



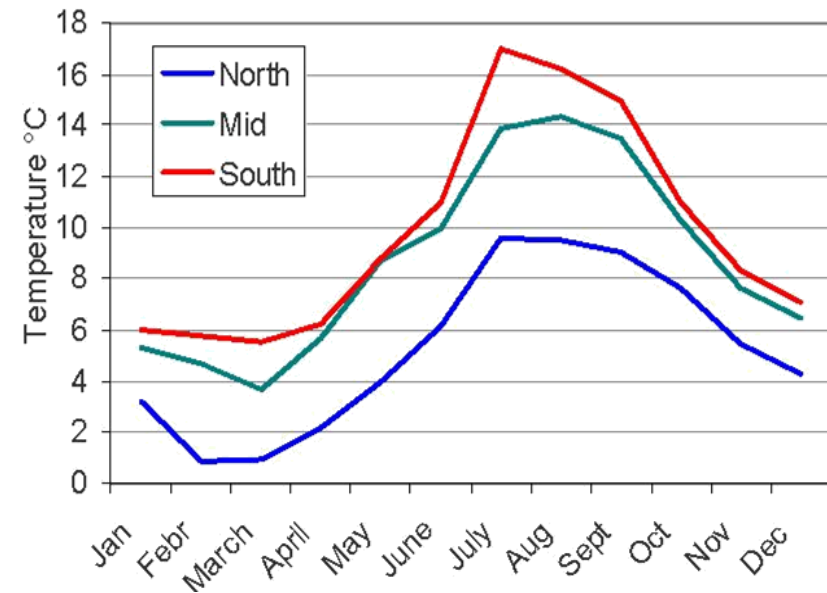
Ørret og laks – ikke ett fett ?

FHF samling *Økt overlevelse i sjøfasen*
Flesland, Bergen 27.august 2013

Solveig van Nes, Bente Ruyter, Tone-Kari Knutsdatter Østbye,
Jens-Erik Dessen og Kjell-Arne Rørvik



SEA TEMPERATURE



REGNBUEØRRET



VINTER 2009/2010

- ØKT DØDELIGHET
- VEKSTAGNASJON
- DÅRLIG FÔRUTNYTTELSE
- ARTERIOSKLEROSE / HJERTEHELSE
- 70% RAPSOLJE I FÔR



VÅR 2010 FORPROSJEKT



2011 – 2013 HOVEDPROSJEKT

Egenskaper typiske fôroljer



	MFS	Monoener	n-6	n-3	16:0	18:9 n-1	18:2 n-6	EPA	DHA	Smeltepunkt
FO Peru	27,2	25,8	3,2	32,7	16,5	12,2	1,8	14,5	12,0	17,5 °C
FO lodde	21,0	44,7	2,5	23,2	13,0	12,6	1,7	9,9	7,9	11,5 °C
PO raps	7	63	10	21	5	60	21			- 32 °C

Marine oljer (EPA/DHA) og human helse

- Senker kolesterol og fettnivået i blodet
- Forebygger hjertesykdom
- Reduserer overvekt
- Demper kroniske betennelses sykdommer



Marine oljer og laks

Høyt nivå av EPA/DHA i fôr:

→ Redusert fettinnhold i leverceller



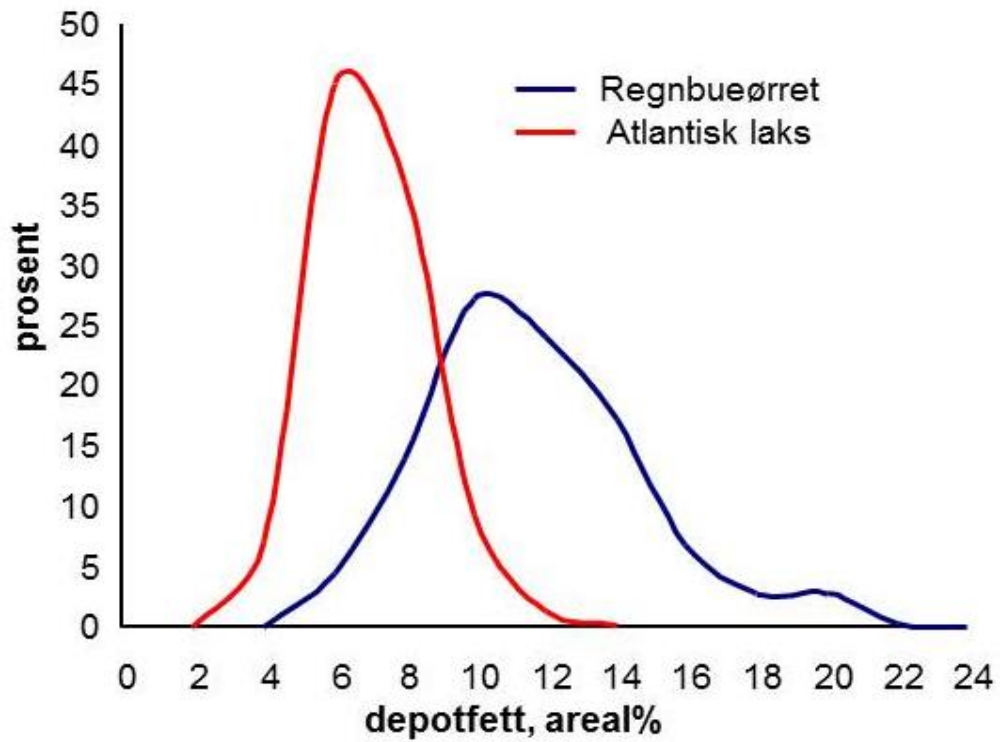
Høyt nivå av vegetabilsk olje (Lavt nivå av EPA/DHA) i fôr:

→ Økt fettnivå i organer (lever) - i blodbanen – spesielt ved lav sjøtemp

HUMANT: INDIKASJON PÅ ØKT RISIKO FOR HJERTE/KAR SYKDOMMER
HOS FISK ?

Det er ikke kjent hvorvidt høyt innhold av vegetabilske oljer har tilsvarende effekter på regnbueørret.

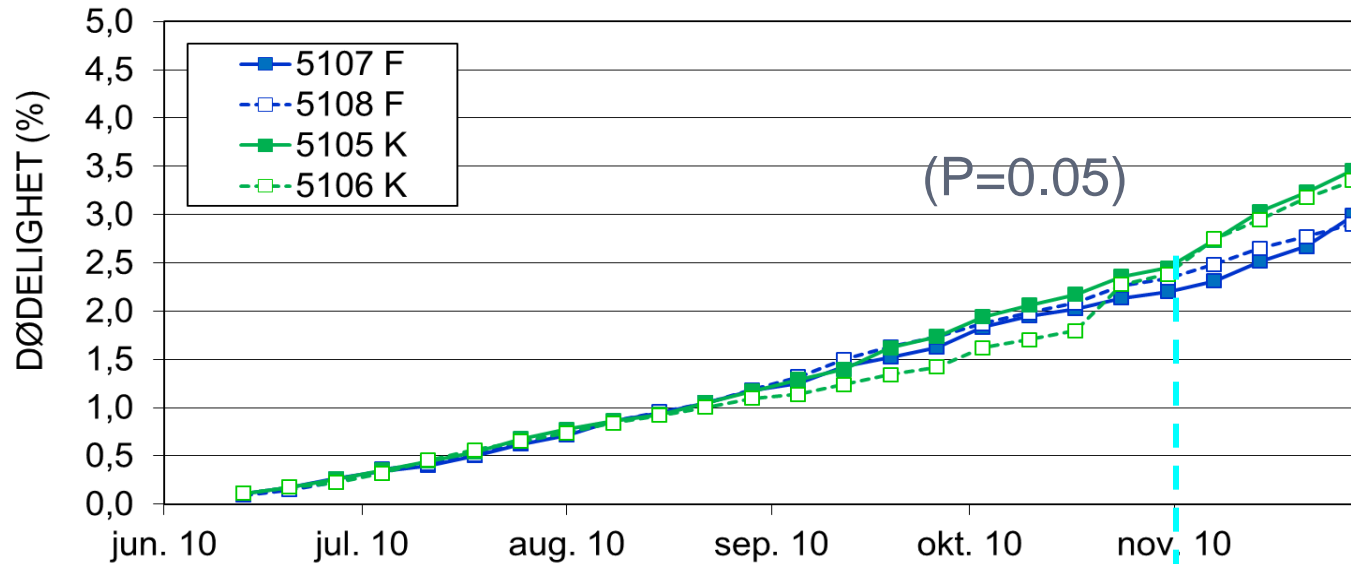
Fettfordeling hos regnbueørret



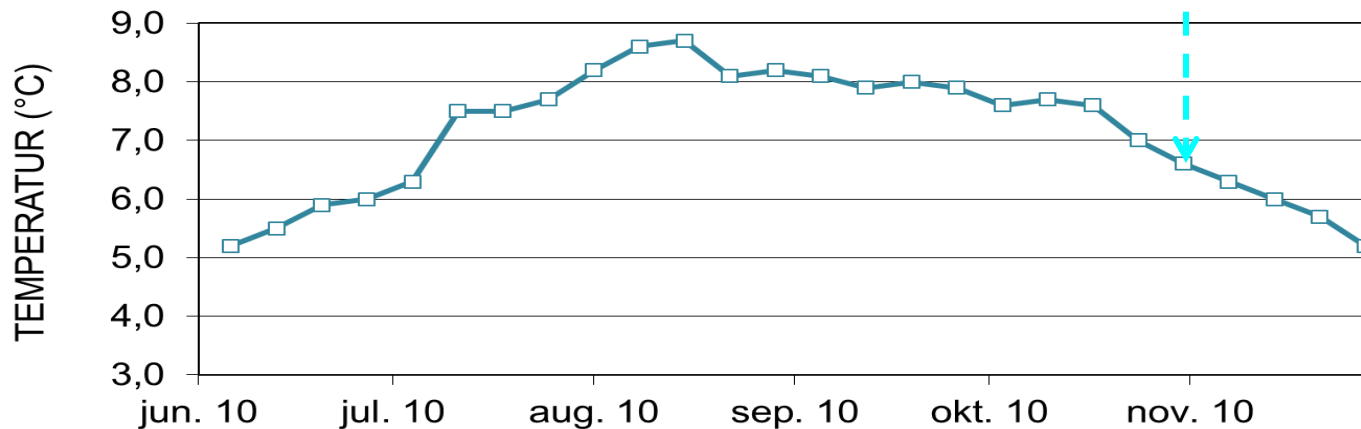
Forprosjekt 2010:

UNDERLIGGENDE FAKTORER EPA/DHA – DØDELIGHET - SJØTEMP

(ca 2 kg og fram til slakt)



EPA/DHA I FØR
Kontroll: 2.8%
Forsøk: 4.1%



Hovedprosjekt: 2011 – 2013

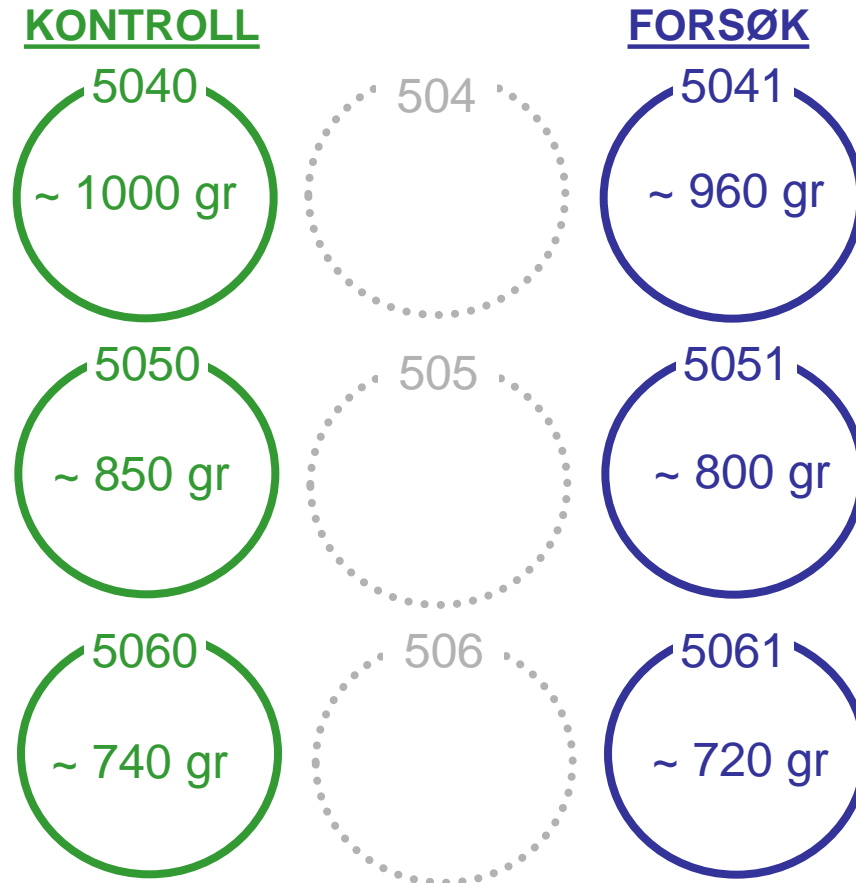


Kombinasjon av høye nivåer av vegetabiliske fôroljer og lav sjøtemperatur: Sett i sammenheng med vekst og dødelighet hos regnbueørret i Nord

- Dødelighet
- Produksjonsegenskaper: Appetitt/Fôrinntak & tilvekst, fôrutnyttelse
- «Hjertehelse»; Avvikende form, synlig fettakkumulering, CSI
- Fettsyreprofil & fettdeponering i muskel, hjerte og lever
- Cellefunksjon i hjerte og lever ved lav sjøtemperatur
- Uttrykk av gener involvert i fettforbrenning i leverceller

Forsøksdesign

Oppstart ulike fôroljer sept 2011



FÔROLJE: **VEG.** **E / D**
70%

VEG. **EPA / DHA**
30%

EPA/DHA i fôroljer og i kontroll- og forsøksfôr 2011 - 2012

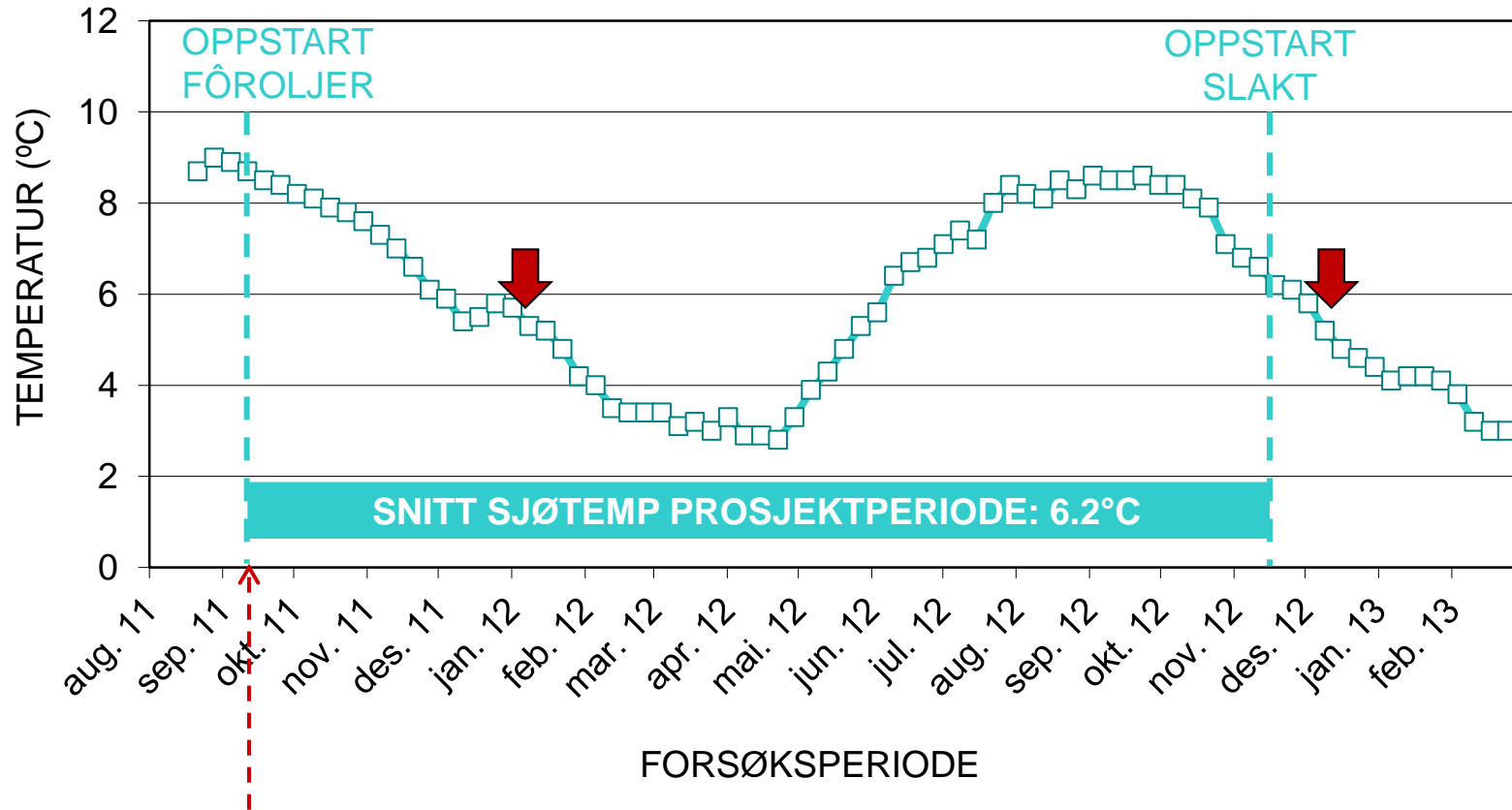
FÔRTYPE	EPA/DHA % OLJE	EPA/DHA % FÔR
KONTROLL	7.9 – 9.4	2.5 – 3.4
FORSØK	16.8 – 20.1	5.5 – 7.0

(EPA/DHA-nivå i fôroljer og i kontroll- og forsøksfôr i forprosjekt 2010)

FÔRTYPE	EPA/DHA % OLJE	EPA/DHA % FÔR
KONTROLL	7,9	2,8
FORSØK	11,6	4,1

Oversikt prosjekt 2011 – 2013

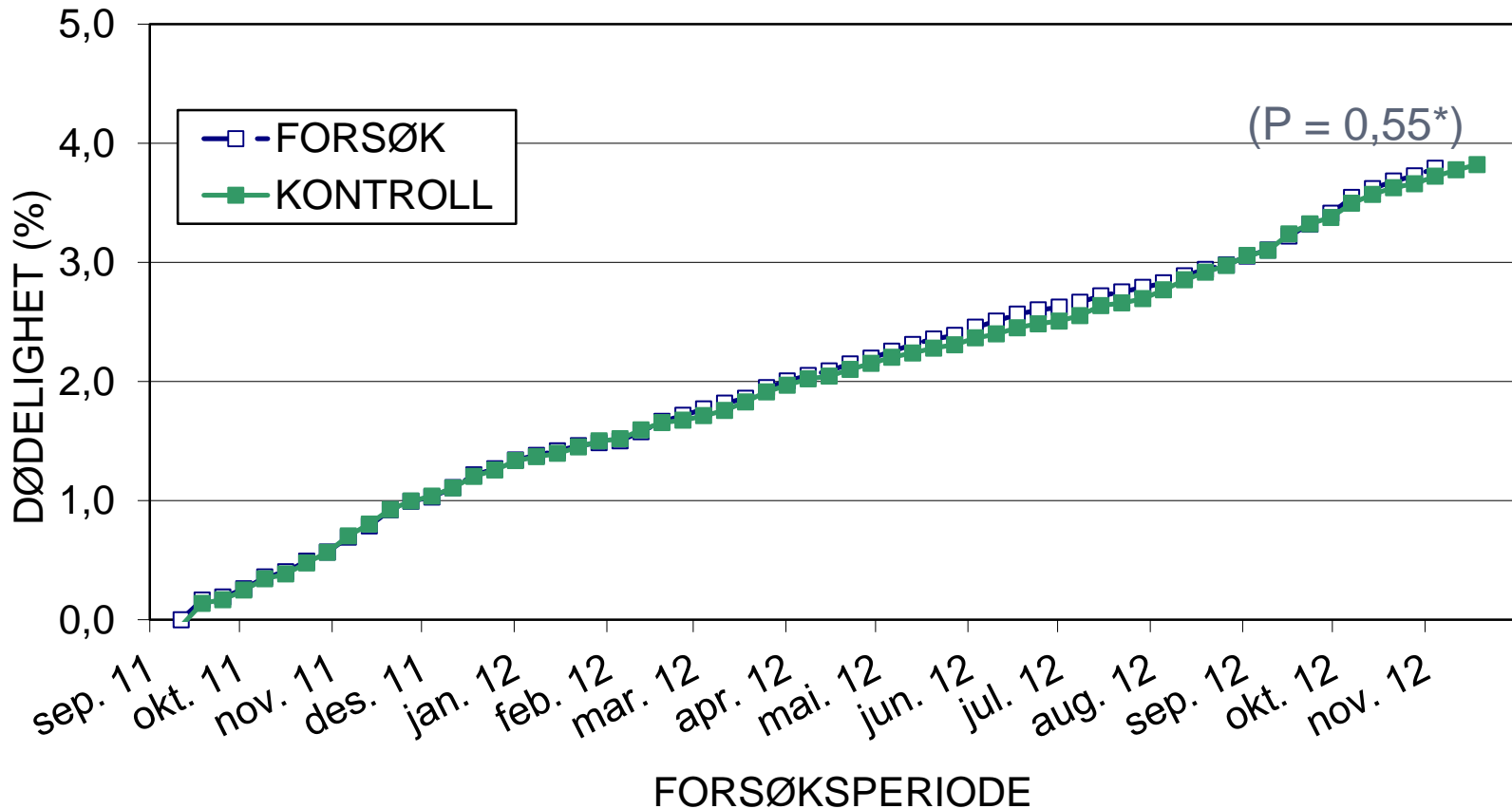
Fôrtyper og sjøtemperatur



MARIN VS. VEGETABILSK

Ingen effekt på dødelighet

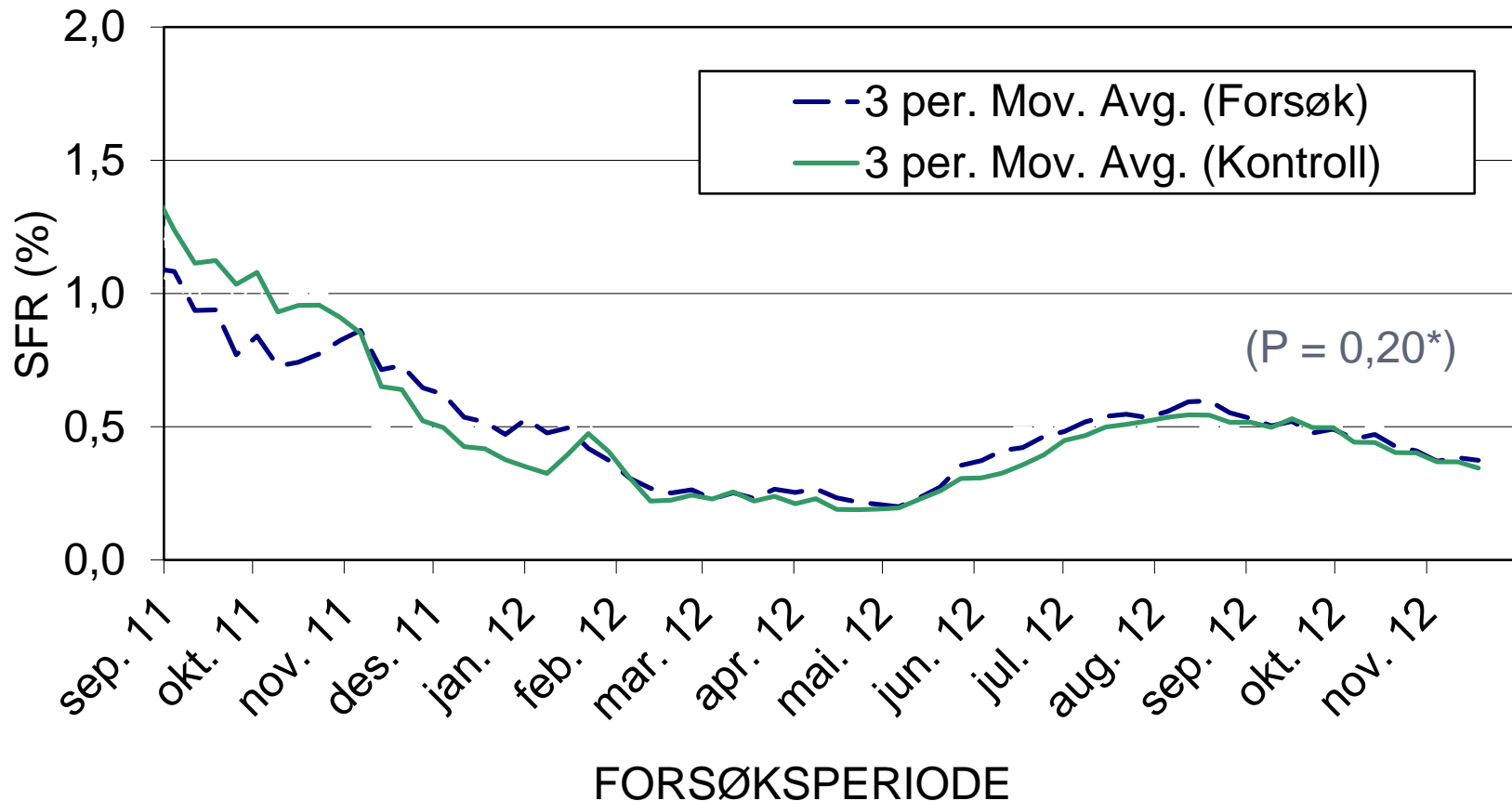
(% akkumulert fra ca 7-800gram til slakt)



- SNITT SJØTEMP 6.2°C, JAN-JUNI UNDER 5°C
- DIFF EPA/DHA 2011-2013 > 2010

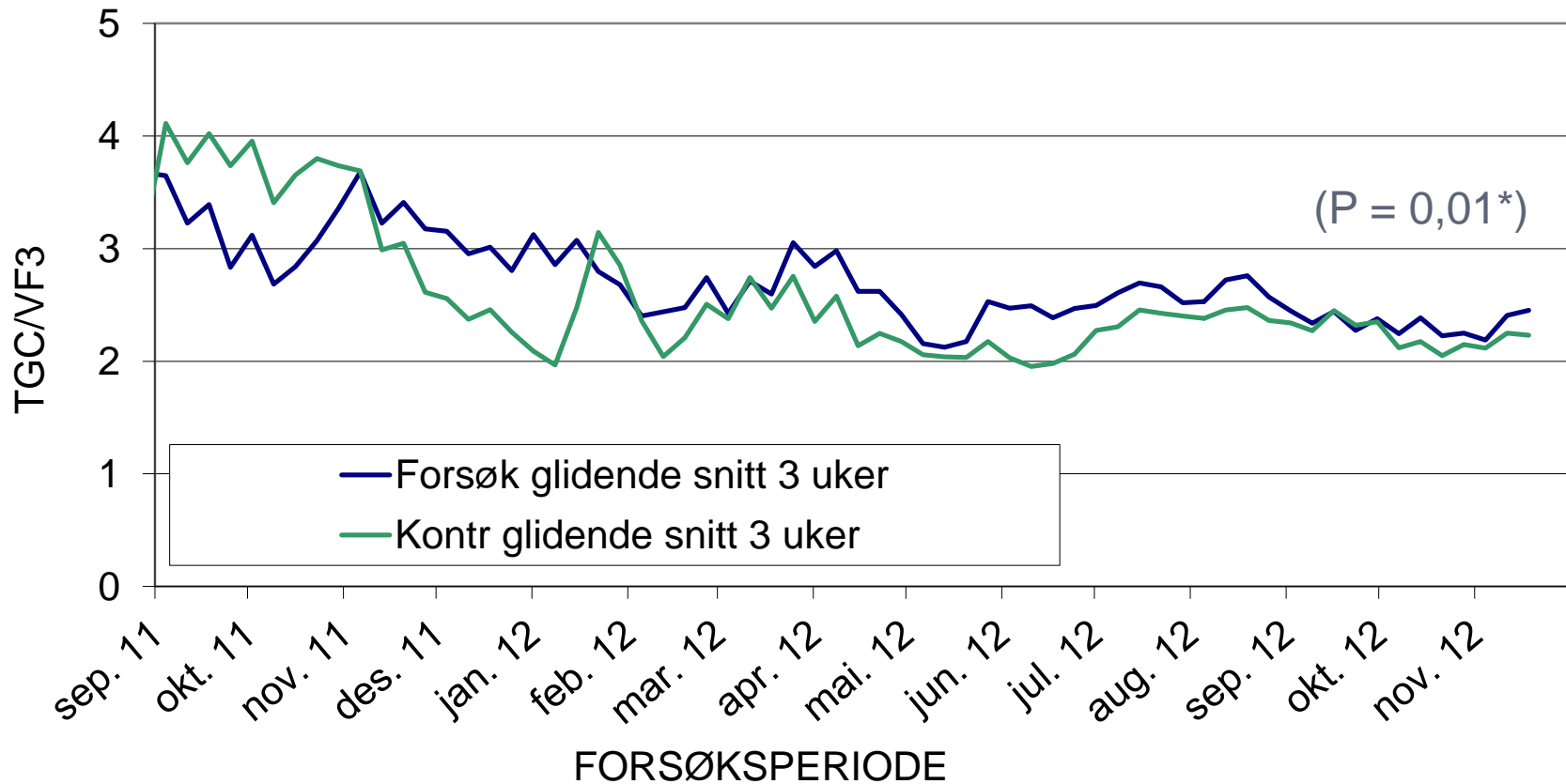
* Basert på slaktedata

% Daglig fôrinntak – SFR



* Basert på slaktedata

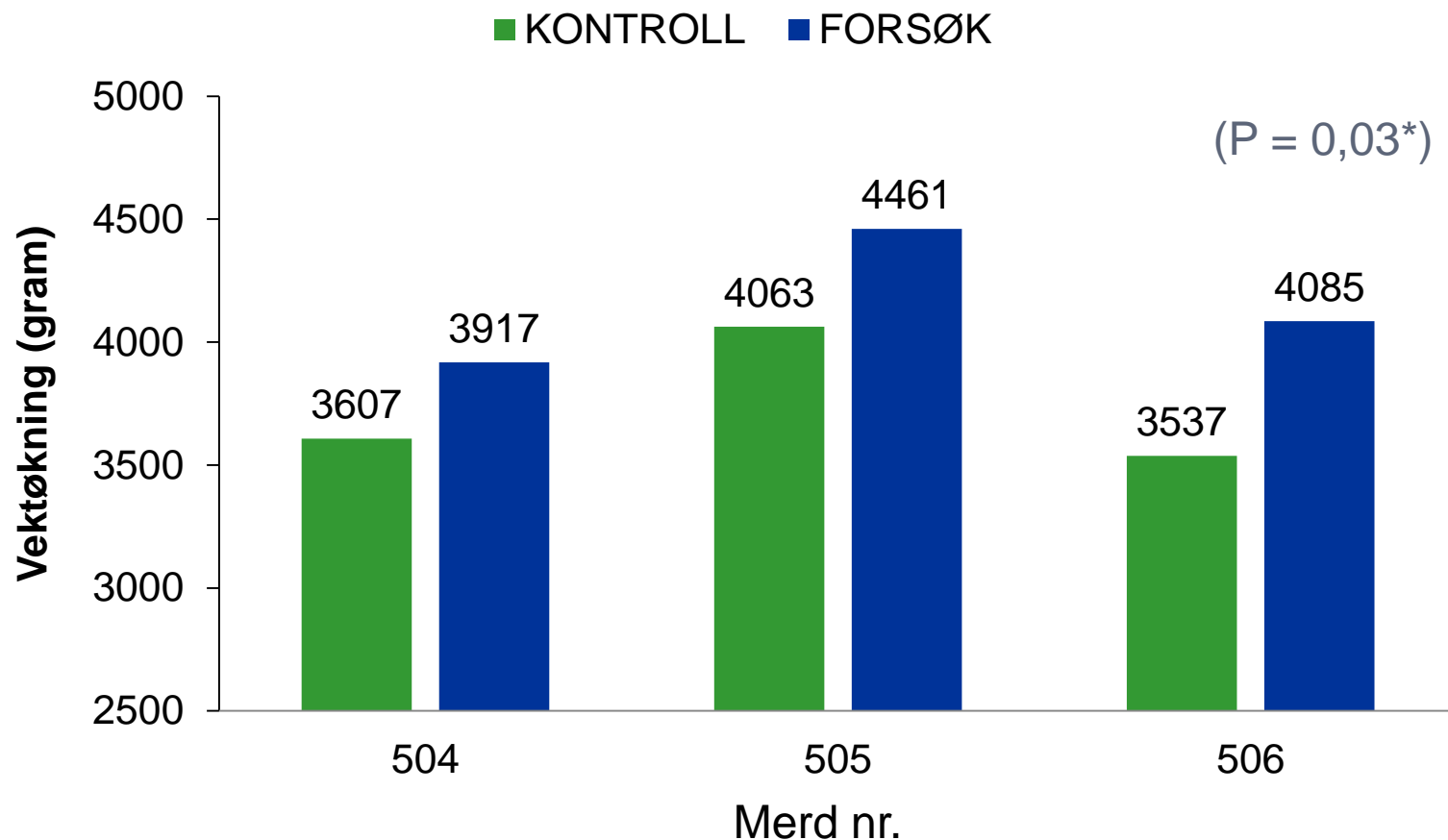
Signifikant effekt på tilvekst (TGC / VF3)



* Basert på slaktedata

Signifikant effekt på vektøkning

(Diff snitt rundvekt ved slakt - rundvekt ved oppstart endring i fôroljer)



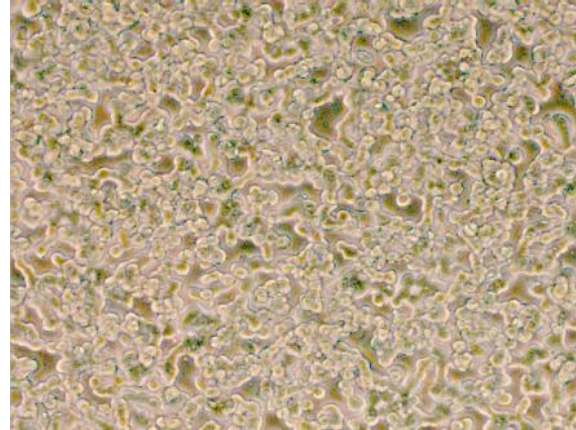
Gjennomsnittlig vektøkning i forsøk +430gram

* Basert på slaktedata

Dokumentasjon av cellefunksjon ved lav sjøtemperatur: *In vitro* studier

(JANUAR + DESEMBER 2012)

Leverceller

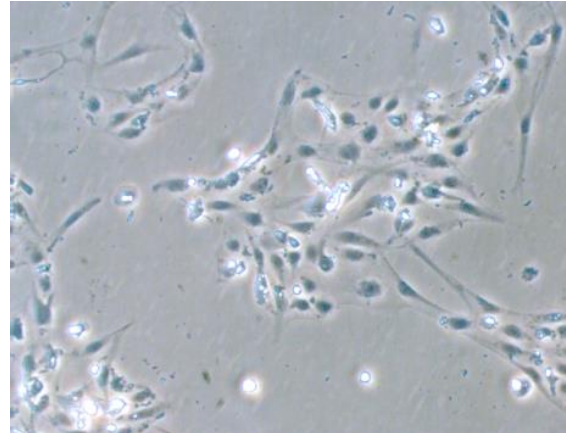


TREND LEVER I FORSØK:

- LAVERE FETTUTSKILLELSE
- LAVERE FETTPROD
(ØKT FETTFORBRENNING)

TOT FETT I LEVER LIKT

Hjerteceller

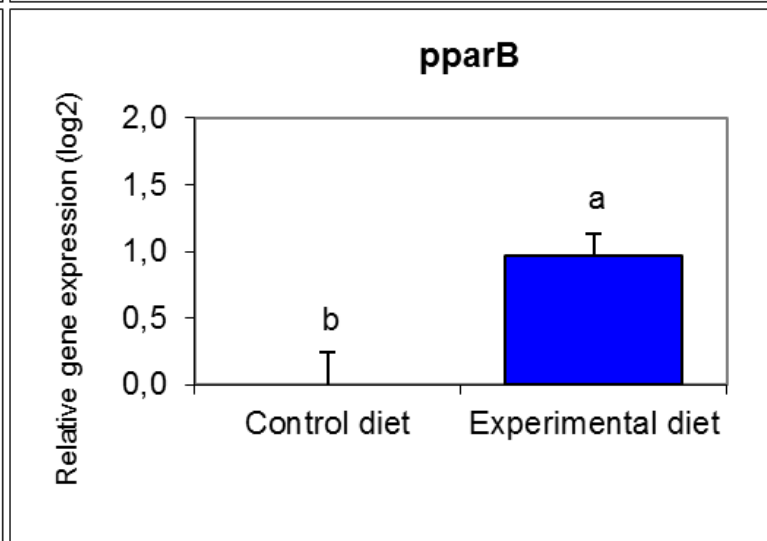
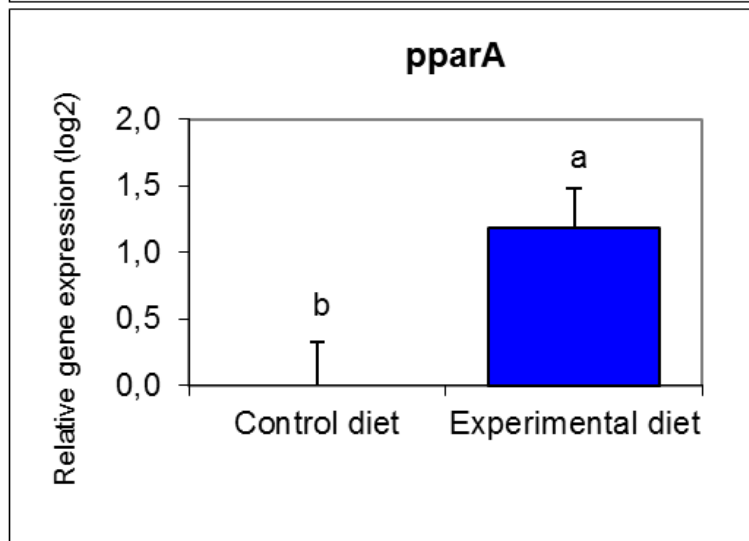
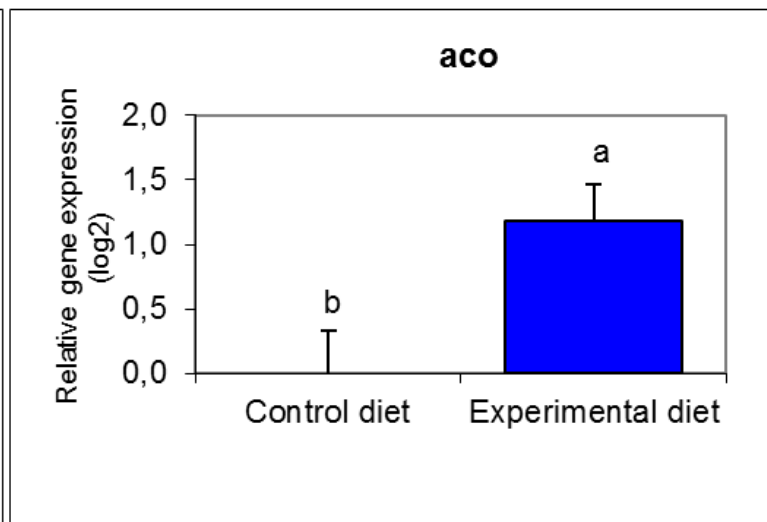
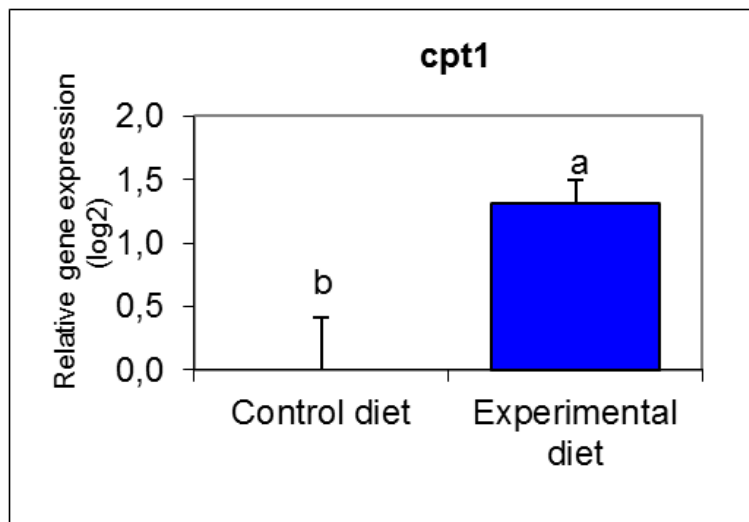


TREND HJERTE I FORSØK:

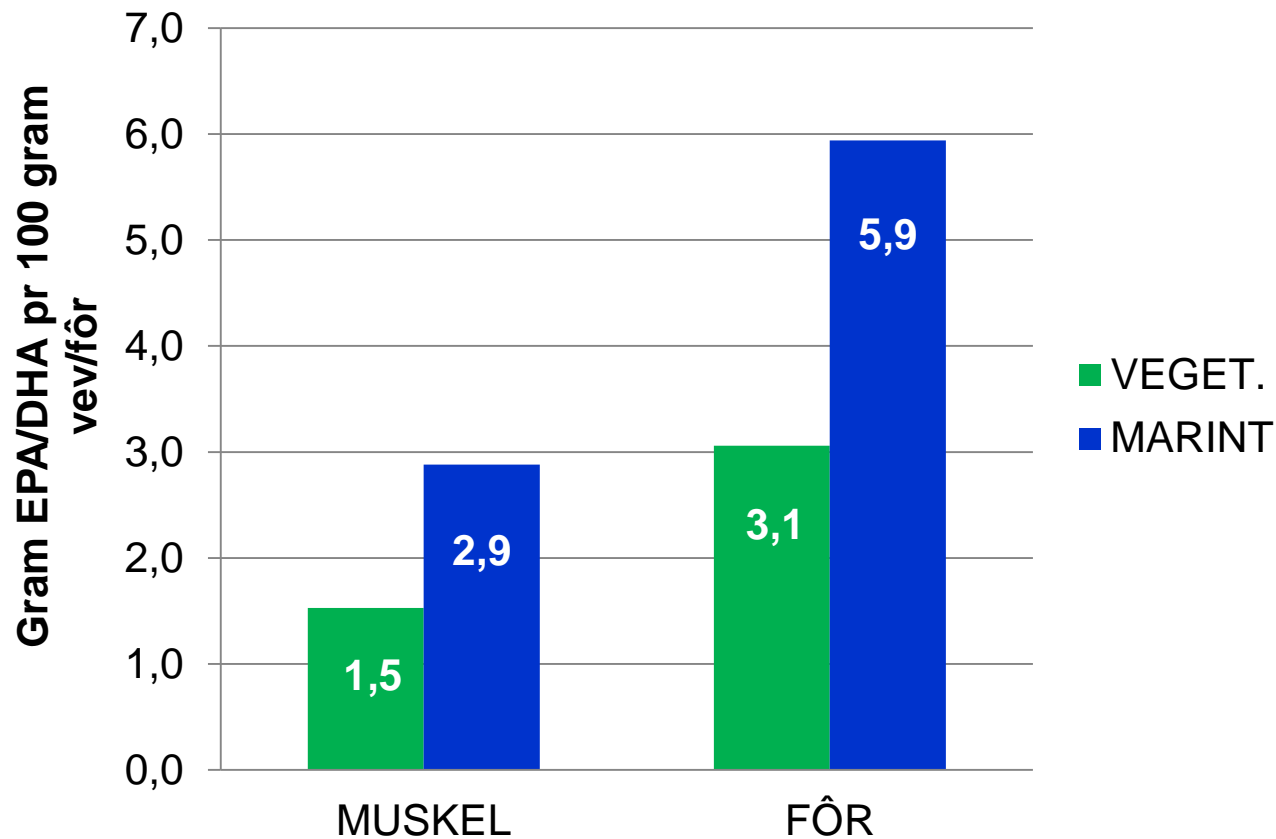
- ØKT FETTFORBRENNING

Dokumentasjon av cellefunksjon ved lav sjøtemperatur: Genuttrykk

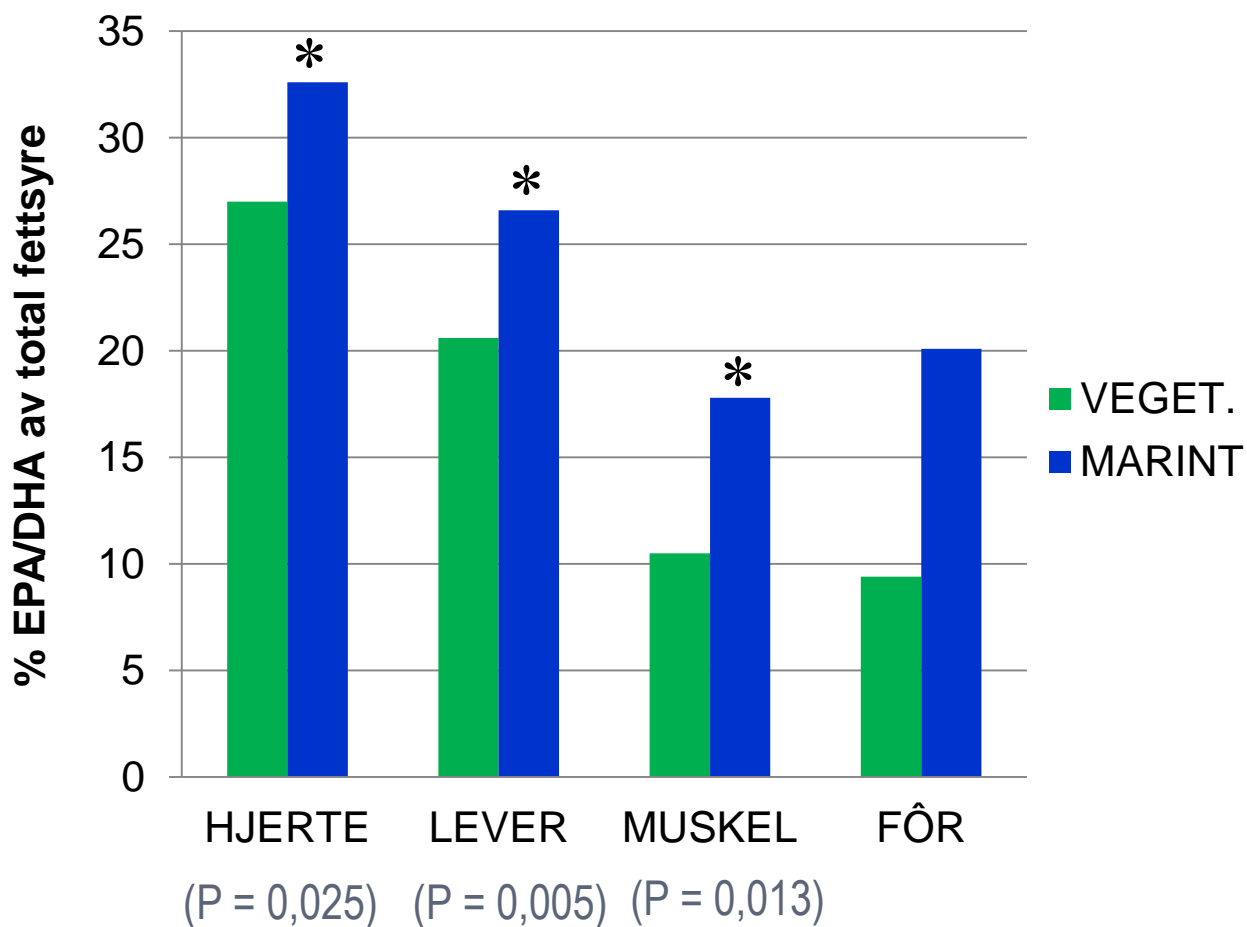
FORSØK (MARIN): HØYERE UTTRYKK AV GENER INVOLVERT I FETTFORBRENNING (Jan 2012)



Fettsyreprofil i fôr gjenspeiles i muskel/filet

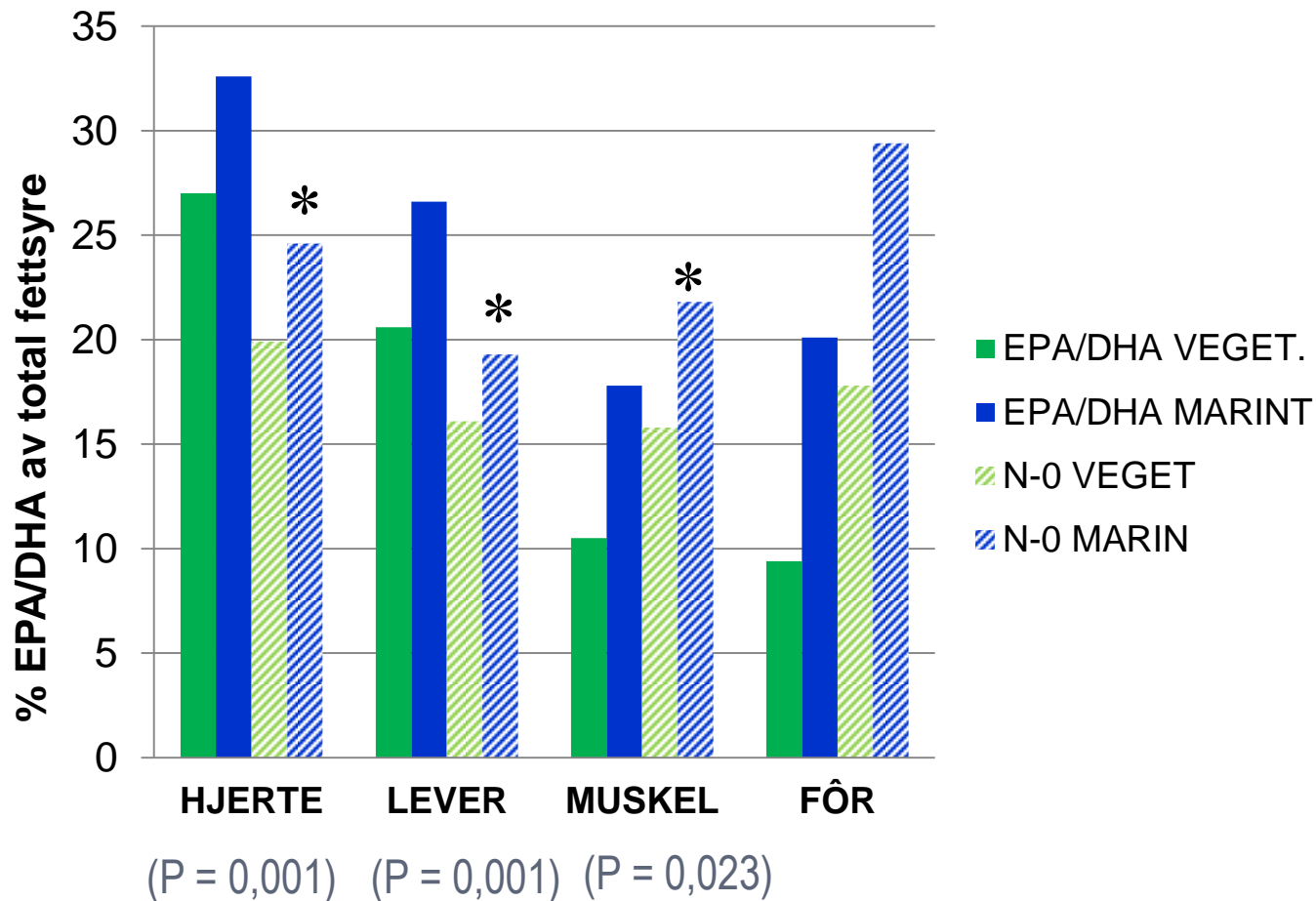


EPA/DHA i organer øker utover innholdet i fôr – og relativt mest i gruppe med lavt innhold av marine oljer



I muskel og fôr ; mettet fett (N-0) > EPA/DHA

I hjerte og lever; mettet fett (N-0) < EPA/DHA



Marine oljer (EPA/DHA) i regnbueørret

- Ingen effekt på dødelighet (lav dødelighet)
- Ikke påvist forskjell i fettnivå i lever (ref. laks)
- Signifikant bedre tilvekst
- Trender til positiv effekt på cellefunksjon i lever og hjerte (v lav sjøtemp)
- Økt evne til akkumulering av EPA/DHA v lave nivåer i fôr

Mulig
Helsegevinst ?

Tap i sjø

- Regnbueørret ikke samme ernæringsmessige behov som laks (mer tolerant for innblanding av vegetabiliske oljer) ?
- Dose-respons studier; nedre grense for vitale fettsyrer i fôr (NB Temperatur)

