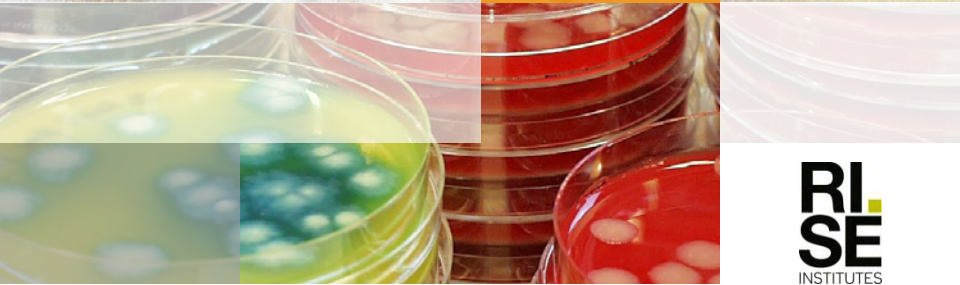




# Mejeriprodukternas funktion i matlagning och teorierna bakom



Food and Bioscience



# SP Food and Bioscience i korthet

- 100 personer i Göteborg , Lund, Linköping, Umeå
  - 3 adj professorer
  - 32 forskarutbildade
  - 6 doktorander
- Total omsättning ~100 MSEK, varav
  - 40 MSEK öppen Fol
  - 20 MSEK utlandsfakturerering (EU, USA, Europa)
- Koordinerar och deltar i större projekt:
  - Deltar i ett 50-tal projekt varav ca 20 % är internationella
  - Deltar och har deltagit i ett 60-tal EU-projekt varav tio som koordinatör
- Omfattande samarbete med de flesta lärosätena i Sverige, samt med ett flertal ledande forskargrupper och institut internationellt





# Våra sektioner



Mikrobiologi och processhygien



Struktur och materialdesign



Sensorik och arom

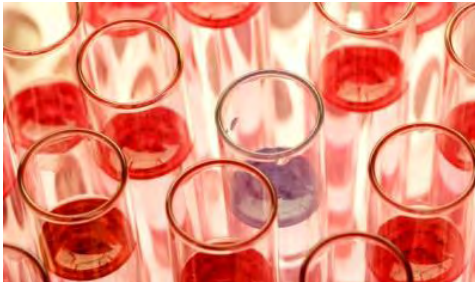


Miljö och uthållig produktion



Process och teknologutveckling

# Vi erbjuder expertkompetens inom en rad områden



**Produktutveckling: produktvård, koncept, design**



**Process- och produktionsteknik: effektivisering, optimering**



**Produktsäkerhet: mikrobiologiskt säker och hållbar mat**



**Miljö: ledningssystem, analyser och jämförelser, effektivisering**



**Utbildning: företagsinternt eller som öppna kurser**

# Produktutveckling – vård, koncept och design vässar dina produkter

## Kvalificerad produkt- och processutveckling

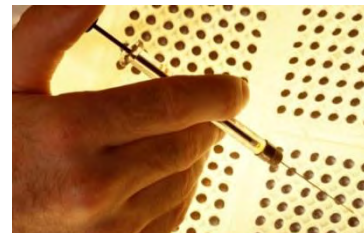
- Framtagning av idéer och koncept i inledningsfasen
- Utvecklingsarbete under hela produktutvecklingsprocessen

## Produktdesign

- Konsumentstyrd produktutveckling
- Nya, innovativa produkter
- Recept/råvaror/ingredienser
- Produktkvalitet, produktsäkerhet och miljöaspekter

## Säkerställ en lyckad lansering

- Konsumenttester med utvalda målgrupper
- Kvalitetssäkring av varumärket
- Kommunikation av etiska värden



# Process- och produktionsteknik

## – effektivisering och optimering sparar tid och ökar vinsten

### Produktionsteknik

- Utvärdering av utrustning
- Utvärdering av hållbarhet för olika produktionssystem
- Test av material i produktionslokaler
- Mätning och effektivisering av befintliga processer
- Effektivisering av livsmedelsproduktion

### Processdesign

- Simulering och optimering
- Alternativa processtekniker
- Utvärdering av värmningstekniker



# Produktsäkerhet – mikrobiologiskt säkra och hållbara produkter som kunderna har förtroende för

## Mikrobiologisk riskanalys

- Modellering och praktiska studier av bakteriens tillväxt/avdödning
- Utvärdering av produktionskedjan – spårbarhet
- Implementering av HACCP, ISO 22000, BRC

## Hållbarhet och processhygien

- Utredning och rådgivning vid produktfel
- Förbättring av lagringsstabilitet
- Utvärdering av processteknik och distribution
- Funktionstester

## Utbildning

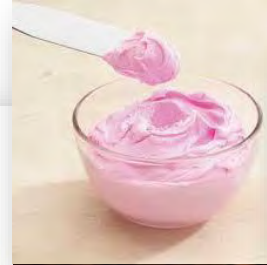
- Teoretiska och laborativa utbildningar inom matsäkerhet, hygien, livsmedelsmikrobiologi och mögel







# Konsistens





# Mejeriprodukter

## Utmaningen!

Utveckla och förutse behov, förväntningar och risker vid:

- framtagning av ny produkt eller process
- Byte av ingrediens/råvara
- Ny processutrustning

**-Hur upplevs produkten?**

**-Varför upplevs den på det sättet?**

**-Hur skapas och tillverkas önskad produkt?**



# sensoriska mätningar

-Hur upplevs produkten?

## Konsumenttester

Subjektiva (preferenser och gillande)



## Analytiska tester

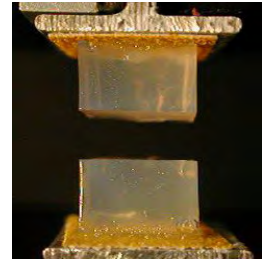
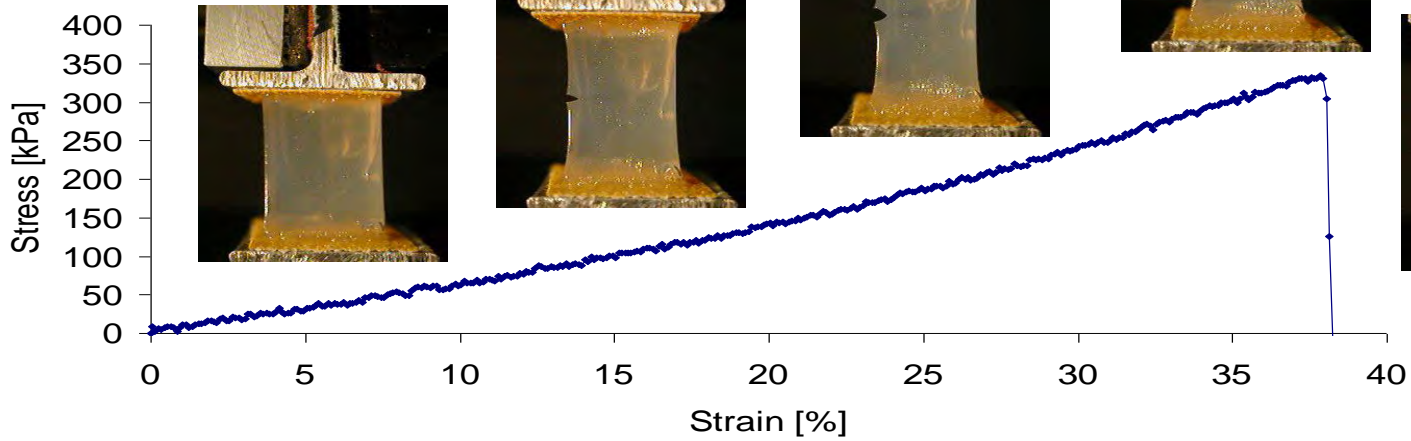
Människan som mätinstrument  
objektiva





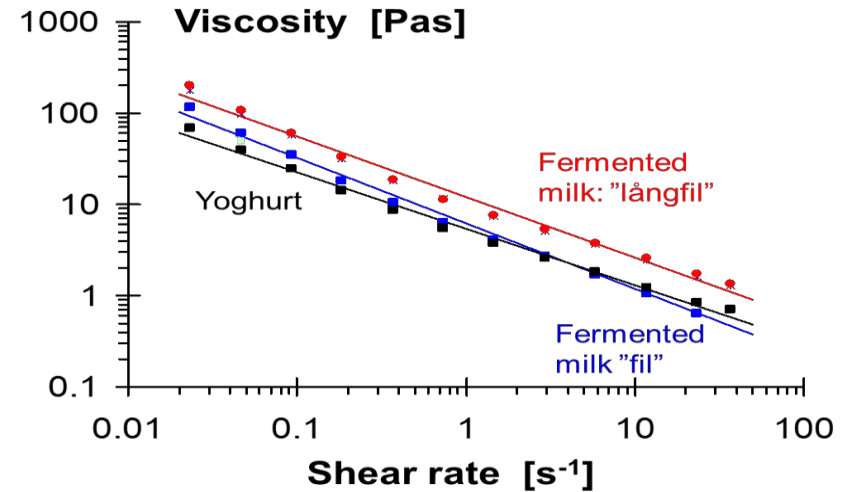
# Fracture testing of viscoelastic materials

-Varför upplevs den på det sättet?

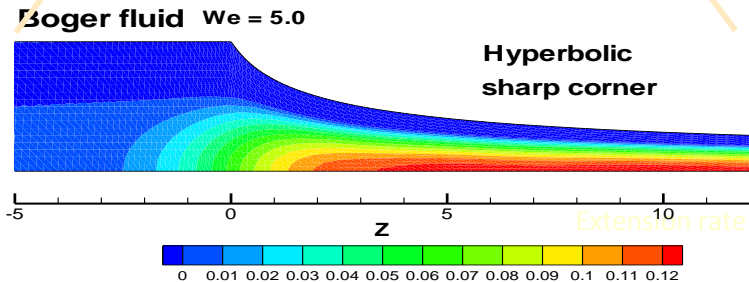
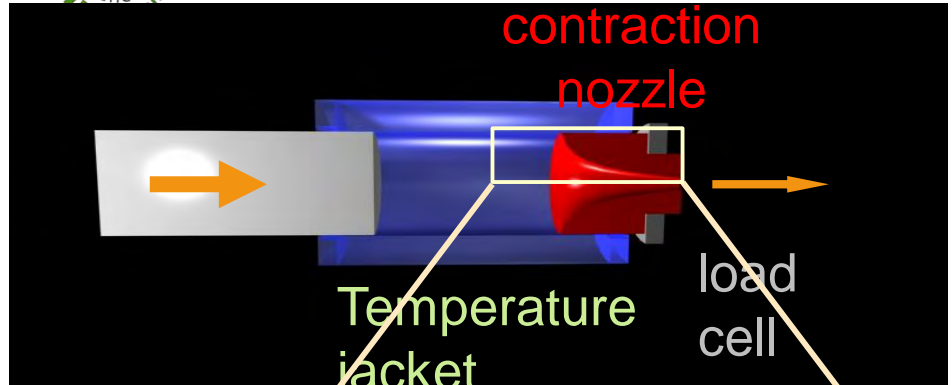




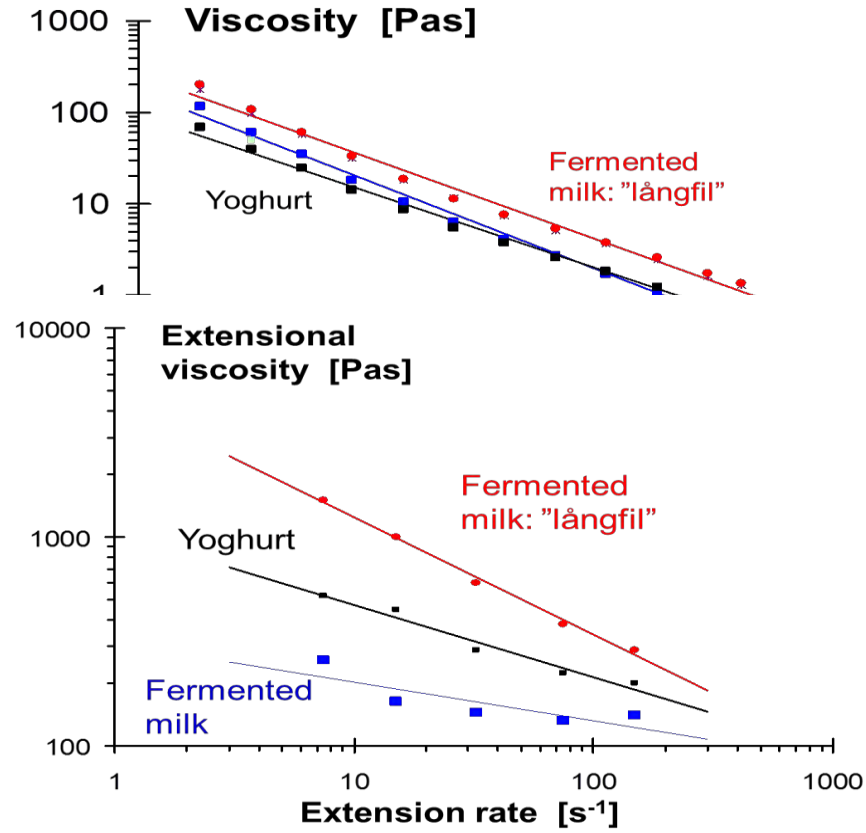
## -Varför upplevs den på det sättet?



# Töjreologi - hyperboliskt kontraktionsflöde



Verification of method by simulation

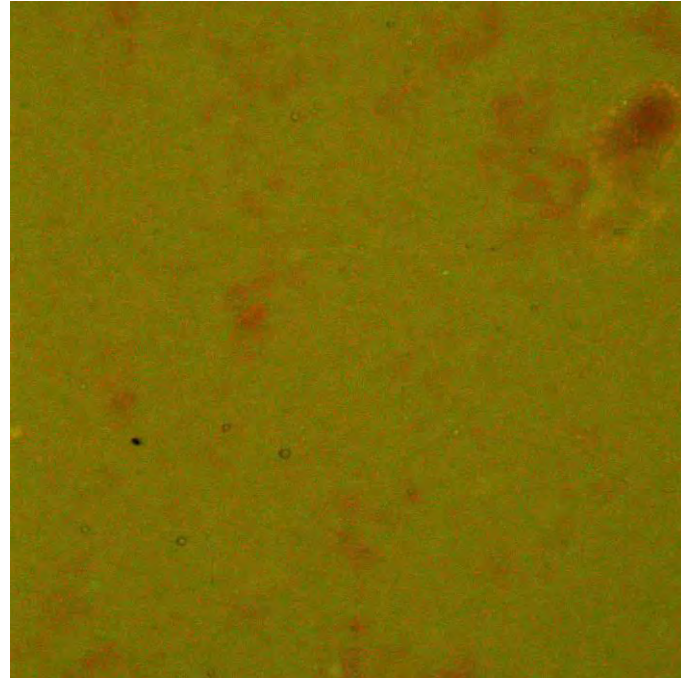




## -Varför upplevs den på det sättet?

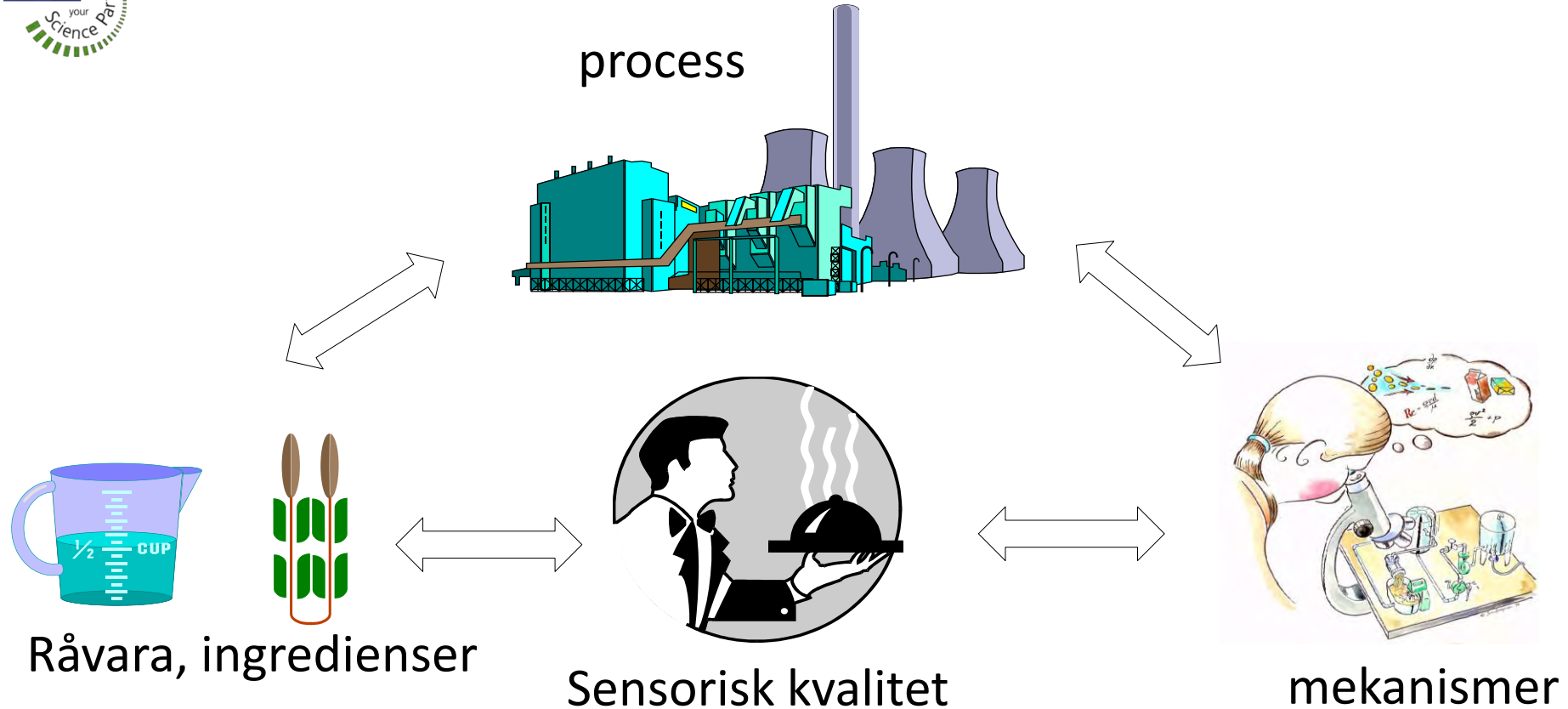
### Mekanismer för att skapa strukturer med önskade egenskaper (konsistens)

- emulgering
- gelbildning
- aggregering
- fassetparation
- skumbildning
- filmbildning
- polymerisering
- upplösning
- sönderfall
- .....





# -Hur skapas och tillverkas önskad produkt?



# Matematisk modellering

För design, utvärdering och optimering

Värme- och kylprocesser

Mikrovågsprocesser

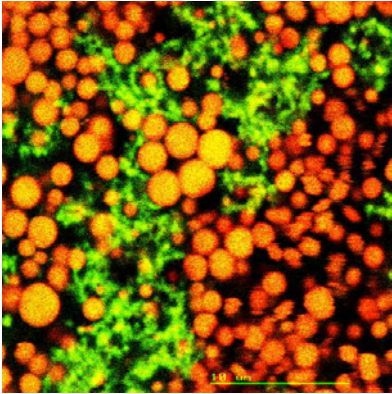
Kinetik och kvalitetsegenskaper

**BIO**  
**MOD**

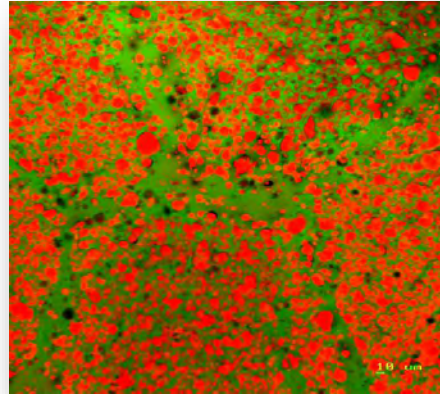
---

För att prediktera kvalitet  
efter värmebehandling  
(textur och biotillgänglighet)

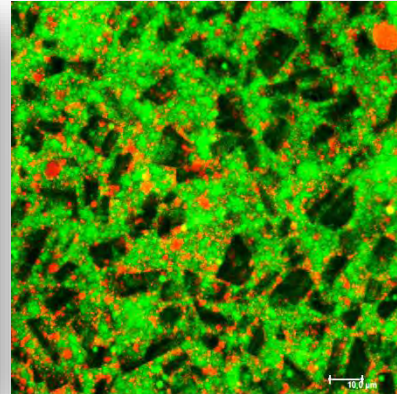
# Fett och Proteiner i mejeriprodukter



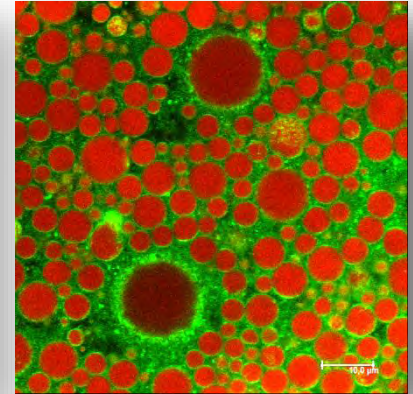
yoghurt



ost



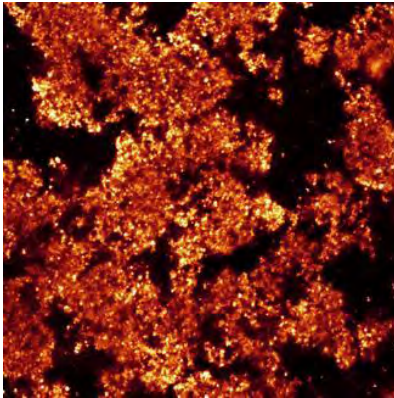
messmör



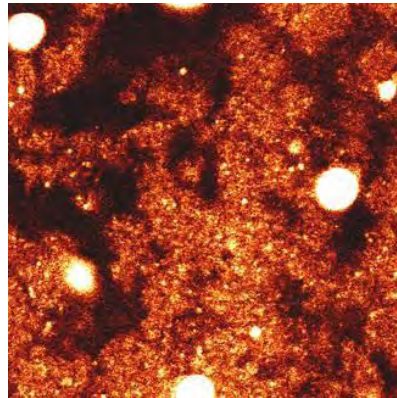
mjök



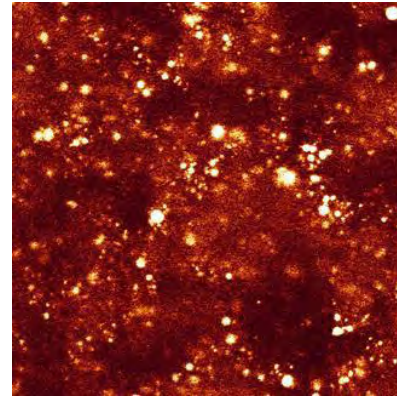
# Samma yoghurt men ändå inte



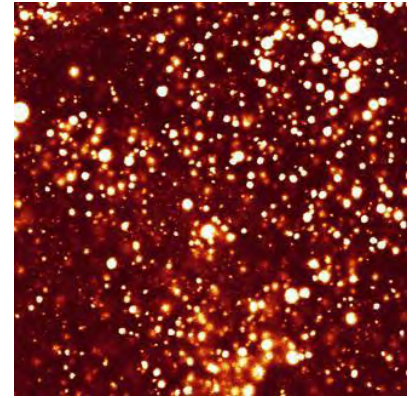
F2. Fett från grädde, 300 bar



F5. Fett från mjölk, 300 bar



F4. Fett från mjölk, 40 bar

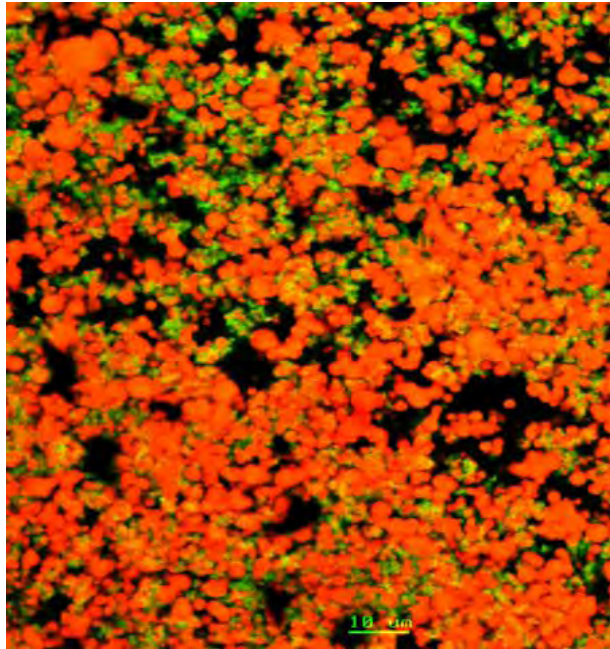


F1. Fett från grädde 40 bar



lösare

# Microstrukturell design för optimal munkänsla

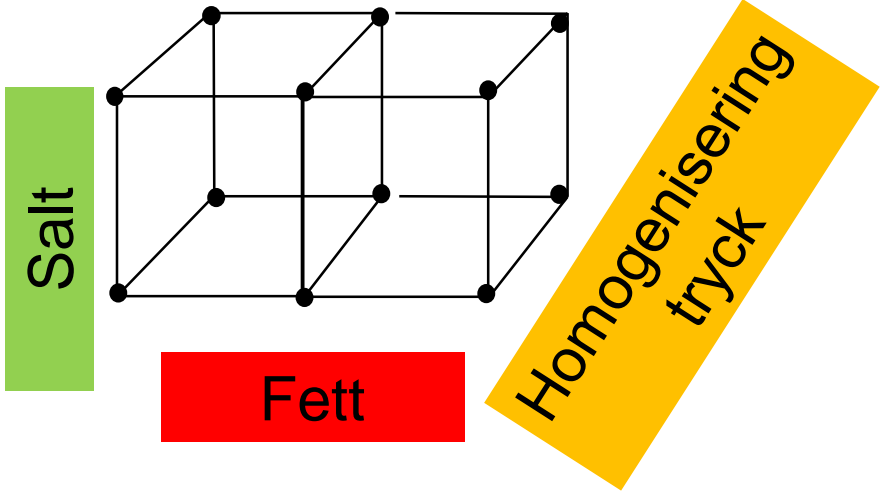


*K. Wendin et al. 2000*



# Färskost

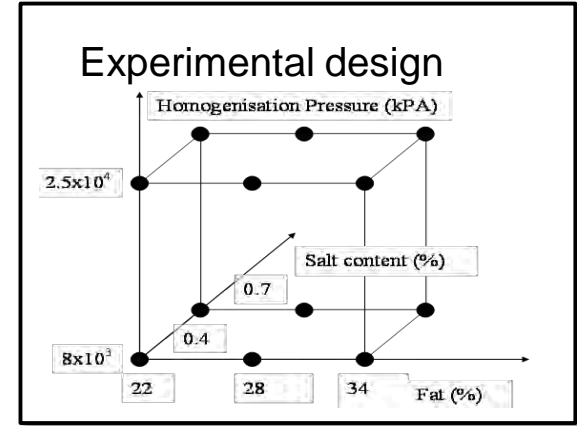
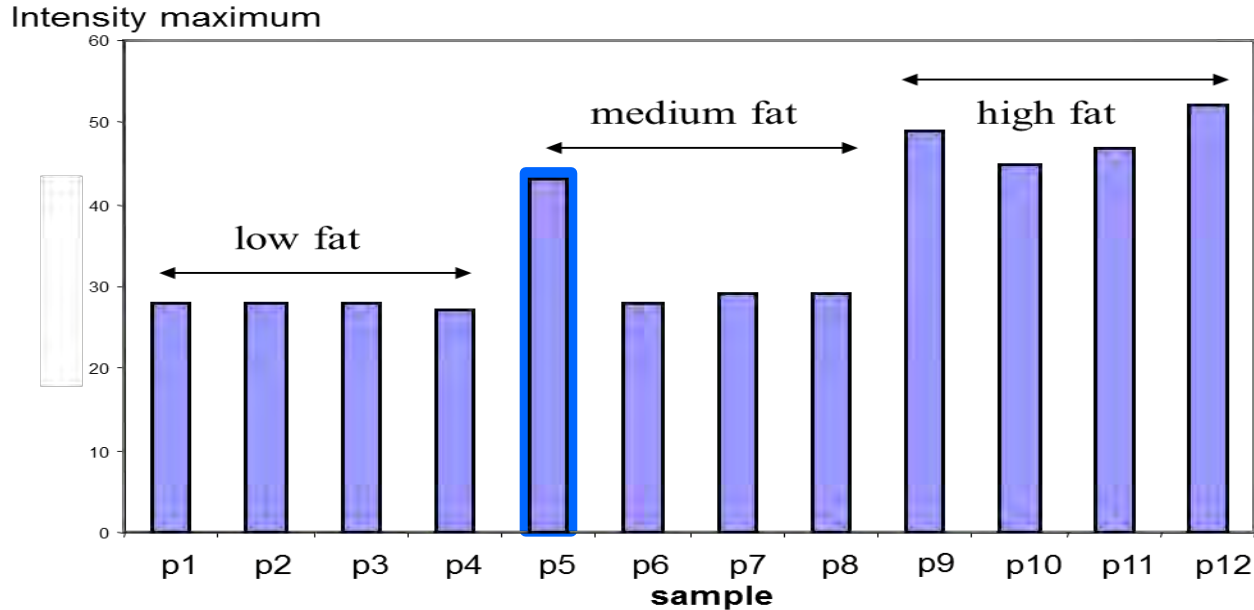
## Effekten av fettets fördelning på sensorisk upplevelse



# Design of low-fat cream cheese

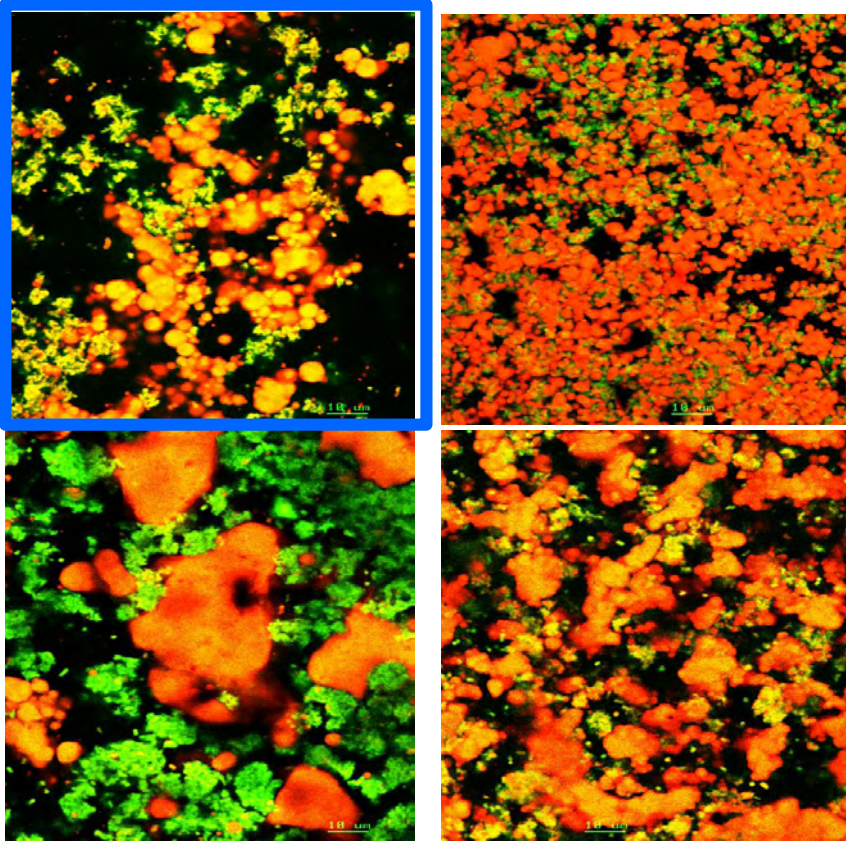


Intensity maximum of the attribute fat-creamy





Salt




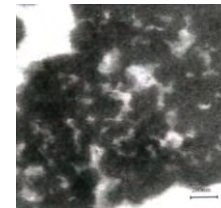
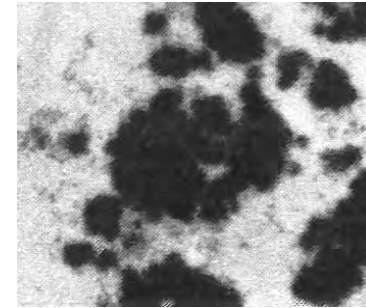
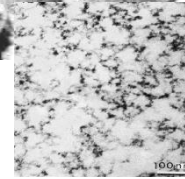
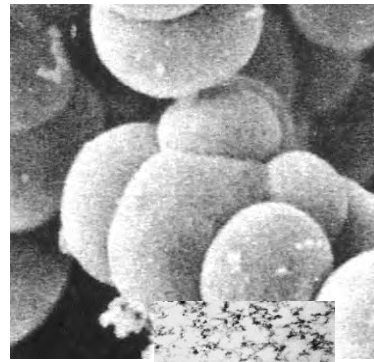
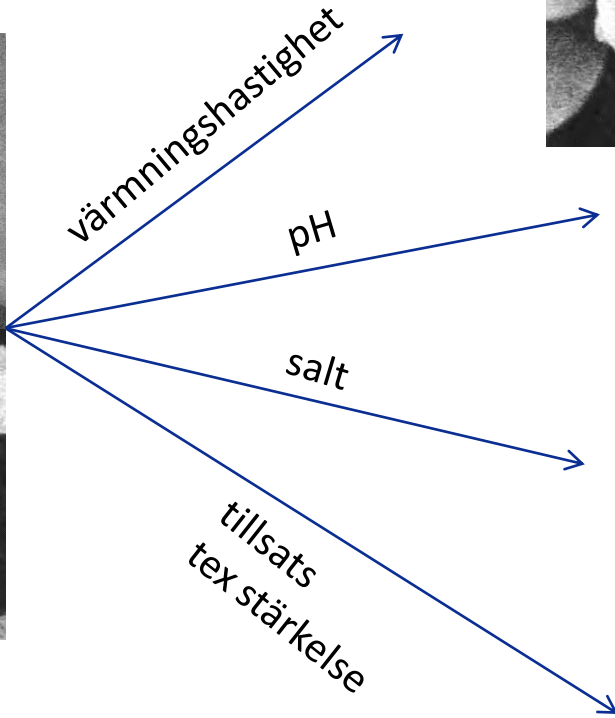
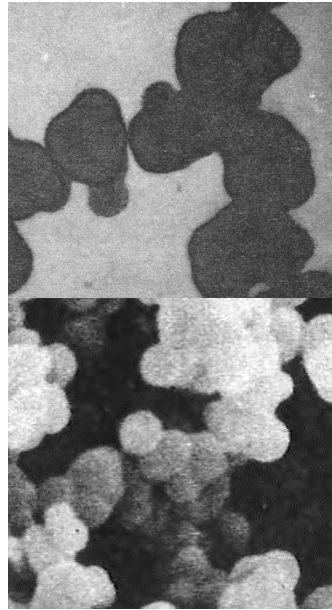
# Fett och protein i färskost

*K. Wendin et al. 2000*

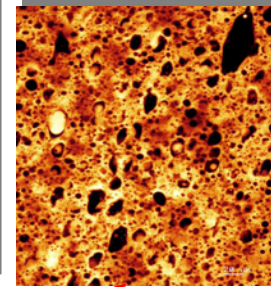
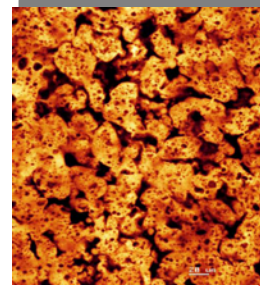
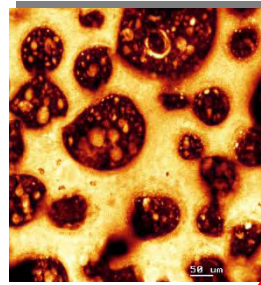
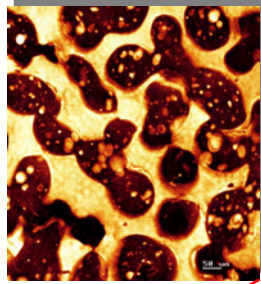




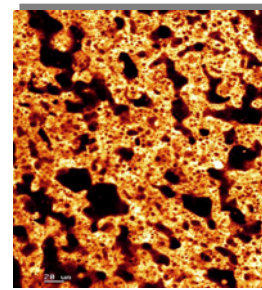
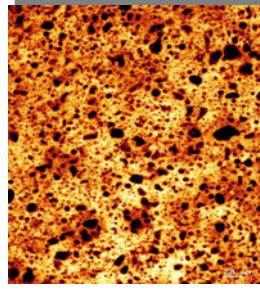
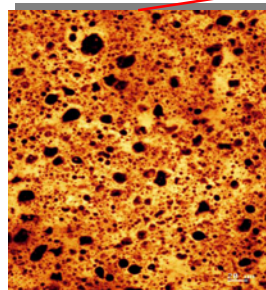
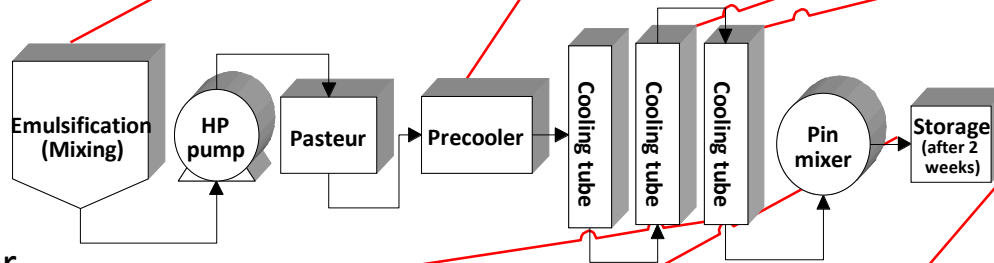
# Förändring av proteinstrukturen som följd av de olika mekanismer som kan ske vid tillverkning av mjölkprodukter



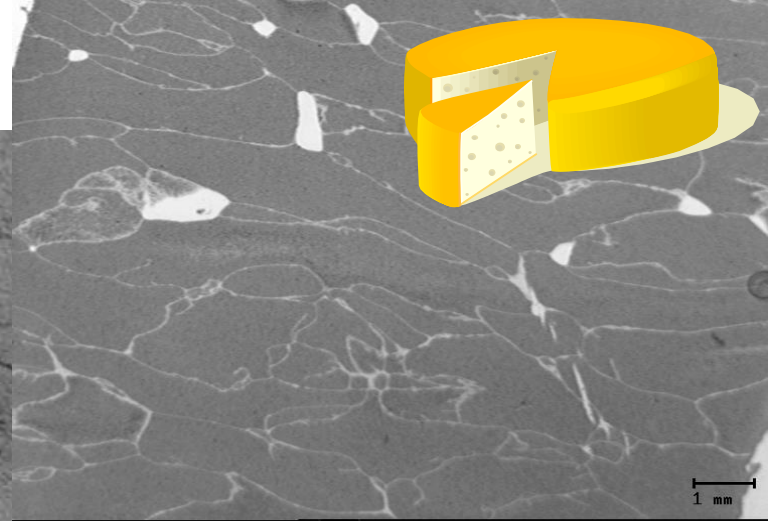
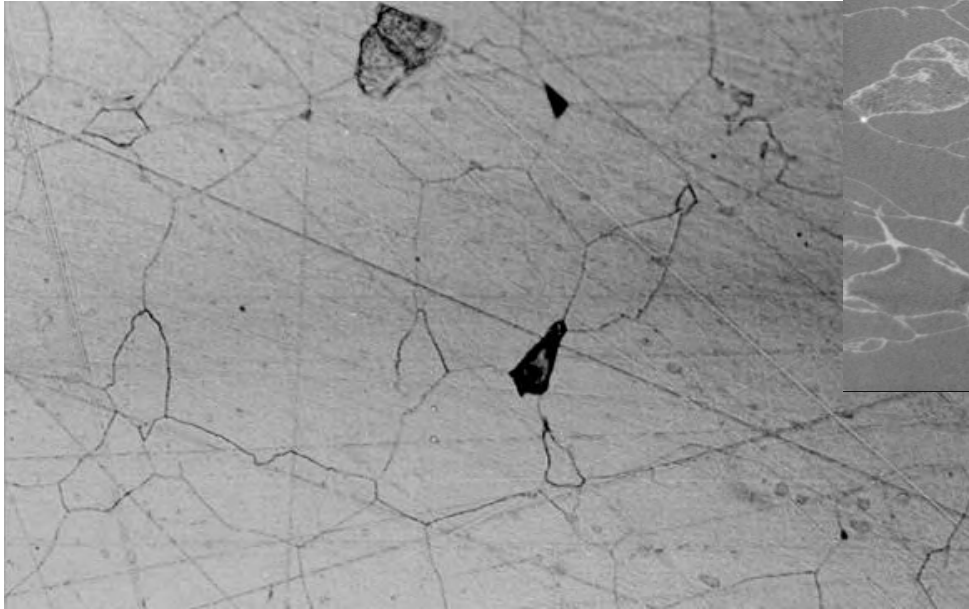
Aggregering  
Gelbildung  
Emulgering  
Koagulering  
Flocculering  
Etc.



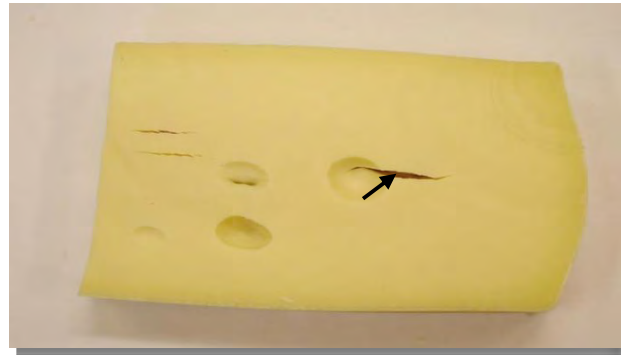
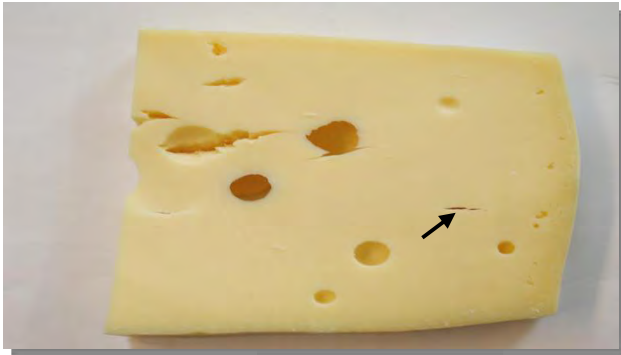
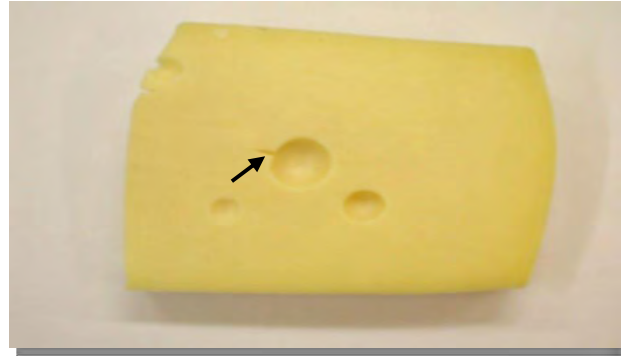
Frågeställning:  
Stora  
Produktvariationer  
- varför?



# Cheese or steel?



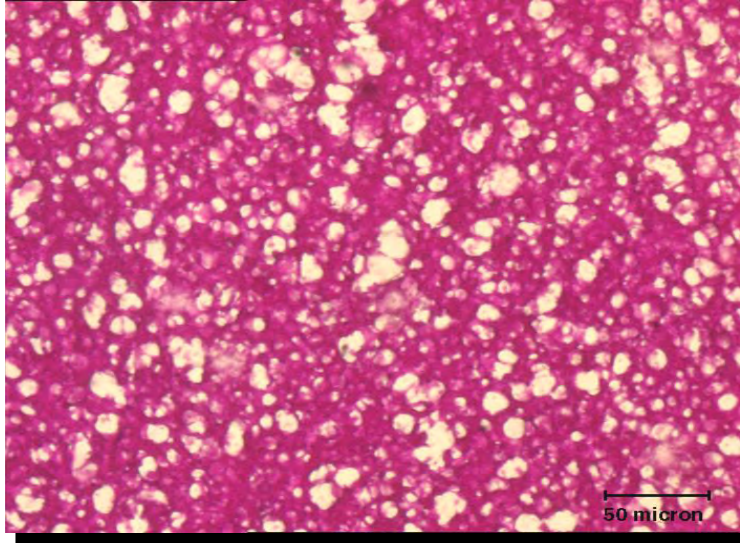
# Cheese structure



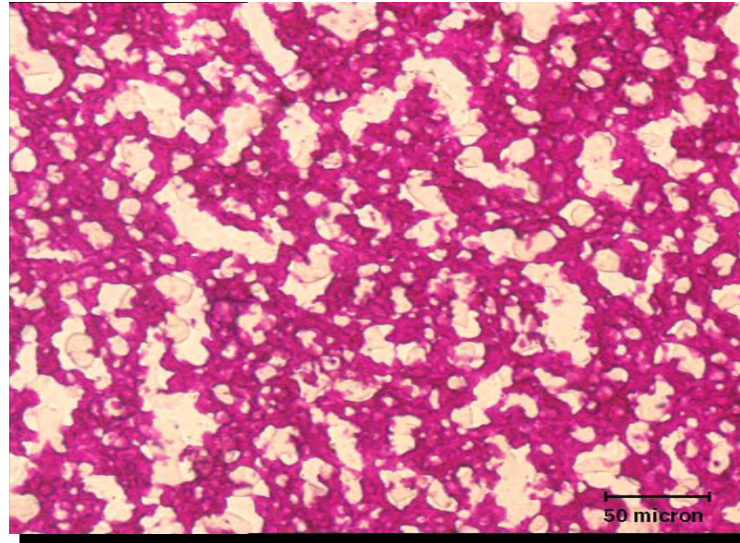


# Fettflockulering och koalescens

Protein och fett



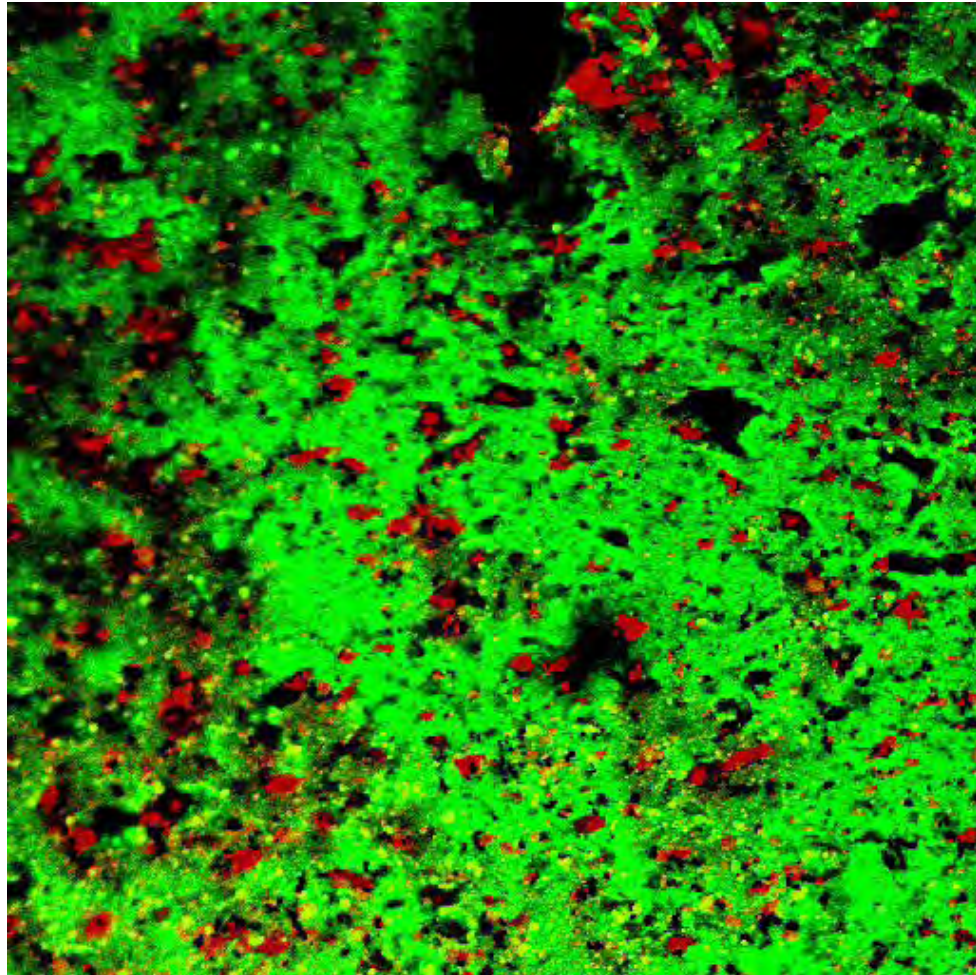
Ost utan sprickor



ost med sprickor



Baby bel

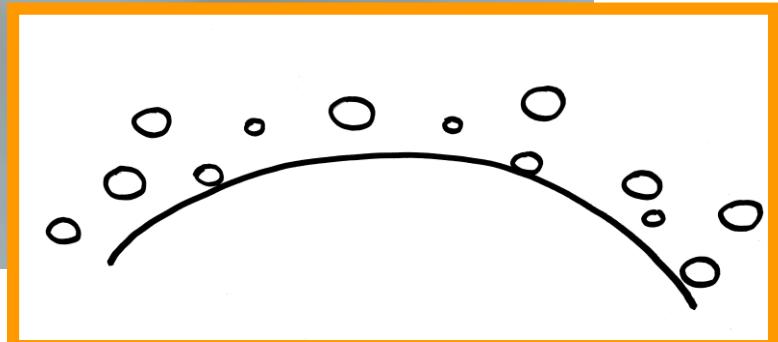
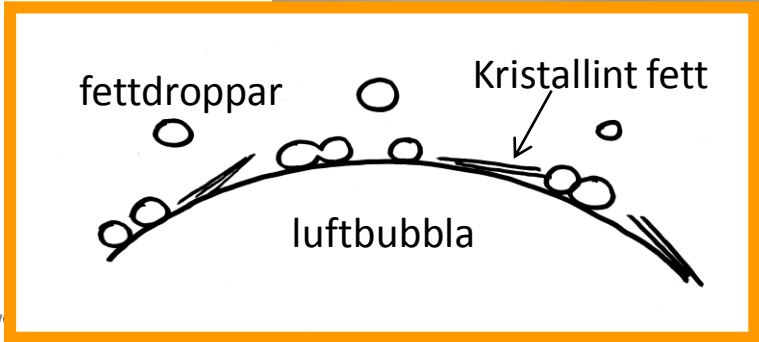
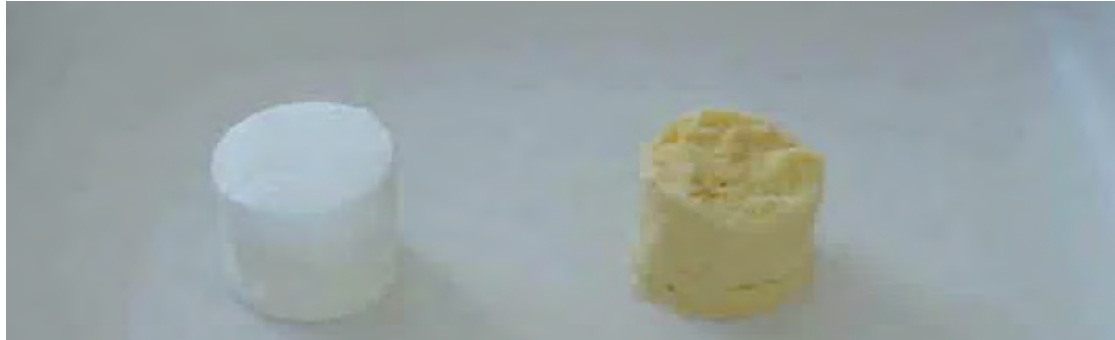


# Viskoelsticitet eller konsistens på glass

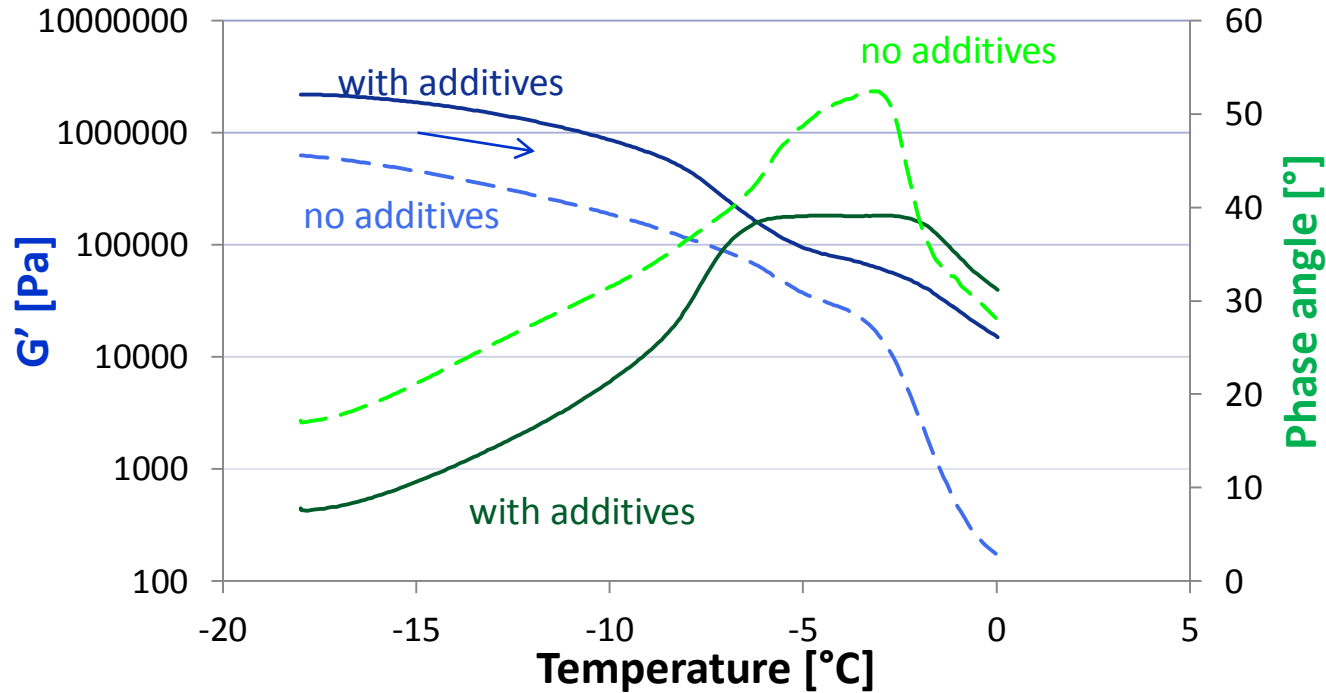
Med tillsatser:

Mjölkpulver, vatten, glukossirap, fett, vassle, glukos, emulgatorer och stabilisatorer

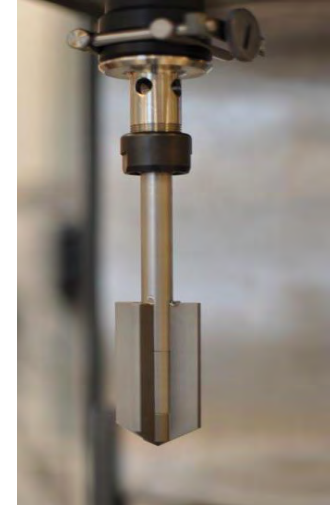
Bara grädde, socker och ägg



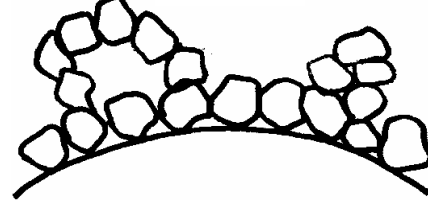
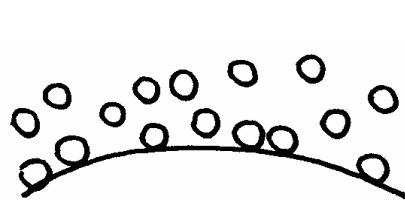
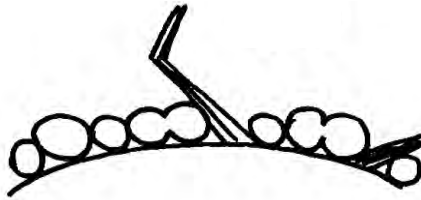
# Smältning av glass



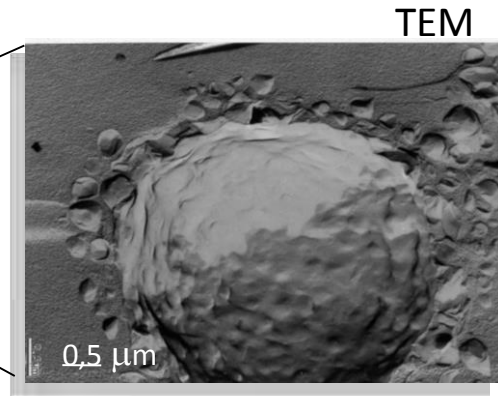
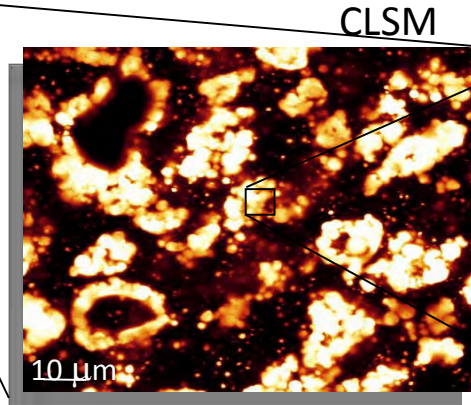
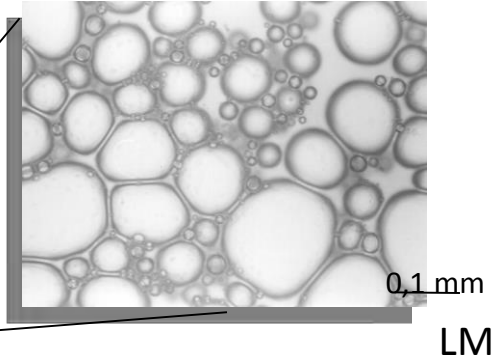
1 Hz and 0,1% strain  
0.5°C/min.  
Vane



# Ice-cream

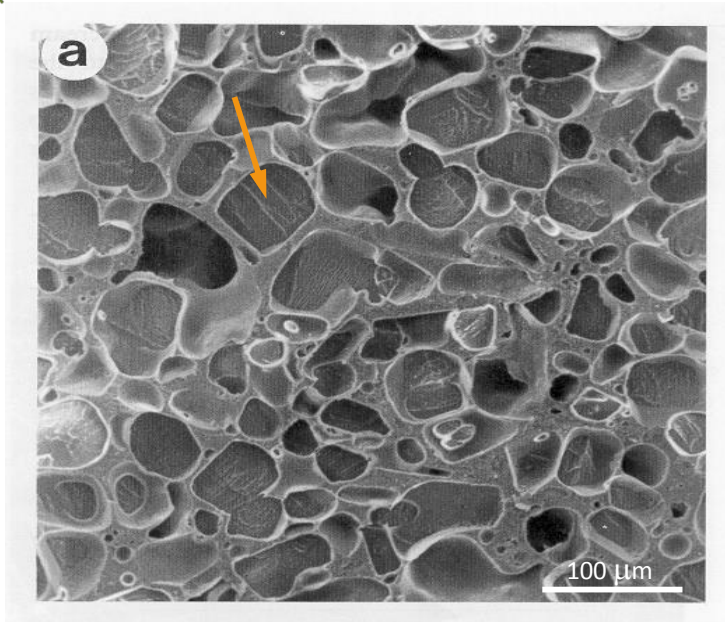


# Glass

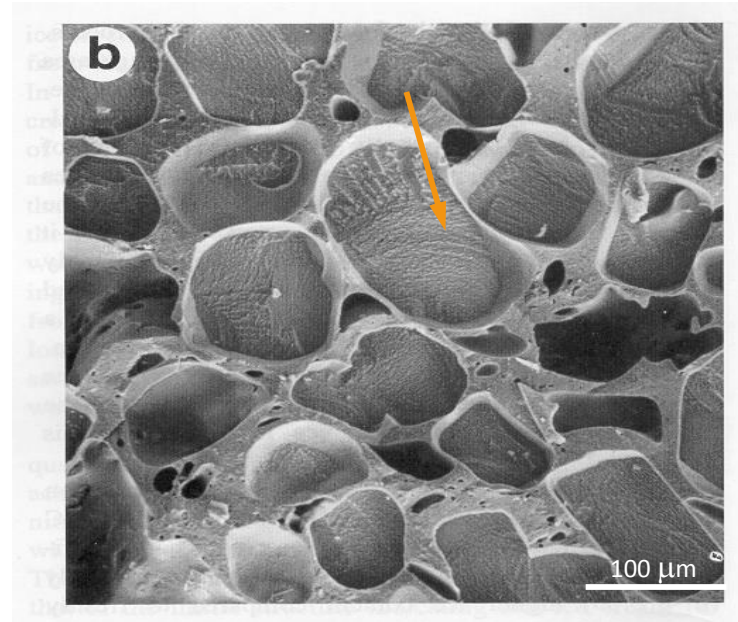




# Ice crystals



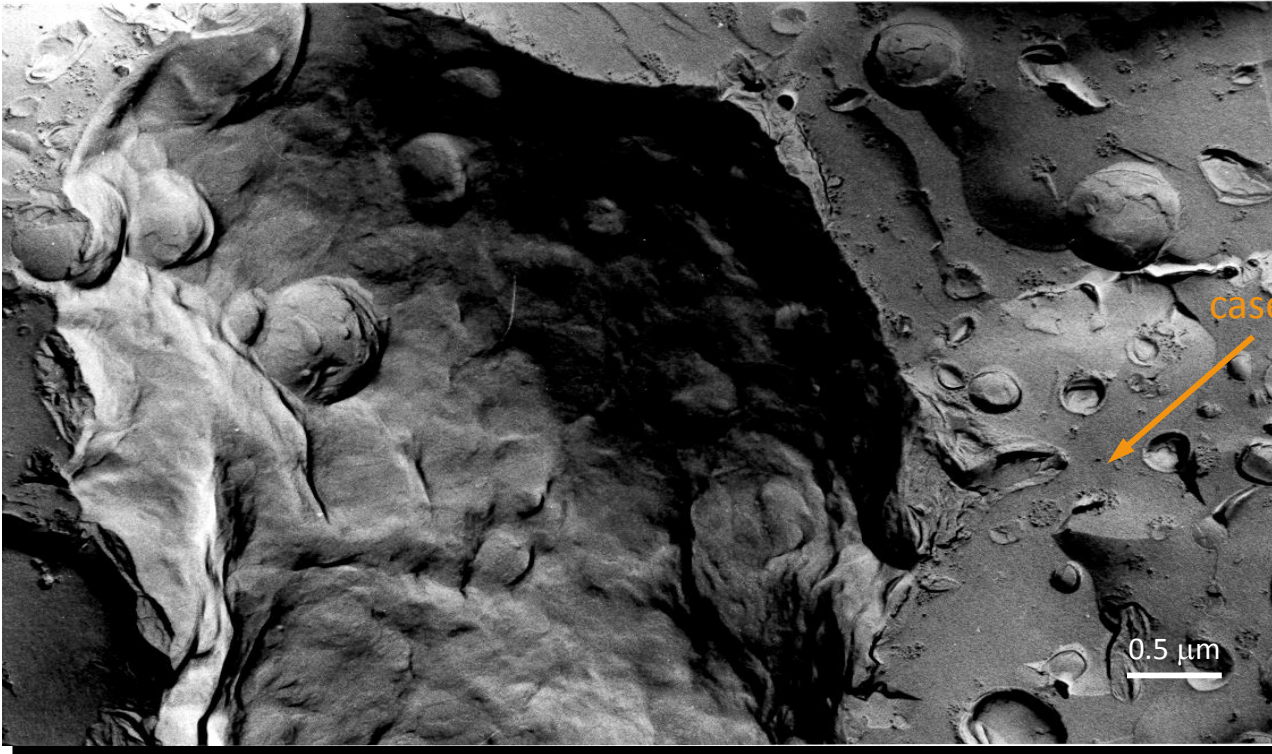
0 weeks



24 weeks

temp variation  $-10^{\circ}\text{C}$  —  $-25^{\circ}\text{C}$

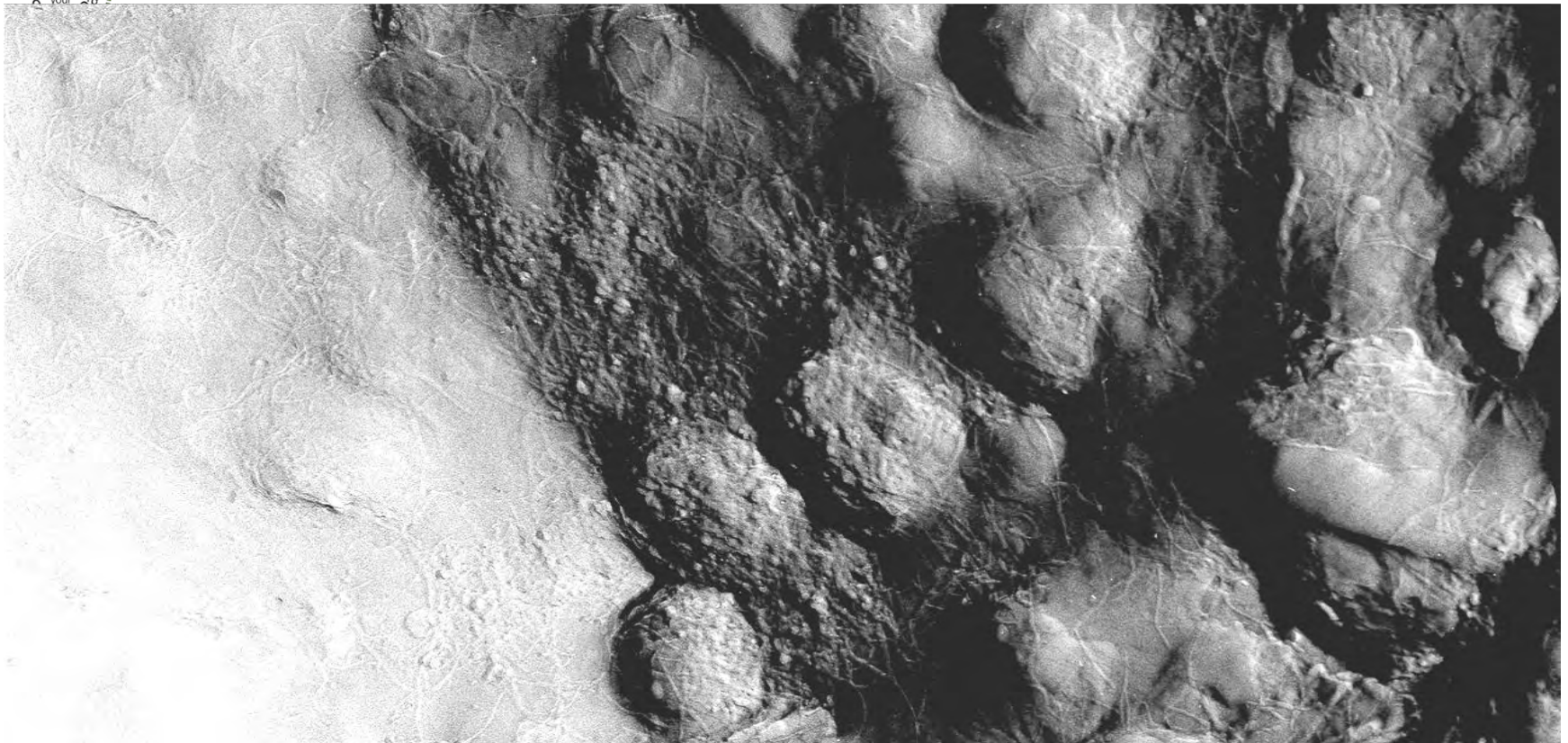
# Air cell



casein micelle

0.5  $\mu\text{m}$

# Insidan av en luftbubbla i glass



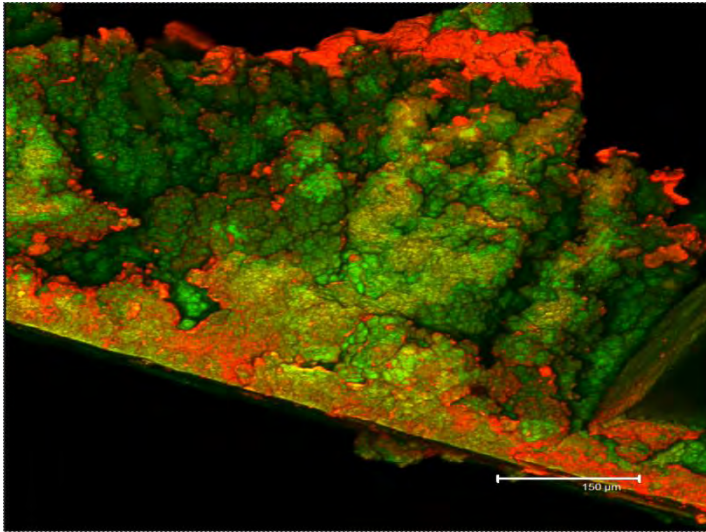


# Plasma

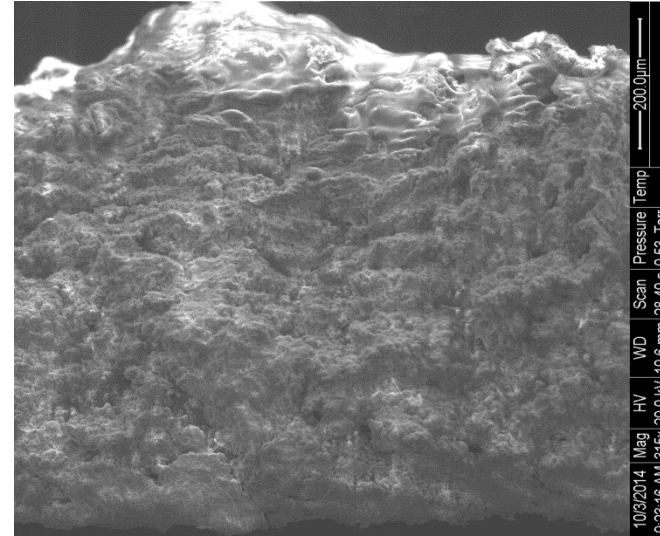


# Exempel på samarbete med TetraPak - foulingmikrostruktur och diskning

Frågeställningar – hur ser materialstrukturen som skall diskas bort ut? Kan vätska tränga in?



CLSM, bild av C. Hagsten



SEM, Stefan G, Chalmers och Annika A, SIK





# Tack för mig