

# Utfordringer ved kvalitet på mel

## Bruk av antioksidanter

## Lagringsstabilitet

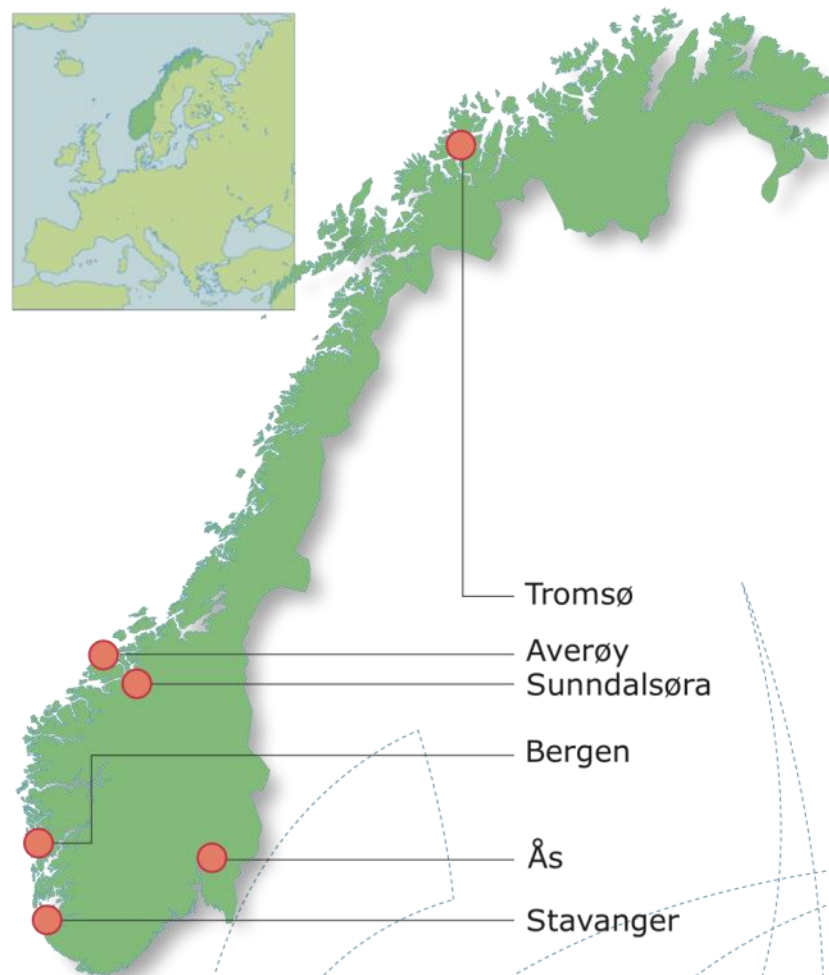
Åge Oterhals, PhD  
Ernæring og fôrteknologi

FHF workshop hvitfiskmel, Ålesund 28. februar 2014



# Her finner du oss

- **Tromsø:**  
Hovedkontor, laboratorier, forsøkshall, ferskvanns- og sjøvannstasjon, NAMAB
- **Averøy:**  
Sjøvannsstasjon
- **Sundalsøra:**  
Laboratorier, ferskvanns- og sjøvannstasjon, resirkuleringsanlegg
- **Bergen:**  
Fôrteknologisenter, BioLab, lab/pilot-skala prosessanlegg
- **Ås:**  
Laboratorier, prosessutstyr, forsøkshaller
- **Stavanger:**  
Forsøkshall, forsøkskjøkken, laboratorier

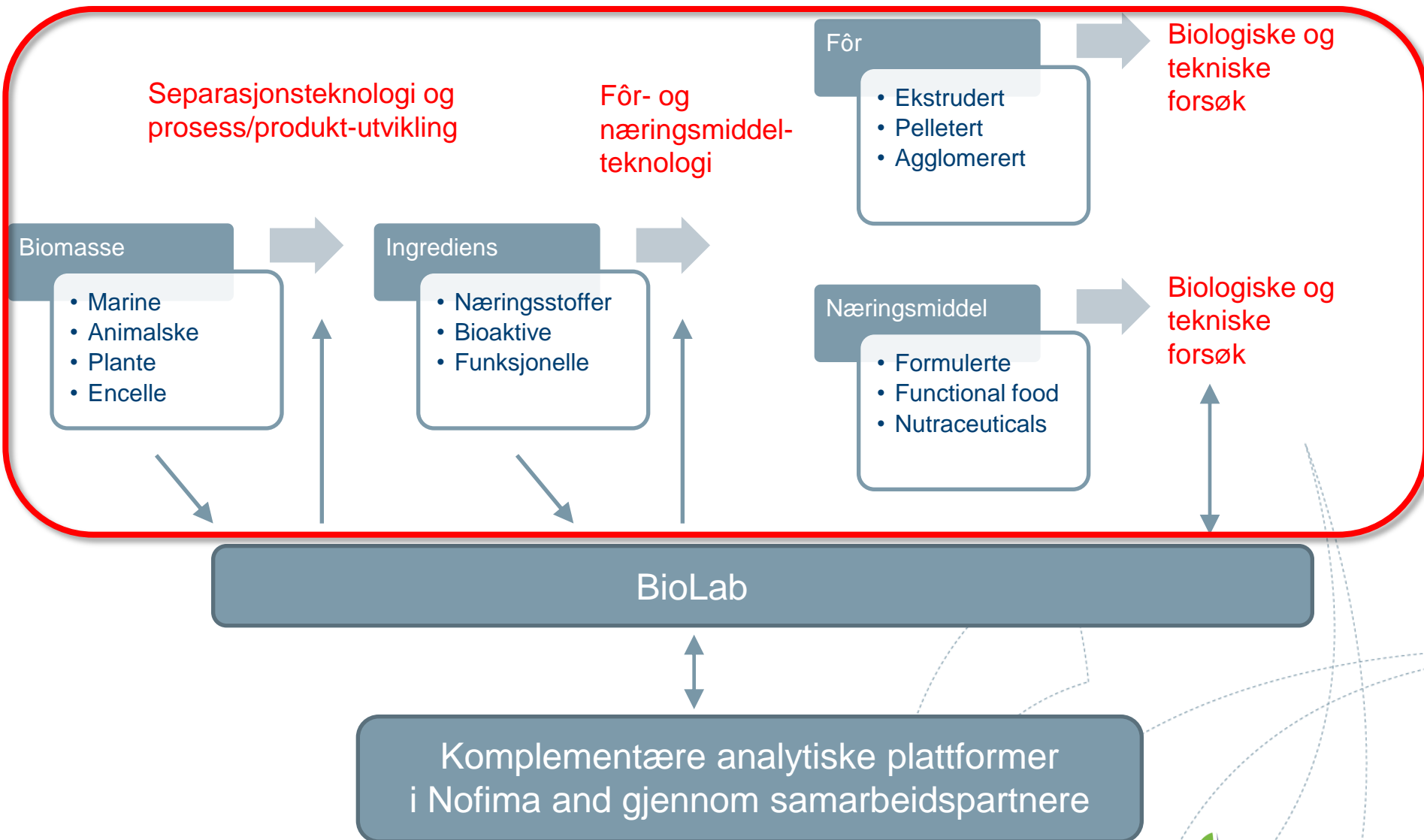


# Organisasjonskart

## Nofima



# Unik prosess- og produktutviklingsplattform



# Komplementære Nofima nedstrøm prosess-fasiliteter

Lab

x10



Pilot

x10



Produksjon



**Bergen:** Prosessoptimalisering og prototyp produktutvikling

- ❑ Lab-skala (1-3 kg)
- ❑ Pilot-skala (30-100 kg/batch)

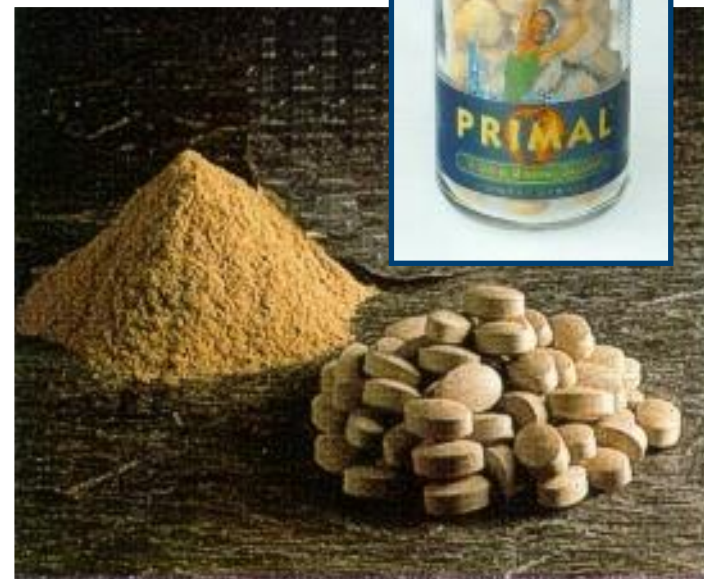
**Tromsø (NAMAB):** Oppskalering og kommersiell testproduksjon

- ❑ Produksjonskala (kontinuerlig 250-1000 kg/h)



# Anvendelse fiskepulver

- Fiskefôr / petfood
- Seafood flavour
- Kosttilskudd
- Ernæringstilskudd
- Ingrediens i formulerte produkter



**Norse Fish Powder**  
Fish protein concentrate for human consumption



# Utfordring 1 – stabil sensorisk kvalitet

- Stabil og reproduserbar sensorisk produktkvalitet over tid
  - Farge
  - Lukt
  - Smak
- Testes ved å tilsette 100 ml kokende vann til 2,5 gram pulver og la stå i fem minutter før evaluering av lukt og smak.

# Utfordring 2 – stabil kjemisk kvalitet

- Kjemisk sammensetning
  - Totalt tørrstoff – minimumskrav for å sikre lav vannaktivitet
  - Protein
  - Fett
  - Aske
  - Salt
  - Aminosyre profil
  - Fettsyreprofil
  - Mineraler
  - Vitaminer
  - Energi



# Utfordring 3 - mikrobiologi

- Mikrobiologisk kvalitet (typisk anvendte grenseverdier per gram)
  - Totalt kimtall 50 000
  - Enterobacteriaceae 100
  - Escherichia coli 10
  - Mugg og gjær 1000
  - Salmonella negativ i 25 g prøve
- Bruk av damp tørke vs. vakuumtørke
- Kondensering etter tørke og fuktig belegg i prosesslinje

# Utfordring 4 – uønskede komponenter

- Tungmetaller
  - Arsen (uorganisk giftig)
  - Kadmium
  - Bly
  - Kvikksølv
- Organiske miljøgifter
  - Dioksiner
  - PCB

# Utfordring 5 - oksidasjon

## Oksidasjonsstabilitet

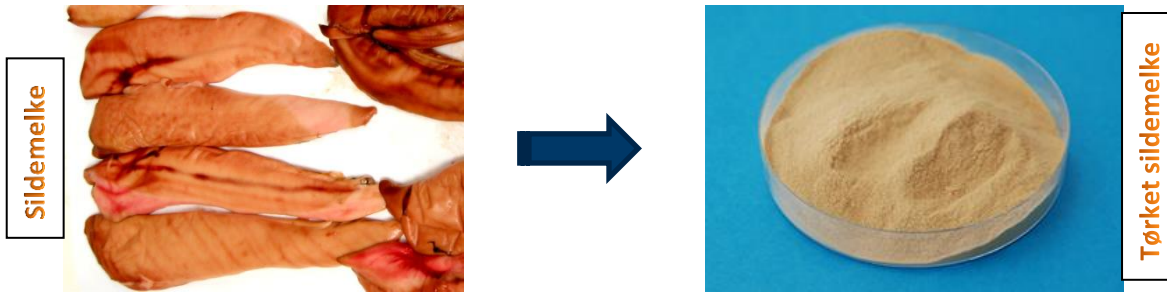
- Krav om 1-2 års holdbarhet ved romtemperatur
- Bruk av antioksidanter med E-nummer kan være uønsket

## Alternative antioksidanter

- Ethoxyquin – kun fôr, ikke tillatt i næringsmidler og petfood
- Askorbylpalmitat (E-304)
- Tokoferol (E-306)
- Propylgallat (E-310)
- BHA (E 320)
- BHT (E 321)
- Rosmarinekstrakt (E 392)

# FHF-prosjekt 900547 (2010-2013): Utvikling av høykvalitets pulverprodukt fra sildemelke

Prosjektleder: Henning Egede-Nissen, Nofima



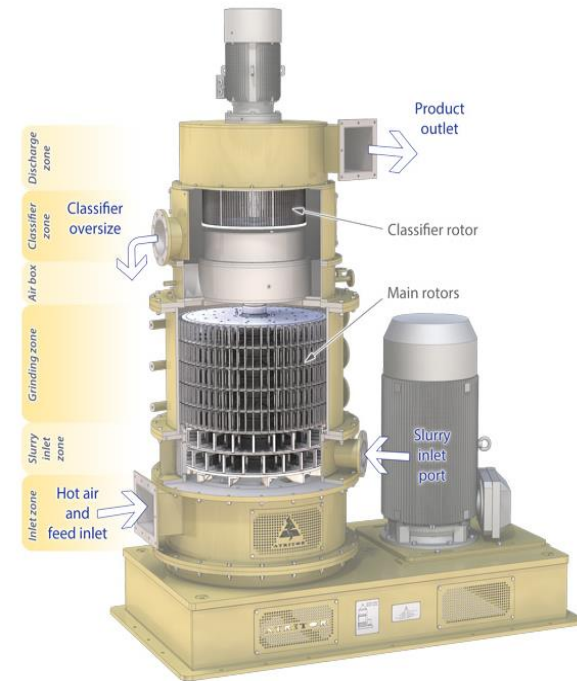
Testede antioksidanter

- Rosmarinekstrakt
- Propylgallat
- Tokoferol

Nyprodusert – frisk lukt og smak av «torsk».

3 mnd v/35 °C – fortsatt akseptabel lukt/smak, men mindre frisk og mer «fisk»

Utvikling av dårlig lukt korrelert til dannelse av DMA, TMA og eddiksyre. Observert tidligere i lagringsforsøk på sildepulver til humant konsum.



# Utfordring 6 – bein

- Høyt innhold av bein
  - Fjerning av bein i råstoff (beinseparator)
  - Sikting av mel før mølle
- Formaling
  - 95% < 100 µm



# FHF prosjekt 900558:(2010-2013) Økt utnyttelse av fosfor fra marine biprodukt. Prosjektleder: Sissel Albrechtsen, Nofima.

- Utviklet prosess som gjøre P mer bio-tilgjengelig

- Benseparering
- Syrehydrolyse
- pH regulering
- Spraytørking



- Pilotskala produksjon av marin P ingrediens

	FBH 2011	FBH 2012
<b>Protein (%)</b>	<b>30</b>	<b>34</b>
<b>Lipid (%)</b>	<b>1.6</b>	<b>0.8</b>
<b>Ash (%)</b>	<b>32.2</b>	<b>31.8</b>
<b>Water (%)</b>	<b>2.2</b>	<b>2.7</b>
<b>Total P (%)</b>	<b>10.40</b>	<b>10.88</b>
<b>Soluble P (%)</b>	<b>9.10</b>	<b>9.22</b>
<b>Ca</b>	<b>1.75</b>	<b>0.56</b>



- 90 % av P i bein fra fiskebiprodukter kan løses opp og effektivt brukes som P-kilde i fôr til laks

# Utfordring 7 – væskefasen i prosessen

- Massebalanse og produktutbytte
  - 20-30% av proteinet følger væskefasen
  - Torskeleverolje – høy i omega-3 fettsyrer
- Produktegenskaper
  - Limvannkonsentratet påvirker
    - Kjemisk sammensetning
    - Ernæringsverdi (bioaktive komponenter)
    - Tekniske egenskaper (bindeegenskaper)
    - Stabilitet (oksidasjon)



Takk for  
oppmerksomheten

[aage.oterhals@nofima.no](mailto:aage.oterhals@nofima.no)



**The Norwegian Institute of  
Food, Fisheries and  
Aquaculture Research**