekkelig fortynning i vannkilden sikres.

6. FARMASØYTISKE OPPLYSNINGER

6.1 Liste over hjelpestoffer

Ingen

6.2 Uforlikeligheter

Da det ikke foreligger forlikelighetsstudier, bør dette veterinærpreparatet ikke blandes med andre veterinærpreparater.

Preparatet kan blandes med like mengder natriumbikarbonat for å bufre bedøvelsesløsningen og sikre nøytral pH i denne.

6.3 Holdbarhet

2 år

Løsningen tilberedes rett for bruk.

6.4 Oppbevaringsbetingelser

Oppbevares i originalbeholderen.

Hold beholderen tett lukket for å beskytte mot lys og fuktighet.

6.5 Indre emballasje, type og sammensetning

HDPE-plastboks med forseglet lokk

Pakningsstørrelse: 100 g
1000 g



Ikke alle pakningsstørrelser er pålagt markedsført.

6.6 Særlige forholdsregler for deponering av ubrukt veterinærpreparat eller av avfallsmaterialer fra bruken av slike preparater

Ubrukt legemiddel og legemiddelrester kan leveres på apotek. Tom emballasje håndteres som husholdningsavfall.

7. INNEHAVER AV MARKEDSFØRINGSTILLATELSE

ScanAqua AS
Postboks 233
2151 Årnes
tlf. 63908990
faks. 63908999
postmaster@scanaqua.com

8. MARKEDSFØRINGSTILLATELSESNUMMER(NUMRE)

02-1257

9. DATO FOR FØRSTE MARKEDSFØRINGSTILLATELSE/SISTE FORNYELSE

05-12-2006

10. OPPDATERINGSDATO

08/2009

FORBUD MOT SALG, UTLEVERING OG/ELLER BRUK

Ikke relevant

Appendiks 11: Paknings vedlegg Releeze vet

1. VETERINÆRPREPARATETS NAVN

Releeze vet. 0,6 g/kg, medisinpellet til fisk.

2. KVALITATIV OG KVANTITATIV SAMMENSETNING

Virkestoff:

Diflubenzuron 0,6 g per kilo medisinpellet

Hjelpestoffer:

Fiskefôr bestående av: fiskemel, fiskeolje, mais, spesialsoya, hvete, potetstivelse, vitaminer, mineraler, betain, hydrogenert rapsolje og fargestoff (E161j) (karotenoider).

Se punkt 6.1 for komplett liste over hjelpestoffer.

3. LEGEMIDDELFORM

Medisinpellet til fisk

4. KLINISKE OPPLYSNINGER

4.1 Dyrearter som preparatet er beregnet til (målarter)

Fisk (Atlantisk laks (*Salmo salar* Linné.))

4.2 Indikasjoner, med angivelse av målarter

Mot ikke kjønnsmodne stadier av lakselus (*Lepeophtheirus salmonis* Krøyer) på laks som er første år i sjø. Preparatet skal bare brukes dersom et systematisk badebehandlingsprogram med tillatte midler ikke gir tilstrekkelig kontroll av luseplagen. Annen behandling kun i forbindelse med regional avlusning i henhold til forskrift, når badebehandling ikke er indisert.

4.3 Kontraindikasjoner

Releeze vet. skal ikke benyttes dersom en vesentlig del av populasjonen ikke har et normalt føropptak

4.4 Spesielle advarsler

Diflubenzuron virker ikke på kjønnsmodne stadier av lakselus. Ved forekomst av kjønnsmodne stadier skal ikke Releeze benyttes som eneste behandling.

Dersom fisken har redusert føropptak som følge av sykdom eller andre årsaker, skal alternative behandlingsmetoder vurderes. Se også pkt. 5.2.

På grunn av miljøegenskapene, se miljøegenskaper, anbefales det begrensninger i behandlingshyppigheten og svært restriktivt bruk i månedene juni-august.

Behandling med kitinhemmere bør ikke gjentas for tidligst etter 12 uker på grunn av akkumulering og lang halveringstid i miljøet.

Releeze kan påvirke skallskifte hos marine krepsdyr i sediment like under anlegget. Ved bruk av preparatet i anlegg der bestanden av hummer og krabbe utgjør en vesentlig del av det marine miljøet nær anlegget, må effekten på skallskifte hos krepsdyr tas med i vurdering av behandlingsprinsipp og preparatvalg.

4.5 Særlige forholdsregler

Særlige forholdsregler ved bruk hos dyr

Ingen

Særlige forholdsregler for personer som gir veterinærpreparatet til dyr

Lepsidon er lite toksisk for mennesker, andre pattedyr, fisk og fugl. Men generelle forsiktighetsregler bør følges ved håndtering av preparatet. Det anbefales å benytte beskyttelsesutstyr ved utføring av Lepsidon, og å vaske ansikt og hender etter avsluttet arbeid.

- 4.6 **Bivirkninger (frekvens og alvorlighetsgrad)**
Det er ikke observert spesielle bivirkninger ved bruk av preparatet.
- 4.7 **Bruk under drektighet, diegiving eller egglegging**
Ingen dokumentasjon finnes for bruk på stamfisk
- 4.8 **Interaksjoner med andre legemidler og andre former for interaksjoner**
Ingen kjente
- 4.9 **Dosering og tilførselsvei**
Vanlig dosering er:
0,5 – 1 % utføring daglig i 14 dager sammenhengende. Dette tilsvarer 3 - 6 mg diflubenzuron pr. kg fisk daglig i 14 dager.
- Doseringsanvisningen må overholdes nøye. Det er viktig at rett biomasse legges til grunn for doseringen. Biomassen må justeres underveis i behandlingen.
Om ønskelig, og ved god appetitt, kan vanlig fôr gis som tilleggsfôring.
- Preparatet gis på samme måte som vanlig fôr, enten ved håndføring eller bruk av automat, avhengig av hva fisken er vant med. Ved avslutning av behandlingen må automater som er brukt rengjøres.
- På grunn av begrenset dokumentasjon av behandlingsresultater ved lave temperaturer bør ikke preparatet brukes ved vanntemperatur lavere enn 9 °C.
- 4.10 **Overdosering (symptomer, førstehjelp, antidoter), om nødvendig**
Preparatet har stor terapeutisk bredde, og det er liten fare for overdosering ved riktig bruk, selv om enkelt fisk spiser mer enn angitt.
- 4.11 **Tilbakeholdelsestid(er)**
105 døgngrader etter avsluttet behandling

5. FARMAKOLOGISKE EGENSKAPER

ATC-kode: QP
Terapigruppe

- 5.1 **Farmakodynamiske egenskaper**
Diflubenzuron tilhører stoffgruppen benzoyl urea. Denne gruppen av forbindelser ødelegger/forstyrrer syntesen av kitin. Kitin er en vesentlig del av eksoskjelettet ("skallet") til leddyr som f. eks krepsdyr. For vekst og utvikling må dyret skifte eksoskjelett. Dersom opptaket av diflubenzuron i målorganismen er tilstrekkelig hva gjelder både konsentrasjon og tidspunkt i forhold til neste skallskifte vil det nye skallet ikke kunne gi tilstrekkelig beskyttelse for dyret slik at det dør. Diflubenzuron virker systemisk i målorganismen etter opptak fra tarmen. Lakselus får i seg diflubenzuron når den ernærer seg av fiskens slim, hud og vevsvæsker. Fordi de kjønnsmodne stadier ikke skifter skall flere ganger vil denne type produkter ikke virke på voksen lus.

Det er ikke påvist aktive kitinhemmere blant diflubenzurons metabolitter i fisk.

- 5.2 **Farmakokinetiske opplysninger**
Farmakokinetiske undersøkelser er gjort ved vanntemperatur 6,5 °C.

Absorpsjon: Begrensede mengder diflubenzuron absorberes fra tarmen, biotilgjengeligheten (F) av diflubenzuron i laks er ca 30 %. Maksimal serumkonsentrasjon (T_{max}) er i forsøk oppnådd 24 timer etter administrasjon av en enkelt dose.

Metabolisme: Diflubenzuron metaboliseres i liten utstrekning i fisken.

Utskillelse: Hovedsakelig som diflubenzuron via faeces.

Miljøegenskaper

Diflubenzuron har høy affinitet til organisk materiale, og svært lav vannløselighet. Tilførselen til miljøet skjer i hovedsak ved at diflubenzuron er bundet til partikler i form av forspill og faeces. Partiklene sedimenterer raskt under eller i nærheten av behandlet anlegg, slik at områder med høye konsentrasjoner av diflubenzuron er begrenset til anleggets nærhet.

Omsetningen av organisk bundet diflubenzuron i det marine miljø vil i hovedsak foregå ved avgift fra sediment til de frie vannmasser med påfølgende fortykning, eller mikrobiell nedbrytning i sediment

Diflubenzuron karakteriseres som tungt nedbrytbart med halveringstider på 3-4 uker ved 15 °C og inntil 3 mnd ved 5 °C. Ved hyppig bruk vil diflubenzuron kunne akkumuleres i sedimentene i nærheten av behandlet anlegg. Krepsdyr, f. eks. Hummer og krabbe, som oppholder seg i nærheten av behandlet anlegg og som spiser forpartikler/sedimentpartikler som inneholder diflubenzuron vil kunne påvirkes dersom inntaket av diflubenzuron skjer forut for eller under skallskiftet.

Det er ikke vist bioakkumulering i blåskjell, krabber eller fisk.

Organismer som lever i vannmassene, inkludert planktoniske krepsdyr, vil være lite utsatt for eksponering på grunn av lave konsentrasjoner av diflubenzuron.

Det er påvist 4 hovedmetabolitter fra nedbrytning av diflubenzuron i miljøet. Det er ikke vist affekt av disse på kitinsyntesen. Metabolittene er tungt nedbrytbare. Forekomst, nedbrytning og toksisitet av sekundære nedbrytningsprodukter er ikke klarlagt.

Omfattende bruk av Lepsidon i oppdrettsnæringen vil kunne gi uakseptable effekter i norske fjorder. Se punkt 4.5 Særlige forholdsregler.

6. FARMASØYTISKE OPPLYSNINGER

6.1 Liste over hjelpestoffer

Fiskefôr bestående av: fiskemel, fiskeolje, mais, spesialsoya, hvete, potetstivelse, vitaminer, mineraler, betain, hydrogenert rapsolje og fargestoff (E161j) (karotenoider).

6.2 Uforlikeligheter

Ikke kjent.

6.3 Holdbarhet

Uåpnede sekker er holdbare i 9 måneder fra produksjonsdato, forutsatt riktig oppbevaring. Holdbarhetsdato er angitt på sekken.

Åpnede sekker bør destrueres på forsvarlig måte etter avsluttet behandling. Se pkt. 6.6.

6.4 Oppbevaringsbetingelser

Oppbevares ved temperaturer under 25 °C, beskyttet mot direkte sollys. Oppbevares adskilt fra nærings- og nytelsesmidler. Oppbevares utilgjengelig for barn.

6.5 Indre emballasje, type og sammensetning

Preparatet leveres i 25 kg papirsekker med plast innersekk. Preparatet leveres i ulike pelletstørrelser tilpasset fiskens størrelse:

<i>Pelletstørrelse</i>	<i>Fiskestørrelse fra:</i>
2 mm	30 g
3 mm	60 g
XS	150 g
S	250 g
M	500 g
L	1200 g

Ikke alle pakningsstørrelser vil nødvendigvis bli markedsført.

- 6.6 **Særlige forholdsregler for deponering av ubrukt veterinærpreparat eller av avfallsmaterialer fra bruken av slike preparater**
Rester av pellet destrueres ved forbrenning som spesialavfall. Innehaver av markedsføringstillatelse er behjelpelig med destruksjon.

7. INNEHAVER AV MARKEDFØRINGSTILLATELSE

EWOS AS
Postboks 4 Sentrum
5803 Bergen
Telefon: 55 69 70 00
Telefax: 55 69 70 01

8. **MARKEDSFØRINGSTILLATELSESNUMMER(NUMRE)**
95-1687

9. **DATO FOR FØRSTE MARKEDSFØRINGSTILLATELSE/SISTE FORNYELSE**
05.02.1999

10. **OPPDATERINGSDATO**
03.09.2009

11. **FORBUD MOT SALG, UTLEVERING OG/ELLER BRUK**
Ikke aktuelt.

Appendiks 12: Pakningsvedlegg Salmosan

SALMOSAN®

Suspensjonspulver for behandling av fisk. Inneholder 50 % azamethiphos

PRESENTASJON

Oppløsningspulver som inneholder 50 % w/w (weight for weight) azamethiphos for oppløsning i vann og påfølgende administrering gjennom "badeteknikken".

INDIKASJON

For kontroll av adulte eller pre-adulte lus (*Lepeophtheirus salmonis* eller *Caligus-species*) på oppdrettslaks.

DOSERING OG ADMINISTRERING

Les operatoradvarsler og miljøadvarsler. Den rekvirerende veterinær må forsikre seg om at røktere og annet personale har mottatt relevant instruksjon om trygg bruk av Salmosan.

SALMOSAN bør administreres til laks som er infisert med modne (pre-adult og adult) lakselus (*Lepeophtheirus salmonis* eller *Caligus-species*) for disse har påført fisken alvorlige hudlesjoner. Det eksakte tidspunkt for behandling og oppsett av behandlingsregime krever høy kompetanse og vurderingsevne, og krever at røktere må få hjelp av anleggets veterinær.

SALMOSAN har ikke effekt på juvenile (fastsittende) lus, som vil være til stede sammen med pre-adulte og adulte stadier. Disse juvenile stadiene vil utvikle seg til pre-adulte og adulte i løpet av 10-20 dager, og da vil en lusetelling avgjøre om en ny behandling er nødvendig. En tredje behandling kan være nødvendig etter nye 14 dager, hvorpå fisken bør være lusefri i en anseelig tidsperiode dersom all fisk har blitt behandlet samtidig.

Fisk som er infisert med lakselus skal bades i 0,2 ppm SALMOSAN (0,1 ppm azamethiphos) i en periode på minst 30 minutter og ikke lenger enn 60 minutter. Ved vanntemperatur høyere enn 10 °C er det tilrådelig å begrense holdetiden til 30 minutter. Beregn vannvolumet så nøyaktig som mulig.

Fiskens atferd må overvåkes nøye gjennom behandlingen. Hvis fisken skulle vise tegn på stress, for eksempel ligge flatsides i vannoverflaten, etter 30 minutters behandling, må presenningen fjernes, og kraftig oksygenering av vannet innsettes. Oksygen må tilføres under hele behandlingen. Kraftig oksygenering er anbefalt i den merden som behandles. Skal flere merder behandles må et stort antall oksygenflasker være tilgjengelige.

Salmosan skal løses opp i minimum 1 liter ferskvann pr 200 g, 24 timer før behandlingen skal starte. Det vil si at man blander Salmosan og ferskvann dagen før behandling. Beholderen som ble brukt til fortynning skal skylles med vann (saltvann eller ferskvann) tre ganger, og skyllevannet tilsettes merden som skal behandles. En pose med 20 g SALMOSAN holder til 100 m³.

"BADETEKNIKKEN"

Ved bruk av denne teknikken reduseres dybden i merda til en kjent dybde i merdas senter, for eksempel 2 meter, og en presenning blir plassert rundt merda slik at den er totalt innesperret. Pass på at merden bunn ikke synker når den er i hevet posisjon, siden fisk kan samle seg

under denne og dermed komme til skade. Oksygen må tilsettes før SALMOSAN blandes inn. Presenningen fjernes etter 30 til 60 minutter.

TILBAKEHOLDELSESTID

Fisk som skal brukes til humant konsum får ikke slaktes før det er gått 24 timer etter endt behandling.

ADVARSEL TIL OPERATØRER

KAN FORÅRSAKE IRRITASJON ETTER INHALASJON OG HUDKONTAKT

The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 1988 (COSHH) har relevans til bruk av dette middelet.

SALMOSAN inneholder azamethiphos. Azamethiphos er en organofosfatforbindelse.

Personer som på medisinsk grunnlag ikke bør håndtere en slik substans må UNNGÅ KONTAKT MED STOFFET.

BRUK EGNET BESKYTTELSESBEKLEDNING (VANNTETTE KJELEDRESSER),

EGNEDE HANSKER (hardføre arbeidshansker i nitril, minst 300 mm lange og 0,5 mm tykke anbefales) OG ANSIKTSBESKYTTELSE (ANSIKTSSKJERM) ved håndtering av konsentrat (dvs ved blanding og transport av produktet fra en beholder til en annen) og ved tilsetning av den fortennede kjemikalieløsningen til merda. Ta på ny beskyttelsesbekledning (inkl hansker) jevnlig og særlig hvis noe har sprukket eller annen utstyrsskade har intruffet. Innledende fortenning av de vannløselige i destillert vann må utføres på land, og påse at beholderen er lukket skikkelig under blandingsprosessen.

RENS BLANDINGSUTSTYRET OG BEHOLDERE ETTER BRUK. VASK ALL BESKYTTELSESBEKLEDNING nøye etter bruk, spesielt innsiden av hanskene. FJERN STERKT KONTAMINERT BEKLEDNING UMIDDELBART, vask eller destruer. INGEN SPISING, DRIKKING ELLER RØYKING må finne sted i nærheten av arbeidsområdet, ta av vernebekledning og vask hender, ansikt og eksponert hud før dette gjøres. UNNGÅ ALL KONTAKT MED MUNN, OG MED HUD OG ØYNE. TILFELDIG SPRUT PÅ EKSPONERT HUD ELLER ØYNE må skylles bort umiddelbart med rikelige mengder vann.

VASK HENDER, ANSIKT OG EKSPONERT HUND etter opphold i arbeidsområdet. HA INGEN KONTAKT MED MAT, DRIKKE ELLER DYREFØR.

MEDISINSK ANBEFALING TIL RØKTERE

- Personer som tidligere har følt ubehag etter å ha håndtert organofosfatprodukter bør kontakte lege før arbeidet settes i gang. Pakningsvedlegg og datablad bør forevises legen.
- Personer som føler seg uvel etter å ha håndtert SALMOSAN bør kontakte lege og forevise legen pakningsvedlegg og datablad.
- Alle tilfeller av kraftig kontaminering bør behandles som nødssituasjon. Personer som utsettes for dette bør sendes direkte til sykehus etter fjerning av kontaminert bekledning, og skylle hud som kom i kontakt med produktet med rikelige mengder vann.
- Personer som kommer i skade for å svelge produktet bør dra direkte til sykehus og ta med seg pakningsvedlegg.

MEDISINSK ADVARSEL TIL LEGER

Forgiftning med organofosfatforbindelser er et resultat av blokkering av acetylcholinesterase som fører til hyperaktivitet av acetylcholin i synapser.

Symptomer inkluderer hodepine, utmattelse og nedsatt styrke, mental forvirring i tillegg til tåkete syn, øket spyttproduksjon og svetting, krampelignende magesmerter, diare, sammentrukne pupiller og pustebesvær. Disse symptomene kan utvikles i opptil 24 timer etter eksponering. Omfattende forgiftning kan inkludere systemiske muskelrykninger, koordineringsproblemer, ekstremt pustebesvær og kramper som kan føre til bevisstløshet ved manglende medisinsk behandling. Ved mistenkt forgiftning skal pasienten behandles symptomatisk og umiddelbart transporteres til sykehus. Giftsentralen er tilgjengelig for øyeblikkelig telefonhjelp: 2259 1300.

MILJØADVARSLER

SALMOSAN er farlig for mange organismer. The raskeste og derfor mest betydelige avgiftningsmekanismen i kystfarvann er uttynning som forsterkes av vannstrømming, inkludert blandingseffekten i innsjøer. Bruk ikke SALMOSAN profylaktisk, men kun når infestasjon med adulte lus har blitt diagnostisert.

SALMOSAN er farlig for fisk og andre akvatiske organismer i konsentrert form. Dammer, bekker, innsjøer eller andre tjern må ikke kontamineres med produktet eller brukt forpakning. Håndtering av gjenblivende rester og forpakning skal håndteres i samråd med den lokale avfallsstasjonen. Gjenbruk av forpakning frarådes.

SALMOSAN er en medisin som kun kan brukes etter rekvisisjon. Bruk av produktet i enkelte områder med lite vannbevegelse kan være underlagt restriksjoner eller forbudt. Bruker må derfor søke om og få godkjent fritak for hvert enkelt lokalitet fra Statens legemiddelverk.

FARMASØYTISKE FORHOLDSREGLER

Må ikke oppbevares i temperatur over 25 °C.

Oppbevares i originalforpakning, på et tørt sted og langt unna mat, drikke og dyrefôr.

Appendiks 13: Pakningsvedlegg Slice vet.

1. **PREPARATETS NAVN**
SLICE® vet. 0,2 % premiks til medisinert fôr
2. **KVALITATIV OG KVANTITATIV SAMMENSETNING**

Virkestoff

Aktiv	mg/g
Emamectinbenzoat	2.0*

*Basert på 100 % renhet.

Liste over hjelpestoffer:

Butylhydroksyanisol
Propylenglykol
Maisstivelse
Maltodekstrin

3. **LEGEMIDDELFORM**
Premiks til medisinert fôr.
4. **FARMAKOLOGISKE EGENSKAPER**

- 4.0 **ATC-kode:**
Terapigruppe: QJ 01 BA 90

- 4.1 **Farmakodynamikk**
Emamectin benzoat er et semisyntetisk bredspektret antiparasittært stoff tilhørende gruppen avermectiner. Avermectiner er makrosykliske forbindelser produsert av jordmikroorganismen *Streptomyces avermitilis* og karakteriseres av en 16 rings lakton med en vedheftet dioleandrosylgruppe.

Den eksakte virkningsmekanismen som gjør at emamectin benzoat dreper lakselus og skottelus er ikke helt klarlagt. Avermectinene binder seg med høy affinitet til glutamat-regulerte ionekanaler hos invertebrater. Det fører til influx av klorid til cellene med påfølgende hyperpolarisering av hvilepotensialet, en hemming av neuronet med paralyse til følge. Glutamatregulerte ionekanaler kan være lokalisert til spesielle muskler slik som muskler i svelgregionen.

- 4.2 **Farmakokinetikk**
Etter enkeltdosering var absorpsjonen fra tarmen relativt langsom og maksimale vevskonsentrasjoner ble oppnådd 2 – 7 dager etter dosering. Etter gjentatt dosering ved 10°C og 5°C med 50µg/kg/dag i 7 dager fant man legemiddel i lever, nyrer, muskulatur og skinn som var tilnærmet fullstendig ekstraherbare.

Det ble hovedsakelig påvist morsubstansen MAB_{1a}. 12 timer etter dosering fant man igjen 88- 94% og 98 –100% av den totale radioaktivitet ved henholdsvis 10⁰C og 5⁰C. I muskulatur og skinn ble det ikke på noe tidspunkt påvist konsentrasjoner over 100µg/kg (ppb).

4.3 Miljøegenskaper

Emamectinbenzoat (EB) har høy affinitet til organisk materiale og lav vannløselighet. EB som spres via fôrspill til miljøet, er sterkt bundet til de organiske komponentene i fôret, men vil gradvis frigis til vannmassene. Etter hvert vil EB bindes til sedimentene, der det gjennomgår en relativt langsom biodegraderingsprosess. Halveringstiden i marint, anaerobt sediment er beregnet til ca. 170 dager, og substansen karakteriseres derfor som tungt nedbrytbar.

Fra fisk blir EB utskilt i ekskrementer som ikke-metabolisert EB eller som N-desmetylaminometylmetabolitten. Både morsubstans og metabolitt bindes sterkt til organisk materiale. Høyest konsentrasjoner av EB og desmetylaminometylmetabolitten kan man forvente å finne like under behandlede merder. Selv om substansene er bundet til organisk materiale i sedimentet vil det være i en likevekt med de store vannmassene som passerer over, og det skjer en utvasking over tid. Konsentrasjonene i de frie vannmassene er hele tiden svært lav, og EB løst i vann fotolyseres med en halveringstid på ca 1,5 dag – 3 uker avhengig av bl.a. pH og daglengde.

EB har en høy oktanol:vann-koeffisient. *In vivo*-studier indikerer at EB ikke bioakkumuleres i fisk. Studier på to rekearter tydet heller ikke på bioakkumulering. Dette kan skyldes den høye molekylvekten til EB, som motvirker biokonsentrering og –akkumulering.

Fisk har relativt god toleranse for EB, men substansen har en høy akutt toksisitet på flere marine organismer, spesielt enkelte arter krepsdyr. Den totale mengden i miljøet blir imidlertid lav på grunn av lav anbefalt dosering. I en ettårig skotsk miljøstudie ved et oppdrettsanlegg ble det ikke påvist effekt på artssammensetning eller antall individer av hver enkelt art. Lave konsentrasjoner (< 1 µg/kg) ble funnet i blåskjell oppbevart nær behandlede merder 1 uke etter behandling, men dette hadde ingen toksisk effekt på skjellene. Fire måneder etter behandling var alle blåskjellprøvene negative.

5. KLINISKE OPPLYSNINGER

5.0 Dyreslag Atlantisk laks og regnbueørret

5.1 Indikasjon

Atlantisk laks og regnbueørret: Lakselus (*Lepeophtheirus salmonis*) og skottelus (*Caligus* spp.).

5.2 Kontraindikasjoner

Sikkerhet og effekt er ikke utprøvet hos stamfisk, og preparatet skal derfor ikke brukes til stamfisk.

Slice skal ikke benyttes dersom en vesentlig del av populasjonen har et redusert fôropptak som følge av sykdom eller andre årsaker.

5.3 Bivirkninger

Ved de anbefalte doseringer er det kun sett lettere reduksjon i appetitt i medisineringsperioden i to forsøk.

5.4 Forsiktighetsregler

Det anbefales begrensninger i behandlingshyppigheten på grunn av den lange halveringstiden. Det bør maksimalt utføres 3 behandlinger i løpet av 12 måneder og maksimalt 5 behandlinger i løpet av en 2 års produksjonssyklus.

5.5 Drektighet og laktasjon

Ikke relevant.

5.6 Interaksjoner

Ingen kjente.

5.7 Dosering og administrasjon

Reseptgruppe C.

Doseringen er 50 µg av emamectin benzoat pr. kg fisk daglig i 7 dager.

Til en anbefalt 0.5 % utfôringsgrad blandes 5 kg av premiks (2 poser) pr. tonn fôr.

Gi det medisinererte fôret i en utfôringsgrad på 0,5% av biomassen/dag i 7 påfølgende dager. Det vil gi en dosering på 50 mikrogram/kg biomasse pr dag. Dersom utfôringsgraden avviker fra 0,5% av biomassen må konsentrasjonen i fôret justeres proporsjonalt.

Slice skal coats på extrudert fôr av forskjellig tykkelse og lengde (2,5 – 11,0 mm).

En behandling kan gi effekt i inntil ca. 60 dager.

5.8 Overdosering

Emamectin benzoat har vært gitt til atlantisk laks i doser som er 5 ganger anbefalt dose uten bivirkninger. Ved 7 ganger anbefalt dosering ble fisken sløv, mørkfarget og ukontrollert adferd, dette ble synlig etter 5 dages medisinerings. Nedsatt appetitt så man etter 2 dager. Man så ikke fullstendig bedring en uke etter denne doseringen. Man fant ikke patognomoniske tegn på toksisitet verken ved makroskopisk – eller histopatologiske undersøkelser. Ørret viste ingen

tegn til bivirkninger ved doser 4,4 ganger høyere enn anbefalt dosering.

5.9 Spesielle advarsler

Ingen

5.10 Tilbakeholdelsestider

175 døgngader. Ved å dividere angitte døgngader med gjennomsnittlig vanntemperatur etter avsluttet behandling får man tilbakeholdelsestiden i antall dager. Det er ikke gjort undersøkelser ved vanntemperatur lavere enn 5 °C.

5.11 Beskyttelsestiltak (for personer som håndterer preparatet)

Bruk hansker og ikke spis eller røyk når en er i kontakt med medisineret fôr.

Vask hendene grundig med såpe og vann etter å ha vært i kontakt med medisineret fôr.

Alt utstyr brukt ved håndtering av fôret vaskes grundig etter bruk.

6 FARMASØYTISKE OPPLYSNINGER

6.1 Uforlikeligheter

Ingen kjente.

6.2 Holdbarhet

2 år

Produktet er stabilt i ferdig fôr i 6 måneder

6.3 Oppbevaringsbetingelser

Skal ikke oppbevares over 25°C

Oppbevares utilgjengelig for barn.

6.4 Emballasje (type og innhold)

Preparatet er pakket i laminerte aluminiumsforede poser laget av polypropylene/lav tetthet polyethylene/aluminiumsfolie à 2,5 kg
Posene lukkes med varmesegling på 3 sider.

6.5 Avfallshåndtering

Ubenyttede rester kan leveres på apotek eller ifølge lokale regler for spesialavfall.

7. Forbud mot salg, utlevering og/eller bruk

Ikke relevant.

8. **Innehaver av markedsføringstillatelse:**
Schering-Plough A/S
Hvedemarken 12
3520 Farum
Danmark
9. **MT-nummer:** 99-4254
10. **MT-dato første gang:** 12. desember 2000 **Siste fornyelse:**
11. **Preparatomtale sist oppdatert:** Januar 2001

Appendiks 14: Bioassay lokalitet A



Analytelaboratorium og Fiskehelsetjeneste AS

Bodo, 21.04.2010

Lokalitet [REDACTED] 13.04.2010 – Bioassay Alphamax

Lokalitet: [REDACTED]
 Lusemiddel testet: Deltametrin (Alphamax)
 EC50: ikke mulig å beregne
 Behandling anbefalt: Salmosan

Metode

Dette assayet er utført etter protokoll fra VESO: "Bioassays with sea lice (*Lepeophtheirus salmonis* K.) for the diagnosis of reduced sensitivity to Alphamax (deltamethrin) and Betamax (cypermethrin)"

Lusene kommer fra merd nummer 117 på lokalitet [REDACTED]. Dato for uttak var 13.04.2010. Prøvematerialet ble samlet inn av Gaute Hilling i samarbeid med anleggets driftspersonell. Undertegnede var til stede ved oppstart av innsamlingen.

Mesteparten av lusene på fisken var adulte hunner (80%), øvrige var adulte hanner (20%). I henhold til protokollen bør det benyttes lus i preadult II stadium, men det lot seg ikke gjøre ettersom preadulte stadier ikke fantes. Det er i utgangspunktet lite gunstig å bruke adulte hunner i et bioassay. Likevel ble det besluttet å gjøre et forsøk, for å se om vi kunne få noe som helst nyttig informasjon ut av det.

Ved ankomst Labora samme ettermiddag var lusene i live, men de adulte hunnlusene var temmelig slappe. De adulte hannlusene var noe kvikkere, men i mindretall. Assayet ble igangsatt med 120 stk lus i forsøksoppsettet, hvorav 80% var adulte hunnlus. Tjuefire timer etter ble resultatene avlest.

Resultat

EC50 er en verdi som angir nødvendig konsentrasjon av legemiddel for å oppnå 50% av maksimal effekt. I dette bioassayet ble det ikke mulig å beregne EC50 på grunn av store feilkilder i prøvematerialet.

Resultat dette assay	: EC50 = ikke mulig å beregne
Følsom populasjon	: EC50 0,1 – 0,2 ppb
Nedsatt følsomhet	: EC50 0,3 – 0,9 ppb
Resistent populasjon	: EC50 > 1.0 ppb

Labora Analytelaboratorium og Fiskehelsetjeneste AS

Notveien 17 • 8013 Bodo • Tlf 75 56 63 00 • Fax 75 56 63 01

Eirik Mowen • tlf 951 63 361 • eirik@labora.no

Karianne Jacobsen • tlf 916 75 104 • karianne@labora.no

Tone Ingebrigtsen • tlf 950 05 452 • tone@labora.no

Som antatt viste det seg at de adulte hunnlusene var lite egnet til bruk i bioassay. Dødeligheten var betydelig også i kontrollgruppa. De tålte tydeligvis ikke belastningen som bioassayet innebærte, uavhengig av eksponering for Alphamax.

I de to parallellene med høyest konsentrasjon Alphamax (3,0 ppm) ble det benyttet en overvekt adulte hanner, som er noe bedre egnet i bioassay. Disse viste 75% overlevelse ved eksponering for standard terapeutisk dose.

Vurdering og anbefaling

Dette assayet ble utført på hovedsakelig adulte hunnlus. Dette fungerte som ventet meget dårlig. De få adulte hannlusene som var med i assayet viste høy overlevelse ved eksponering for standard terapeutisk dose, noe som indikerer nedsatt følsomhet. Dette er overhodet ikke statistisk grunnlag for å konkludere med noe som helst. Likevel anbefales det å ta dette som et "hint" og derfor behandle med Salmosan neste gang.

Med hilsen

Eirik Monsen, Labora fiskehelsetjeneste

Appendiks 15: Protokoll bioassay

VESO.Protocol.Bioassay 1.Pyrethroids
Page 1 of 7

PROTOCOL

Bioassays with sea lice (*Lepeophtheirus salmonis* K.) for the diagnosis of reduced sensitivity to Alphamax (deltamethrin) and Betamax (cypermethrin)

TITLE

Bioassays with sea lice (*Lepeophtheirus salmonis* K.) for the diagnosis of reduced sensitivity to Alphamax (deltamethrin) and Betamax (cypermethrin)

OBJECTIVES

Performing bioassays with sea lice strains to detect reduced sensitivity to Alphamax (deltamethrin) and Betamax (cypermethrin).

IDENTIFICATION OF TEST SUBSTANCESTest substance 1

Pesticide: ALPHAMAX (deltamethrin)
Type: Pyrethriod
Batch no.: To be confirmed
Producer: ALPHARMA AS, Oslo Norway

Test substance 2

Pesticide: BETAMAX (cypermethrin)
Type: Pyrethriod
Batch no.: To be confirmed
Producer: Novartis Limited

IDENTIFICATION OF TEST – AND REFERENCE STRAINS OF SALMON LICETest strain

Locality:
Previous treatments:
Results:

Reference strain

Locality :
Treatments: Not previously treated.
Results:

STUDY DESIGN

Salmon lice will be collected from Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in seawater. The fish will be anaesthetized¹ or killed by a blow to the head before collection.

Pre-adult salmon lice will be collected (preferable pre-adult II). The lice will be placed in a container with seawater after sampling. Before performance of the bioassay, 10 lice, 5 of each sex will be placed in each bioassay-box (b-b). **Only individuals with normal behaviour will be used in the bioassay.** The bioassays will be performed with at least 5 concentrations and 30 minutes of exposure with each pesticide. The result will be evaluated 24 h. after end of treatment. The sensitivity as EC₅₀ (EC₅₀ – the concentration immobilizing 50 % of the target organism (moribund + dead)) will be estimated with probit analysis, and it will be compared statistically to the sensitivity of the reference strain.

¹ AQUI-S must not be used to anaesthetize fish for sea lice sampling

TIME-SCHEDULE (DATES)Test strain

Collecting pre-adults:

Start of bioassays:

End of bioassays:

Reference strain

Collecting pre-adults: To be confirmed

Start of bioassays: To be confirmed

End of bioassays: To be confirmed

PERSONS INVOLVEDCoordinator

Sigmund Sevatdal
 The Norwegian School of Veterinary Science
 PO Box 8146 Dep
 N-0033 Oslo, Norway
 Tel: +47 22 96 45 00
 Fax: +47 22 96 47 52
 E-mail: sigmund.sevatdal@veso.no / ssevatda@online.no

Researcher

To be confirmed

Tel:
 Fax:
 Email:

MATERIALS AND METHODSFish

Salmon lice will be collected from Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in seawater. The fish will be anaesthetized² or killed by a blow to the head before collection.

Salmon lice

Pre-adult salmon lice will be collected (preferable pre-adult II). The lice will be placed in a container with seawater after sampling. Before performance of the bioassay, 10 lice, 5 of each sex will be placed in each b-b. Only individuals with normal behaviour will be used in the bioassay. If possible, a total of 120 salmon lice in 12 b-b will be prepared for each pesticide. If 120 salmon lice are not available, for each pesticide, as many as possible will be used, divided in groups as mentioned above.

Water quality

Seawater of 12 °C with a salinity ranging from 30 – 33 o/oo will be used. The water will be kept stable during exposure in water baths, and for 24 hours in a thermo box. The temperature will be registered every 6 h.

² AQUI-S must not be used to anaesthetize fish for sea lice sampling

Exposure

The bioassays will be performed duplicates. The exposure time will be 30 minutes.
The following concentrations of each pesticide will be used:

Table 1. Concentrations

Substance	Excepted mortality and concentrations of each pesticide (ppb)					
	0 %	10 %	25 %	50 %	75 %	100 %
Deltamethrin	0	0.03	0.1	0.3	1.0	3.0*
Cypermethrin	0	0.15	0.5	1.5	5.0	15.0*

* Recommended concentration for treatment

Evaluation of the response

The response to each pesticide will be evaluated 24 hours after end of exposure.

Live: Normal behaviour, fast swimming if touched (- in a straight line). Capable of sucking to the wall of the dish.

Inactivated: Not normal behaviour. The swimming is slow, sometimes in circles, problems with sucking to the wall of the dish – they loose the attachment and falls down if they are touched. Lice who are even more inactivated or dead are also classified as inactivated.

STATISTIC

The data will be analysed by Probit analysis (POLO PC, LeOra Software Inc. Berkeley, Ca) and the following parameters will be estimated:

- EC₅₀ – The concentration that immobilize 50 % of the target organism (moribund + dead)
- EC₉₀ – The concentration that immobilize 90 % of the target organism (moribund + dead)
- LC₅₀ – The concentration that kills 50 % of the target organism
- LC₉₀ – The concentration that kills 90 % of the target organism

Slope, intercepts and 90 % confidence limits will be estimated for each parameter when possible.

REPORT

A report from this study will be written within 2 months after termination. The report will contain:

- The results with statistics
- Discussion
- Conclusion

COPYRIGHT

This protocol shall not be copied or distributed without the prior written permission from VESO.

APPENDICES

1. List of necessary equipment
2. SEARCH evaluation scheme

SIGNATURES

This protocol is read and approved by

Coordinator:

Dr. Sigmund Sevatdal, VESO

Date: _____

Researcher:

Date: _____

Appendix 1**List of necessary equipment for performing bioassay**

<u>Category</u>	<u>Equipment</u>	<u>No.</u>	<u>Note1</u>	<u>Note 2</u>
Div. cloths	Lab. Coat.	1		
	Latex gloves	Min. 20		
Div. equipment	Bioassay-boxes	60	Enough to 4 bioassays	
	Petri-dishes	4		
	Rubber bands	Min. 60		
	Containers, 1.0 L.	12		
	Plastic bucket	1		
	Forceps	2		
	Bottles 1.0 L.	6	Polypropylene plastic	
	Pens	2		
	Graded cylinder 0.5 L.	1		
	Pipette, auto	1	100 – 1000 µl	
	Pipette tips	Min. 100		
	Timer	1		
	Thermometer	1		
	Thermo box, 30 l	1		
	Containers with/ lids (watertight)	2		
	Cooling elements	5		
	Alphamax		Deltamethrin	
	Betamax		Cypermethrin	
Div. paper	Evaluation scheme	15		
	Protocol book (A-4)	1		
	Protocols	4		
Div.	PC (laptop)	1		
	Polo program	1		

