

Fôrets betydning for fiskens helse; alternative fôrråvarers' muligheter og utfordringer



Gro-Ingunn Hemre

- Litt om NIFES

- Fôr basert på planter

Hvordan unngå **feilernæring** og opprettholde god **fisketarmhelse?**



- Hva med planteoljer

Kan fisken få problemer med **velferdssykdommer?**

- Fôringredienser og utvikling av **katarakt**

- EU prosjektet Aquamax

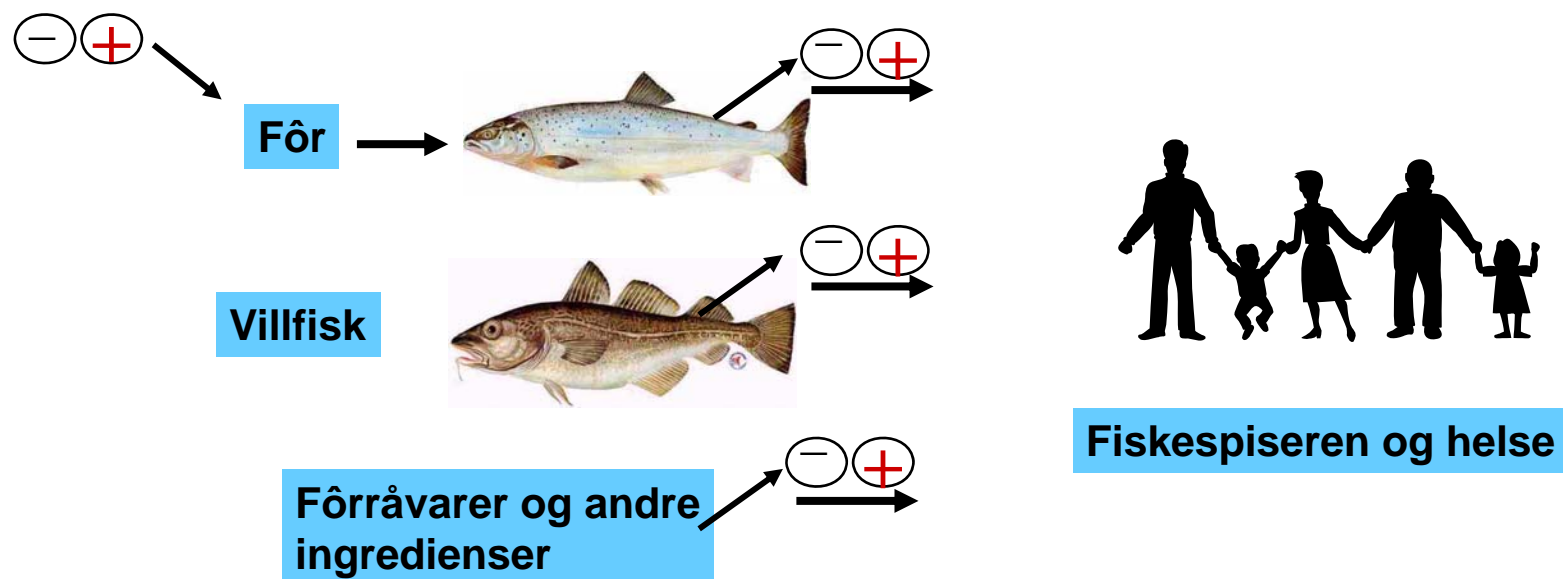


NIFES driver forskning og utvikler analysemetoder innenfor akvakulturernæring, sjømat i human ernæring (trygg og sunn), dokumentasjon og overvåkning av fôr, vill og oppdrettet fisk.



NIFES skal drive nøytral og objektiv kunnskapsutvikling innenfor forvaltningens behov

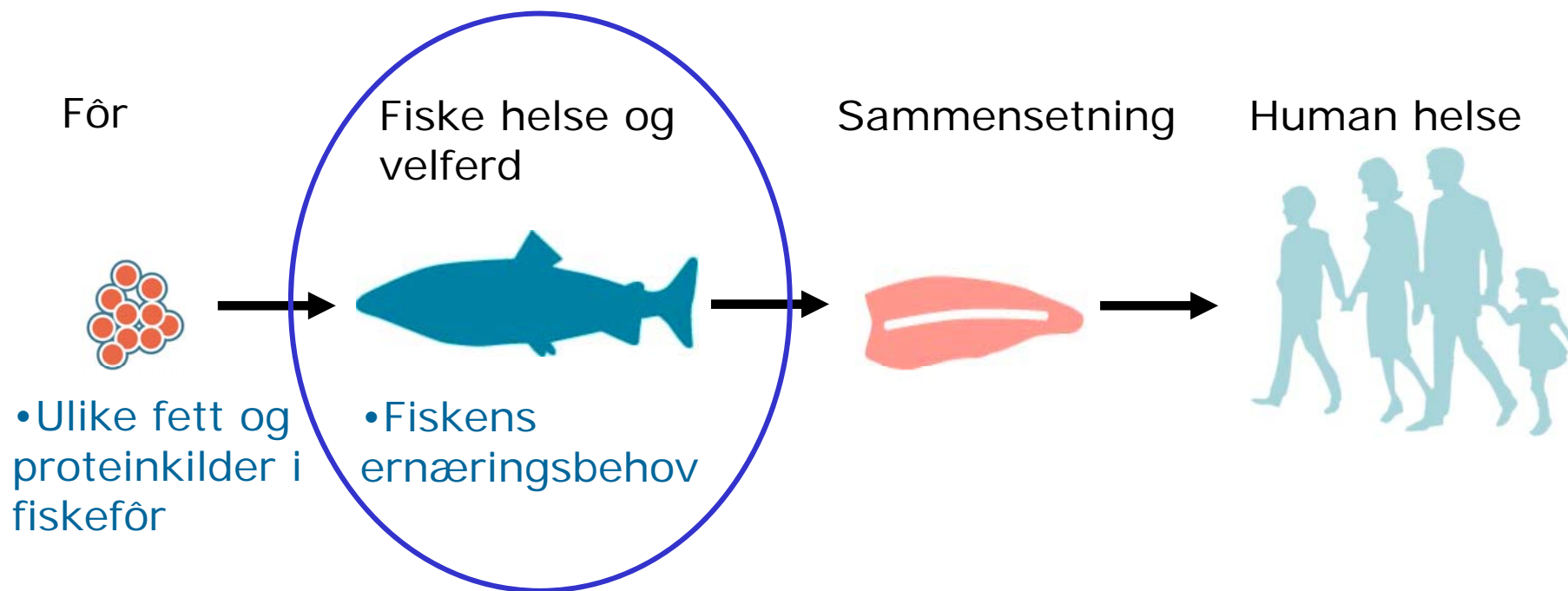
NIFES – miljøgifter og næringsstoffer fra vill / oppdrettet fisk, og fôrråvarer overvåkes av NIFES



www.nifes.no
Sjømatdata

Hva betyr sammensetningen for fiskens helse og fiskespiserens helse?

Produksjon av trygg og sunn sjømat fra oppdrett starter med fôret



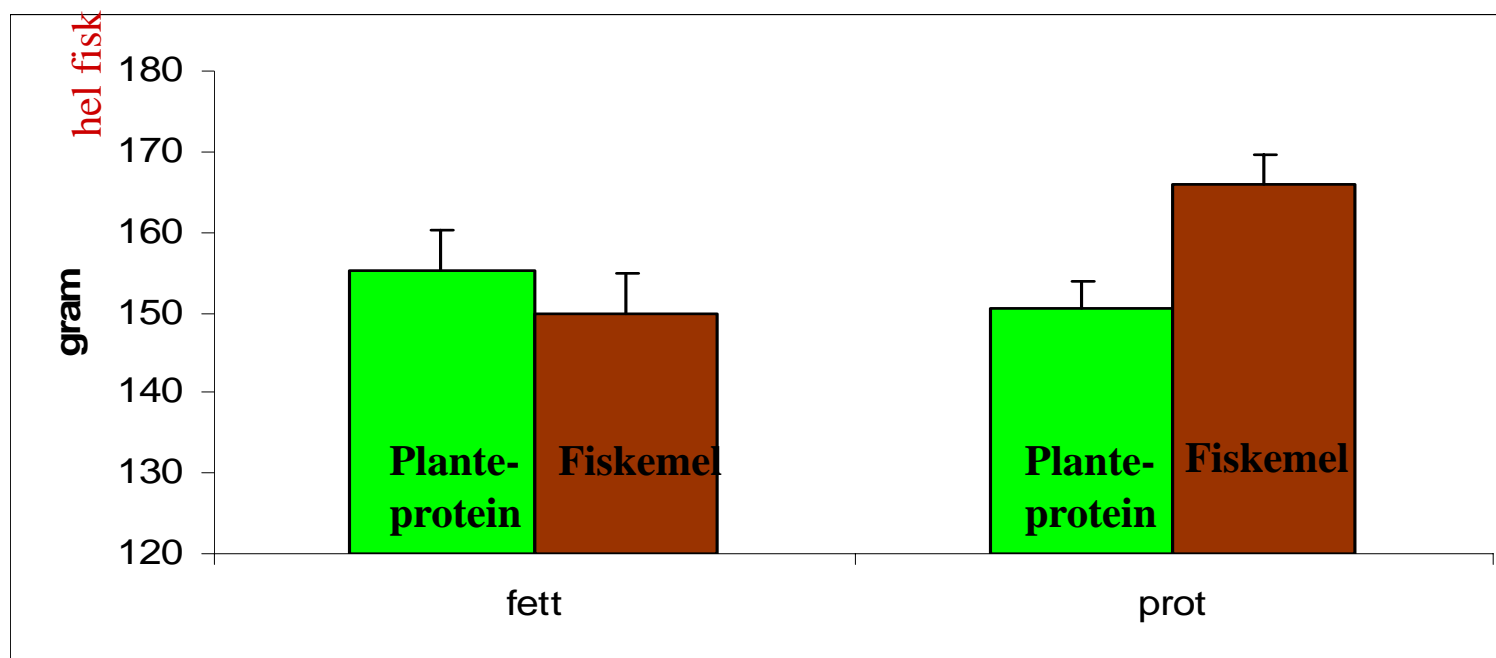
Endring av råstoff påvirker både positive og negative komponenter i fôret

Et fôr med **MYE** planteproteiner – ubalanse i aminosyrer + innhold av ANF

Ingen effekt på vekst v 5% fiskemel og 100% fiskemel

Men, for lite av nødvendige aminosyrer i fôret gir fetere laks

Ubalanse → Fettakkumulering ↑ Proteinakkumulering ↓



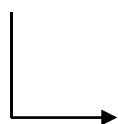
Velferdssyndrom??

Torsk tåler mer enn laks

- Planteproteiner inneholder komponenter som kan hemme utnyttelsen av næringsstoffer. Disse kan skade tarmen hos fisk (anti-næringsstoffer). Laks ømtålig!



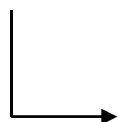
50 % planteproteiner i fôret:



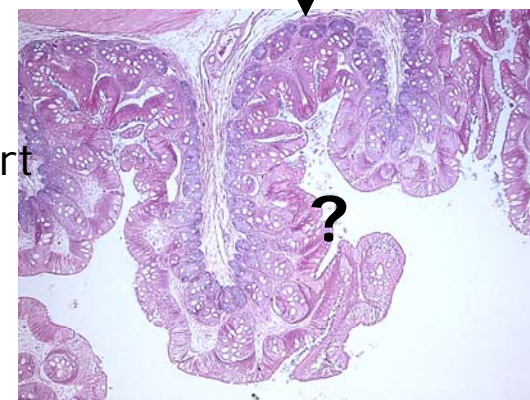
Tarmtottene hos torsk begynner å avta i størrelse



100 % planteproteiner i fôret:



- Størrelsen på tarmtottene er påtagelig redusert
- Observerer noe dødt vev hos torsk



Katarakt hos oppdrettfisk – sammenheng med fôret?

1994 – Katarakt – stort problem i oppdrett
(blodmel tatt ut av fôret etter BSE)

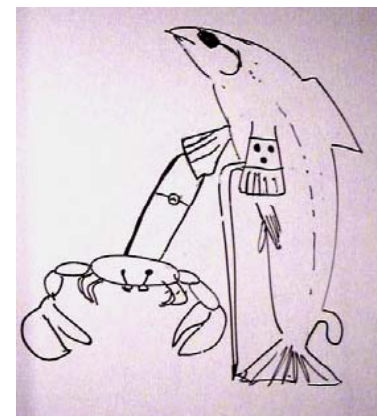
1996-1998 Forskningsrådet gir penger til kataraktforskning: "*Balansert innhold av antioksidant vitaminer, mineraler og flerumettet fett i fôr til laks.*"

1998-2000 NIFES deltar i EU FAIR CA prosjektet "*Cataracts in farmed fish*", ledet av VESO (Oslo) kartlegge utbredelse og årsaker av katarakt hos fisk i Europa "**Friends of blind fish**"

2000-2004 – NFR prosjekt hvor Olav Breck tar dr grad på **histidin (mye av i blodmel) og katarakt.**

2005/2006 – Store problemer med katarakt i Irland (NIFES med på internasjonalt prosjekt)

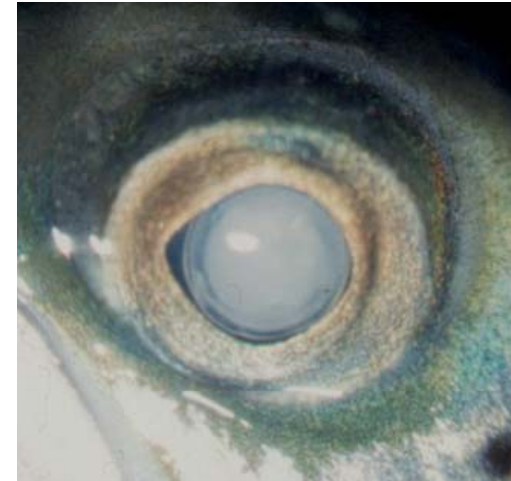
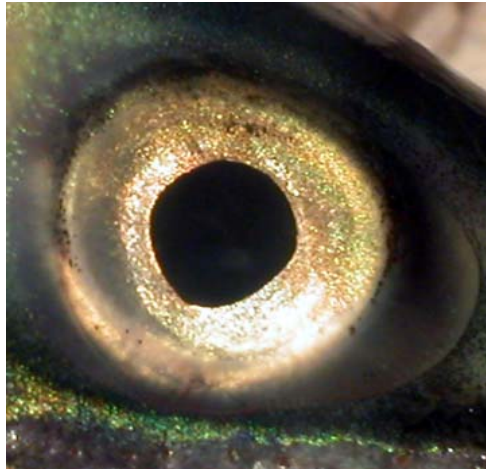
2006-2008 Nytt kataraktprosjekt basert på tidligere funn om fôrets betydning.





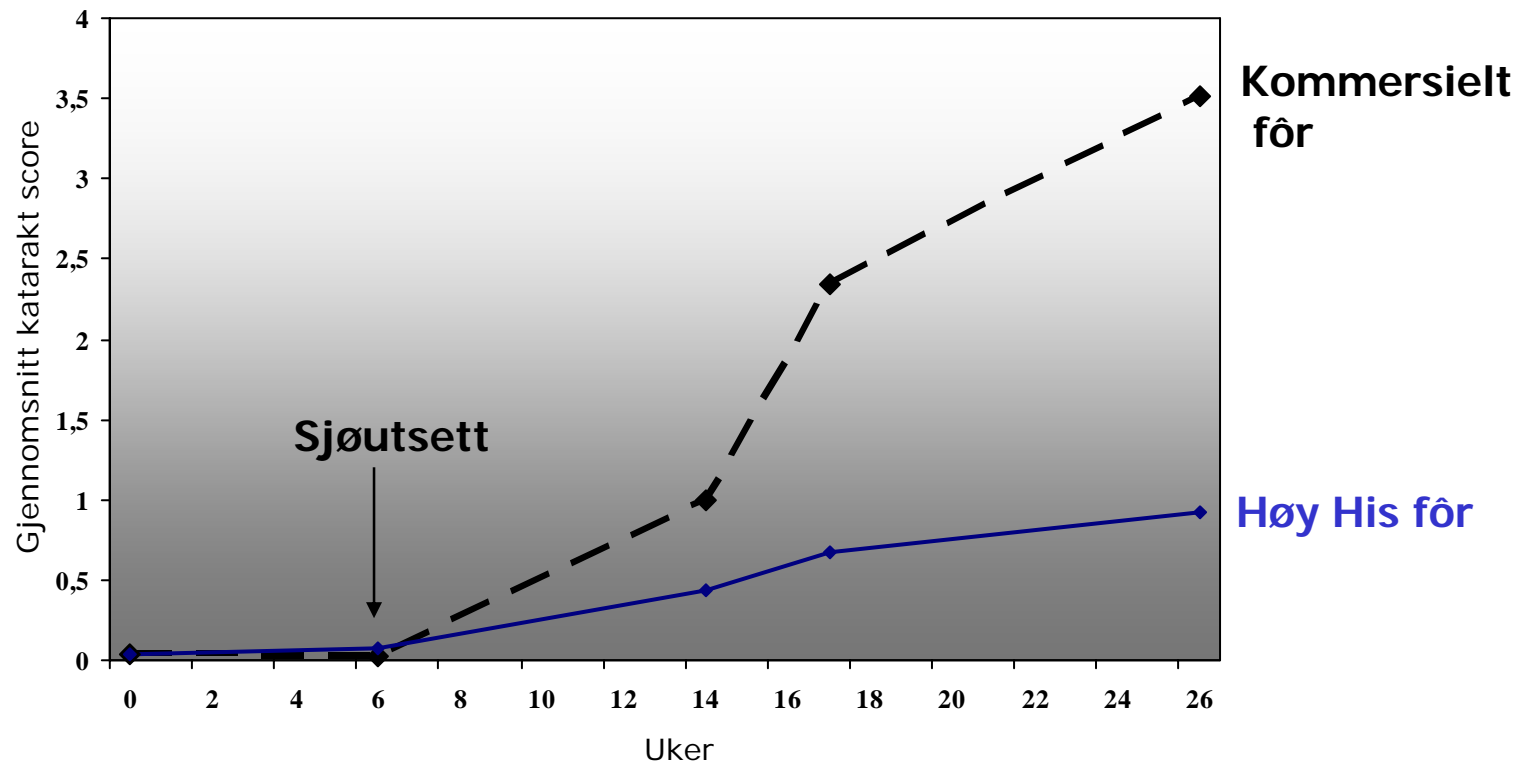
Katarakt screening med spaltelampe

Linser med katarakt "score" på 0, 2 og 4



(Foto: Ellen Bjerkås)

Kataraktutvikling hos laks

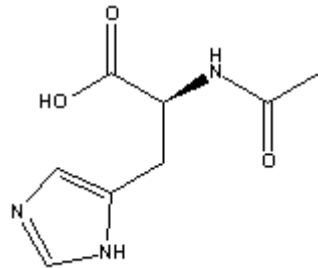


Roller til Histidin hos laksen

- Proteinsyntese og vekst (*His*)
- Muskel-metabolsk buffer (*anserin*)
- Osmolytt i nervevev og linse (*NAH*)
- Antioksidant i ulike vev (*alle imidazoler?*)
- Anti-glykering forbindelse; hindrer "diabetes katarakt" (*alle imidazoler?*)

“Molecular water pump” (Baslow, 1998)

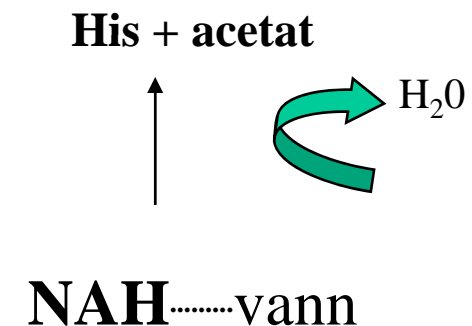
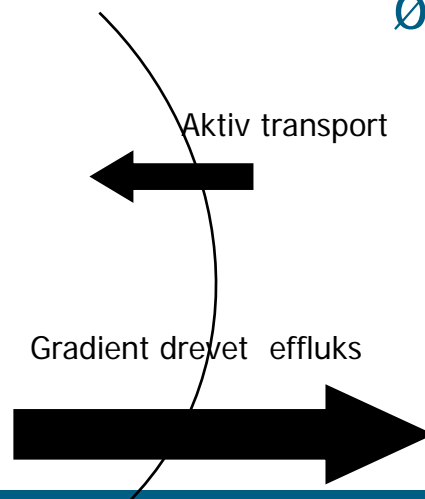
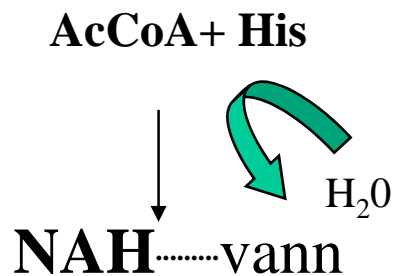
N-Acetyl-L-Histidin (NAH)



Viktig forbindelse i **hjerne, øye,**
hjerte og muskel hos vekselvarme
dyr som **“syklisk” osmolytt**

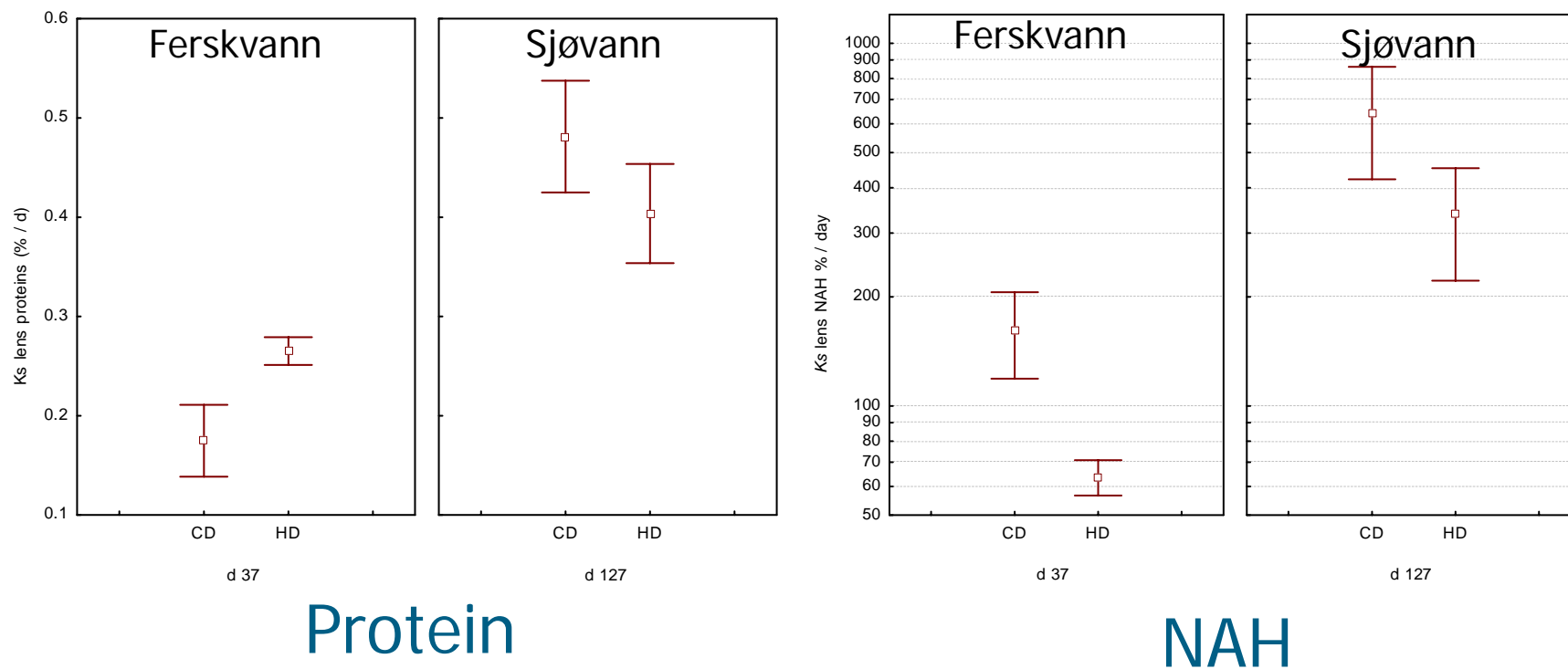
Intracellulært i
linsecellen (**syntese**)

Extracellulært i
øyekammervæsken (**hydrolyse**)



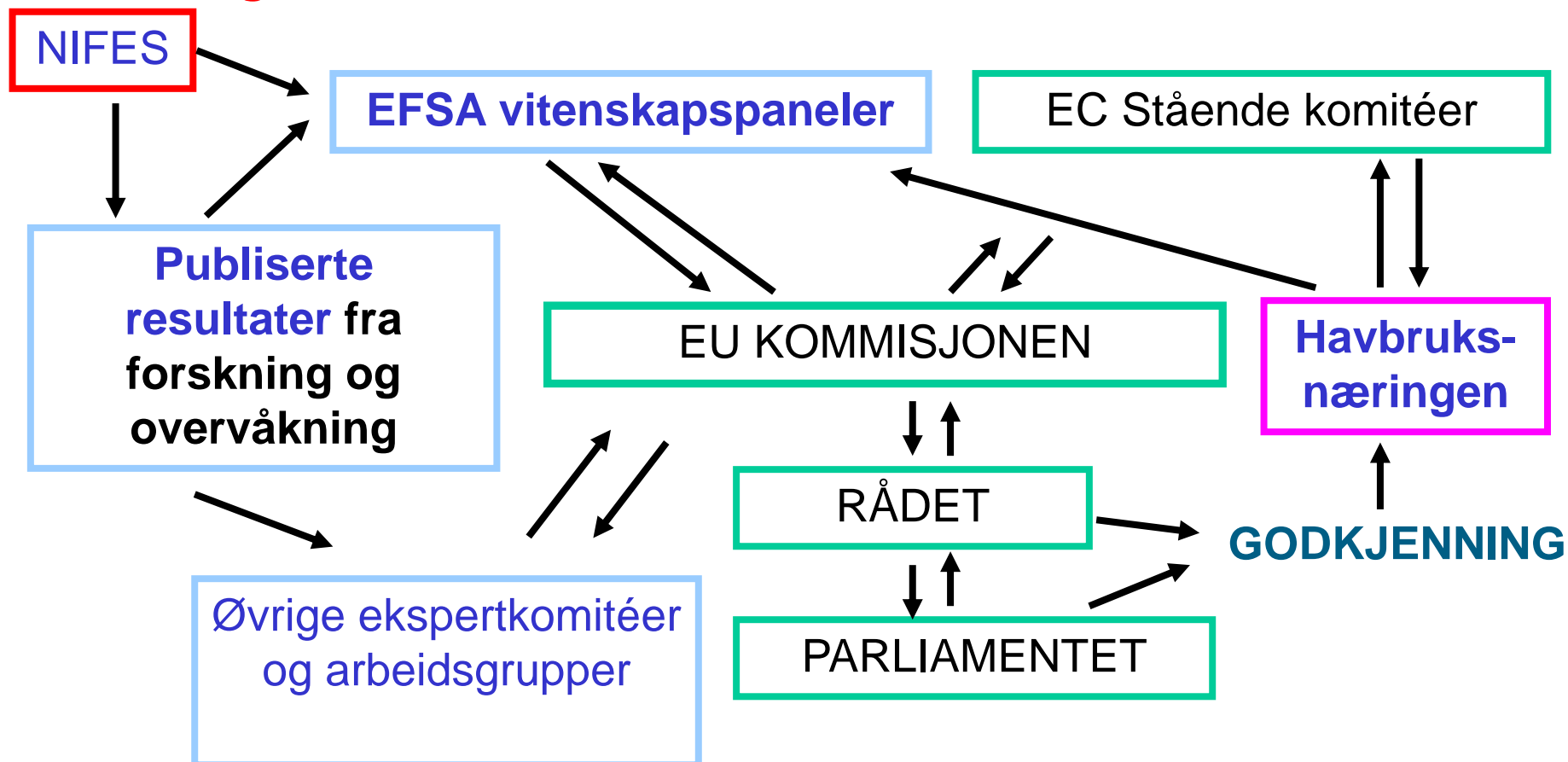
Syntesehastighet av protein og NAH i linse avhenger av His i fôret og smolt-/vannkvalitet (Breck et al 2005)

K_s, fractional rate of lens protein and lens free N-acetylhistidine (NAH) synthesis rate in groups of Atlantic salmon fed a control diet (CD) or a high histidine diet (HD)



Forskningen på histidin og katarakt får betydning for godkjenning av histidin som tilsetning i fiskefôr i EU

Forskning





The EFSA Journal (2005) 195, 1-10

Opinion of the Scientific Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed on the safety and the bioavailability of product L-Histidine monohydrochloride monohydrate for salmonids

(Question N° EFSA-Q-2004-030)

Adopted on 2 March 2005

The EFSA Journal (2005) 195, 1-10
 Opinion of the Scientific Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed on the safety and the bioavailability of Product L-Histidine monohydrochloride monohydrate for salmonids (Question N° EFSA-Q-2004-030)
 Adopted on 2 March 2005

SUMMARY

The product contains 74 % of the essential amino acid L-histidine and it to be used in experimental salmonids. It is an essential amino acid also for fish, and has been shown to prevent diarrhoea under practical farming conditions. The product is L-histidine monohydrochloride monohydrate is obtained by fermentation of an isolated strain of *Escherichia coli* (ATCC 35118) derived by conventional mutation. The product is isolated from the fermentation broth, purified, including an ion-exchange procedure and isolated from the fermentation source are not expected, decontaminated, concentrated, crystallized and dried.

The European Food Safety Authority (EFSA) received a request from the Commission to evaluate the safety of the product for salmonids. The worker, the user, the consumer and the environment and to assess the product's bioavailability to water to add the product to the Annex of Council Directive 609/171/EEC.

With regard to bioavailability, studies on Atlantic salmon were performed using production parameter and muscle concentration of histidine in salmon. Based on muscle concentration data FEEDAP Panel concludes that the bioavailability of histidine from L-histidine monohydrochloride monohydrate is as high as that of histidine from natural sources.

There is limited scientific information on the use of excess dietary crystalline histidine in salmonids. However, a six month study on Atlantic salmon with dietary 8% levels up to 1.7 % (approximately two times higher than the dietary requirement of histidine for brook trout) showed no adverse effects on growth or health.

EFSA's FEEDAP Panel considers that since the product is an essential amino acid, potential safety concerns are expected to be primarily associated with the production method and the amount of L-histidine in animal feed will increase human intake of that amino acid. The use of L-histidine in animal feed and considering the high degree of purity of L-histidine monohydrochloride monohydrate obtained using a multistep physicochemical purification process, the FEEDAP Panel does not expect a risk for the consumer.

Specific studies concerning worker/user safety are not submitted, but due to the experience of the long term use of comparable products in food supplements and chemical ingredients, specific risks are not expected. However, workers and users should wear protective clothes as recommended by the applicant.

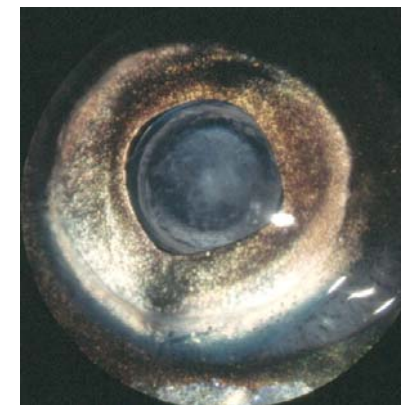
The FEEDAP Panel concludes that the use of the product will not adversely influence the environment.

Anne-Kathrine Ieder & Rune Waagbø medlem av FEEDAP Working group on L-Histidine (2004-2005)

→ Godkjenning av L-Histidin som tilsetningsstoff for fiskefôrindustrien

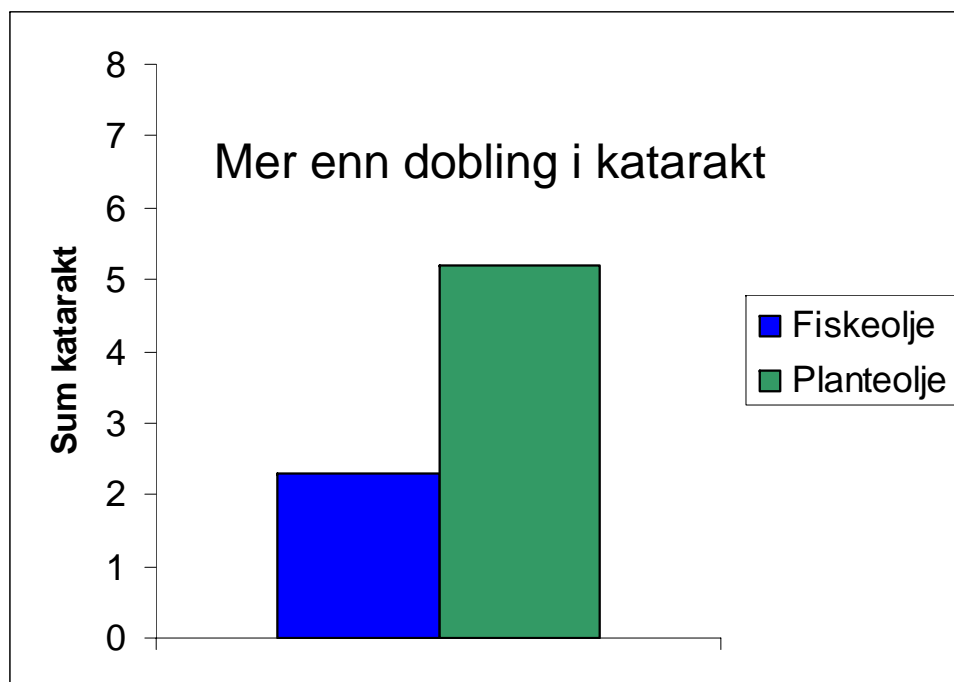
Utfordringer med planteoljer i fiskefôr

Atlantisk laks utviklet katarakt (grå stær) når de spiste 100% planteolje i fôr i både ferskvanns- og i sjøvannsfasen.



Alvorlig katarakt

Foto: Ellen Bjerkås



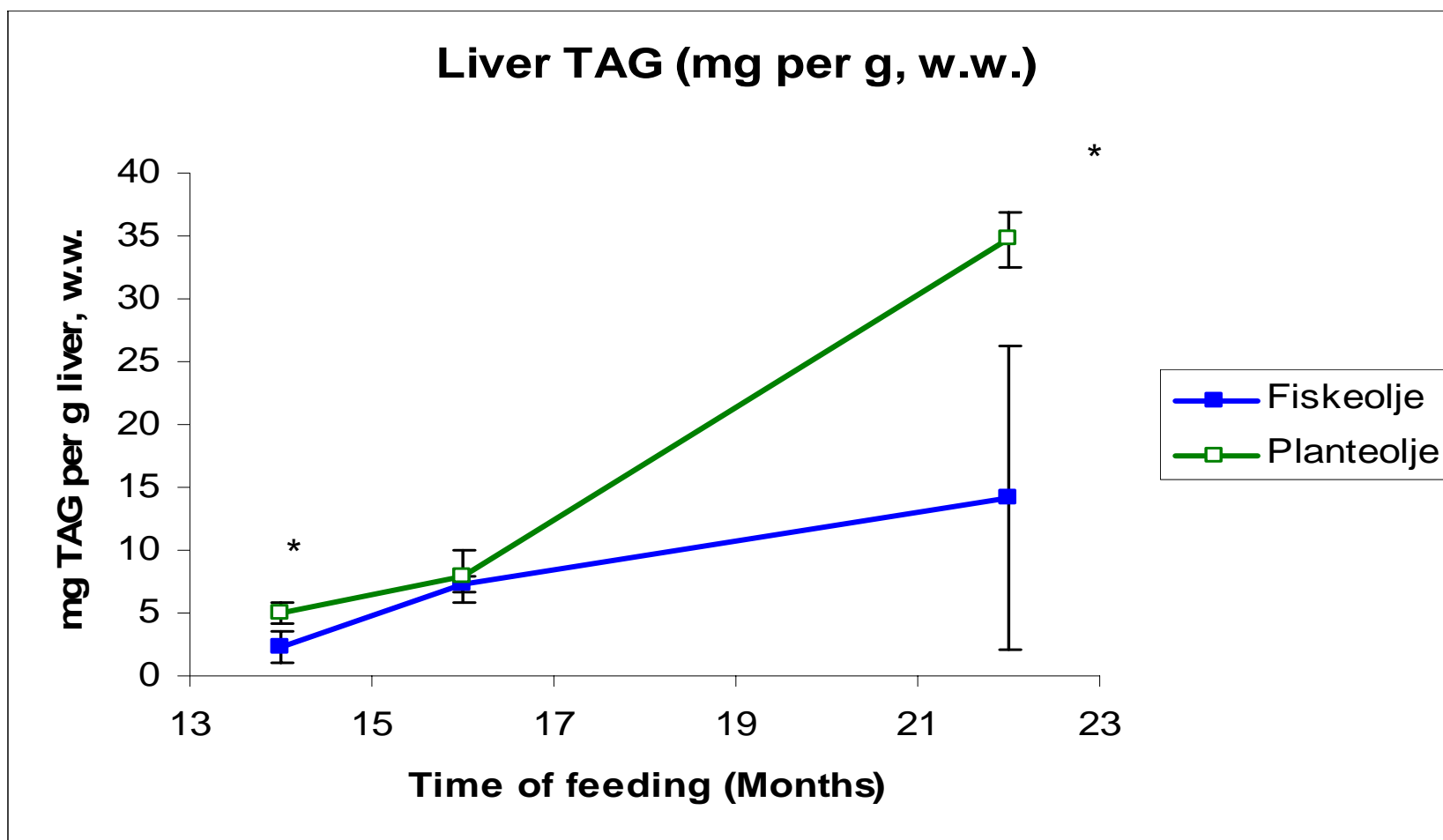
Ulik omega-3 fra sjømat og planter

- Omega-3:
 - Fra vegetabilsk fett (ALA)
 - Fra marine kilder (EPA, DHA)

Gir positive helseeffekter, men fisken lager LITE selv.

- Omega-6:
 - Fra vegetabilsk og animalsk fett

Laks gitt 100% planteolje i fôret – fettakkumulering i lever – første tegn på marin omega-3 mangel og leverskader



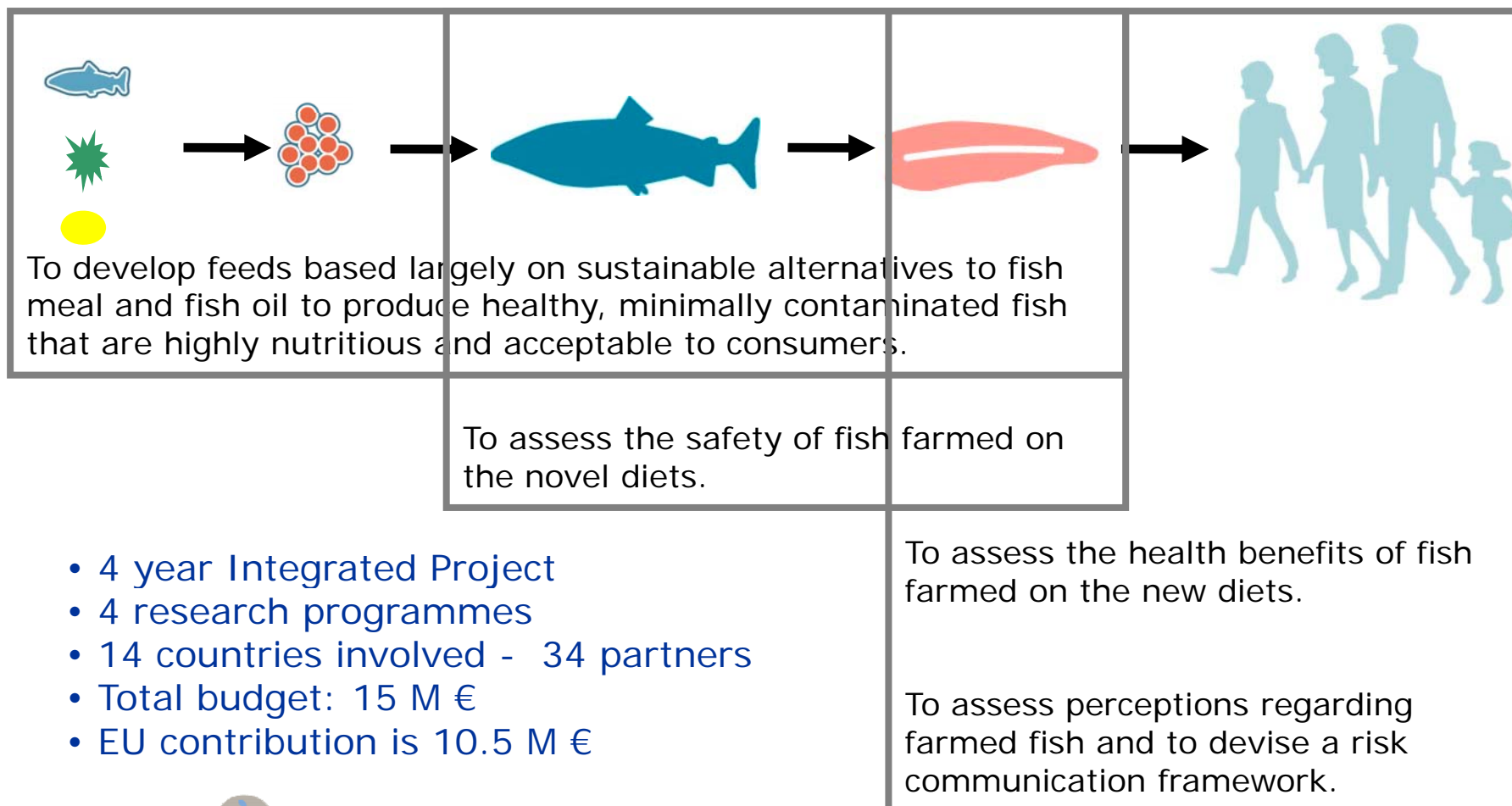


Hva skal vi så fôre fisken med for å opprettholde god helse?



AquaMax – Prosjektoversikt

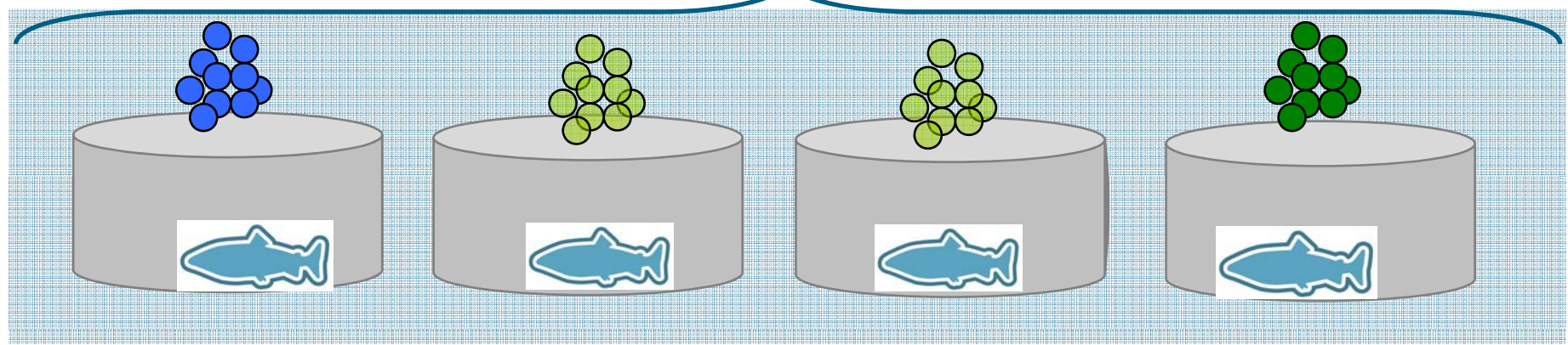
Fôr ingredienser Fôr Fiskehelse Sammensetning Human helse



- 4 year Integrated Project
- 4 research programmes
- 14 countries involved - 34 partners
- Total budget: 15 M €
- EU contribution is 10.5 M €



Atlantisk laks – oppsett av forsøk



100 % Fiskeoljoil
100% Fiskemel

35 % Planteolje
80 % Planteprot.

70 % Planteolje
40 % Planteprot.

70 % Planteolje
80 % Planteprot.

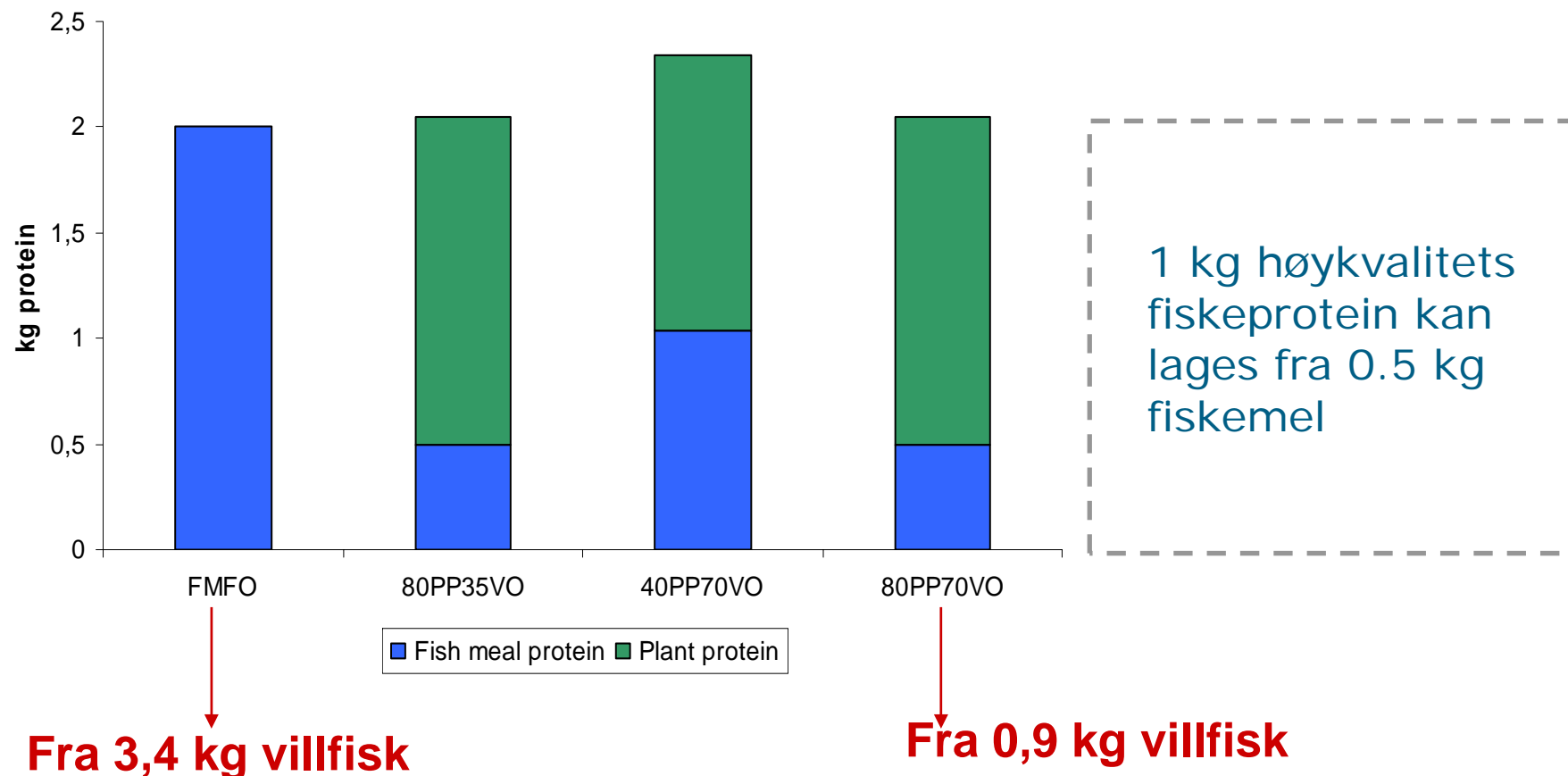
Planteprotein: Hvetegluten, maisgluten, soya konsentrat, (litt fiskemel + krillmel; 20% av fôret)

Planteoil: Linseolje, palmeolje, rapsolje

Estimert trygt maks planteolje og planteprotein og fremdeles alle næringsstoffbehov dekket

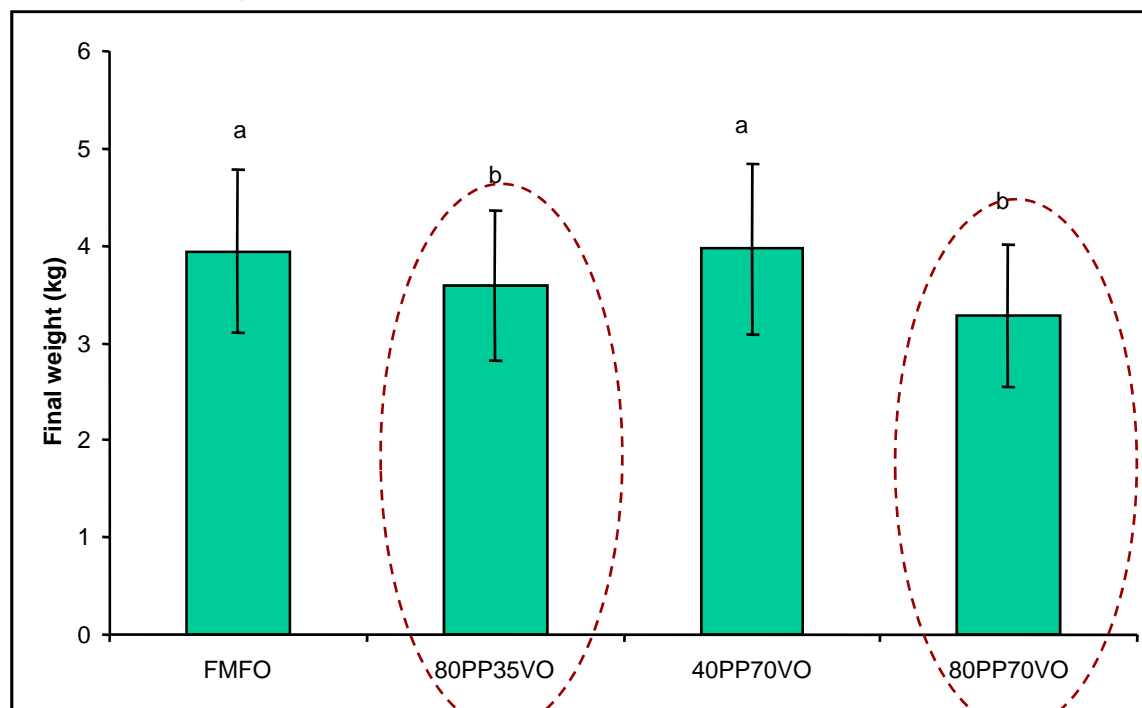
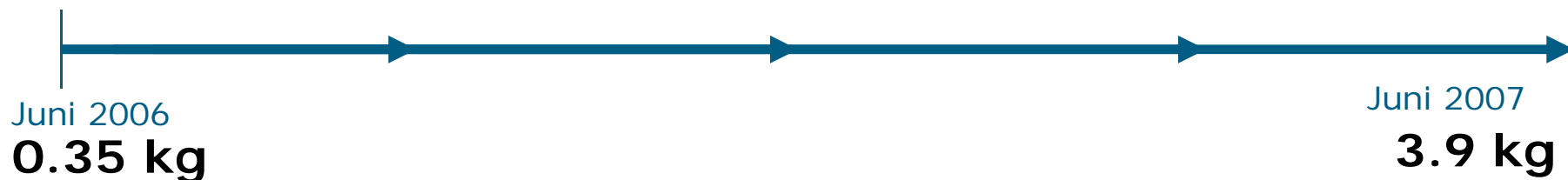


Hvor mye trenger vi for å lage 1 kg lakseprotein (laksemuskel)



Villfisk til oppdrett: 1 kg FO krever 12.2 kg vill og 1 kg FM krever 4,39 kg vill

Lavere sluttvekt i de to planteprotein gruppene



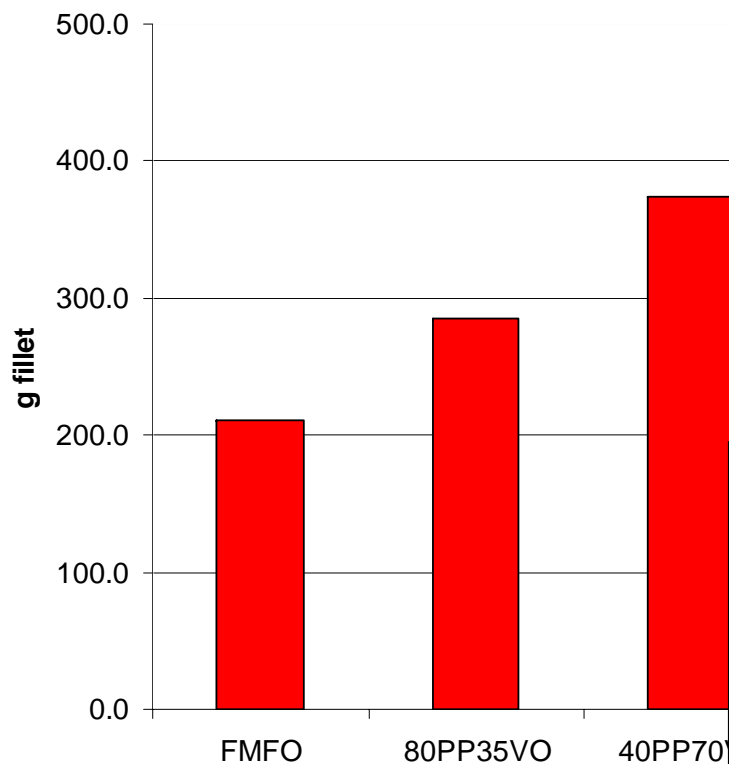
12 mnd vekst,
17% lavere
sluttvekt i maks
PP fôret fisk



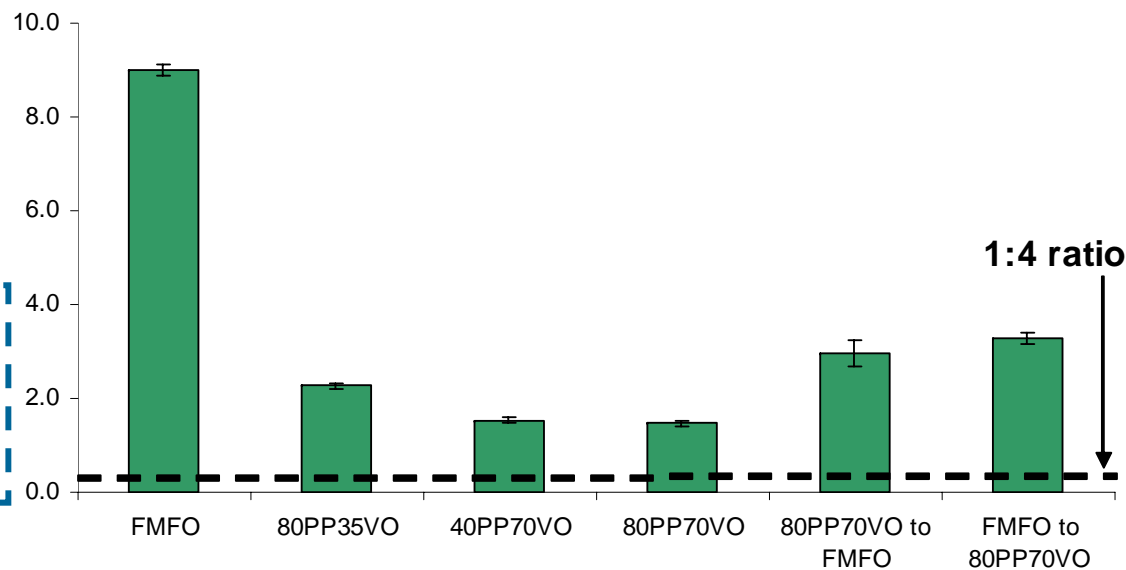
AquaMax fisken som kilde til marine omega-3 fettsyrer EPA & DHA

N I F E S

Intake of AMAX fillet to achieve a intake of 3.5g EPA+DHA

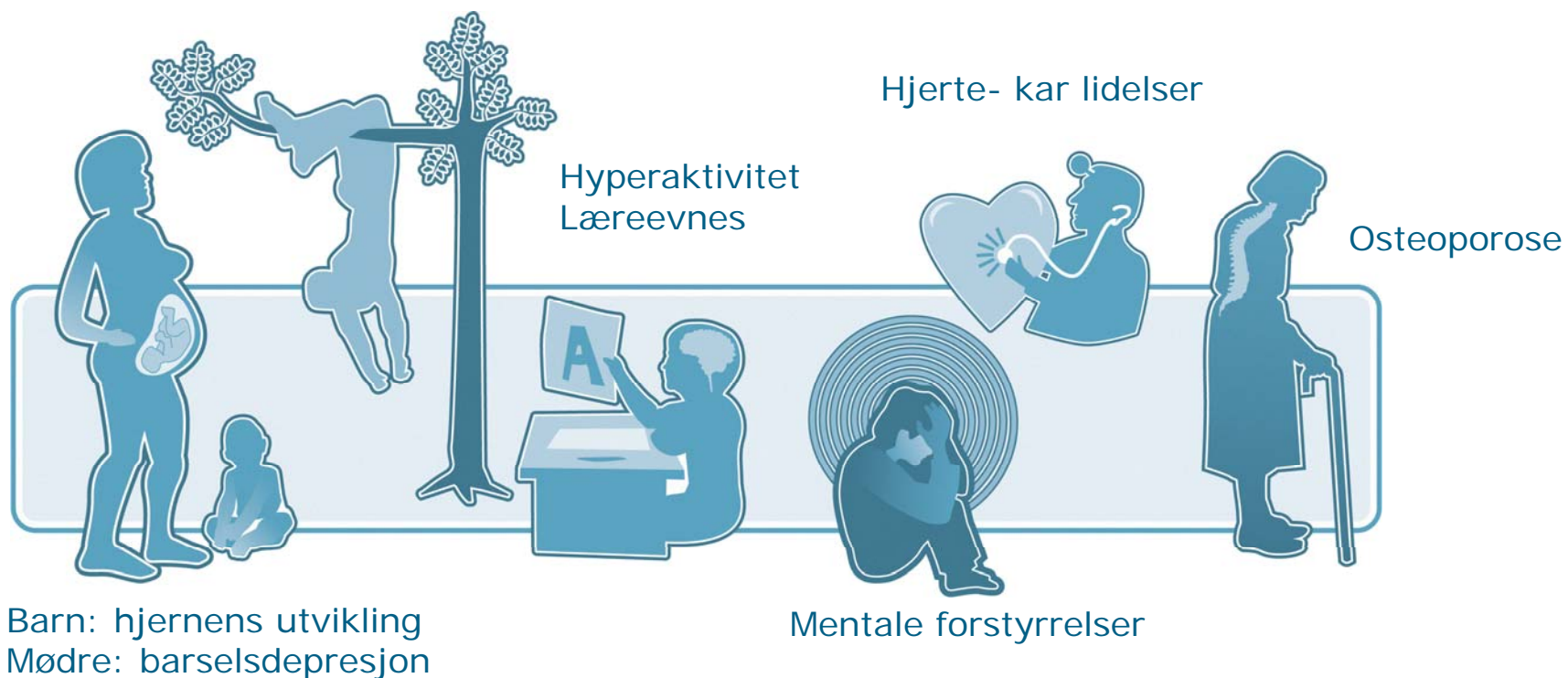


n-3/n-6 ratio



Alle fôrgrupper bidrar til en økt n-3/n-6 ratio i ett typisk vestlig kosthold.

Kostholdet betyr mye for din helse hele livet



Life style diseases – a global challenge



Includes:

- Cardiovascular diseases
- Obesity
- Diabetes
- Osteoporosis
- Mental disorders

1999

2020

60% of all deaths

73% of all deaths

43% of all diseases

60% of all diseases

WHO has estimated:

- 80% of cardiac infarctions
- 90% of diabetes II
- 30% of cancer

May be prevented by:

- **IMPROVED DIET**
- Physical activity
- Quitting smoking



Global seafood consumption:
 2001: 100 mill tones
 2030: 165 mill tones

Proteins, marine omega-3
 fatty acids, vitamin D, vitamin
 B12, iodine and selenium



Must come
 from aquaculture

