

# NYE TRENDS OG MULIGHEDER FOR OPTIMERING AF UDNYTTELSEN

Henrik B. Møller



# NYE TRENDS

Klima og bæredygtighed



- Opholdstid
- Mindskede emissioner fra anlæg og lager
- Valg af biomasse
- Varmeveksling
- PtX og CO<sub>2</sub> lagring

Biomasse- og energi



- Stigende mængder halmrige produkter
- Kløvergræs

Næringsstof udnyttelse og økologi



- Mindsket ammoniakfordampning
- Bedre udnyttelse af N
- Udnyttelse af kløvergræs
- Separation og nye gødningsprodukter
- N<sub>2</sub>applied

Climate optimized fertilization in organic cropping systems (Climoptic)

Metoder til reduktion af Ammoniaktab og øget metanudbytte fra biogasGylle (MAG)''

# Biogas

Omsætning af organisk N til ammonium N

Omsætning af organisk S til uorganisk S

Omdannelse af kløvergræs til "gødning"

Nye specialiserede gødningsprodukter

## Effekter

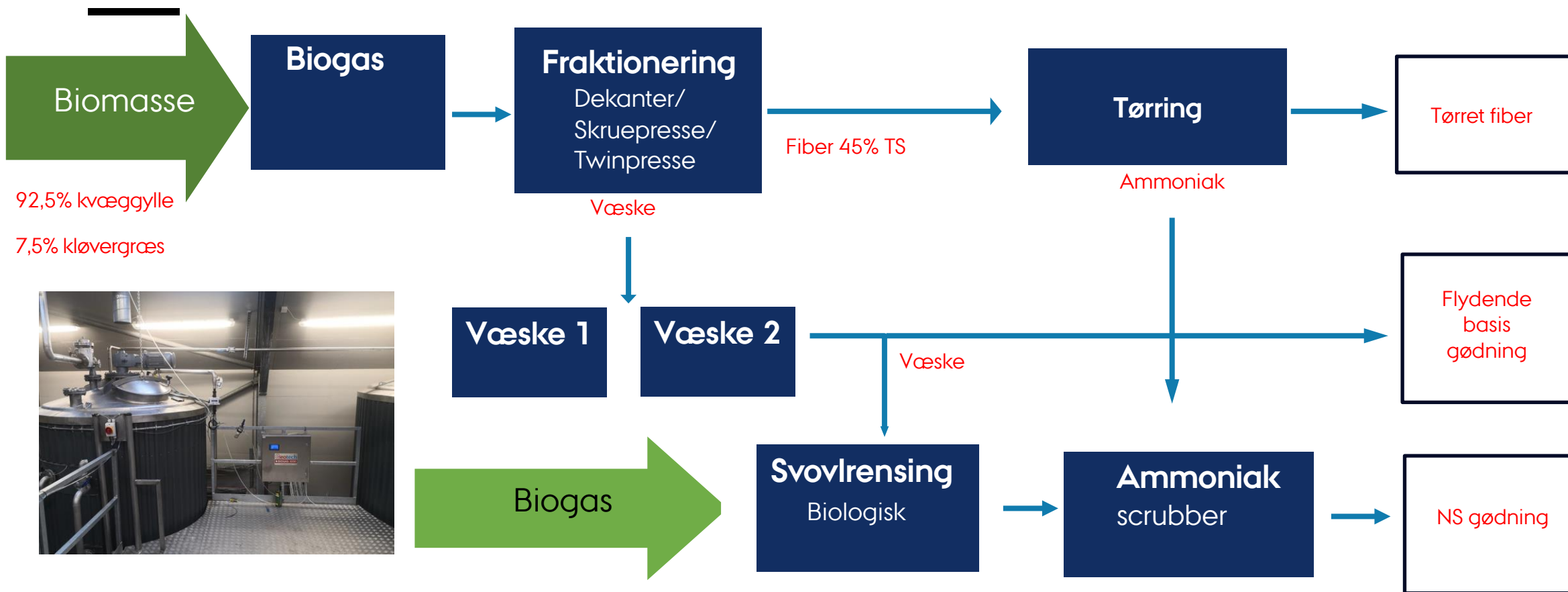
- Gødning med høj førsteårsvirkning og lavere  $\text{NO}_3^{-2}$  udvaskningspotentiale
- Flere næringsstoffer til rådighed
- Potentiale for lavere klimabelastning



# ClimOptic

## Ny klimæffektiv gødning til økologisk planteavl

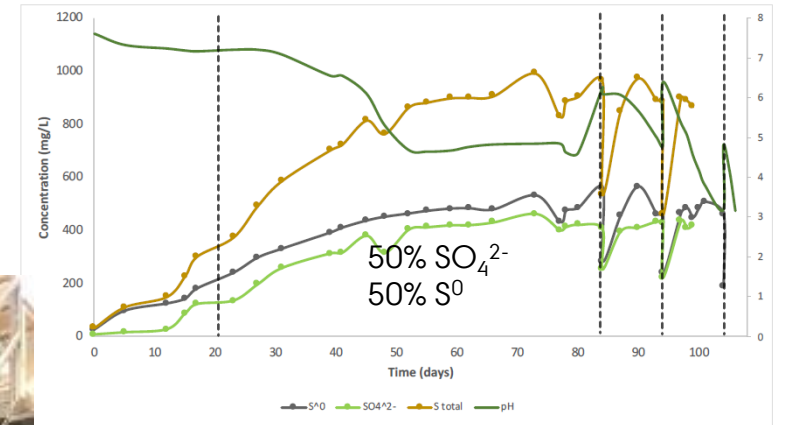
# PROCESDIAGRAM



# ANVENDTE TEKNOLOGIER



Skruepresse



Gasrensning for svovl



Twinpresse



Dekanter centrifuge



Anvendelse af organisk gødning

# ANVENDTE TEKNOLOGIER



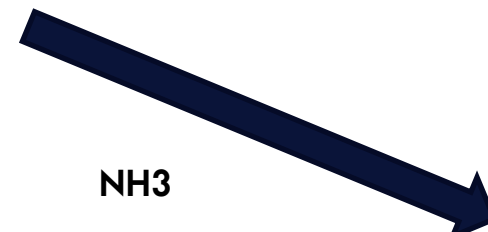
Tørring/N stripping

Gasrensning for svovl



S gødning (sur)

Væskefraktion  
fra separator  
+ gas kondensat



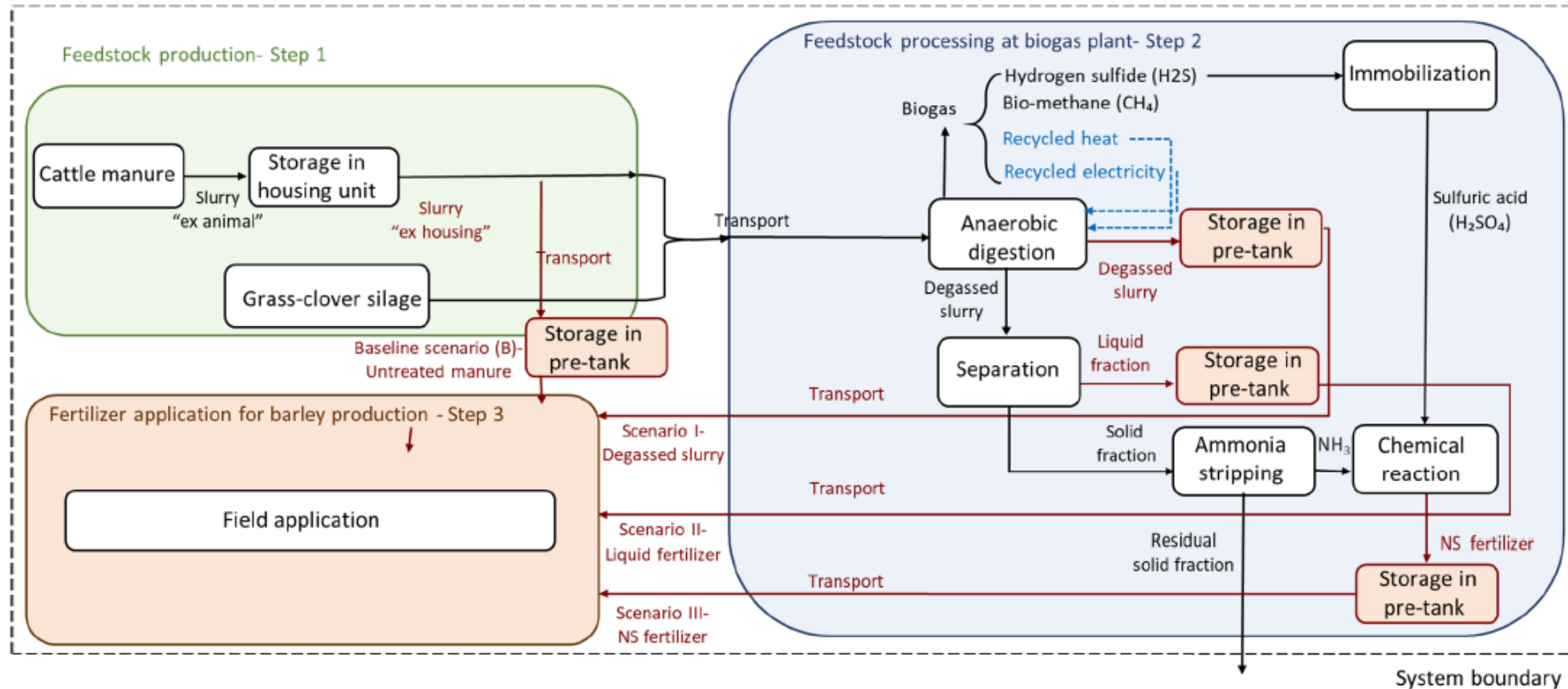
NH3



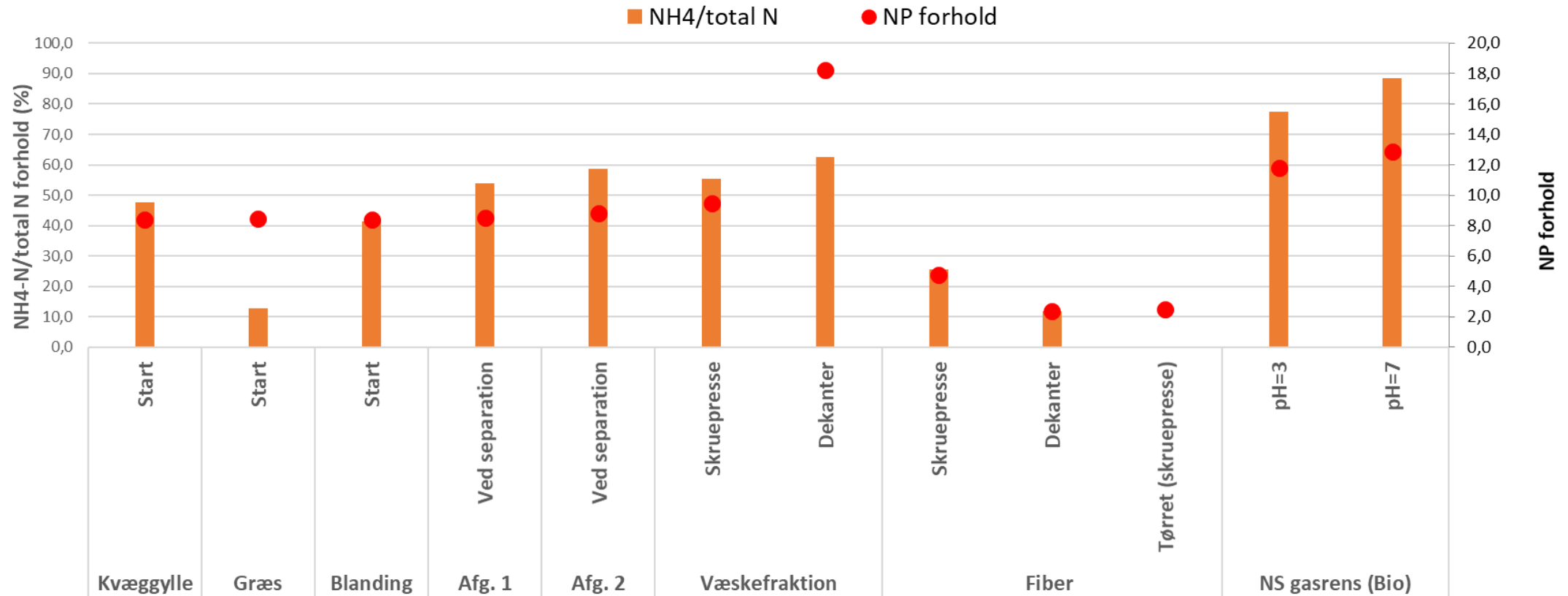
N absorber

NS gødning

# SYSTEMANALYSE OG KLIMAEFFEKT



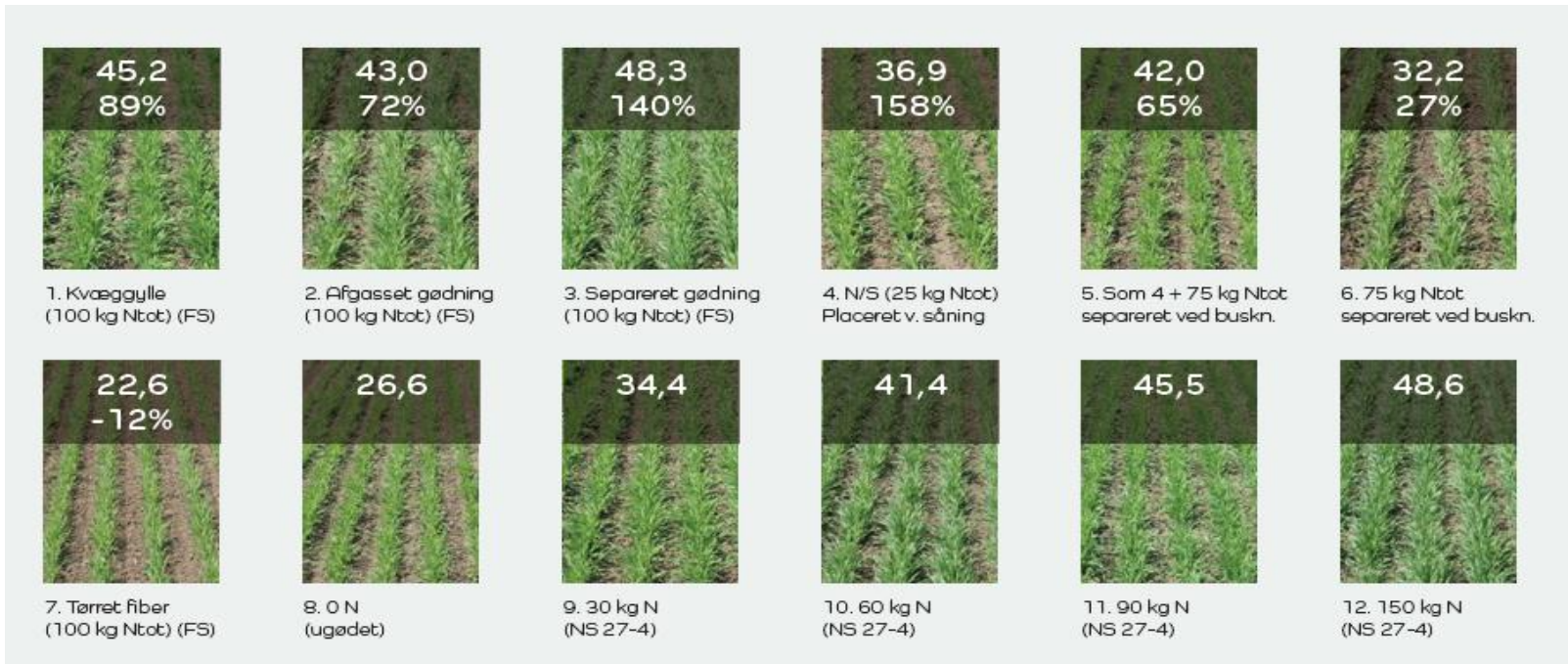
# NÆRINGSSTOFFER



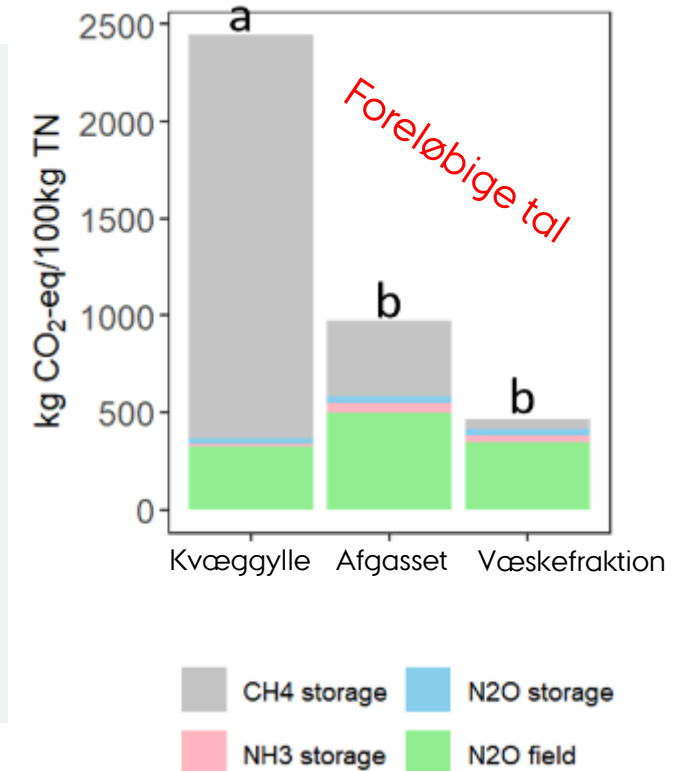


# NÆRINGSSTOFFER

Afgasset biomasse: 7,5% kløvergræs og 92,5% kvæggylle

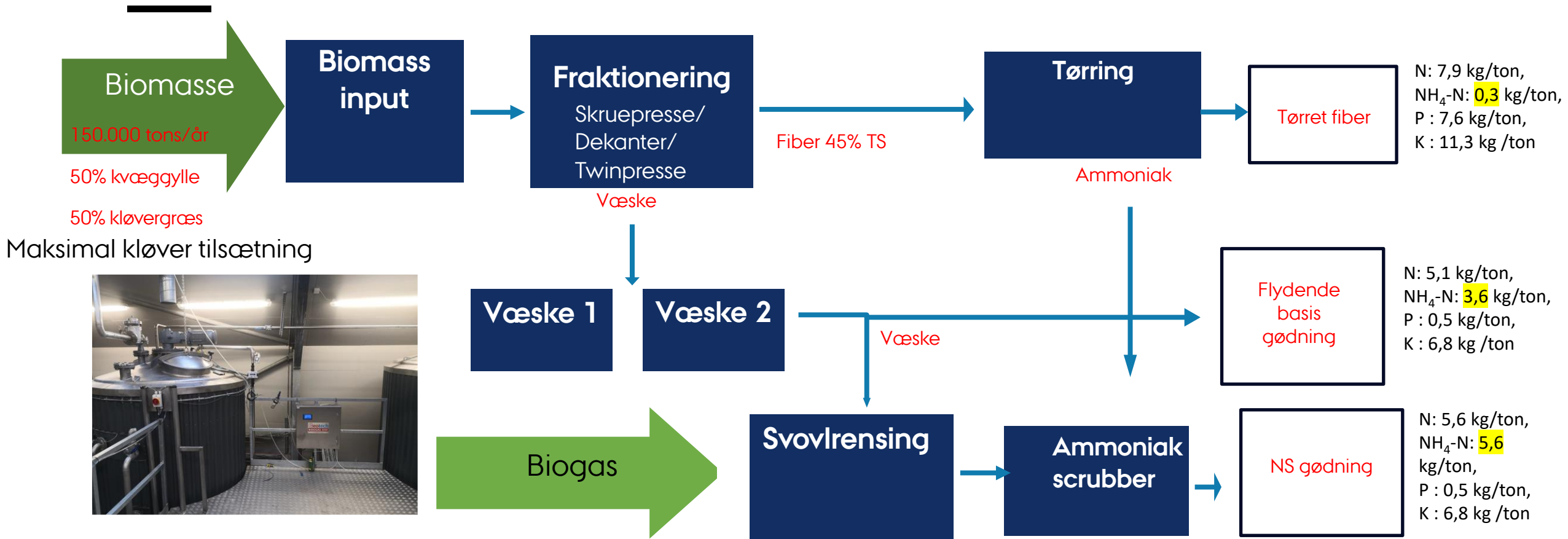


Markforsøg med ClimOptic-gødninger den 3. juni 2020. Alle behandlinger grundgødet med 75 kg K i patentkali. Eftergødskning i 5 og 6 den 28. maj 2020. Høstudbytte i vårbyg (øverste tal i hkg/ha) og kvælstofudnyttelse (nederste tal i % udnyttelse sammenlignet med kvælstof i handelsgødning). Forsøgsled 8-12 er gødet med stigende mængder N i handelsgødning.



Xiaoyi Meng<sup>1</sup>, Peter Sørensen<sup>1</sup>, Henrik B. Møller<sup>2</sup>, Søren O. Petersen<sup>1</sup>

# MODELBEREGNINGER



# IMPLEMENTERING I PRAKSIS

## Gas rensner

1. Biologisk rensning +/- iltgenerator
2. Amin + biologisk rensning +/- iltgenerator



P2X vil i fremtiden kunne producere ren ilt

## Biogas proces

1. Separator (skruepresse, dekanter)



2. Tørings/pelleterings udstyr:  
Centralt/decentralt

## Afgasset gødning

1. Tanke til 2-3 flydende gødningstyper
2. Lager til tørret fiber
3. Udbringningsudstyr til NS, tørret fiber



# NYT FORSKNINGS PROJEKT (GUDP-MAG)



## Participants:

Aarhus Universitet  
BiogasDanmark  
Samson Agro  
Seges



## Grønne effekter af projektet

20 % mindre tab af ammoniak, næsten 1.000 tons mindre kvælstof og øget udbytte af metan (48.000 tons CO<sub>2</sub>-ækvivalenter)

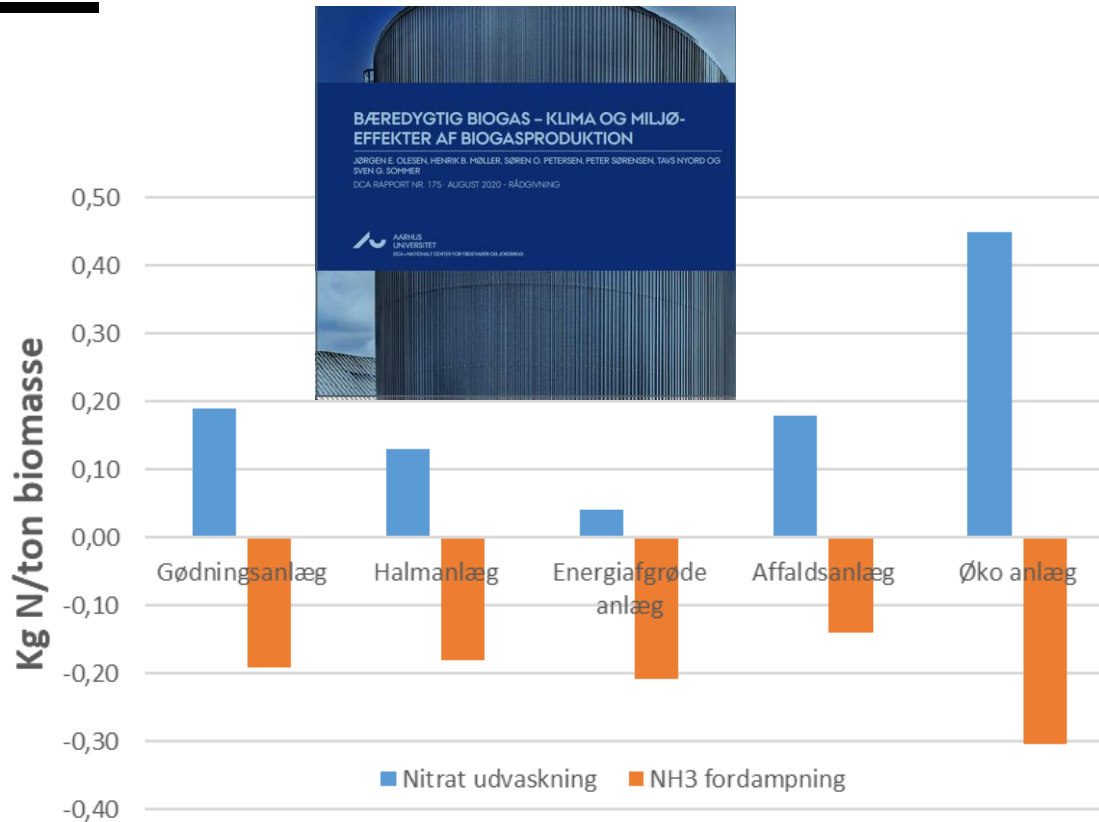


## Formål

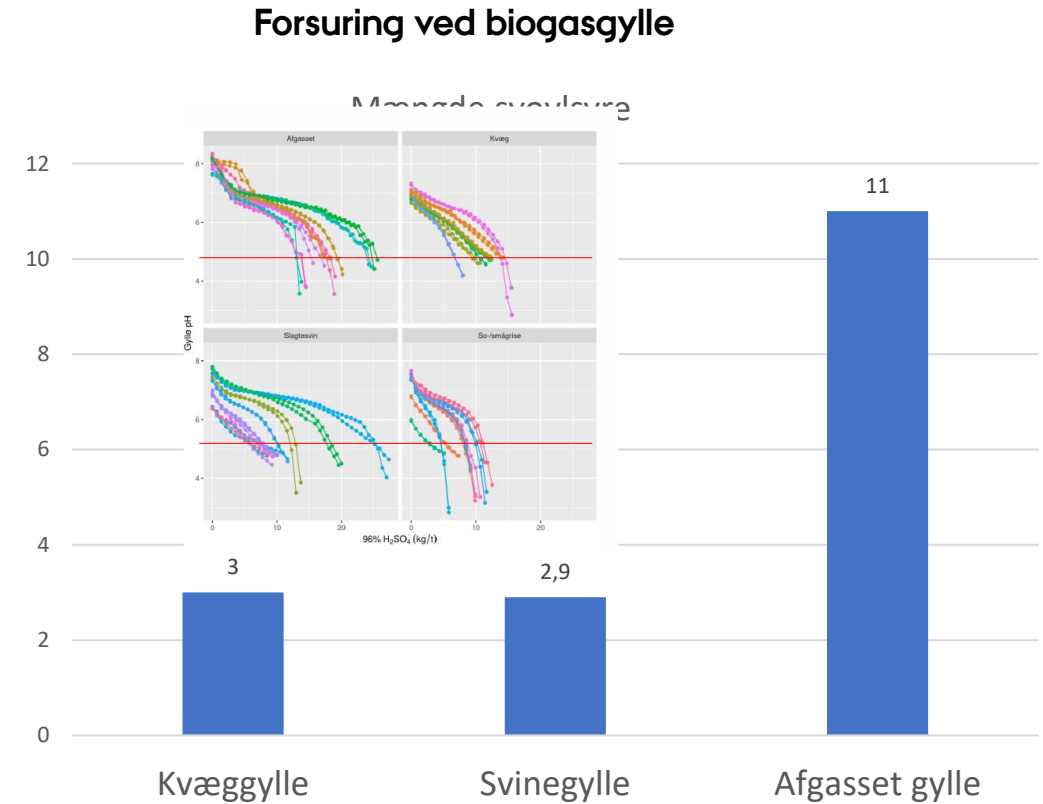
1. at fastlægge, hvordan biogasprocessen og driften påvirker metanudbyttet fra biogasprocessen, samt den samlede NH<sub>3</sub>-udledning og næringsstofværdi af den afgassede gylle;
2. at udvikle og teste metoder til at reducere NH<sub>3</sub>-udledningen og dermed forbedre gyllens gødningsværdi, herunder videreudvikling af en ny udbringningsmetode –NUGA-skæret;



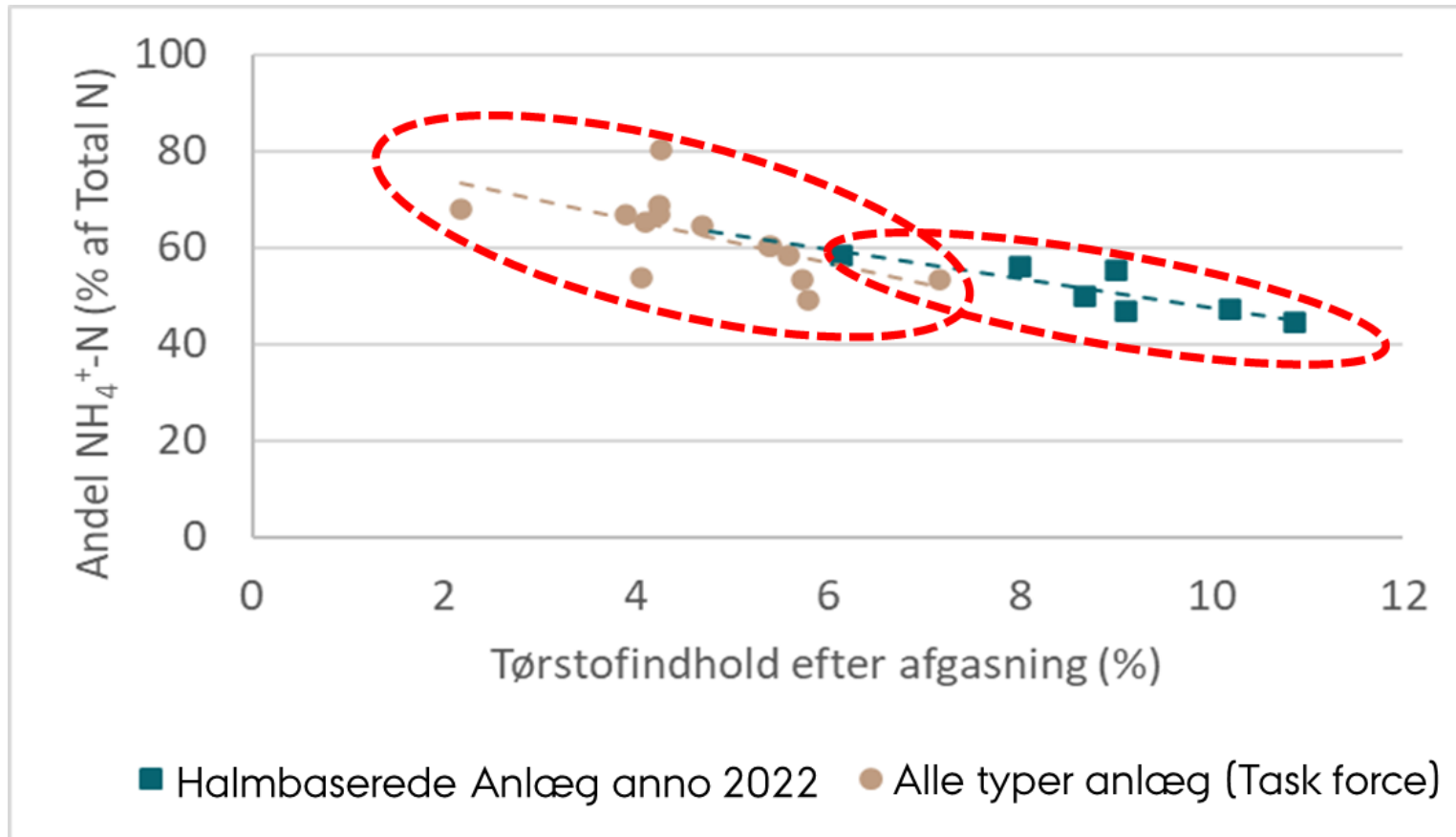
# AMMONIAKFORDDAMPNING – BIOGASSENS AKILLESHEJL?



Hvad der vindes på nitrat☺ kan tabes på ammoniak☹.



# AMMONIUM ANDEL I AFGASSET GYLLE



# BIOGASGYLLE - REOLOGI



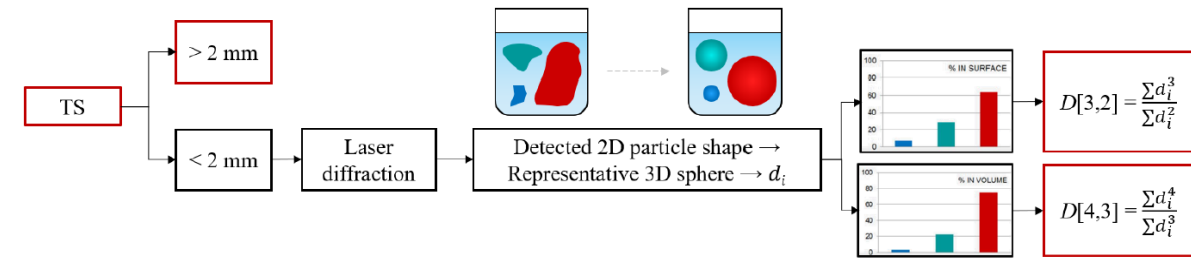
System 1



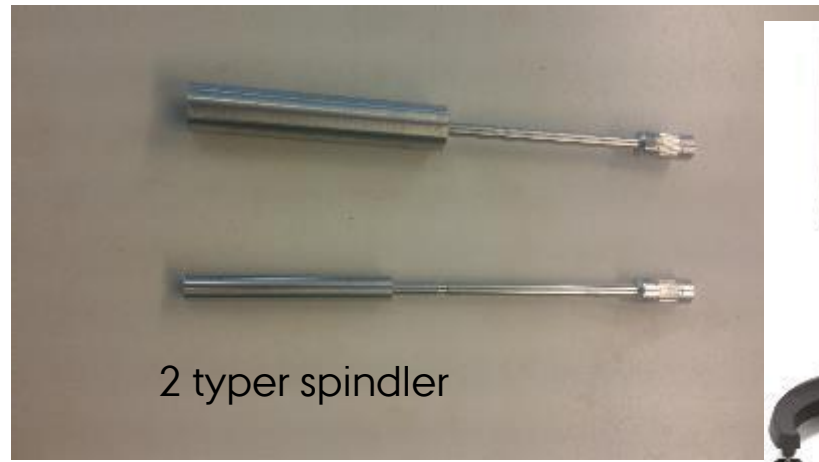
System 3



System 2



System 4. Particle size



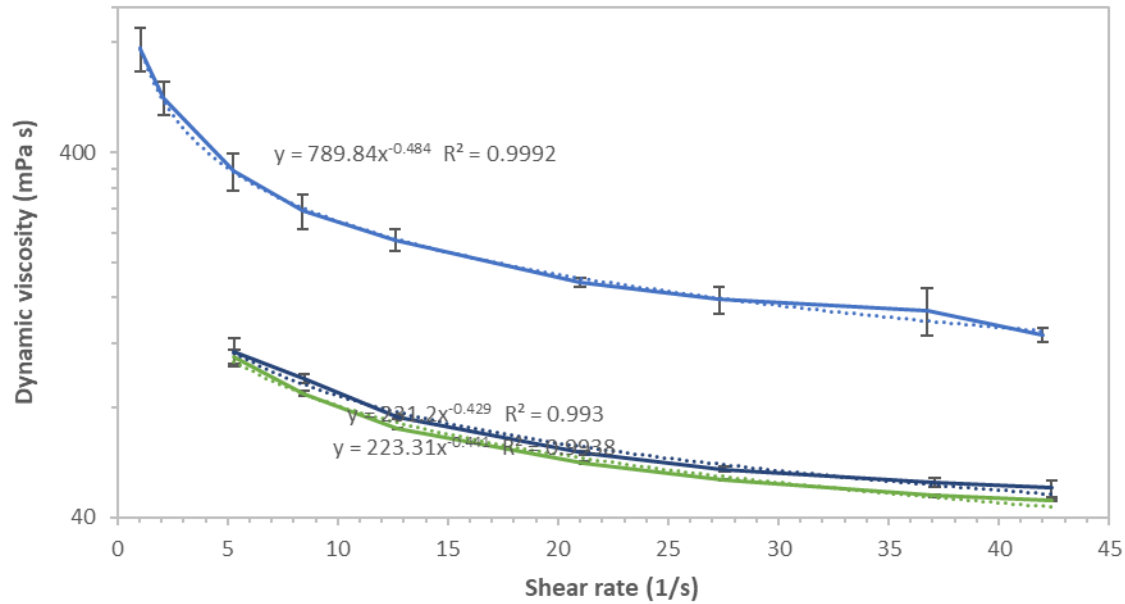
2 typer spindler



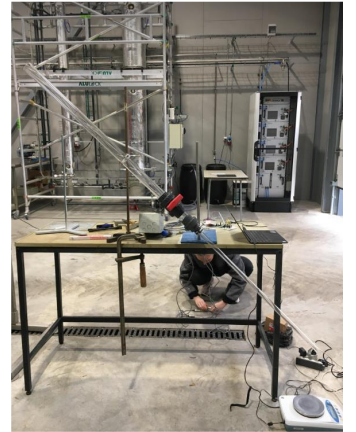
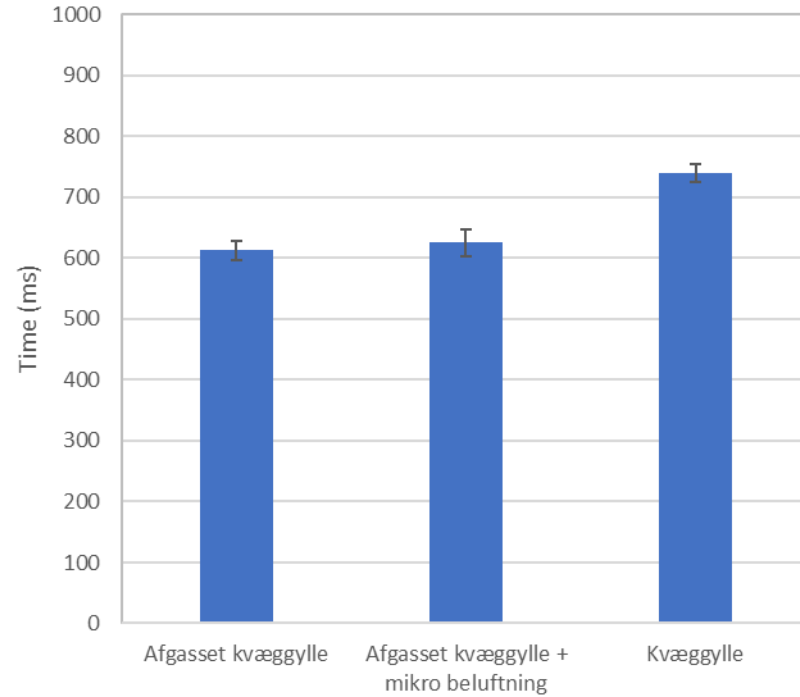
Reference

# BIOGASGYLLE - REOLOGI

Afgasning af kvæggylle



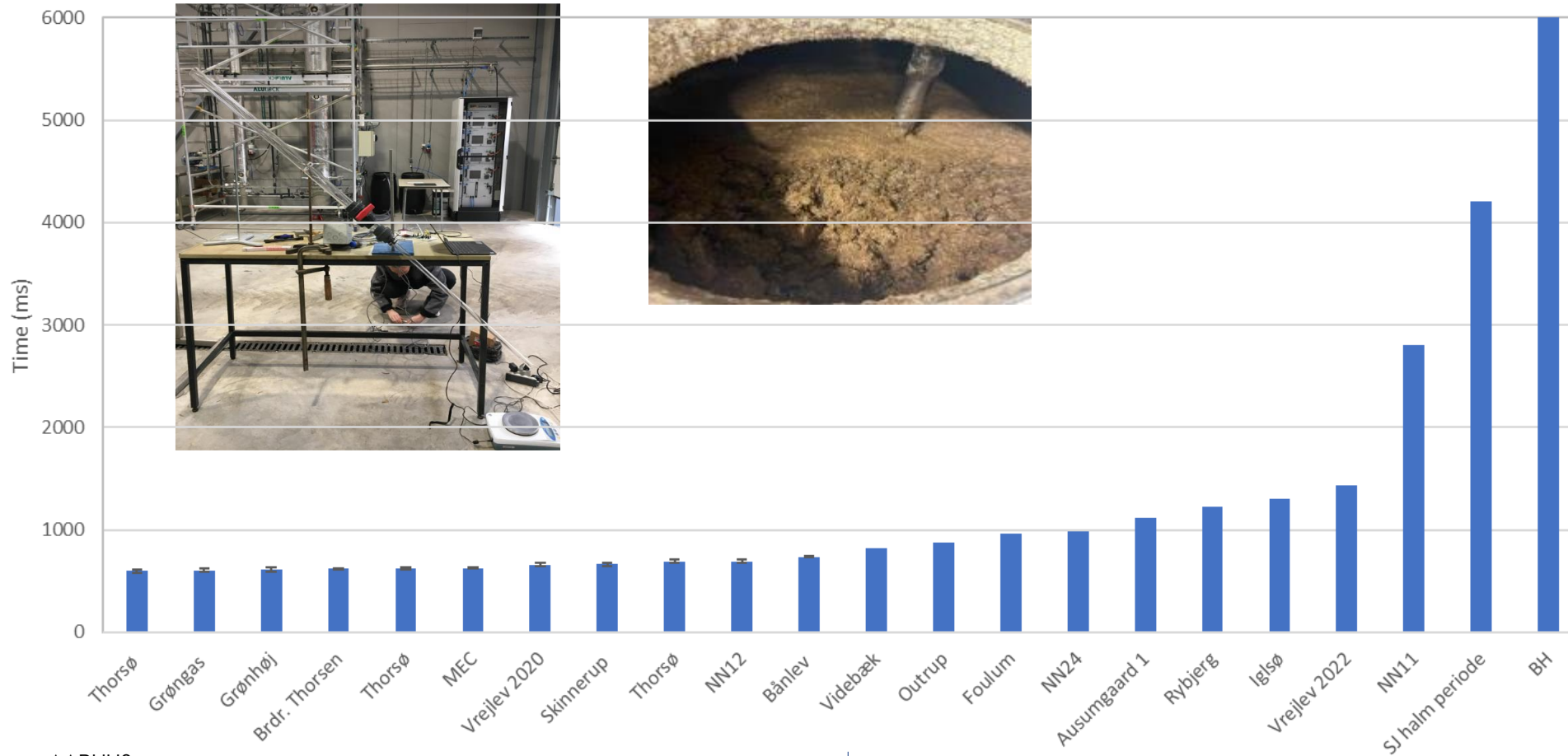
- Kvæggylle
- Kvæggylle afgasset + mikro beluftning
- Kvæggylle afgasset





# BIOGASGYLLE - REOLOGI

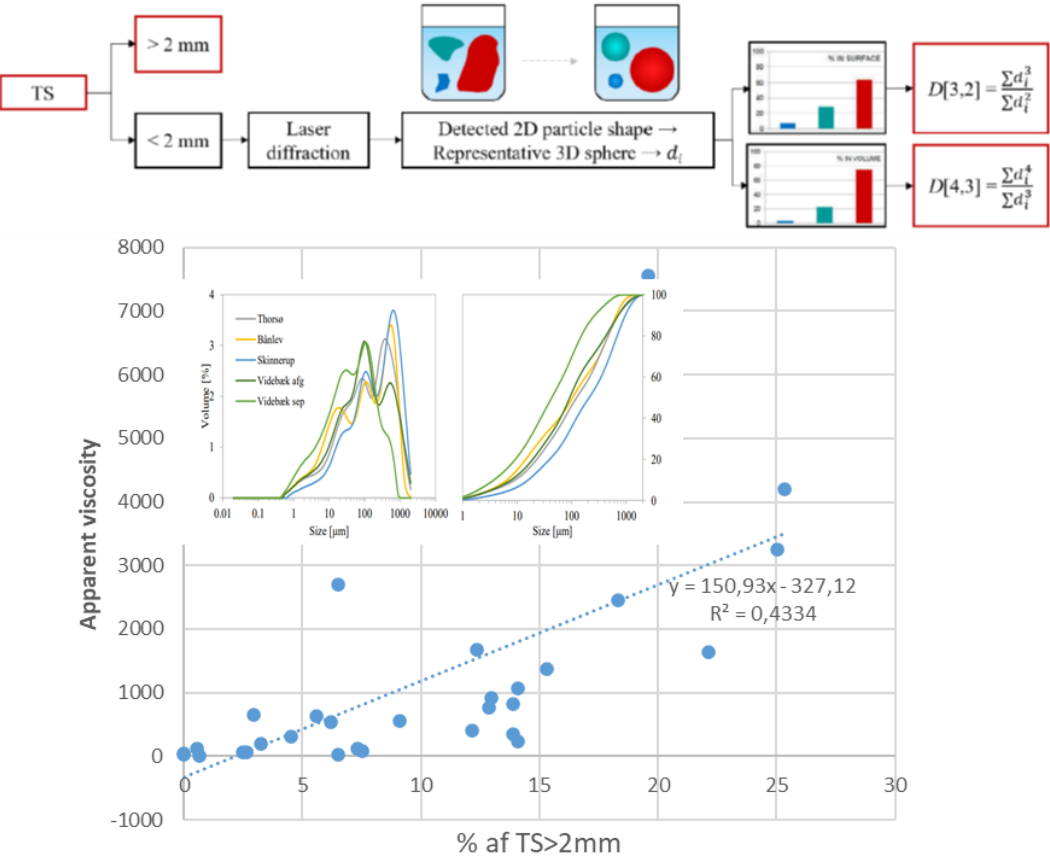
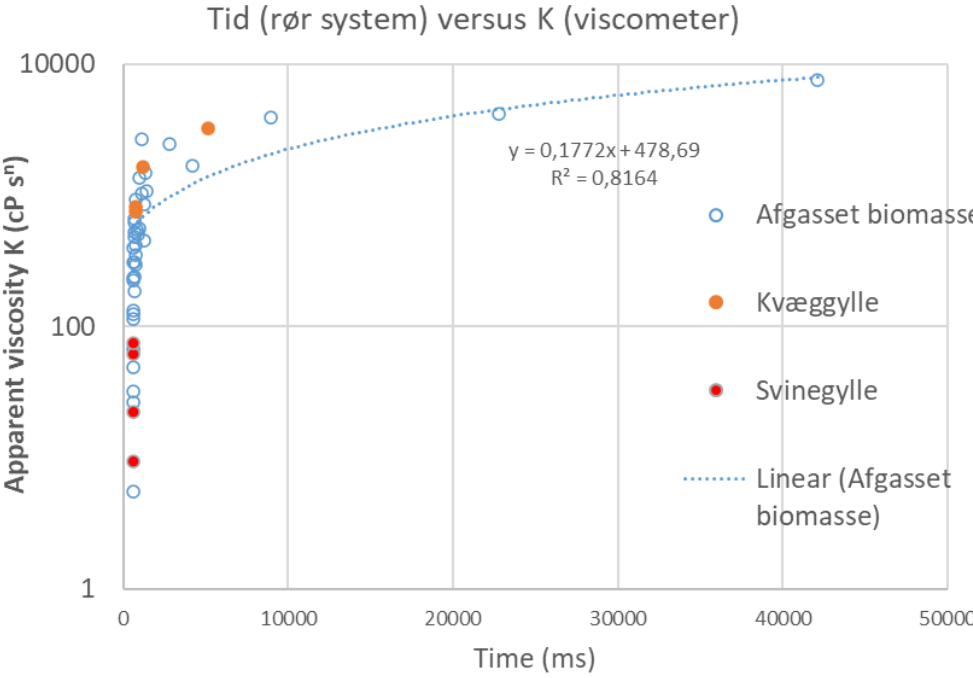
42108



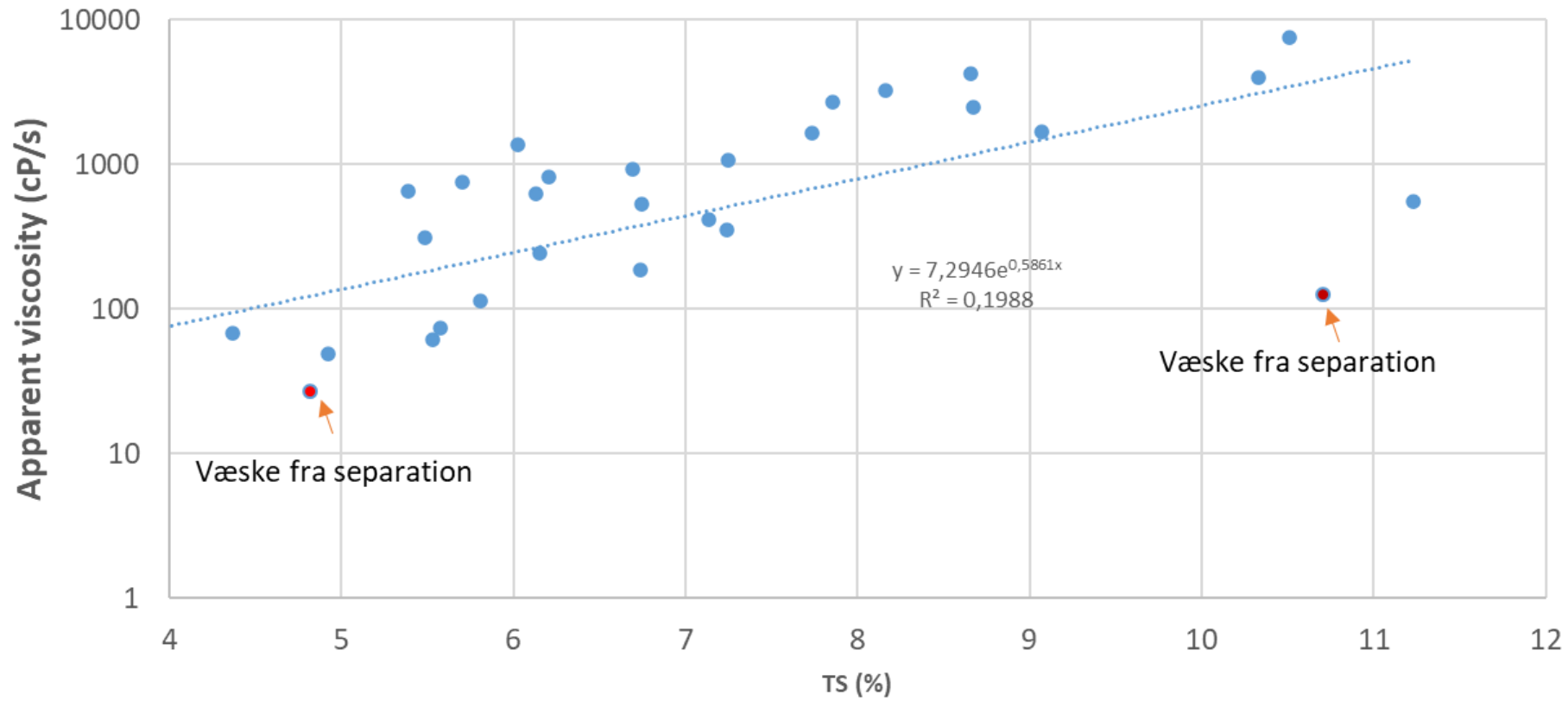
# NYE TEKNOLOGIER DER AFPRØVES TIL REDUKTION AF NH<sub>3</sub> FORDAMPNING

Teknologi	Type	Virkemetode	Sidegevinst
Fysiske	Ultralyd	Reduktion i viskositet	Ekstra gas
	Elektrokinetisk	Reduktion i viskositet	Ekstra gas
	Neddeling	Reduktion i viskositet	Ekstra gas
Separation	Dekanter/skruepresse/in-line	Reduktion af tørstof	Opkoncentrering og omfordeling af P
Plasma reaktor	N <sub>2</sub> applied	pH sænkning	Produktion af gødning (ekstra N)/reduktion af drivhusgasser

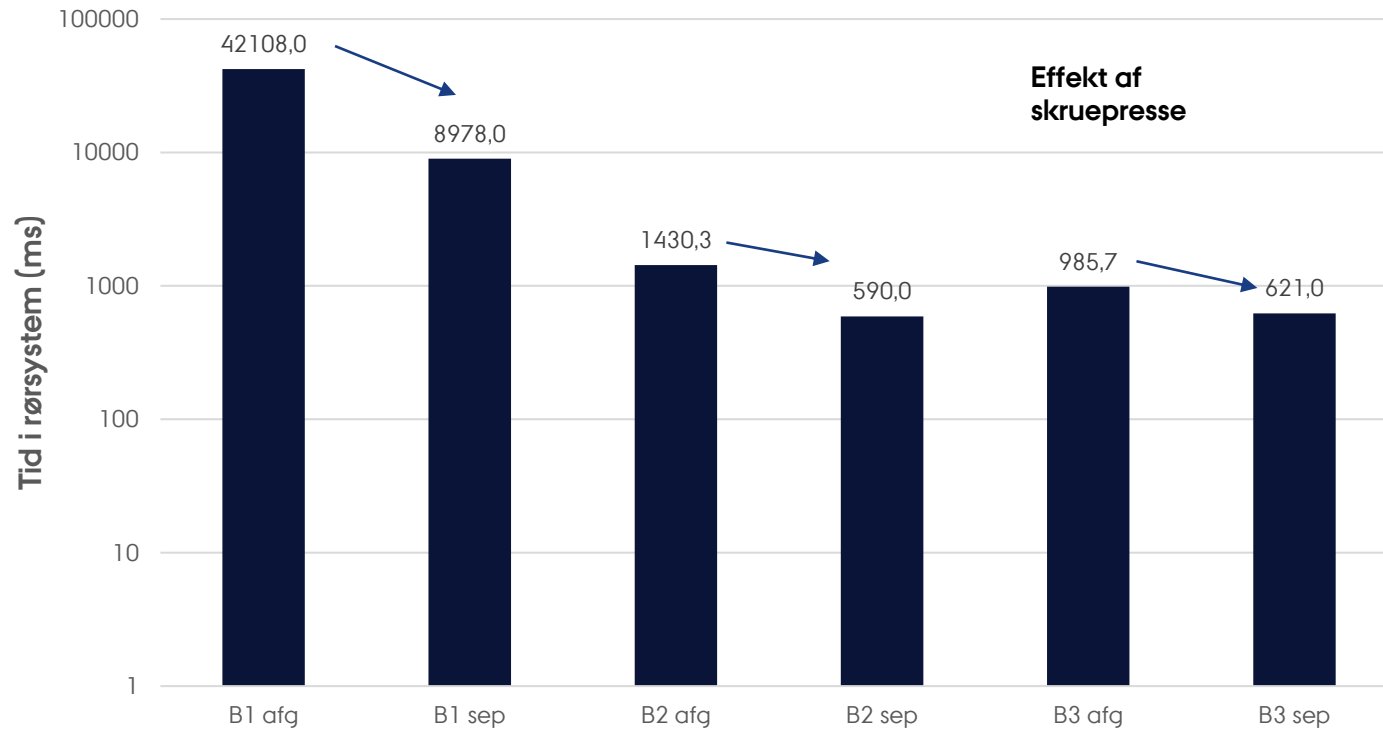
# VIKOSITET



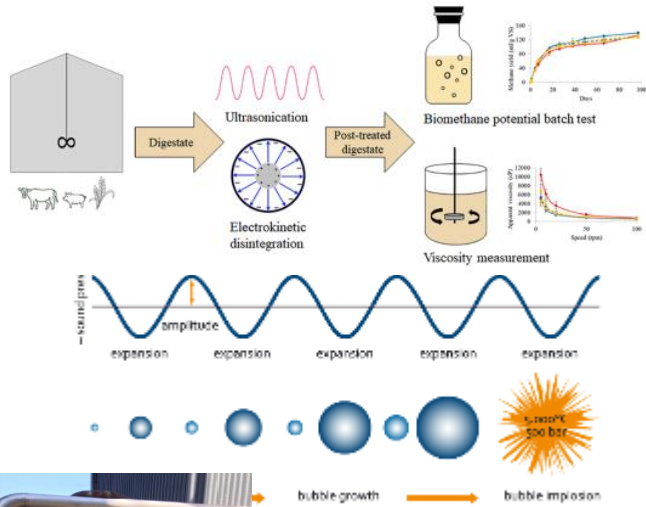
# VIKOSITET



# BIOGASGYLLE - SEPARATION



# BIOGASGYLLE - FYSISK BEHANDLING



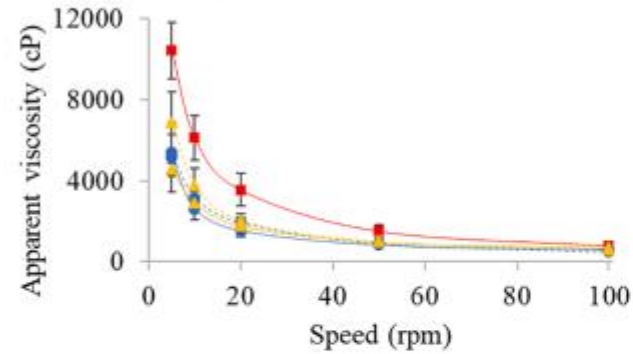
ultralyd

Elektrokinetisk

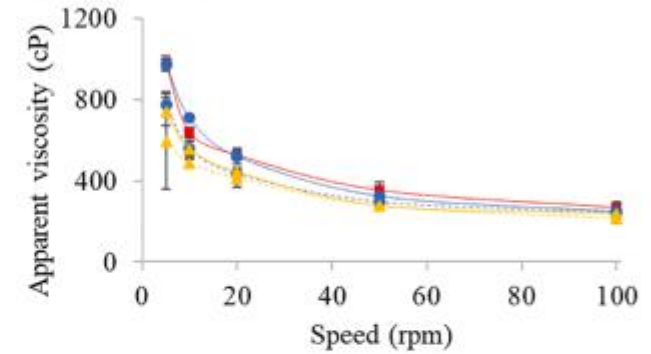
Experiment A: ■ Untreated ● A-US-01 ● A-US-02 ▲ A-EK-01 ▲ A-EK-02

B-US-05

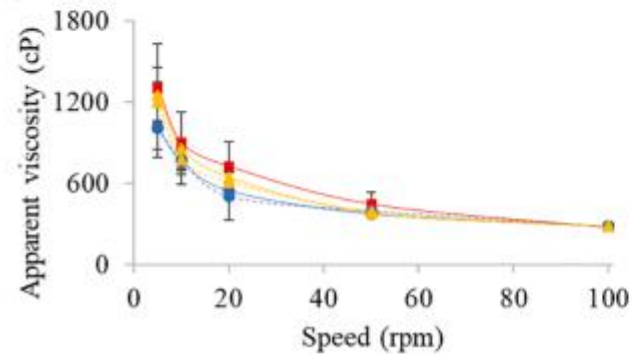
a) Experiment A - Foulum



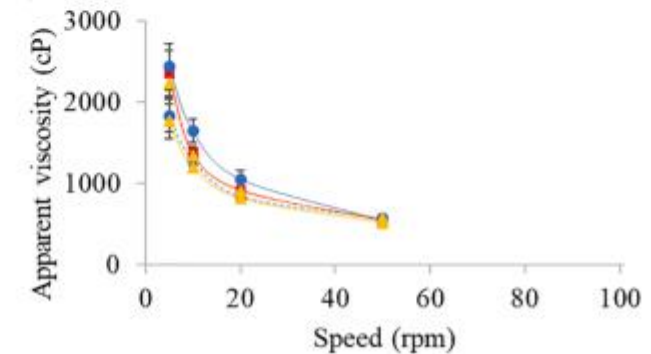
b) Experiment A - Ausumgaard



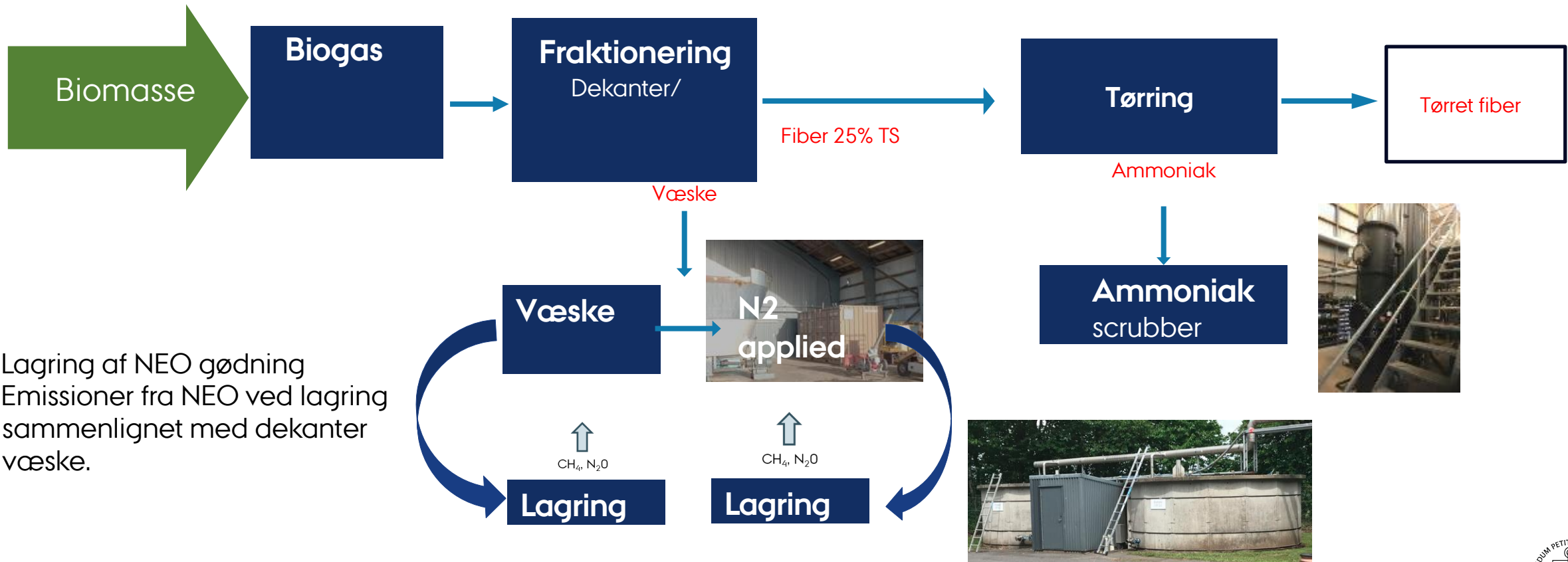
c) Experiment A - Videbæk



d) Experiment A - Månsson

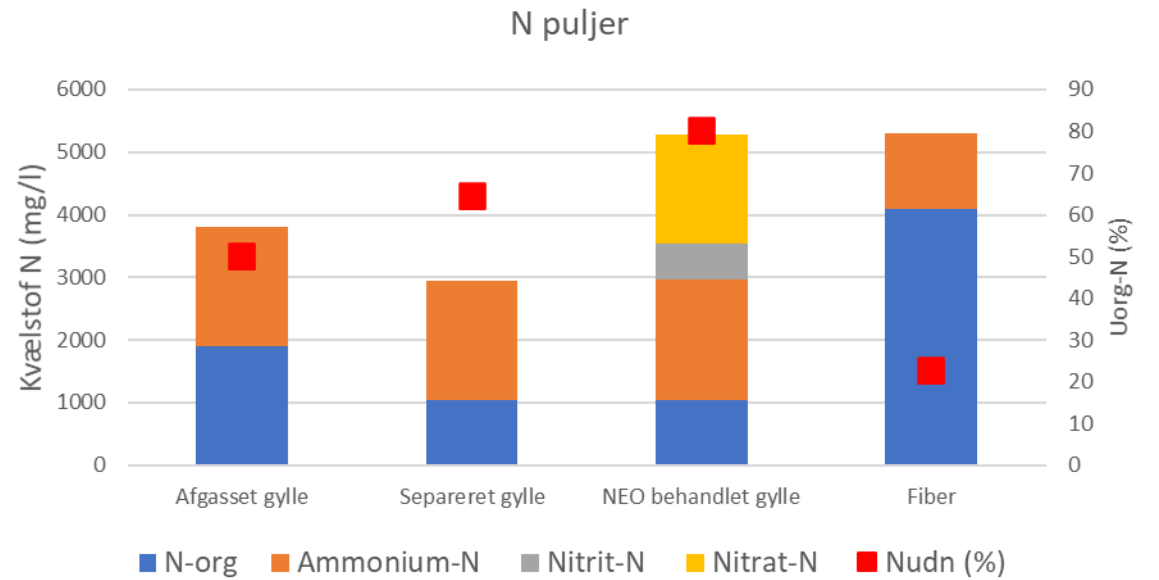
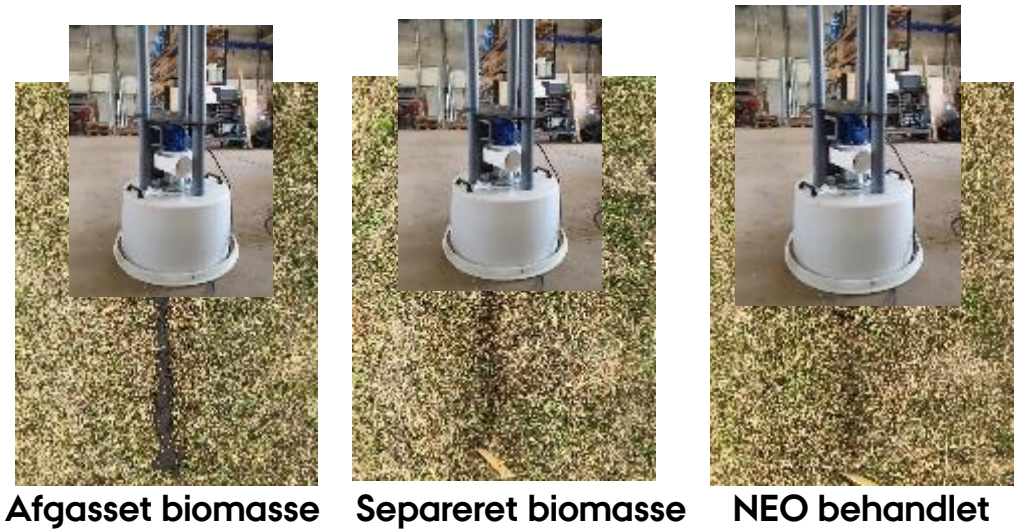
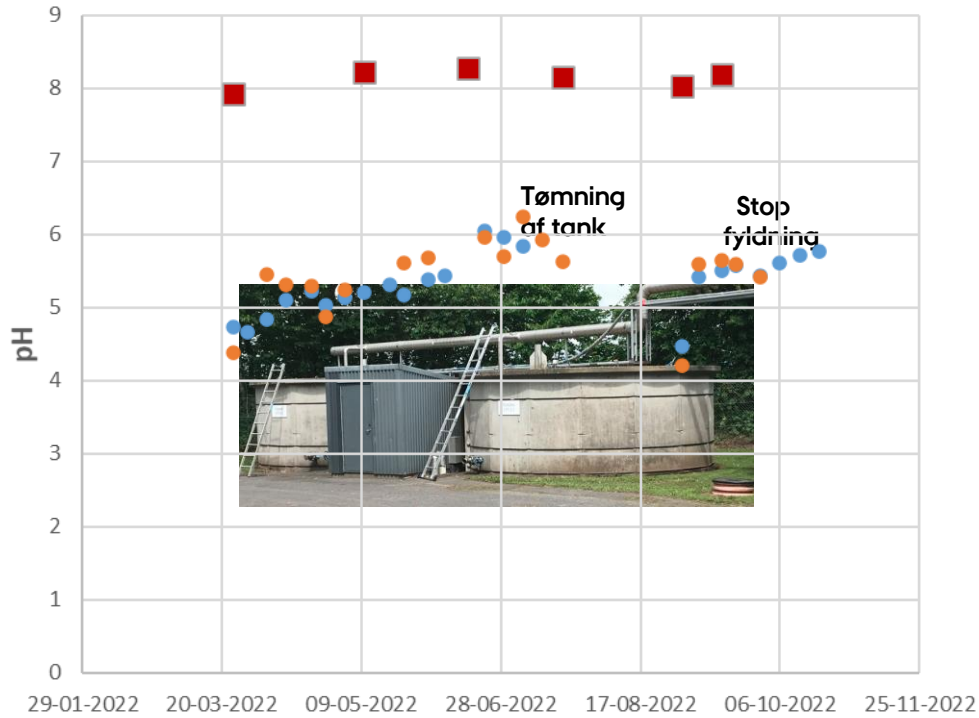


# FOULUM SET UP – N2 APPLIED



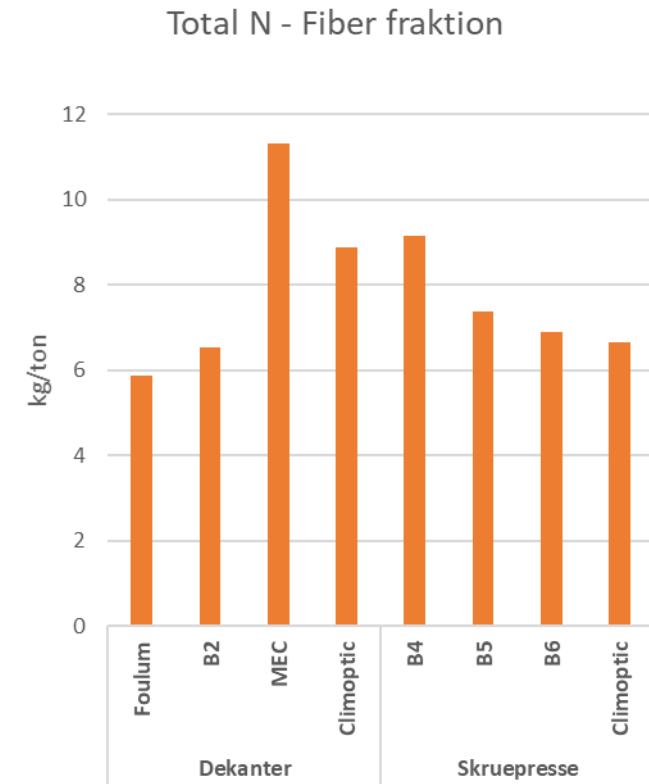
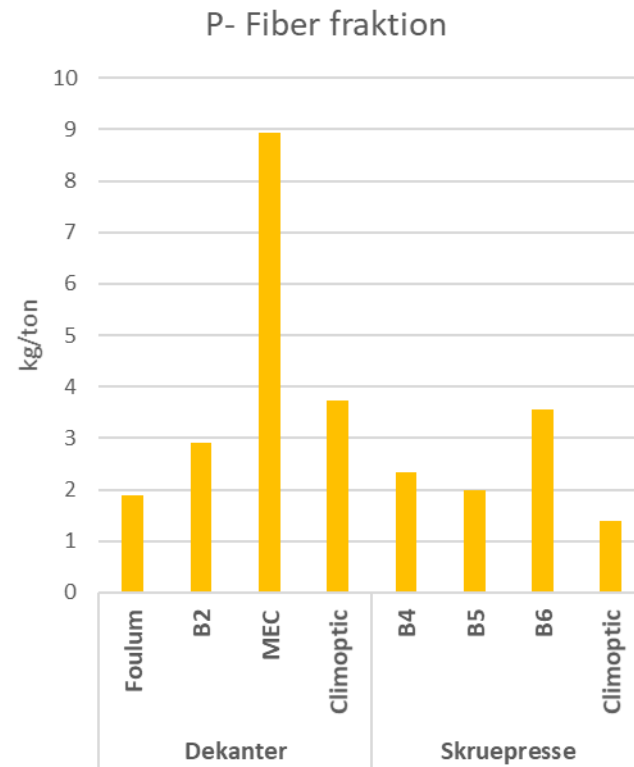
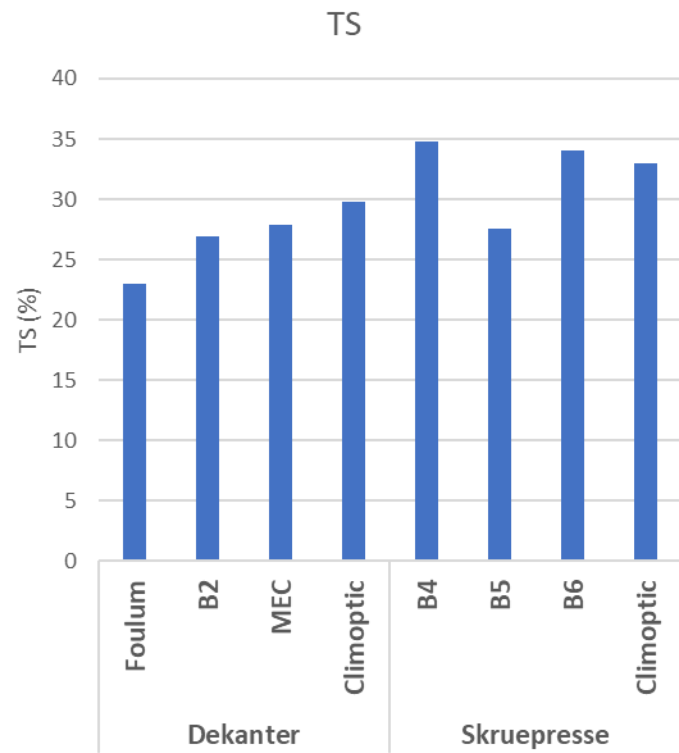
- Lagring af NEO gødning
- Emissioner fra NEO ved lagring sammenlignet med dekanter væske.

# FOULUM FORSØG





# FIBER FRAKTION



# KONKLUSION

---

1. Der er muligheder for at producere en række gødningsprodukter af afgasset gødning der kan anvendes hvor de har størst værdi og giver anledning til mindst tab af næringsstoffer
2. Produktion af separationsprodukter fordrer en række investeringer, der vil afhænge af biogas anlægget.
3. Der findes en række teknologier der kan medvirke til bedre udnyttelse af afgasset gødning
4. Der er en generel trend mod behandling af mere halmrige biomasser der giver udfordringer i forhold til højt tørstof, NH<sub>3</sub>-fordampning, gødningsværdi.
5. Afgasset biomasse varierer i forhold til en række parameter og der er stor forskel i viskositet, pH mm.
6. Separation er en effektiv metode til at sænke viskositeten.
7. Der findes en række teknologier der kan sænke viskositeten herunder ultralyd, elektrokinetik, disruptor mm.
8. N<sub>2</sub>applied teknologien er en lovende teknologi til at mindske ammoniakfordampning og øge N indhold.

TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

