

Omega 3-6-9 er ikke ett fett for fiskehelse



Bente E. Torstensen

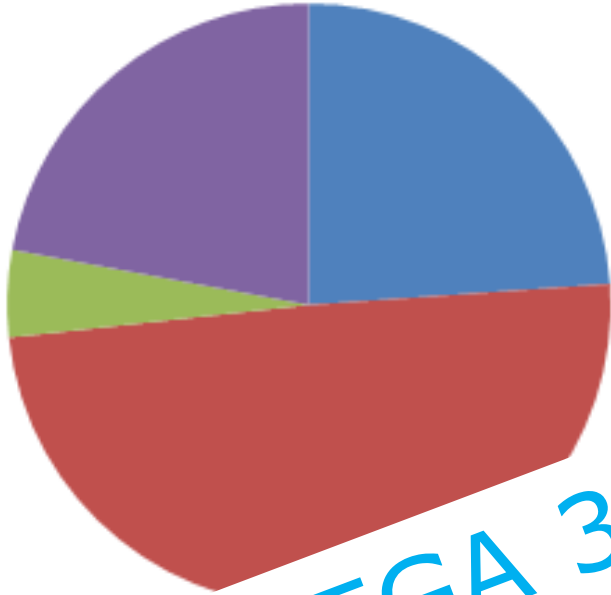
Forskningsdirektør Fiskeernæring

NIFES

Planteoljer domineres av EN fettsyre

	Lodde- olje	Sardin- olje	Krill- olje	Soya- olje	Oliven- olje	Solsikke- olje	Linfrø- olje	Palme- olje	Mais- olje	Raps- olje
14:0	6.3	7.2	16.3	-	-	0.1	0.1	1.1	-	0.1
16:0	11.0	16.2	19.0	10.9	11.8	6.3	5.3	40.0	10.3	4.7
18:0	0.9	2.9	1.4	3.9	2.5	4.9	3.2	4.1	1.8	1.6
Mettede	18.9	27.3	38.6	15.6	14.7	12.3	8.6	45.2	12.5	7.5
18:1n-7	1.9	3.1	7.8	1.3	2.2	0.7	0.7	-	0.6	3.0
18:1n-9	6.7	9.3	15.8	21.9	71.4	23.0	17.1	41.1	31.1	56.7
20:1n-9	15.9	1.5	1.4	-	0.3	0.2	-	-	0.2	1.7
22:1n-11	20.2	0.9	0.3	-	-	-	-	-	-	-
MUFA	56.5	25.4	38.1	23.3	75.0	23.9	17.8	41.1	32.0	62.2
18:2n-6	1.3	1.1	1.6	54.3	9.5	62.5	14.3	10.8	54.1	19.5
20:4n-6	-	0.8	0.1	-	-	-	-	-	-	-
sum n-6	1.3	1.9	2.1	54.3	9.5	62.5	14.3	10.8	54.1	19.6
18:3n-3	0.7	0.6	0.8	6.5	0.7	0.5	57.0	-	1.3	9.4
18:4n-3	4.8	3.2	3.6	-	-	-	-	-	-	-
20:5n-3	7.5	18.4	6.4	-	-	-	-	-	-	-
22:5n-3	0.6	2.2	0.2	-	-	-	-	-	-	-
22:6n-3	5.7	12.3	2.3	-	-	-	-	-	-	-
sum n-3	19.8	37.7	14.6	6.5	0.7	0.5	57.0	-	1.3	9.4
n-3/n-6	15.2	19.5	7.0	0.1	0.1	0.0	4.0	-	0.0	0.5

Capelin oil diet



Soybean oil diet

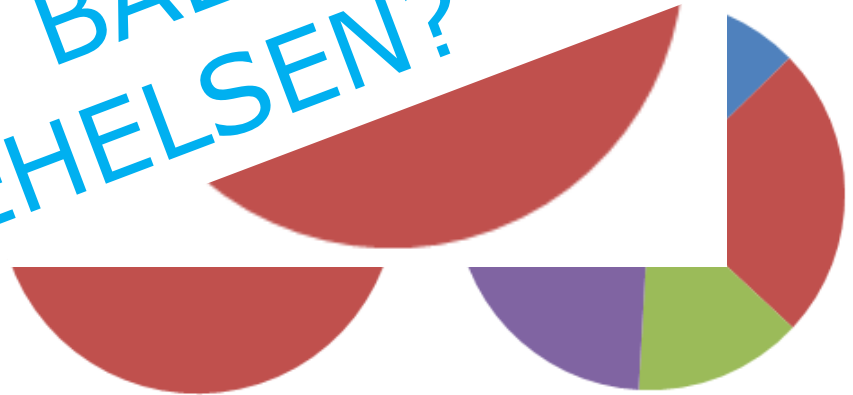


Palm oil diet



VO mix (RO, PO, SO)

OMEGA 3-6-9 & mettet fett;
HVA ER RETT BALANSE FOR
FISKEHELSEN?





Utredning: Effekter av endret fettsyre-sammensetning i fôr til laks relatert til fiskens helse, velferd og robusthet

"Fett for fiskehelse"



Ny rapport juni 2013;

Oppsummering av kunnskapstatus
og kunnskapsbehov

www.fhf.no
www.nifes.no

Hva er kjent om minimumsbehov av EPA og DHA til laks & ørret?

- 1% EPA+DHA i fôret for å sikre god vekst og overlevelse i ferskvannsfasen



Hva er ernæringsbehov?

the **minimum amounts** of nutrients (energy, protein, minerals and vitamins) necessary to meet an animal's needs for **maintenance, growth, reproduction, lactation or work**; does not include a margin of safety for ration formulation

Når man led av mangelsykdommer - FØR

Definition: We

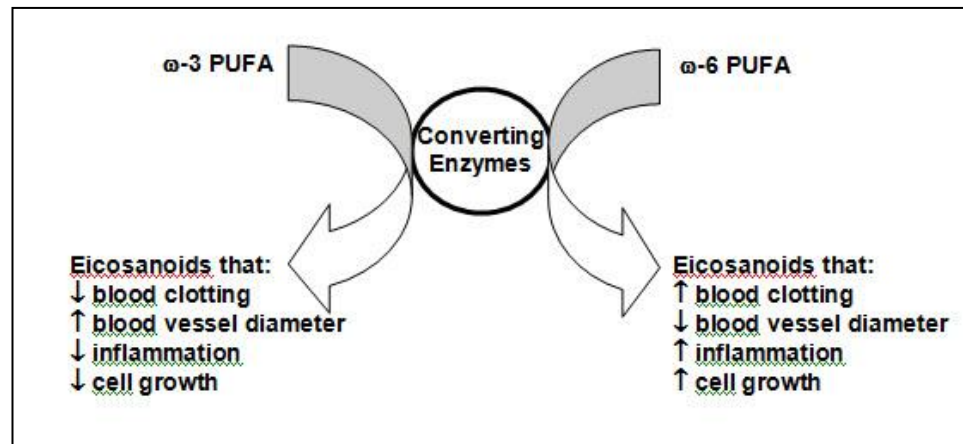
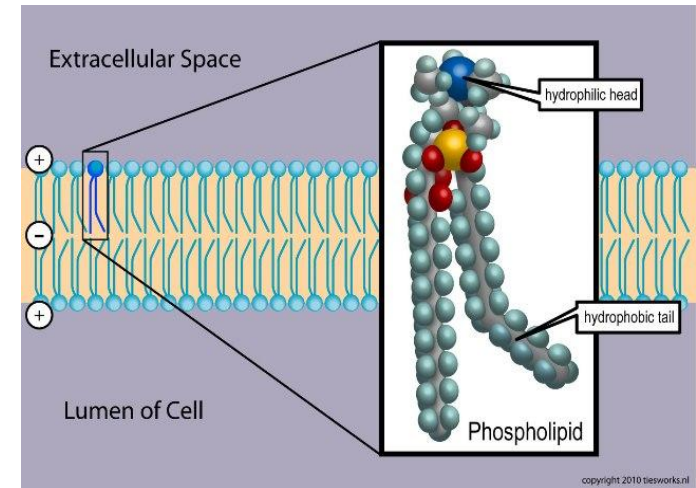
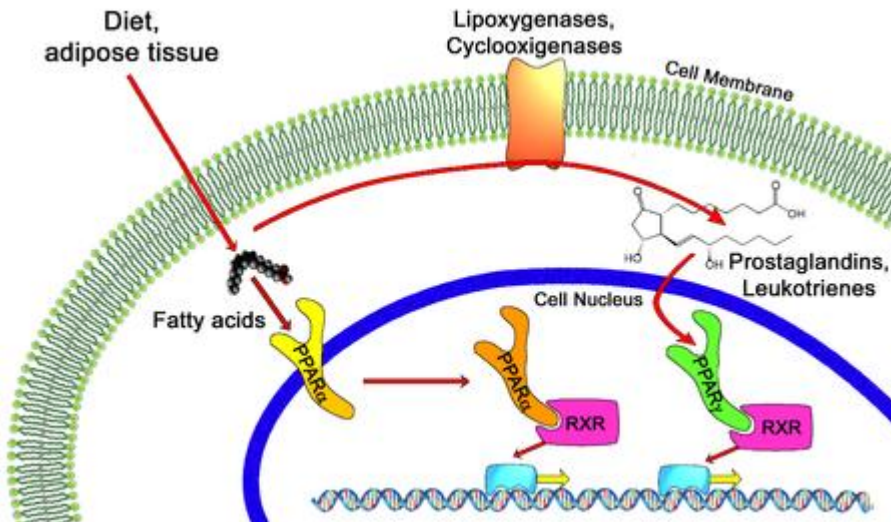
Optimal fettsyresammensetning for god fiskehelse og redusere tap i produksjon

Definition: We... they are... diseases. The amount of... additional requirement. These are... and also vary between individuals and life stages. e.g. women of childbearing age need more iron than...

For å forhindre livsstilsykdommer og ha optimal helse - NÅ

ROBUST FISK

Fett og fettsyrer er **strukturelle** og **bioaktive stoffer** som kan påvirke fiskens helse og velferd på en rekke biologiske nivå



Fiskehelse og -velferd som påvirkes av fettsyresammensetning i fôr

Omega 0-3-6-9

Katarakt

Tarmhelse

Beinutvikling og helse

Hjerte/karhelse

Stressmestring

Motstandsdyktighet for smitte (relevante virus, bakterier og parasitter)

Sårbare livsstadier

Fettlagring i lever og konsekvens for fiskehelse

Metabolsk syndrom
Fettlagring rundt indre organ og kronisk laveregrads inflammasjon

ROBUST FISK



ROBUST FISK

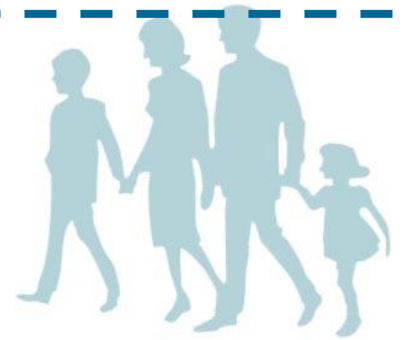
Hvor lite **EPA+DHA?**

Hvor mye **omega-6?**

Hvor mye **mettet fett?**

Hva er **optimal balanse** mellom omega-3 og omega-6?

Hvor mye **omega-9?**



Omega 3 og omega 6 er konkurrenter!

Konkurrerer om samme plass i cellemembraner

Eicosanoider

Konkurrerer om samme plass i enzymer

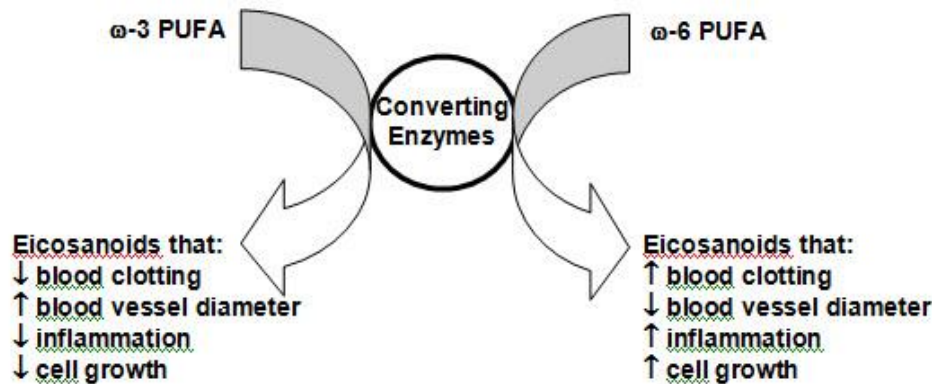
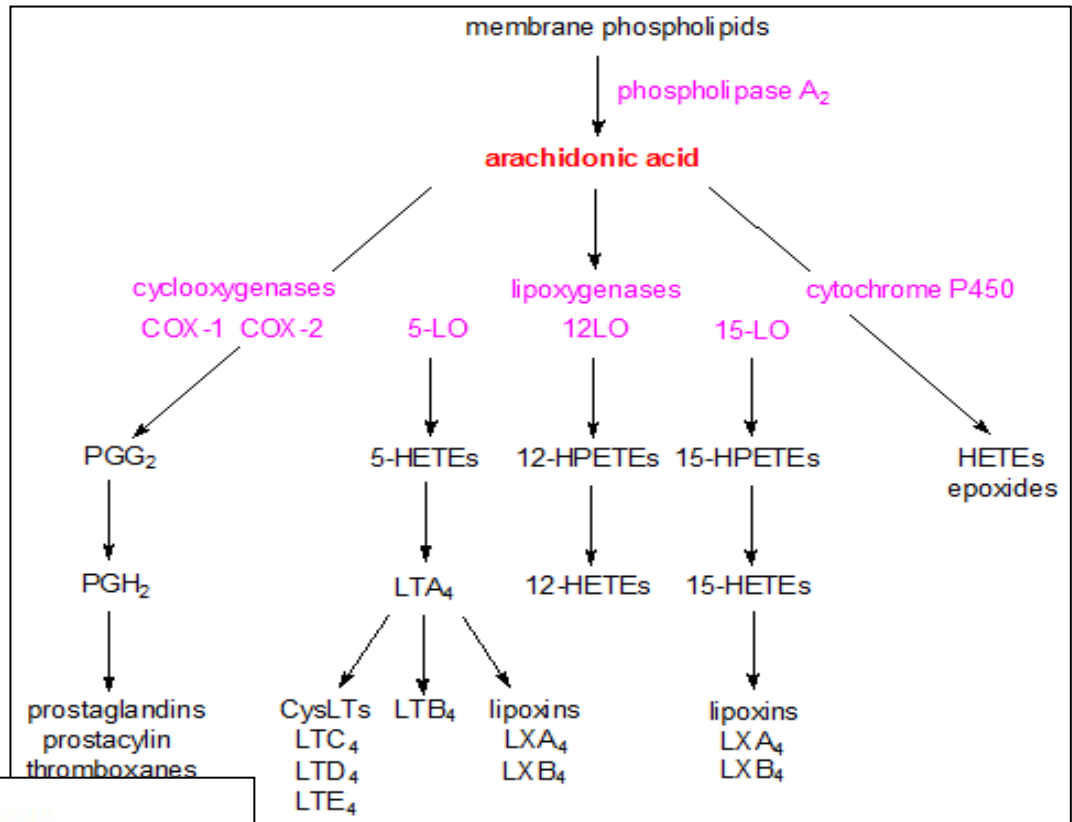
Endocannabinoider

Desaturering og elongering

Avlesing av DNA

Eicosanoider

20-karbon fettsyrer er forløpere for bioaktive stoff som regulerer inflammasjon, fysiologiske prosesser,, forbrenning...osv



Omega 3 og omega 6 er konkurrenter!

**Konkurrerer om
samme plass i
cellemembraner**

Konkurrerer om samme
plass i enzymer

```
graph TD; A[Konkurrerer om samme plass i enzymer] --> B[Eicosanoider]; A --> C[Desaturering og elongering]; A --> D[Endocannabinoider]; A --> E[Avlesing av DNA];
```

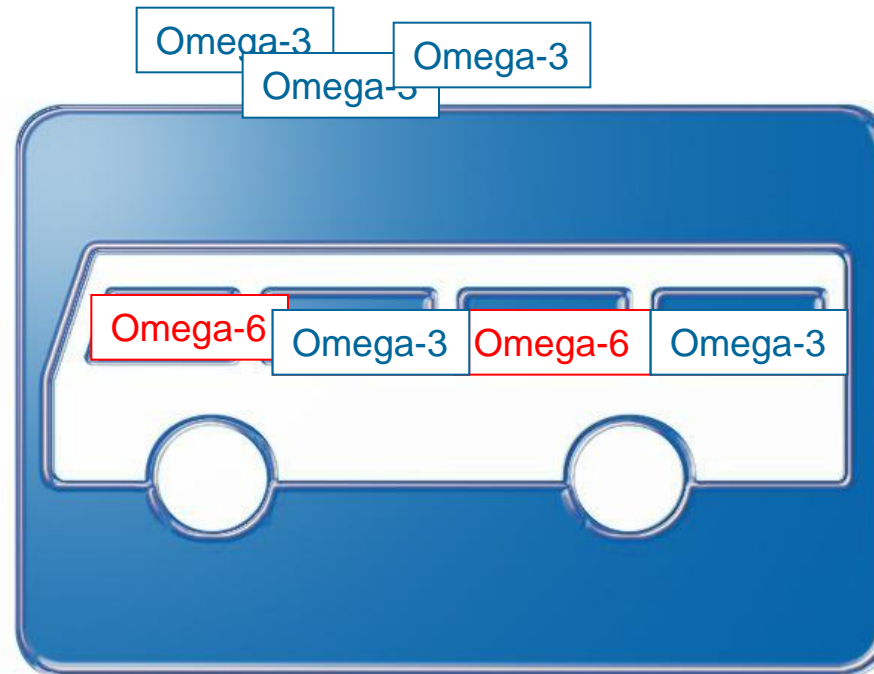
Eicosanoider

Desaturering
og elongering

Endocannabinoider

Avlesing av DNA

Det er innholdet av marint omega-3 i
kroppen
som avgjør om du har god helse



ROBUST FISK

Hvor lite **EPA+DHA**?

?

Hvor mye **omega-6**?

Hva er **optimal balanse**
mellom omega-3 og
omega-6?



Hjerte/kar helse



Friske menneskers EPA + DHA behov?

Etablert kunnskap:

- Beskytter mot hjerte- kar sykdommer

EFSA: 0.25 g/dag

Mindre etablert kunnskap:

- Mental helse, hjerneutvikling, kognitiv utvikling, atferd, depresjon, diabetes, med mer

?

Usikkert:

- Kreft, fedme, osteoporose, med mer

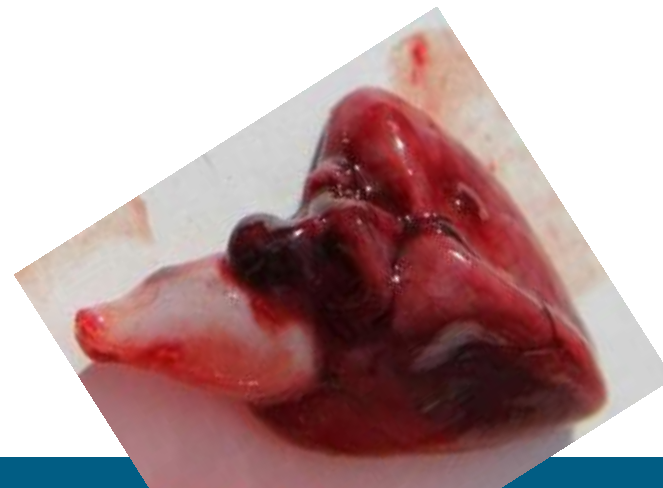
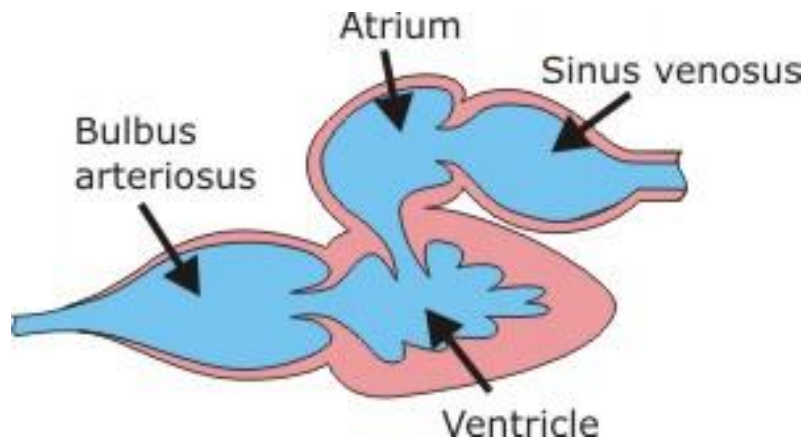
?

Hva med laksens hjerte/kar helse?

Arteriosclerose forandringer korrelerer med hjertets størrelse, ikke med endring i fettsyresammensetning. Ingen atherosclerose forandringer funnet i fôringsforsøk med ulike fettsyresammensetninger.

*Moderate mengder omega-6 sammen med 0,5% EPA+DHA
Høy omega-6 sammen med 1,4% EPA+DHA*

Mangler kunnskap: ned mot 0,5% EPA+DHA i fôret sammen med høy omega-6 og/eller høy mettet fett.



Motstandsdyktighet mot infeksjoner

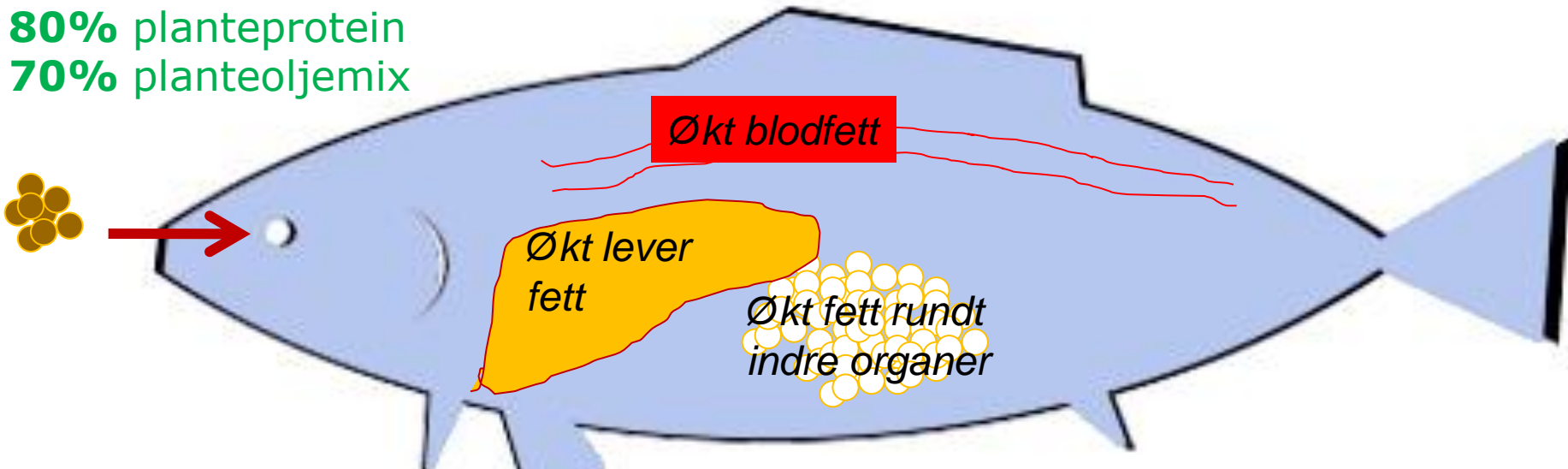
“Det er dokumentert at fettsyresammensetning i fôr
påvirker
infeksjoner og immunforsvar hos laks.

Her mangler kunnskap om hva som er optimal
fettsyresammensetning for god beskyttelse mot
virusinfeksjoner.”

Økt fett i blod, lever og rundt indre organ når laks spiste lav fiskemel og fiskeolje

m/2.5 % EPA +DHA av fôret i 12 mnd.

80% planteprotein
70% planteoljemix



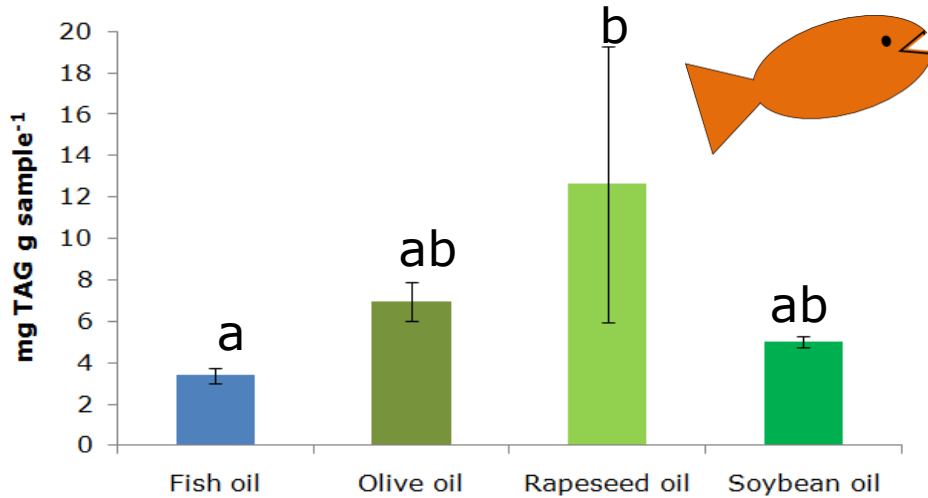
Økt fettlagring = mangel eller ubalanse i næringsstoff

Hva skyldes det?

For lite marint omega-3?

Samspill med vitaminer, mineraler, aminosyrer?

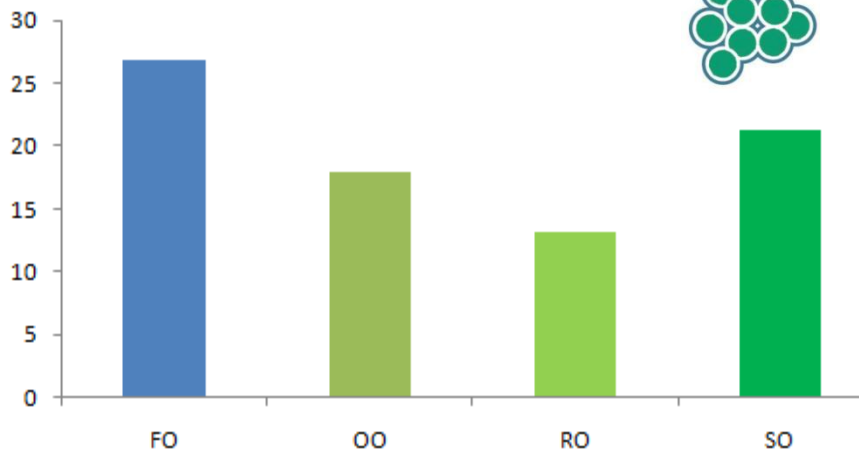
Liver lipids



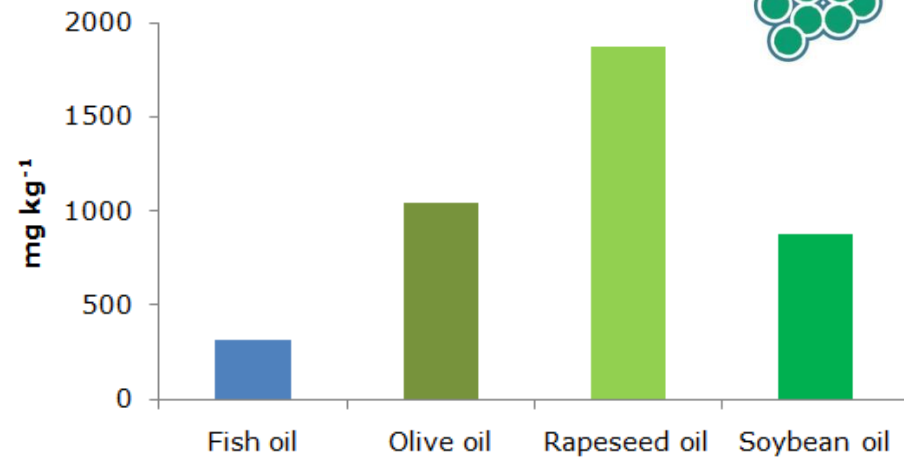
“Helkjede”



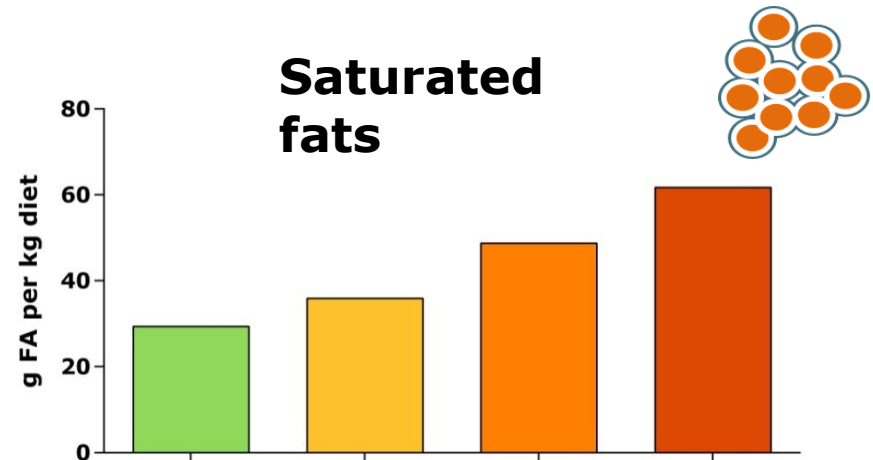
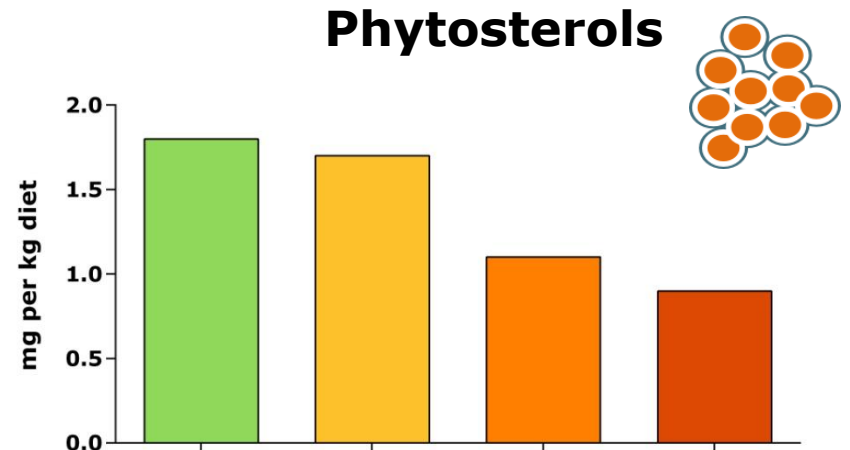
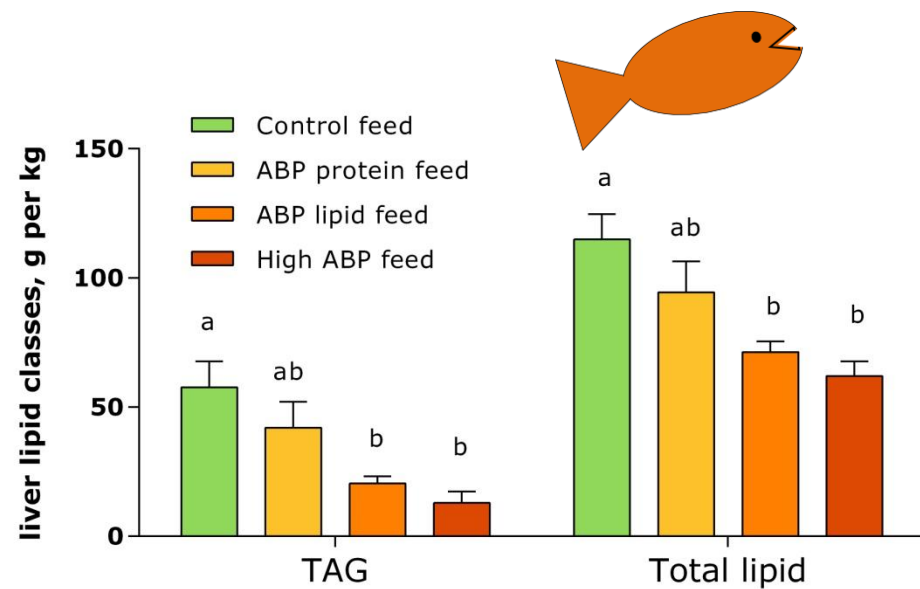
SFA in % of total lipids



Phytosterols



ABP (animal by-products): kyllingfett



Økt fett i blod, lever og rundt indre organ når laks spiste lav fiskemel og fiskeolje

m/2.5 % EPA +DHA av fôret i 12 mnd.

80% planteprotein
70% planteoljemix



Fedme hos folk fører til en rekke livsstilssykdommer

Pulmonary disease

abnormal function
obstructive sleep apnea
hypoventilation syndrome

Idiopathic intracranial hypertension

cataracts

Nonalcoholic fatty liver disease

steatosis
steatohepatitis
cirrhosis

Heart diseases

← Type 2 diabetes
← Hyperlipidemia
← Hypertension

Severe pancreatitis

Cancer

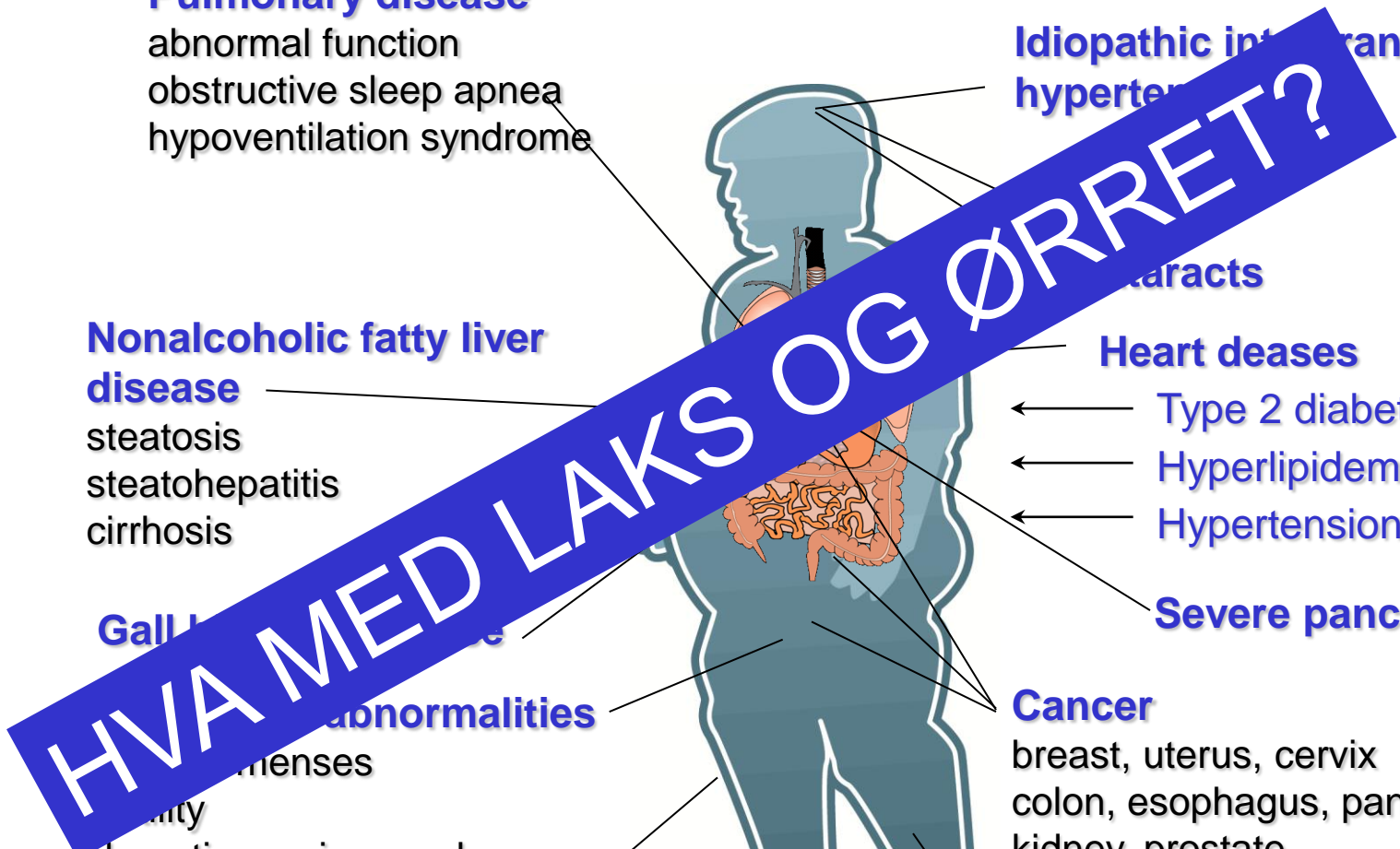
breast, uterus, cervix
colon, esophagus, pancreas
kidney, prostate

Osteoarthritis

Skin

Phlebitis

venous stasis



Gallbladder abnormalities
menstrual irregularities
polycystic ovarian syndrome

Motstandsdyktighet mot infeksjoner

” Fettsyresammensetning i fôr påvirker **fettlagringsmønster** hos laks og ørret.

Motstridende resultater tyder på at utvikling av fettlever, økt fettlagring rundt hjerte og indre organer styres av mengde EPA og DHA, omega-6, mettet fett i fôret, i samspill med en rekke andre faktorer.

Kunnskap om helseeffekter og **motstandsdyktighet mot sykdom ved økt innvolls fett** mangler hos laks og ørret. .”

Minimumsbehov for EPA og/eller DHA

Kan andre omega-3 fettsyrer dekke minimumsbehovet?

Øvre grense for omega-6 og fytosteroler

Optimal mengde mettet fett

Samspill med andre fôrkomponenter

Tarmhelse



Stressmestring



fiskehelse

Beinutvikling og helse

Motstandsdyktighet for smitte (relevante virus, bakterier og parasitter)

Metabolsk syndrom
Fettlagring rundt indre organ og kronisk laveregrads inflammasjon

Hjerte/karhelse

Sårbare livsstadier

ROBUST FISK

Takk til bidragsyterne til Fett for fiskehelse-prosjektet:

- *Bente Ruyter, Nofima*
- *Nini Sissener, NIFES*
- *Tone-Kari Østbye, Nofima*
- *Rune Waagbø, NIFES*
- *Sven Martin Jørgensen, Nofima*
- *Elisabeth Ytteborg, Nofima*
- *Ida Rud, Nofima*
- *Nina Liland, NIFES*
- *Turid Mørkøre, Nofima*
- *Jens-Erik Dessen, Nofima*

**Takk for
oppmerksomheten!**

Prosjektets styringsgruppe:

- *Tor-Erik Homme (Grieg Seafood (leder av SG), Leiv Tvenning (Marine Harvest), Harald Sveier (Lerøy SG), Bård Skjelstad (Salmar).*

Prosjektets referansegruppe:

- *Grethe Rosenlund (Skretting ARC), Sigurd Tonheim (Ewos) og Håvard Jørgensen (Biomar)*

Observatører: *Merete Bjørgan Schrøder (FHF) og Kjell Naas (Norges forskningsråd)*

