

# Fiskeoljer er mer enn EPA og DHA

FHF 901353 og FHF 901017

FRA INDUSTRI TIL MARIN INGREDIENS, NOVEMBER 2019



Bente Ruyter  
Nofima





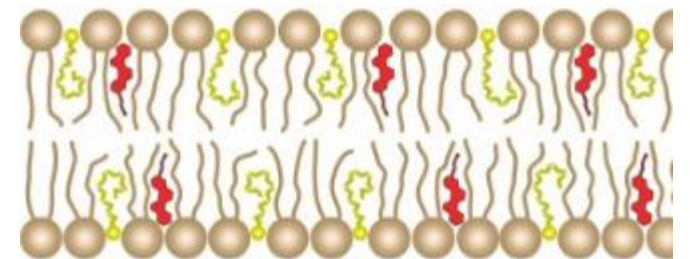
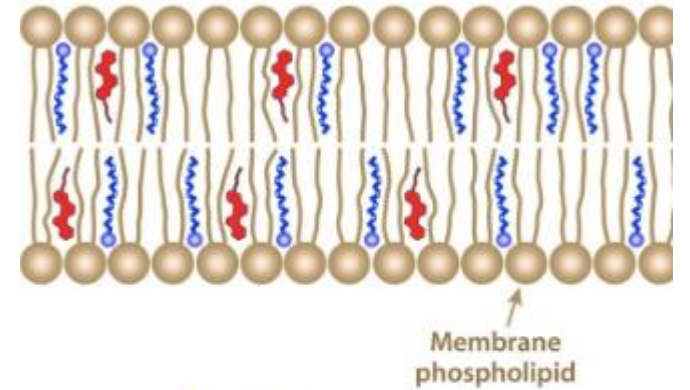


Hjerne



Øye

# EPA og DHA



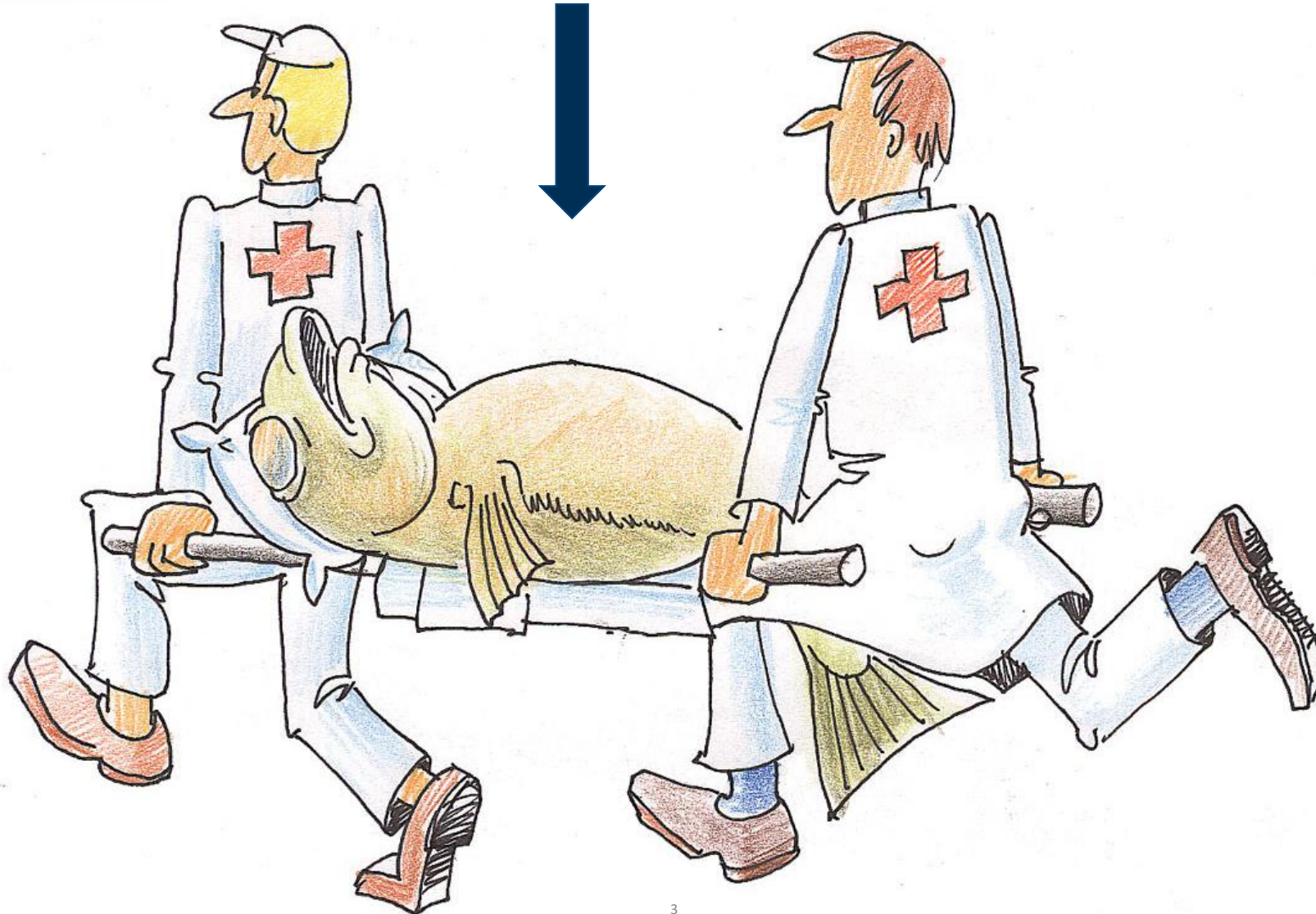
Immunsystemet



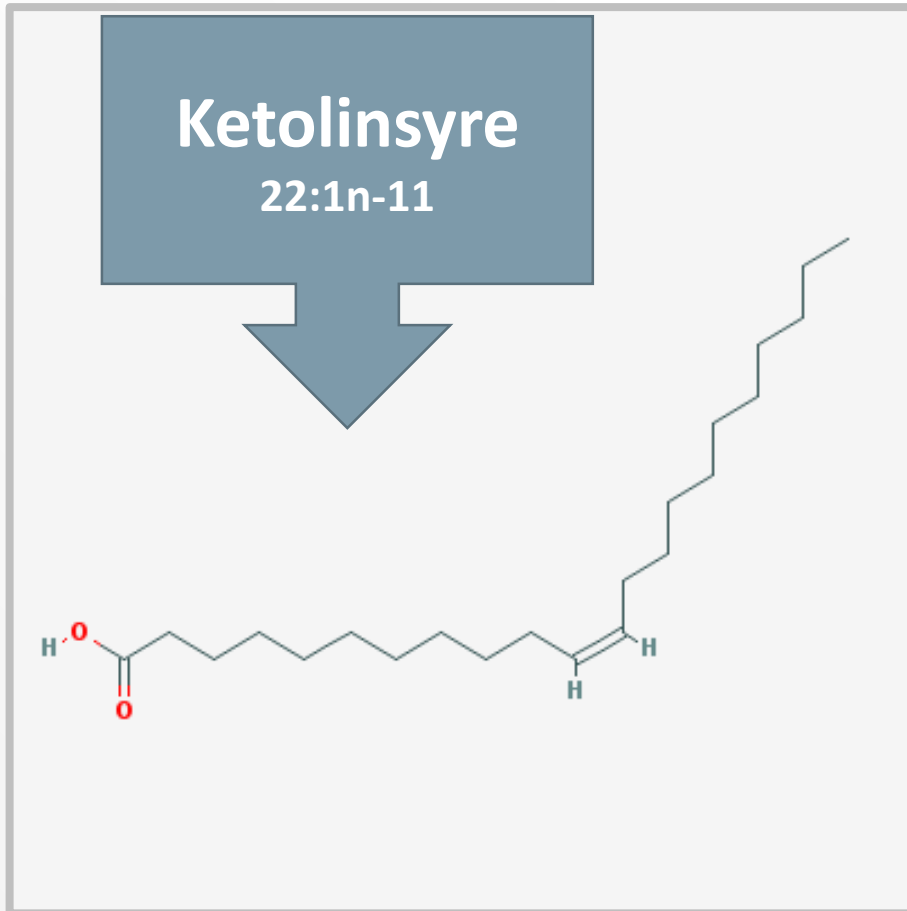
Hjerte

Cellemembraner

# ≤1% EPA and DHA i fôr til laksen



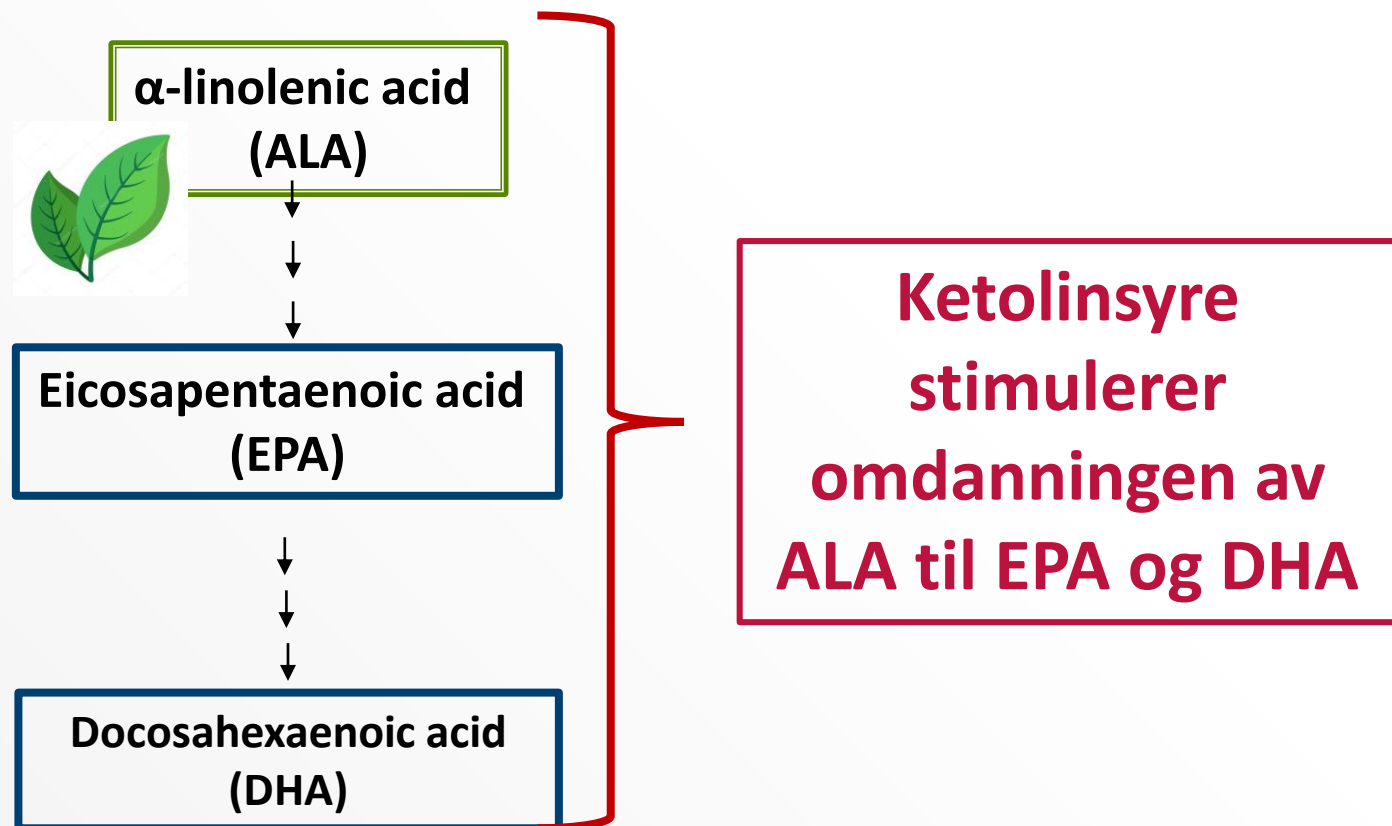
# Hvilken helseeffekt har ketolinsyre?



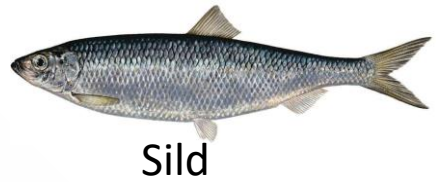
%	<i>Sild</i>	<i>Lodde</i>	<i>Sardin</i>	<i>Ansjos</i>
<b>EPA</b>	3.9-15.2	6.1-8.0	16.2	7.6-22.0
<b>DHA</b>	2.0-7.8	3.7-6.0	3.3	9.0-12.7
<b>Ketolinsyre</b>	<b>6.9-30.6</b>	<b>15.4</b>	<b>1.0</b>	<b>1.0-2.1</b>

# Hypotese fremmet av Opstvedt i 1997

*Opstvedt J (1997) Fish lipids: more than n-3 fatty acids? Med Hypotheses 48, 481-483.*





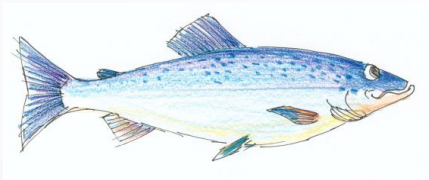


Sild

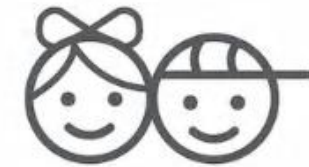


Tobis

**Økt inntak av ketolinsyre fra pelagisk fisk eller olje**



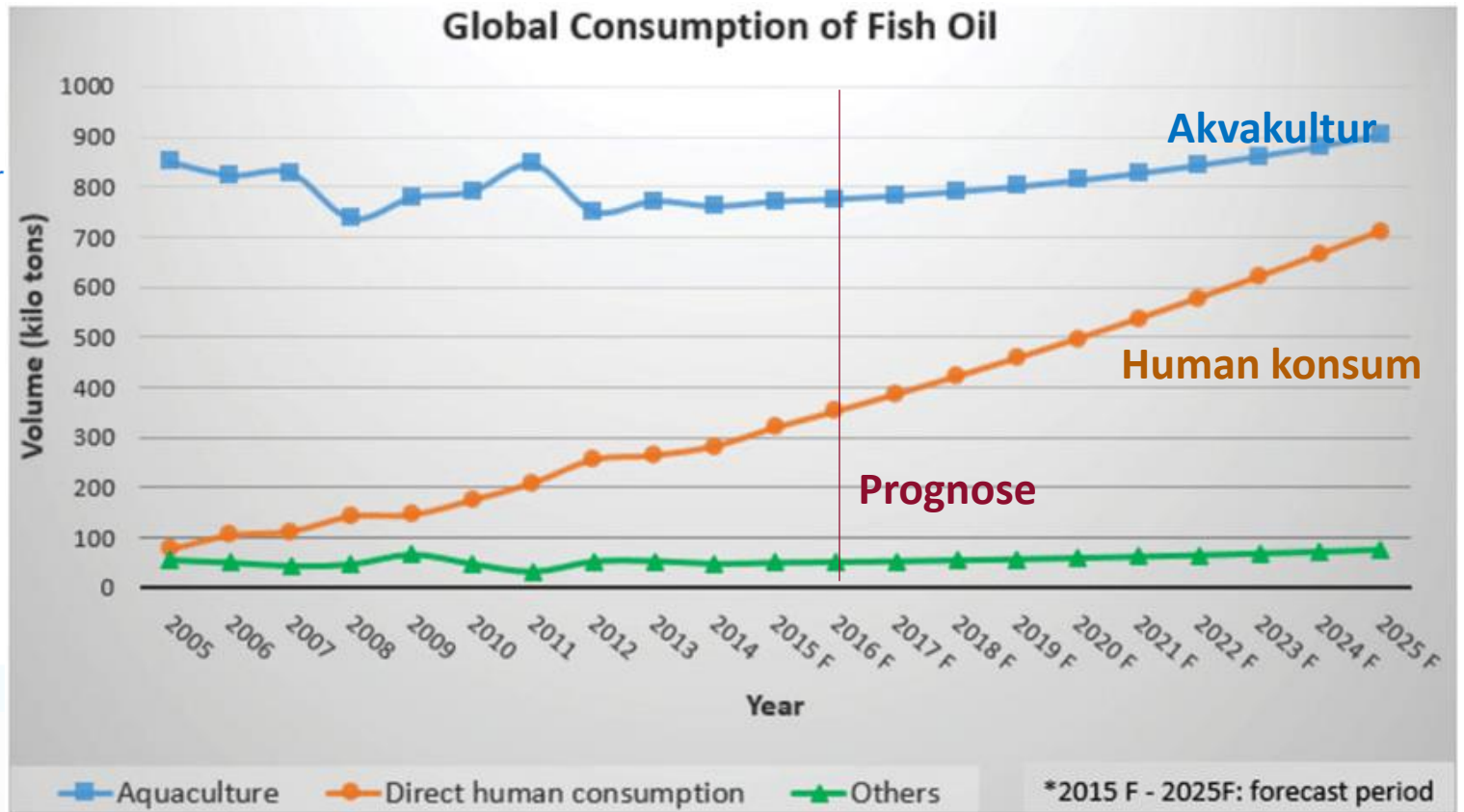
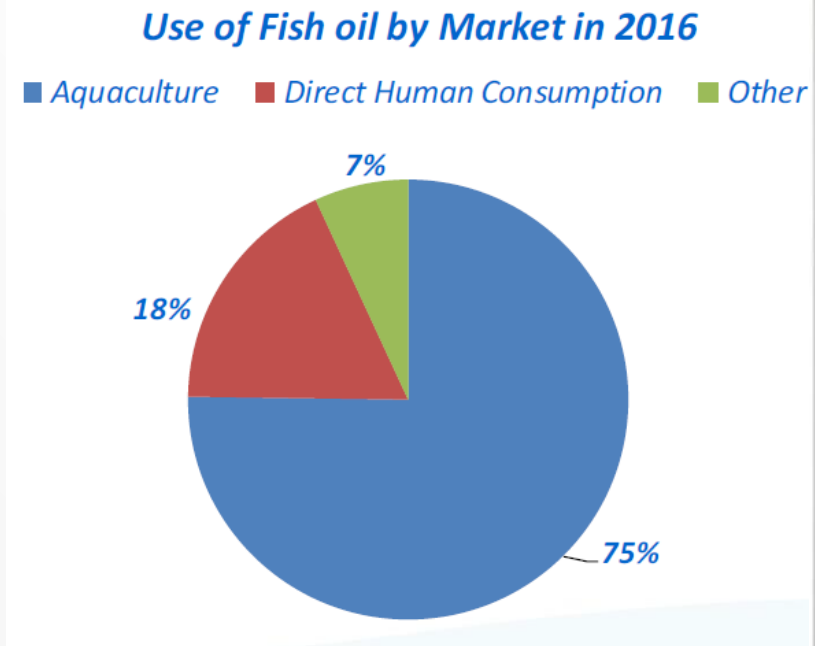
Laks



Menneske

**Økt EPA og DHA i kroppen**

**Økt EPA og DHA i kroppen**



Finco, Ana Maria de Oliveira, et al. *Critical reviews in biotechnology* 37.5 (2017): 656-671.

[http://www.iffoevents.com/files/iffo/2.IFFO%20Washington%202017\\_1.pdf](http://www.iffoevents.com/files/iffo/2.IFFO%20Washington%202017_1.pdf)

# Fôr til laks

2000

Marine  
oljer  
31%

2016

Marine  
oljer  
10%

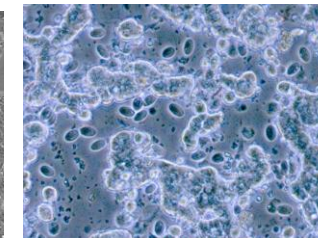
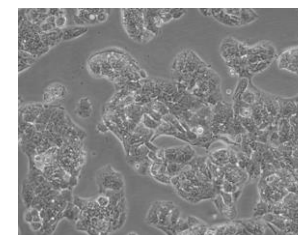


Nådd grensen?

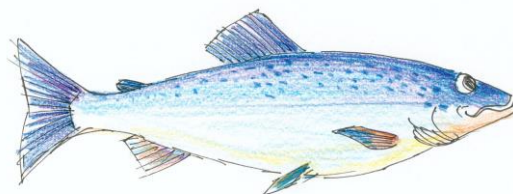


# Hypotesen testet ulike modellsystemer:

- **Cellemodeller**
  - Humane leverceller
  - Leverceller fra laks



- **Fôringsforsøk med laks**



*British Journal of Nutrition* (2019), 122, 755–768 doi:10.1017/S0007114519001478  
© The Authors 2019. This is an Open Access article, distributed under the terms of the Creative Commons Attribution licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**The long-chain monounsaturated cetoleic acid improves the efficiency of the *n*-3 fatty acid metabolic pathway in Atlantic salmon and human HepG2 cells**

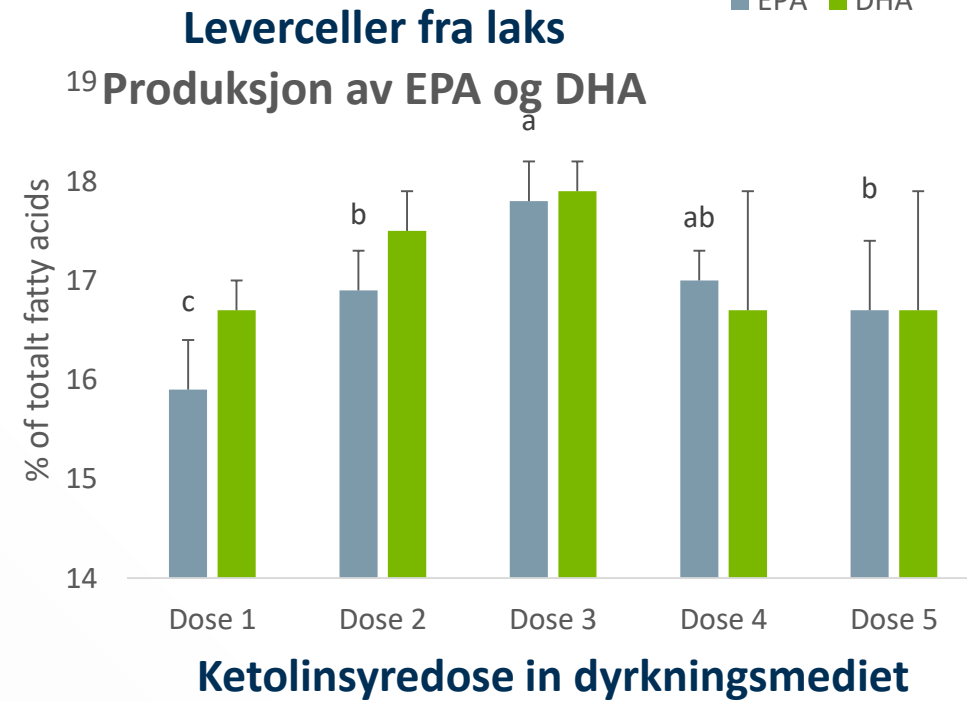
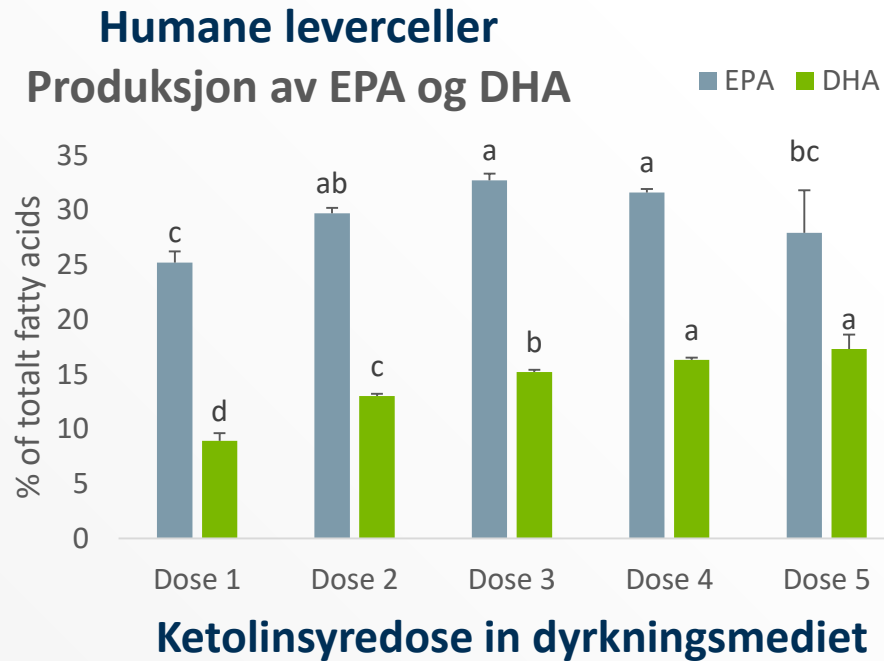
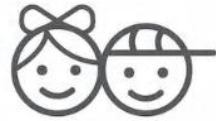
Tone-Kari Knutsdatter Østbye\*, Gerd Marit Berge, Astrid Nilsson, Odd Helge Romarheim, Marta Bou and Bente Ruyter  
*Nofima, NO-1431 Ås, Norway*

- **Fôringsforsøk med rotte**



# Resultat

## Cellemodeller



# Nordatlantiske fiskeoljer i fôr til laks – to forsøk

## Diett i forsøk 1 («Ketofisk1»):

Olje fra sild og sardin

- Balansert EPA og DHA
- Høyt og lavt nivå av ketolinsyre
- 2 ulike innblandingsnivåer av fiskeolje

## Svar på:

- Kan ketolinsyre øke omdanningen til EPA og DHA?
- Er effekten av ketolinsyre avhengig av innblandingsnivå?



110g

170g

240g

480g



## Diett i forsøk 2 («Ketofisk2»):

Olje fra sild og sardin

- Balansert sum EPA+DHA; høyere DHA i silde- enn i sardindiettene
- Balansert ALA
- 3 ulike innblandingsnivåer av fiskeolje
- 3 nivåer av ketolinsyre

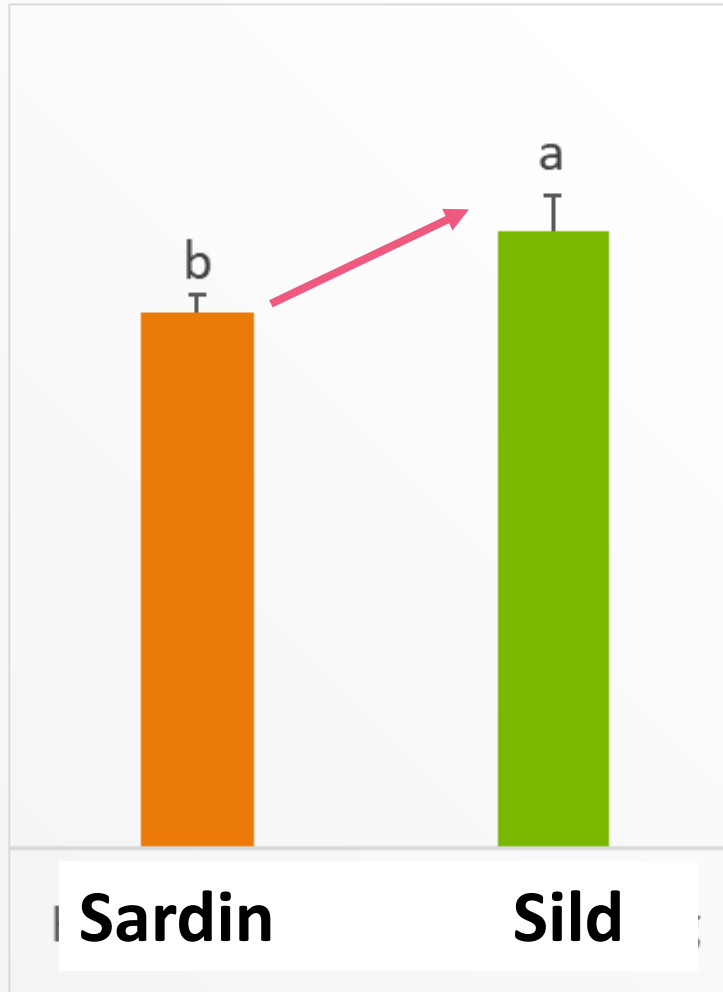
## Svar på:

- Kan ketolinsyre øke omdanningen til EPA og DHA?
- Er effekten av ketolinsyre avhengig av innblandingsnivå?
- Vil høyere nivå av DHA i sildediettene hemme den positive effekten av ketolinsyre?

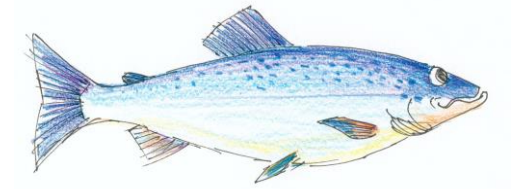
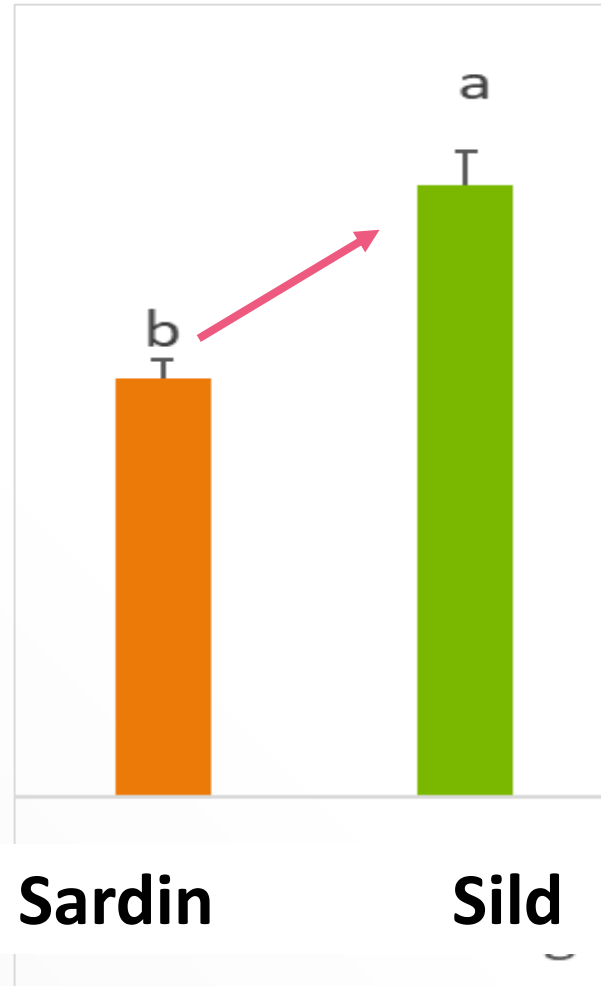


# Økt retensjon av EPA+DHA i hel kropp

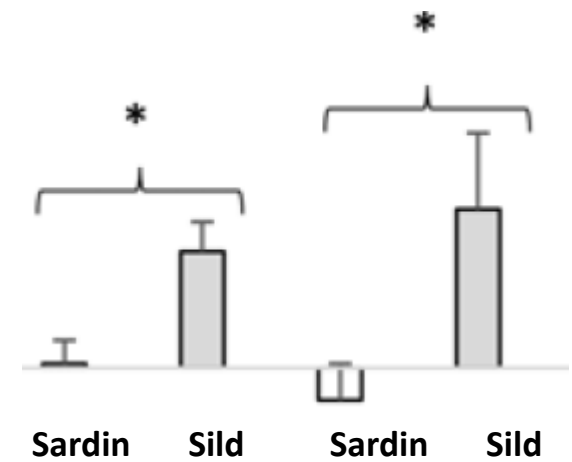
Ketofisk 1: 13% økning



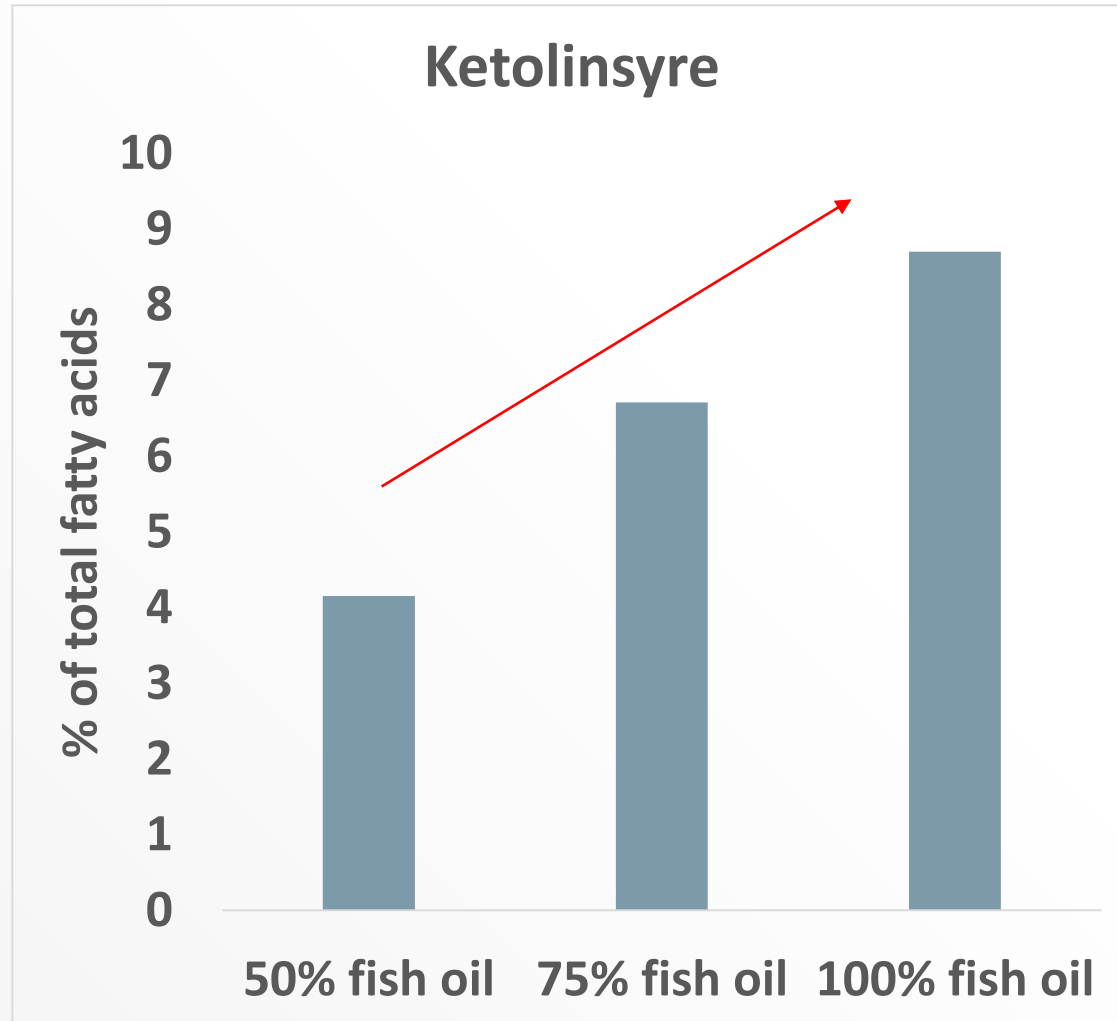
Ketofisk 2: 15% økning



30-40% økt retensjon DPA



# Rotter ble gitt 3 ulike nivåer av nordatlantisk fiskeolje i 6 uker



# Resultatene tyder på at ketolinsyre øker egensyntesen fra ALA til EPA, DPA og DHA i rotter

*EPA og DHA er negativt korrelert med ALA og positivt korrelert med ketolinsyre i dietten*

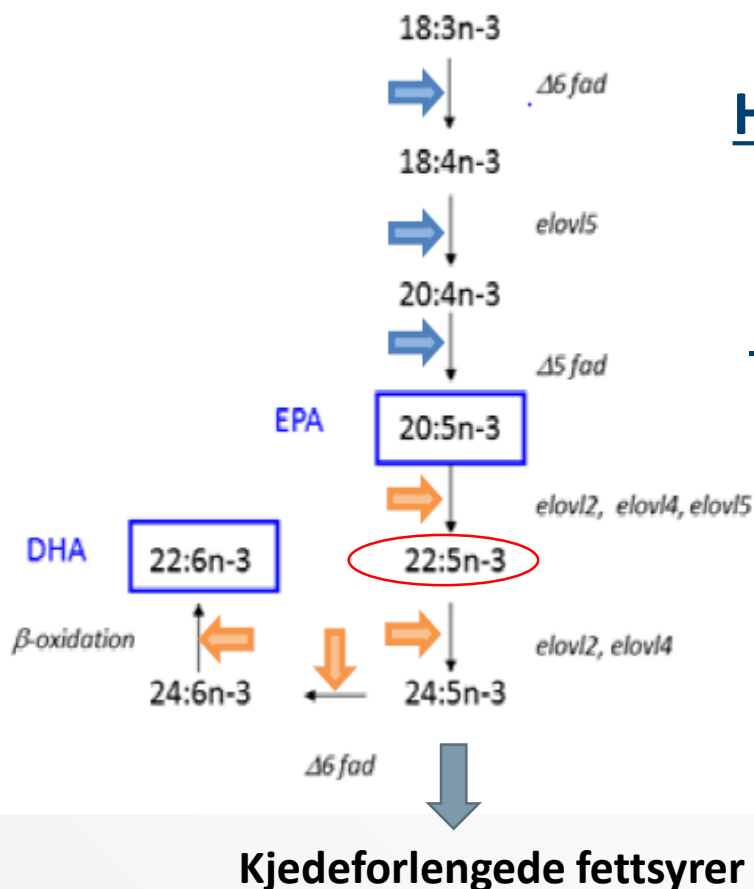


	EPA i blodceller	DHA i blodceller
ALA i dietten	-0.428 (0.010)	-0.315 (0.065)
Ketolinsyre i dietten	0.931 (<.0001)	0.882 (<.0001)



# Konklusjon

Ketolinsyre og nordatlantisk fiskeolje gir:

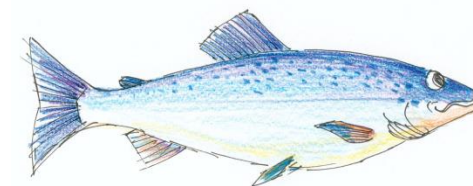
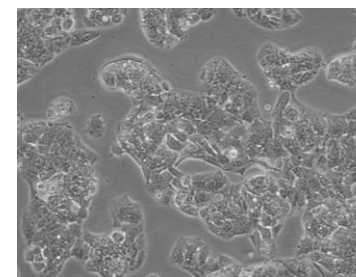


## Humane celler og rotte

- Økt EPA+DHA+DPA syntese

## Laks

- Økt EPA+DHA syntese i leverceller
- 13-15% høyere deponering av EPA+DHA og 30-40% høyere DPA relativt til det som er gitt gjennom dietten
- Økt omdanning til flere bioaktive fettsyrer (enn EPA og DHA)





Takk for oppmerksomheten

