



Sluttrapport fra FHF-prosjekt 901004

Evaluering av diagnostikk og behandling av AGD i 2013 Et pilotprosjekt

01.02.2014-01.10.2014

David Persson

Veterinær

FoMAS – Fiskehelse og miljø AS

Solveig M R Nygaard

Veterinær, spesialist fisk

FoMAS – Fiskehelse og miljø AS

Forord

Dette er en sluttrapport på FHF-prosjekt 901004, «Evaluering av diagnostikk og behandling av AGD i 2013». Prosjektet er utført av FoMAS – Fiskehelse og Miljø AS, avdeling Haugesund. Prosjektgruppen har bestått av veterinærene Solveig M R Nygaard og David Persson. Styringsgruppen har vært sammensatt av Per Helge Bergthun (Marine Harvest AS), Ida Kathrin Nerbøvik (Bremnes Seashore AS), Kari Lillesund (Alsaker Fjordbruk), Tsjipke Deuzeman (NRS Feøy) og Kjetil Ørnes (Grieg Seafood Rogaland).

Vi ønsker å takke FHF og de involverte bedriftene; Marine Harvest, Bremnes Seashore, Alsaker Fjordbruk, NRS Feøy og Grieg Seafood Rogaland, for økonomisk støtte til å gjennomføre prosjektet.

Sammendrag

Høsten 2012 ble det i Rogaland og Sunnhordland påvist gjelleskader med amøber på laks i sjø knyttet til forøket dødelighet. Høsten 2013 fikk mange lakseanlegg i Rogaland og Hordaland problemer med gjelleskader assosiert med amøben *Paramoeba perurans*. Noen badebehandlet med hydrogenperoksyd, noen få prøvde ferskvannsbehandling, mens andre ikke gjennomførte tiltak. For å være best mulig forberedt i 2014, ble data innhentet fra 5 oppdrettsbedrifter fordelt på 16 lokaliteter i sjø i Rogaland og Sunnhordland. Alle lokalitetene hadde diagnosen «amøbeindusert gjelleirritasjon» høsten 2013. Målet med prosjektet var å evaluere diagnostiske metoder, effekt av behandling samt å peke på vesentlige kunnskapshull.

Realtime qPCR (PCR) var nyttig i perioden før de kliniske symptomer oppsto for å avsløre om amøben var tilstede. Scoring av gjeller viste seg nyttig for raskt å plukke opp avvik på gjeller, men metoden ga ikke sikker informasjon om årsaken til gjelleforandringene. Direkte mikroskopi fra gjeller for å påvise amøben, er en rask og enkel metode som ga et grovt bilde av mengden amøber på gjellene. Histologi av gjeller var viktig som en diagnostisk fasit og avslørte også gjelleskader forårsaket av andre agens.

Første påvisning av amøber med PCR var i uke 36, 2013. Etter 5 uker var 15 av 16 lokaliteter positive for amøben på PCR og/eller hadde registrert økning i gjellescore. I uke 44 var alle 16 lokalitetene positive ved PCR og med gjellescore på > 0. Den raske utviklingen av sykdommen over et stort geografisk område tyder på at hovedsmitten ikke er fra anlegg til anlegg.

Smolt satt ut i sjø våren 2013 var overrepresentert på lokaliteter med AGD. Noen få lokaliteter med smolt satt ut i sjø høsten 2013, fikk symptomer seint på høsten. På lokaliteter med ulik størrelse på fisken, fikk den største fisken minst symptomer.

Påvisningene av AGD kom på fallende sjøvannstemperatur fra 16 til 9 grader celsius. Det er registrert en midlertidig nedgang i oksygen sammen med oppgang i gjellescore i flere anlegg. Forholdet mellom oksygen og utvikling av AGD bør undersøkes nærmere.

Behandling mot AGD ga effekt men det er vanskelig å måle. Gjellescore, PCR, histologi og direkte mikroskopi er alle med på å evaluere behandling. Det er vist at behandling mot lus med andre midler enn H₂O₂ på AGD-diagnostisert fisk gir høyere gjellescore etter behandling, og i noen tilfeller markert økt dødelighet. For å kunne skille gamle og ferske gjelleskader, ble det funnet nyttig å differensiere gjellescore til total score og aktiv score.

Summary

A gill disease leading to increased mortality was detected in salmon farms autumn 2012 in Rogaland and Sunnhordaland. In the following year (2013), the disease was diagnosed as Amoebic Gill Disease (AGD), caused by the amoeba *Paramoeba perurans*. The diagnosis was made in several salmon farms in Rogaland and Hordaland. In some of the farms the disease was treated with hydrogen peroxide (H₂O₂) or freshwater, whereas some of the farms did not treat the disease. This project was initiated early 2014 to collect full information about the outbreaks in 2013 and to be better prepared for the next seasons. Information was collected from 16 salmon farms with an AGD diagnosis, belonging to five companies in Rogaland and Hordaland. Additionally, the project was aimed to evaluate the performed measures and to look into the development of the disease.

Real time qPCR (PCR) is an important diagnostic tool and was employed in the time before fish show clinical signs and also used to screen the population for amoebic infection. Gillscoring was useful to gather information about the clinical stage of the lesion, but this method did not give any information about the cause of the observed changes. Microscopic investigation of fresh gill smear was a quick and easy method to detect and grossly assess the amount of amoebas on gills. Histopathological examination of affected gill tissue is an important method employed to assess the lesion at microscopic level and to see if other agents are implicated as a causing problems to the gill lesion.

The first PCR detection of amoebas were made in week 36, 2013. Within five weeks, 15 of the 16 sites in the project area were positive for the amoeba and/or had developed positive gill score. In week 44, all the 15 sites had clinical gill score and amoebas were detected with PCR. This rapid development and geographical spread of the disease suggests that the main infection source is not the farm with the disease outbreak.

Sites, with salmon transferred to sea in the spring of 2013, are over represented among the sites with AGD-diagnosis. Some of the sites with fish transferred to sea in the autumn of 2013, showed clinical signs of AGD later in the autumn. In sites with mixed generations, the biggest fish showed the mildest symptoms of the disease.

All sites with AGD were diagnosed at temperatures below 16°C. The mean gill score in the project material began to fall down when temperatures dropped below 9°C. In several of the sites measuring oxygen levels, there has been a temporary drop in oxygen at the same time when the gill score has increased. The relation between oxygen and development of AGD should be further investigated.

Treatment against AGD was effective, but it was difficult to measure how effective the treatment was, even when all available diagnostic tools had been used. Sites that treated fish with AGD and salmon lice using other options than H₂O₂, yielded an increased gill score after treatment, and in some cases increased mortality. To improve assessment of the gills after treatment, and to be able to differentiate between chronic and acute lesions of the gills, two gill scoring systems have been used. "Total gill score" (assessing all lesions and changes on the gills) and "active gill score" (assessing new, acute, lesions and changes of the gills).

Innhold

Forord	2
Sammendrag	3
Summary	4
Innhold	5
Bakgrunn	6
Omfang og organisering av prosjektet	6
Innsamling av data	6
Organisering	6
Prosjektets budsjett	6
Mål med prosjektet	7
Materiale og Metoder	7
Resultat og diskusjon.....	8
Sykdomsutvikling.....	8
Diagnostikk	10
Gjellescore.....	10
Direkte mikroskopi	11
Real time qPCR	11
Histologi.....	11
Behandling.....	11
Risikofaktorer	12
Temperatur.....	12
Salinitet.....	12
Oksygen	12
Fiskestørrelse og generasjon.....	12
Genetisk avstamning	12
Andre behandlinger og sykdommer.....	13
Fôring/appetitt	13
Dødelighet	13
Leveranser	13
Konklusjon	13
Forslag for videre FoU	14

Bakgrunn

Amoebic gill disease (AGD) eller amøbeindusert gjellesykdom, forårsakes av amøben *Paramoeba peruvans*. Amøber som årsak til gjellesykdom ble først beskrevet fra Tasmania i 1985 der den i dag forårsaker store tap for oppdrettsnæringen. De siste årene har den også gitt store problemer i Skottland og Irland. AGD ble første gang beskrevet i Norge i 2006 ved 4 ulike lokaliteter på Vestlandet.

Etter den første påvisningen av AGD i Norge i 2006¹, ble det høsten 2012 påvist gjelleskader med *Paramoeba peruvans* («amøben») knyttet til økt dødelighet i Rogaland og Sunnhordland. På bakgrunn av dette arrangerte Rogaland Fiskehelsenettverk kurs i gjellescoring i februar 2013. I tillegg ble det avtalt en prøvetakingsplan av gjeller med hensyn på amøber i Rogaland fra og med uke 10, 2013. I september 2013 ble det påvist amøber ved realtime qPCR (PCR), og det oppsto raskt problemer i en rekke oppdrettsanlegg i ytre strøk av Rogaland og Sunnhordland de etterfølgende månedene. Oppdrettsanleggene hadde varierende beredskap for amøbeindusert gjellebetennelse og håndterte lidelsen ulikt. Noen badebehandlet med hydrogenperoksyd flere ganger, noen prøvde ferskvannsbehandling, mens andre ikke gjennomførte tiltak.

For å være best mulig forberedt i 2014, ble data innhentet fra sjølokaliteter i Rogaland og Hordaland med AGD for å forsøke å evaluere tiltak og prøve å peke på risikofaktorer.

Omfang og organisering av prosjektet

Innsamling av data

Data fra 16 lokaliteter med AGD i Rogaland og Hordaland ble samlet inn i løpet av våren 2014.

Lokalitetene tilhører følgende 5 bedrifter: Marine Harvest, Alsaker, Grieg Seafood Rogaland, Bremnes Seashore og NRS Feøy. Data som ble samlet inn var:

- Gjellescore
- Analyseresultater (PCR og Histologi)
- Veterinærrapporter
- Fôring
- Dødelighet
- Miljøparameterer (temperatur, salinitet og oksygen)

Organisering

- Prosjektleder: Solveig M R Nygaard, FoMAS
- Prosjektgruppe:
 - Solveig MR Nygaard, FoMAS
 - David Persson, FoMAS
- Styringsgruppe:
 - Per Helge Bergthun, Marine Harvest as
 - Ida Kathrin Nerbøvik, Bremnes Seashore as
 - Kari Lillesund, Alsaker Fjordbruk
 - Tsjipke Deuzeman, NRS Feøy
 - Kjetil Ørnes, Grieg Seafood Rogaland

Prosjektets budsjett

- FHF: 273 000 kr
- Bedrifter i prosjektet: 32 000 kr
- Totalt: 305 000 kr

¹ T. Steinum et al (2008); *First cases of amoebic gill disease (AGD) in Norwegian seawater farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and phylogeny of the causative amoeba using 18S cDNA sequences.* Journal of fish diseases, 31-3.

Mål med prosjektet

- Evaluere nytteverdi av diagnostiske verktøy med hensyn på amøbeindusert gjellebetennelse i Sør-Vest Norge i 2013
- Evaluere nytteverdi av tiltak ved amøbeindusert gjellebetennelse 2013
- Prøve å finne risikofaktorer utover allerede kjente parametre som salinitet, vanntemperatur, fiskestørrelse, metode for notspyling for å forbedre drift og registreringer i 2014

Materiale og Metoder

Anleggene ble ikke valgt ut tilfeldig men ble inkludert i prosjektet på bakgrunn av sykdomsutvikling og håndtering av AGD i løpet av sesongen 2013-14.

Det ble samlet inn data om gjellescorere og resultater fra PCR-analyser fra hele 2013 og til og med februar 2014.

Miljøregistreringer, føring og dødelighet ble samlet inn fra sommer/høst 2013 og ut februar 2014. Siden dette er historiske data, har vi ikke data fra alle anlegg på alle parametre i hele perioden. For eksempel har ikke alle lokaliteter registrert gjellescore regelmessig hele året, og det er stor variasjon om anleggene har rutiner på registrering av oksygen og salinitet. Datasettet består altså av de beskrevne parametre der de har vært tilgjengelig. I prosjektet er tre forskjellige generasjoner med fisk representert:

- 11 lokaliteter med fisk satt ut i sjø våren 2013 («V13»)
- 3 lokaliteter med fisk satt ut i sjø høsten 2013 («H13»)
- 2 lokaliteter med blanding av fisk satt ut i sjø høsten 2012 («H12») og V13.

Innsamlede data ble organisert i Microsoft Office Excel og analysert uten bruk av epidemiologiske metoder. Dette er første gang denne typen data blir samlet inn, og fokus har vært å avdekke trender som kan ha betydning for arbeidet med AGD kommende sesong. Gjellescore ble som oftest registrert sammen med lusetelling og i halve antallet merder på lokaliteten hver uke. I prosjektet er derfor sammenligninger utført med gjellescore på lokalitetsnivå for å få sammenhengende datamateriale over tid. Utfordrende vær-situasjon i området etter jul 2014 medførte mangelfull rapportering av gjellescore i denne perioden, -derfor er hovedfokus i prosjektet høsten 2013.

Alle innsamlede data er benyttet i prosjektet. I tillegg har erfaringer fra felt blitt vektlagt under bearbeiding og tolking. Informasjon og resultater fra behandlinger er kun fra høsten 2013. Det ble utført flere behandlinger med H₂O₂ vinteren 2014 mot lus som ikke er med i prosjektet.

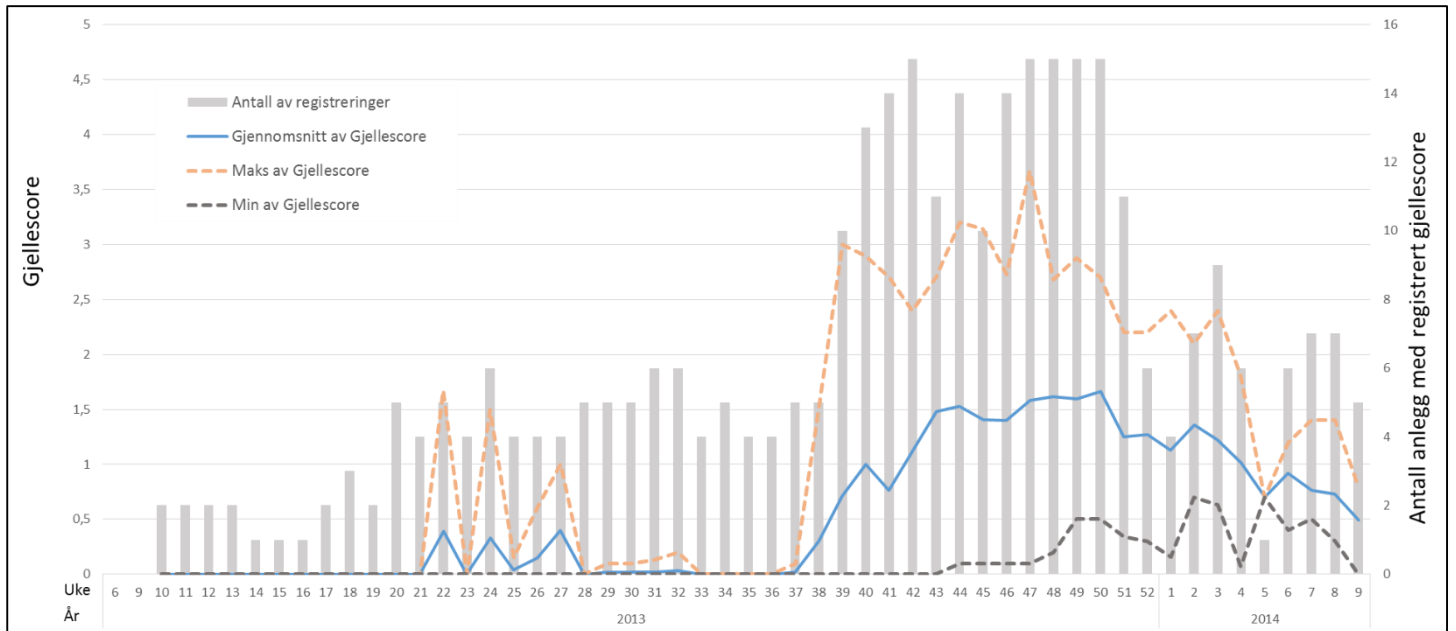


Figur 1. Bilden viser geografisk plassering av de anlegg som er med i prosjektet.

Resultat og diskusjon

Sykdomsutvikling

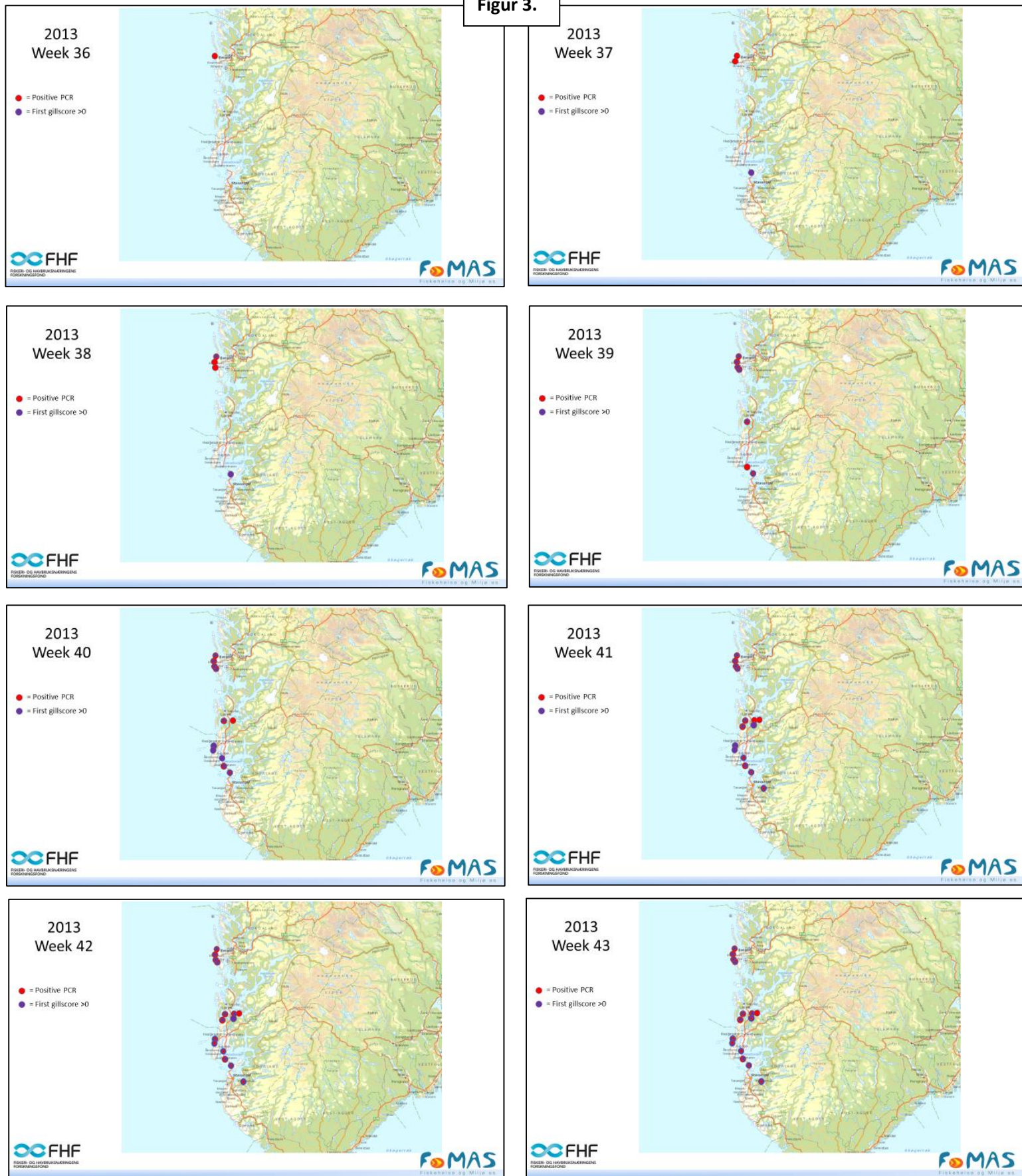
De første registreringer av økt gjellescore ble gjort i uke 22 i 2013. Gjellescoren var ikke knyttet til funn av amøben via PCR eller histologi. Gjellescore ble redusert utover sensommeren og var 0 frem til første påvisning av amøber ved PCR i uke 36. Det var kun noen få av de 16 lokalitetene som registrerte gjellescore før uke 36 da de positive PCR-resultatene begynte å komme (figur 2).

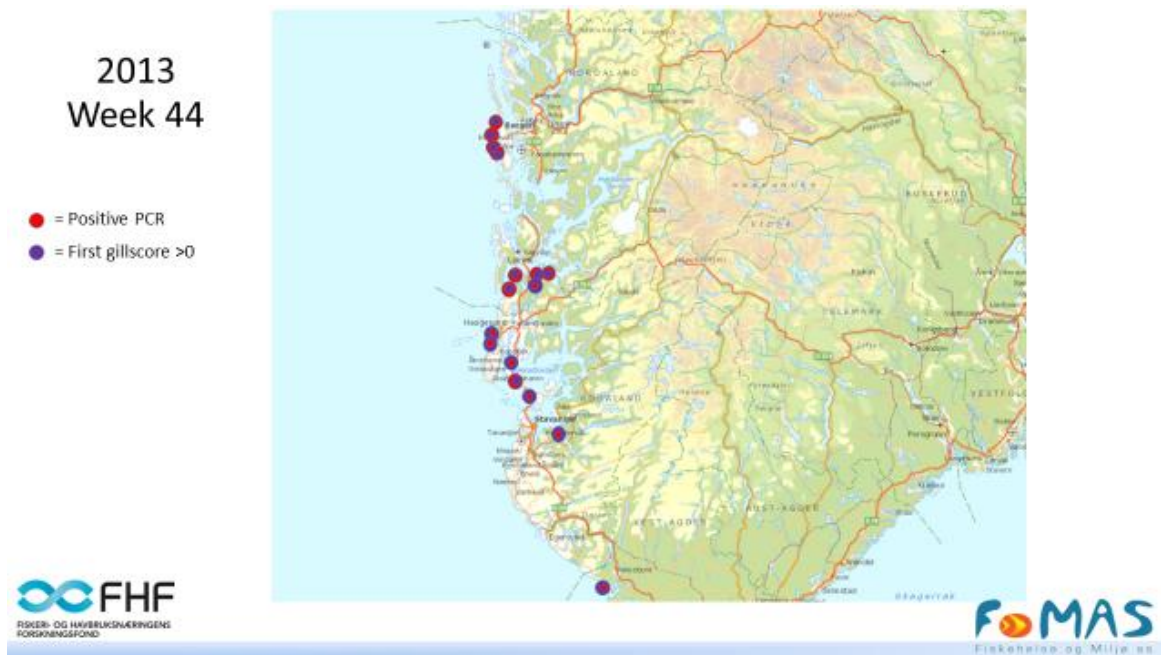


Figur 2. Diagrammet viser gjennomsnitt av gjellescore i prosjektet fordelt per uke med maks. og min. verdier. Gjennomsnittet er beregnet på rapporterte tall av gjellescore på anleggsnivå hver uke. Stolpene indikerer hvor mange anlegg som gjennomsnittet av gjellescore er beregnet på.

Den første påvisningen av amøber ved PCR ble gjort i uke 36 og det ble registrert gjellescore (> 0) 2 uker senere (Figur 2 og Figur 3). 5 uker etter første PCR-påvisning, hadde 15 av 16 anlegg påvist amøber ved PCR og/eller registrert gjellescore > 0. Alle anlegg hadde positiv PCR for amøber og registrert gjellescore > 0 i uke 44. Det var en rask utvikling av sykdommen og innen få uker var alle anlegg i prosjektet affisert. Spredningen tyder på en smitte hovedsakelig fra miljøet, fremfor smitte mellom lokaliteter.

Figur 3.





Figur 3. Bildeserien viser utviklingen av gjellescore og AGD høsten 2013 fordelt med et bild hver uke (uke 36-44), fra første påvisning frem til det er påvist i alle anlegg. Rød farge indikerer første positive PCR på anlegget og lilla farge indikerer første registrerte gjellescore høyere enn 0.

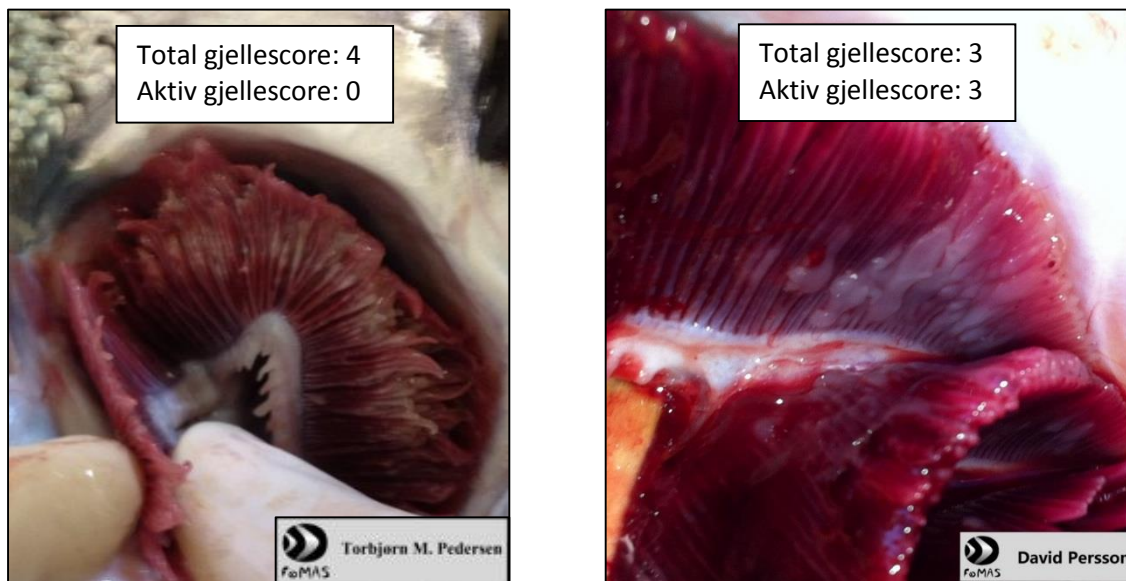
Diagnostikk

Gjellescore

Gjellescore baserer seg på hvor store områder av gjellelamellene som er fortykket og lyse. Lyse områder representerer skader på gjellene og kan ha mange årsaker. Gjellescore som blir brukt i Norge i dag, ble utviklet i Tasmania og blir også brukt i Skottland og Irland². Gjellene scorer et tall mellom 0 (ingen skader) til 5 (>50% av gjellelamellens overflate med hvite områder) basert på den gjellelamellen med høyest individuell score. Dersom gjellescore blir registrert regelmessig over tid, er dette det beste verktøyet vi har i dag for å vurdere graden av skade på gjellene. Den er enkel, billig og rask å gjennomføre, og man har muligheten å følge utviklingen av gjelleskader over tid. Det største problemet med gjellescore som diagnostisk verktøy oppstår når gjellene har fått kroniske skader. Scoren skiller ikke mellom gamle og nye skader, noe som utløste behov for en mer differensiert scoring med to systemer for gjellescore. De to systemene for gjellescore har den samme skalaen, men man ser etter ulike typer forandringer (figur 4):

- *Total Gjellescore*
 - Alle forandringer på gjellelamellens overflate som identifiseres som lyse/hvite partier (kroniske og akutte skader)
- *Aktiv Gjellescore*
 - Kun områder/prikker som består av hvitt slim som promoterer på overflaten av gjellelamellen (akutte skader)

² Taylor R.S. et al. (2009) Gill observations in Atlantic salmon (*Salmon salar*) during repeated amoebic gill disease (AGD) field exposure and survival challenge. *Aquaculture* 290:1-8



Figur 4. Bildene viser eksempler på bruken av de to systemene for gjellescoring.

I prosjektet er det total gjellescore som konsekvent er blitt brukt om ikke annet er beskrevet. Så langt har personell på anlegget scoret total gjellescore mens aktiv gjellescore har blitt brukt av fiskehelsepersonell i tillegg til total gjellescore.

Direkte mikroskopi

Et diagnostisk verktøy som er raskt og kan bekrefte forekomsten og til en viss grad vurdere mengden av amøben. Dette kan enkelt utføres på merdkanten med et mikroskop. Man skraper av slim fra gjellene og legger det på et objektglass som man undersøker i mikroskop.

Real time qPCR

En bra metode for å screene en populasjon frem til påvisning av amøbene. Påvisning av amøbene med PCR sammenfaller godt med økingen av gjellescore på høsten.

Histologi

Det er mange agens som kan gi skader på gjellene. Histologi er nødvendig for å kunne si noe om det er mer enn amøber som forårsaker skader på gjellene. Dette har betydning for behandling siden behandlingalternativene kun er effektiv på amøber.

Behandling

Behandlingsalternativene er hydrogenperoksid i brønnbåt og merd, eller ferskvann i brønnbåt. Første behandling ble utført i uke 40 i 2013. Det ble totalt utført 23 behandlinger mot AGD høsten 2013. 3 lokaliteter ble behandlet 3 ganger, 2 lokaliteter 2 ganger og 8 lokaliteter 1 gang. 3 lokaliteter i prosjektet ble ikke behandlet. Av 23 behandlinger ble 2 behandlinger utført med ferskvann, de resterende med H₂O₂. Tallene baserer seg på hvor mange ganger merden med flest behandlinger på lokaliteten ble behandlet. Ferskvann så ut å gi bedre effekt på amøbene sammenholdt med behandling med hydrogenperoksyd. Det ble registrert en mer langvarig nedgang i gjellescore, ingen amøber ved direkte mikroskopi, og ingen påvisning av amøber ved histologi eller PCR noen uker etter behandling. Ved behandling med H₂O₂ var det mindre nedgang av gjellescore og som oftest ikke langvarig. Amøber kunne påvises ved direkte mikroskopi og ved PCR noen uker etter behandling. Det er kun gjennomført noen få behandlinger med ferskvann sammenlignet med H₂O₂, men resultatene tyder på en bedre effekt av ferskvann.

Grunnlag for beslutning om behandling bør tas med bakgrunn i all tilgjengelig informasjon. Det er ikke tilstrekkelig med kun gjellescore eller PCR-resultater. Følgende informasjon bør være tilgjengelig:

- Diagnosen skal være stilt, gjerne med histologi
- Utviklingen av gjellescore er veldig viktig
- Omfang av amøber synlige i mikroskop ved direkte utstryk
- Prognose for salinitet og temperatur
- Fiskestørrelse og generasjon

Sykdommen utvikles raskt ved høye temperaturer og det er viktig å følge med på utviklingen av gjellescore flere ganger i uken. Ved behandling med H₂O₂ må konsentrasjonen titreres for å sikre rett behandlingsdose.

Risikofaktorer

Temperatur

Temperatur i overflaten (3-5 meter) er registrert på 15 av de 16 lokalitetene. Første lokalitet med positiv PCR for amøben kom ved 15,7 grader. Diagnosen og økningen i gjellescore kommer på fallende temperaturer. Når gjennomsnittstemperaturen i materialet går under 9 grader, begynner gjellescoren å gå ned.

Salinitet

I materialet er det 8 lokaliteter som har registrert salinitet (målt på 3-5 meter). På 6 av lokalitetene er gjennomsnittet av målt salinitet høsten 2013 under 30 promille og her sammenfaller økende gjellescore i starten av utbruddet med en økende trend i salinitet. De 2 øvrige lokalitetene ligger ute ved kysten og har gjennomsnittlig salinitet høsten 2013 på mer enn 32 promille. På disse lokalitetene er det ingen sammenheng mellom variasjon i salinitet og gjellescore. Erfaringer fra høsten 2013 tilsier at saliniteten har en stor betydning på graden og utviklingen av gjellescore. Salinitet er en sannsynlig faktor som avgrenser hvor langt inn i fjordene AGD ble påvist.

Oksygen

Registreringer av oksygenmetning i vannet fra 5 lokaliteter er med i datasettet, 4 av dem er V13 fisk og 1 med H13. Oksygenmetningen ble målt i prosent og lokalitetene har brukt egne instrumenter. Alle de 4 lokalitetene med V13 fisk viser en nedgang i oksygen samtidig som gjellescoren øker høsten 2013, og på 3 av lokalitetene er gjennomsnittet av gjellescore høyest når oksygenverdien er lavest. Alle de 4 viser også til en oppgang i oksygen mot slutten av året, samtidig som gjellescoren går ned eller flater ut. Temperaturen er i hele perioden synkende. Lokaliteten med H13 fisk påviste AGD senere på høsten og med lav gjellescore, her er den registrerte nedgangen av oksygen mindre og den samme økningen i gjellescore er ikke synlig.

Fiskestørrelse og generasjon

Av lokaliteter med AGD-diagnose er V13 generasjonen sterkt overrepresentert, i prosjektet og hele området for øvrig. Lokaliteter med V13 fisk fikk påvist AGD først, og tilsynelatende ble fisken også mer syk med høyere gjellescore over lenger tid sammenlignet med lokaliteter med H13 generasjonen. På lokaliteter med 2 generasjoner, ble H12 fisken syk senere sammenlignet med V13 og utviklingen av sykdommen gikk langsommere. Våre tall gir ikke grunnlag for å si med sikkerhet at stor fisk var mer motstandsdyktig enn liten fisk der det kun var én fiskegenerasjon på lokaliteten.

Genetisk avstamning

Noen rapporter mener genetisk avstamning kan spille en rolle for utviklingen av AGD.. I dette prosjektet er det ikke noen resultater som viser til sammenheng mellom genetisk avstamning og

utvikling av sykdommen. Men det er tidligere vist at målrettet avl gir mer motstandsdyktig fisk og det er pågående prosjekt som ser på dette.

Andre behandlinger og sykdommer

AGD forårsaker gjelleskader på fisken som påvirker den normale funksjonen til gjellene negativt. Dette blir ekstra tydelig når fisken utsettes for stress, som ved behandling og håndtering. 2 lokaliteter med gjellescore på rundt 1 og positiv PCR for amøben ble behandlet mot lus med pyretroider i oktober 2013. Dette resulterte i dødelighet etter behandling og stor økning av gjellescoren kun dager etter behandlingen. Behandling med H₂O₂ ble igangsatt kort tid senere, noe som resulterte i 2 behandlinger på kort tid. En annen lokalitet med veldig lav gjellescore men positiv for amøben på PCR, ble behandlet mot lus med pyretroider i samme tidsperiode. Disse opplevde ikke den samme dødeligheten, men gjellescoren økte i ukene etter behandlingen også her. Det er altså en risiko for økt gjellescore ved behandling av lus med midler som ikke er effektive mot amøben når det er påvist amøber ved starten av behandling. I tillegg må man ta hensyn til andre agens som kan gi gjelleskader, for eksempel epiteliocystis. Av 14 lokaliteter som sendt in histologi under høsten 2014 var 8 diagnostisert med både AGD og epiteliocystis.

Fôring/appetitt

Det er samlet inn fôringsdata fra 6 lokaliteter. Fra datasettet er det vanskelig å vise til variasjoner i appetitt som følge av infeksjon med AGD. Mange faktorer innvirker på appetitten og det ser ut som det blir for mye feilkilder for å kunne gjøre noen sammenligninger. På en lokalitet der 3 merder skulle behandles mot AGD rundt jul 2013 med H₂O₂, ble kun 1 merd behandlet på grunn av dårlig vær. Her indikerer dataene på appetitt at fisken som ble behandlet spiste mer sammenlignet med ubehandlet fisk i 5 uker etter behandling. Noen lokaliteter viser en nedgang i fôring samtidig som det er økning i gjellescore, men det sammenfaller også med nedgang i oksygen. Derfor er det vanskelig å si sikkert hva som forårsaker nedgangen i appetitten.

Dødelighet

Det er samlet inn data om dødelighet fra 6 lokaliteter. Her er det ingen synlige sammenhenger mellom gjellescore og dødelighet. Synlige topper i dødelighet kommer etter behandling.

Leveranser

Alle bedrifter som er med i prosjektet har fått tilbud om presentasjon av resultatene og det er gjennomført 4 presentasjoner for bedriftene. I tillegg til sluttrapporten ble det arrangert et AGD-møte i Bergen 26. august 2014 med 81 deltakere (vedlegg 1). Her ble resultatene presentert sammen med annen forskning og erfaring på området.

Konklusjon

- Alle tilgjengelige diagnostiske verktøy bør benyttes for å vurdere situasjonen.
- PCR påviser agens før fisken får kliniske symptomer og er en god screeningmetode i forkant av utbruddet.
- Histologi er viktig for å avdekke om det er flere enn én diagnose på gjellene.
- Kontinuerlig gjellescoring sammen med direkte mikroskopi utgjør de viktigste diagnostiske verktøyene for å vurdere når behandling mot AGD skal igangsettes.
- Temperatur og salinitet påvirker forekomsten av amøber i sjøen
- Uklar betydning av oksygen for utviklingen av AGD
- Økt risiko for utviklingen av AGD på vårfisk første år i sjøen
- Nedgang i appetitt ved skader på gjellene
- Bedre appetitt etter behandling
- Behandling har effekt på amøben MEN ofte flere agens som gir opphav til gjelleskadene

- Den raske spredningen av sykdommen tyder på en smitte fra miljøet fremfor smitte fra anlegg til anlegg.

Forslag for videre FoU

- Samspill mellom AGD og andre gjellepatogener
- Metoder for notrenhold
- Salinitetsgrenser for amøben i felt
- Biologi og spredningsmønstre til amøben
- Genetisk motstandskraft mot amøben for laksen
- Tetthet av fisk i merden og utvikling av AGD
- Betydning av oksygen i utviklingen av AGD
- Optimalisering av behandling:
 - Dose respons for H₂O₂
 - Forskjell i behandlingsresultat mellom H₂O₂ og ferskvann
 - Effekt av H₂O₂ på amøben

VEDLEGG 1

AGD- amoebic gill disease – oppsummering kunnskap

Tirsdag 26. august 2014 kl 10-1530

Sted: Clarion Hotel Bergen Airport

Fomas-Fiskehelse og Miljø as, med økonomisk støtte fra FHF, inviterer oppdrettsbedrifter og fiskehelsepersonell til et møte om AGD i Norge.

Mål: være best mulig rustet mot AGD- utbrudd i 2014 og 2015

Møtet er gratis. Dersom stor påmelding, kan det bli nødvendig å sette en begrensning i antall deltakere pr bedrift.

AGENDA:

- 10:00-10.10 **Velkommen- praktisk informasjon om møtet**
Solveig M R Nygaard, FoMAS
- 10.10 -10.30 **Hvordan arbeider myndigheten med AGD?**
Martin Binde, Mattilsynet
- 10.30-10.45 **Genetisk motstandskraft mot AGD – hva skjer i Norge?**
Marie Lillehammer, Nofima
- 10.45-11.05 **Smittetester med amøber og effekt av ferskvannsbehandling i forsøk**
Vibeke Emilsen, VESO
- 11.05-11. 25 **Inkubasjonstid, erfaring med gjellescoring i smittetester med amøber**
Linda Andersen, ILAB
- 11.25- 11.55 **Oppsummering pilot prosjekt AGD 2013 FoMAS**
Diagnostikk - Risikofaktorer- Fokusområder for videre FOU
David Persson, Fomas
- 11.55-12.15 **AGD-utvikling hos oppdrettslaks i 3 anlegg 2013-2014.**
Tor Atle Mo, Veterinærinstituttet
- 12.15-13.15 **Lunsj**
- 13.15 – 13.45 **Oppsummering pilot prosjekt AGD 2013 FoMAS.**
Behandlinger som er utført- evaluering av tiltak.
Oppsummering AGD i 2014 Rogaland og Sunnhordland
David Persson, FoMAS
- 13.45-14.05 **Marine Harvest sine erfaringer med ferskvannsbehandling.**
Per Helge Bergthun, Marine Harvest Region sør
- 14.05-14.20 **Risikopunkt ved ferskvannsbehandling sett fra brønnbåtens side.**
Rino Jakobsen, Bømlo Brønnbåtsservice

14.20- 14.40

Grieg Seafood Rogaland as: Erfaring med bading med hydrogenperoksyd
Torbjørn Munkejord Pedersen, Fomas

14.40-1530:

Oppsummering av erfaringer fra 2013, strategi 2014/2015