



# Fôrer vi fisken syk på planteingredienser?

Margareth Øverland,  
Aquaculture Protein Centre, CoE




Norwegian School of Veterinary Science



Norwegian University  
of Life Sciences



Nofima



## Innhold

- **Kort introduksjon av APC**
- **Utfordringer ved bruk av planteråvarer**
- **Resultater ved bruk av planteråvarer**
- **Hvordan løse utfordringene**
- **Konklusjon**

APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

## Aquaculture Protein Centre's visjon

**Sikre bærekraftig vekst i akvakulturnæringen ved å bidra med integrert grunnleggende ernæringsmessig, fysiologisk, patologisk og teknologisk viten som er nødvendig for optimal bruk av protein i fôr til oppdrettsfisk**



APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

## Tre forskningsområder

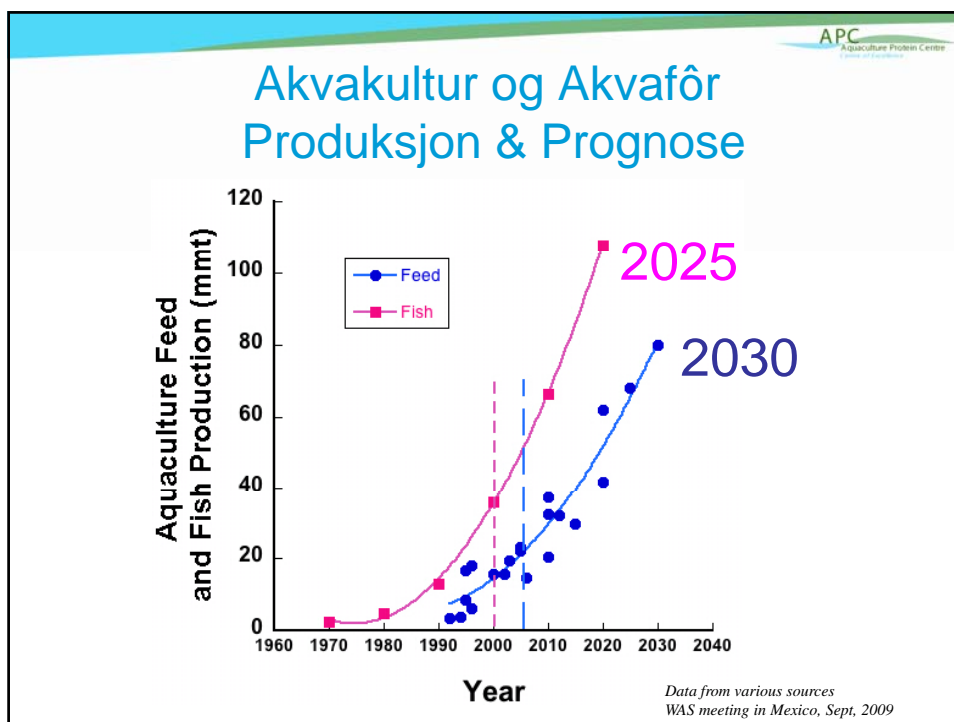
39 Ansatte  
5 Assosierte

Administrasjonen  
UMB, Ås  
Margareth Øverland

Feed Ingredients & Processing  
UMB, Ås  
Margareth Øverland  
  
**FIP**

Gut & Health  
NVH, Oslo  
Åshild Krogdahl  
  
**GH**

Protein & Amino acid Metabolism  
Nofima Marine  
Sundalsøra  
StåleHelland  
  
**PAM**



APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

## Hensikt

Evaluere nye proteinfôrmidler og utvikle nye prosesseringsmetoder for å kunne optimalisere fôr til oppdrettsfisk.

Planter Eks. soya	Mikrober Eks. <i>Methylococcus capsulatus</i>	Animalia Eks. Krill ( <i>E. Superba</i> )
		

APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

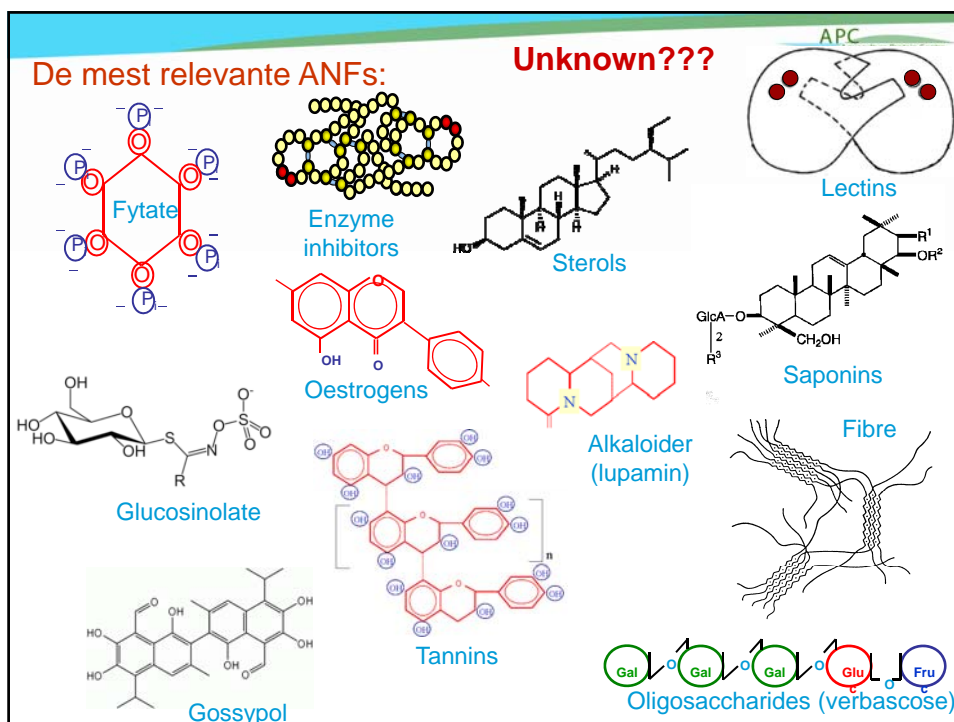
## Forskning med planteproteiner i APC



## Plantefôrmidler

- **Utfordringer:**
  - Aminosyresammensetning
  - Protein- og energikonsentrasjon
  - Smakelighet
  - Antinæringsstoffer (ANF)
  - Genmodifisering






APC  
Agriculture Protein Centre

## Soyabønner

- Omfattende studert i forsøk med laksefisk
- God tilgang
- Lav pris
- Høgt innhold av protein, med god aminosyreprofil
- Blir brukt som modell for å studere andre planteråvarer



APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

## Soyaenteritt, histologi i baktarm

**Fiskemel**  
Normal bak-tarm

**Soyamel**  
Enteritt

APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

## Tarmflora i baktarm

fastsittende og i tarminnholdet

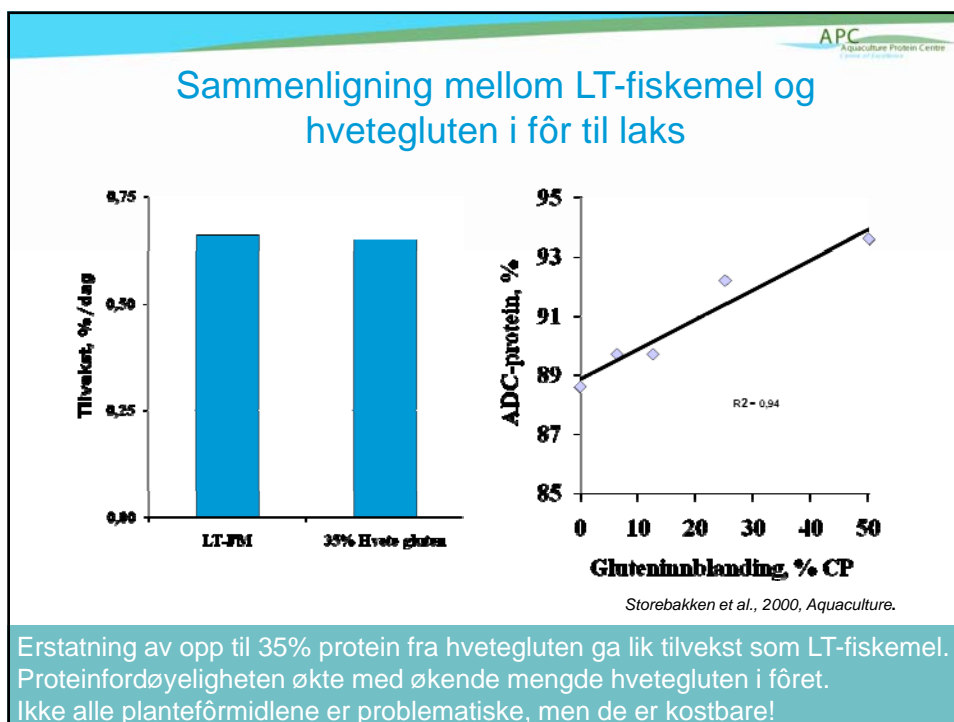
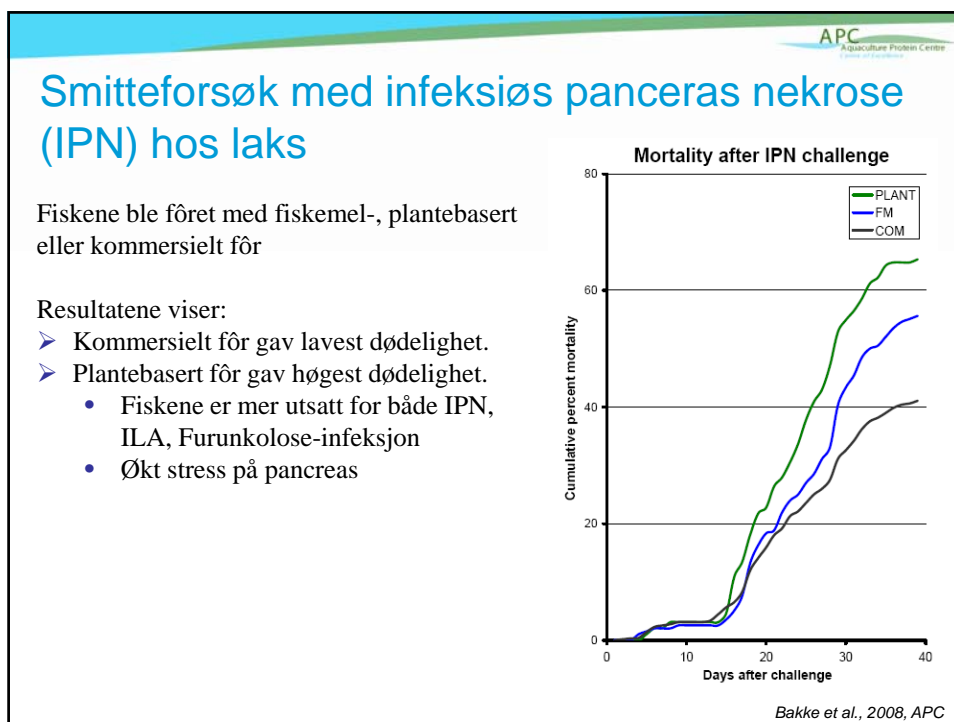
**Fiskemel**

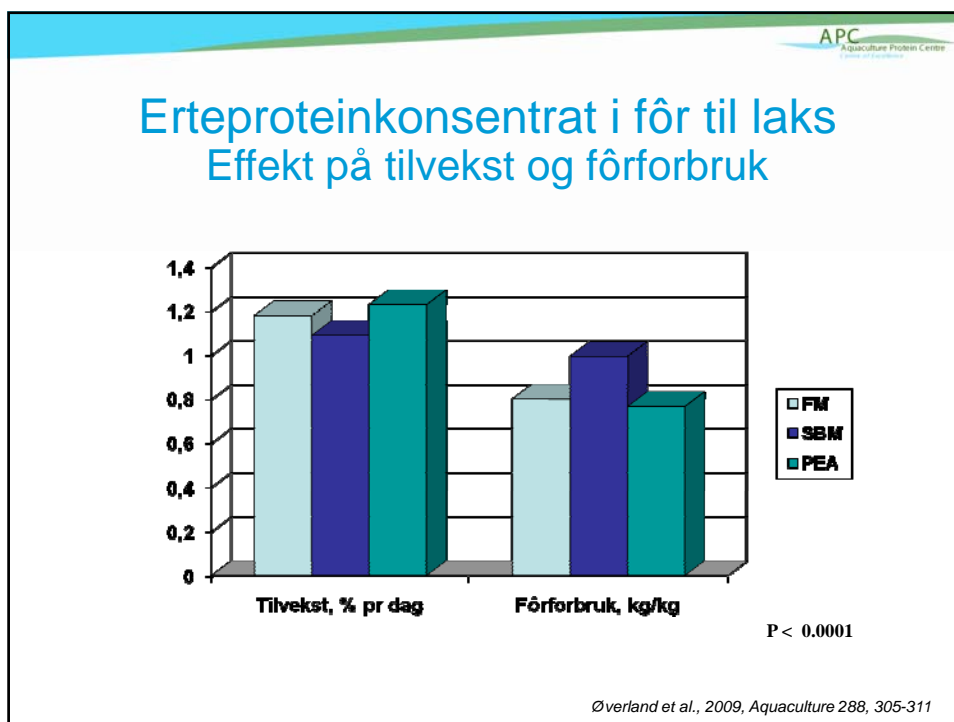
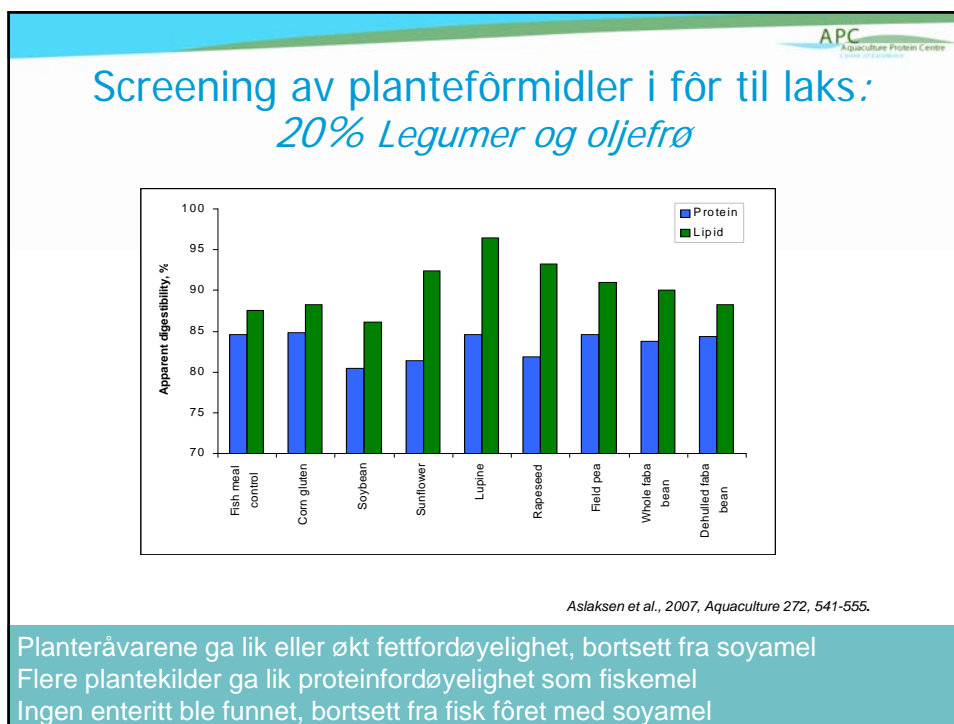
Adherent bacteria isolated from large intestine of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed fish meal

**Soymel**

Adherent bacteria isolated from large intestine of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed soybean meal

Stor forskjell i type bakterier og i antall påvist ved dyrking og DNA-karakterisering







## Hvordan løse utførdringene med planteproteiner



Kondisjonør: ~90°C

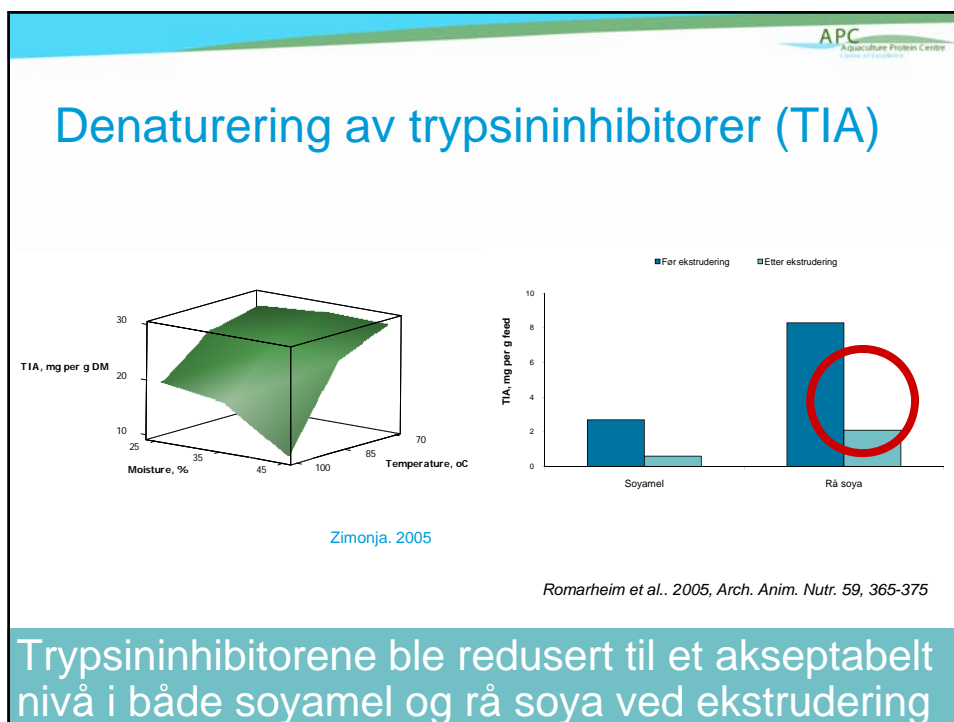


Ekstruder: ~110-140°C



Tørking: ~90-110°C

Reduksjon av varmelabile ANF ved ekstrudering



APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

## Fytinsyre (IP<sub>6</sub>)

Lupin

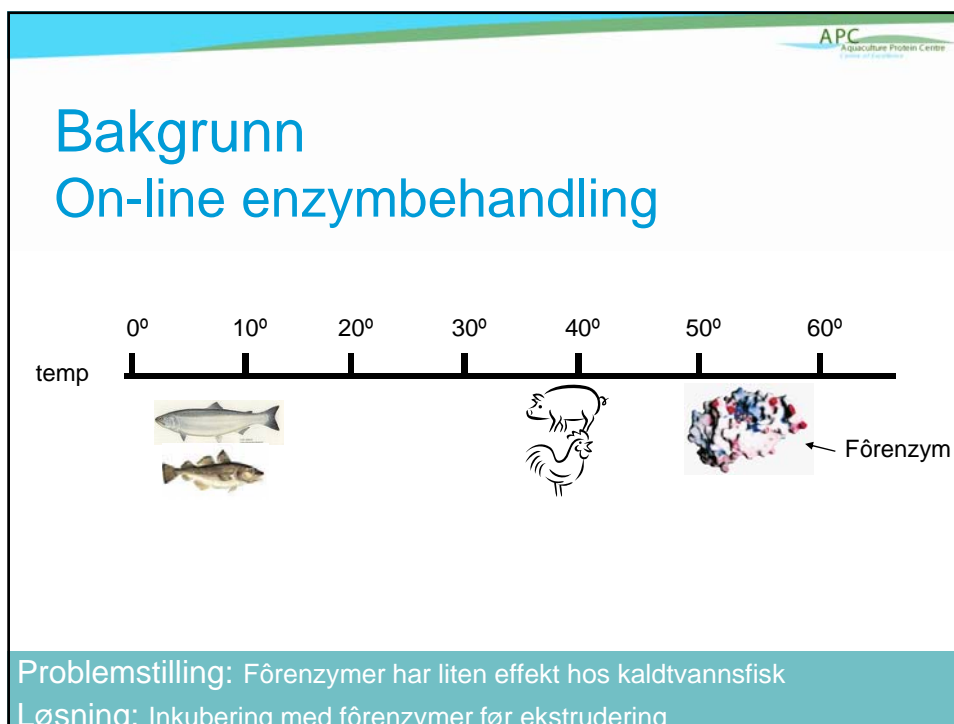
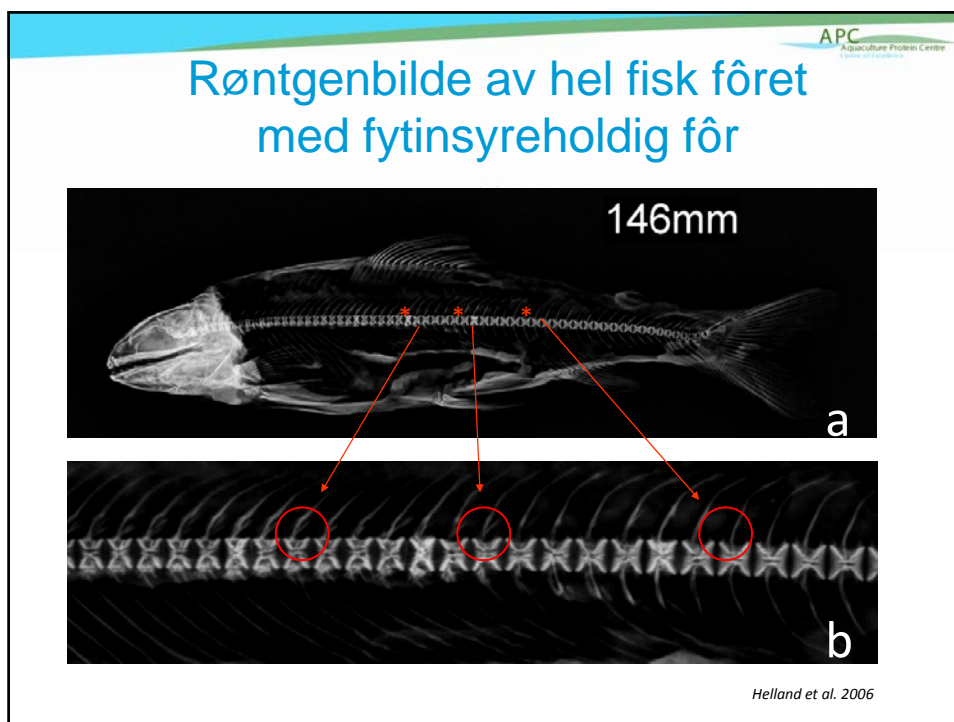
Soy

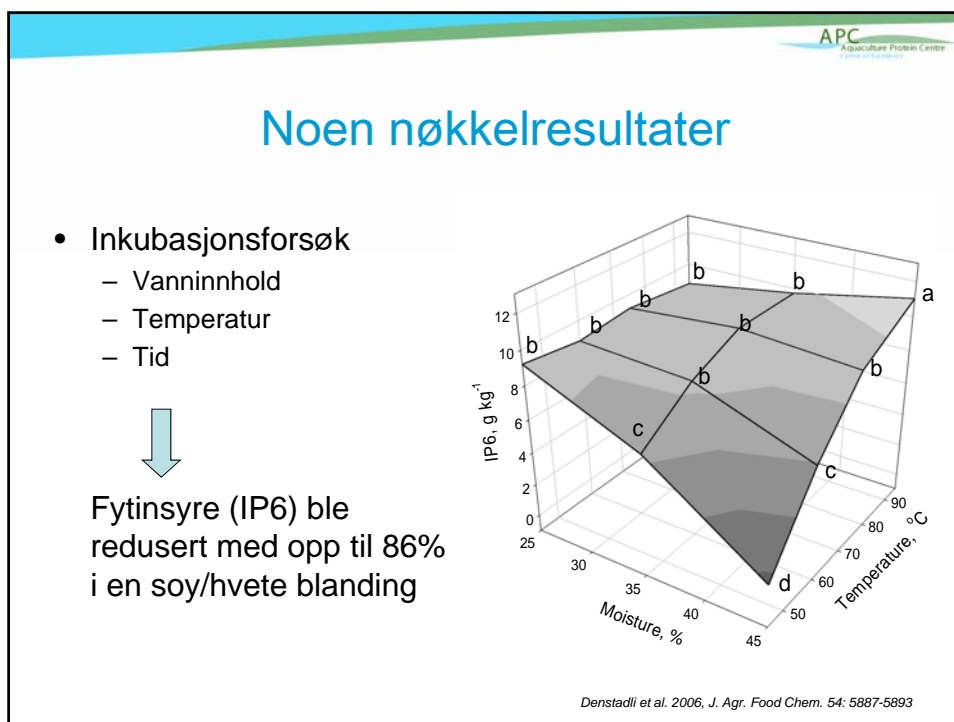
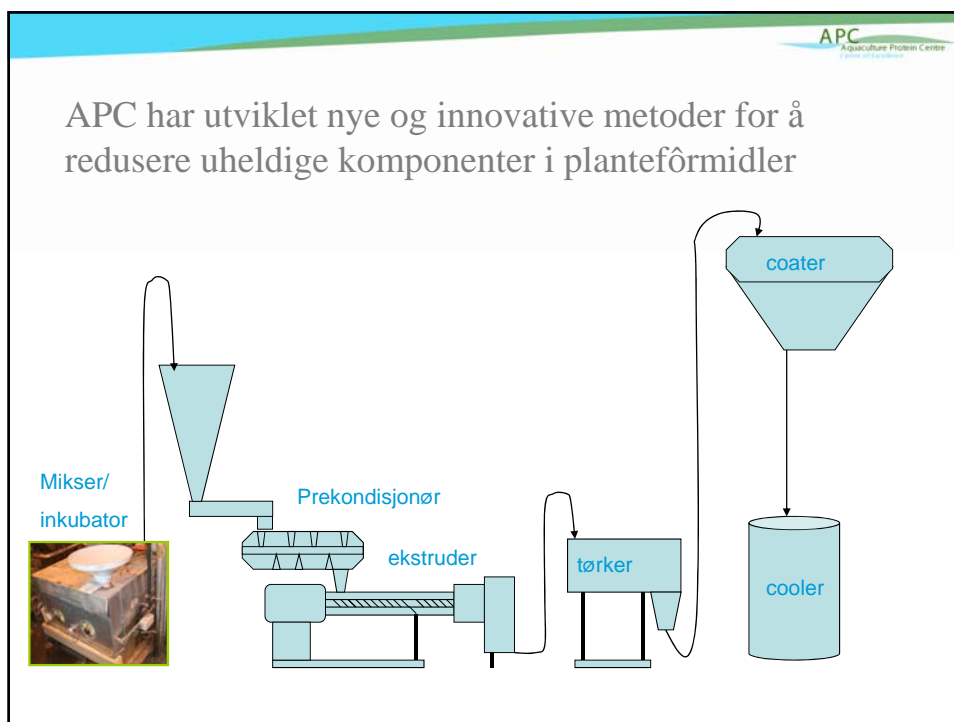
Wheat

Sunflower

Rapeseed

Maize



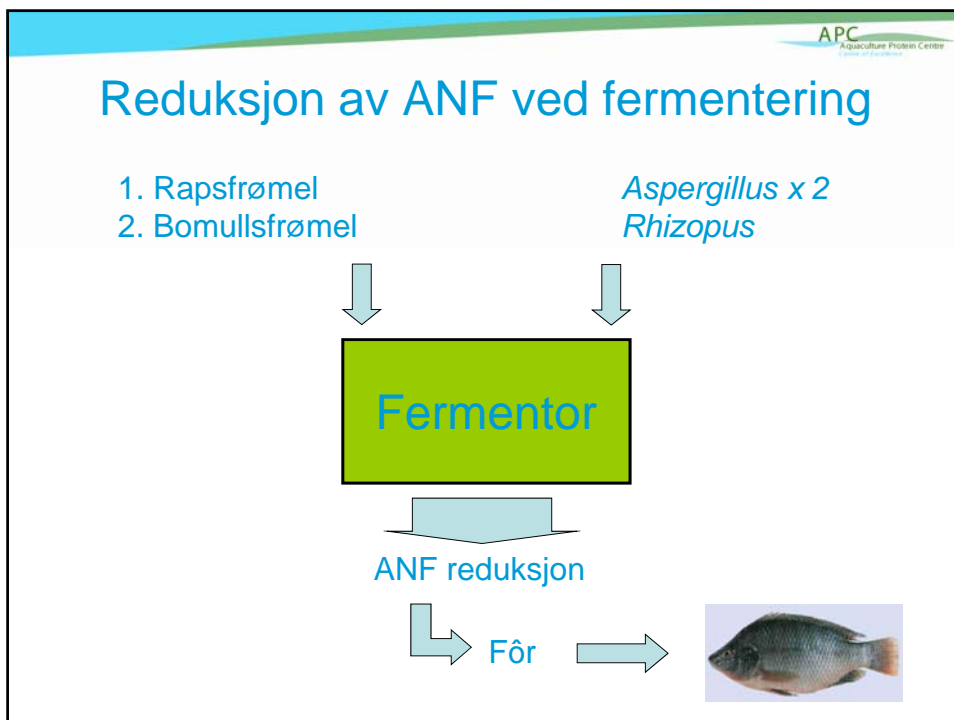


APC  
Aquaculture Protein Centre  
Centre of Excellence

## Inorganisk P

- 90-95% benyttet som mineralgjødning
- 5-7% benyttet som tilskudd i dyrefôr (MCP, DCP)
- Prisen på P: Økte med 600% fra 2007-2008

Date (Year-Month)	Price (USD/tonne)
2007-01	50
2007-02	50
2007-03	50
2007-04	50
2007-05	50
2007-06	50
2007-07	50
2007-08	50
2007-09	50
2007-10	50
2007-11	50
2007-12	50
2008-01	100
2008-02	100
2008-03	100
2008-04	100
2008-05	100
2008-06	100
2008-07	100
2008-08	100
2008-09	100
2008-10	100
2008-11	100
2008-12	100
2009-01	350





## Oppsummering

Den sterke veksten i oppdrettsnæringa fører til økt behov for nye proteinkilder i fiskefôr:

Fremtidig fiskefôr krever kombinasjon av ulike proteinkilder, både marine, fra planter og mikrober, og co-produkter fra varmblodige husdyr

Mange plantebaserte proteinkilder må forbehandles ved fremstilling av fôr slik at næringsverdien blir høy, og at fisken ikke påføres feilernæring eller andre lidelser

En må foreta riktig utvalg av råvarer og kombinasjoner av disse for å oppnå gode produksjonsresultater og helse

Prosesseringsnivå må tilpasses slik at produksjonskostnadene holdes lave