



Sammenvoksninger mellom indre organ og bukvegg. Foto: Pharmaq AS

Resultatene fra prosjektet viste at både grad av sammenvoksninger og av melaninflekker hadde en betydelig arvelig komponent, både målt ved seks og tolv måneder etter sjøutsett. Bildet illustrerer melaninflekker som en bivirkning av vaksinerings.

## Bivirkninger ved vaksinerings er arvelig hos oppdrettslaks

Dagens vaksiner motvirker sykdom hos oppdrettslaks, men gir bivirkninger i form av sammenvoksninger av indre organer og melaninavleiring på organer og bukvegg. Disse bivirkningene ser ut til å ha en arvelig komponent, og kan derfor potensielt reduseres gjennom avl.

**TALE M. K. DRANGSHOLT<sup>1</sup>, BJARNE GJERDE<sup>1</sup>,  
FRODE FRIDELL<sup>2</sup>, JØRGEN ØDEGÅRD<sup>1</sup>,  
HANS B. BENTSEN<sup>1</sup>  
1 NOFIMA MARIN, ÅS, 2 PHARMAQAS**

Vaksinerings er et effektivt verktøy for å motvirke utbrudd av flere bakterie- og virusyk-

# Palfinger systems

Foldekraner Marine Stasjonære Knekkarmskraner Teleskop-kraner Fastarmskraner Pumper & Ventilert Sylindere Aggregat Capstane Styresystemer

## HYDRAULISKE KRANER OG UTSTYR

Bergen Hydraulic AS har levert hydrauliske kraner og utstyr til fiskeri, oppdrett, offshore, skipsfart og skipsindustri i over 30 år. Vi har levert mer enn 1.000 kraner og har solid erfaring fra alle bransjer i Norge. I tillegg til kraner og utstyr prosjekterer og leverer vi hydrauliske sylindere, aggregat, styresystemer m.m.

For mer informasjon > [www.bghyd.no](http://www.bghyd.no)



**B-1 BERGEN**  
HYDRAULIC AS

Bergen Hydraulic as, Hegrenesveien 2, N-5042 Bergen. Tlf.: + 47 55 39 19 70 - Fax: + 47 55 39 19 71 - [firmapost@bghyd.no](mailto:firmapost@bghyd.no)

dommer hos laks, og i Norge blir i dag all fisk vaksinert med oljebaserte vaksiner før overføring til sjø. Vaksiner med olje-adjuvans gir god og langvarig beskyttelse mot sykdom, men det er samtidig kjent at slike vaksiner gir ulik grad av bivirkninger i form av sammenvoksninger i bukhulen (adheranser), mørke flekker (melaninavleiring) på indre organer og bukvegg og redusert tilvekst. Grad av bivirkninger påvirkes av flere faktorer som vekt ved vaksinering og vanntemperatur ved og etter vaksinering. Bruk av en nykomponert vaksine med halvert injeksjonsvolum (Alpha ject micro 6) ser også ut til å gi mindre bivirkninger (se Gjerde m.fl., Norsk Fiskeoppdrett nr 8, 2010). Som en del av det samme prosjektet ble det undersøkt om grad av bivirkninger har en arvelig komponent.

### Arvbarhet av bivirkninger

Målet var å undersøke arvbarhet av vaksinebivirkninger hos laks målt seks og tolv måneder etter sjøutsett. Materialet bestod av et tilfeldig utvalg fisk fra hver av 150 familier fra avlskjernen til SalmoBreed AS som ble vaksinert med en kommersiell 6-komponent vaksine fra Pharmaq (Alpha ject 6-2; 0,1 ml/fisk) i mars 2008. Etter seks måneder (juni-november 2008) og tolv måneder (juni 2008-juni 2009) i

sjø ved Nofima Marin, Averøy ble 15–20 fisk pr. familie undersøkt for bivirkninger. Adheranser på indre organer ble gradert på en skala fra 0 til 6 i tre ulike deler av bukhulen og melaninavleiring fra 0 til 3 på organer i bukhulen og på bukveggen. I analysene ble gjennomsnittlig poeng for adheranser og melaninavleiring i de ulike delene benyttet. Historiske data tyder på at sammenvoksninger når en topp rundt seks måneder etter utsett i sjøen, for så å avta.

Gjennomsnittsvikt etter seks måneder var 1,0 kg (standardavvik, SD = 0,29 kg) og etter 12 mnd 2,4 kg (SD = 0,73 kg). I hele testmaterialet var gjennomsnittlig adheranspoeng etter 6 og 12 mnd. henholdsvis 1,68 (SD=0,65) og 1,46 (SD = 0,56) og for melaninavleiring henholdsvis 1,49 (SD = 0,62) og 1,45 (SD = 0,69).

Resultatene viste at både grad av sammenvoksninger og av melaninflekker hadde en betydelig arvelig komponent både målt ved seks og tolv måneder etter sjøutsett. For sammenvoksninger var arvbarheten 17–31 prosent mot 27–29 prosent for melaninflekker. Det var en sterk genetisk sammenheng mellom sammenvoksninger og melaninflekker (genetisk korrelasjon = 0,87–0,89), mens den observerte sammenhengen mellom disse to egenskapene var lavere pga. andre påvirkning-

er enn arv (fenotypisk korrelasjon = 0,53–0,59). Med andre ord vil fisk som er genetisk disponert for å få mye sammenvoksninger også være disponert for å få utvikling av store melaninflekker. Videre ble det funnet at bivirkninger (adheranser og melanin) målt seks og tolv mnd. etter sjøutsett kan sies å være samme genetiske egenskap (genetisk korrelasjon = 0,89–0,92).

Det var liten eller ingen genetisk sammenheng mellom bivirkninger og vekt ved seks og tolv mnd (genetisk korrelasjon fra -0,09–0,08 med standardfeil 0,14–0,15).

Resultatene fra denne studien viser at det er mulig å redusere vaksinebivirkninger gjennom avl, og at seleksjon for mindre sammenvoksninger også vil gi en reduksjon i melaninflekker. Inkludering av bivirkninger i avlsmålet vil imidlertid føre til relativt sett mindre vektlegging og dermed mindre genetisk framgang for andre egenskaper i avlsmålet som f.eks tilvekst og sykdomsresistens. Reduksjon i bivirkninger bør derfor primært forsøkes oppnådd gjennom bedre vaksiner og vaksinasjonsrutiner.

Prosjektet er finansiert av Norges forskingsråd (prosjekt nr. 179009/S40), Fiskeri- og havbruksnæringens forskingsfond (FHF) og Pharmaq. Prosjektet fikk vederlagsfri tilgang til fisk fra SalmoBreed AS.

# abyss



## ROV-INSPEKSJONER

Abyss har bransjens beste utstyrspark for ROV, og vi dekker nå hele landet med fortøyningsinspeksjoner.

Inspeksjonene dokumenteres med menystyrt DVD og skriftlig rapport for hvert anlegg. Abyss er sertifisert fortøyningsleverandør og sertifisert for inspeksjoner av DNV. Du får derfor en kvalitetssikret avviksrapport.

### Ta kontakt for et fordelaktig tilbud!

Abyss as, Dalegata 71, 6516 Kristiansund.  
Tlf: 71 58 06 00  
E-mail: post@abyss.no  
www.abyss.no

