

En kort oversikt over lipidplatform i Nofima

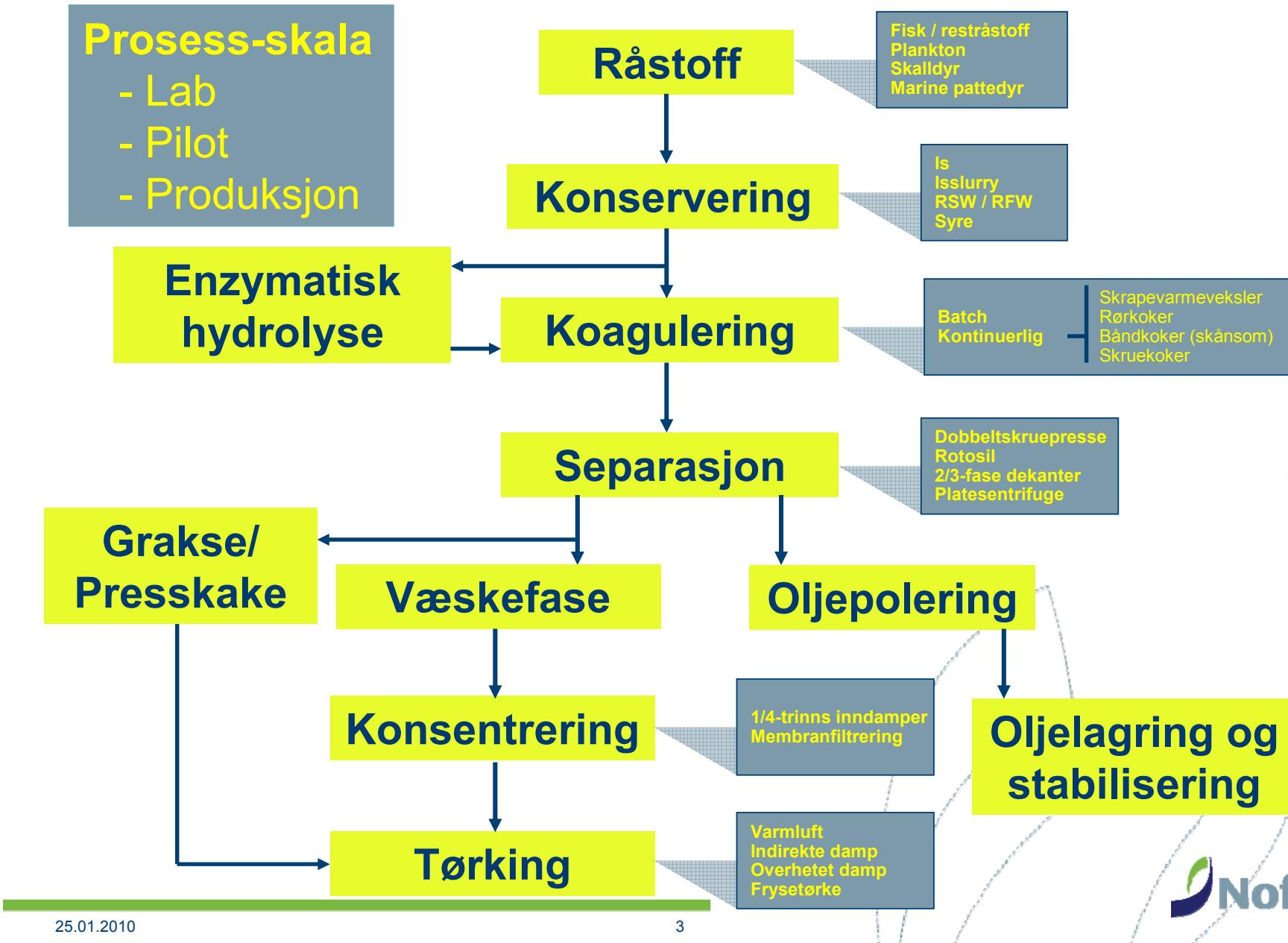
Møte Maring 15 jan 2010
Ålesund

Gjermund Vogt

Oversikt over kompetanse, metoder og analyser

- Kompetansen på fett og lipider i Nofima er bygget opp over kunnskap som er ervervet over lang tid.
 - Erfaringer fra fiske- og oppdrettsindustrien
 - Erfaringer fra vegetabilsk og animalsk industri
 - Erfaringer fra så vel råvare, prosess som marked og kunder.
 - Erfaringer fra ernæring og medisin
- Metoder og analyser
 - Klassiske metoder med årelang erfaring for både fôr og humant.
 - Analytiske teknikker
 - Hurtigmetoder
 - Statistiske verktøy
- Kompetanse, metoder og analyser har som mål for øye å hjelpe industrien slik at de skal få best mulig løsning på sine spørsmål og problemstillinger.

Prosessering av marine oljer.



Prosessering av marine oljer.





Pilotkala prosesshaller
Bergen 425 m² + 190 m²
Ås >500 m²
Tromsø 120 m²

Oppdrettsanlegg- Div.....



Molekylærdestillasjon (UIC KD6)



Karakterisering av marine lipider.

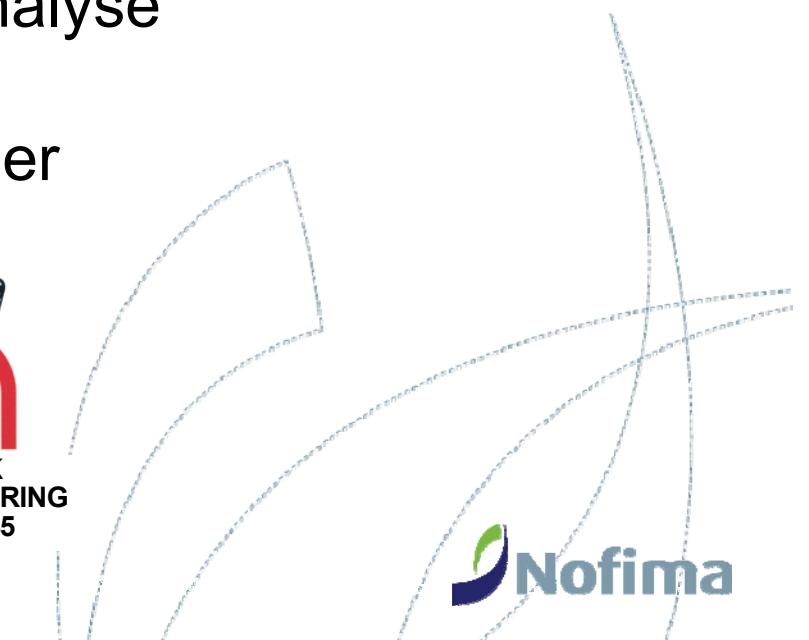
- Det finnes en rekke forskjellige måter å isolere og karakterisere lipider på.
- Akkrediterte og ikke akkrediterte metoder

Akkreditert i forhold til ISO 17025

~ 90 ulike metoder på BioLab Analyse

27 individuelt akkrediterte metoder

Akkreditert siden 1995.



Lipidanalyser

- Ekstraksjon

Soxhlet

Blight & Dyer

Folch

Etylacetatekstraksjon

EU metode- m/syrehydrolyse

Etc.....



Lipidanalyser

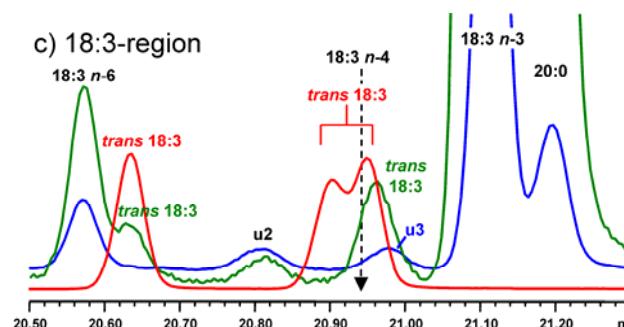
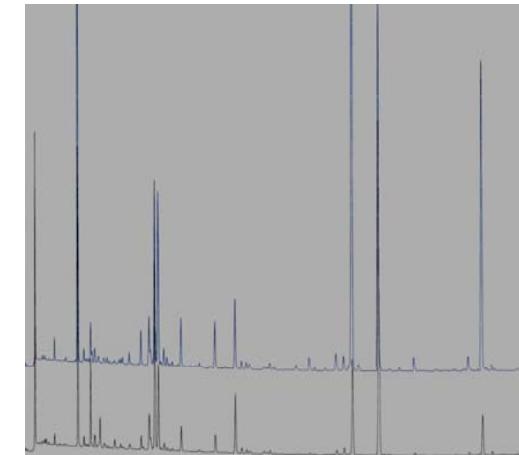
- Fettsyresammensetning

Akkrediterte fettsyreanalyser med resultater i absolute mengder både for oljer og ekstrakt.

Alternative opparbeidingsprosedyrer med og uten bruk av direkte metanolyse

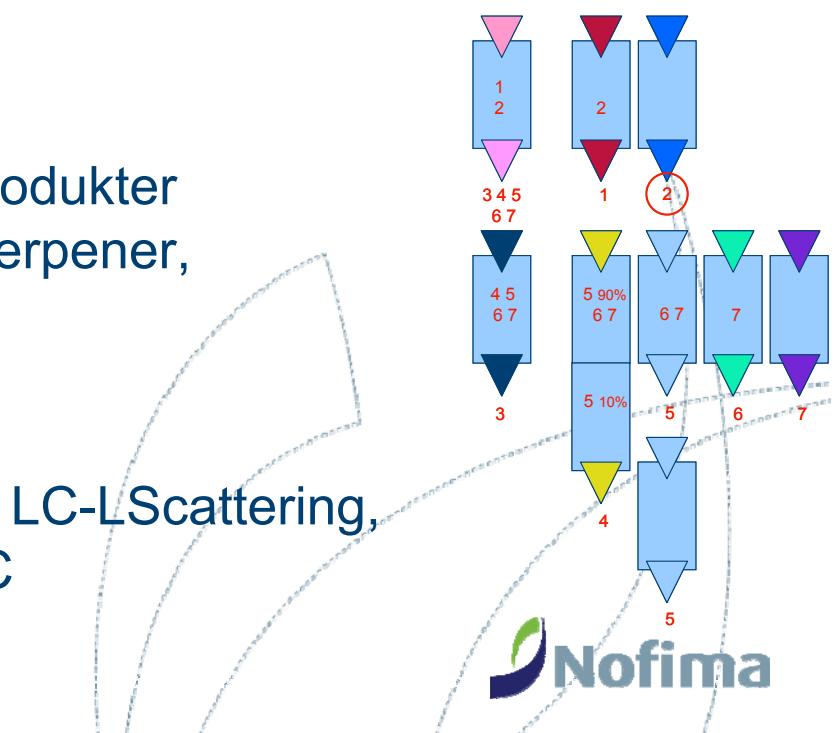
Særlig kompetanse knyttet til identifisering av "ukjente" fettsyreforbindelser som furanfettsyrer, hydroksyfettsyrer, isofettsyrer etc

Verktøy: GC-FID, GC-MS



Lipidklassebestemmelse

- Fosfolipider inkl sphingolipider etc
- Glykolipider
- Mono, di, triglyserider
- Eterlipider, Squalen etc
- Karotenoider
 - Astaxanthin, Cantaxanthin, Lycopen, Zeaxanthin, Lutein etc
- Fettløslige vitaminer
 - A, D, E(8-isomere), C,K
- Antioksidanter
 - Ethoxyquin og nedbrytningsprodukter
 - BHA, BHT, Gallater, fenoler, terpener,
- Steroler
- Verktøy:
 - SPE-Robot, LC-IontrapMS,
 - LC- QTOF, LC-CAD(Corona), LC-LScattering,
 - HPTLC-Camag, Preparativ LC



Marine lipiders forbannelse, Oksidasjon

- Marine oljer har helt klart en utfordring når det gjelder oksidasjon.
- Det finnes en uendelig rekke med målemetoder for oksidasjon og måling av antioksidanters effekt på en olje.
 - Mer eller mindre informative
 - Et jeg etter nye metoder
 - Hva forteller disse?
 - Hva er målet?
- Hvorfor skal du måle oksidasjon?
 - Råvare
 - Prosess
 - Produkt



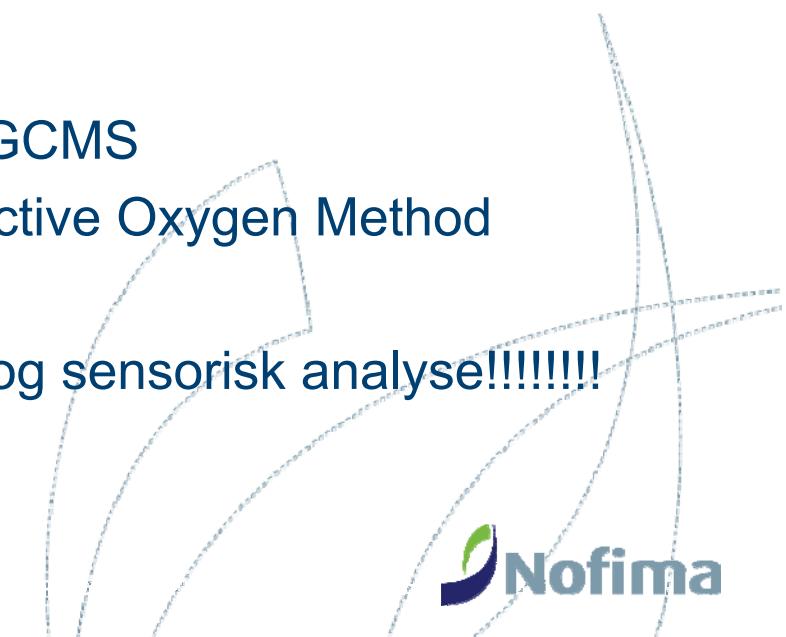
Oksidasjon, metoder

- Måling av oksidasjon
 - Måling av transisjonsmetaller
 - Peroksidtall, AOCS og SAFtest
 - Konjugerte diener, AOCS
 - Anisidintall, AOCS og SAFTest
 - Fri fettsyrer, AOCS og SPE-GC
 - Flyktige oksidasjonsprodukter Headspace-GCMS
 - Flyktige oksidasjonsprodukter El-nese
 - Kjemiluminescense
 - Tertiære oksidasjonsprodukter, Front Face Fluorescence
 - SENSORIKK!!!



Stabilitetstester

- Det er vanskelig å spå, spesielt om fremtiden.
 - Forskjellige typer stabilitetstester
 - Noe forskjellige prinsipper
- Typiske metoder på Nofima
 - Oxypress
 - Oxycons
 - Oxidograf
 - Rancimat
 - Modifisert Shaal Oven-Headspace GCMS
 - A.O.C.S. Official Method Cd 12-57, "Active Oxygen Method"
- Beste metoden er reelle lagringsforsøk og sensorisk analyse!!!!!!!



Antioksidanter

- Det finnes en mengde antioksidanter på markedet
 - Virker mer eller mindre og er applikasjonsavhengig.
 - Det er ikke "bare å ta en antioksidant" og den redder alt.
 - En oksidert olje kan ikke stoppes med AOX men kun bremses
- Tilpasning a Antioksidanter, typer og mengder
 - Applikasjonsspesifikt
- Måling av antioksidantkapasitet
 - Nofima har blant annet følgende metoder for måling av antioksidantkapasitet
 - DPPH, ORAC, FRAP
- Anbefaler å bruke metodene på forrige slide i stedet for overnevnte



Andre lipidrelaterte analyser

- Andre analyser
i olje



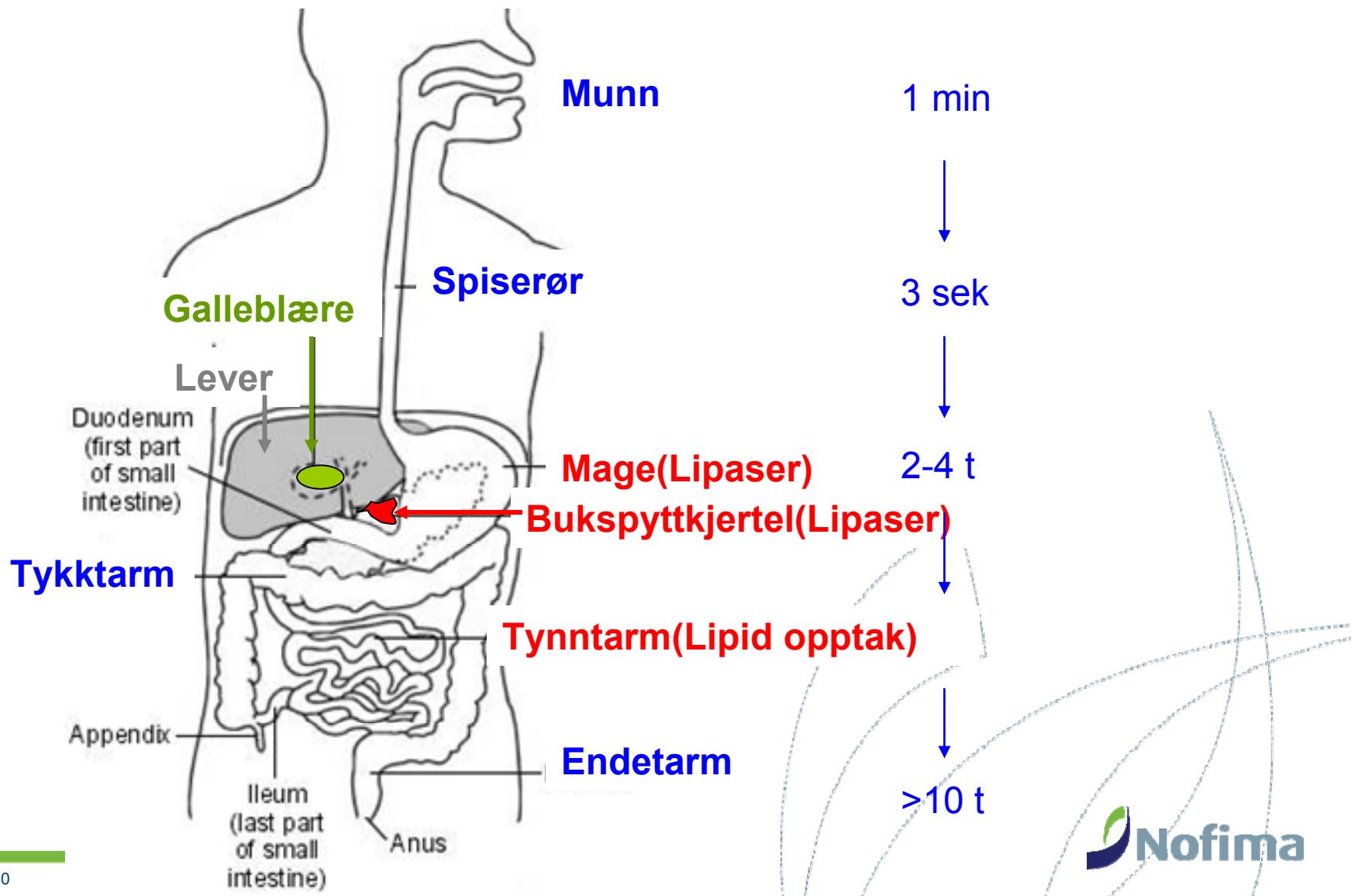
Vann (Karl Fisher)
Vannaktivitet
Smuss
FFA, Titrering og GC
Viskositet
Smeltepunkt
Uforsåpbart
Farge
Jodtall
Konjugerte diener og triener
Kontaminanter
Sensorisk analyse

Foredling av marine oljer for humant konsum

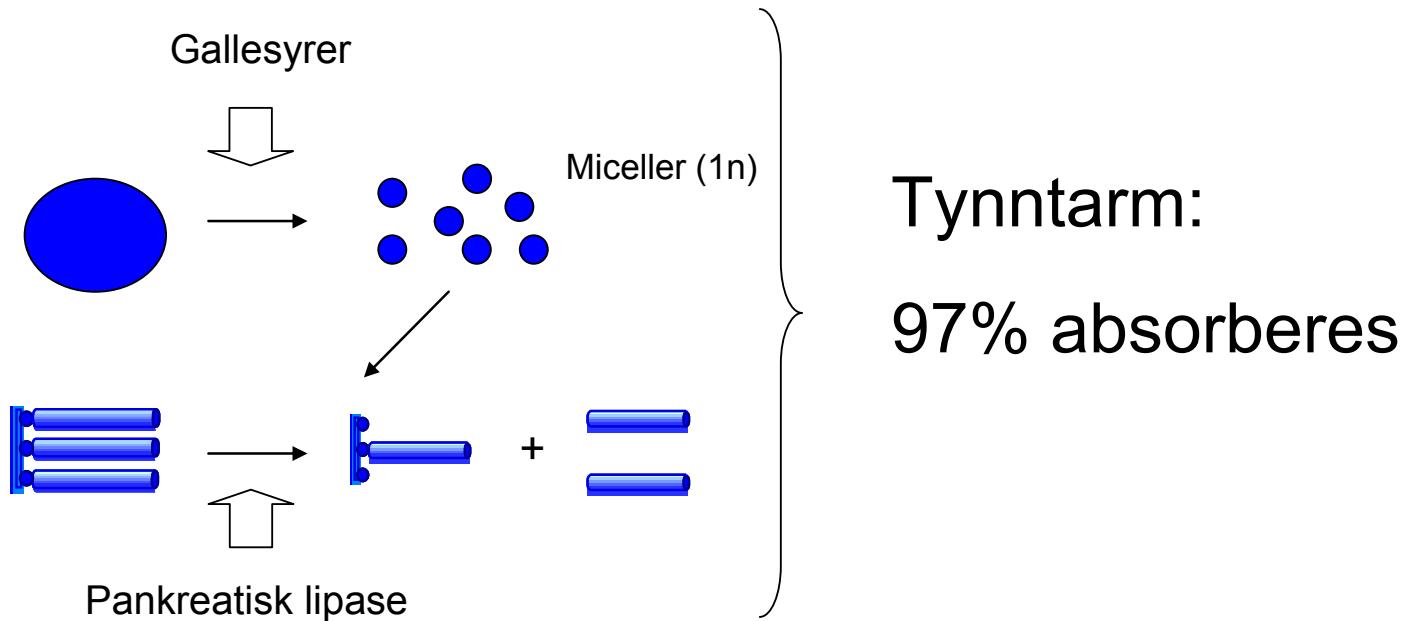
- Stabilisering av olje, rå og raffinert mhp oksidasjon
 - Kritiske punkter i produksjonen
- Stabilisering og kapsulering til ønsket holdbarhet
- Stabilisering av marine oljer i næringsmidler
 - Brød, pølser, ost, yoghurt, majones, juice, margarin etc
- Riktig kvalitet til riktig marked
 - Er kun det beste godt nok?



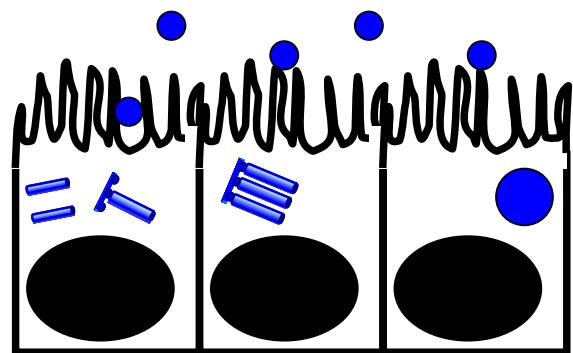
Fordøyelse av lipider



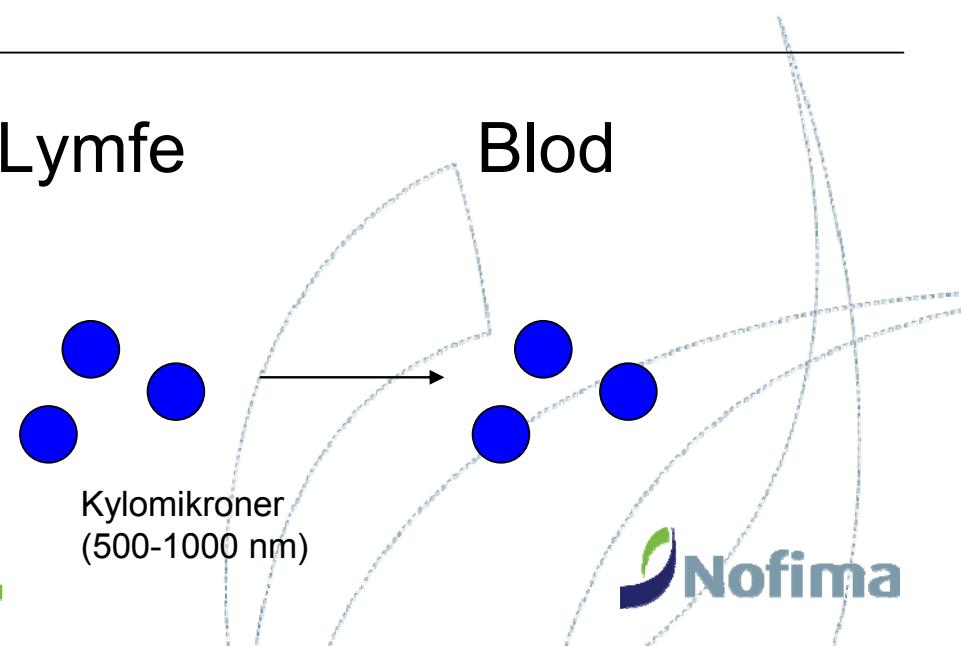
Fordøyelse og opptak av lipider



Tarmepitel celler



Lymfe



MARINE LIPIDER

- Dyrestudier
 - Laksehelse
- Helseskost
 - Et livsfarlig marked med potensiale
- Functional Food
 - Stort potensiale men krever enormt med knowhow
- Cellestudier
 - En celle i kultur brekker seg ikke når du gir den dårlig olje, den bare dør i stillhet
- Humanforsøk
 - Effekt på kroppen ved inntak av oksiderte oljer



Lipidkvalitet og fiskehelse

- Kompetanse innen fiskehelse
 - Fôringforsøk
 - Fastsettelse av essensielt fettsyrebehov i fisk
 - Evaluere ulike fôroljer og deres effekt på;
 - Tilvekst
 - Fordøyelse
 - Fôrutnyttelse
 - Muskel kvalitet (inkludert ernæringskvalitet)
 - Helse



Fôrfettkvalitet- effekter på laks

- Lipidklasse sammensetning, fettsyresammensetning
- Genregulering
- Eikosanoid produksjon
- Lipid metabolisme; fettsyre desaturering, elongering, deponering versus β -oksydasjon
- Oksydativt stress-apoptose (celledød)
- Fedme (Fettvevsutvikling)
- Beincelle dannelse
- Muskelutvikling
- Innflammatorisk respons
- Gjelder forøvrig også menneske!???

Tilgjengelig metodikk

- Fiskefôrproduksjon og analyse av fiskefôrkvalitet.
- Landbasert anlegg og sjøanlegg for gjennomføring av fôringsforsøk med laks, ørret, torsk og kveite.
- Primære cellemodellsystemer; leverceller, muskelceller, fettceller, beinceller, immunceller, hjerteceller.
- Enzymanalyser; en rekke lipid metabolisme relaterte enzym assays.
- Lipid analyser
- Genuttrykksanalyser (QPCR + microarray)
- Eikosanoid analyser
- Analyse av en rekke oksydativt stress markører
- Mikroskopiplattform for studier av levende og fikserte celler og vev

Helsekost og Functional food

- Hva skjer i tranflasken?
- Hva skjer i kapslen
- Hvordan varierer oljekvaliteten i helsekostmarkedet
 - Kartlegging
- Miksing av oljer mot spesifikke kundesegmenter
- Hvilken antioksidant og hvor mye?
- Hva er kundens behov?
 - Hvem er kunden?
- Bulk eller ferdig produkt.
- Standard oksidasjonsmålinger er ikke gode nok for func food oljer!



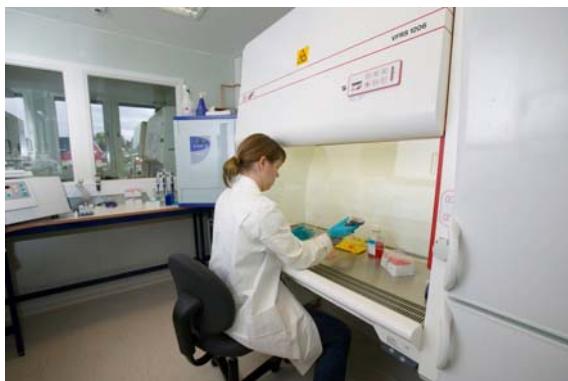
Cellestudier

- Vi jobber med forskjellige typer celler og assays
 - Muskelceller fra laks
 - Human tarmceller
 - Monocytter
 - Leverceller



Lipidforskning på celler

- Finne bioaktive lipider i maten.
- Kreftutvikling i tarmen. Har oljene/lipidene en beskyttende effekt?
- Immunapparatet. Betennelsesdempende effekt? Bedre motstandskraft mot infeksjoner?
- Opptak og transport gjennom epitelcellelaget i tarmen.
- Oksidasjon/oksidativt stress. Beskyttende effekt? Effekt av oksiderte oljer; skadelig?
- Samspill med ulike komponenter i maten

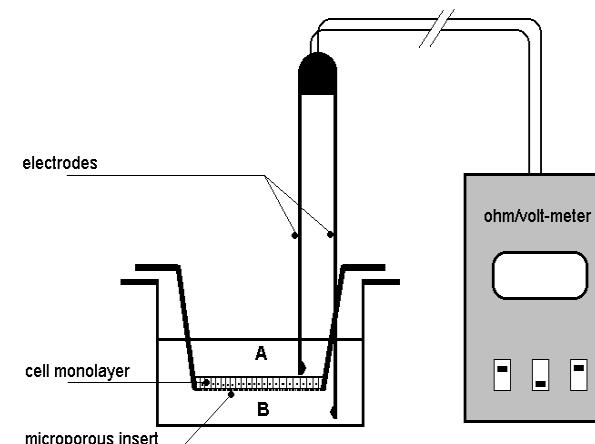


Cellestudier forts.

- Hva skjer med cellene når de får oksiderte fiskeoljer?
 - De første resultater presenteres på Rubinkonferansen 2010

Kan oljene har innvirkning på:

- Celleproliferasjon (cellevekst)
- Apoptose (indusert celledød)
- Modulering av NF- κ B aktivitet
- Inflamasjonsrespons (*Sekresjon av ulike cytokiner, som f.eks. IL-8 (ELISA, multiplex,*
- Lipidperoksydering i cellemembraner
- Transepithelial Electrical Resistance
?????????????????



Humanstudier

- Intervensjonsstudie
 - Uttesting av oljer med forskjellige oksidasjonsgrad på mennesker.
 - Design → uoksidert olje, oksidert olje og placebo
 - Dose
 - Målinger
- Finne riktige markører for måling "*in vivo*".
 - Dekomponeringsprodukter fra cellevegger
 - Isoprostaner
 - Hydroksyaldehyder
 - Stressmarkører
 - Inflamasjonsmarkører
 - Etc
- Resultater vil foreligge sommer 2010



