Mærk det! Teksturen af mayonnaise

Forfattere: Morten Christensen
Redaktør: Thomas Brahe

Info: Du kan også se filmen hvor Kokkefaglærer Simon Sørensen og gastrofysiker Morten Christensen ser nærmere på processerne, de køkkentekniske og fysisk-kemiske egenskaber i mayonnaisen. Følg linket her

Faglige temaer: Olie, Vand, Hydrofil, Hydrofob, Emulgator, Emulsion



Introduktion:

I denne aktivitet skal eleverne selv lave en emulsion (mayonnaise) og bruge mundfølelsen til at erfare, hvordan forskellige tilberedningsmetoder påvirker teksturen af mayonnaisen. Eleverne erfarer, hvordan størrelsen af de forskellige oliedråber påvirker teksturen af den endelige mayonnaise. Aktiviteten forbinder den viden, de har om molekylernes egenskaber, til den endelige tekstur. Igennem en regneøvelse kan de ligeledes sammenligne forskellige størrelser af oliedråber og forholdet mellem overflade og rumfang.

NORDEA FONDEN
Vi støtter gode liv

Aktivitet med dialogoplæg og billeder

1 Repeter med eleverne, hvad der skete i de sidste 2 aktiviteter, og gennemgå, hvad de skal i denne aktivitet.

"I de sidste 2 aktiviteter har vi haft om vand og olie/fedt, emulgatorer/emulsioner og deres egenskaber. Hvis I tænker på aktiviteten med at ryste olie og vand, hvad fandt I ud af der? -> Ja, vand og olie kan ikke blandes. -> Så lavede I et molekyle ligesom det, der er i æggeblommer. Hvis I tænker på billederne, vi så på med mayonnaise, hvad skete der så når, man blandede lechitin i en blanding af vand og olie? -> Ja, det er rigtigt - man kan få vand og olie til at blandes. I små oliedråber/kugler. -> Kan I huske, hvad sådan en blanding hed? -> emulsion. -> I dag skal vi se, hvordan emulsionerne har betydning for smagen, især mundfølelsen. I skal prøve at piske mayonnaise på forskellige måder og se, både hvordan sådan en emulsion ser ud og smager, men også hvad piskemetoderne gør ved mundfølelsen."

2 Sæt eleverne sammen i grupper á 3-4. Få eleverne til at opstille hypoteser om, hvad de forskellige piskemetoder vil have af betydning for den endelige mayonnaise. Mere info i dialogoplægget nedenfor.

Hvis aktivitet 2-3 er gennemført, vælg da samme grupper. Eleverne burde kunne regne ud ,at det at piske har en indflydelse på kuglestørrelsen af oliedråberne. Hvis de ikke ser denne sammenhæng, nævn det da. Det vigtigste er, at de kommer frem til, at jo hårdere der piskes, jo mindre bliver oliedråberne. Nogle elever vil måske få andre hypoteser. Her er det vigtigt for læreren at have et overblik. De hypoteser, eleverne finder på, skal også kunne testes.

3 Få eleverne til at fremstille mayonnaise med forskellige tilberedningsmetoder. Se kopiark 3 for ingredienser og information.

4 Få eleverne til at se og smage på de forskellige tilberedninger og notere i grupperne forskelle i smag og mundfølelse.

Brug gulerods eller agurkestave her. Det er vigtigt, at eleverne gør deres egne eller gruppens noter her. Hvis de får lov at tale for meget sammen på tværs, vil deres svar muligvis ikke afspejle deres oplevelse men i stedet være "farvet" af, hvad de andre siger, når de smager.

Her kan der alternativt også sammenlignes med en kommerciel, købt mayonnaise.

5 Skriv op på tavlen hvad forskellene i tekstur var, og diskuter i plenum, hvad grunden til forskellen i tekstur er.

Faglige pointer:

Den primære forskel vil være, at jo kraftigere en piskemetode (stavblender > håndmixer > håndpiskning), jo mindre vil de oliedråber der bliver dannet være. Jo mindre oliedråber, des stivere vil mayonnaisen føles.

Hvis der er et mikroskop tilstede, kan ovenstående verificeres.

6	Få eleverne til at komme med forslag til, hvor de forskellige tilberedninger er anvendelige. F.eks. er en stiv mayonnaise god til pommes frites, fordi den sidder fast på pommes frites´en, eller en blød mayonnaise vil være god til en æggemad. "Hvad var den primære forskel i teksturen -> Ja, jo kraftigere eller hurtigere piskemetode der blev anvendt jo stivere blev mayonnaisen. Hvad betyder det? -> Ja, det betyder at den energi vi sender ind i blandingen bliver brugt til at slå oliedråberne i bitte små stykker og emulgatoren stabiliserer så de små oliedråber. -> Når mayonnaisen bliver til små kugler mister det flydeegenskaberne af olie og vand, jo mere overflade i forhold til volumen der er, jo fastere bliver mayonnaisen."
7	Få eleverne til at regne på hvor meget olie der ca. kan anvendes til 1 æggeblomme. Se kopiark 2.
8	Afslutning på aktiviteten. Se billeder af smør, bearnaise og marengs i kopiark 4. Opsummér hvad de lærte i aktiviteten. Vis eleverne eksempler på andre emulsioner . "Nu har vi i de sidste 3 aktiviteter set på hvordan noget så simpelt som olie og vands molekylære egenskaber har en betydning for mundfølelsen når vi laver mayonnaise. Derudover har vi brugt at oliekuglernes form til at regne på hvor meget olie der går på en æggeblomme. -> I madlavningen bruger man faktisk emulsioner til at give tekstur til rigtigt meget. Her kan i se eksempler på f.eks. smør (en vand i olie emulsion), bearnaise(en olie i vand emulsion ligesom den I lavede bare med smør) og maregns der er en luft i vand emulsion."

Forberedelser

Indkøbte æg eller pasteuriserede æggehvider

Evt. en smule dijonsennep

Eddike

Rapsolie (så smagsneutral som muligt, dvs. den billigste)

Håndmixere

Stavblender

Piskeris

Røreskåle

Evt. agurker eller gulerødder der kan bruges til at skæres i stænger og smages med.

Læringsmål

Fysik/Kemi

For fysik/kemi sigtes mod i hvert fald mod følgende færdigheds- og vidensmål:

Kompetenceområde: Undersøgelse

Færdigheds og vidensmål: Undersøgelser i naturfag

- Eleven kan formulere og undersøge en afgrænset problemstilling med naturfagligt indhold
- Eleven har viden om undersøgelsesmetoders anvendelsesmuligheder og begrænsninger

Færdigheds og vidensmål: Produktion og teknologi

- Eleven kan undersøge udnyttelse af råstoffer og dele af produktionsmetoder
- Eleven har viden om råstoffer og produktionsprocesser

Kompetenceområde: Modellering

Færdigheds- og vidensmål: Modellering i naturfag

- Eleven kan anvende modeller til forklaring af fænomener og problemstillinger i naturfag.
- Eleven har viden om modellering i naturfag.

Færdigheds- og vidensmål: Stof og stofkredsløb

- Eleven kan med modeller beskrive sammenhænge mellem atomers elektronstruktur og deres kemiske egenskaber, herunder med interaktive modeller
- Eleven har viden om Grundstoffernes periodesystem

Kompetenceområde: Perspektivering

Færdigheds- og vidensmål: Perspektivering i naturfag

- Eleven kan beskrive naturfaglige problemstillinger i den nære omverden.
- Eleven har viden om aktuelle problem-stillinger med naturfagligt indhold

Matematik

For matematik sigtes mod i hvert fald følgende færdigheds- og vidensmål:

Kompetenceområde: Matematiske kompetencer

Færdigheds og vidensmål: Ræsonnement og tankegang

- Eleven kan skelne mellem hypoteser, definitioner og sætninger.
- Eleven har viden om hypoteser, definitioner og sætninger.

Kompetenceområde: Tal og algebra

Færdigheds og vidensmål: Tal

Eleven kan anvende potenser og rødder

Eleven har viden om potenser og rødder

Kompetenceområde: Geometri og måling

Færdigheds og vidensmål: Geometriske egenskaber of sammenhænge

- Eleven kan undersøge sammenhænge mellem længdeforhold, arealforhold og rumfangsforhold
- Eleven har viden om potenser og rødder

Færdigheds og vidensmål: Måling

- Eleven kan omskrive mellem måleenheder
- Eleven har viden om sammenhænge i enhedssystemet

Yderligere, konkrete læringsmål:

Eleverne lærer i denne aktivitet at lave mayonnaise.

Eleverne erfarer at tilberedningsmetoder har betydning for teksturen af mayonnaise.

Eleverne bliver introduceret til andre typer af emulsioner

Tegn på læring

Eleven kan lave mayonnaise

Eleven kan beskrive hvad tilberedningsmetoderne gør ved mundfølelsen af mayonnaise.

Eleven kan nævne andre typer af emulsioner

Kopiark

Kopiark:
Kopiark 1 – Hvor meget olie kan der tilsættes 1 æggeblomme i mayonnaise? (med resultater.pdf
Kopiark 2 – Hvor meget olie kan der tilsættes 1 æggeblomme i mayonnaise?.pdf
Kopiark 3 – Lav mayonnaise.pdf
Kopiark 4 – Smør, bearnaise og marengs.pdf

Kopiark 2 – Hvor meget olie kan der tilsættes I æggeblomme i mayonnaise?

– Eleverne skal bruge lineal til at måle på billedet på side 2.

Et emulgatormolekyle fylder ca. 1 i overfladen af en oliedråbe.

Hvor mange emulgatormolekyler skal der til at dække en oliedråbe?

1.000.000 nm^2= 1 μm^2

Brug radius af en oliedråbe fra sidste aktivitet (~5µm)

Brug formel for overfladearealet af en kugle $A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$

Facit for overfladearealet er 314 μm^2

På en enkelt dråbe er der derfor

$$\frac{1.000.000\ nm^2}{1\mu m^2} \cdot 314\ \mu m^2 \cdot 1 \frac{emulgatormolekyle}{nm^2} = 314\ millioner\ \frac{molekyler}{dråbe}$$

Hvor mange molekyler går der til 1 dL olie?

- Fra tidligere aktivitet ved de at der i 1dL er ca. 1600 $milliarder \frac{dråber}{dL}$

$$\text{Facit er } 314 \cdot 10^6 \frac{molekyler}{dråbe} \cdot 1{,}6 \cdot 10^{12} \frac{dråber}{dL} = 5{,}0 \cdot 10^{20} \frac{molekyler}{dL}$$

I en æggeblomme er der ca. 1,51021 emulgatormolekyler.

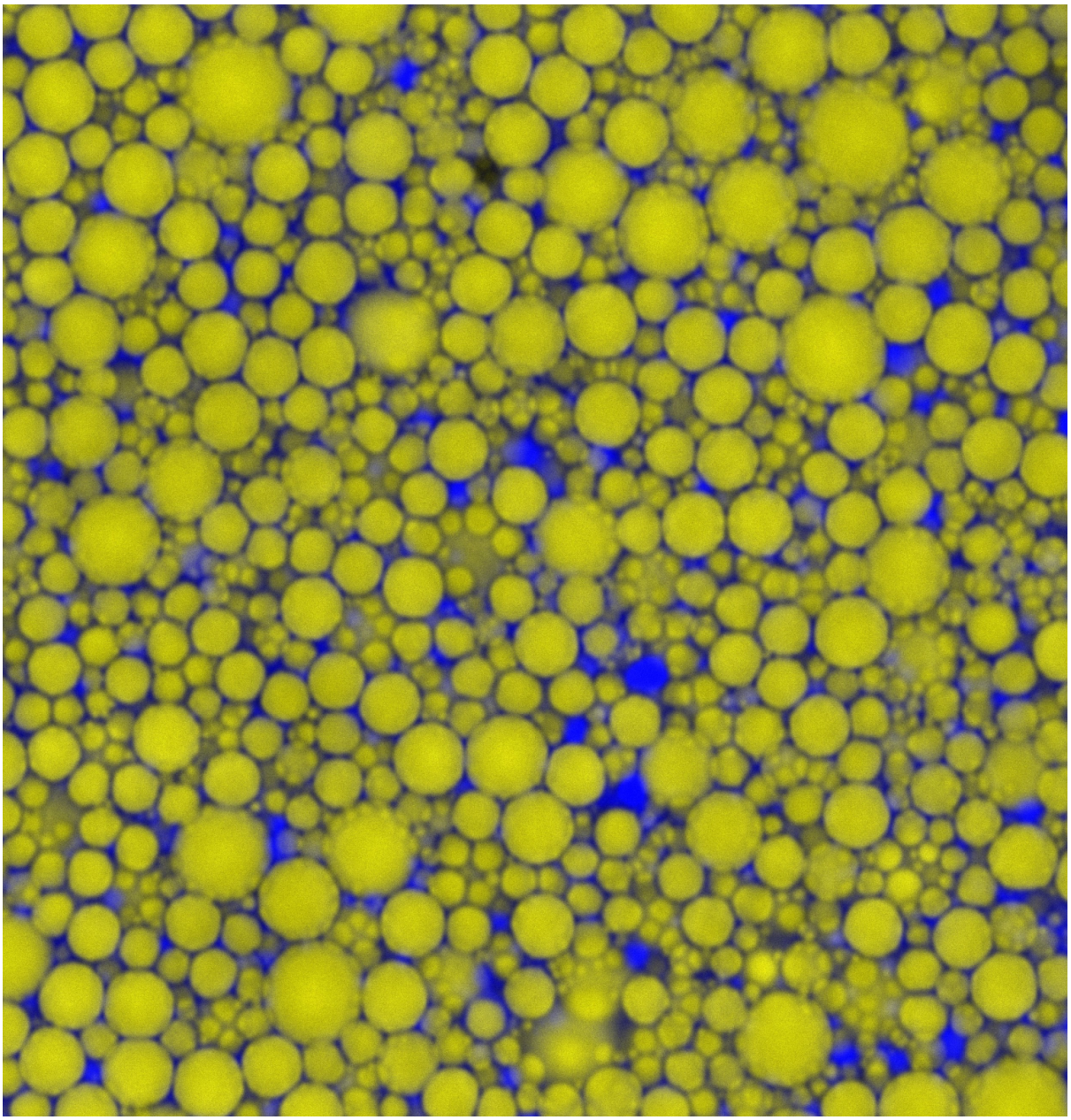
Hvor meget olie kan man blande i 1 æggeblomme?

- Vær opmærksom på at resultatet kan variere meget afhængigt af hvilken radius eleverne starter ud med at måle. Jo større radius jo større teoretisk kapacitet af molekyler i overfladen.

$$\text{Facit er } 1{,}5 \cdot 10^{21} \frac{molekyler}{æggeblomme} / 5{,}0 \cdot 10^{20} \frac{molekyler}{dL} = 3 \frac{dL}{æggeblomme}$$

NORDEA FONDEN
Vi støtter gode liv

SMAG for LIVET



Kopiark 2 – Hvor meget olie kan der tilsættes 1 æggeblomme i mayonnaise?

– Eleverne skal bruge lineal til at måle på billedet på side 2.

Et emulgatormolekyle fylder ca. 1 i overfladen af en oliedråbe.

Hvor mange emulgatormolekyler skal der til at dække en oliedråbe?

1.000.000 nm^2= 1 μm^2

Brug radius af en oliedråbe fra sidste aktivitet (~5µm)

Brug formel for overfladearealet af en kugle $A = 4 \cdot \pi \cdot r^2$

Hvor mange molekyler går der til 1 dL olie?

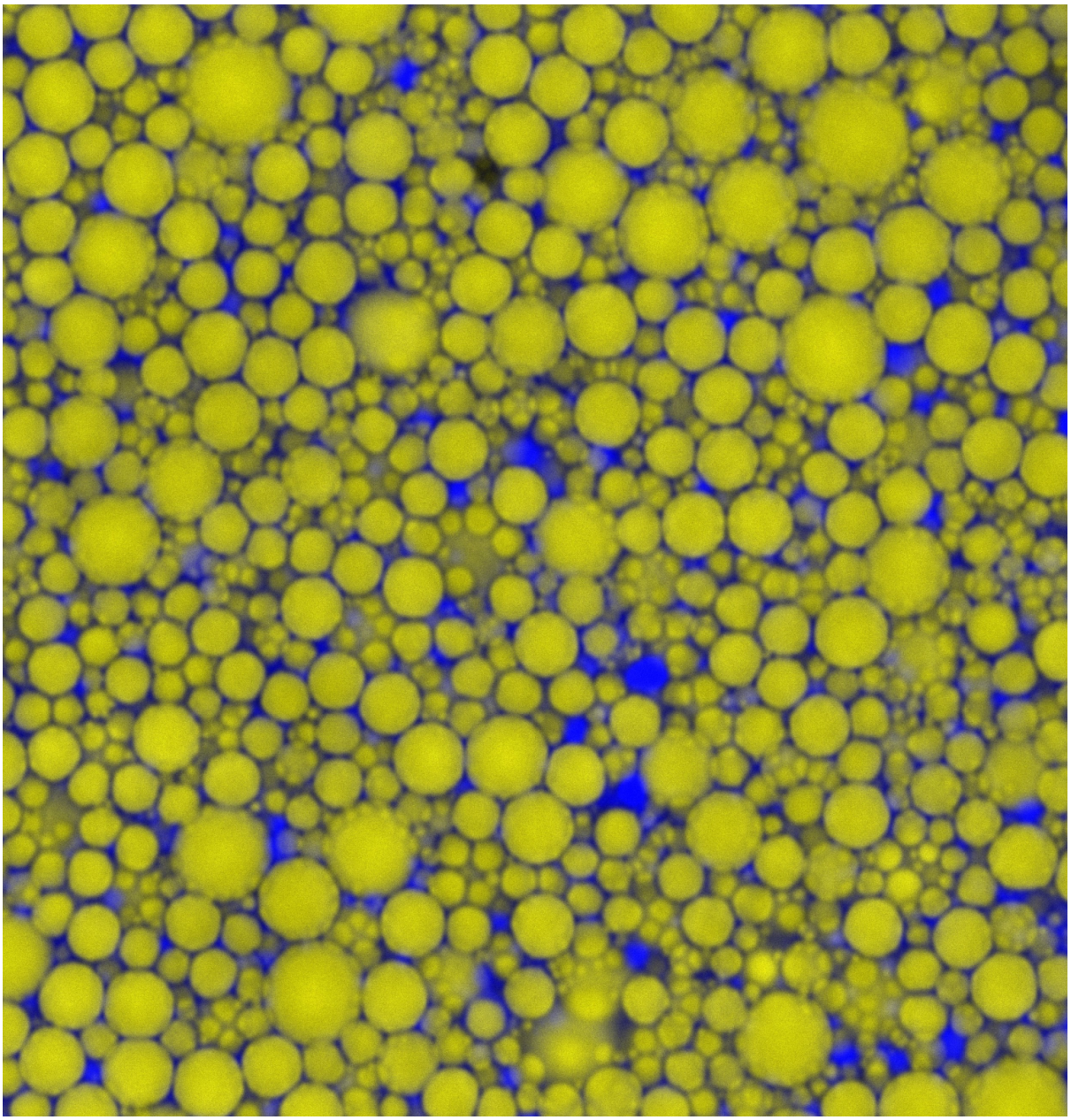
- Fra tidligere aktivitet ved de at der i 1dL er ca. 1600 $milliarder \frac{dråber}{dL}$

I en æggeblomme er der ca. 1,51021 emulgatormolekyler.

Hvor meget olie kan man blande i 1 æggeblomme?

- Vær opmærksom på at resultatet kan variere meget afhængigt af hvilken radius eleverne starter ud med at måle. Jo større radius jo større teoretisk kapacitet af molekyler i overfladen.

NORDEA FONDEN
Vi støtter gode liv



Kopiark 3 – Lav mayonnaise

– Sådan laves mayonnaise!

Afhængigt af tid og tilgængeligheden af udstyr kan grupperne enten lave alle tilberedninger eller hver gruppe laver en hver. I alle tilfælde er det vigtigt de bruger samme mængder af ingredienser, for at eksperimenterne er sammenlignelige.



Opskrift på tavlen:

1 æggeblomme (~20 g)
1 spsk eddike (~15 mL)
1-2 dL madolie
En smule salt for smagen…

Lav en mayonnaise ved først at piske æggeblomme og eddike sammen. Tilsæt olien – først dråbevist, siden i en tynd stråle.

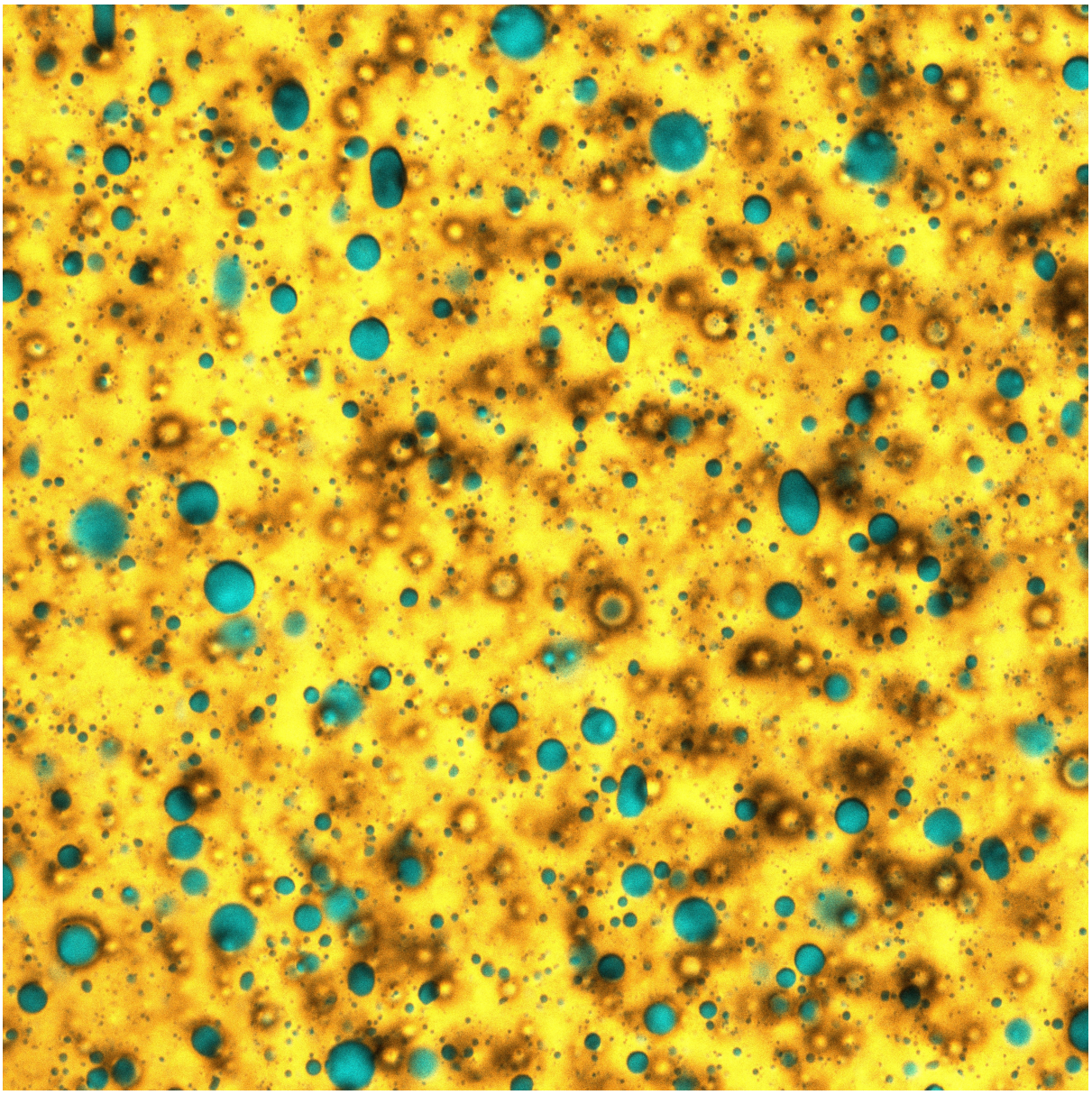
Hvis der skal tilsættes noget aroma til mayonnaisen i form af krydderier, skal dette gøres, inden der piskes. Er mayonnaisen lavet, vil det, man tilsætter, efter ikke nemt gå ind i oliedråberne.

NORDEA FONDEN
Vi støtter gode liv

Kopiark 4 – Smør, bearnaise og marengs

– Andre emulsioner

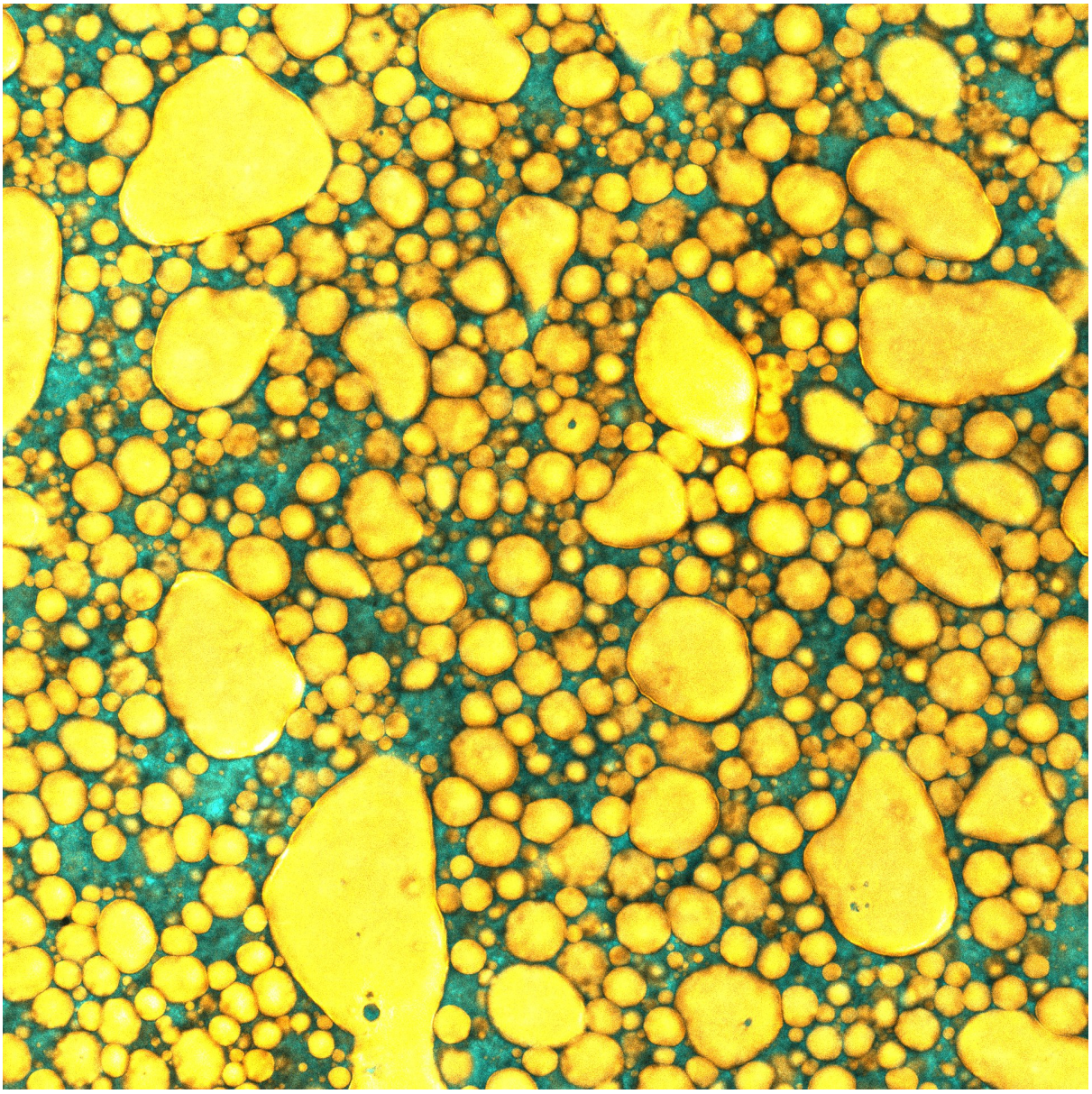
Smør



NORDEA FONDEN
Vi støtter gode liv

SMAG for LIVET

Bearnaise



SMAG for LIVET

Marengs

