FORSKNING OG UDVIKLING

HENIMOD

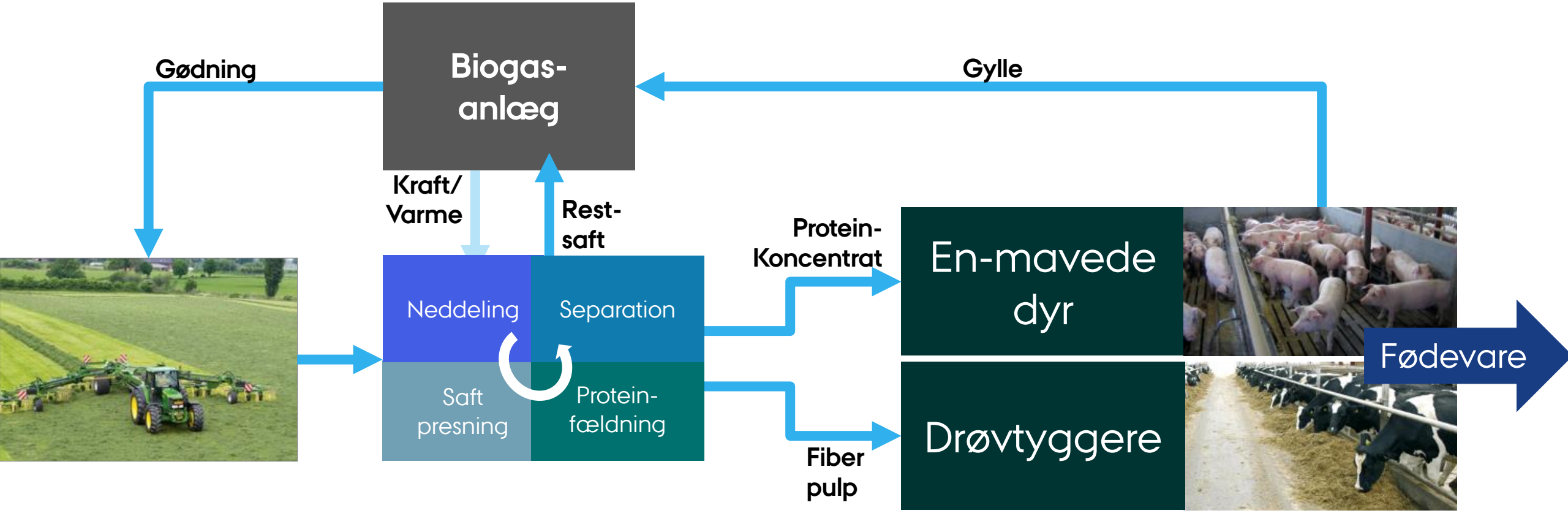
OPTIMAL PRODUKTION AF GRÆSPROTEIN

AARHUS UNIVERSITY
DEPARTMENT OF ENGINEERING

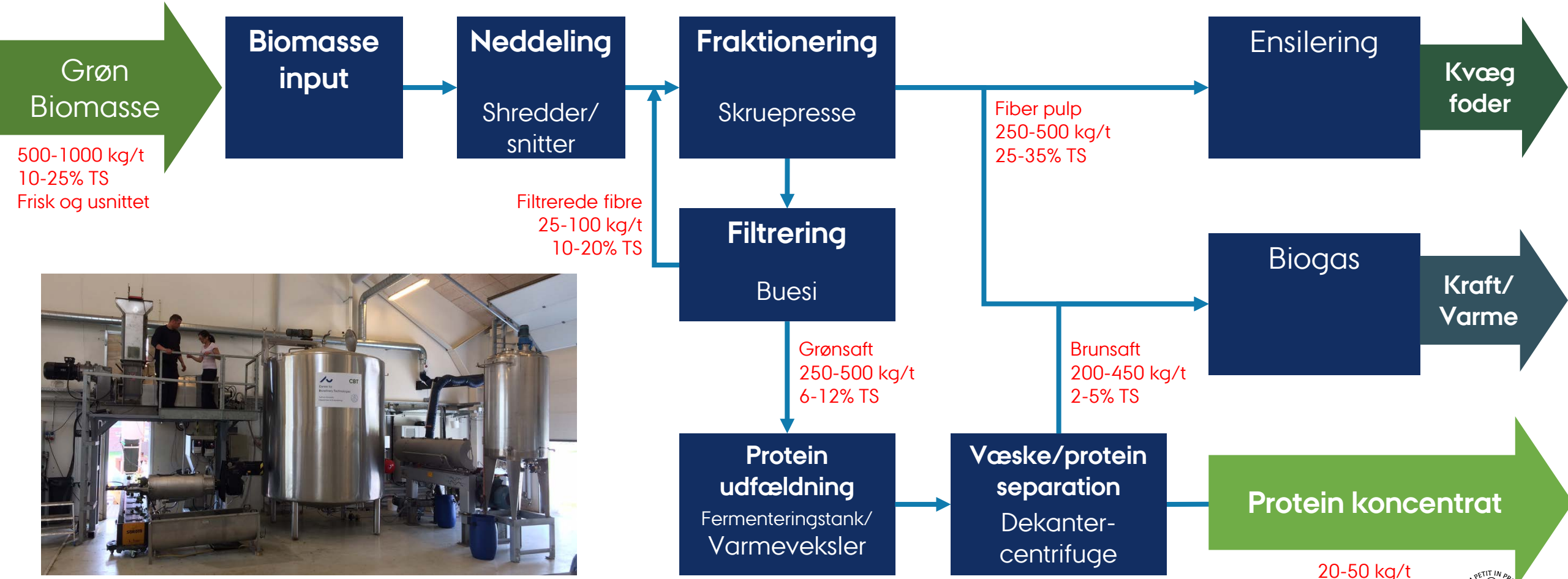
ØKOLOGI KONGRES 2019
21 NOVEMBER 2019

MORTEN AMBYE-JENSEN
ASSISTANT PROFESSOR

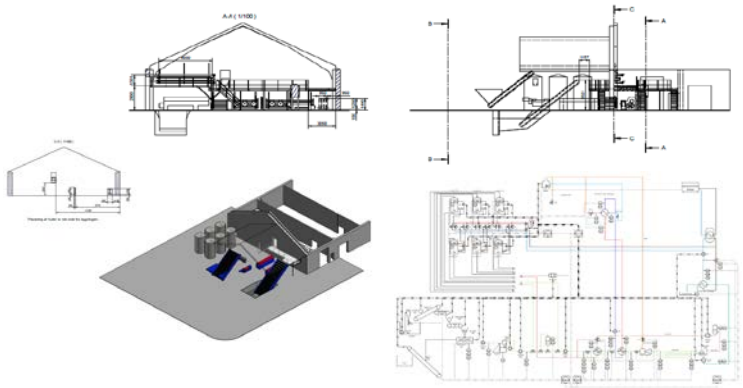
PROTEINUDVINDING FRA GRØN BIOMASSE



AU FOULUM PILOTANLÆG FLOW DIAGRAM



NY DEMONSTRATIONSPLATFORM
TIL FORSKNING OG TEKNOLOGIUDVIKLING AF GRØN BIORAFFINERING



Input: 10 ton/timen

Fleksibelt procesdesign

Automatisk styrring og udvidet dataopsamling

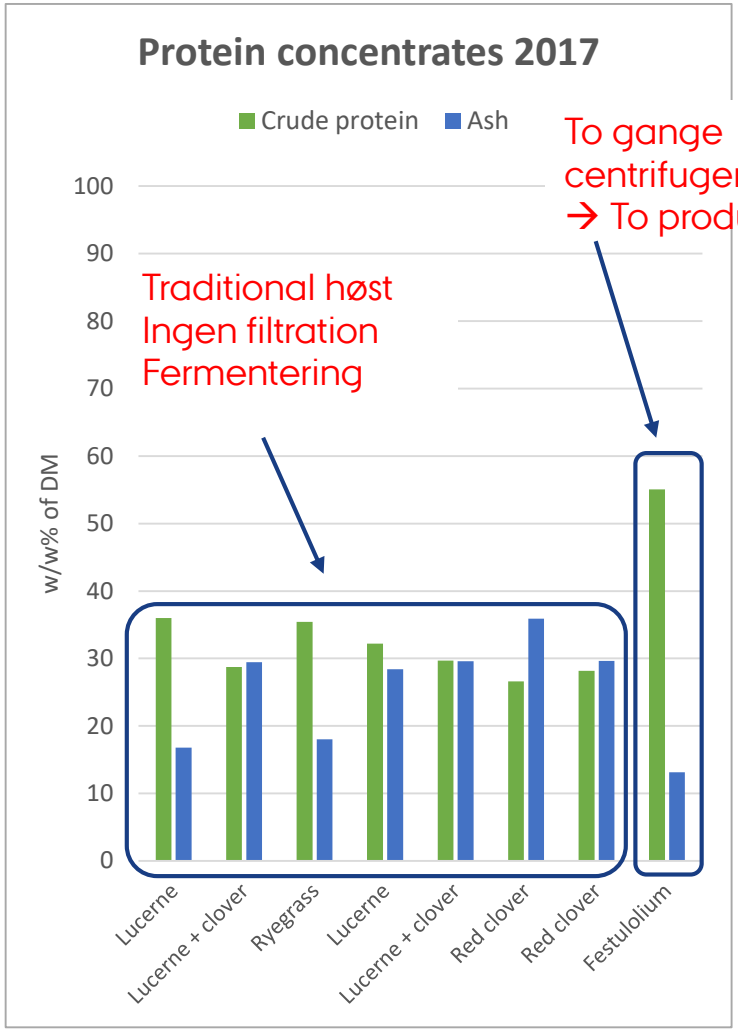
Forbedrede processer i forhold til pilot anlægget

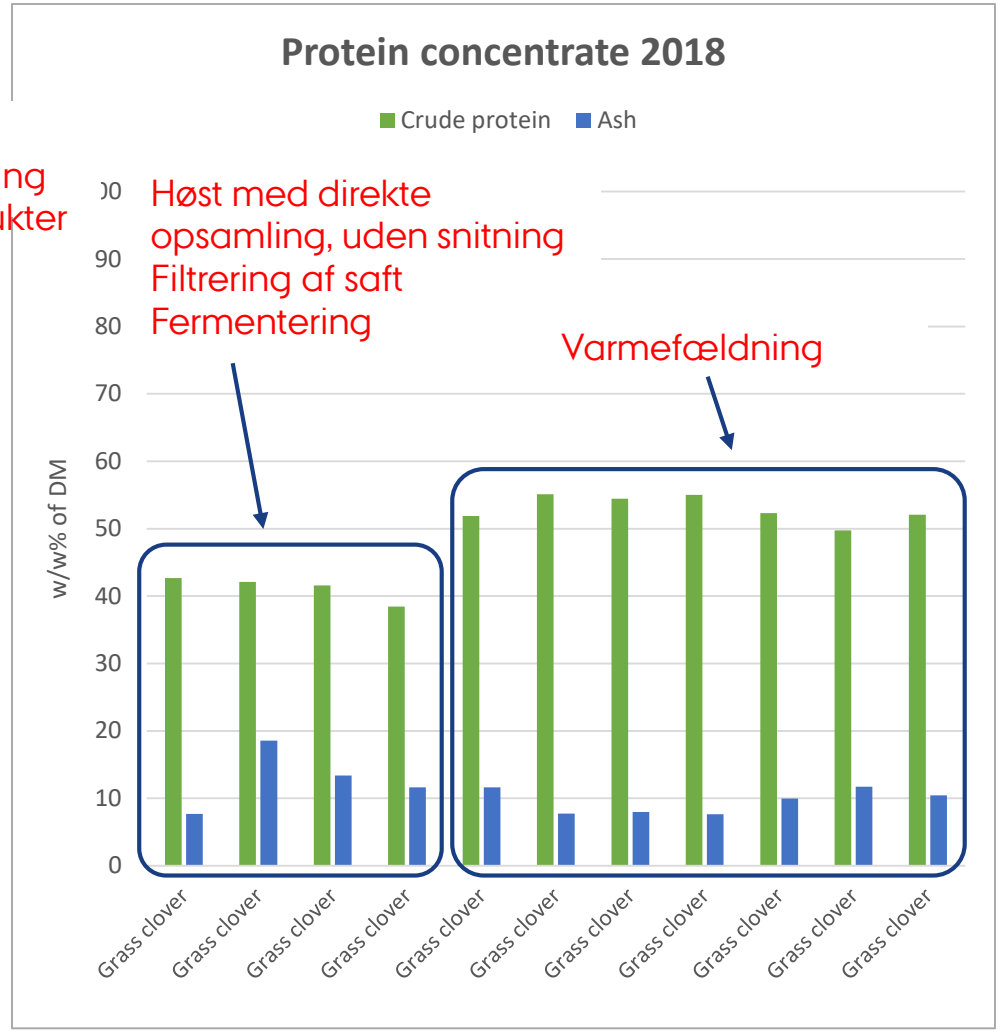
PROCES OPTIMERING PÅ MANGE (ALLE) FRONTER!

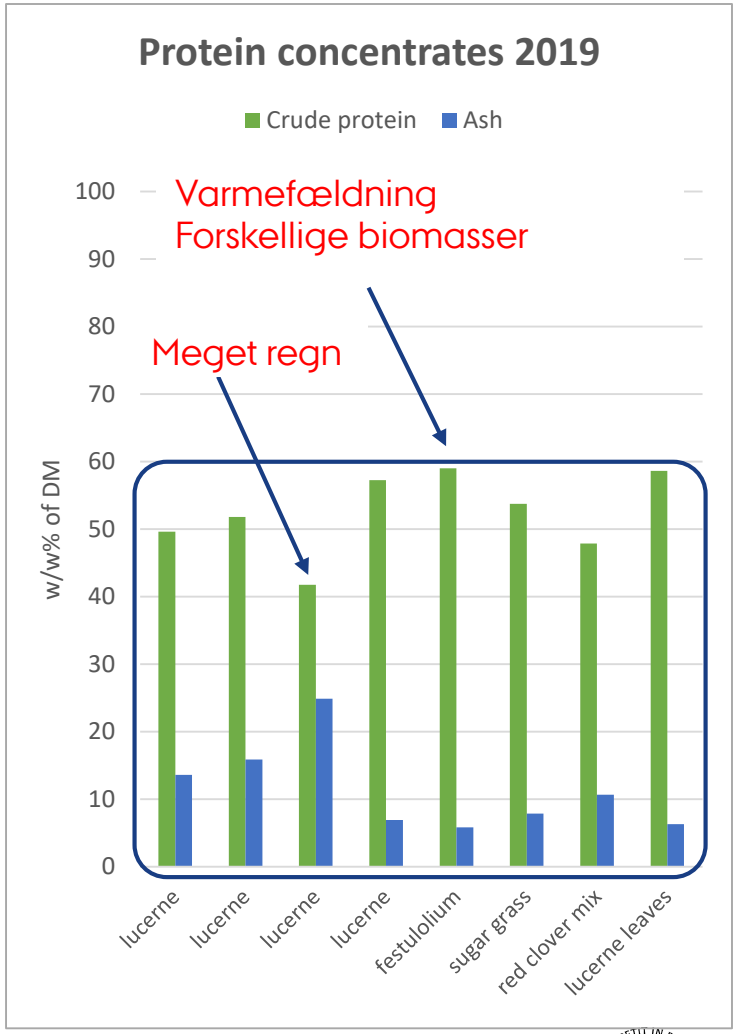
- Fra mark til bioraffinering – Høst og logistik
- Fra frisk råvare til saft og fiber pulp - Neddeling og saftpresning
- Fra saft til proteinkoncentrat – Filtrering, udfældning og separation
- Fra proteinkoncentrat til brugbart foderprodukt – Tørring og lagerstabilitet

- Videre udvikling
  - Højværdi produkter
  - Teknologi-integration

EKSEMPEL PÅ OPTIMERING OVER TID



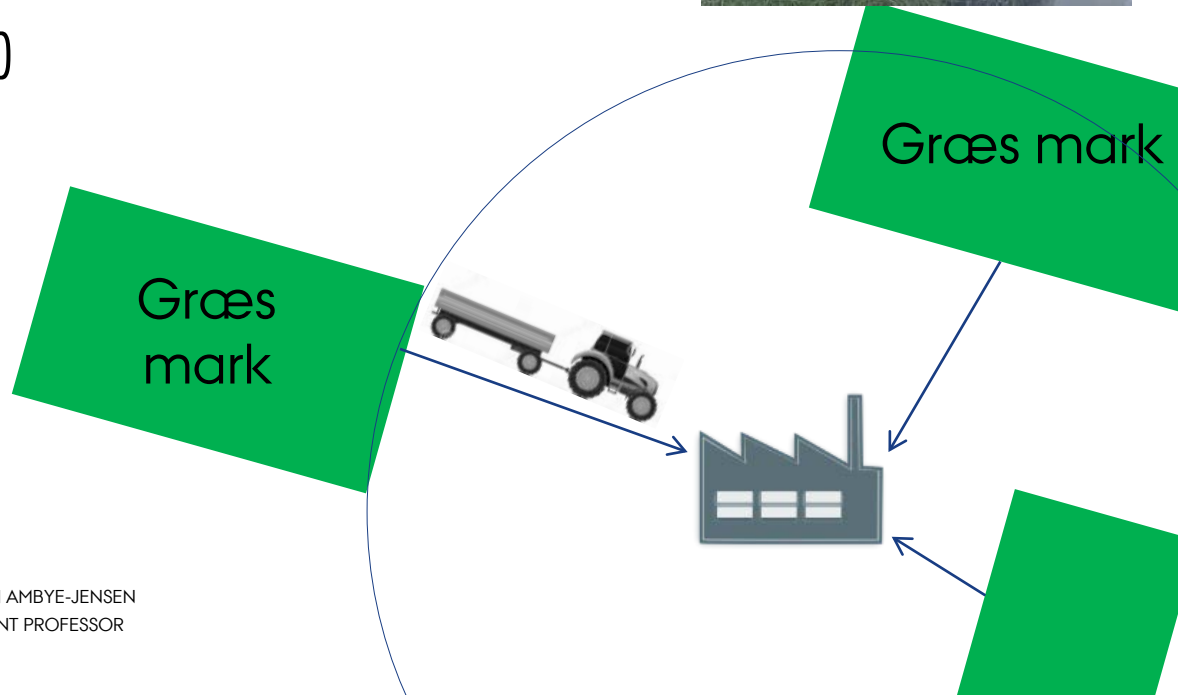




FRA MARK TIL BIORAFFINERING – HØST OG LOGISTIK

- **Høst**
  - ✓ Ingen snitning i marken
  - ✓ Undgå jordkontakt
  - ✓ Minimér tiden fra høst til processering
    - Skal processeres samme dag!

- **Logistik** (ikke en stor del af vores forsøg indtil videre)
  - ✓ Skånsom behandling
  - ✓ Maksimer effektivitet, minimer omkostninger
  - ? Omlæsning eller ej
  - ? Separat processering (pressestationer/mobilpresse)



FRA FRISK RÅVARE TIL GRØNSAFT OG FIBER PULP

VASK, NEDDELING OG SAFTPRESNING

- **Vask af biomassen**
  - ✓ Vask fjerner jord og sand
  - ? Kan det betale sig
    - Der skal processeres ca. dobbelt så meget vand
    - Vandet skal recirkuleres, hvilket kræver membranfiltrering og pumpe kapacitet

    - Aske indholdet i vores protein produkt fra demoplatformen ligger på min. 4% maks 13% og gennemsnitligt på 7% af TS
    - Vi kan endnu ikke sige om det alene skyldes vask

FRA FRISK RÅVARE TIL GRØNSAFT OG FIBER PULP

VASK, **NEDDELING** OG SAFTPRESNING

- **Neddeling af frisk grøn biomasse**
  - ✓ Neddeling øger udbyttet af grønsaft (og dermed udbyttet af protein)
  - ✓ Neddeling bør tilpasses skruepressen
    - Vores skruepresse presser ikke effektivt når græsset er for langt og når det er for kort
  - Vi har ikke fundet den rette praktiske teknologi endnu

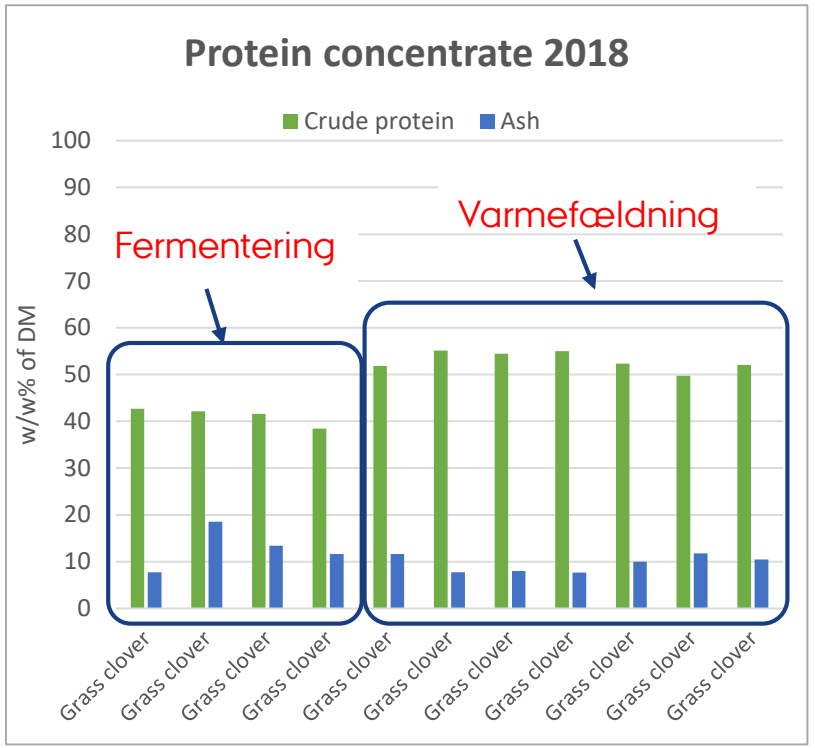
FRA FRISK RÅVARE TIL GRØNSAFT OG FIBER PULP

VASK, NEDDELING OG **SAFTPRESNING**

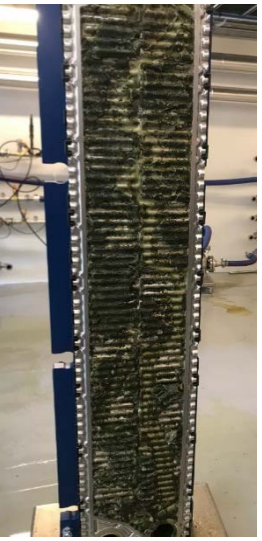
- **Saftpresning**
  - ✓ Dobbeltskruepresse sikre bedre drift-sikkerhed
  - ✓ Tørstof af input påvirker direkte tørstof af fiber pulp
  - ✓ 2x presning resultere i højere tørstof og højere protein udbytter
  - ? Kan 2x presning betale sig

Der er lavet forsøg i efteråret 2019 med dobbeltpresning, hvor fiber pulp anvendes til kvægfoder forsøg

FRA SAFT TIL PROTEINKONCENTRAT
FILTRERING, **UDFÆLDNING** OG SEPARATION



- **Udfældning**
  - Fermentering eller Varmebehandling (eller begge dele)?
  - ✓ Varmebehandling resultere i en bedre separation og højere proteinkoncentration i produktet
  - Vi har ikke lavet en systematisk sammenligning!



Varmebehandling i varmeveksere giver anledning til fouling og kræver regelmæssig rengøring (CIP)

Eksempel fra ikke optimal drift!

Gennemsnit protein koncentration i produkterne fra 2019 er 53%

FRA SAFT TIL PROTEINKONCENTRAT

FILTRERING, UDFÆLDNING OG **SEPARATION**

- **Separation**
  - Vi har primært fokuseret på separation af varmebehandlet protein koncentrat
  - ✓ Proteinkoncentratet er ikke længere nødvendigvis en ”pasta”
  - Vi får nu protein koncentratet ud ved 40-50% TS
  - Ved denne TS% er produktet mere som pulver end som pasta

- Dvs. for hvert ton protein koncentrat har vi 100-200kg mindre vand at tørre

MORTEN AMBYE-JENSEN
ASSISTANT PROFESSOR

FRA PROTEINKONCENTRAT TIL BRUGBART FODERPRODUKT
TØRRING OG LAGERSTABILITET

- **Tørring**
  - Indtil nu har alt det proteinkoncentrat der er anvendt til foderforsøg været frysetørret
  - ✓ Vi har i 2019 produceret over 2 ton proteinkoncentrat (tørstof)
  - ✓ Alt dette er tørret på en industriel tørre (spin flash) hos Marine Protein i Skive
    - De 2 ton protein koncentrat skal indgå i et foderforsøg med grise i 2020

  - Der er flere tørremetoder der kan testes som eks. vakuum tørring tromletørring etc. – produkttemperaturen er dog kritisk!

  - Alternativt kan produktet blandes med tørt foder og pelleteres

FRA PROTEINKONCENTRAT TIL BRUGBART FODERPRODUKT
TØRRING OG LAGERSTABILITET

- **Lagerstabilitet på anden vis**
  - Vådfodring er også en mulighed.
  - Opbevaringsforsøg af fermenteret protein pasta peger på at det skal holdes iltfrit og på køl, men at det dermed holder sig nogenlunde i op til 4 mdr.
  - Lagerstabilitet for varmebehandlet proteinkoncentrat er undersøgt i efteråret 2019 – ingen konklusioner endnu.

KONKLUSION

Alle procestrin kræver videreudvikling, men....

Vi er tilstrækkelig langt med procesudviklingen til at Basis Business Casen kan implementeres til økologisk produktion.

Der er stadig mange forsknings- og udviklingsprojekter som tager teknologien videre!

Samtidig vil sideløbende kommerciel produktion forhåbentlig sætte gang i en langt bredere og hurtigere udvikling.

FORTSAT UDVIKLING MOD PRODUKTER MED HØJERE VÆRDI OG OPTIMAL UDNYTTELSE AF RESOURCER

Biogas plant

Heat/ Power

Process water

Green Biorefinery

Human food

Monogastric animal feed

Ruminant animal feed

Bio-chemicals and -materials

AARHUS UNIVERSITY
DEPARTMENT OF ENGINEERING

Interreg Öresund-Kattegat-Skagerrak European Regional Development Fund EUROPEAN UNION
Green Valleys

ØKOLOGI KONGRES 2019
21 NOVEMBER 2019

MORTEN AMBYE-JENSEN
ASSISTANT PROFESSOR

TAK !

GRØNBIORAF
DEMONSTRATION SCALE TECHNOLOGY PLATFORM
RESEARCH AND DEVELOPMENT IN GREEN BIOREFINING

Interreg
Öresund-Kattegat-Skagerrak
European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION
Green Valleys

Alfa Max Bioraf

MultiPlant
flerårige højværdiafgrøder i økologisk planteproduktion

SuperGrassPork
Økologisk svineproduktion baseret på græs-protein

Green-Eggs
Greening of Organic Egg Production

BIOVALUE SPIR

BioBase

midt regionmidtjylland

Miljø- og Fødevareministeriet gudp

ICROFS Organic RDD

Promilleafgiftsfonden for landbrug

CBIO
AARHUS UNIVERSITY CENTRE FOR CIRCULAR BIOECONOMY

AARHUS UNIVERSITY
DEPARTMENT OF ENGINEERING

DTU Technical University of Denmark
University of Copenhagen
Aalborg University Denmark
Landbrug Fødevarer SEGES

dlg
DANISH CROWN
DLF SEEDS & SCIENCE
Arla
AGRO BUSINESS PARK

SOLIDUM PETIT IN PROFUNDIS UNIVERSITAS ARHUSIENSIS