

Om Topilouse-prosjektet

Navn: Topilouse (A multi-disciplinary effort to improve topical treatments in salmon louse control)

Type: Kompetanseprosjekt for næringslivet

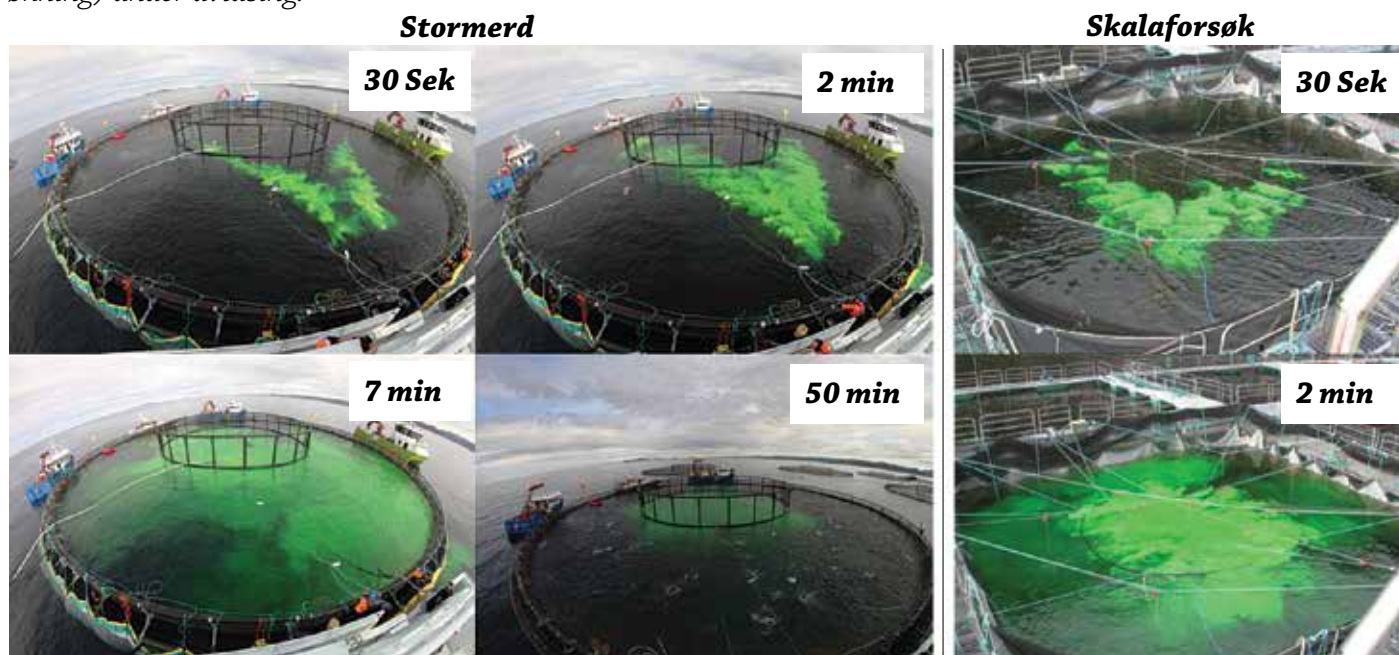
Varighet: 2010-2013

Partnere: Veterinærinstituttet (leder), SINTEF Fiskeri og havbruk, Havforskningsinstituttet, Marine Harvest, Salmar, Novartis, Pharmaq, Rantex, Storvik, Brønnbåteiernes forening.

Finansiering: Totalt 10 075 000 inkludert støtte fra Forskningsrådet, FHF, næringspartnerne og egeninnsats fra Veterinærinstituttet.

Storskala merdavlusning; fordeling av stoff og oksygennivå

Prosjektet Topilouse med fokus på badebehandling mot lakselus, ble nylig avsluttet med å følge storskala avlusning med tilsetning av fargestoff, hyppig måling av oksygen og observasjon av adferd. Resultatene bekrefter observasjoner fra en rekke forsøk i strømningstank, kar og småskala merder. Laksen setter selv opp en vannstrøm med potensiale til å blande inn stoffet svært raskt, og den øker sitt oksygenforbruk (mer enn 50% økning) under avlusning.



Figur 1. Innblanding av middel observert fra overflaten. Venstre og midtre billedkolonne; storskalamerd (30s, 2, 7, 50 min). Det siste storskala bilde er tatt 20 min etter presenningen er fjernet og viser en søyle med middel som ble stående igjen i nota lenge etter at presenningen var tatt opp og nota senket ned. Høyre billedkolonne; småskalamerd med fisk (30 s, 2 min)

Erik Høy, Sintef Fiskeri og havbruk og Frode Oppedal, Havforskningsinstituttet
Erik.Hoy@sintef.no

Badebehandling i merd har vært gjenstand for en av hovedaktivitetene i prosjektet Topilouse, og målet har vært å skape et kunnskapsgrunnlag for sikrere operasjoner og riktig dosering av både legemidler og oksygen. Arbeidet har vært ledet av SINTEF Fiskeri og havbruk og det er gjennomført i samarbeid med Havforskningsinstituttet.

Hovedmålet for SINTEF har vært å forstå drivkreftene for hvordan vannet og legemiddelet blandes i merden, mens HI har fokusert på fiskevelferd og oksygenforbruk. Kunnskapen som er kommet fram gjennom prosjektet så langt, er bakt inn i en simuleringsmodell slik at det nå er mulig å bruke dette til videre utvikling av utstyr og metoder for mer kontrollert badebehandling i merd.

Storskala forsøkene som ble gjennomført

på kommersielle 157 m merder, var den siste feltaktiviteten i prosjektet og målingene bygget blant annet på modellforsøk i strømningstank. Det er også gjennomført kontrollerte detaljstudier av fiskens oksygenopptak i kar og en serie presenningsforsøk både med og uten fisk og avlusingsmiddel i småskala merder på 12 m × 12 m med kommersielle fisketetteter.

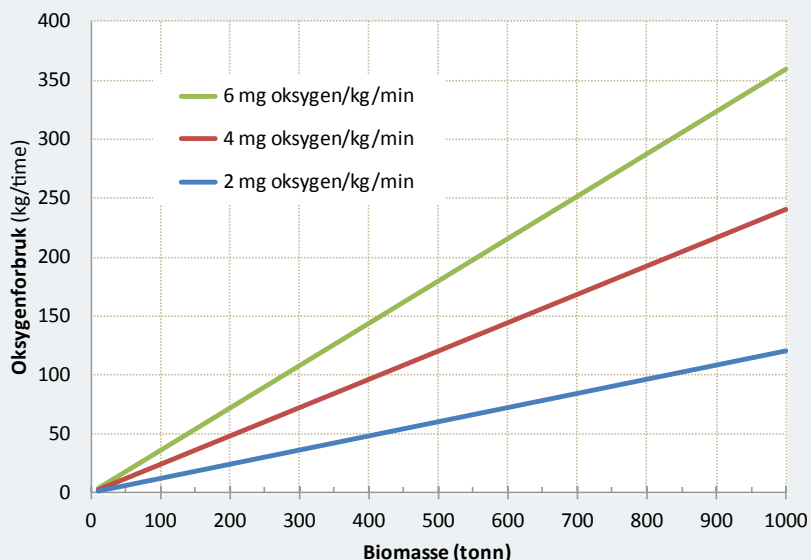
Målet med storskala forsøket var å skaffe innsikt i hvordan og hvor raskt middelet

Oksygenforbruk

Laksens oksygenforbruk avhenger i utgangspunktet av fiskestørrelse, temperatur, fordøyelsesmetabolisme, aktivitet og stressnivå. Karforsøkene bekrefter dette og viser i tillegg at laksen øker sitt oksygenforbruk (>1,5x) som en direkte respons på avlusingsmiddel. Vi ser en initial økning av oksygenforbruket de første 5 minuttene etterfulgt av en kort nedgang med en påfølgende økning etter 15-25 minutter som er en antatt fysiologisk respons på at laksen har tatt opp avlusingsmiddelet. Økningen i oksygenforbruk etter 15 minutter kan være den samme som sees på synkende oksygennivå i merdene under storskala avlusingen.

I karforsøk så vi at ved tilsetning av legemiddelet visuelt (over karkant) så vi opp til en dobling av oksygenforbruket. Overfører vi dette til merdsituasjonen kan en dermed forvente et økt oksygenforbruk både som følge av håndtering/forstyrrelse med båter, not, presenning, trenging og en økning i oksygenforbruk av avlusingsmiddelet i seg selv. Ved bruk av pyretroidene deltamethrin og cypermethrin var oksygenforbruket ca 40 prosent høyere enn ved bruk av den organisk fosforforbindelsen azamethiphos. Oppsummert så forventes det at laksens forbruk av oksygen i en avlusingssituasjon i merder ligger mellom 2 og 6 mg O₂/kg fisk/minutt som indikert i figur 4.

FIGUR 4



Oksygenbehov gitt merdens biomasse. Laksens oksygenforbruk avhenger av fiskestørrelse, temperatur, fordøyelsesmetabolisme, aktivitet og stressnivå. Det forventes at laksen forbruk i en avlusingssituasjon i merder ligger mellom den blå (2 mg O₂/kg fisk/minutt) og grønne (6 mg O₂/kg fisk/minutt) linjen.

blander seg i en stormerd og sammenligne dette med resultatene fra småskala og datasimuleringer. Fisken og miljøet i merden ble også overvåket for å undersøke mønsteret i adferdsendringer knyttet til effekt av middelet i seg selv, og utviklingen i oksygeninnhold. Forsøkene ble gjennomført med bruk av et omfattende oppsett med ulike system for målinger og dokumentasjon. Innblanding av legemiddel ble overvåket først og fremst ved hjelp av et fargestoff (Fluorescein) som ble tilsatt sammen med legemiddelet. Fargestoffet var så kraftig at det kunne sees med det blotte øye og innblandingsmønsteret ble

analysert direkte basert på bilder og video. Utviklingen i fargestoffkonsentrasjon ble målt direkte i vannet med klorofyllmålere som var montert på sonder (CTD/STD) som ble halt opp og ned gjennom hele vannsøylen fra overflate til presenningsbunn. CTD sondene registrerte samtidig oksygen, temperatur, saltholdighet og trykk (dyp). I storskalamerdene var sondene montert i senter av merden, en ved hamsterhjulet og en halvveis mellom hamsterhjulet og ringen.

Til bruk i avlusingsoperasjonen ble oksygennivået overvåket online med fire håndholdte sensorer (en per arbeids-



FISHGUARD AS ble etablert i 2012, og har gjennom en rekke oppkjøp etablert seg som den eneste landsdekkende tilbyder av fiskehelse tjenester rettet mot oppdrettsnæringen. Fishguard har hovedkontor i Bergen i tillegg til kundenære lokasjoner langs norskekysten. I tillegg til fiskehelse tjenester tilbyr selskapet rådgiving, driftsoptimalisering samt en rekke miljø- og laboratorietjenester.

Fiskehelsebiolog / Veterinær

i Tromsø, Bodø, Rørvik, Namsos, Hitra/Frøya, Kristiansund og Ålesund.

Vi søker serviceinnstilt fiskehelsepersonell langs norskekysten. Stillingene vil få ansvar for kunder i nærområdene, men kan også bli involvert i andre deler av landet. Stillingene vil være spennende og utfordrende og de rette kandidatene vil få stor innflytelse på hvordan arbeidsverdagen vil bli.

Arbeidsoppgaver:

- Helsekontroll av fisk
- Oversikt på helsestatus i regionen
- Miljøtjenester
- Rådgiving og opplæring
- Ivareta kompetanseutvikling i selskapet
- Delta i FoU-prosjekt
- Delta i interne faggrupper
- Gjennomføre kundemøter og kurs for kundene

Kvalifikasjoner og egenskaper

Våre kandidater må ha bakgrunn som autorisert veterinær eller fiskehelsebiolog og relevant arbeidserfaring innen fiskehelse. Vi leter etter faglig dyktige, initiativrike, strukturerte og selvgående personer. En del reiseaktivitet må påregnes. Fishguard har firmabil som benyttes til feltarbeid, slik at søkerne må ha førerkort for bil.

Vi tilbyr spennende utfordringer i en dynamisk bransje. Konkurransedyktige betingelser.

Send søknad med CV til:

Geir.Olav.Melinge@fishguard.no
Søknadsfrist 23. august 2013

Alle søknader vil bli behandlet konfidensielt.

Spørsmål kan rettes til:

Geir Olav Melinge | Daglig leder
Fishguard AS, Tlf: 922 44 511

WWW.FISHGUARD.NO

båt) for å styre tilsetning fra oksygenanlegget. Strømmen inne i merden ble målt med akustiske punktstrømmålere forsøkt plassert i representative punkt.

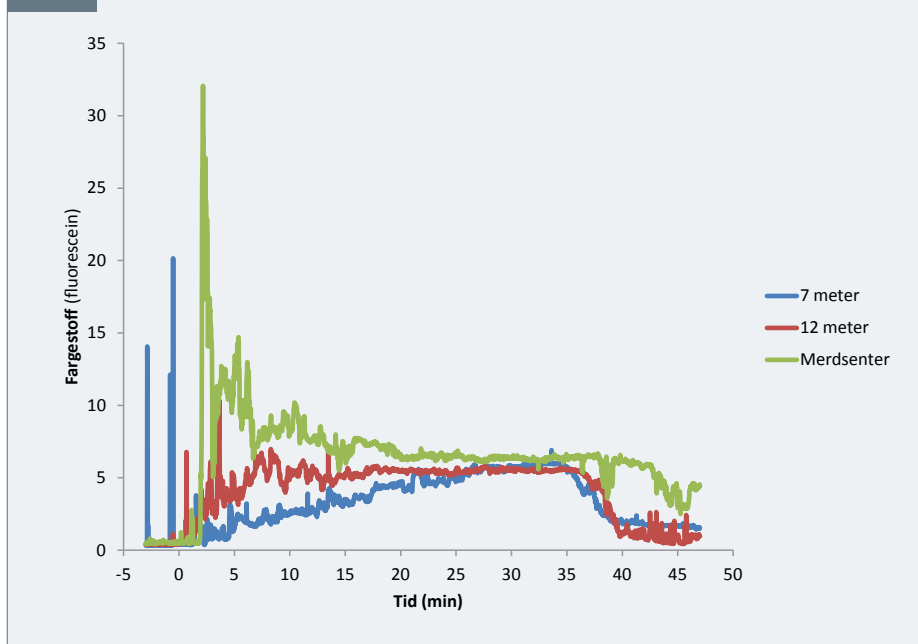
Fiskens respons på legemiddelet og adferden ble dokumentert med undervannskamera flyttet rundt på ulike dyp. I tillegg ble det registrert overflateaktivitet (hopping og rulling) gjennom hele behandlingen.

Hvordan skjer innblanding i stormerd?

I småskalaforsøkene ble det benyttet et helt symmetrisk doseringssystem der både oksygenering og middelspredning var basert på perforerte slanger formet som en ring og plassert midt i merden. Diameteren på ringene var omtrent halvparten av merdens bredde (figur 1) og som vanlig ble oksygen tilsatt i bunnen og legemiddel i overflaten. I disse forsøkene ble det observert at fisken utgjorde motoren i innblandingen ved at den presset vannet utover til sidene av merden på det dypet der hovedtyngden av biomassen stod. Dette satte i gang en sirkulasjon der vannet beveget seg opp langs siden av presenningen, inn mot senter i overflaten og deretter ned mot bunnen igjen.

I kommersiell skala stormerder var ikke fordelingsystemet for middel like jevnt og symmetrisk som det var i småskala, og

FIGUR 2



Gjennomsnittsverdier for konsentrasjon av grønt fargestoff (fluorescein) over tid fra fire avlusinger i stor produksjonsmerd (157meter omkrets). Fargestoffet ble tilsatt sammen med avlusingsmiddel. Det er en delvis overdosering (3-4x) ved tilsetning med påfølgende utjevning mot stabile verdier i hele målevolumet 16-17 minutter etter at stoffet er ferdig tilsatt. (horizontal avstand fra merdkant i meter er gitt i figur). Stoff er definert ferdig tilsatt ved $t=0$.

fisken kunne heller ikke stå jevnt fordelt over hele merden på grunn av løst notlin og fordelingsystemet for oksygen. To perforerte doseringsslanger for avlusingsmiddel ble trukket ut som en V over overflaten, fra båten som trakk opp presenningen. Slangene var litt korte slik at de ikke rakk

særlig lengere enn til motsatt side av hamsterhjulet. Oksygeneringsslangene var fordelt som to vifter, på tvers av doseringssystemet. Med fargestoffet som visuell indikator, ble det tydelig at mesteparten av middelet kom ut i den første halvdel av slangene og den delen av merden som lå

Cflow

Controlled Continuous Chilled Careful Clean

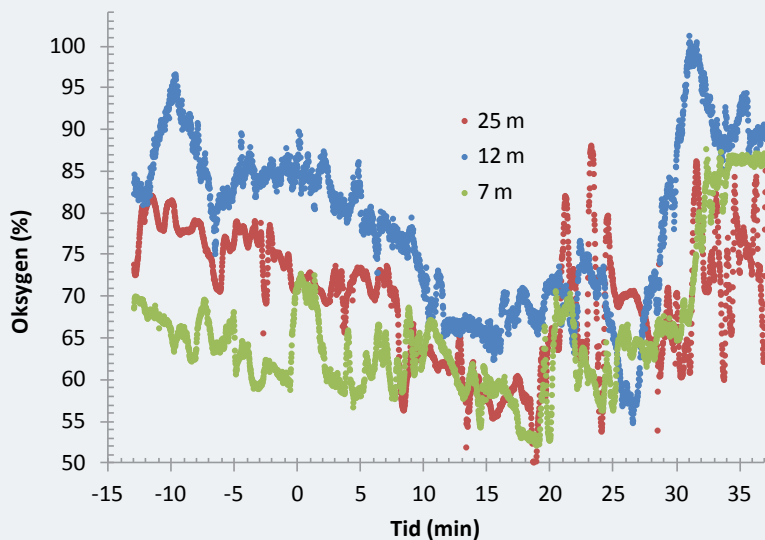
Cflow Takes Care of Your Values!

Tel: +47 70 19 59 00 - E-mail: office@cflow.no - Web: www.cflow.no

Møt Cflow under Aqua Nor i Hall G på stand G-746



FIGUR 3



Eksempel på oksygenivå ved behandling i kommersiell merd. Oksygenivå synker gjennom behandlingstid ned mot 50 prosent metning i senter og ute ved merdkanten. Oksygenivået er høyest i målepunktet over oksygenlangene (12 m). Noe av variasjonen som sees innen hver oksygenmåler over tid, representerer ulike måledyp ettersom måleren jevnlig ble heist opp og ned mellom overflate og notbunn. Stoff ferdig tilsatt ved $t=0$. Omtrentlige avstander fra merdkant mot senter er gitt som 7 m, 12 m og 25 m.

nærmest båten med doseringssystemet fikk middel først (figur 1).

Beregningsmodellen som vanligvis brukes for volumberegning (lusedata.no) gav et forventet volum på vel 22 000 m³ og en maksimal dybde på 16-17 meter i storskalamerden. Med CTD-sondene ble dybden på presenningen målt nøyaktig og presenningen var aldri dypere enn 10 meter i forsøkene. Selv om det ikke var data til å måle volum direkte i forsøkene, peker den målte dybden i retning av at volumet har vært langt mindre enn beregnet og at vi har hatt en dosering på opp mot det dobbelte av anbefalt.

Mønsteret for innblandingen ble analysert på bakgrunn av bildene av hvordan fargestoffet bredte seg, og det viser at drivkreftene og mekanismene er de samme som ble observert i småskala. Stoffet ble blandet inn ved at fiskebiomasen som befant seg mot bunnen av nota, skjøv vannet utover til sidene. Vannet fortsatte utover og oppover langs presenningen mot overflata der det beveget seg innover og så ned igjen mot bunnen. Med den skjeve utdoseringen fra slangene og at fisken fordelte seg ujevnt i nota på grunn av en del løst notlin og det vifteformede oksygenanlegget, ble innblandingen tregere og mer rotete enn det som ble observert i småskala.

Med det samme presenningen fjernes, stoppet resirkuleringen av vann inne i nota opp og det fargede vannet fortsatte

utover i sjøen mens friskt vann beveget seg innover i overflatelaget. Etter fjerning av presenning og nedslipp av not, ble det observert normal, ringformet svømming i merden og dermed unntakelse av merdsenter hvor det også var lite innblanding av friskt vann. Etter om lag en time stod det fremdeles igjen en søyle med sterkt farget vann i senter av nota, og selv ikke bruk av kraftig propellstrøm inn i nota gav særlig mye effekt på det å bytte ut vannet i senter (figur 1).

Langsom innblanding

Utviklingen i fargestoffkonsentrasjon fulgte det samme mønsteret i de ulike behandlingene og forholdene i merdene var forholdsvis like med 335-448 tonn biomasse i hver merd. Gjennomsnittlig tok det 16,7 minutter (SD=1,56) fra ferdig tilsetning til konsentrasjonen begynte å stabilisere seg (kriterium: sensorene viste alle sammen minimum 80 prosent av den fargekonsentrasjonen som etterhvert etablerte seg) (figur 2). Dette er mer enn dobbelt så lang tid i forhold til det som ble målt i tilsvarende forsøk i mindre forsøksmerder.

I småmerdene ble observert at det tok lengere tid å oppnå jevn innblanding og at det ble mindre strøm da fisken ble utsatt for avlusingsmiddel og ikke bare vann med fargestoff. Dette kan forklares med at fisken svømmer mer kaotisk og har flere vertikale ultras som bryter opp og roter til strømningskreftene som



FISHGUARD AS ble etablert i 2012, og har gjennom en rekke oppkjøp etablert seg som den eneste landsdekkende tilbyder av fiskehelsetjenester rettet mot oppdrettsnæringen. Fishguard har hovedkontor i Bergen i tillegg til kundenære lokasjoner langs norskekysten. I tillegg til fiskehelsetjenester tilbyr selskapet rådgiving, driftsoptimalisering samt en rekke miljø- og laboratorietjenester.

Faglig leder / Forretningsutvikler Bergen

Forretningsutvikler vil sammen med daglig leder utgjøre ledergruppen som skal videreutvikle tjenestetilbudet og profesjonalisere driften i selskapet. Målet er å gjøre Fishguard til en ledende aktør innen fiskehelse og driftsoptimalisering, både nasjonalt og internasjonalt. Stillingen vil være spennende og utfordrende og den rette kandidaten vil få stor innflytelse på hvordan selskapet vil fremstå.

Arbeidsoppgaver:

- Lede kompetanseutviklingen i selskapet
- Utvikle, standardisere og systematisere tjenestene
- Utrede behov for veiledning på veterinærfaglige spørsmål mot myndighetene
- Utvikle FoU-strategi for selskapet
- Være selskapets faglige stemme i fagpressen
- Utvikle kundemøter og kurs for kundene

Kvalifikasjoner og egenskaper

Vår kandidat må ha faglig bakgrunn som veterinær eller fiskehelsebiolog og relevant arbeidserfaring innen fiskehelse. Vedkommende må ha god skriftlig og muntlig framstillings-evne, både på norsk og engelsk. Vi leter etter en faglig dyktig, initiativrik, strukturert og selvgående person som samtidig kan være en god teambygger.

Vi tilbyr spennende utfordringer i en dynamisk bransje. Konkurransedyktige betingelser.

Send søknad med CV til:

Geir.Olav.Melinge@fishguard.no
Søknadsfrist 23. august 2013

Alle søknader vil bli behandlet konfidensielt.

Spørsmål kan rettes til:

Geir Olav Melinge | Daglig leder
Fishguard AS, Tlf: 922 44 511

WWW.FISHGUARD.NO

fiskestimen danner. I stormerd er det ikke noe som tyder på mer avvikende adferd på grunn av lusemiddelet, men det er mye som tyder på at fisken stod mer ujevnt i merdene og med om lag halvparten så høy effektivitet. Sammen med skjevfordeling av middelet fra doseringssystemet kan det forklare hvordan det tok så mye lengere tid å få til en jevn konsentrasjon i stormerd.

Selv om fluorescensmålerne ble halt opp og ned for å profilere hele vannsøylen, er grafinjene fra hver måler stort sett adskilt fra de andre. Det betyr at det var større forskjeller mellom de ulike måleposisjonene i merden, enn det var mellom ulike dyp. Målingene viser altså at nedblanding vertikalt gikk raskt, men at det var større utfordringer knyttet til horisontal fordeling av stoffet.

Holdetiden for badebehandling er vanligvis ikke mer enn 30-35 minutter (i henhold til pakningsvedlegg), med noe avvik i forhold til om klokken startes ved start eller slutt for tilsetning av middel. Forsøkene her viser at mer enn halve tiden kan gå med til innblanding. Med ujevne

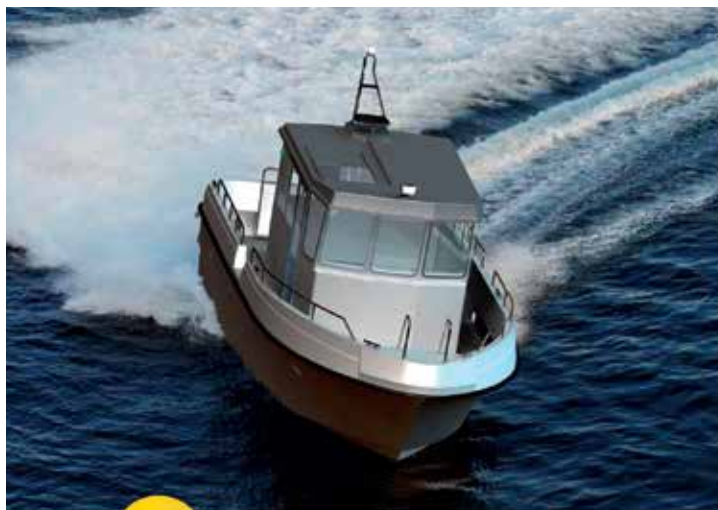
konsentrasjoner i merdene er det tidligere dokumentert at fisken har en tendens til å unngå stoffet og dette kan føre til at deler av populasjonen utsettes for lavere dose enn beregnet (dose i badebehandling er definert som konsentrasjon multiplisert med eksponeringstid). Resultatene viser derfor et klart potensial til forbedringer i metoden og utstyret for innblanding. I tilfeller ved lang innblandingstid øker også faren for områder der det oppstår overdosering, "hotspots". Stoffet bør helt klart fordeles jevnere utover merdens overflate enn det som var tilfelle i forsøkene her.

Oksygendropp og behov for god overvåking

I starten viste oksygenmålingene jevnt over gode og høye verdier på 75-105 prosent metning men med synkende verdier gjennom behandlingen. De profilerende sensorene inne i merden viste svært lave verdier utover i behandlingstiden (50 prosent-60 prosent oksygen ved 12,2°C, Figur 3).

Utstyret som ble brukt bestod av to trommelsystem fra Storvik/OxyVision

med en samlet, oppgitt kapasitet på 210 kg oksygen pr time. Med 12 grader i sjøen og en biomasse på 340-450 tonn skulle dette være mer enn tilstrekkelig. I forhold til målinger som er gjort tidligere, ved avlusing under kontrollerte forhold, ville laksen hatt behov for 50-150 kg løst oksygen pr time (se figur 4). Anlegget ble derfor heller ikke kjørt på full kapasitet, men det er interessant å se hvordan målingene i alle avlusingskonsekvent synker utover behandlingen på tross av tilsetning. I dokumentasjon fra operasjonen er det registrert gjennomsnittsverdier fra fire målere som var i bruk på fire steder langs merden. Her er det ingen gjennomsnitt under 70 prosent mens de profilerende sensorene lenger inne i merdvolumet jevnlig målte mellom 50 prosent og 60 prosent metning mot bunnen av nota der fisken stod tettest. Gjennomsnittlige metningsnivå for alle sensorene lå på mellom 60 prosent og 70 prosent. Således er det et potensial for forbedrete målerutiner for oksygen under badebehandling og justering av tilsetning deretter. ■



NYHET

NB 29
Pro

PREMIERE
AQUA-NOR 2013
i Trondheim.

Fleksibel arbeidsbåt på 29 fot, bredde 3,3 meter.
Leveres med fast aksling fra 222 hk m/sluregir.

Styrehus i 3 størrelser, fleksibel plassering etter ønske. Båten bygges og godkjennes i følgende kategorier :

- » Fritidsbåt
- » Tilpasset krav til begrenset passasjertransport
- » Tilpasset krav til yrkesbåt iht NBS
- » Tilpasset krav til fjordfiske i fartsområde 3

Ta kontakt med verft for ytterligere informasjon eller tilbud.
NB Marine AS bygger lukkede helårsbåter i størrelse fra 27 til 38 fot.

NB marine

NB MARINE AS | MJØLKEVIKVARDEN 5315 HERDLA
TELEFON: 56 15 27 70 | FAX: 56 15 27 71 | E-POST: POST@NBMARINE.NO
FOR MER INFO / FORHANDLERE: WWW.NBMARINE.NO

