

LUGTFRABIOGGASANLÆG UDFORDRINGER OG MULIGHEDER

Erfa ringe r fra EUDP-proje kte t PEAK

Anders Feilberg og Michael Vedel Wegener Kofoed

*Aarhus Universitet, Institut for Biøog kemiteknologi, Sektion for
Miljøteknologi*





Ribe Biogas har haft flere udfordringer med lugtgener fra anlægget det seneste halve års tid, så nu investerer man 13 millioner kroner for at komme problemerne til værks. Arkivfoto

UGEAVISEN RIBE

Fæl lugt i luften: Biogasanlæg bruger 13 millioner kroner på at bekæmpe lugtgener



Stank fra biogasanlæg frustrerer borgere – nu går politisk udvalg ind i sagen



Det er Kalundborg Bioenergis anlæg ved siden af Asnæsværket, der lugter. Foto: Jesper Truelsen - TV ØST.

Dampene fra et biogasanlæg i Kalundborg lugter af rådne æg. Det får nu teknik- og miljøudvalget i kommunen til at gå ind i sagen.

Nabo til nyt biogasanlæg: - Det stinker ad helvede til

Begejstringen for det nye biogasanlæg i Kværs kan ligge på et meget lille sted hos en række af dets naboer. Den grønne energi kommer nemlig med en pris. Og den lugter ikke rart, lyder det. Men forholdene for naboerne blive bedre, lover virksomheden bag anlægget.

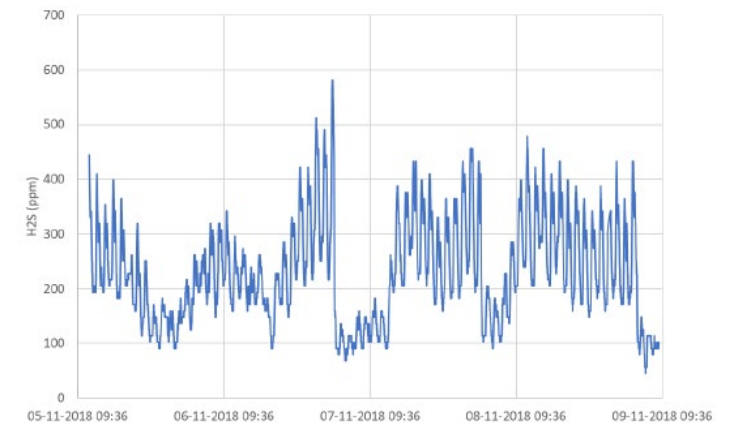
BAGGRUND

- Udbygning af biogas kræver håndtering af lugtgener
- Meget lidt videnskabelig litteratur om lugtledning fra biogasanlæg
- Begrænset detaljeret viden om:
 - Dominerende lugtstoffer fra biogasanlæg – udover H_2S
 - Tidslig variation i udledninger
 - Vigtige kilder på anlægget
 - Effekt af luftrensning under varierende forhold
- Mistanke om kraftigt fluktuerende emissioner (speciale projekt 2018)



Optimization of a biofilter for hydrogen sulfide abatement by fertilizer addition and load manipulation

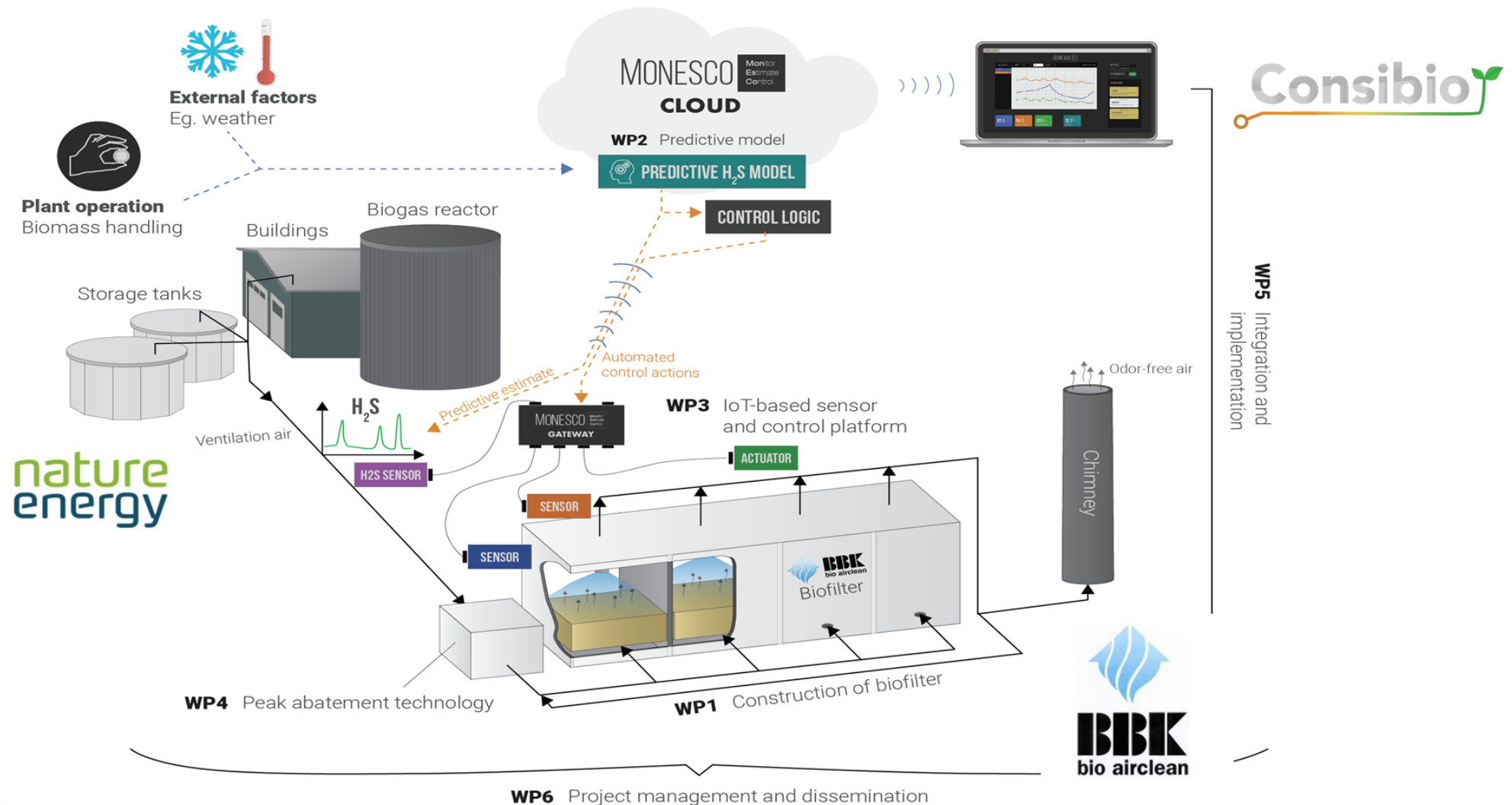
Master Thesis
Kristian Nørrisgård Poulsen



PEAK-PROJEKTET (2020-2023)

EUDP 

The Energy Technology
Development and
Demonstration Programme



IDENTIFIKATION AF PRIMÆRE LUGTSTOFFER OG KILDER

- Lugtstoffer målt med PTR-MS (online masse-spektrometri)
- AU Viborg (Foulum)

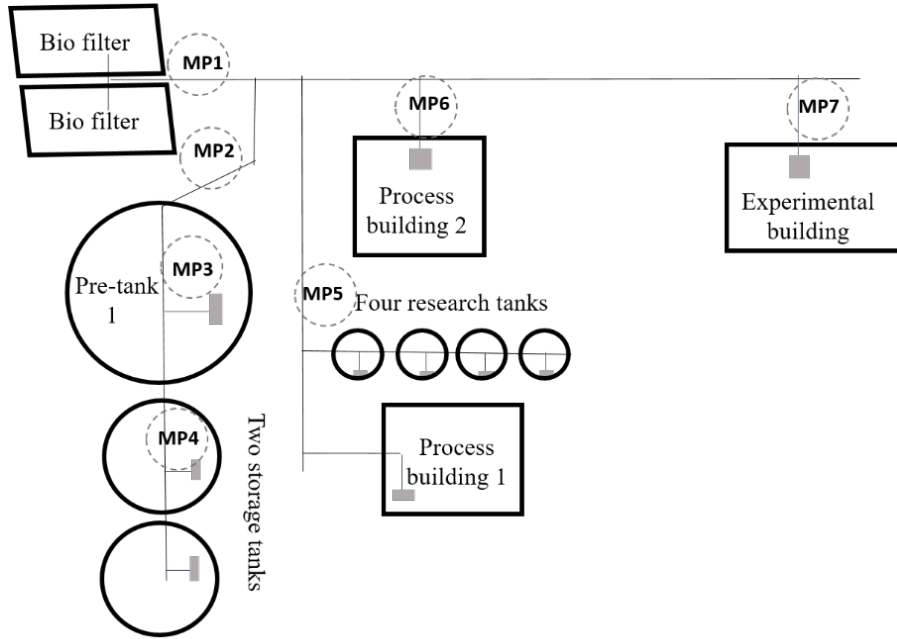
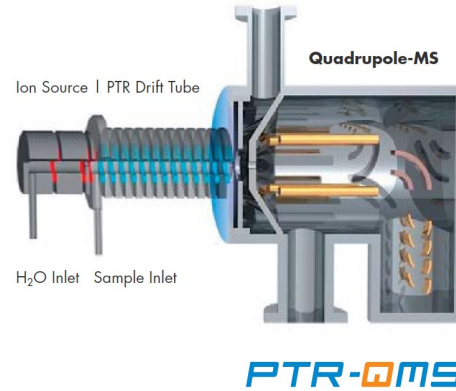


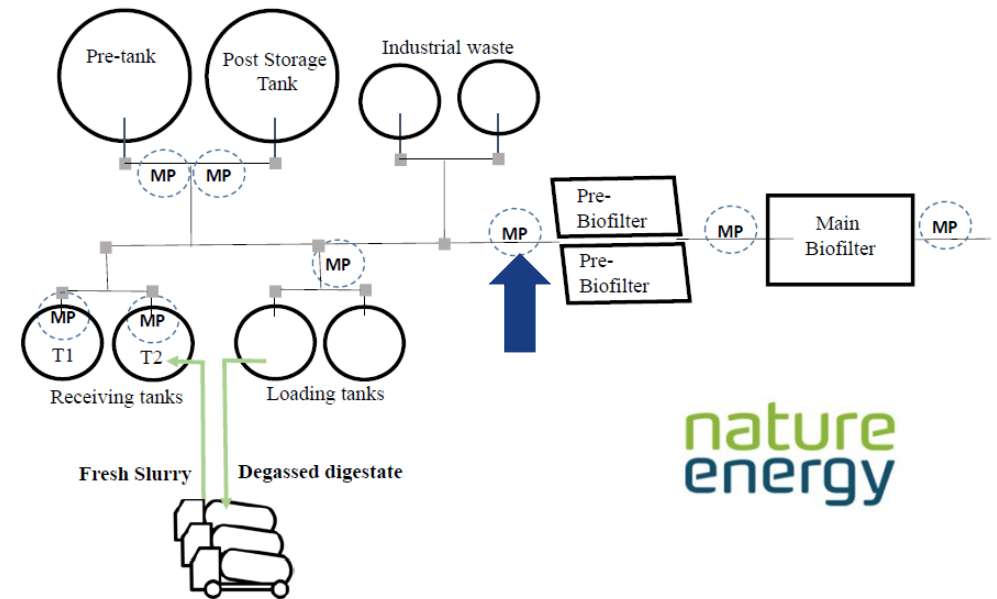
Photo: M. Gundelund



PRIMÆRE LUGTSTOFFE

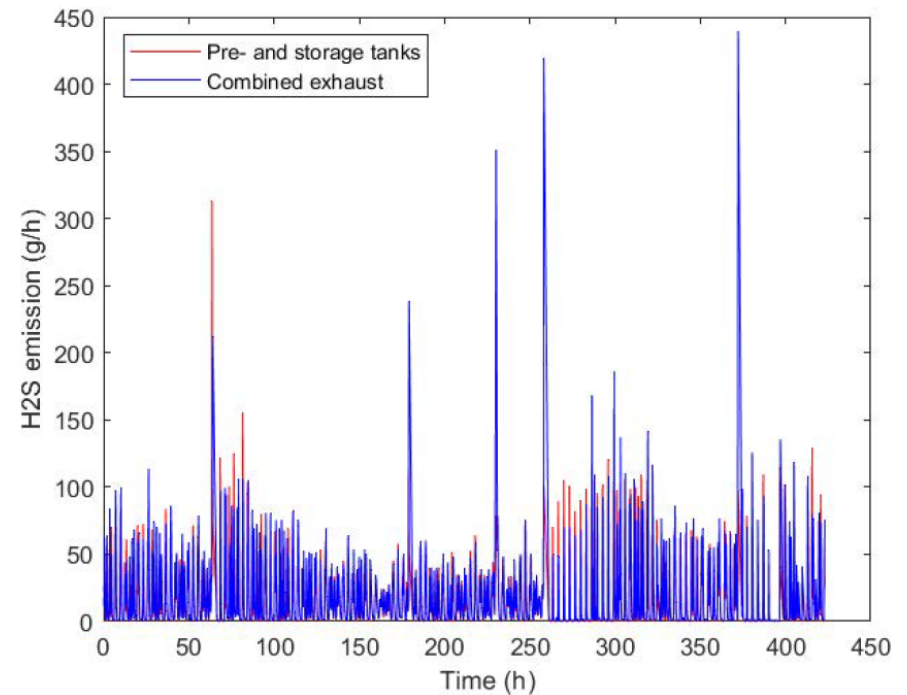
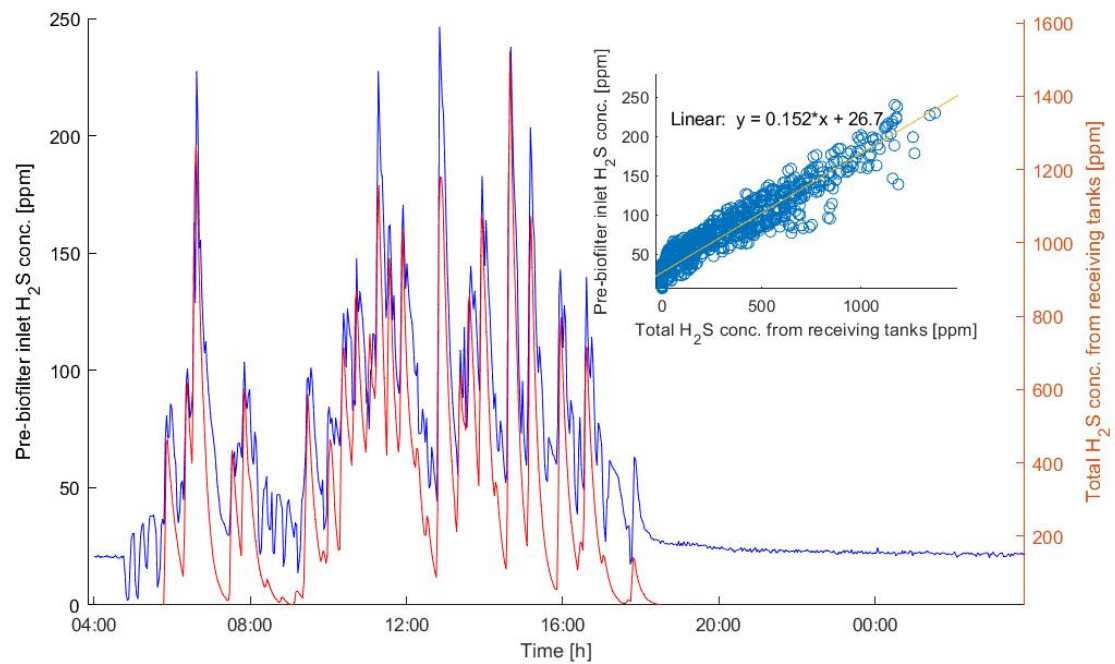
- Lugtaktivitet (OAV): Koncentration/ lugt-tærskel
- >95% af lugtaktivitet: H_2S og Methanthiol (CH_3SH)
- H_2S : 70-80% af ΣOAV
- CH_3SH : 17-27% af ΣOAV
- Høj grad af korrelation mellem H_2S og CH_3SH !

- Andre lugtstoffer (<5% af ΣOAV):
Kompleks blanding af bl.a. flygtige syrer, phenoler, ketoner
 - Generelt lettere at fjerne i f. eks. biofiltre



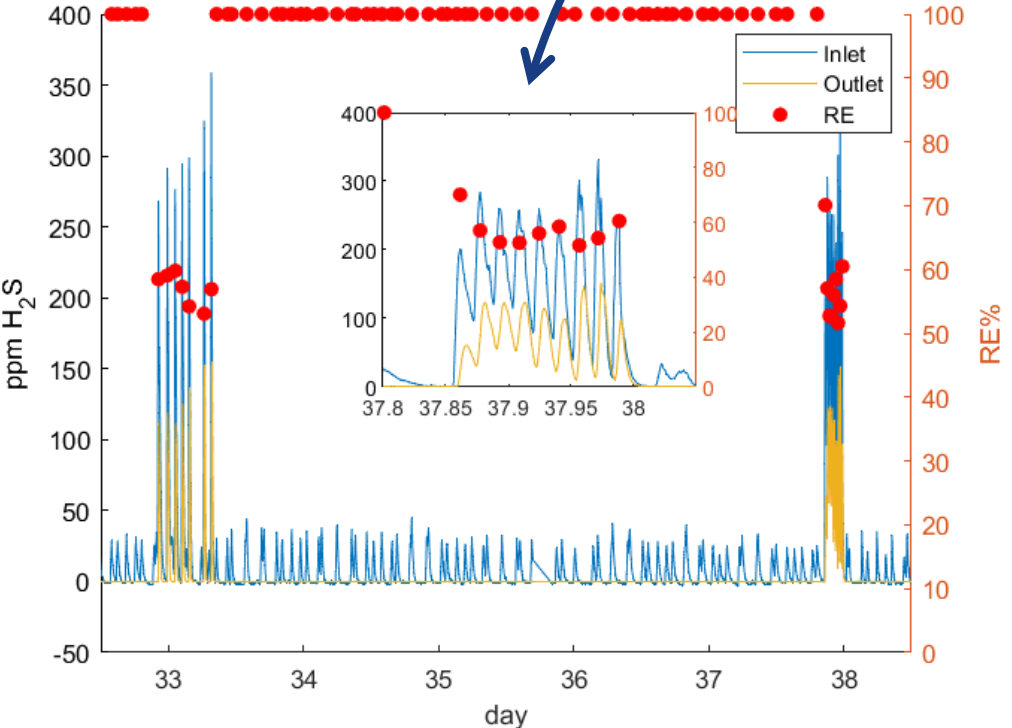
UDLEDNINGER ER STÆRKT DYNAMISKE

- I begge tilfælde er modtagetanke primær kilde (>90%) til H₂S-belastning af lugtfilter

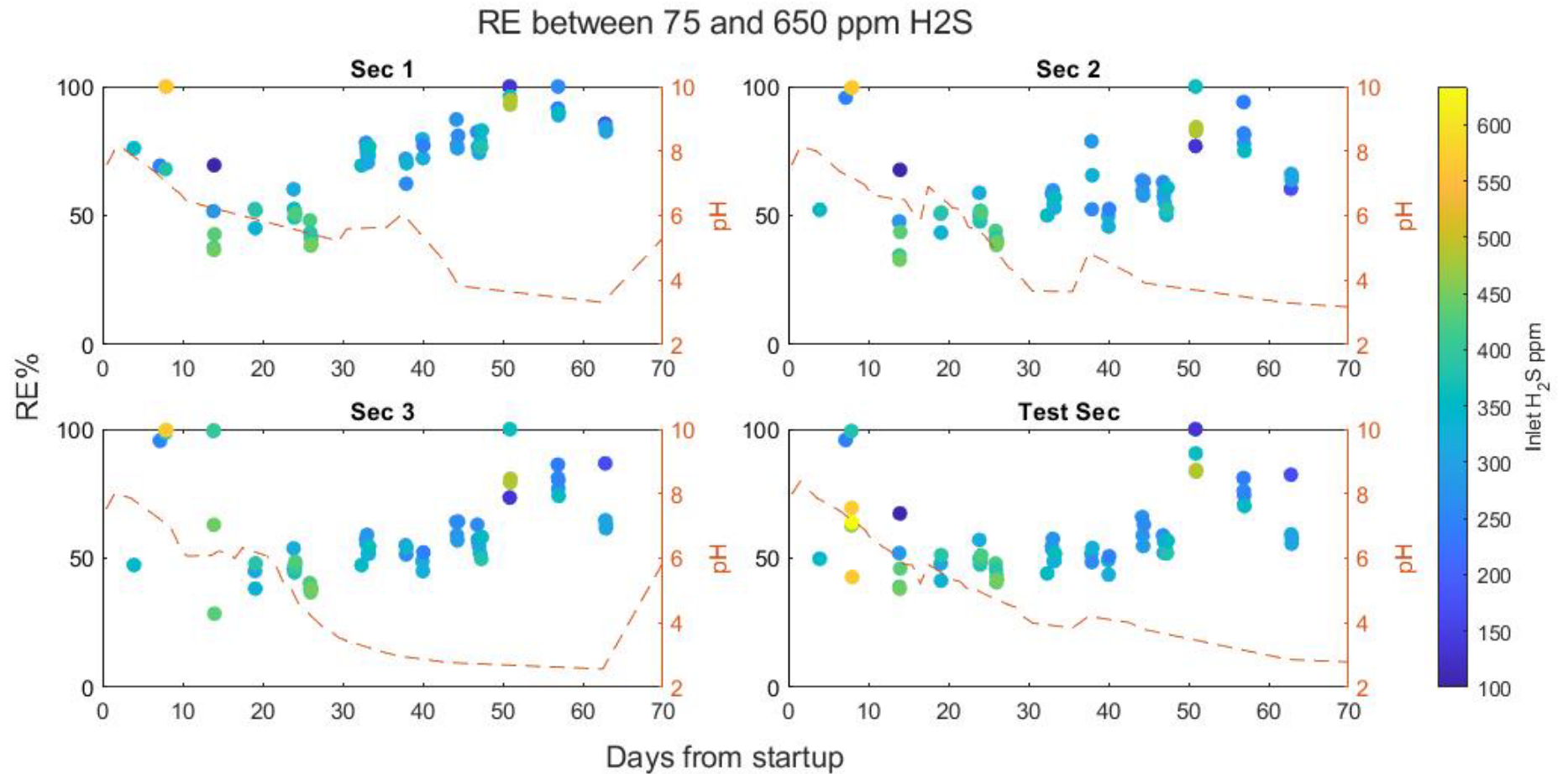
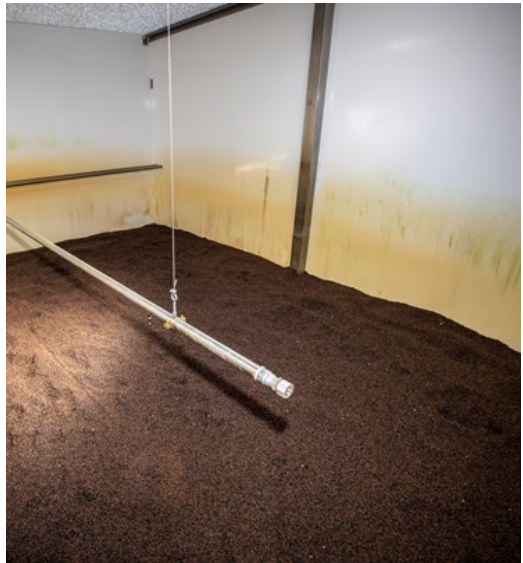


TESTAF NYT BIOFILTER FOULUM

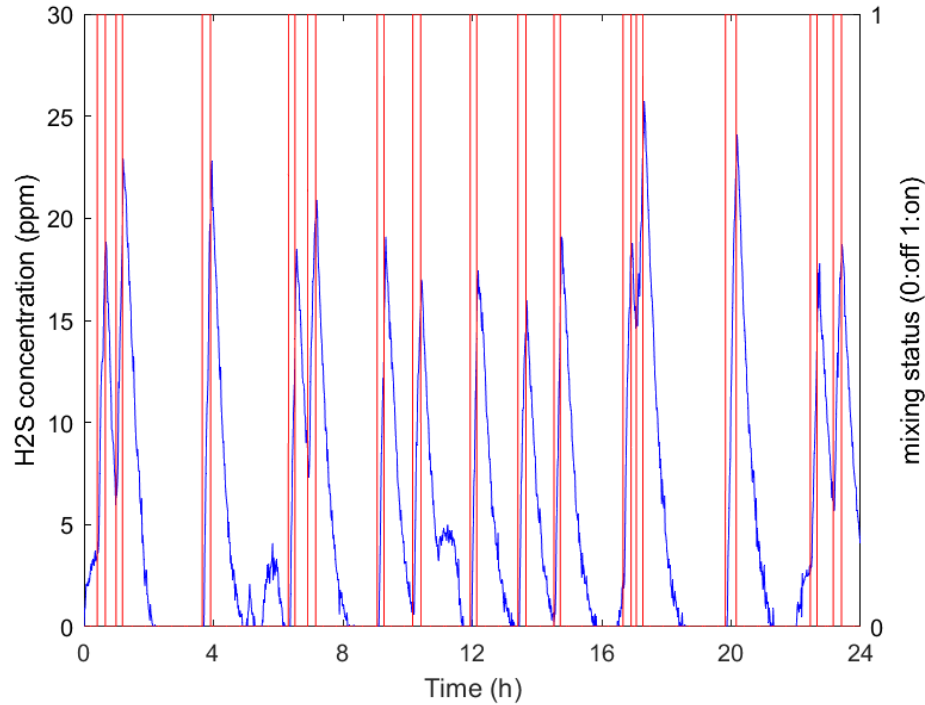
- Le ca -ba se re t bio filter
- Ersta tte r æ ldre ba rkfilter



HÅNDBTERINGAF STORE PEAKS

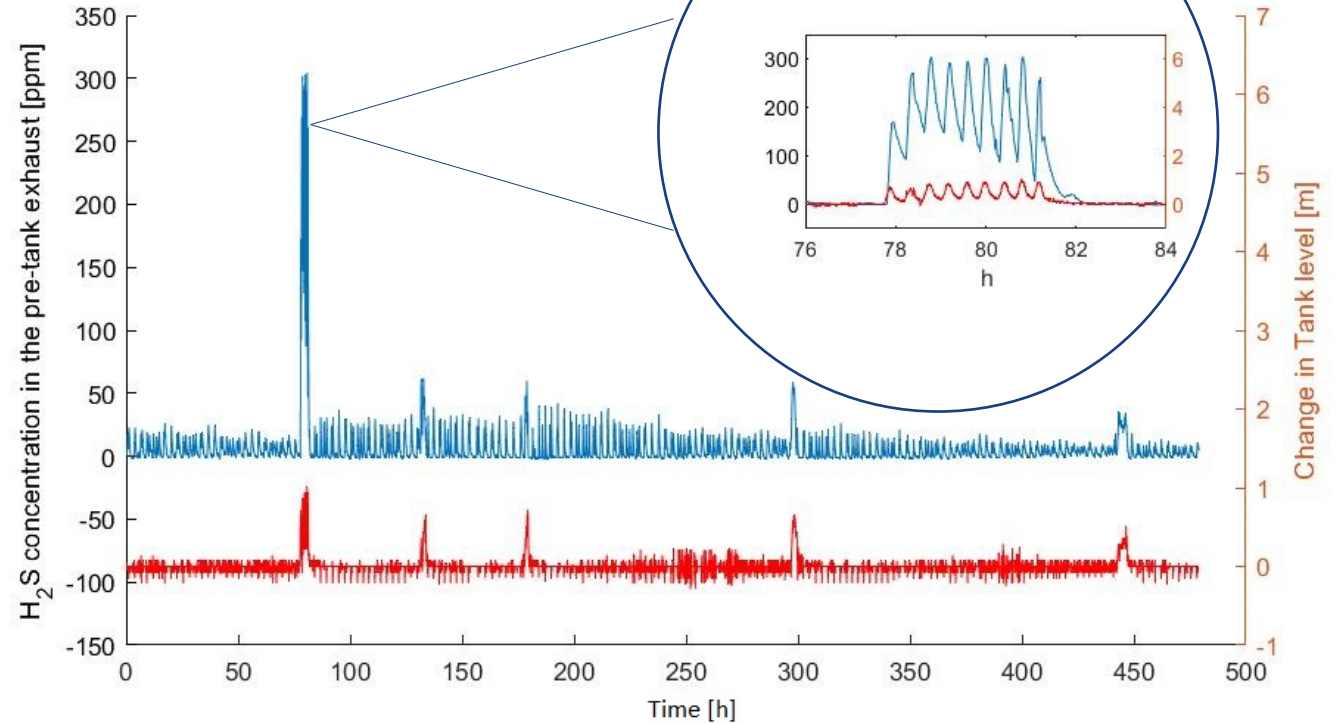


HVAD KAN UDLØSE H₂S-TOPPE?



OMRØRING I FORTANK = SMÅ H₂S TOPPE

OBS Ingen omrøring/ indfødnig: ~0 ppm H₂S



OMRØRING I FORTANK + INDFØDNING AF NYBIOMASSE
= STORE H₂S TOPPE



TESTAF MEKANISMEMEDSIMULERING

Journal of Environmental Management 90 (2009) 3422–3428

Contents lists available at ScienceDirect



Journal of Environmental Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jenvman

Volatilization characteristics of organic solutes in stirred solution

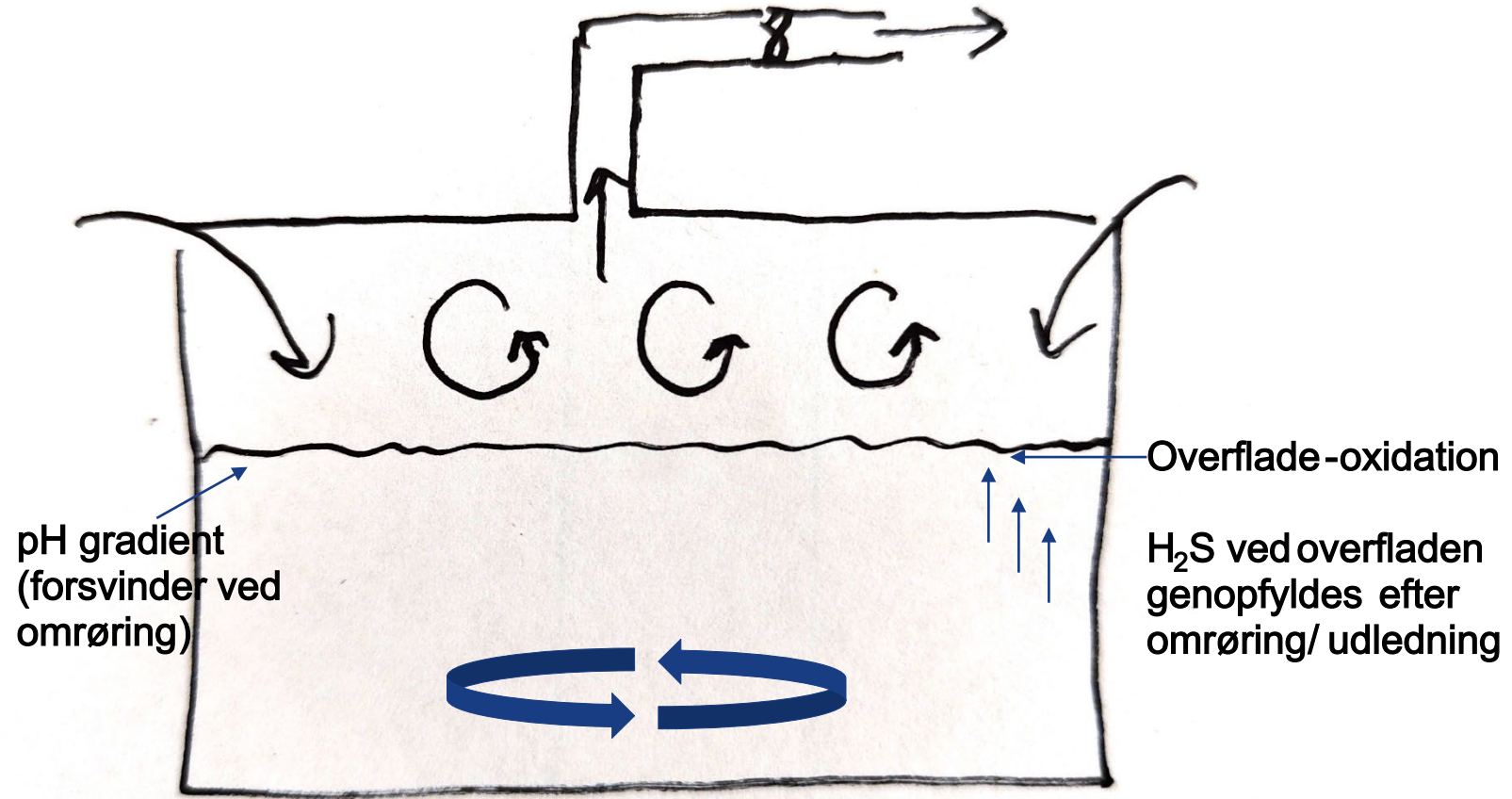
Huan-Ping Chao*

Department of Bioenvironmental Engineering, Chung Yuan Christian University, Chung-Li 32023, Taiwan

$$\frac{dC_g}{dt} = -\frac{Q}{V}C_g + K_{OL}(D_{aw}C_l - C_g) - k_{surf}C_g$$

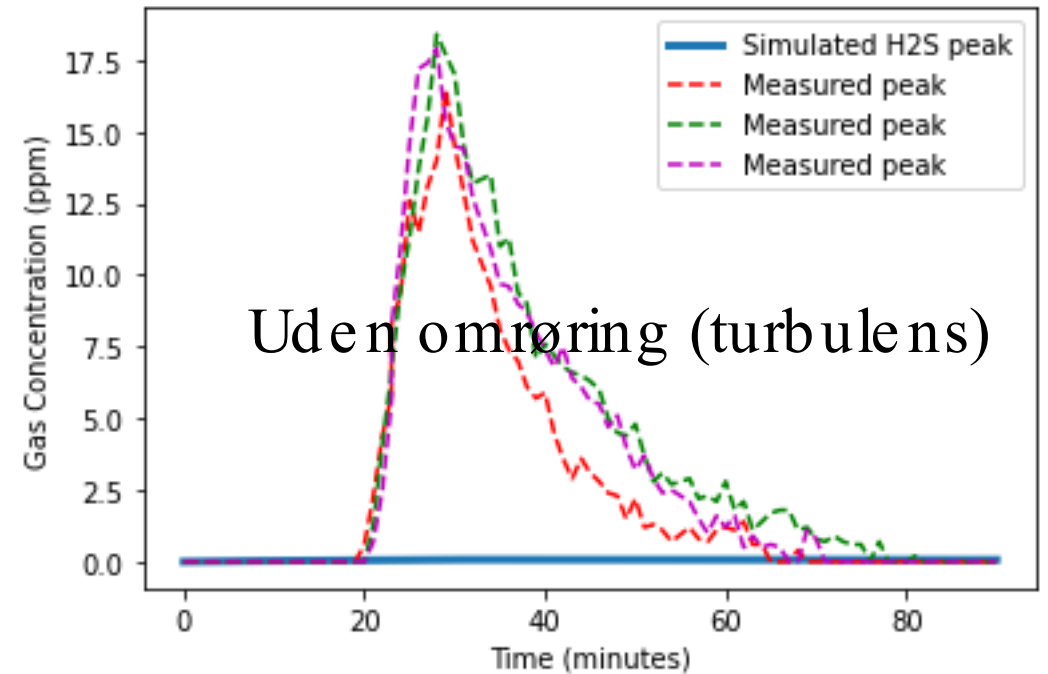
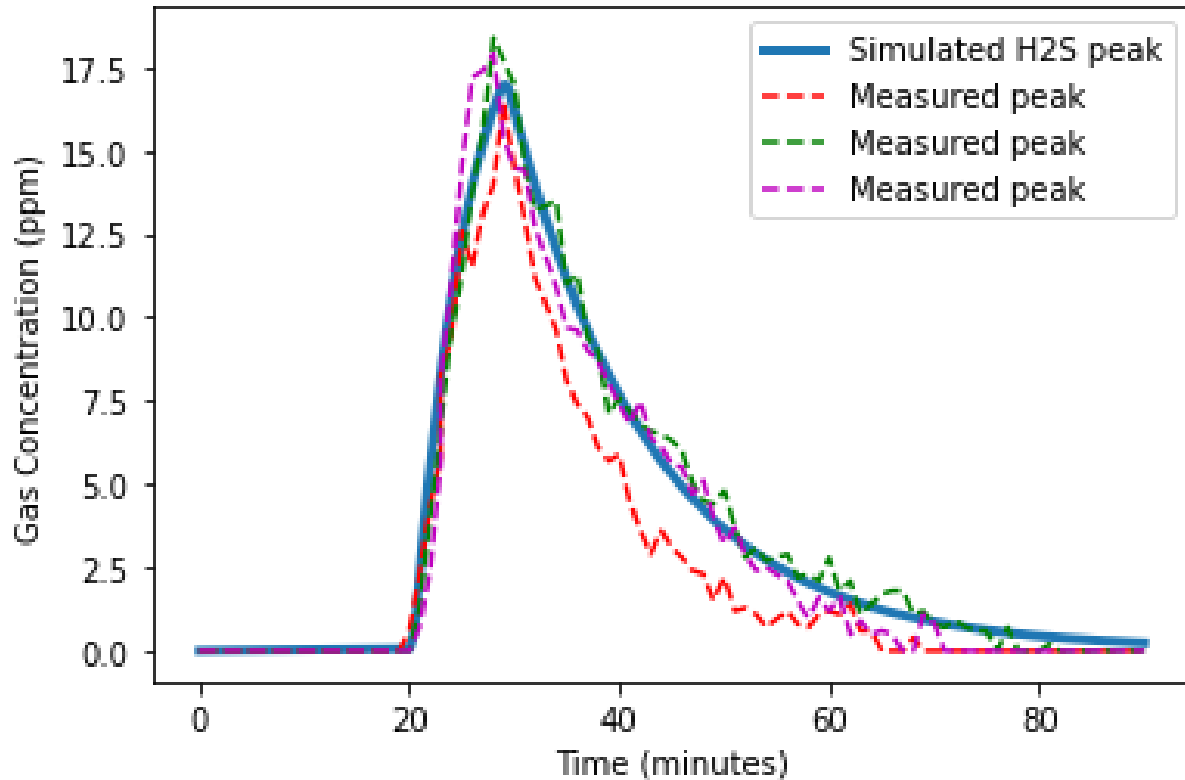
$$\frac{dC_l}{dt} = -K_{OL}(D_{aw}C_l - C_g) - k_{O_2}C_l + SRR + k_{repl}(C_{l,bulk} - C_l)$$

$$D_{aw} = \frac{K_H}{RT} \cdot \frac{1}{1 + 10^{(pH-pKa)}}$$



SIMULERINGER AF PEAKS

Basis simulering:



FULDSKALAFORFILTERBASESCRUBBER

Behandling af ventilationsluft fra modtage tank (ca 20% af samlet luftmængde til filter)

MÅL: Dæmpning/udligning af belastning af hovedfilter



Water + e.g. NaOH

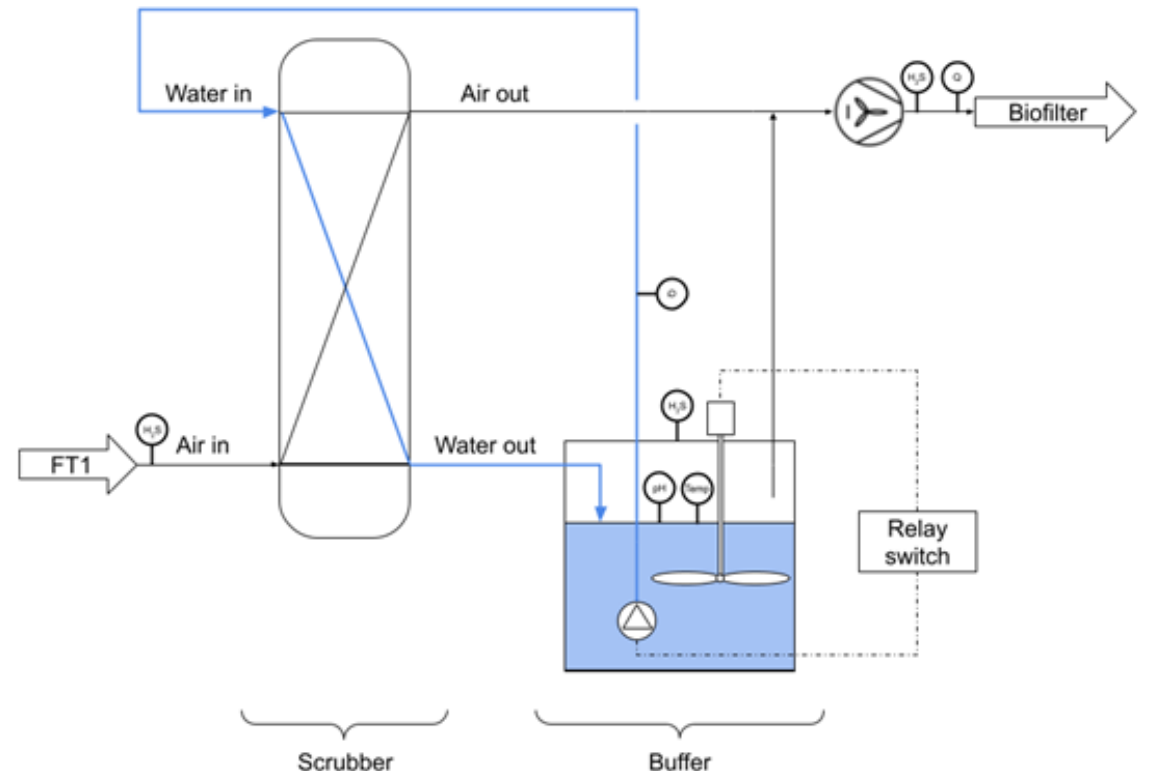
Inlet air from FT 1

Fan

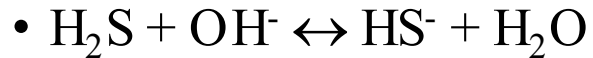
Mixing tank

Cleansed air to biofilter

Water pump



PILOTFORSØG MED HØJERØPH

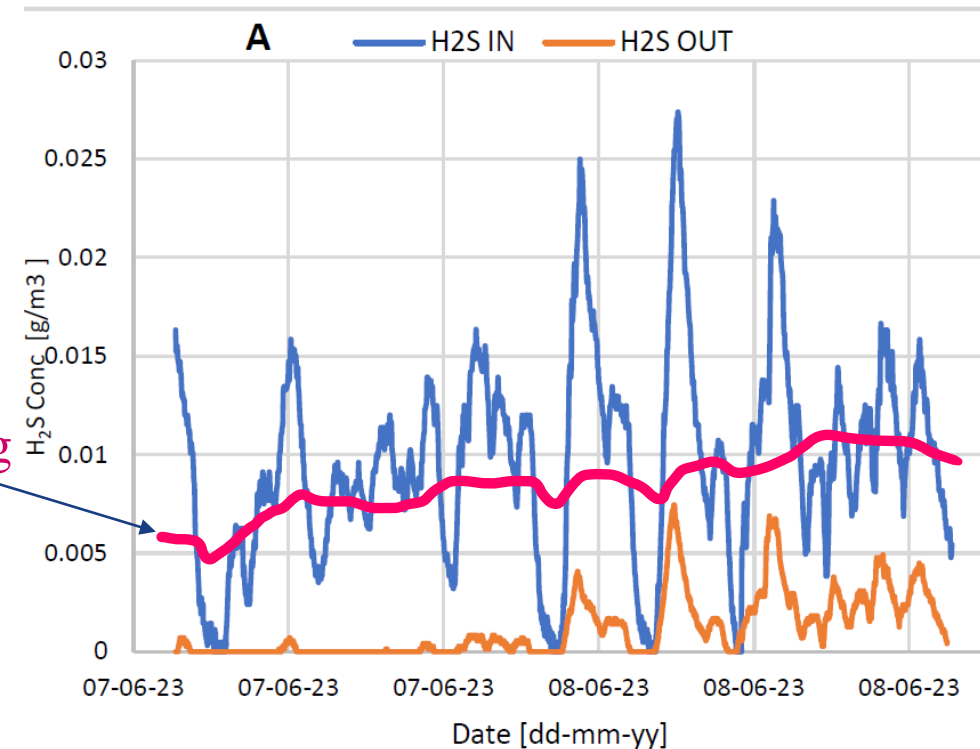


- Fjernelse snarere end dæmpning
- 40-50% af samlet belastning fjernes med neutral pH

Hypotetisk dæmpning af belastning

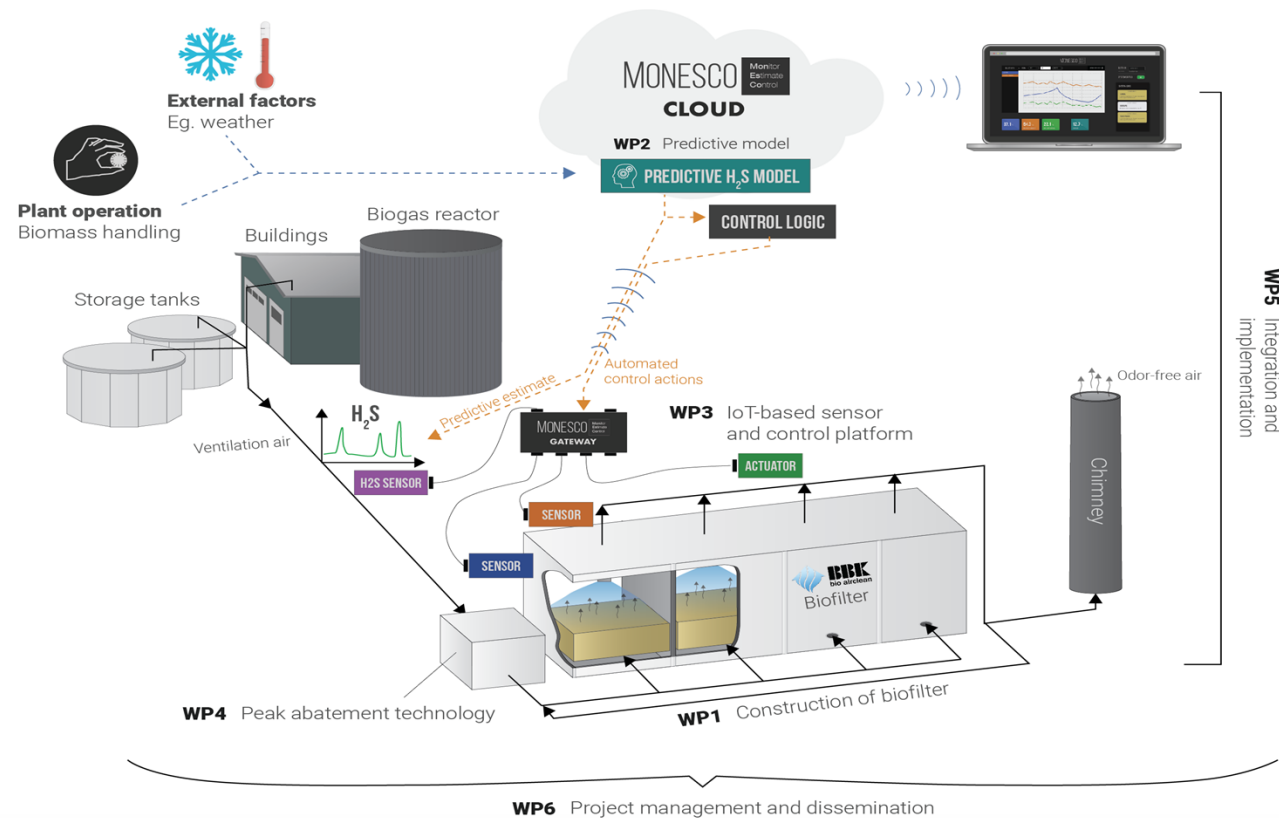
- Hovedfilter (biologisk) under test:
 - Filte rvolumen reduceret til $\frac{1}{4}$
 - Stort set ingen gennembrud observeret!
 - Flere tests og optimering er ønskeligt

3.3.2 Performance of pH 8.59



OPSAMLING

- Vigtigste lugtstoffer: H_2S og CH_3SH
- Vigtigste kilde: Fortanke til lagring af biomasse
- Væsentligste udfordring for filter til reduktion af lugtmission: Spidsbelastninger (peaks) ved omrøring og indføding af biomasse



- Mulig løsning: forfiltrering af ventilationsluft fra modtagetanke med simpel scrubber
- Kontinuerede målinger med H_2S sensorer kan hjælpe med at identificere og afhjælpe problemer med kraftigt fluktuerende lugtmissioner
- Data fra flere anlæg er ønskeligt





AARHUS
UNIVERSITY