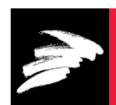
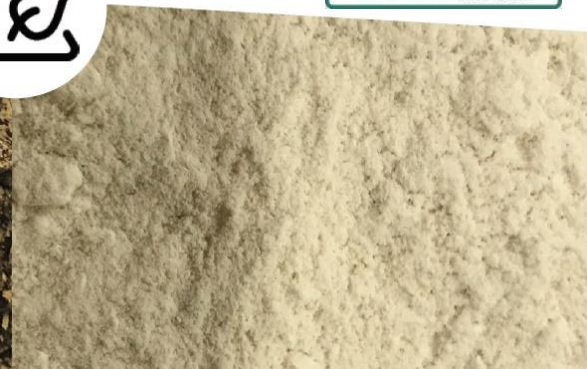


Teknologisk Institut samler sine pilotanlæg i et nyt fødevaregodkendt Biosolution Technology center



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**





Formål:

Anlægget hjælper virksomheder eller andre organisationer med at få udviklet og skaleret innovative forarbejdningsteknologier indenfor alle typer af biomaterialer

Anlægget vil kunne teste indenfor raffinering (tilbydes allerede i dag) og fermentering (tilbud pr. Sommer 2023).

Det nye fermenteringsanlæg er en del af fyrtårnsprojektet Biosolution Zealand

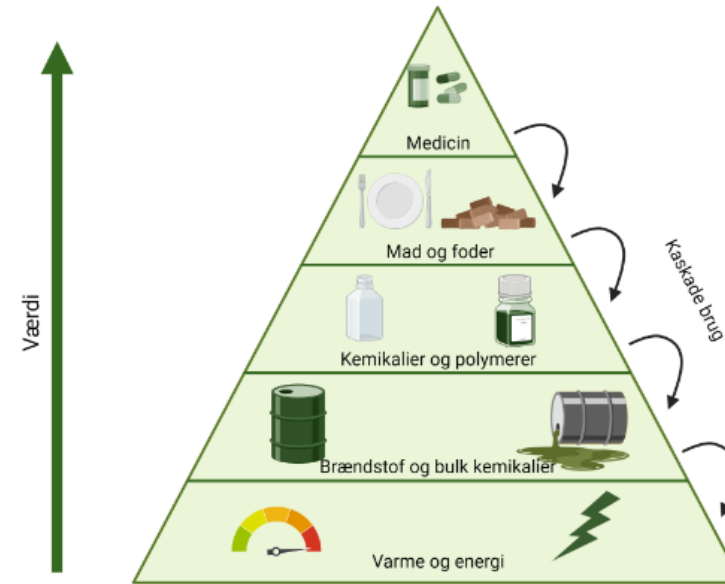
- Her finansieres til indkøb af dele af udstyr til en værdi af ca. 7 mio.
- Teknologisk Institut finansierer selv med ca. 20 mio.





Fermentering kan bidrage til at løfte en biomasse højere op i den bioøkonomiske værdikæde. Via fermentering kan det undersøges om sidestrømme fra nuværende produktion kan udnyttes bedre.

Bioøkonomiske værdipyramide



Figur 1. Den **bioøkonomiske værdipyramide** inddeler produkter skabt fra biomasse i forskellige værdilag. Medicin ses i toppen af værdipyramiden, og har altså den højeste værdi pr. masseenhed, mens varme og energi ligger i bunden, og har den laveste værdi pr. masseenhed. Ved at udnytte mange forskellige teknologier, kan man trinvis omdanne biomasse fra et værdilag til et lavere værdilag; det kalder vi "kaskadeanvendelse". Figur lavet vha. BioRender.



Nye værdikæder baseret på lokalt producerede ressourcer:

- Sidestrømme fra primærproduktion og fødevareindustri
- Græs (grøn biomasse, lucerne, kløver, sukkerroeblade)
- Bælgplanter (ærter, bønner osv.)
- Upcycling af organisk affald f.eks. via mikroalger
- Blå biomasse (søstjerner, mikro- og makroalger)
- Hamp og cannabis
- Insekter



Bioraffinering hos TI – eksempler



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE



Eksempler på biomasse:

- Malt fra ølbrygning
- Sukkerroetoppe
- Larver
- Hvedestrå
- Skaldyr
- Græs
- Havreklid
- Hvedeklid
- Tang
- Quinoaklid
- Rapsmel
- Æblerester
- Osv.

Eksempler på produkter:

- Krill protein (lyskrebs)
- Svinelungeprotein
- Havre arabinoxylan
- Rapsfrøprotein
- Cellulosefibermasse
- Sukkerroerubisco
- Saponin
- Chitin
- Lignin
- Osv.



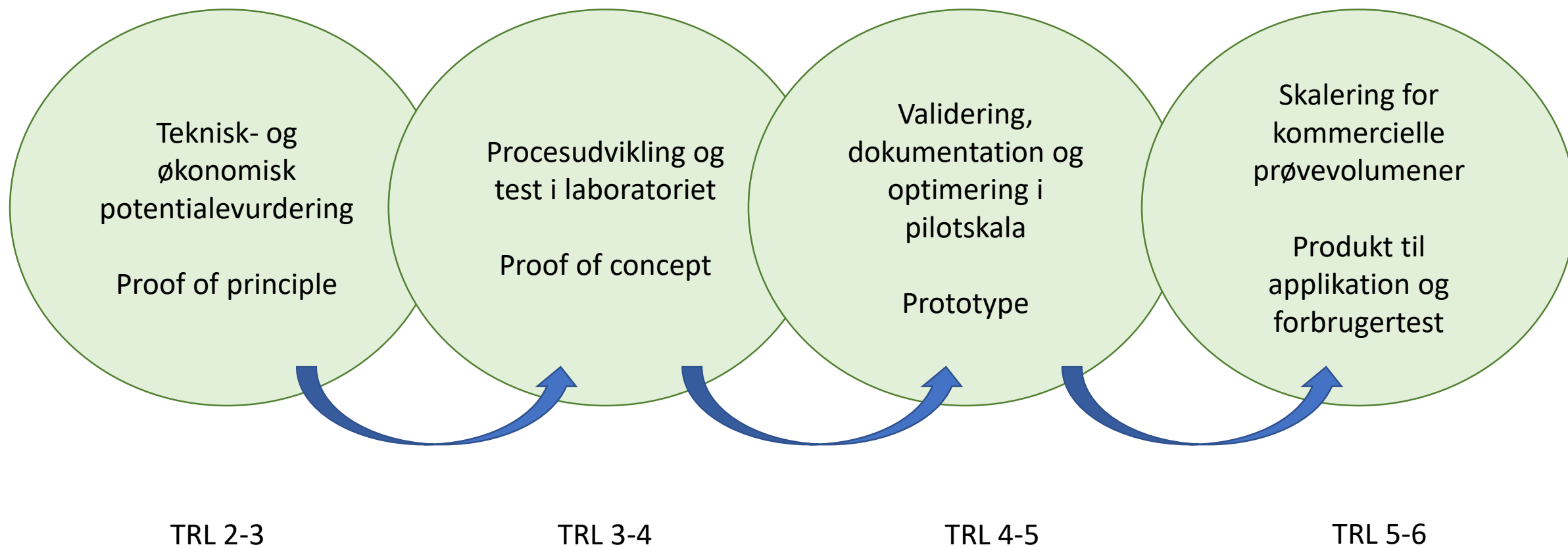


**DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE**





Fra ide til produkt: End-to-end service





Roadmap for Biosolution Technology Center (June 2023)

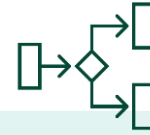
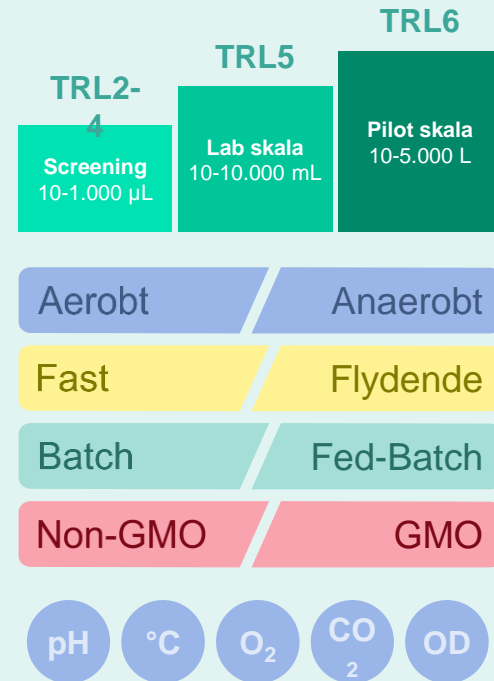


Biomasse

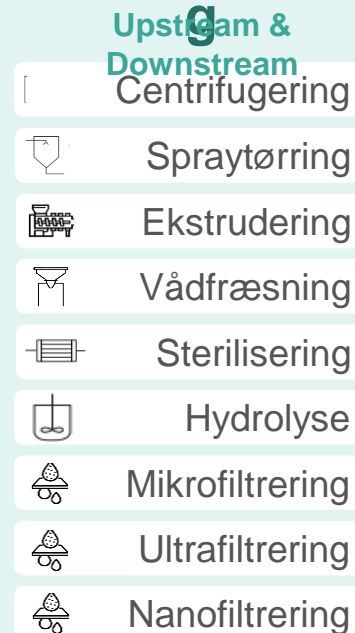
- Malt fra ølbrygning
- Sukkerroetoppe
- Larver
- Hvedestrå
- Mikroalger
- Makroalger
- Marine biomasse
- Græs
- Hamp
- Klid
- Rapsmel
- Æblerester
- Osv.



Fermentering



Forarbejdning



Produkter

- Proteiner
- Ensileret foder
- Organiske syrer
- Fermenterede fødevarer
- Præ- og probiotika
- Bioethanol
- Buthanol
- Bioplastik
- Bakteriofager
- Osv.

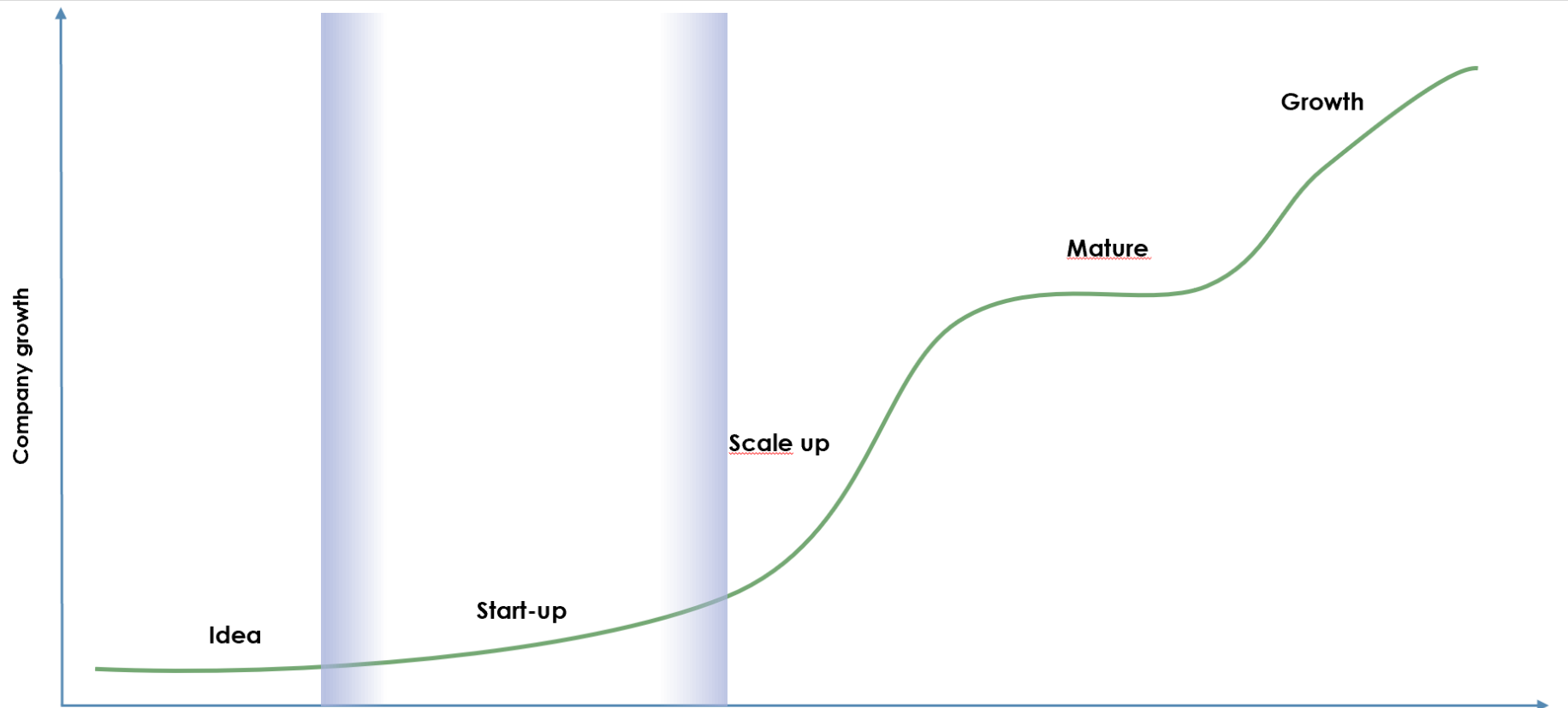
TEKNOLOGISK
INSTITUT

Globalt
Netværk

Fundraising

Ekspert-
rådgivning

Analyse-
pakke



Company development stage

Business model	Initial <u>exploration</u>	Business model design	Business model implementation	Business model innovation	Business model maintenance
Market	Discovery	Validation	Creation	Expansion, diversification, segmentation	
Finance	Own funds	Soft funding/BA/Seed/Revenue		Revenue, Venture/PE/Corp	
Technology	Proof of principle TRL 1-4	Proof of concept TRL 5-6	Proof of Business TRL 7-8	Commercial application TRL 9	
Planned facilities	Universiteter	Dansk Teknologisk Institut	Ferm Hub Zealand	21stBio	← Biokonvertering
	Universiteter	Dansk Teknologisk Institut	Siccadania	Baltic Plane Solution	← Bioraffinering



Projektstatus

- Udstyr til pilotanlæg indenfor fermentering til en værdi af 6.6 mio. kr. er indkøbt
- Vi køber selv ekstra udstyr til en værdi af 20 mio. kroner (bl.a. vand-genvindingsanlæg & downstream process og utilities)
- Vi holder tidsplanen med midlertidigt anlæg klart juni 2023. Vi gør klar til kunder pr. årsskiftet og går i gang med byggeri af ny bygning med forventelig klar 2026.
- Vi er i gang med at kommunikere og gøre de kommende ydelser synlige: <https://www.teknologisk.dk/7-biosolution-technology-center-btc/44297>
- Ønsker du løbende nyt vedr. det nye anlæg kan du skrive til Lise-Lotte Schmidt-Kallesøe, lisc@teknologisk.dk

For mere information besøg

- [Generisk pilotanlæg til bioraffinering - Laboratorier - Teknologisk Institut](#)
- [Biosolution Technology Center, BTC - Teknologisk Institut](#)
- [REACT-EU - Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse \(ritzau.dk\)](#)

Mere information?

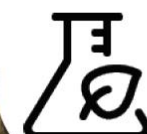
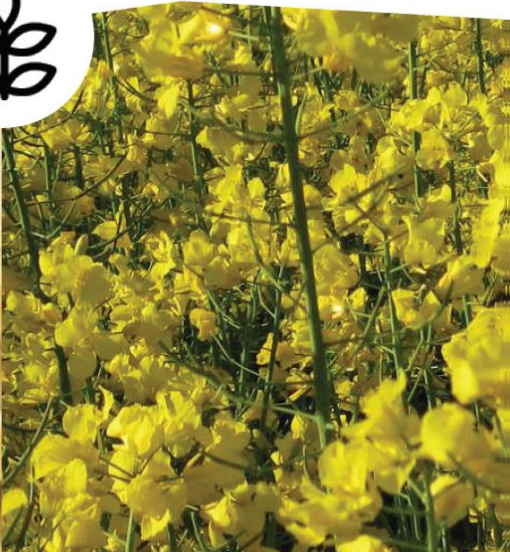


DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

Lise-Lotte Schmidt-Kallesøe
Forretningsleder, Bioressourcer

Mobil: +45 7220 2168

Kontakt: lisc@dti.dk



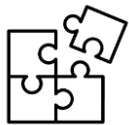


Udstyr og ekspertise specifikationer

Pilotanlæg og udstyr (fødevaregodkendt)



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE



Flere procesenheder tilgængelige på ét sted

Alle enheder kan tilpasses til en tilpasset proces

Certificeret til fødevareproduktion



Procesudviklet og -tilpasset enhver biomasse

Minimalt spild



Omrørte tanke

Varmeveksler

Dekanter centrifuge

Vådmølle

Spraytørrer

Vibrerende si

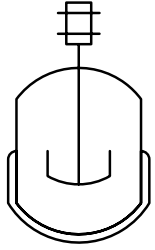
Clarifier centrifuge

Søjlekromatografi

Tørfractioneringsenhed

Membranfiltrering

SANI membran



Omrørte tanke



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

To reaktortanke med op til 800 L kapacitet hver.

Mulighed for opvarming og kølning.

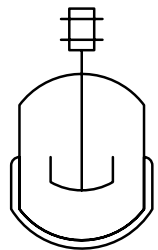
Omrøring velegnet til bade væsker og viskøse suspensioner.

pH overvågning og justering.

Vejecelle til vejning af indhold.

- 100-800 L kapacitet
- 8-98 °C
- 0-50 RPM omrøringshastighed





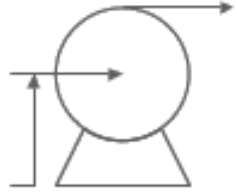
Omrørte tanke



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

To typer af omrøring





Vådmølle



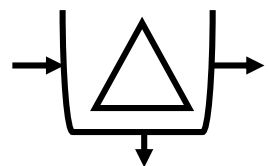
DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

Kolloid- og skivemøller er tilgængelige til formaling og suspension af faste stoffer.

Kan anvendes i kombination med reaktortanke til kontinuerlig behandling

- 800 L/h kapacitet
- Kolloid mølle MZ-100, partikelstørrelse > 100µm
- Perforeret skivemølle ML-150, forskellige sigter





Dekanter centrifuge

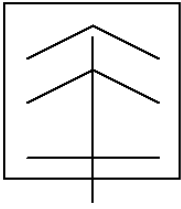
Faststof-væske adskilles ved densitet.

Hurtig drift med høj kapacitet.

Variabel hastighed til optimering af udbytte.

- Faststof og væske adskillelse
- Op til 4.500 rpm (3500 ×G)
- 305 Diameter
- 1000 L/t kapacitet





Clarifier centrifuge



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

Faststof-væske adskillelse med høj kapacitet ved densitet.

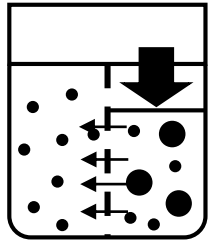
Variabel hastighed til optimering af udbytte.

Bedre separationseffektivitet end dekantercentrifuge.

Indsamling af mindre faste mængder.

- Adskillelse af fine partikler
- Max. 12.500 rpm (22700 xG)
- 300 L/t





Membranfiltrering

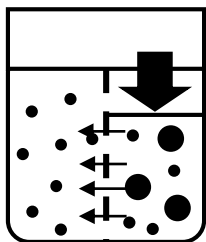
Koncentration af opløste komponenter.

Adskillelse efter partikel- eller molekylestørrelse

- Mikrofiltrering
- Ultrafiltrering
- Nanofiltrering
- Omvendt osmose

- 70 L Minimum arbejdsvolumen
- Op til 1000 L/min





SANI Membranfiltrering



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE



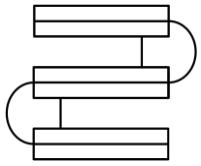
Størrelsesfraktionering og koncentration af opløste komponenter.

Lavere tendens til tilstopning på grund af rystende bevægelse.

Fås i både laboratorie- og pilotskala.

- Mikrofiltrering
- Ultrafiltrering

- 25 L Minimum arbejdsvolumen
- Kontinuerlig drift 100 L/t



Varmeveksler



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

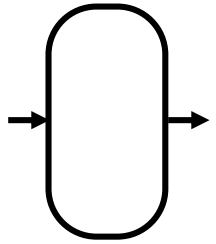
Væsker kan opvarmes direkte i varmeveksleren.

Indhold i reaktortanke kan opvarmes med damp fra varmeveksler.

- Pasteurisering og sterilisering
- Enzym aktivering/inaktivering
- Blegning
- Varmeudfældning

- Op til 140 °C i varmeveksler
- Op til 100 °C i reaktortankene





Søjlekromatografi

Adskillelse af opløselige komponenter ved forskellig bindingsaffinitet til kromatografipakning (med eks. resin).

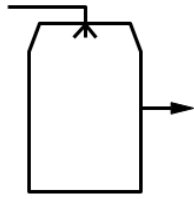
Nyttigt til adskillelse af molekyler af samme størrelse, hvor membranseparation ikke er mulig.

- UV-detektion i flere rækker
- Finere komponenter (pigmenter, phenoler, proteiner)



DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE





Spraytørrer

Tørring af færdigt pulveriseret produkt fra opløsninger.

Indvendig eller ekstern sprøjtedyse og opvarmet luft til skånsom tørringsproces. Andre dysesystemer (f.eks. roterende forstøver) kan installeres

- 5-10 L/t
- Dyse I henhold til produktens egenskaber
- I usterbar temperatur





Båndtørring

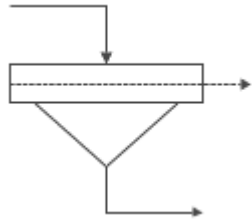
DryingMate båndtørrer

Tørretumbleren er designet specielt til testtørring og mindre produkter.

Tørrekammeret er udstyret med tre inspektionssektion, hvor man kan se produktet hele vejen igennem tørretumbleren.



- Lufttørring max 250 °C
- Kapacitet op til 50 kg/t
- Opholdstid min/max 10/40 min



Disc Refiner

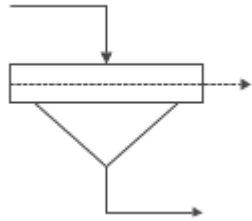
Pulp raffineres homogent, mens den cirkulerer.

Alle dele i kontakt med det raffinerede materiale er lavet af ikke-ætsende materialer, som bronze og rustfrit stål.

Raffineringskammeret kan afkøles ved at cirkulere koldt vand, som beskytter prøverne mod genereret mod varme ved raffinering.

- Arbejde med en massekonsistens 2-8% og kontinuerligt cirkulationskammer på 50 L.
- Diameteren er 300 mm. Afstanden mellem skiverne kan justeres mellem 0-9 mm.





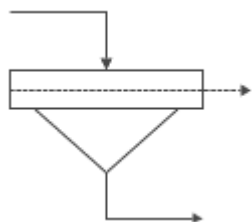
Ultrahøj temperaturbehandling (UHT)

Minimer tilstedeværelsen af mikroorganismer, samtidig med at de kemiske ændringer i et produkt efter forarbejdning minimeres.

UHT-process, arbejde sammen med kunder for at sikre, at de optimerer kvalitet, effektivitet og produktivitet ved at anvende den bedste løsning til en given application.

- Fødevareforarbejdningsteknologi, der næsten steriliserer flydende mad ved at opvarme den til over 135°C (275°F) – den temperature, der kræves for at dræbe mange bakterielle endosporer – i 2 til 5 sekunder.

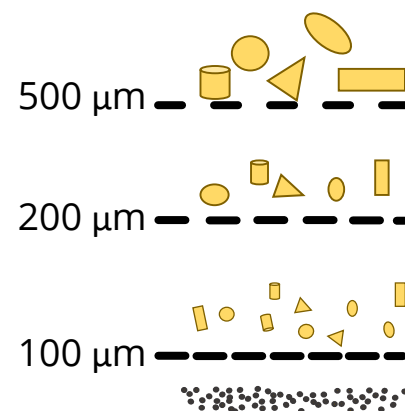




Vibrerende sigter

Rysning giver størrelsesadskillelse for en lang række tørre materialer.

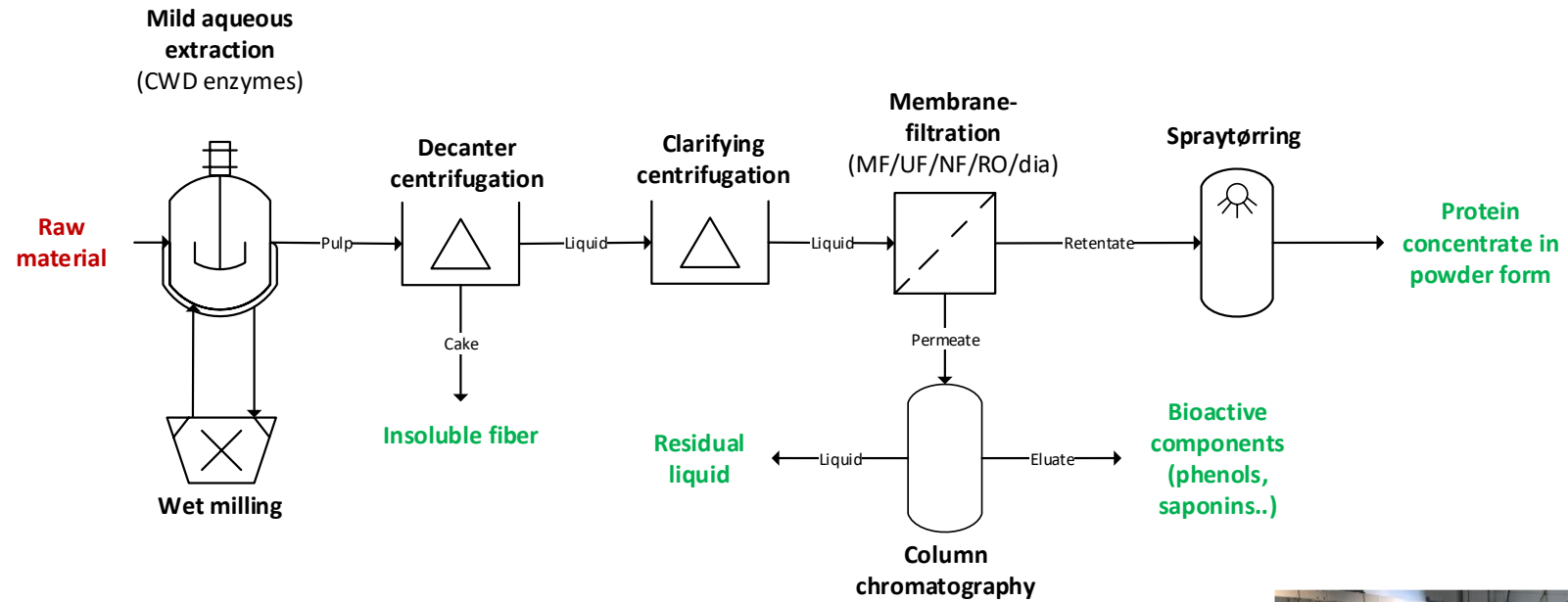
Stabelbare sigter fås i flere størrelser.



- Russell Compact Sieve®
- 100 μm til 500 mm tilgængelige skærme



Proces eksempel





DANISH
TECHNOLOGICAL
INSTITUTE

Evaluering af resultater

–DTI Kompetencer

- Fysisk-kemiske egenskaber
- Funktionelle egenskaber
- Sensorisk benchmarking
- Potentielle applikationsevalueringer
- Næringsværdi
- Markedsindsigt
- Applikationstest



Food Technology



Product development

New processes, e.g. 3D printing and fermentation

- Food ingredients
- Development of prototypes in our FoodtureLab



Food safety

HACCP

Food Safety Culture

- Food fraud prevention
 - Hygiene and microbiology
- Food labelling & regulation
 - Novel Food
- Food allergens



Characterisation

Texture, structure and consistency

- Chemical analyses
- Shelf life studies
- Application tests



Pilot production

Extrusion

- Pelleting
- Testing enzymes and ingredients



Consumer tests

Consumer acceptance testing

- Product comparisons
 - New product prototype tests



Kompetencer plantebaserede produkter

- Ingående kendskab til planteproteiner og ekstrudering/tekstur af planteproteiner.
- Produkt- og opskriftsudvikling
- Ingrediens- og produktkarakterisering – kemisk, fysisk, teksturel, sensorik, holdbarhed
- Indsigt I fødevarsikkerhed og regulering, mærkning
- Ny indsigt I fødevareregulering
- Markedsindsigt I plantebaserede trends – Innova Market Insight
- Pilotskalaudstyr inden for kødanaloger



DTI Faciliteter for ingredienser

Ingrediensudvikling og test

Teksturering af
planteproteiner i
pilotskala



Produkt- og applikationsudvikling

Udvikling af opskrifter
og test af ingredienser i
FoodtureLab



Analytiske faciliteter

Avancerede
fysiske, kemiske
analyser



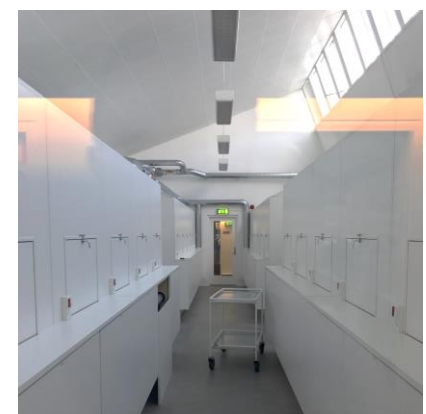
Pilotskala

MeatLab : Test af
kødanaloger i
pilotskala



Sensorisk test

Sensorisk
laboratorium til
forbrugeraccept
Sensorisk profilering





Laboratorie analyse: Fødevarers funktionelle egenskaber

- Vand- og oliebinding
- Emulgering (kapacitet, stabilitet, aktivitetsindeks EAI)
- Fedt/oliebinding eller absorptionskapacitet (OAC)
- Skumdannelse (kapacitet, stabilitet)
- Vandaktivitet (A_w)
- Opløselighed
- Proteinopløselighed
- Opvarmningsstabilitet
- Viskositet
- Geling
- Partikelstørrelsesfordeling
- Morfologi
- Farve (pulver eller opløsning)
- Massefylde
- m.m.





Applikationstest

Vi dækker en bred vifte af plantebaserede kategorier

- Kødanaloger; frikadeller og pølser
- Plantebaseret mælk
- Andre plantebaserede mejeriprodukter; ost, yoghurt
- Andre kategorier
- Plantebaserede æg, mousse, dressinger, tofu m.m.





FoodtureLab

- Udviklingskøkken til udvikling af fødevarer
- Indeholder kogeplader, industiovne og specialudstyr som 3D fødevareprintere, vakuumpakning osv.
- Adgang til analytiske laboratorier, sensoriske laboratorier og fødevareteknologer
- Anvendelsestest med udvalgte plantebaserede opskrifter med ekstruderede produkter fra pilotanlægsforsøgene.



Ekstursion af ingredienser i pilotskala i fødevarekvalitet

Produktionsfaciliteter I Sdr. Stenderup



TEKNOLOGISK
INSTITUT

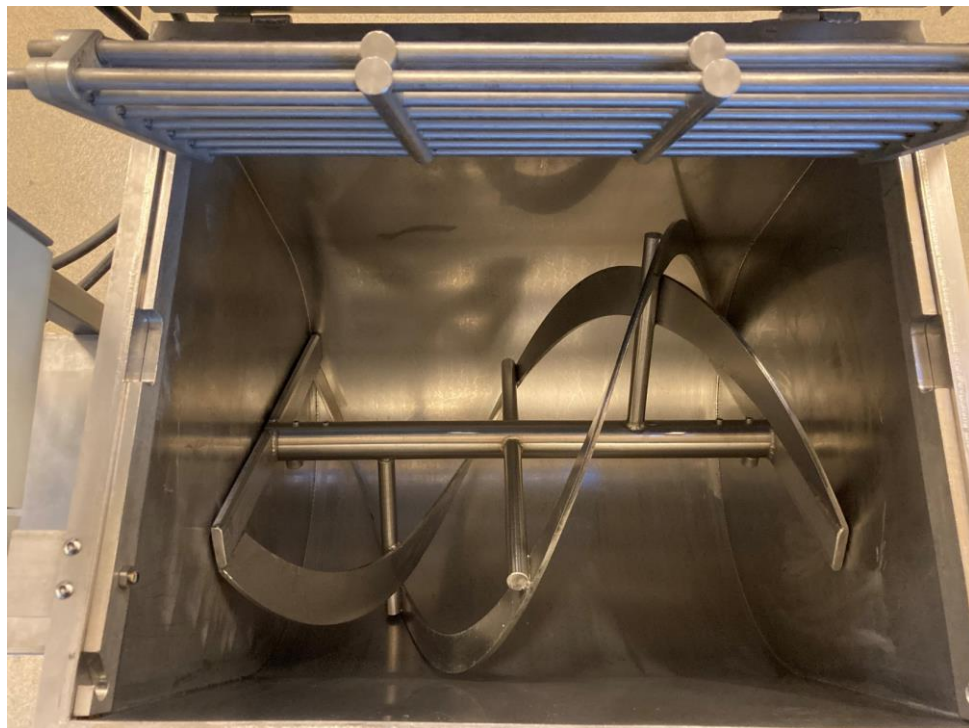


Processvariabel		SP	OP
Diffusionskoeff. 28.00		28.17%	
Temper. Fritur 40.00		42.07%	1.23%
Temper. Rul 10.00		1.17%	1.23%
Temper. Rul 40.00		1.03%	0.0%
Temper. Rul 10.00		0.0%	
Temperatur (Medietemp)		41.07%	
Temperatur (Rul Mediet)		35.07%	
Vægt			
Medietvægt (Medietemp)	18.00	73.0%	25.0%
Vægt (Rul) (Rul 10.00)	10.00	23.0%	0.0%
Vægt (Rul) (Rul 40.00)	10.00	23.0%	25.0%
Temperaturløst 20.00		23.0%	
Vægt (Rul) 30.00		11.0%	
Vægt (Rul) 30.00		0.0%	



Mixing

Vandret båndblander



Farshakke





Ekstrudering

Coperion ZsK, 27 mm dobbeltskruet ekstruder

- Produktion af tekstureret vegetabilsk protein
- Produktion af udvidede snacks og korn
- Tør og våd ekstrudering
- Dobbeltskruuekstruder – kapacitet 40 kg/t



Vådt tekstureret planteprotein

- Kødlignende fibre/ kød analoger

Ekstruderet madlavning med høj fugtighed

- Højt proteinindhold (70% DM)
- Vand% (50-70%)
- Termomekanisk bearbejdning
- Struktur lavet i kølematrice





Belægning

- Overtræk af snacks og korn
- Opvarmning af belægningskammer





De udfordringer vi hjælper med at løse

- Udvikling, test og fejlfinding
- Optimeret smag, fjernelse eller maskering af bismag
- Forbedret tekstur
- Bedre udseende, farve
- Holdbarhed
- Forbruger accept
- Ernæringsmæssige egenskaber
- Fejlfinding
- Adgang til speciallaboratorier og pilotanlæg

