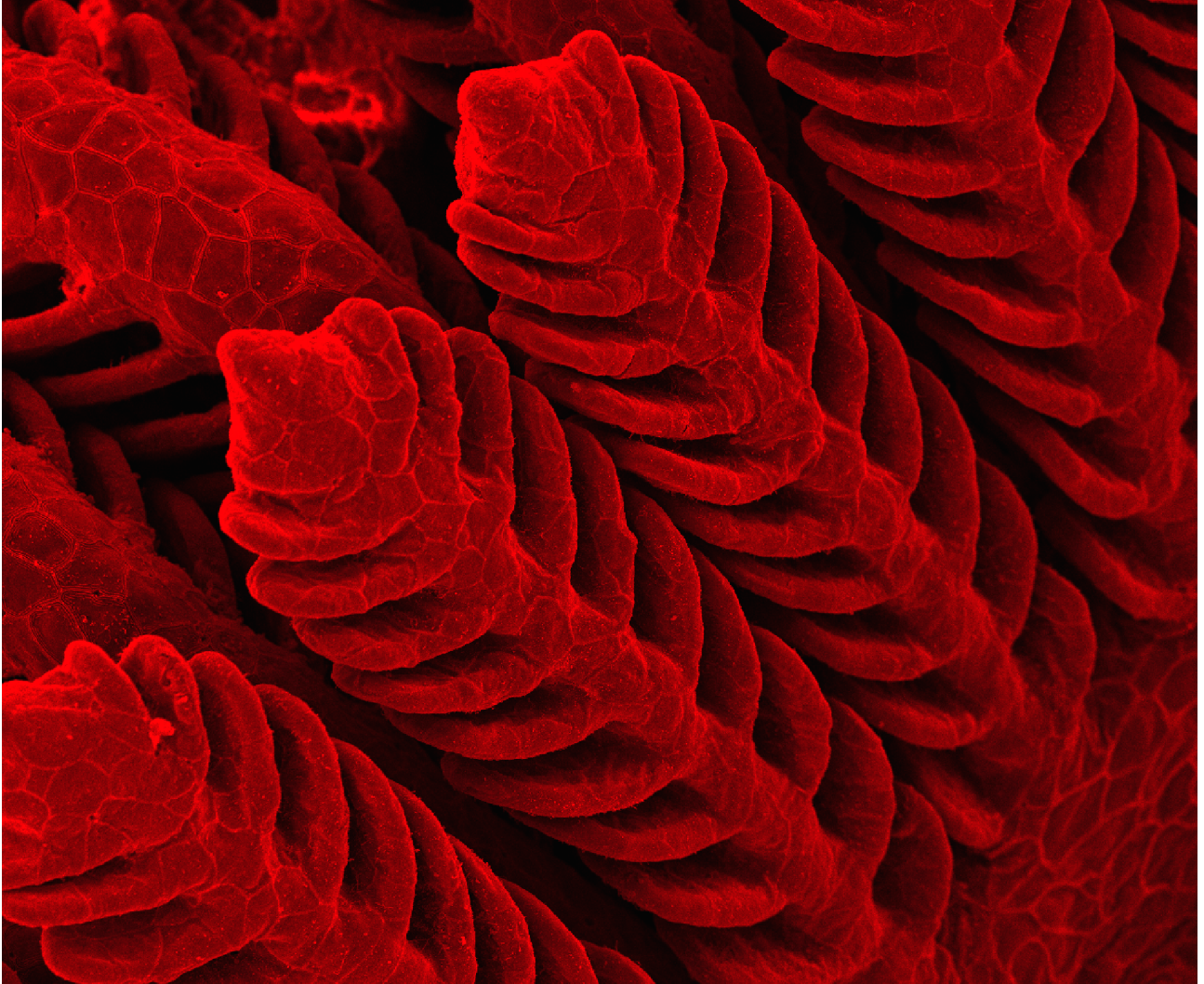


Gjellehåndbok

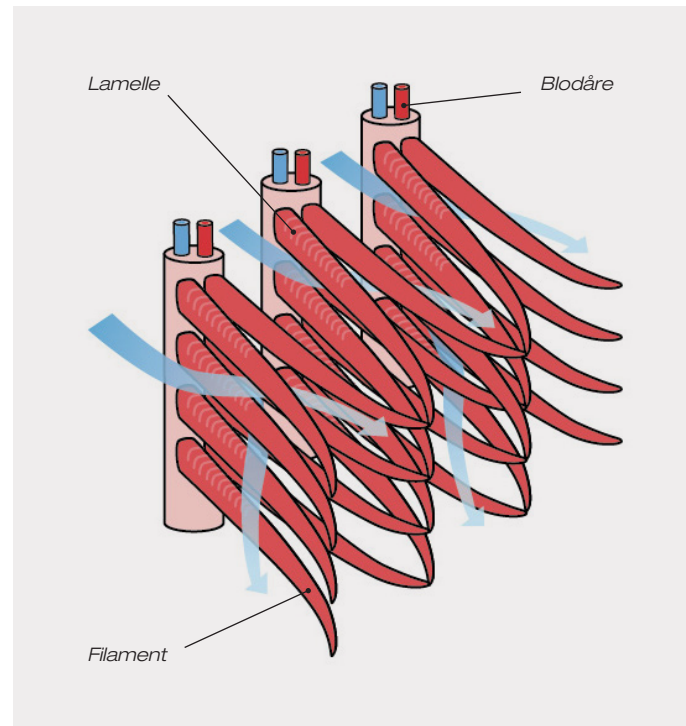


Gjellene gjør mer enn å puste

Laksens gjeller er kanskje viktigere enn du har trodd, og de gjør langt mer enn lungene dine. Hos fisken tar de ansvar som nyrer og skiller ut salter og avfallsstoffer, i tillegg til å ta opp nok oksygen. Skrettings gjellehåndbok er laget for at du kan lære mer om dette livsviktige organet, og dermed tilrettelegge for sunn vekst og friske gjeller hos fisken din.

Slik er gjellene satt sammen

Sammenliknet med lungene dine har gjellene «innsiden ut» og kommer i god kontakt med vannet. Gjellene er beskyttet av et gjellelokk. Løfter man på dette, vil man se de fire gjellebuene. På hver gjellebue sitter det rekke på rekke med frynser som kalles filamenter. På oversiden og undersiden av filamentene sitter det tett i tett med tynne blad som kalles lameller. Inni lamellene finnes det små blodkar. Lamelleveggene dannes av ett celledag, og hele lamellen er tynnere enn aluminiumsfolie. Denne oppbygningen gir gjellene en stor overflate. Overflatearealet på gjellene er langt større enn fiskens kroppsoverflate.



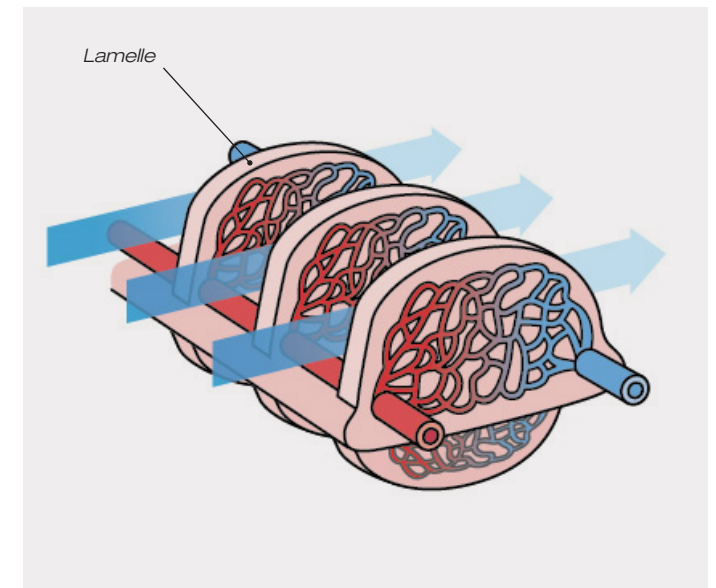
Fisk puster gjennom gjellene, som er laget av tråd-lignende strukturer som kalles filamenter. På over- og undersiden av disse sitter lamellene, som består av små blodkar.

Slik virker gjellene

Når fisken åpner munnen, strømmer det vann inn, forbi gjellene og ut gjellelokket i én retning, mens blodet i gjellene strømmer i motsatt retning gjennom blodkarene i lamellen. Dette gjør at opptaket av oksygen blir veldig effektivt, siden blodet hele tiden har mindre oksygen enn det som finnes i vannet. Prosessen kalles motstrømsprinsippet. Kombinasjonen av stor overflate, motstrømsprinsippet og kort avstand mellom vann og blod gjør gjellene svært effektive. De kan ta opp inntil 80 % av oksygenet i vannet.

I tillegg til å danne lamellenes vegg, har det tynne celledaget en annen viktig oppgave. Cellene bruker energi på å pumpe salter mellom blodet og vannet. Når fisken svømmer i ferskvann, må den ta opp salter fra vannet for å få nok ioner i kroppen. Når laksen svømmer i sjøvann og drikker dette, må den kvitte seg med salt for ikke å tørke ut. Denne transporten av salter tar gjellelamellene seg av.

Foruten oksygenopptak og transport av salter, er det gjellenes jobb å skille ut ammoniakk. Ammoniakk er et avfallsprodukt fra næringsstoffene fisken spiser, og kan bli giftig dersom det hopper seg opp i kroppen. Igjen dras det nytte av den korte avstanden mellom blodet og vannet fisken svømmer i, slik at ammoniakk enkelt kan transporteres over lamelleveggen.



Motstrømsprinsippet: Vann strømmer gjennom munnen, forbi gjellene og ut gjellelokket. Blodet strømmer i motsatt retning. Dermed blir oksygenopptaket veldig effektivt.

Hva skjer når gjellene blir syke?

På samme måte som gasser og røyk kan skade lungene våre, kan forgiftninger eller dårlig vannkvalitet skade gjellene. Og på samme måte som vi kan bli rammet av lungebetennelse, kan fisk smittes av bakterier og virus som angriper gjeller. Sykdom på gjellene medfører appetittsvikt, lav toleranse for stress og kan være dødelig. I dag er gjellesykdommer en av de viktigste årsakene til produksjonstap i norsk havbruk.

AGD – amøbe utfordrer gjellehelsen

AGD er forkortelse for amoebic gill disease, eller «amøbegjellesykdom» på norsk. Amøber er dyr som kun består av én celle, og er derfor veldig små. I vår egen tarm har vi flere «snille» amøber, mens andre amøber som havner i mat eller drikke kan gi sykdom, som for eksempel dysenteri. Amøben som forårsaker AGD heter *Paramoeba perurans* og smitter kun i sjøen. Den kan forme seg rund som en kule eller danne utløpere.

Selv om amøber er små dyr, er de store i forhold til gjellefilamentene, med sin lengde på opptil 50 µm. Med utløperne kan *P. perurans* flyte godt med vannet eller kripe over gjellene. De formerer seg raskt og enkelt ved å dele seg i to.

Når amøben setter seg på gjellene, reagerer gjellene ved å produsere slim. Amøben skader lamellene, og det dannes hvite flekker som blir synlige når man åpner gjellelokket og studerer gjellebladene. Ser du på skaden i et

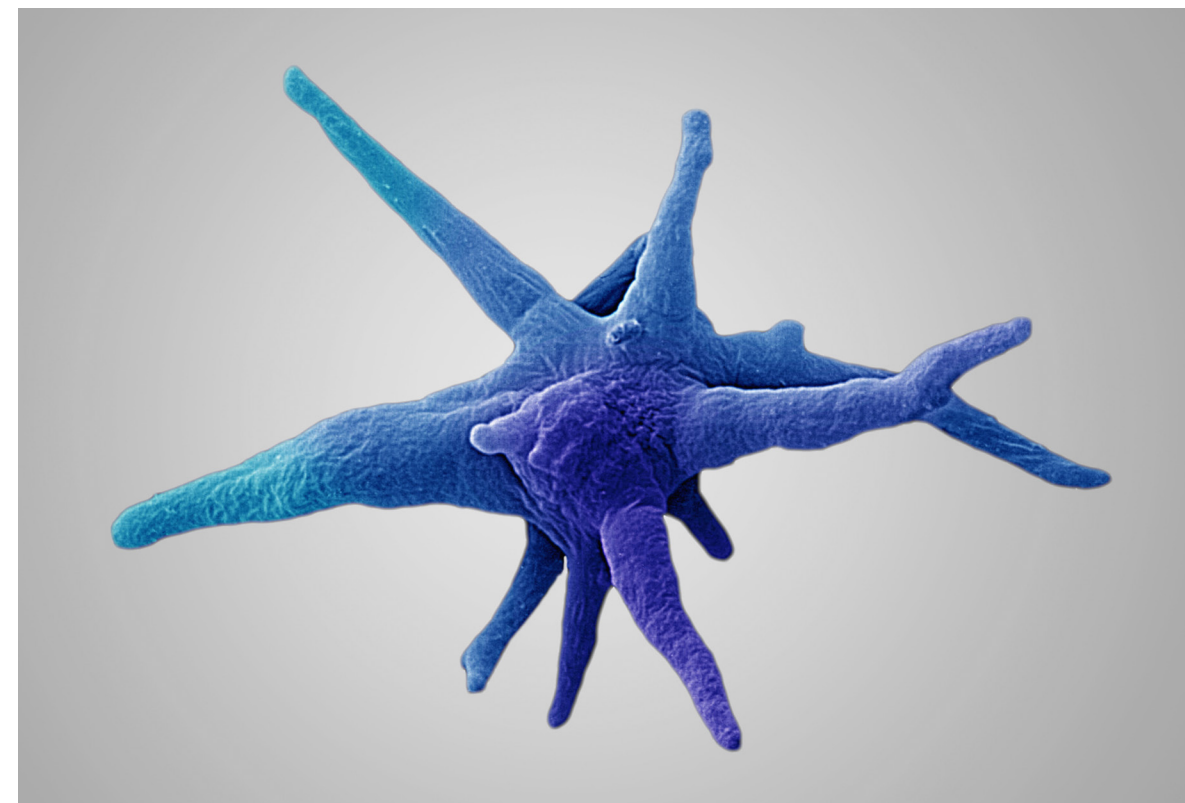
mikroskop, kan du oppdage at lamellene har klumpet seg sammen. Derfor mister gjellene overflateareal, og «gjellekapasiteten» blir dårligere. Når gjellene er hardt angrepet, vil fisken derfor kveles av amøbene som vokser og deler seg på gjellevevet.

I Norge er det mest AGD på høsten når temperaturene faller fra sommertoppen til vinterkulden. Amøben trives godt når saliniteten er høy og sykdommen forsvinner når temperaturene er lave nok. Det har så langt bare vært utbrudd langs den sørlige halvdel av Norskekysten.

Det er vist at *P. perurans* kan overleve minst 14 dager fritt i sjøvann og spres videre 1 km fra smitteskilden. Den finnes også på andre arter som lever i sjøen, som for eksempel renseskildpadde, skalldyr og hydroider. Sannsynligvis er det større risiko for sykdom på laksen vår fordi tettheten av fisk og næringsstoffer er høyere.

Det er vanlig å følge med på gjellene for å se om fisken er smittet av *P. perurans*. Man scorer skaden på en skala fra 1 til 5. Mer informasjon om gjellescoring kan du finne på Skrettings AGD-plakat og score-kort. 5 er den alvorligste graden der størstedelen av gjellevevet er forandret. Da er det stor

fare for dødelighet. Derfor er det vanlig å behandle fisken før scoren har utviklet seg for mye. Man kan holde amøbeveksten i sjakk ved hjelp av hydrogenperoksid eller ferskvannsbad. Dette krever både tid og ressurser, og behandlingen er stressende for fisken.



Amøber kan danne utløpere som brukes til bevegelse og til å fange mat.

Veien mot et gjellefôr

Skretting har forskere som hver dag jobber med fôrløsninger som kan bedre helsesituasjonen hos fisken som fôres. Det har de gjort siden 80-tallet. I 1992 lanserte Skretting fôret Respons, som styrket fiskens immunforsvar. Siden den gang har forskerne funnet flere funksjonelle ingredienser som er tilført fôret. Med oppgraderingene har fôret skiftet navn til Protec. Det brukes i dag til en rekke arter verden over fordi Protec forbereder fisken på utfordringer som venter, som for eksempel håndtering, vaksinerings og smittepress.

Når nye utfordringer oppstår, gjøres det en stor innsats for å finne funksjonelle ingredienser med positiv effekt. Da AGD spredde seg til flere land og rammet mer og mer fisk, begynte letingen etter en løsning som kan redusere skadene. Da ble det funnet en god grunn til å oppgradere Protec på nytt. Med bakgrunn i laboratorieundersøkelser og gjentatte smitteforsøk er det utviklet et nytt fôr som gjør fisken bedre rustet mot AGD. Det heter Protec Gill, og som navnet tilsier inneholder det full Protec-pakke, med komponenter som sørger for bedre gjellehelse. Protec Gill har gitt høyere overlevelse i tre kontrollerte smitteforsøk, og analyseresultat viste at gjellene gjorde en bedre jobb hos fisken som hadde fått Protec Gill.

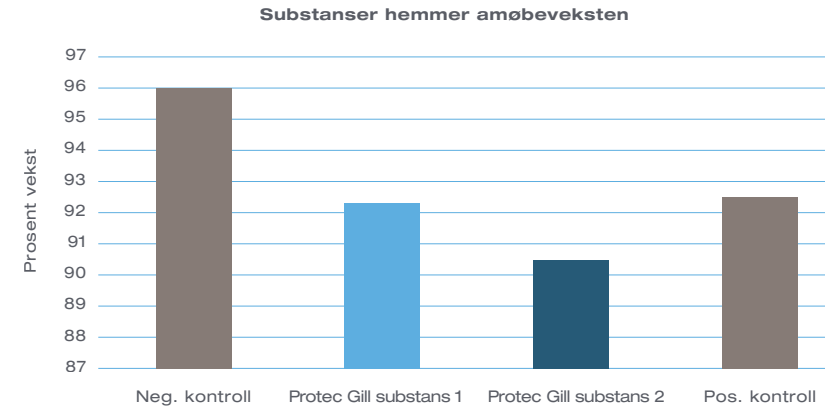
Dokumentasjon på at fôret fungerer

Det første som ble gjort, var å se etter substanser som påvirker amøben direkte. Det ble funnet stoff som økte dødeligheten av *Paramoeba*.

Siden substansen skal inn i et fôr og virke over gjellene på fisken, tok forskerne slim fra fisken og utsatte amøbene for dette. Også nå ble det påvist god effekt.

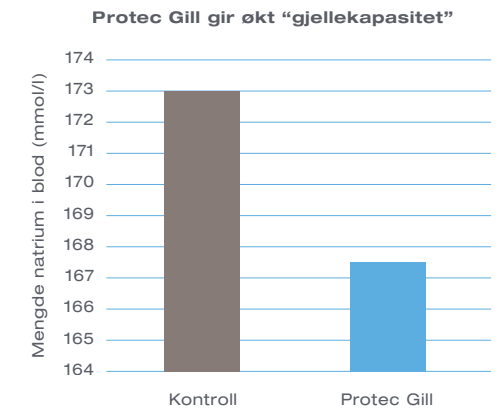
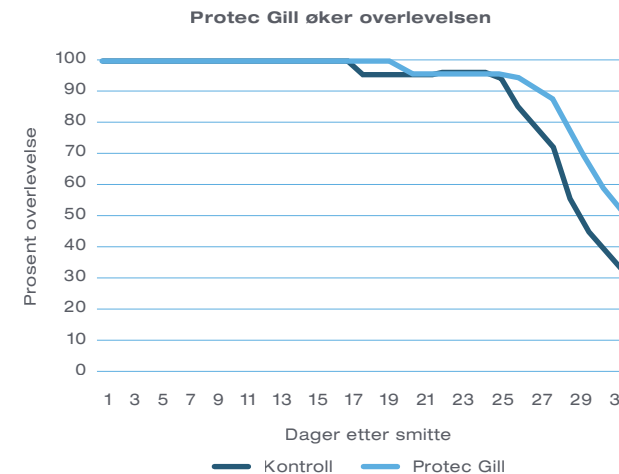
I grafen øverst på neste side er negativ kontroll en fiskegruppe som har fått vanlig fôr, og positiv kontroll en fiskegruppe fôret med et stoff som er kjent å ha virkning mot AGD.

Neste steg var å smitte fisk med *P. perurans* for å se om fisk som hadde fått Protec Gill greide seg bedre med AGD. Etter et par uker begynte fisken å dø, men dødeligheten var lavere hos Protec Gill-fisken.



Paramoeba eksponert for slim fra fisk fôret med ulike substanser. Etter 72 timer.

Samme forsøksoppsett ble utført tre ganger for å bekrefte resultatene. Fisken som fikk Protec Gill hadde lavest dødelighet hver gang, og viste 27,1 %, 20,3 % og 42,4 % høyere overlevelse. Blodprøver fra fisken viste at Protec Gill ga økt «gjellekapasitet», og skilte ut natrium mer effektivt enn kontrollfisken:





Skrettings anbefalinger for god gjellehelse

Forebyggende fôring bør inngå i en helhetlig strategi som også inkluderer god oversikt over smittesituasjonen og nødvendig behandlingsskapasitet.

Skretting anbefaler Supreme rundt utsett for å sikre at fisken får et så fullspekket fôr som mulig. Overgangsfôret Supreme inneholder alle de positive ingrediensene til Protec. Du slipper da å velge bort helsefôr i en kritisk periode for fisken, og forebyggingen begynner med én gang fisken går i sjøen.

Vårsmolt

For vårsmolt anbefales overgangsfôret Supreme i 6 uker før og etter utsett. Protec Gill benyttes så i 6 uker fra midten av juni og frem til august. Deretter anbefales veksling med to uker Protec Gill etter hver fjerde uke med vekstfôr ut risikoperioden.

Høstsmolt

For høstsmolt anbefales Supreme i 6 uker før og etter utsett, etterfulgt av Protec Gill i 6 uker.