

Optimalisert utnyttelse av Omega-3:

- Laksens evne til å produsere EPA og DHA kan forbedres gjennom genetisk seleksjon og tilpasset fôr

Gerd Marit Berge

Anna Sonesson, Matt Baranski, Tone Kari Østbye, Marte Kjær, Hooman Moghadam, Håvard Bakke, Trygve Sigholt, Magny Thomassen, Galia Zamaratskaia, Bente Ruyter



Prosjekt 2011-2014

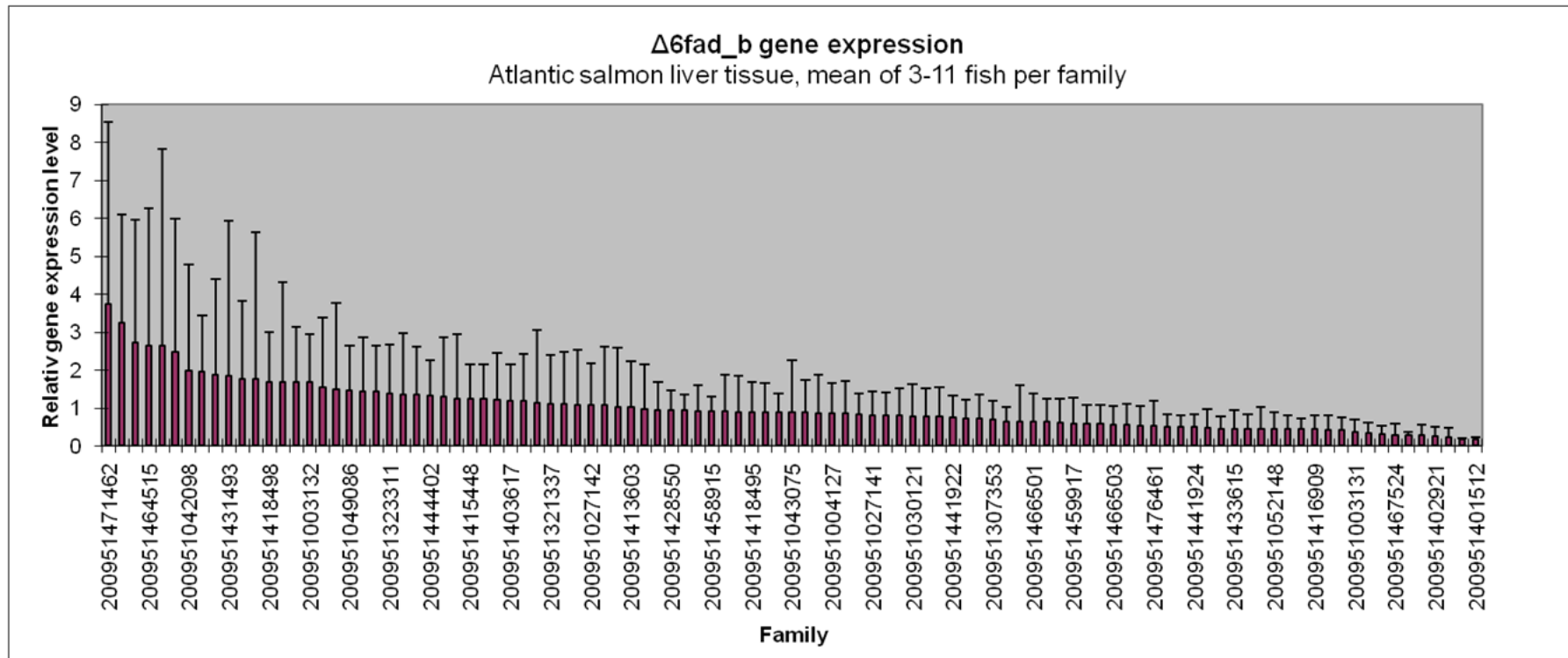
- NFR-prosjekt: «Towards a sustainable salmonid aquaculture – salmon as a net producer of n-3 fatty acids»
- FHF-prosjekt: «Optimalisert utnyttelse av omega-3 gjennom produksjonssyklus»
- Samarbeid med SalmoBreed og BioMar

Mål i prosjektene:

- **Undersøke om man kan bedre fiskens evne/kapasitet til å omdanne 18:3n-3 til EPA og DHA ved hjelp av genetisk seleksjon?**
- **Optimalisere nivå av planteolje i fôr slik at utnyttelsen av omega-3 blir optimal?**
- Produsere familiegrupper av Atlantisk laks med høg og lav kapasitet til å produsere EPA og DHA fra 18:3 n-3
- Bruke familiegruppene i fôringsforsøk
- Følge enkelte grupper til slaktestørrelse: helse og kvalitet

Laksefamiljar med “Høg” og “Lav” kapasitet til å produsere EPA og DHA

- 1200 fisk fra ca 100 familjar analysert for uttrykk av genet for $\Delta 6b$ desaturase
- 60 + 60 individ: grundigare analyser (desaturaser, elongase, ACO, EPA, DHA)
- Foreldrefisk frå “Høg” og “Lav” familjar, lage nye familiegrupper til fôringsforsøk



Analyse av SalmoBreed's familiemateriale

2011



1.generasjon
2012

Startfôringsforsøk
2 familier, H+L,
til 50 gram

Fôringsforsøk 6 familier, 3H+3L,
100-500g

Holde fisk på ulike fôr
100- 400 g

Samlemerd i sjø

Samlemerd i sjø

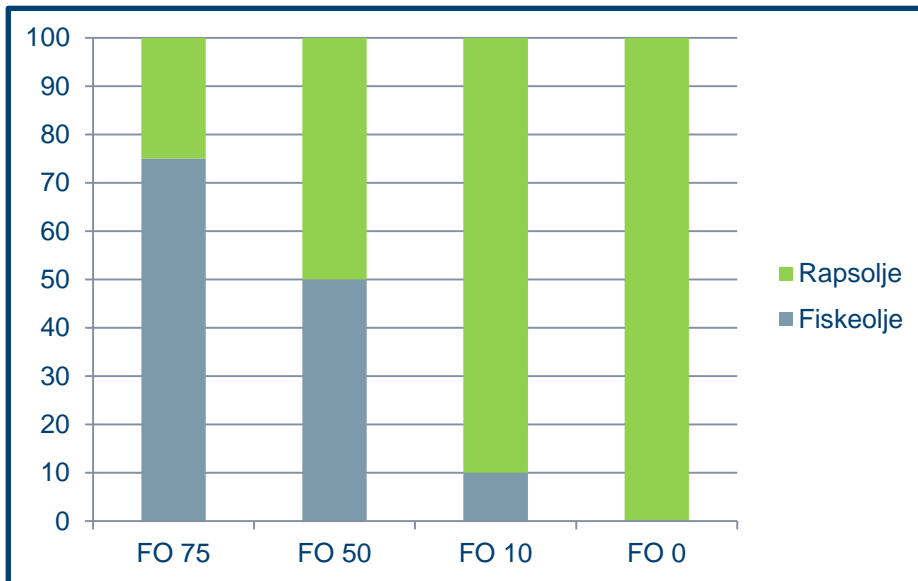
2013-2014

Fôringsforsøk i sjøvattn (100 g til 500g)

- 3 Høg- og 3 Lav desaturase familiar
- 4 fôr (75FO, 50FO, 10FO, 0FO)
- God tilvekst TGC: 3,9

Vekst:
Ingen signifikant effekt av fôr
Lav > Høg

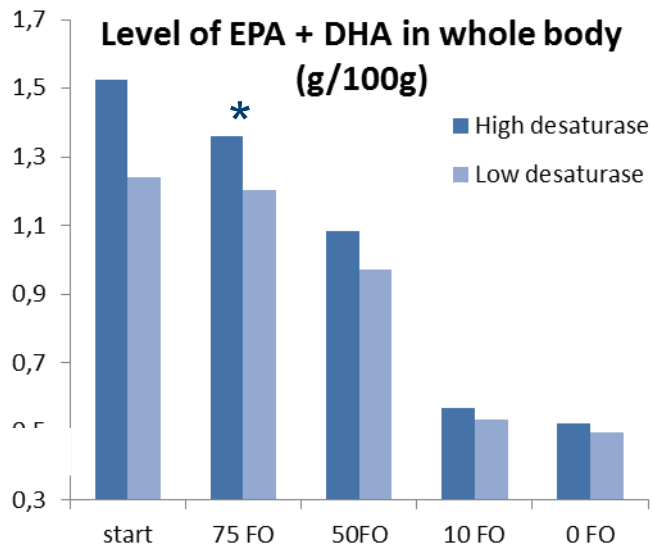
Olje tilsatt i fôr (27% fett i ferdig fôr)



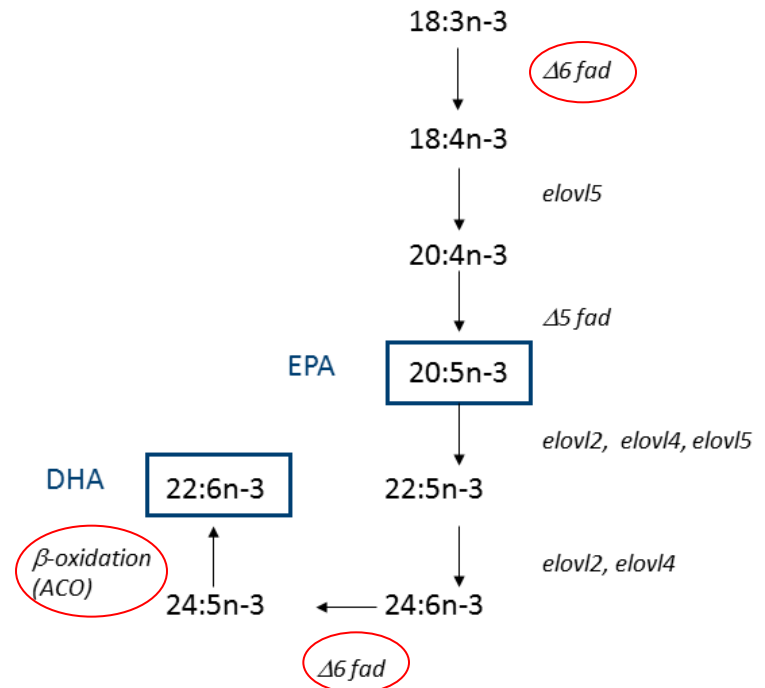
Fôringsforsøk i saltvatn (100 g til 500g)

“Høg” versus “Lav” desaturase familiar ved 500 g

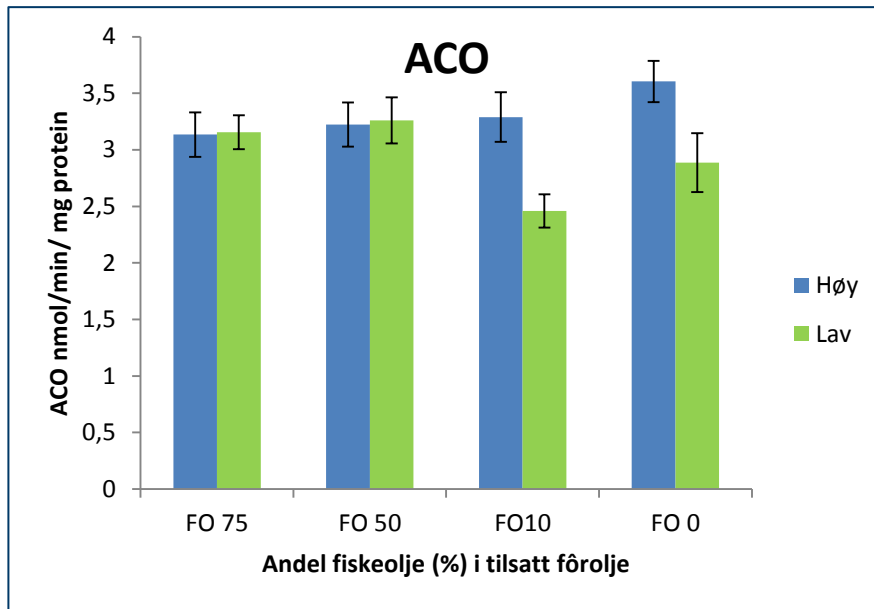
Nivå EPA + DHA i fisk



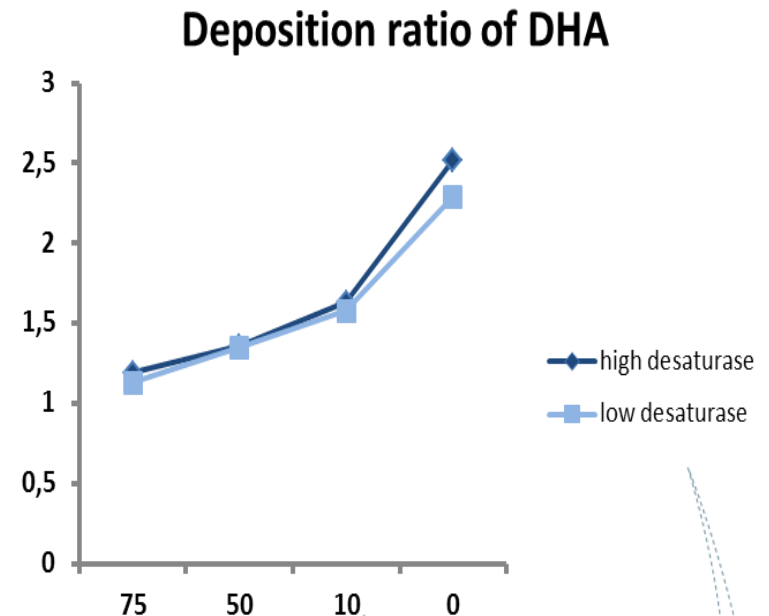
EPA+DHA: Høg > Lav



Effektar på beta-oksydasjon?



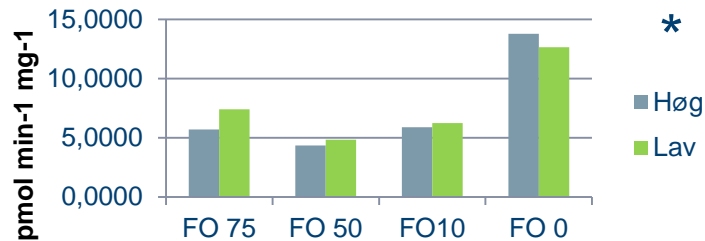
ACO: Høg>Lav
Samspill desaturase og fôr



Deponering DHA: Høg>Lav

Effektar på fiskehelse?

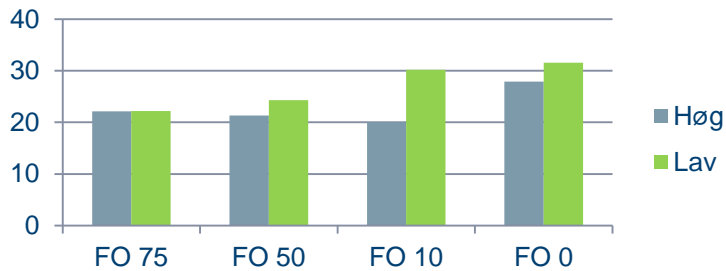
CYP a1



CYP a1 i lever:
viktig for detoksifisering

Fôreffekt: 75=50=10 < 0

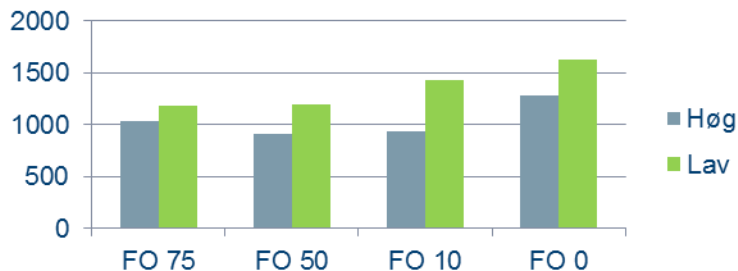
ALAT



ALAT i blod:

Indikasjon på «skade» i
leverceller?

ASAT



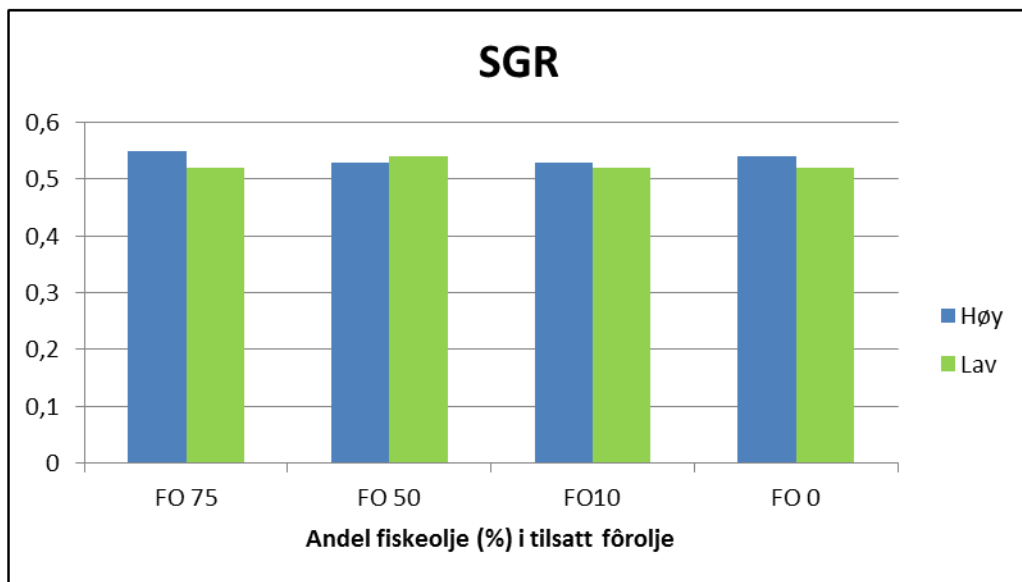
ASAT i blod:

Indikasjon leverproblem?

Høg < Lav

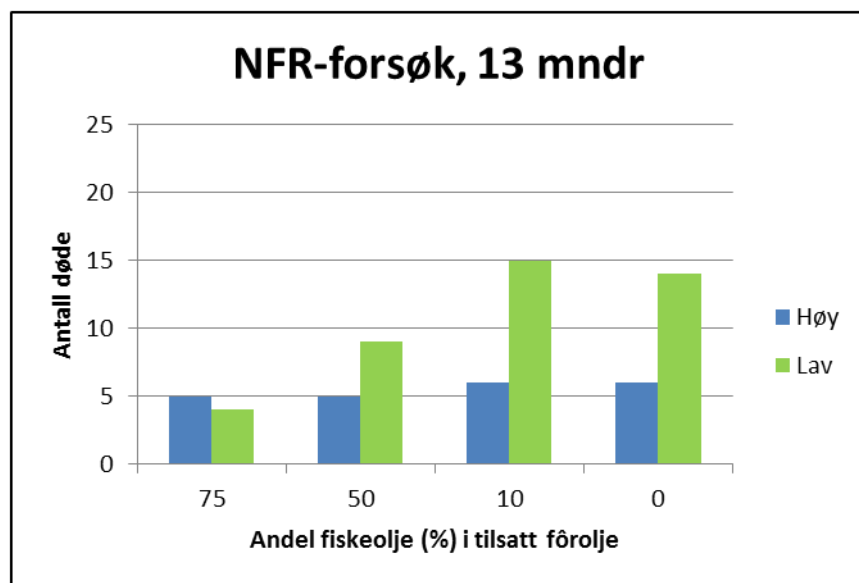
NFR: Slakting og prøveuttak februar 2014

- Januar 2013 - Februar 2014
- Fôr: ~ 1% EPA+DHA
- Snittvekt slutt ca 3,9 kg



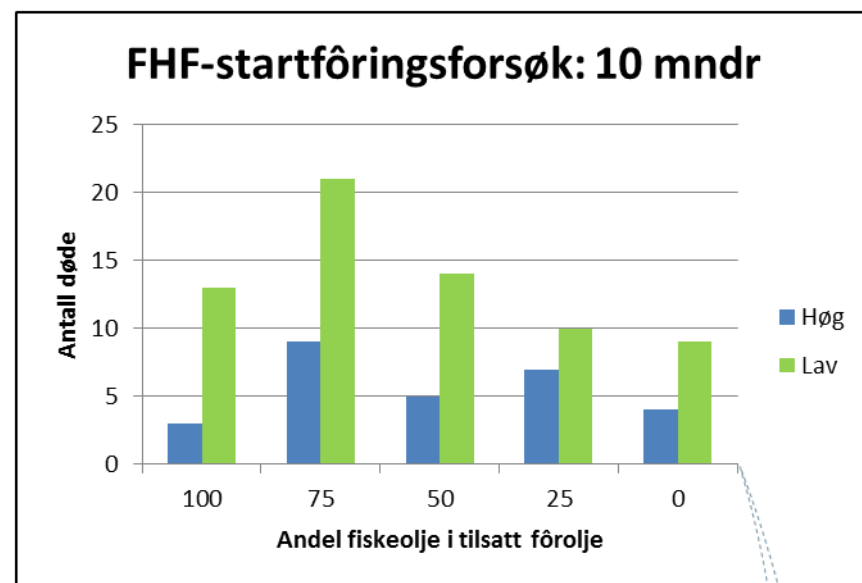
Høg > Lav
75 > 10 = 0

Dødelighet etter overføring til sjø ved lav temperatur



6% dødelighet totalt

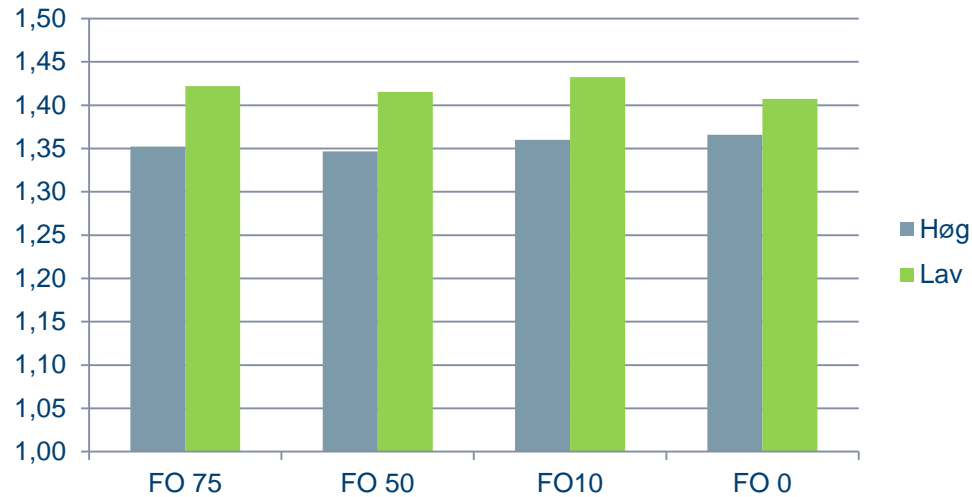
Lav > Høg



23% dødelighet totalt

Lav > Høg

K-faktor februar 2014



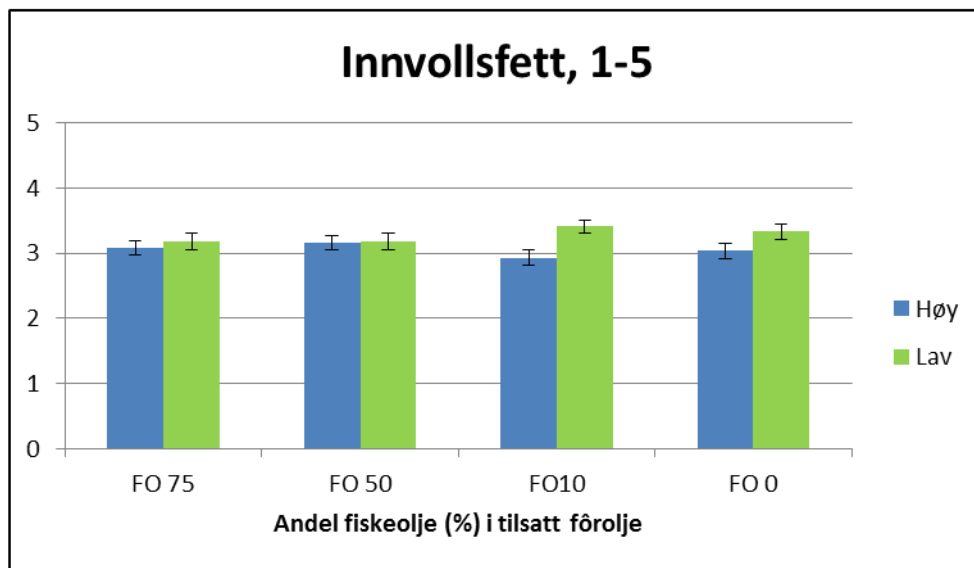
Lav > Høg



Høg-desaturase

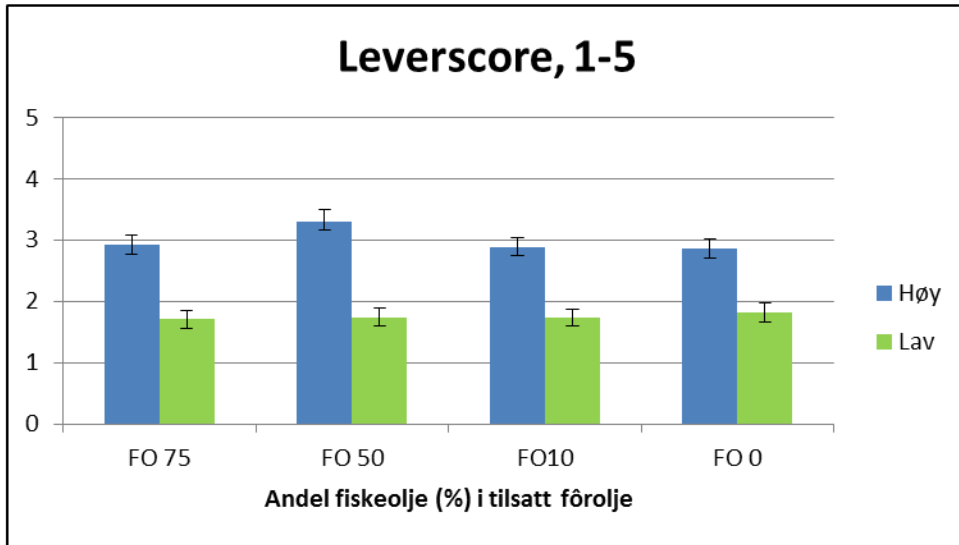


Lav-desaturase



score 1-5:
1 lite fett
5 mye fett

Lav > Høg

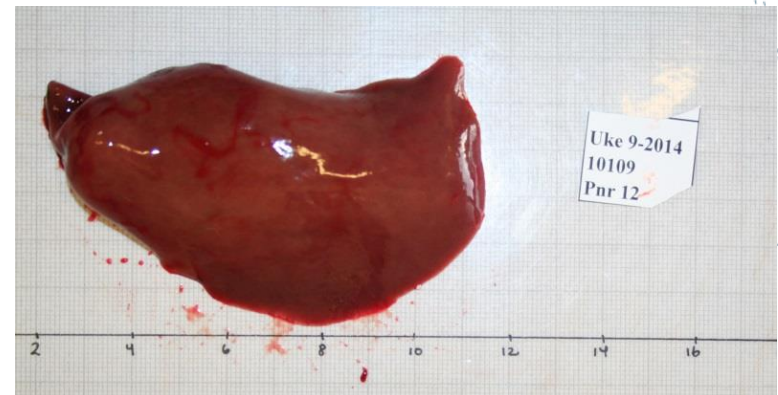


Høy > Lav

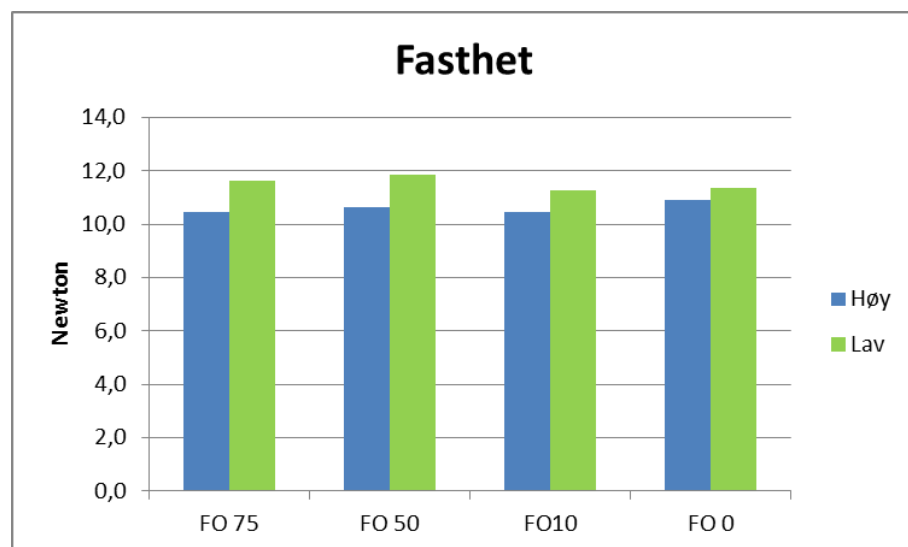
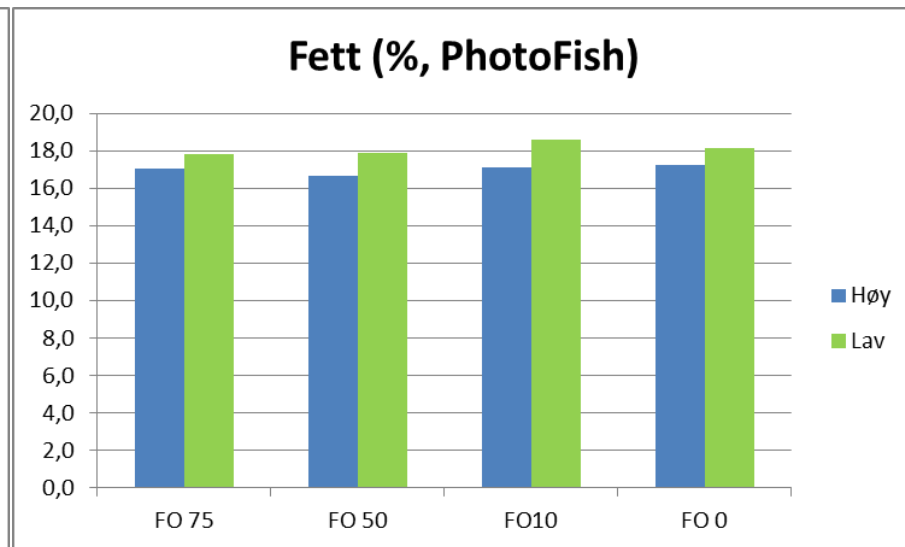
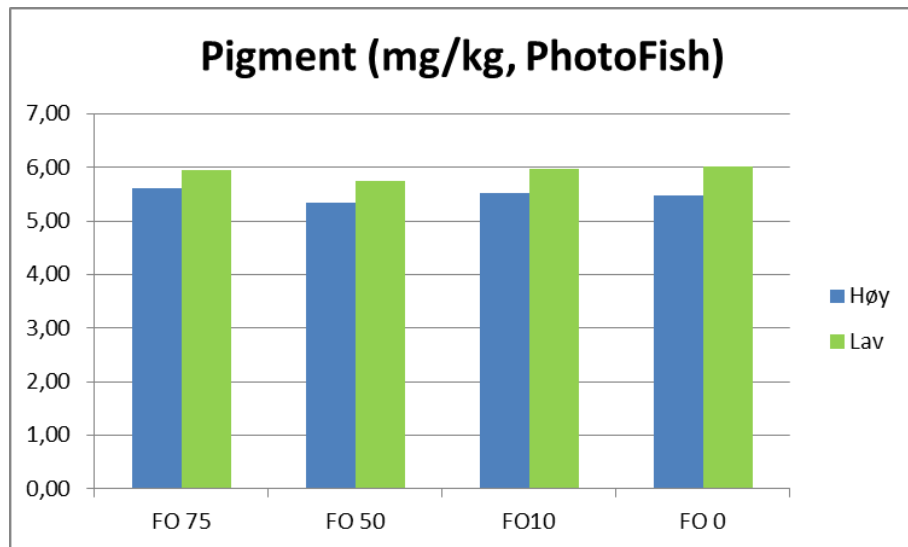
1: lyseste lever



5: mørkeste lever



Produktkvalitet: målinger på fillet etter 7 dager



Pigment: Lav > Høy

Fett: Lav > Høy

Fett forklarer variasjon i pigment

Fasthet: Lav > Høy

Oppsummering - genetisk bakgrunn:

	«HØG desaturase»	«LAV desaturase»
Vekst 100-500 gr	-	+
Deponering av DHA	+	-
Enzymer (ACO, AST, ALT)	+	-
Vekst 500 – 4000 g	+	-
Overleving i sjø	+	-
K-faktor ved slakting	+	-
Innvollsfett	+	-
Leverfarge	+	-
Kvalitet (farge, tekstur)	-	+

Oppsummering – fôr 100-500 g:

	FO 75	FO 50	FO 10	FO 0
Vekst 100-500 gr	-	-	-	-
Deponering av DHA	a	b	c	c
Enzymer (CYP a1)	b	b	b	a
Vekst 500 – 4000 g	a	ab	c	c
Dødelighet i sjø	(b)	(ab)	(a)	(a)
K-faktor ved slakting	-	-	-	-
Innvollsfett	-	-	-	-
Leverfarge	-	-	-	-
Kvalitet (farge, tekstur)	-	-	-	-

- Forskjell i EPA og DHA ?

- Analyser av fillet fra siste uttak er underveis
- Gjennomsnittlig **forskjell** ved 500 gram, Høg > Lav
 - EPA: 0,4 gram pr kg fisk
 - DHA: 0,6 gram pr kg fisk
 - EPA+DHA: 1 gram pr kg fisk
- Foreløpig antar vi at fordeling er den samme i fillet fra stor fisk
- Årsproduksjon av laks: 1,2 mill tonn
- Forskjellen (Høg/Lav) ville gitt 1.200 tonn **meir** EPA og DHA

Prosjektet er finansiert av:

Norges Forskningsråd

FHF

BioMar AS

SalmoBreed AS

Takk for at dere hørte på...

FHF: Slakting og prøveuttak februar 2014

- April 2013 - Februar 2014
- Fôr: ~ 1% EPA+DHA
- Snittvekt slutt ca 3,8 kg

Bakgrunn:

- Startfôring 0- 25 – 50 – 75 - 100 % FO
- 50-100 g kommersielt fôr
- 100 – 400 g 10% og 75% FO
- 400 g → merd i sjø

