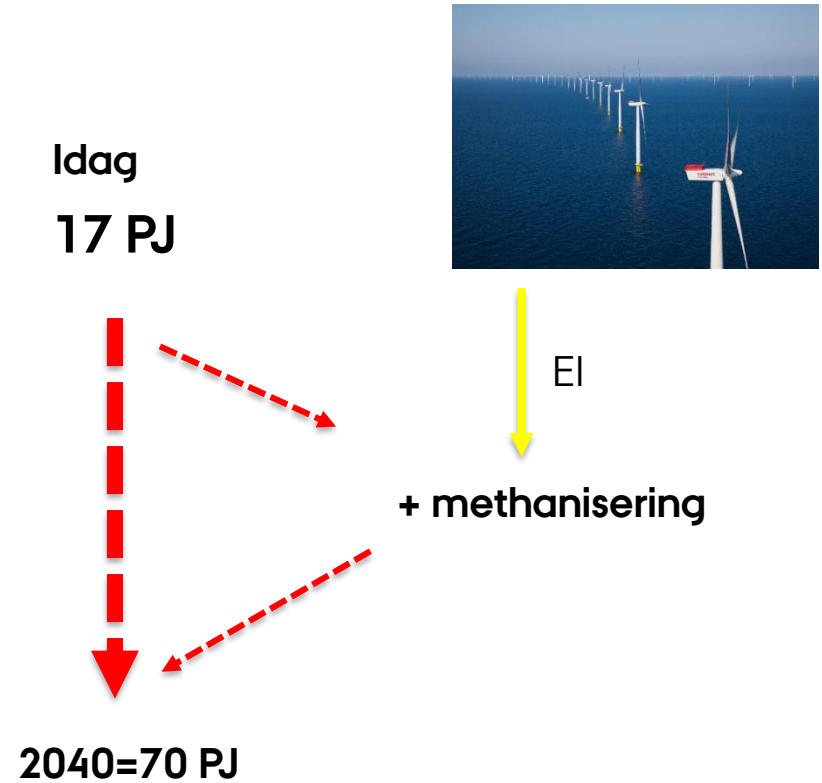
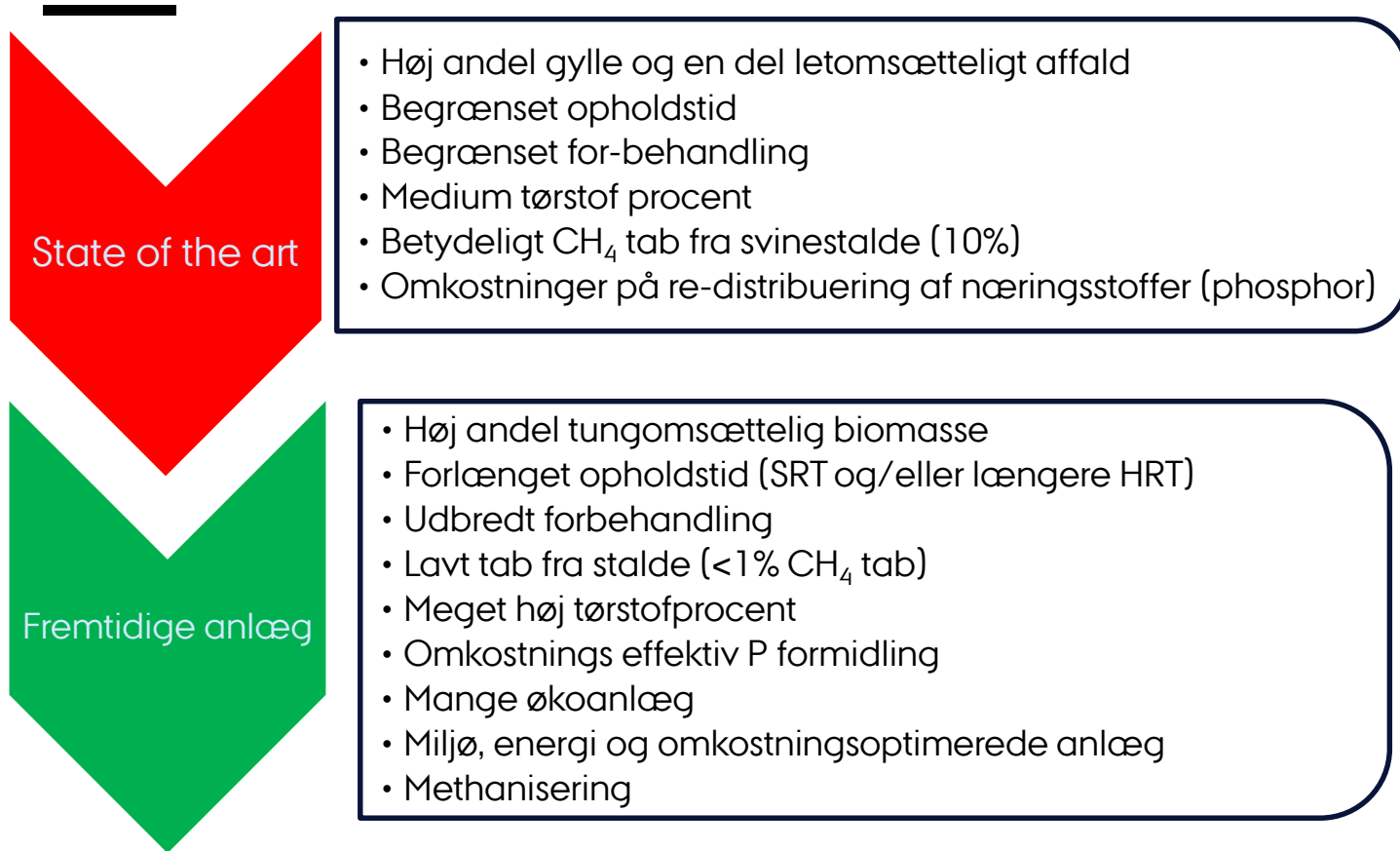


DEN NY GENERATION BIOGAS, HVOR ER VI PÅ VEJ HEN? - RÅVAREGRUNDLAG OG KONCEPTER

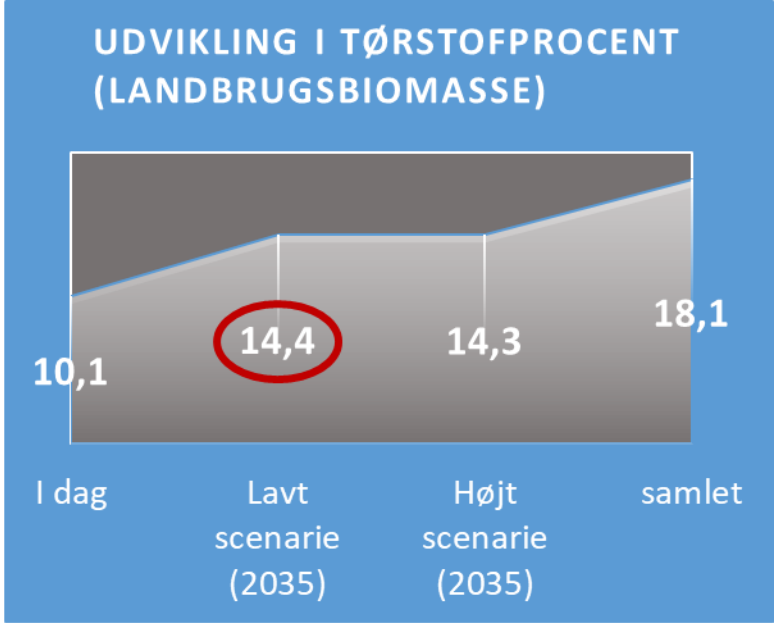
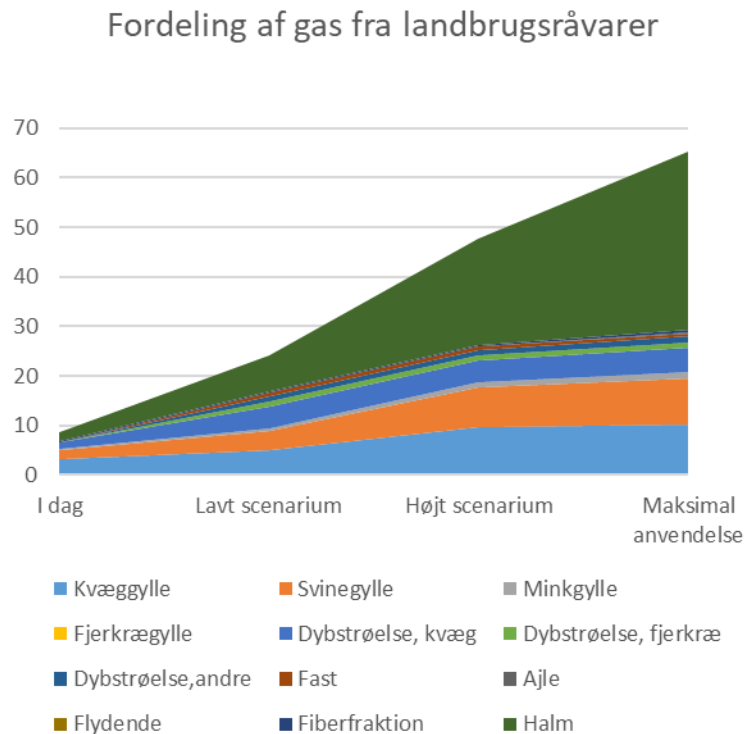
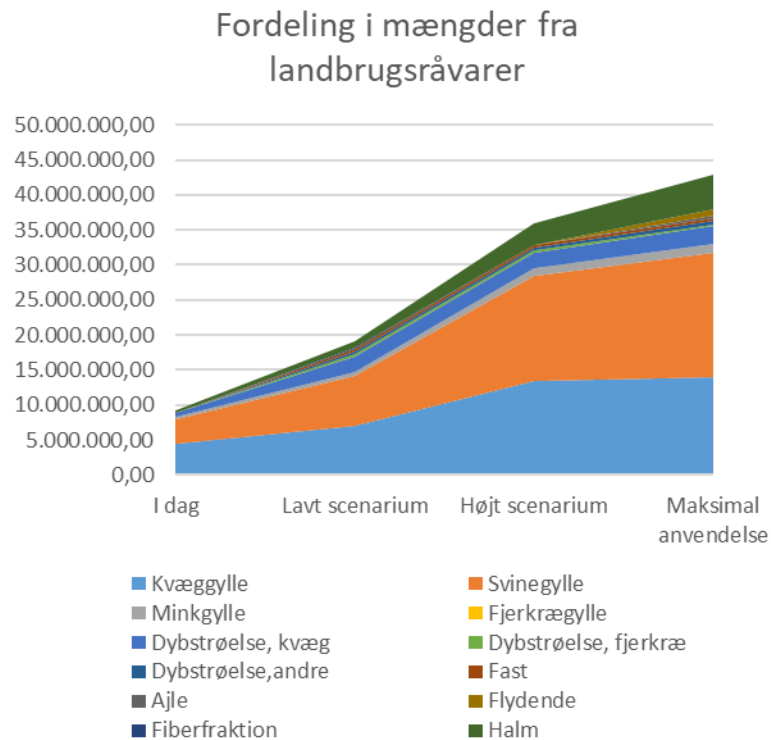
Henrik B. Møller



HVOR ER VI PÅ VEJ HEN?

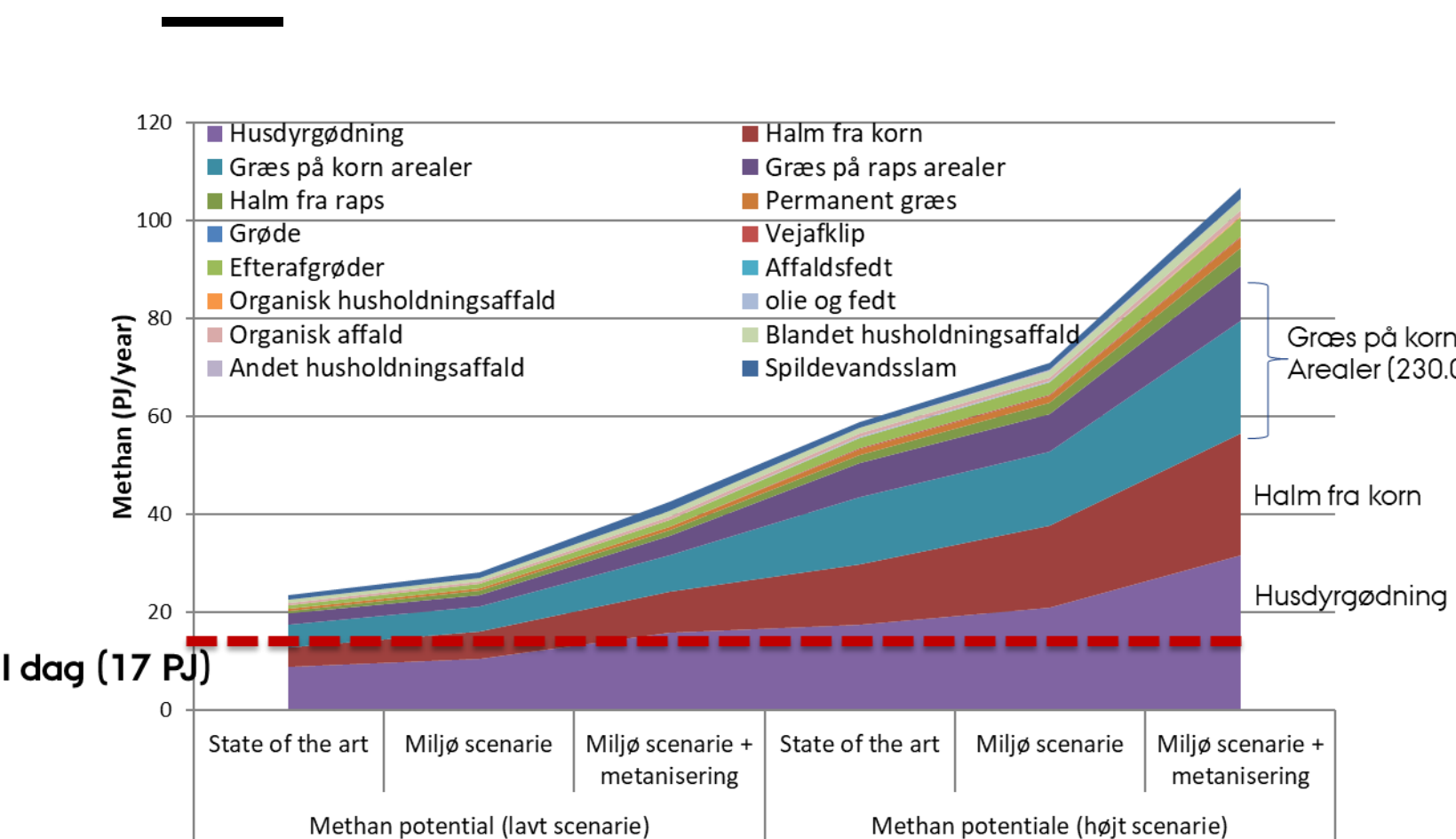


LANDBRUGS BIOMASSE



	Lavt scenarie	Højt scenarie
Teknisk tilgængelig husdyrgødning	50%	100%
halm	20%	60%

BIOGAS POTENTIALER/SCENARIER



	Lavt scenarie	Højt scenarie
Teknisk tilgængelig husdyrgødning	50%	100%
Grøn biomasse og halm	20%	60%
Affald fra industri og husholdninger	50%	50%

	State of the art	Miljø optimeret	Miljøoptimeret + methanisering
HRT (dage)	30 Godt på vej →	>60	>60
Metan tab fra biogas	1%	1%	1%
Metan tab stalde	5%	1%	1%
Forbehandling	Ingen	+ halm og dybstrøelse	+halm og dybstrøelse
Methanisering	Ingen	Ingen	90% af CO2



OPHOLDSTID – MERE GAS

8000 m³ stål reaktor



Investering - stålreaktor:

8.4 mill. kr

Afskrivning/forrentning, 20 år, 5%
= 83 kr/m³/år

Årlige driftsudgifter:

Sandfjernelse: 1,6 kr/m³

Varmetab: 24 kwh/m³=15 kr/m³

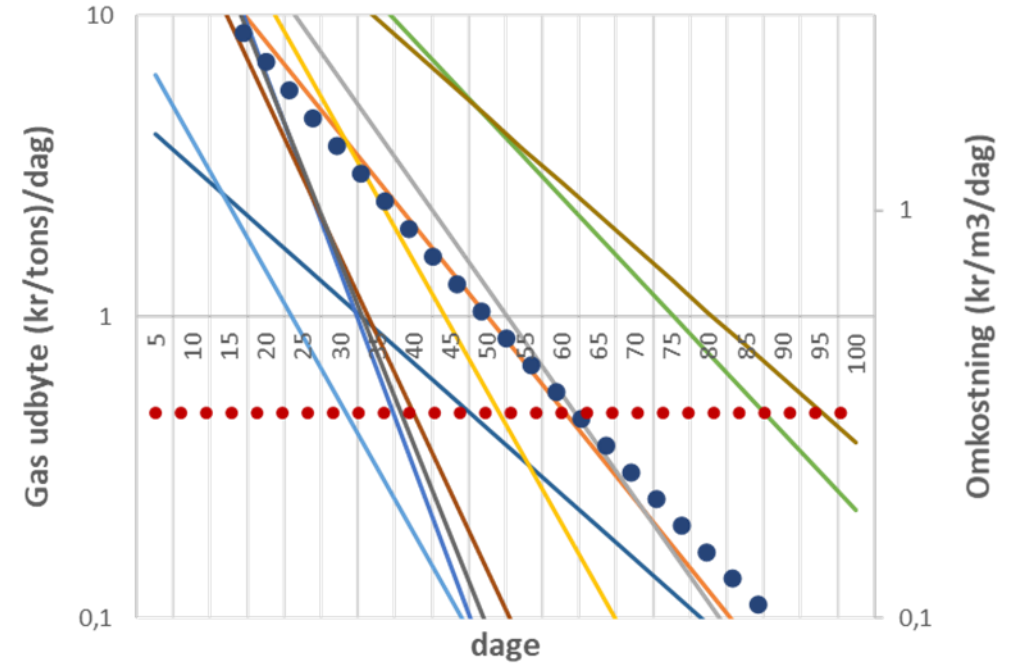
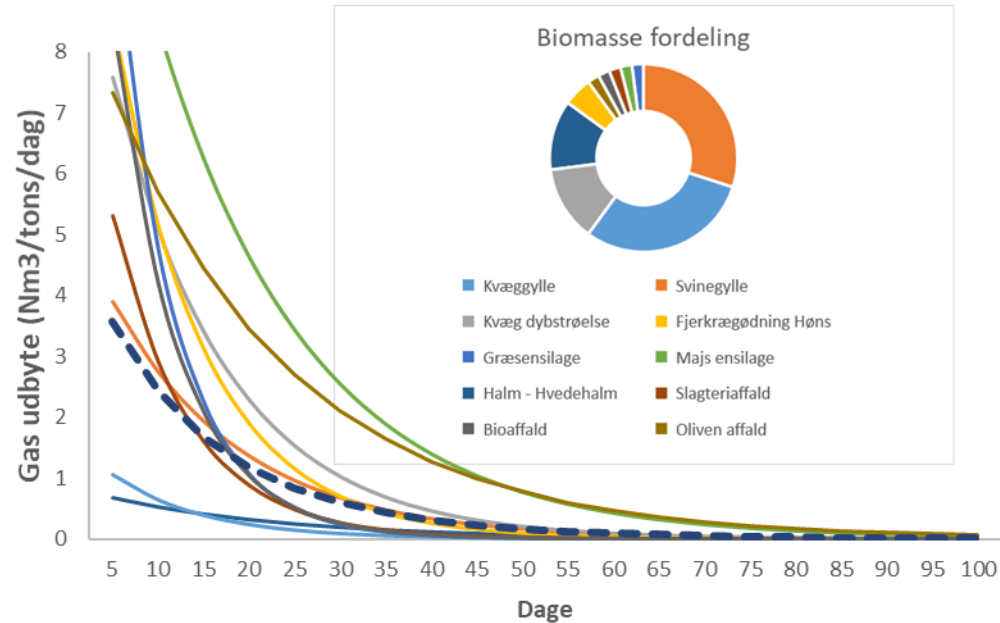
El: 21 kwh/m³=8 kr/m³

Drift: 6,5 kr/m³

I alt

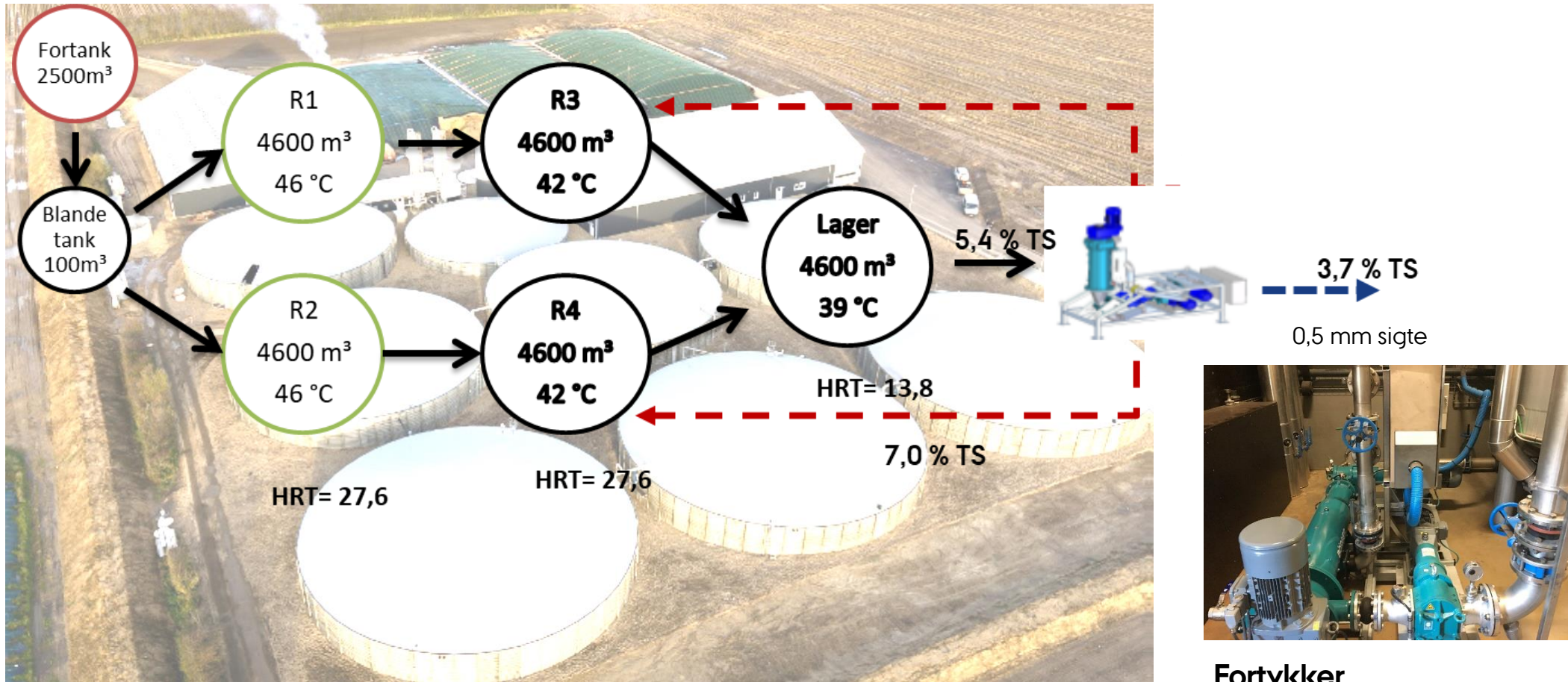
116 kr/m³/år eller 0,32 kr/m³/dag

OPHOLDSTID - EKSEMPEL

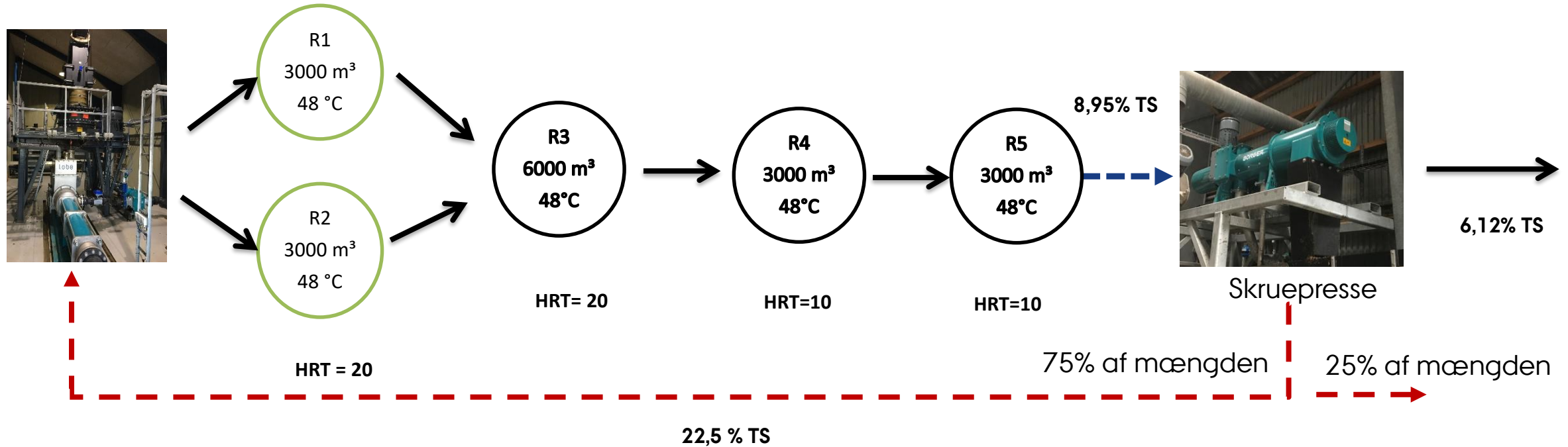


Værdi af metan: 6 kr/Nm³

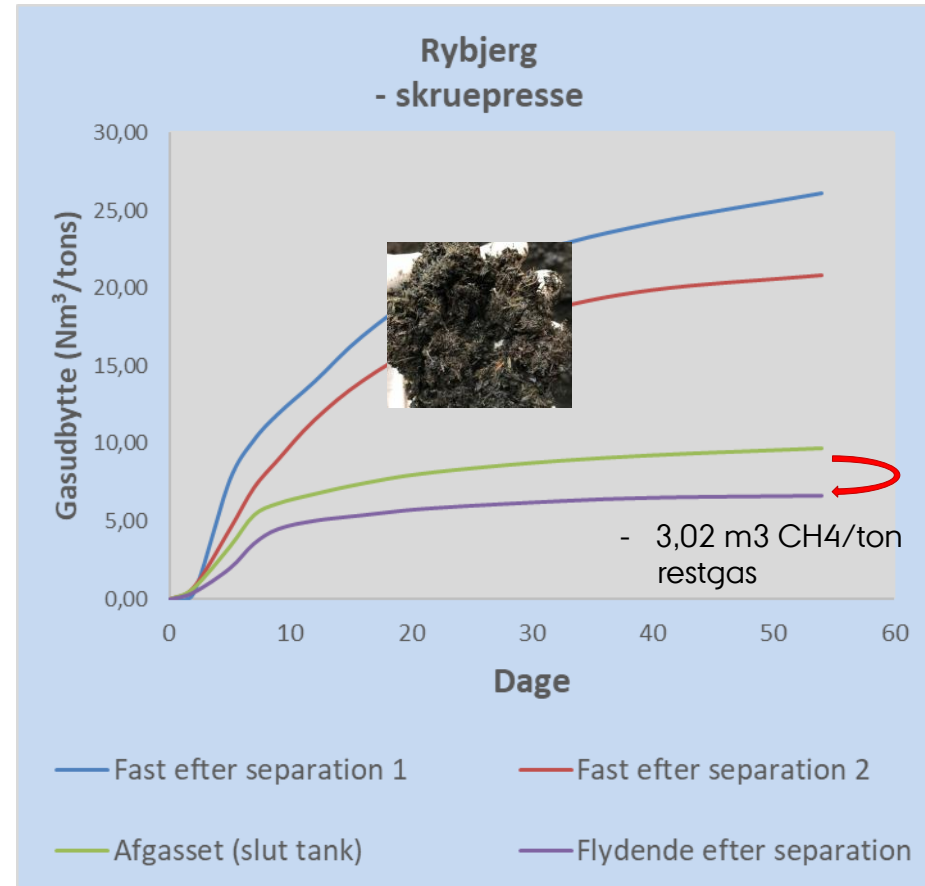
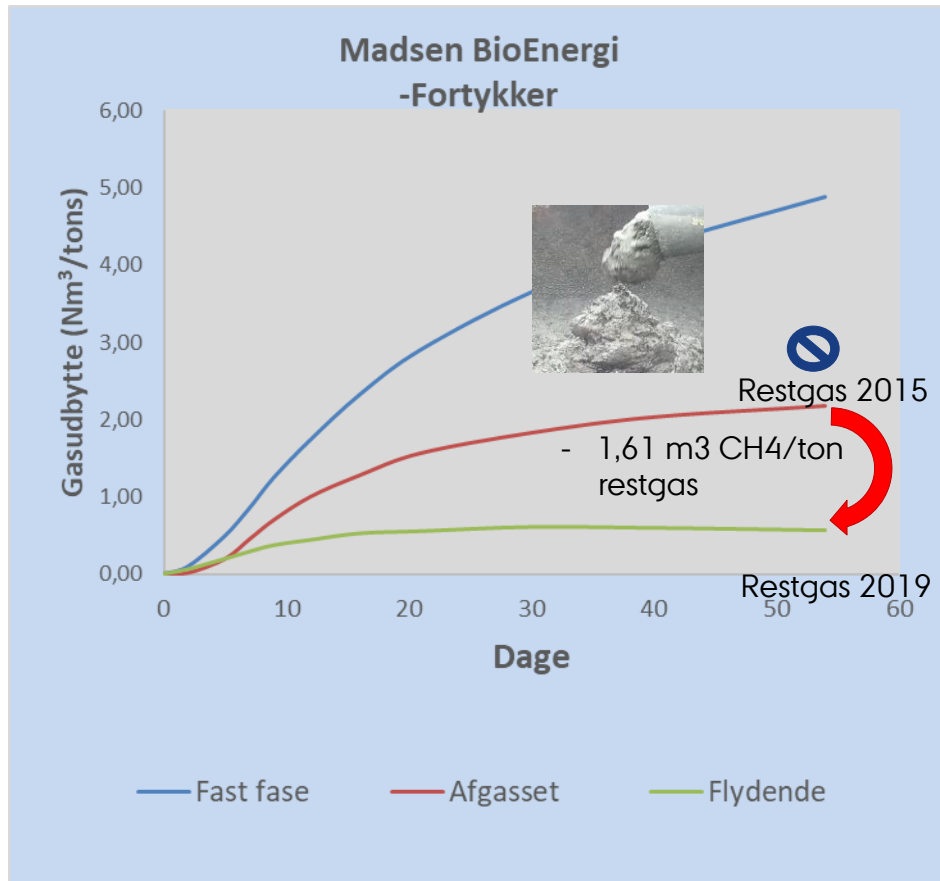
SELEKTIV OPHOLDSTID – EKSEMPEL 1



SELEKTIV OPHOLDSTID – EKSEMPEL 2



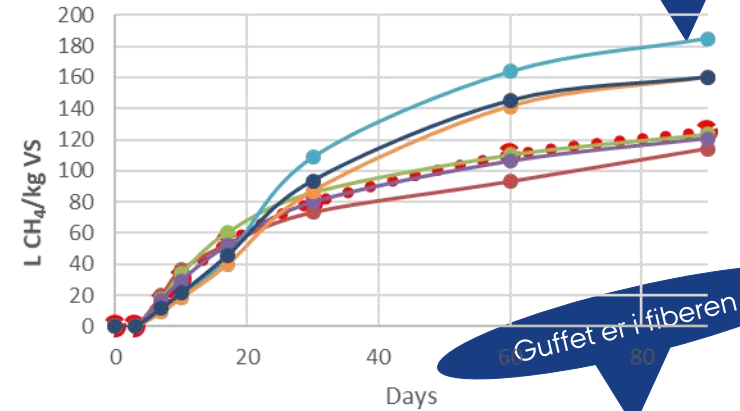
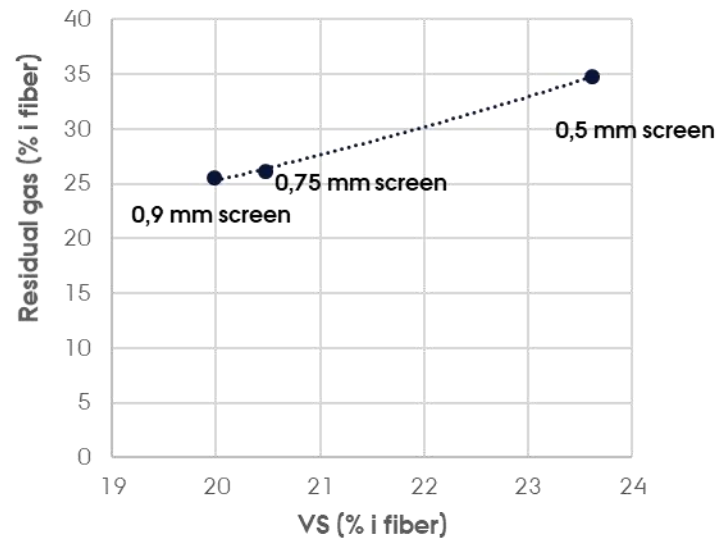
SELEKTIV OPHOLDSTID – METODER



SELEKTIV OPHOLDSTID -GL. ANLÆG

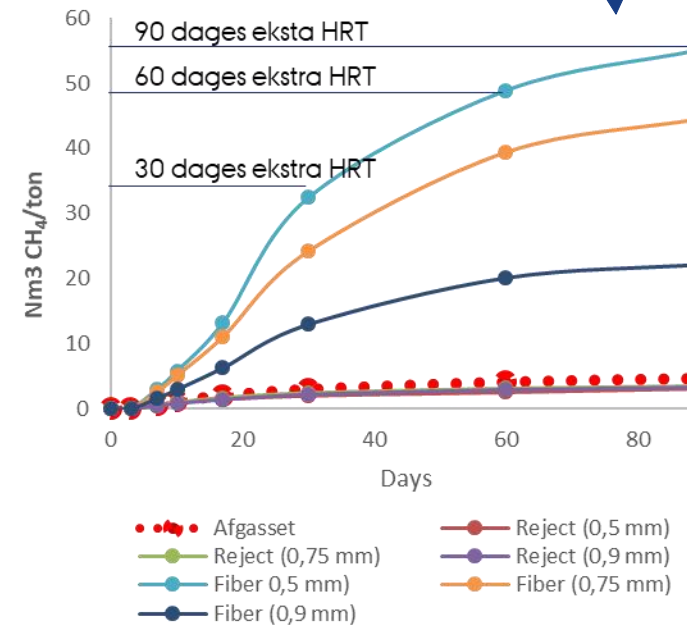


HRT=30 days



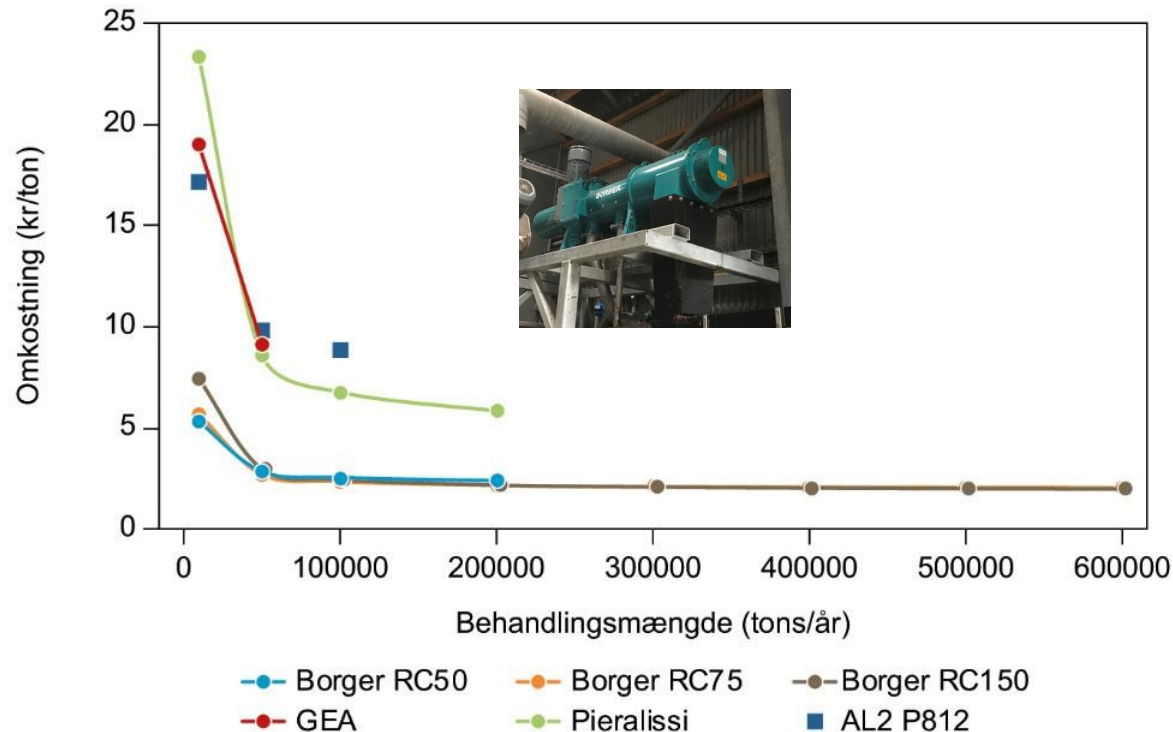
Guffet er i fiberen

Guffet er i fiberen



- Afgasset
- Reject (0,5 mm)
- Reject (0,75 mm)
- Reject (0,9 mm)
- Fiber 0,5 mm
- Fiber (0,75 mm)
- Fiber (0,9 mm)

OPHOLDSTID, GENUDRÅDNING ELLER BEGGE



Økonomi ved genudrådning eksempel:

Indtægt: $2 \text{ Nm}^3 \text{ CH}_4/\text{ton} \cdot 6 \text{ kr}/\text{m}^3 = 12 \text{ kr}/\text{ton}$

Udgift: $2,5 \text{ kr}/\text{ton}$

Netto: $9,5 \text{ kr}/\text{ton}$

Opholdstid (40-50 dage):

Indtægt: $0,15 \text{ Nm}^3 \text{ CH}_4/\text{ton}/\text{dag} \cdot 6 \text{ kr}/\text{m}^3 = 0,9 \text{ kr}/\text{ton}/\text{dag}$

Udgift: $0,32 \text{ kr}/\text{ton}/\text{dag}$

Netto: $0,58 \text{ kr}/\text{ton}/\text{dag}$

10 dage ekstra opholdstid giver

Netto: $10 \cdot 0,58 = 5,8 \text{ kr}/\text{ton}$

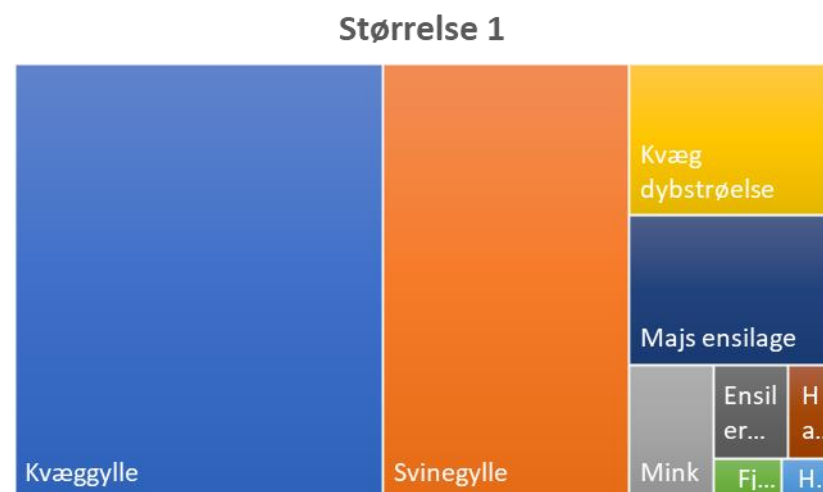
MODELANLÆG

3 ANLÆGSSTØRRELSER, HVER MED 2 FORSKELLIGE OPGRADERINGSTEKNIKKER:

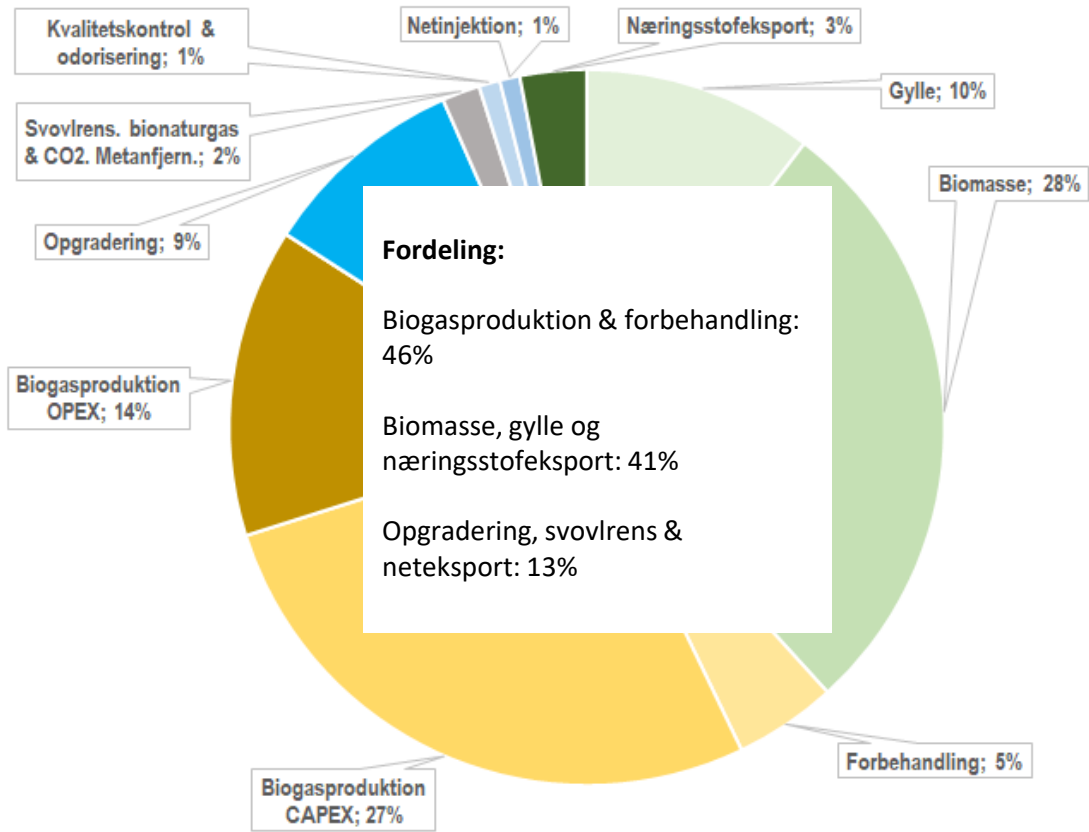
	Biomasseinput	Opholdstid	Metanproduktion (leveret til gasnet)		Opgraderingstekn.
Mindre biogasanlæg (Stort gårdanlæg/mindre fællesanlæg)	130.000 tons/år	60-80 Døgn	500 Nm ³ CH ₄ /time	4.300.000 Nm ³ CH ₄ /år	Membran Aminskrubber
Mellemstort biogasanlæg (mellemstort fællesanlæg)	420.000 tons/år	30-40 Døgn	1.500 Nm ³ CH ₄ /time	12.900.000 Nm ³ CH ₄ /år	Vandskrubber Aminskrubber
Stort biogasanlæg (stort fællesanlæg / industrianlæg)	840.000 tons/år	30-40 Døgn	3.000 Nm ³ CH ₄ /time	25.800.000 Nm ³ CH ₄ /år	Vandskrubber Aminskrubber

Beregninger:

- Barmarksanlæg, der sættes i drift i 2021
- Biomassesammensætning "konservativ", ca. 32 Nm³ metan/ton biomasse
- Forrentning 10% over 15 år.



OMKOSTNINGSFORDELING

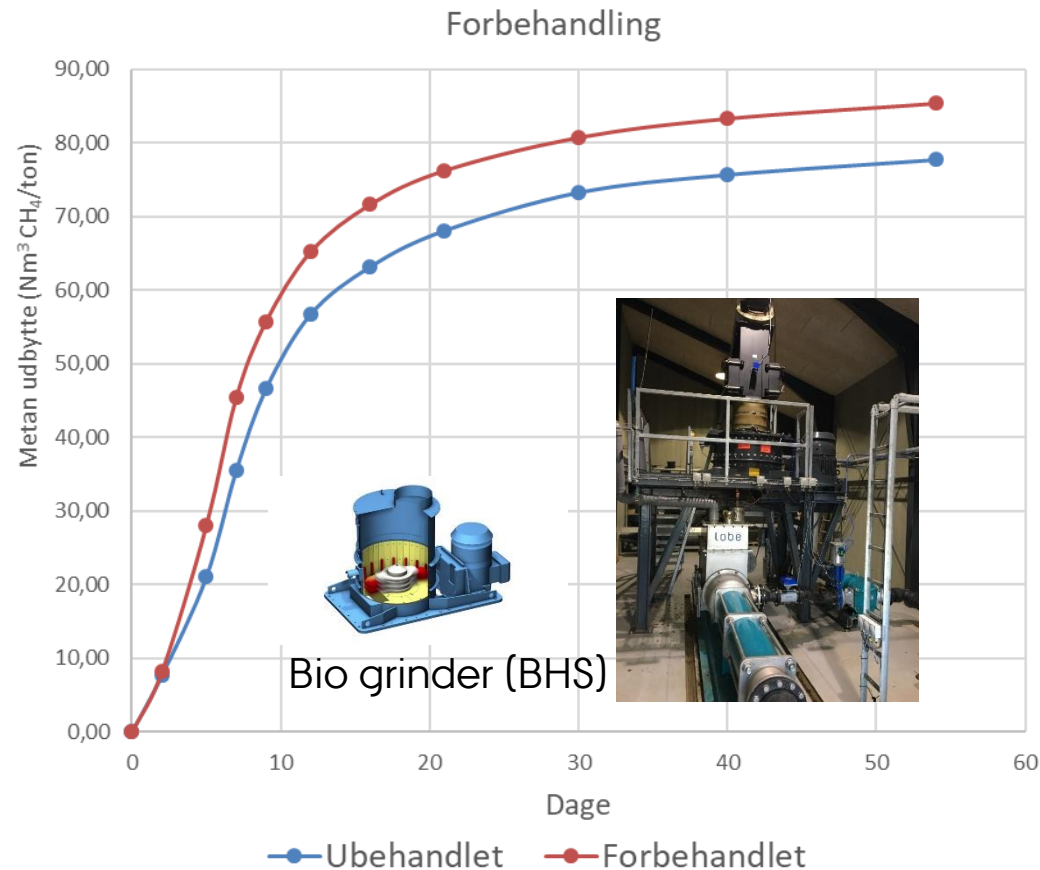


Optimeringsmuligheder

Fokus på:

- Forøget biogasudbytte ved forbehandling og optimering af biogasproduktion (større udbytte - samme CAPEX)
- Reduktion af driftsomkostninger ved f.eks. energiintegration af opgradering og biogasproduktion.

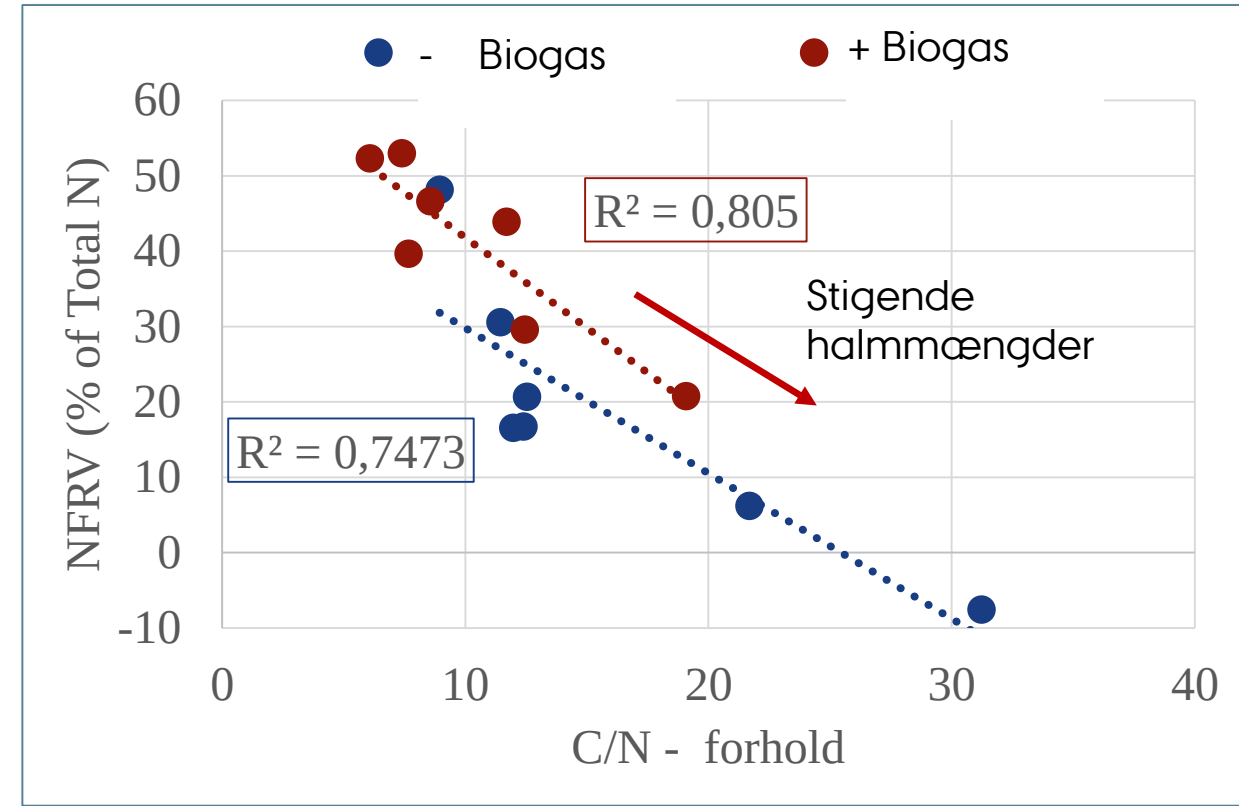
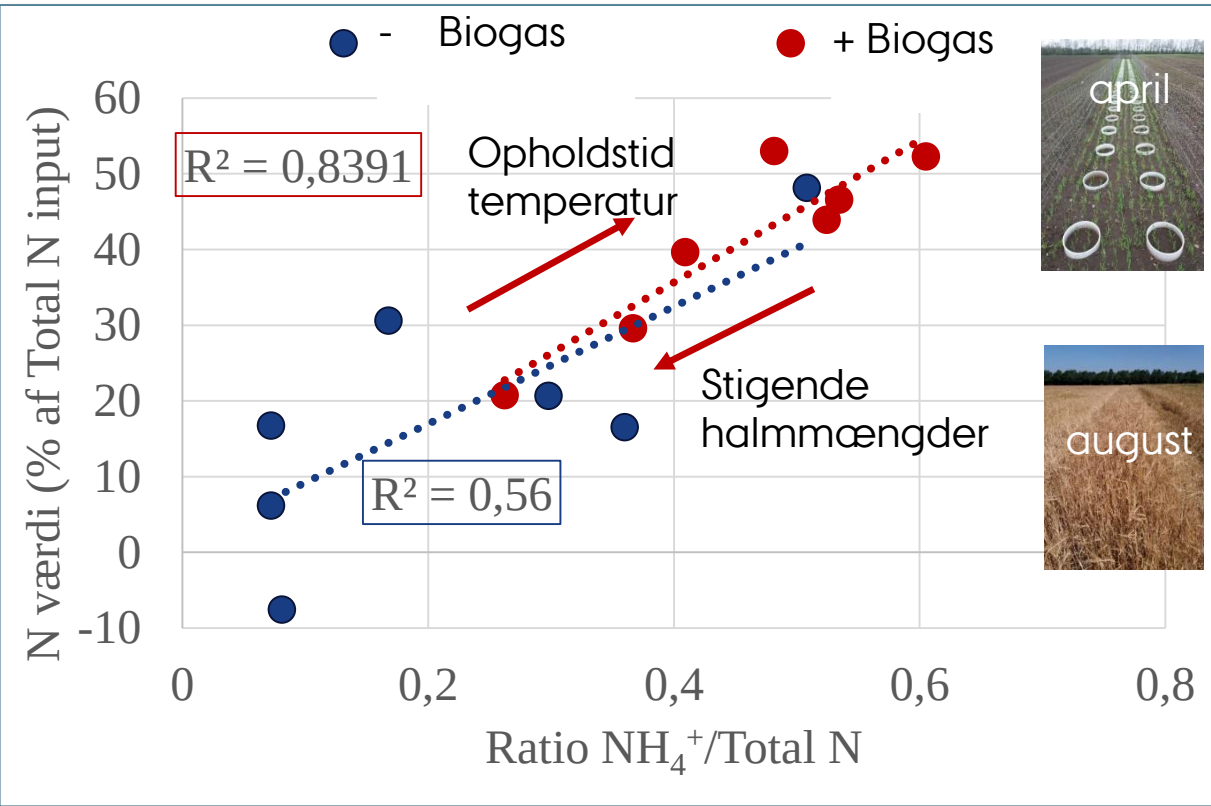
FORBEHANDLING - EKSEMPLER



Disruptor fra Vogelsang: Forsøg startet på Foulum biogas - November 2019

Kosekvenser af høj TS og meget halm

Biomasse er kvæggylle med iblanding af efterafgrøde med stigende mængder halm der enten er udbragt direkte eller efter afgasning



- Stigende $\text{NH}_4^+/\text{total N}$ forhold $\rightarrow$ højere N virkning (1. år)
- Lavere C/N forhold $\rightarrow$ mindre immobilisering

Data fra Fontaine, D. et al. 2019

KONKLUSION

- Nye råvare sammensætning kræver optimering i forhold til opholdstid og forbehandling.
- Anvendelse af genudrådning/selektiv opholdstid viser lovende resultater – “guffet” er i fiberen - men vælg sigter på maks 0,5 mm.
- Ny biomasse sammensætning giver nye gødningsprodukter med andre egenskaber.
- Der er flere nye bud på for-behandling der skal dokumenteres.
- Høj gødningsudnyttelse og P formidling kan nødvendiggøre separation.

TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

