



Workshop HAVETS RESSOURCER – Benyttelse og Beskyttelse  
28. april 2021

## Orensning af næringsstoffer med mikroalger



Malene Olsen. Senior specialist, Teknologisk Institut

[maol@teknologisk.dk](mailto:maol@teknologisk.dk)



# Dyrkning af mikroalger i industrielle sidestrømme

- et stort potentiale for cirkulær bioøkonomi

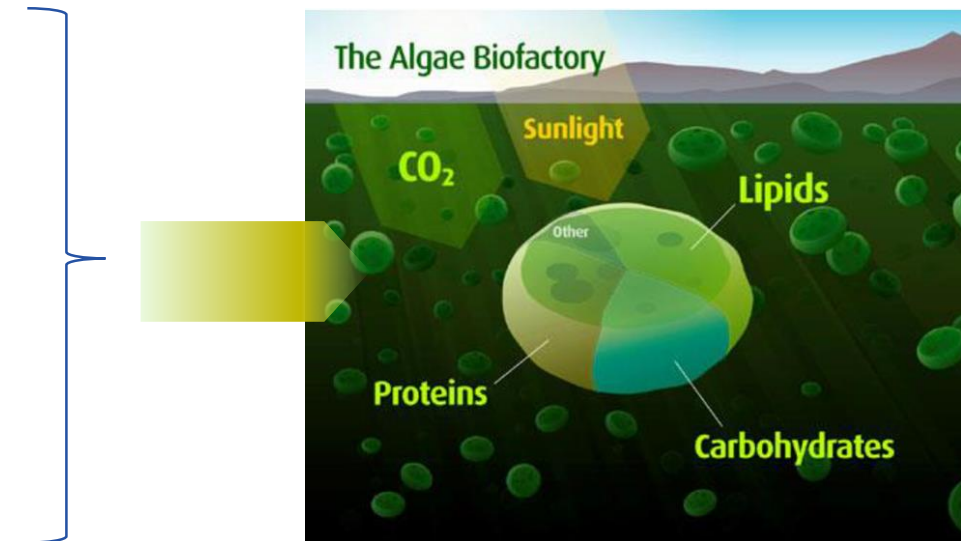
- Mikroalger kan have høje vækstrater og kan indeholde 50-60% protein, hvilket betyder at 1kg algebiomasse indeholder ca. 90 gram nitrogen
- Ved udendørs dyrkning i DK ser vi en biomasseproduktion, der svarer til 15-20 ton protein/ha/år
- Kræver ikke dyrkbar jord

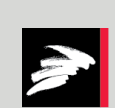


## Næringsrige sidestrømme til algedyrkning

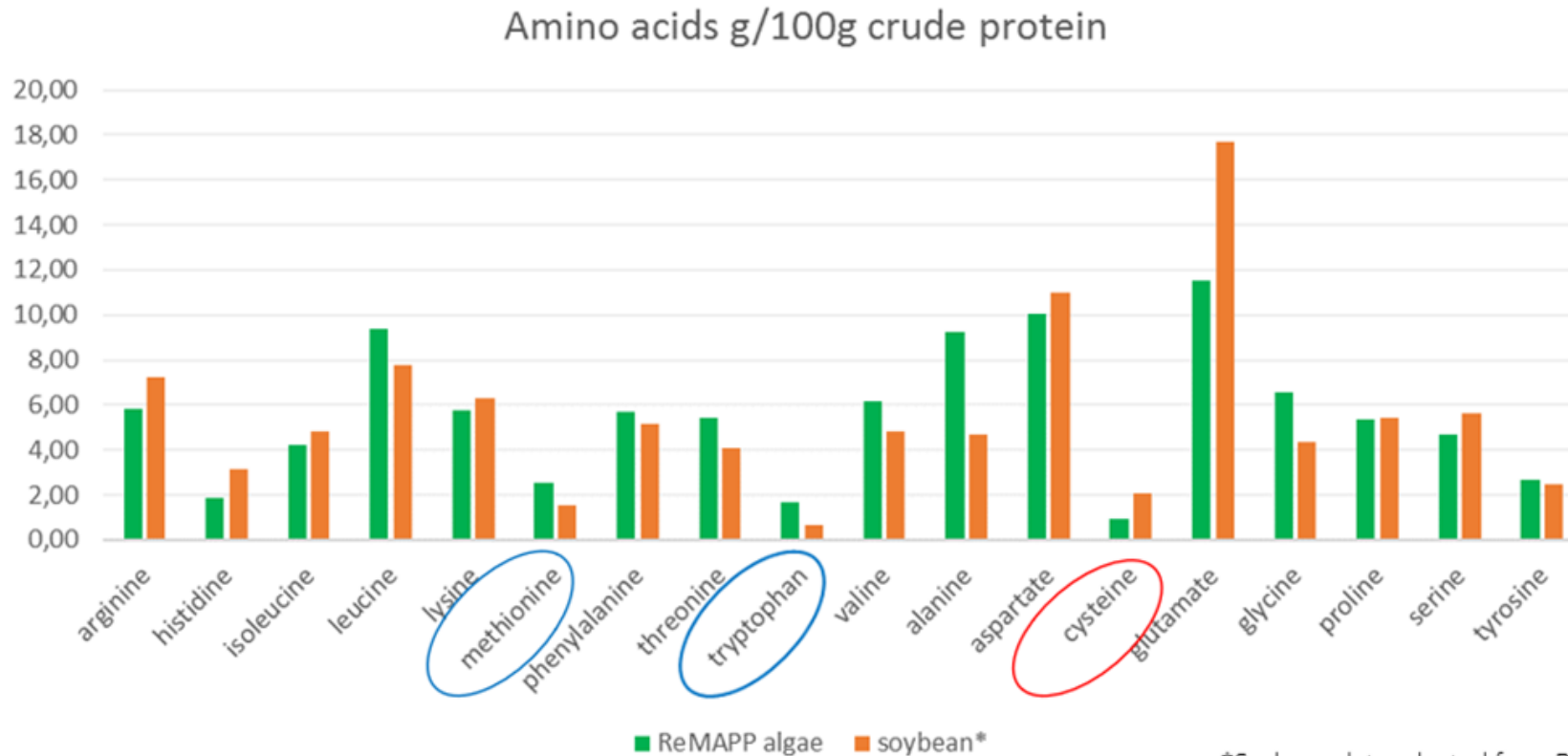
- ✓ Bigasdigestat
  - ✓ Mask fra ølproduktion
  - ✓ Læsevand fra skrubbesystemer fra eks. svinefarme
  - ✓ Brunsaft fra produktion af græsprotein
  - ✓ spildevand fra akvakultur
  - ✓ Byspildevand
  - ✓ Organiske kulstofkilder til mixotrof og heterotrof algedyrkning (+/- lys)
- + Mange andre sidestrømme vi ikke har testet endnu

Mediet kan dog kræve optimering så det passer til algernes behov





# Proteinkvalitet af dansk mikroalge vs. sojabønner



\*Soybean data adapted from Becker 2004 and Kong et al. 2014



# Lidt om to forskellige mikroalgeprojekter

**ReMAPP (IFD 2018-2022)**

**og**

**Mikroalger til fødevarer – screening af produktionsmetoder (DFI 2020)**



**nature  
energy**  
Månsson

HAMLET  
  
PROTEIN

**Tailorzyme**  
CUSTOMIZED ENZYME SOLUTIONS

**SANI**   
Membranes



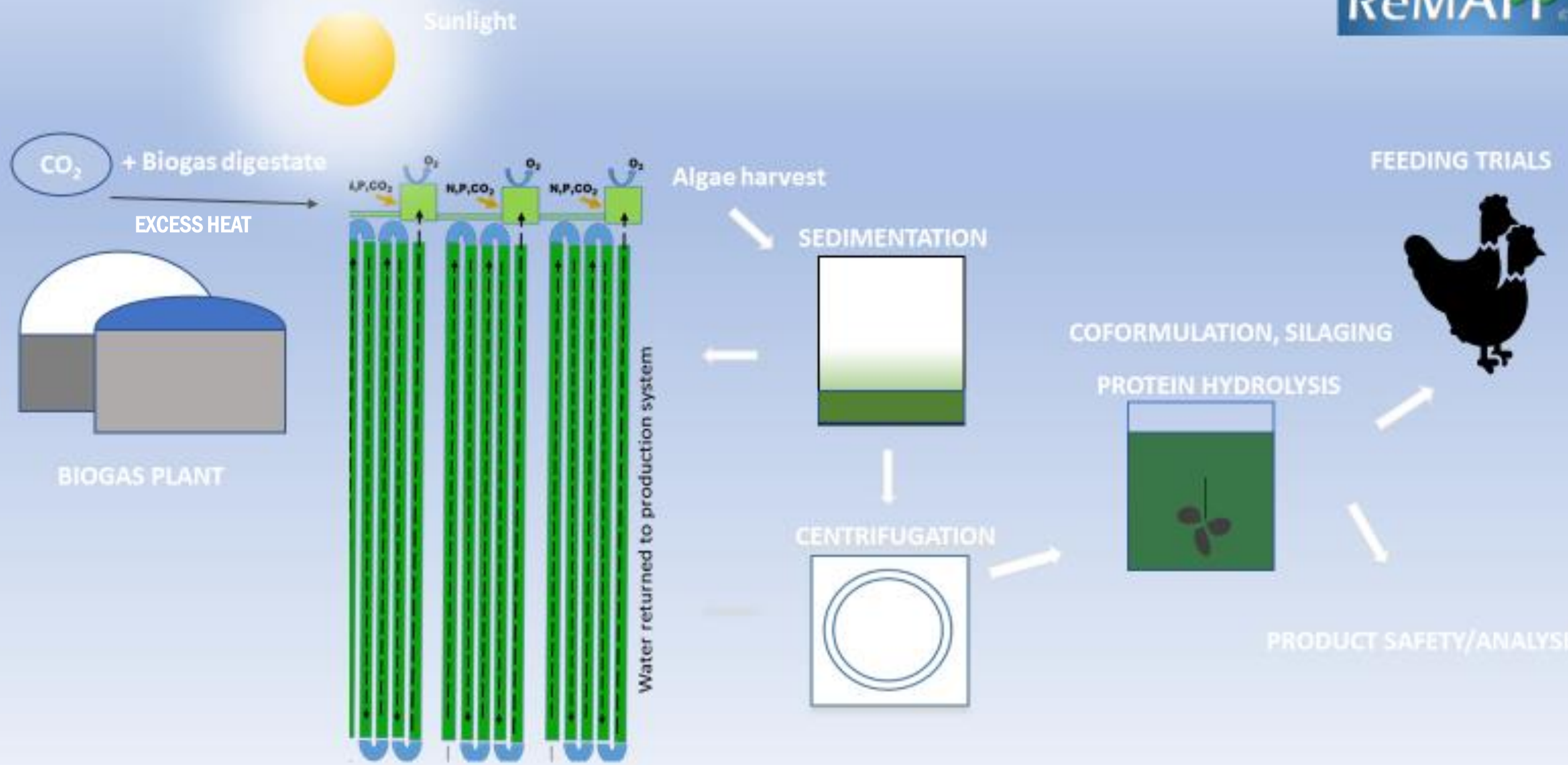
**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

# ReMAPP

## Resource Efficient Microalgae Protein Production Malene Olsen

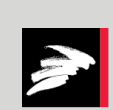
Partly funded by the Innovation Fund Denmark (IFD)  
Oct 2018-dec 2022





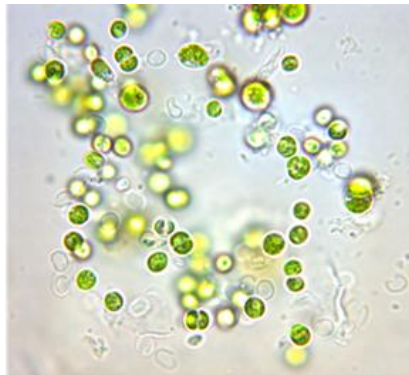
Water returned to production system

PRODUCT SAFETY/ANALYSIS

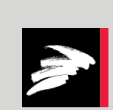


## Der arbejdes med biologien

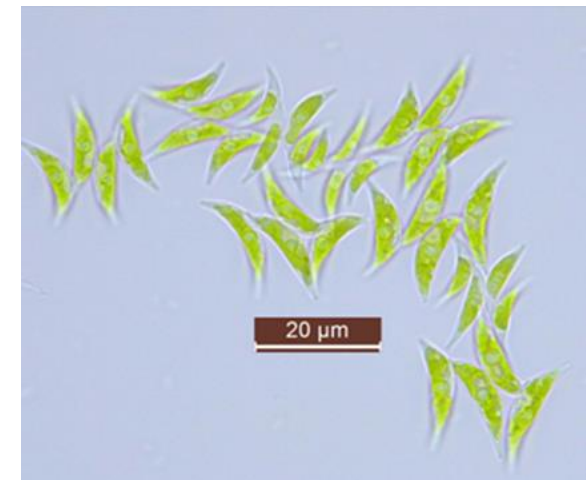
- Udvalgt en lokal proteinrig alge der vokser godt på næringsstoffer fra afgasset gylle

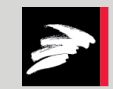






# Pilotanlæg DTI Tåstrup, fase 1





## Pilot anlæg fase 2 hos NE Månsson i Brande i 2022

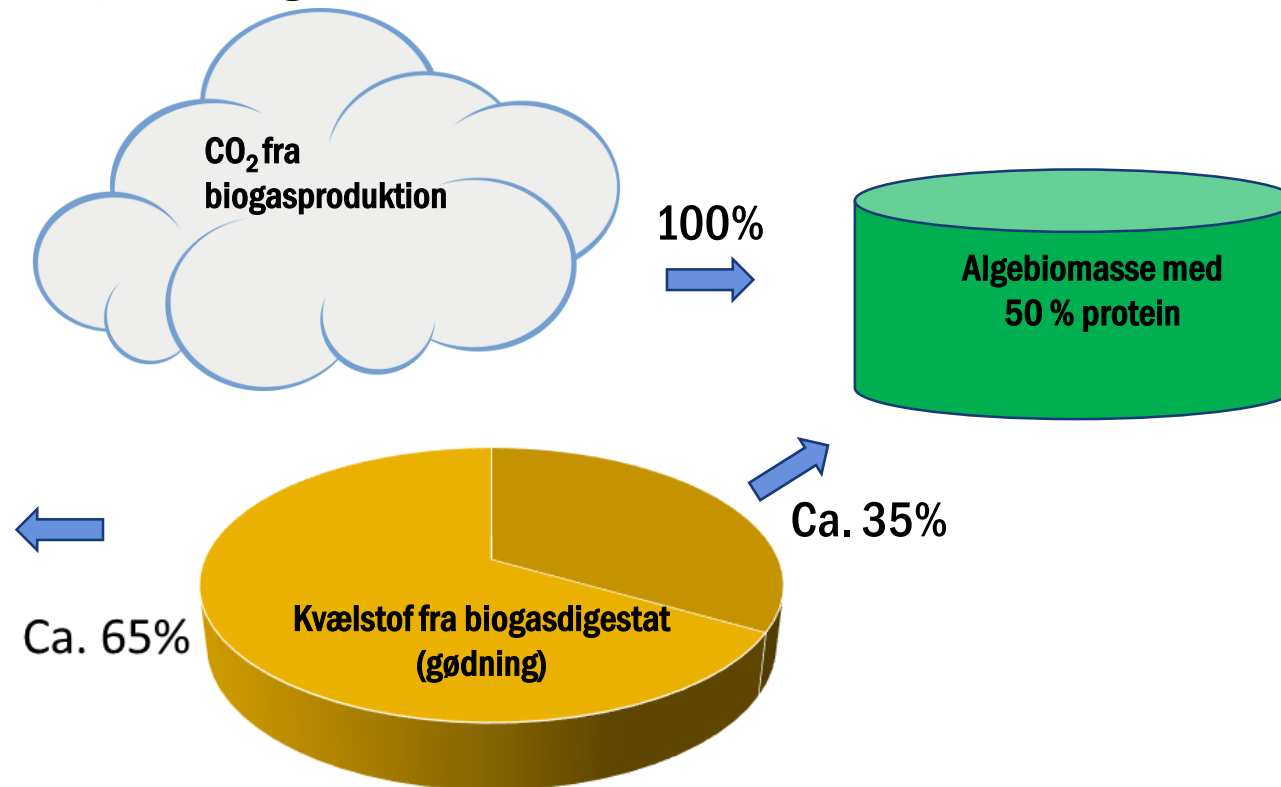
- Overskudsvarme
- Vådfraktion fra afgasset gylle
- Økologisk og konventionelt medium
- CO<sub>2</sub> fra opgraderet biogas
- 100 meter reaktorrør





# Balance mellem biogasindustri, landbrug og algeproduktion

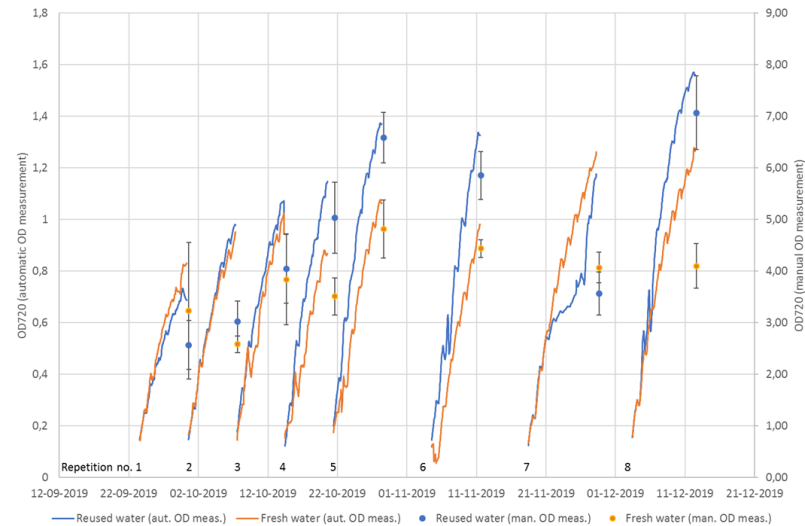
- CO<sub>2</sub> vil være den begrænsende faktor i algeproduktionen
- Ingen konkurrence mellem dyrkning af alger og konventionelle afgrøder da husholdningsaffald udgør ca. 1/3 af digestatet





# Udfordringer

- Høst
- Vandforbrug
- Risiko for kontaminering
- Fordøjelighed
- Posernes holdbarhed



**SANI**   
Membranes  
MORE FILTRATION, LESS ENERGY

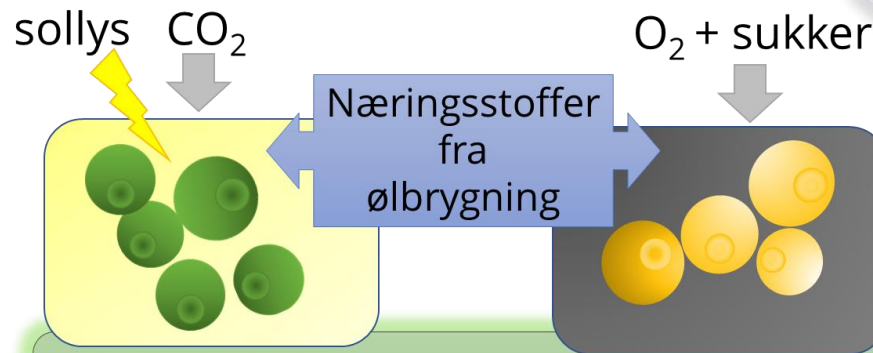




# Microalgae for food – screening of production methods

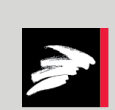


Fotoautotrof og heterotrof algedyrkning

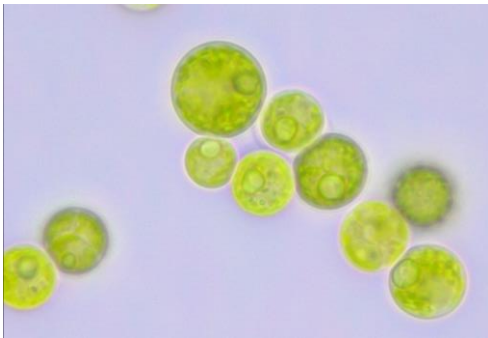


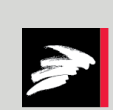
Proof of Concept

- Algehøst vha. Vibro membraner
- Ekstrudering af alger iblandet ærtemel
- Screening af effekt på fordøjelighed og smag



# Chlorella dyrket med lys på TI



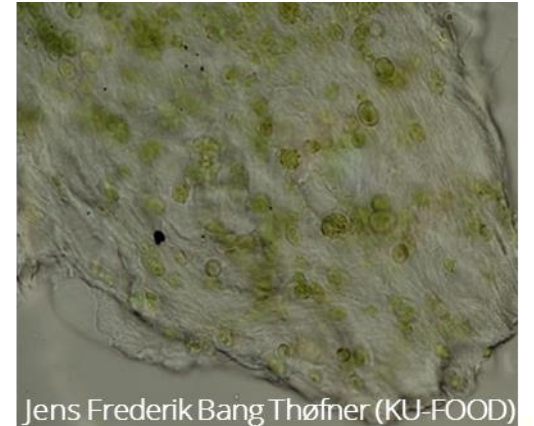
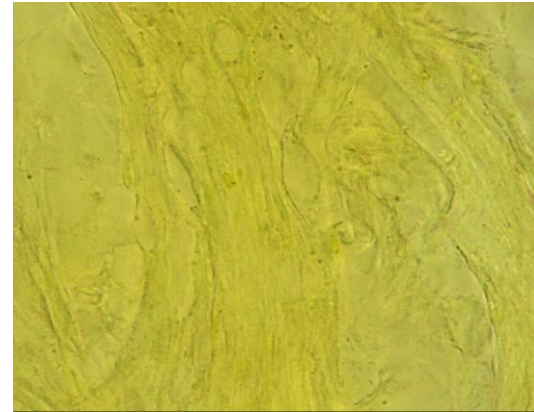


# Ekstrudering af mikroalger

Smag?

Nedbrydning af cellevæg?

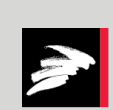
Konsistens?



~50% protein



~ 30% protein



## Referencer

- Becker, Wolfgang. "18 microalgae in human and animal nutrition." *Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology*. Vol. 312. 2004.
- Kong, C., et al. "Ileal digestibility of amino acids in meat meal and soybean meal fed to growing pigs." *Asian-Australasian journal of animal sciences* 27.7 (2014): 990.