



Foto: Øystein Sæle

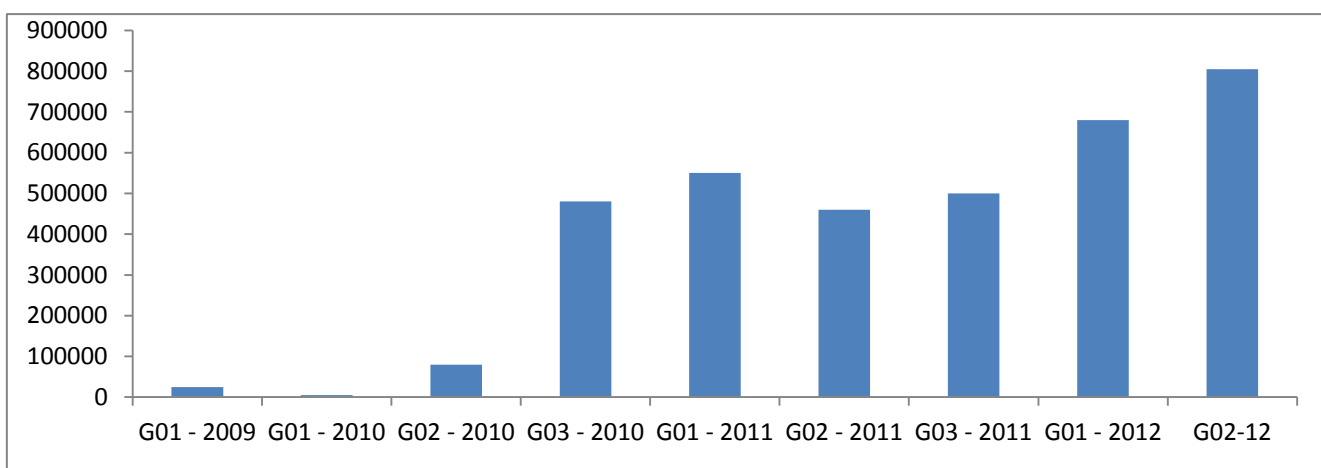
## Produserer 2 mill. stk berggyiltyngel i 2013

Produksjonen av berggylt yngel ved Marine Harvest Labrus går stadig fremover. I 2013 blir det produsert 2 millioner berggylt a 0,5 g. Noen utfordringer gjenstår å løse i den videre påvekstfasen før Marine Harvest er i nærheten av å dekke sitt eget "berggylt" behov på 2-3 mill berggylt årlig. I følge Espen Grøtan er det finnerote, deformiteter og fôr som er de største utfordringene.

Berggylten er en kresen fisk. Man er ikke i mål med et godt vekstfôr på tross av et målrettet forskningsarbeid på fiskens fysiologi og ernæringsbehov, og tett oppfølging med praktiske foringsforsøk. Overgangen mellom levende og

tørrfôr er spesielt krevende. Mer om dette i artikkelen på neste side.

Det er gode resultater for Labrus Gyltene som ble satt ut i laksemerdene i 2012. Det ble registrert lav dødlighet på Labrusgyltene og vedvarende lave lakselustall på laksen, noe som er svært motiverende i det videre arbeidet. Marine Harvest Labrus har nå økt påvekstkapasiteten sin, og vil øke produksjonen til full kapasitet er planlagt nådd i 2015. Fokus vil bli satt på fiskevelferd i alle ledd og å løse flaksehalsen i laksemerdene. Optimalisering av ernæring og fôr er viktig både i yngel- og sjøfasen.



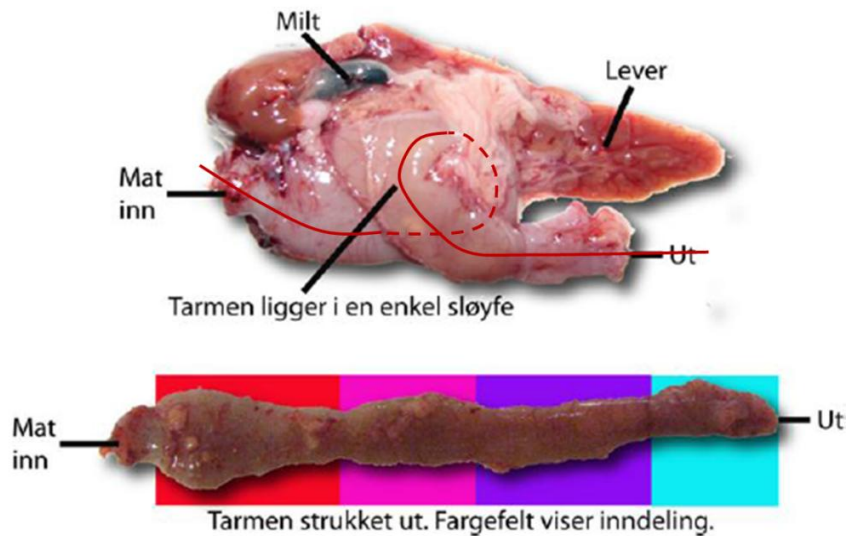
Yngel produksjon (0,5 g) ved Marine Harvest Labrus. Figuren viser antall 0,5 g yngel pr produksjon. Merk at det er flere produksjoner pr år.

# Leppefisken er unik blant våre oppdrettsarter.

## Den har ingen magesekk!

Rapport fra arbeidet med å avsløre tarmens hemmeligheter i *LeppeProd-prosjektet*.

Åshild Krogdahl (NVH), Kai Kristoffer Lie (NIFES) og Øystein Sæle (NIFES)



Figur 1. Fordøyelsesorganer og tarm hos berggylt.

Vi arbeider for å avsløre det særegne ved leppefiskens tarm fordi fôr, fôringsregime og miljø må tilpasses tarmens fysiologi for at den og fisken skal fungere optimalt. Tarmen spiller en nøkkelrolle for funksjon, motstandskraft mot sykdom, vekst og fôrutnyttelse i enhver dyreorganisme. Den er det mest dynamiske organet i et dyr, celledelingen er formidabel noe som gir stor kapasitet til å tilpasse funksjonene etter endringer i fôr og miljø på meget kort «varsel». Tarmen er, nest etter hjernen, det mest kompliserte organsystemet i en organisme. Den sørger for næring til organismen, sorterer næringsstoffer fra unyttige og skadelige stoffer, og beskytter organismen mot sykdomsframkallende bakterier og virus ved hjelp av flere forsvarsverk. En forutsetning for at tarmen skal fungere optimalt er riktig utvikling på tidlige stadier og riktig næringstilførsel på alle stadier. For å oppnå dette må vi ha kunnskaper om hvordan tarmen fungerer og hvordan variasjoner i fôr, fôring og miljø på virker funksjonene.

Dette har vi funnet ut:

### Tarmutvikling

De tidlige stadiene i utviklingen av tarmen hos berggylt avsløres gjennom arbeid som utføres ved NTNU og en masteroppgave presenterer mange av resultatene som er oppnådd til nå.

### Tarmfunksjon

Resultatene når det gjelder tarmfunksjon kommer fra to forsøk gjennomført i Nofimas anlegg på Sunndalsøra der målene var å finne riktig fôrkonsistens og fôringshyppighet for leppefisk. I tarmanalysene valgte vi å dele tarmen i fire seksjoner, som vist på figuren, og studere disse hver for seg.

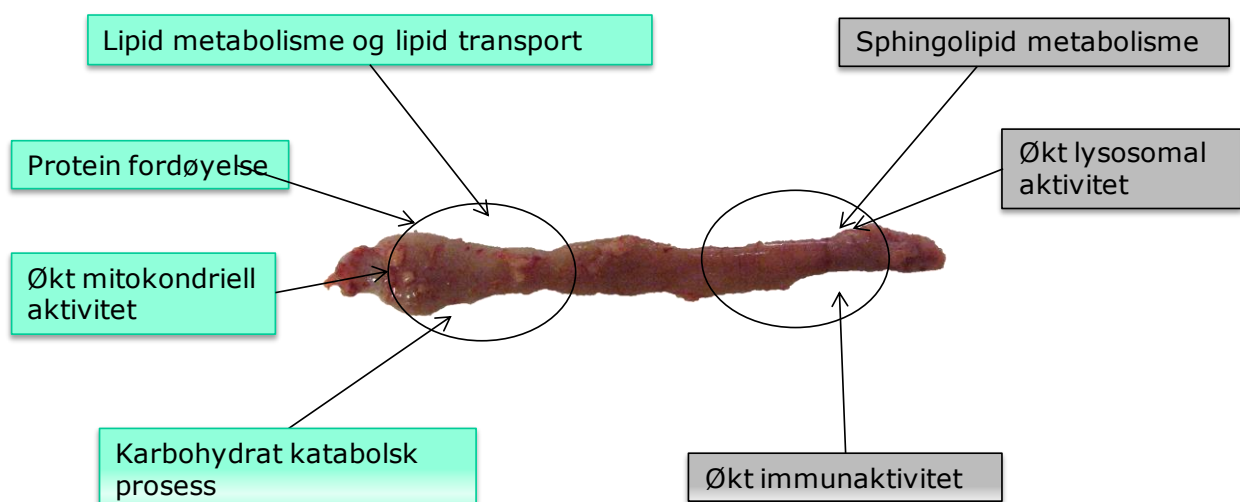
Resultatene viser:

Det var ingen tegn til magesyre i noe tarmavsnitt. pH var høy langs hele tarmkanalen og økte gradvis bakover. Aktiviteten av fordøyelsesenzymene var høy i alle avsnitt for proteolytiske enzymer, men avtok

bakover for karbohydraser. Gallesaltinnholdet, som har betydning for fettfordøyelsen, avtok også bakover i tarmen. Det viste seg at når fôret hadde passert de to fremre avsnittene var mer enn 75 % fordøyd av det som kunne tas opp.

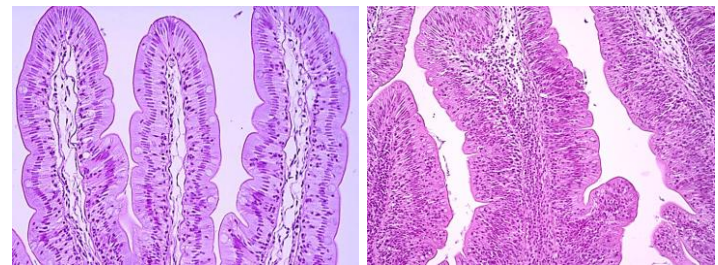
Molekylære studier av tarmen ved bruk av RNA sekvensering viser et tilsvarende bilde hvor gener som er involvert i nedbryting av næringsstoffer og opptak av fett og fordøyd protein er anriktet i de fremre segmentene. Fravær av magespesifikke gener bekrefter også manglende magefunksjon. Dypsekvensering av de fire tarmsegmentene har i tillegg gitt viktig informasjon om immunforsvaret i tarmen. Selv om preliminære analyser viser at hele tarmen har kapasitet til å håndtere patogener, så ser det ut til at det bakerste segmentet har høyest immunaktivitet og er viktigst for antigen gjenkjenningen. I dette arbeidet har vi også identifisert en rekke markører for inflammasjon som vil være nyttig i videre undersøkelser av tarmhelse i tillegg til å være viktige verktøy i fremstilling av vaksiner.

Fôrets konsistens og fôringsfrekvens påvirket de fleste av de tarmfunksjonene vi studerte.



Bildet viser noen av forskjellene i biologiske prosesser observert mellom segmentene som følge av ekspresjonsanalysene.

Arbeidet viste også at strukturen i det bakerste avsnittet, baktarmen, skiller seg fra strukturen i de fremre, og indikerer at funksjonene i den bakre er forskjellige fra de som ligger foran. Det viste dessuten at mange av fiskene hadde betennelse i tarmveggen særlig i baktarmen. Dette er en indikasjon om at behandlingen eller miljøet fisken hadde vært utsatt for var skadelig for tarmen (Se bilde).



Normal tarm

Betent tarm

#### Konklusjon

Arbeidet styrker antagelsen om at vi må kjenne til tarmens funksjoner og hvordan fôr og miljø påvirker den for å sikre at tarmen fungerer optimalt slik at vekst, helse og velferd kan sikres for leppefisken. Men her gjenstår mye arbeid. Det som er gjort til nå er bare begynnelsen.

## Svært vellykket rensefisk workshop i Skottland!



representert. Over 50 personer var tilstede.

### 2. -3. oktober arrangerte University of Stirling sammen med Marine Harvest mfl en workshop med fokus på wrasse- berggylt.

Tekst: Jørgen Borthen

Norske bidrag var i flertall på workshop'en...men skottene fikk vist seg fram de også, med flere gode bidrag. Omvisning på forskning- og utviklingscenteret drevet av Marine Harvest og University of Sterling viste en imponerende aktivitet.

Innleggene blir lagt ut på prosjektsidene [www.rensfisk.no](http://www.rensfisk.no) ca 15/10.

Bilder viser ansatte ved Institute of Aquaculture, University of Sterling, Marine Harvest Scotland, Marine Harvest Ireland, Scottish Seafarms, Biomar, Ardtoe Marine Lab., Otterferry og Machrihanish hatchery sammen med offentlige etater i Skottland. Fra Norge var de fleste av institusjonene i LeppeProd

I 2010 startet samarbeidet i Machrihanish mellom Marine Harvest og University of Sterling, med et skotsk berggyltprosjekt bygd opp rundt kunnskap om stamfisk, gyting og yngelproduksjon.



# Tilleggsfôr for leppefisk i laksemerd

**Mye utviklingsarbeid gjenstår før en kan si å kunne tilby et fullgodt oppdrettsfôr for rensefiken i laksemerd. Men Skretting kan allerede tilby oppbløytt Labrus –fôr for leppefisk i sjøfasen. Dette er spesielt utviklet til oppdrettet berggylt, er enkelt i produksjon, stabilt i vatn og vil innebære enkel distribusjon uten muggproblem.**

Havbruksnæringen ønsker i enkelte perioder å kunne tilby tilleggsfôr til rensefisken i laksemerdene. Grunnen er at økende fokus på renhold i laksemerden har ført til at fødetilgang for rensefisken kan bli for liten. Oppdrettere har tilbydd reker, knust krabbe, blåskjell, fisk i åpne teiner, men dette er både dyrt, tidkrevende og medfører smittefare. Derfor har Skretting gjort noen innledende forsøk på å utvikle et fôr som kan tilbys leppefisken. Målet er å bidra til å forebygge fiskens helse og kondisjon både før utsett, i laksemerden, og kanskje spesielt i forkant av en vinterdvale for dermed bidra til å sikre en robust og effektiv rensefisk mot lakselus.

Leppefisk er en kresen fisk og det er svært vanskelig å få vill leppefisk tilvendt tørrfôr. Bergnebb vil etter en periode ta tørrfôr utviklet for marinfisk mens berggylt må ha spesialresept med høgt innhold av vann og en appetittvekker iform av reke/krill/ferskfisk. Skretting sine erfaringer fra fôring av andre kresne marine arter er at konsistens med høyt vanninnhold er viktigere enn smak. Vill berggylt krever mykt stamfiskfôr iblandet minimum 25 % hel kokt reke. Vanlig marint tørrfôr tilsatt vann og andre appetitt og helsefremmende

ingredienser, såkaldt "Aquasoft –teknologi" ser lovende ut for rensefisken, men både bindeevne og holdbarhet må forbedres. Lovende resultater er oppnådd både med å håndfore AquaSoft foret til villfanget bergnebb, samt tilby det i laksemerd gjennom utplassering av agnposer.

Se film fra ett av forsøkene:

<http://vimeo.com/74514660>



Forsøkene med utvikling av tilleggsfôr er en del av "overvintring av leppefisk-prosjektet" som er et samarbeid mellom SalMar, Lerøy Vest, Segment Rauma, Marine Harvest Agder, Marine Harvest Skiftesvik samt fôrprodusenten Skretting. Prosjektet er støttet av FHF og Norsk Sjømatsenter har prosjektleder rollen.

Nyhetsbrev nr 11 i denne serien kommer januar 2014.

Ansvarlig utgiver:

Stiftelsen Norsk Sjømatsenter (SNS)  
på vegne av FHF og styringsgruppen  
for prosjektet

Prosjektet "Leppeprod" er finansiert av FHF med vesentlig egeninnsats av næringen selv. Info: [www.rensesfisk.no](http://www.rensesfisk.no)

Evt: [borthen@sjomat.no](mailto:borthen@sjomat.no)