

Mattilsynet

Pb 383

2381 Brumunddal

Deres ref:

Vår ref:

Dato: 14.04.2010

2007/15481, 04.03.2010

Innspill til størrelsesbegrensning av produksjonseenheter

1. Innledning

Definisjoner fra anmodning

Liten:	opp til 9000m ³
Middels:	9000 – 19000m ³
Stor:	19000 – 39000m ³
Svært stor	39000m ³ og større

Det er først og fremst bedt om innspill til "svært store" merder, men om at det også gis innspill på "store" merder og hvor de kritiske grensene mht håndterbarhet synes å gå i dag. En øvre grense for håndterbarhet vil være vanskelig å angi, og et hovedfokus bør være oppfyllelse av ulike krav og dertil tilpasset teknologi som ivaretar dette, uavhengig av merdstørrelse.

Slik vi oppfatter definisjonene på størrelse av sirkelmerd, så vil en merd med omkrets på 157 meter og 15 meter dyp til blyline og 25 meter totalt dyp defineres som stor, mens merder av samme omkrets men dypere not og merder med større omkrets enn 157 meter defineres som svært store.

Spørsmål fra anmodning i *kursiv*. Svar på spørsmålene er oppsummert i understreket tekst.

2. Generelle vurderinger

Det er i dag svært begrenset forskningsbasert kunnskap på hvordan størrelsen av produksjonseenheter virker på oppdrett. Vi kan derfor ikke konkludere eller gi klare anbefalinger basert på tung vitenskapelig dokumentasjon. Våre drøftinger er basert på mer generell kunnskap rundt oppdrett i merder med noen få relevante referanser. For å avgrense spørsmålsstillingene, har vi i denne sammenhengen valgt å fokusere på utfordringer knyttet til håndtering av lakselus.

En drivkraft bak innføringen av større merder er reduksjon av produksjonskostnader. Blant annet kan det sees som tidsbesparende å gå fra mange mindre enheter til få og større. Dette gjelder både

investeringskostnader og for flere vanlige arbeidsoperasjoner som daglig opptak av dødfisk, rengjøring av not og lusebehandling. Samtidig er nøter i store merder mindre håndterbare på grunn av økt størrelse, dybdeplassing og tyngde. Håndtering av større merder krever derfor kraftigere utstyr og bruk av mer krefter som igjen kan få større konsekvenser dersom noe går galt. Økt størrelse på not, lodd og forankring vil også kunne føre til lenger tidsbruk for hver enkel merdenhet når badebehandling skal foretas. Det er etter vår mening fortsatt stort behov for utvikling av gode, sikre og raske rutiner for opplining av både store og svært store nøter.

Utviklingen av merdstørrelse har gått raskere enn utviklingen av teknologi og metoder for badebehandling, og vi anbefaler i vårt svar at det ikke foretas ytterligere oppskalering av merdstørrelser uten at man samtidig løser utfordringene knyttet til lusebehandling. Det samme kravet er aktuelt for andre prosedyrer i anleggene og for rutiner og utstyr for overvåking av helse og velferd. Det er med grunnlag i dagens kunnskap umulig å angi grenseverdier for hvor store nøtene kan være. Det er behov for flere studier av adferd, velferd, behandlingsmetoder, utforming og bruk av utstyr. De konkrete eksemplene vi viser til i svaret er i hovedsak hentet fra studier av lakselus og behandling mot lakselus. Mer omfattende gjennomgang av forhold knyttet til fiskehelse og fiskevelferd ved overgang til større merdenheter har det ikke vært mulig å utrede innenfor tidsrammen for dette høringsarbeidet.

Når det gjelder metoder for behandling mot lakselus har vi dokumentert store variasjoner i erfaring og bruk av utstyr mellom ulike oppdrettsanlegg. I møter med oppdrettere og i prosjektarbeid Havforskningsinstituttet og Veterinærinstituttet har vært involvert i de siste 5 årene har vi kunnet konstatere at noen oppdrettere ikke har teknisk mulighet til å utføre avskjerming med hel presenning i svært store nøter, mens andre utfører dette (beviselig utført i O=157 m, 15 m dyp til bunnring, der not og bunnring heves til rundt 6 m). Det er likevel en del teknologiske utfordringer som bør løses ved bruk av hel presenning.

3. Besvarelse av spørsmål

1. *Er det behov for å etablere nye rutiner for lusetelling og annen sykdomsovervåking tilpasset svært store/store behandlingseenheter?*

Det er et klart behov for mer kunnskap om metoder for lusetelling i store / svært store enheter. Det er også behov for kunnskap om hvordan lusetelling skal brukes der man har svært lave tiltaksgrenser. Behov for rutiner for annen sykdomsovervåking er ikke vurdert i dette svarbrevet.

Gjennom det pågående NFR finansierte prosjektet Topilouse (2010-2012) vil en del av spørsmålene knyttet til lusetelling bli belyst i en av arbeidspakkene og mer begrunnede svar kan gis på et senere tidspunkt. Prosjektet Topilouse ledes av Peter Andreas Heuch ved Veterinærinstituttet og Havforskningsinstituttet og SINTEF Fiskeri og Havbruk er viktige samarbeidspartnere.

Lusetellinger brukes i oppdrettsnæringen til overvåking av lokaliteters og lusekoordineringsområders smittesituasjon og som redskap for evaluering av behandlingseffekt. Dette blir gjort ved å ta opp et mest mulig tilfeldig utvalg av fisk (10 til 20 pr merd) fra en eller flere merder, telle lus og beregne gjennomsnitt av kjønnsmodne hunnlus, bevegelige lus og fastsittende lus for enkeltmerden, lokaliteten (gjennomsnitt av merdene eller gjennomsnitt av all fisk i anlegget) eller for koordineringsområdet (gjennomsnitt av alle fisker i området).

Det er nærliggende å forvente at muligheten for representative uttak reduseres med størrelsen på merdene. Per i dag benyttes en rekke ulike måter for uttak av fisk av variabel kvalitet. Eksempler på teknikker er ulike størrelser av orkastnot, oppfôring og bruk av håv for enkeltfisk samt trekk av større håv for innfangning av flere fisk samtidig. De ulike metoder og ulik bruk av dem vil fange ulik grad av representative fisk. De fleste metoder benyttes kun nær overflaten og vil kun fange fisk som svømmer der. Et studie av ca 30 enkeltfisk i 6 ulike merder viser at enkeltfisk svømmer på ulike dyp (Johansson et al., 2009) og uttak kun i overflaten vil ikke representere snittet i merden. Dagens store nøter krever en videreutvikling og kvalitetssikring av metoder. Dagens uttak av fisk til telling av lakselus er ikke beviselig representative og høyst variable mellom anlegg. Selv om det ikke er vitenskaplig påvist at fisk med ulik størrelse/ kondisjon/ vekstrate eller annet fordeler seg skjevt utover i merdvolumet er det grunn til å tro at fisk med ulik grad av lusepåslag svømmer på ulike dyp i merdene. For eksempel er det kjent at påslag av lakselus varierer med fiskens svømmedyp (Hevrøy et al., 2003). Videre er det generelt observert at svimere/ tapere ofte oppholder seg nær overflaten eller notvegg/ -hjørne. Disse har ofte mer lus enn annen fisk og er ikke nødvendigvis representative for merden. Ved uttak blir disse i variabel grad tatt med når gjennomsnitt beregnes.

I en merd med stort innslag av skadet eller svekket fisk, som man for eksempel kan ha etter et IPN-utbrudd, vil det kunne være mest representativt å ta med en tilsvarende andel "tapere" ved rutinemessig lusetelling. Slik fisk er viktig å identifisere også fordi den trolig ikke er i stand til å ta til seg legemidler via fôret, slik at badebehandling kan være eneste behandlingsalternativ.

Problemstillingene rundt representative uttak i store merder er ikke tilstrekkelig belyst og det er også stilt spørsmål ved dagens beregning av antall lus i forhold til antall fisk som telles og grenseverdier for tiltak. Dagens metoder for lusetelling i oppdrettsanlegg ble utviklet på et tidspunkt der i) anleggene ofte hadde et stort antall merder ii) manglende tilgang på effektive legemidler medførte høye lusetall og iii) driftsrutinene på anleggene var dårligere utviklet. Tellemetodene som ble brukt var i hovedsak fokusert på abundans, dvs gjennomsnitt av lus på de fiskene som ble undersøkt. De siste årenes utvikling har gått i retning av færre og større merdenheter og en mer strategisk bruk av nye og effektive legemidler har bidratt til langt lavere lusetall. Dette har ført til et behov for revisjon av metodene for lusetelling (Treasurer and Pope 2000; Revie et al. 2007; Baillie et al. 2009) og er noe av bakgrunnen for arbeidspakken om tellemetodikk i prosjektet Topilouse.

2. Forsvarlig badebehandling i merd

a. Er det sannsynlig å innfri kravet om korrekt dosering i hele behandlingseenheten gjennom hele den nødvendige (pålagte) eksponeringstiden i svært store/store merder?

Det finnes lite sikre data om reell legemiddeldose ved badebehandling i store merder. De få undersøkelsene som er gjort tyder på store variasjoner i legemiddeldose både horisontalt og vertikalt ved bruk av skjørt og potensialet for videreutvikling og forbedring av utdosering er stort (Bjørø et al., 2004; Nilsen, Bjørø, Høy, Oppedal, Vigen, 2010 (ikke publ.), Bjørø B. 2009; Fridell F. 2009). Ved bruk av skjørt uten opplining av nota er det også påvist at fisken vil kunne aktivt flykte fra behandlingsvolumet og ned til vann med lavere legemiddeldose (Oppedal og Vigen 2009). Ved bruk av hel presenning vil problemet med fortykning og manglende vertikal avgrensing av volumet kunne være løst, men en hovedutfordring er å bestemme presenningens reelle volum for korrekt og sikker legemiddeldosering. Det er samtidig behov for en videre teknologisk utvikling av hel presenning eller annen teknologi som kan benyttes ved ulike værforhold. Utviklingen av merdstørrelse har gått raskere enn utviklingen av teknologi og metoder for badebehandling. Vi anbefaler ikke ytterligere oppskalering av merdstørrelser uten at man samtidig løser de teknologiske utfordringene knyttet til lusebehandling.

Noen av de nevnte problemstillingene vil bli belyst gjennom det tidligere nevnte prosjektet Topilouse, der tema i en arbeidspakke er badebehandling i merd.

Studier referert til over viser store utfordringer ved bruk av skjørt som avskjerming av volum. Nye forskrifter krever bruk av lukket behandlingsenhet og fokus må være å videreutvikle teknologi for sikker og enkel bruk av hel presenning i merder eller annen teknologi for å oppnå god avlusning av fisk i store merder. Bruk av hel presenning er en stor operasjon og krever opplæring. Et opplæringsystem vil kunne gi raskere implementering av denne metodikken for avlusning.

En stor utfordring med avlusning i store enheter ved bad er å få tilsatt og fordelt riktig mengde legemiddel i vannvolumet. Ved hel presenning vil en oppnå et lukket volum, men ved dagens teknologi for hel presenning vil mengde vannvolum som avgrenses variere mellom hver behandling. Anbefalte doseringer (dvs. til 4 m merddyp) er beskrevet til ikke å være tilstrekkelige for en optimal behandling (Bjørn 2009). Nåværende trend til å dosere etter dypere og mer reelt merddyp for å oppnå terapeutisk konsentrasjon i hele vannvolumet kan være en av flere årsaker til et økt forbruk av legemidler mot lus.

En annen utfordring ved behandling mot lakselus i større enheter er fjerning av legemiddel etter behandling. Dette skjer ved hjelp av vannstrøm gjennom nota. Ved lav strøm på behandlingstidspunktet kan en få overdosering og fiskedød grunnet sen vannutskifting. Ved større merder og større biomasse bør det være et stort fokus på vannutskifting etter behandling. Noen anlegg har prosedyrer for utskifting av vannet ved bruk av propellstrøm eller tilsvarende, og dette kan trolig være til noe hjelp.

b. Er det andre velferdsmessige utfordringer v. medisinsk behandling i svært store/store merder?

Gjennomføring av badebehandling i store merder er i hovedsak tatt videreført fra erfaringer med drift av mindre merdstørrelser (Nilsen, Garseth og Norvik 2008). Det har til nå vært mangelfull dokumentasjon av velferdsmessig egnethet for oppdrettsmerder og utstyr knyttet til gjennomføring av badebehandling, enten det blir gjort med skjørt eller hel presenning. Større merder har også blitt tatt i bruk uten at de velferdsmessige sidene ved bruk av dette nye utstyret har vært godt nok utredet på forhånd. Det er dokumentert store variasjoner i oksygenverdier i arbeidet med badebehandlinger mot lus og vår oppfatning er at mange anlegg har en utfordring med å sikre god nok kontroll med tilsetning av oksygen til badebehandling i store merder (Vigen 2008, Oppedal og Vigen 2009). Ved dårlig vær, panikkreaksjoner hos fisken eller andre uhell er det også rimelig å anta at økt merdstørrelse og økt biomasse kan føre til større velferdsmessige utfordringer ved gjennomføring av store operasjoner som opplining og badebehandling. Det er også en utfordring å sikre god nok tildeling av legemidler administrert via føret da det er liten mulighet for å kontrollere hvor stor del av fisken i merden som tar opp tilstrekkelig legemiddelfôr. På et generelt grunnlag kan en si at syk fisk med dårlig appetitt vil ta til seg minst legemiddel selv om det er disse individer som trenger det mest. Dette problemet er imidlertid av en generell karakter og det er ikke mulig å si at overgang til svært store merder automatisk vil føre til større problemer ved oral behandling.

I møter med oppdrettere har det flere ganger blitt stilt spørsmål ved sikkerheten under gjennomføring av badebehandling med hel presenning i merder på 157 meter i omkrets og med inntil 1 000 000 kg biomasse. Dersom det skjer uhell på grunn av teknisk svikt, panikkreaksjoner hos fisken eller av andre årsaker kan marginene være små før det begynner å dø fisk, enten av overdosering eller på grunn av stress og oksygenmangel. Med økt størrelse på merdene og større fiskegruppe har konsekvensene ved eventuelle uhell også økt tilsvarende.

Ustabile oksygenverdier kan være et svært aktuelt problem ved badebehandling. Oksygennivå under avlusning blir i dagens merder i varierende grad opprettholdt under avlusning. Mulighetene er til stede

for at oksygennivå under avlusing kan måles og at akseptable verdier kan justeres inn ved tilsetning av oksygen både i dagens store merder og eventuelle fremtidige større. For eksempel kan man ha et kamera med påmontert oksygensensor som kan flyttes rundt i merden under avlusing. Undersøkelser av praksis ved badebehandling viser at ved bruk av badebehandling med skjørt (og pyretroider) var det kun halvparten av anleggene som brukte ekstra oksygentilsetning, selv med merdstørrelser opp til 157 meter i omkrets (Nilsen, Garseth og Norvik 2008).

c. Vil større utfordringer mht avlusing i svært store/store merder innebære redusert sannsynlighet for å kunne gjennomføre rettidig behandling (vær, strøm etc)?

Generelt vil bølger og vannstrøm redusere muligheten for badbehandling med tørking av not og korrekt bruk av presenning/ notpose. Dette vil gjelde både små og store enheter. Behandling med lukket notpose har gjentatte ganger vært gjennomført ved flere oppdrettseskap i Nord-Trøndelag. Anleggene er ringanlegg med omkrets 157 m, og 15 m dype nøter, og avlusing har blitt utført ved moderate værforhold. Med dagens teknologi er det en utfordring å avluse ved sterk strøm og vind. Under avlusing med hel presenning heves bunnring og not, og eventuelle utfordringer ved dypere merder vil trolig være knyttet til denne operasjonen.

Studier for bruk av skjørt og notpose under ulike strømforhold er ikke kjent. Imidlertid vil en arbeidspakke i Topilouse ha deler av dette i fokus. SINTEF Fiskeri og Havbruk (Erik Høy og Pascal Klebert) vil i løpet av våren kjøre modellforsøk med hel presenning og skjørt i sin gjennomstrømningstank i Hirtshals der påvirkning ved ulike strømforhold skal studeres. Sammen med data fra småskala forsøk med fisk ved Havforskningsinstituttet, Matre vil disse data danne grunnlag for en simuleringsmodell for badebehandling i merd. Denne modellen skal endelig testes ut i felt i storskala. Dette studiet vil kunne gi grunnleggende kunnskap for ulike utfordringer ved ulike værforhold.

d. Vil det være mulig på bakgrunn av historisk vær- og strømforhold å gi prognose for mulighet til rettidig behandling. Dvs kan det utarbeides verktøy som viser om en lokalitet er egnet til å gjennomføre avlusing i svært store/store merder mesteparten av året?

Verktøy er under utarbeidelse (se over) men vil tidligst foreligge i 2011. Det vil deretter være mulig å benytte historiske strømdata for prognose for mulighet for rettidig behandling. Lignende verktøy for bølgehøyde kan utvikles men dette er ikke kjent planlagt per i dag.

3. Forsvarlig badbehandling i brønnbåt etc.

a. Er det sannsynlig å innfri kravet om korrekt dosering i hele behandlingsenheten gjennom hele den pålagte eksponeringstiden i brønnbåt?

I prinsippet har man antatt at i brønnbåter med et lite og lukket volum skulle det være lett å beregne korrekt legemiddeldose og holdetid. Studier av fordeling av hydrogenperoksid i brønnbåt (Andersen og Solheimsnes 2009) viser imidlertid at det kan være en utfordring å oppnå en rask og jevn innblanding av legemiddel i brønnbåt. Ved justeringer av de ulike brønnbåters tekniske systemer kan en oppnå en jevn fordeling og korrekt dosering av hydrogenperoksid i vannvolumet. Ved bruk av pyretroider til avlusing i brønnbåt, har stikkprøver vist at konsentrasjon av legemiddelet var mindre enn forventet. Samtidig rapporterer oppdrettere og helsetjenester om dårlig effekt av pyretroider i brønnbåtbehandling sammenlignet med behandling i merd.

Prosjektet Topilouse inneholder en egen arbeidspakke knyttet til brønnbåt der det bl.a. vil bli studert spredning av legemiddel i brønnbåt, knyttet opp mot arbeidet som er utført i forbindelse med forbedret fordeling av hydrogenperoksid i brønnbåt.

b. Evaluering av velferdsmessige aspekter ved medisinerer i brønnbåt? Er det velferdsmessig forsvarlig med brønnbåtbehandling som standard prosedyre fordi merdene blir for store?
Dette har ikke vært godt nok undersøkt. Graden av redusert velferd er ikke målbar med dagens metoder og med dagens kunnskap er det ikke mulig å svare på om økt bruk av brønnbåt er velferdsmessig forsvarlig. En generell uttalelse vil være at all behandling (sulting, trenging, pumping, håving, fluktuerende miljøforhold (temperatur, oksygen, ammonium, karbondioksid, avlusingsmiddel) som fisken blir utsatt for er stressende hver for seg og at summen av dem er meget stressende for fisken. Det er rapportert dødelighet etter avlusing både i brønnbåt og merder, knyttet til ulike forhold. Dersom dette skjer under normal behandling er denne metoden ikke akseptabel.

Det er også relevant å være kritisk til de smittehygieniske sidene ved økt bruk av brønnbåt til håndtering av fisk i produksjonsperioden i sjø. Dette gjelder både fare for smittespredning og risiko for utbrudd av latent sykdom etter håndteringsstress ved avlusing.

4. Er det knyttet spesielle utfordringer knyttet til fiskehelse eller fiskevelferd ved saneringsslakting fra svært store/store merder?

Spørsmål om merdstørrelsens betydning ved saneringsslakting kan ikke klart besvares i denne høringsuttalelsen grunnet manglende dokumentasjon og forskningsaktivitet.

3. Annet

Et annet moment ved avlusning og store merder er leppefisk. Leppefisk som holdes i merdene vil kunne bli behandlet samtidig med laksen. Effekter av avlusingsmiddel eller potensielt lave oksygenverdier og høye fisketettheter på leppefisk er ukjent. Det er flere arbeidsprosedyrer på lokalitetene som kan ha negativ effekt på leppefisken; dødfiskopptak, notvasking, skifte av nøter, sortering / flytting og badebehandling. Der badebehandling i merd, bruk av brønnbåt eller andre tekniske løsninger fører til stor risiko for skade på leppefisken bør en vurdere å fiske denne ut på forhånd ved bruk av teiner, for deretter å sette den tilbake etterpå. Det kan være hensiktsmessig å gjøre en evaluering av hvordan bruk av leppefisk skal foretas på en best mulig og velferdsmessig sikrest måte under ulike driftsforhold

Havforskningsinstituttet

Veterinærinstituttet

Karin Kroon Boxaspen

Brit Hjeltnes

Referanser

- Andersen, P. og Solheimsnes. E. 2009. Forsøk med bruk av hydrogenperoksyd i brønnbåt. Norsk Fiskeoppdrett 6a, 94-95.
- Baillie, M., Lees, F., Gettinby, G., Revie, C.R. 2009. The use of prevalence as a measure of lice burden: a case study of *Lepeophtheirus salmonis* on Scottish Atlantic salmon, *Salmo salar* L., farms. Journal of Fish Diseases 32: 15-25.
- Bjørø, B., 2009. Utfordringer knyttet til dosering av bademiddel i merd. Norsk Fiskeoppdrett 6a, 77-79.
- Bjørø, B., Aunsmo, A., Moen, V., and Markussen, T. 2004 Evaluering av badebehandlingsmetodikk mot lus i oppdrettsanlegg. VESO Report, no.1, 1-23.
- Fridell F. 2009. Avlusing av store merdar – korleis bør den gjennomførast? Norsk Fiskeoppdrett 6a, 81-83.
- Havrøy, E.M., Boxaspen, K., Oppedal, F., Taranger, G.L., Holm, J.C., 2003. The effect of artificial light treatment and depth on the infestation of the sea louse *Lepeophtheirus salmonis* on Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) culture. Aquaculture 220, 1-14.
- Johansson, D., Ruohonen, K., Juell, J.E., Oppedal, F., 2009. Swimming depth and thermal history of individual Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in production cages under different ambient temperature conditions. Aquaculture 290, 296-303.
- Nilsen A., Garseth Å.G., Norvik O.C. 2008. Avlusing i stormerd – resultater fra en spørreundersøkelse, VI-rapportserie, 13-2008
- Nilsen A., Bjørø B., Vigen J., Oppedal F., Høy E. 2010 (upubl.) Evaluering av metoder for badebehandling mot lakselus i stormerd, VI-rapportserie, xx-2010
- Nilsen A., 2009, Gjennomføring av 5 arbeidsseminarer om bekjempelse av lakselus, Rapport til FHF, FHL og NSL
- Oppedal, F. og Vigen J 2009. Laksen prøver å unngå avlusingsmiddelet. Norsk Fiskeoppdrett 6a, 84-85.
- Oppedal, F. og Vigen, J. 2009. Oksygenforhold under avlusing. Norsk Fiskeoppdrett 6a, 74-76.
- Treasurer, J.W., Pope, J.A., 2000. Selection of host sample number and design of a monitoring programme for ectoparasitic sea lice (Copepoda: *Caligidae*) on farmed Atlantic salmon, *Salmo salar*. Aquaculture 187, 247-260.
- Revie, C. W., E. Hollinger, G. Gettinby, F. Lees and P.A. Heuch 2007. Clustering of parasites within cages on Scottish and Norwegian salmon farms: Alternative sampling strategies illustrated using simulation. Preventive Veterinary Medicine 81: 135-47.
- Vigen, J. 2008. Oxygen variation within a seacage. European Master in Aquaculture and Fisheries, Department of Biology, University of Bergen.