



Slambehandling i urent farvann

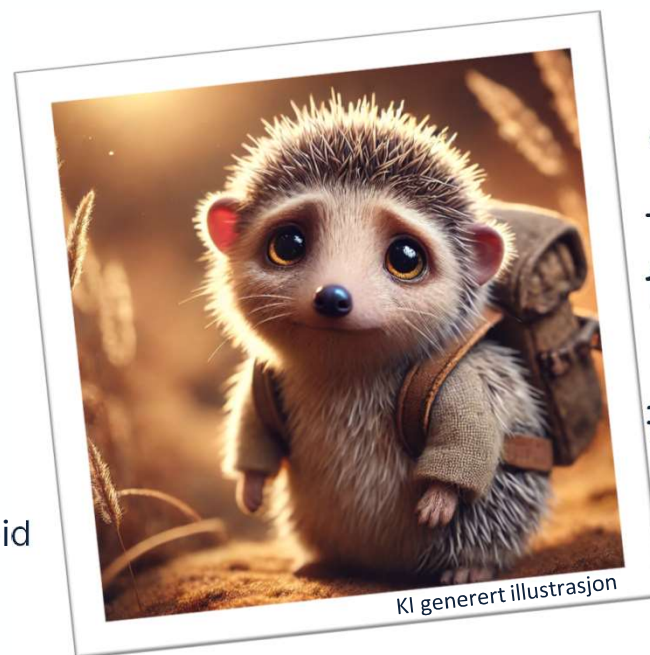
29. oktober 2025
Norman Weisz
Nordic Region Manager
Cambi



Noen utfordringer

«skjær og stormer å forholde seg til»

- Økende mengde slam
 - ▶ Befolkningsvekst
 - ▶ Strengere renskrav
- Usikkerhet rundt slammets innhold
 - ▶ Tungmetaller – for det meste løst gjennom oppstrømsarbeid
 - ▶ Mikro forurensninger – også et tema for vannrensing
 - ▶ PFOS/PFAS – løses gjennom oppstrømsarbeid?
- Lovgivingen er i forandring og slam til landbruk er under press, men
 - ▶ Næringsstoffer skal resirkuleres og slam til landbruk er den mest kostnadseffektive anvendelsen
 - ▶ Økende fokus på resirkulering av Fosfor (P) – krav på vei?
 - ▶ Karbonlagring gjennom slamaske (biokull) – løsning eller sidespor?
- Avløpsrenseanlegg må være energinøytrale i fremtiden. (EUs reviderte avløpsdirektiv)
- Slamdirektivet fra 1986 gjelder fortsatt – tredje revisjonsforsøk ser også ut til å mislykkes, noe som skaper enda mer usikkerhet.



«SLAM,
– det é
fali det»

Eller?

Noen konsekvenser er ganske tydelige:

- Kostnadene stiger
- Fleksible løsninger er etterspurt
- Økonomisk beste løsning påvirkes av
 - ▶ karbonavtrykk,
 - ▶ energibalanse og
 - ▶ resirkulering av næringsstoffer

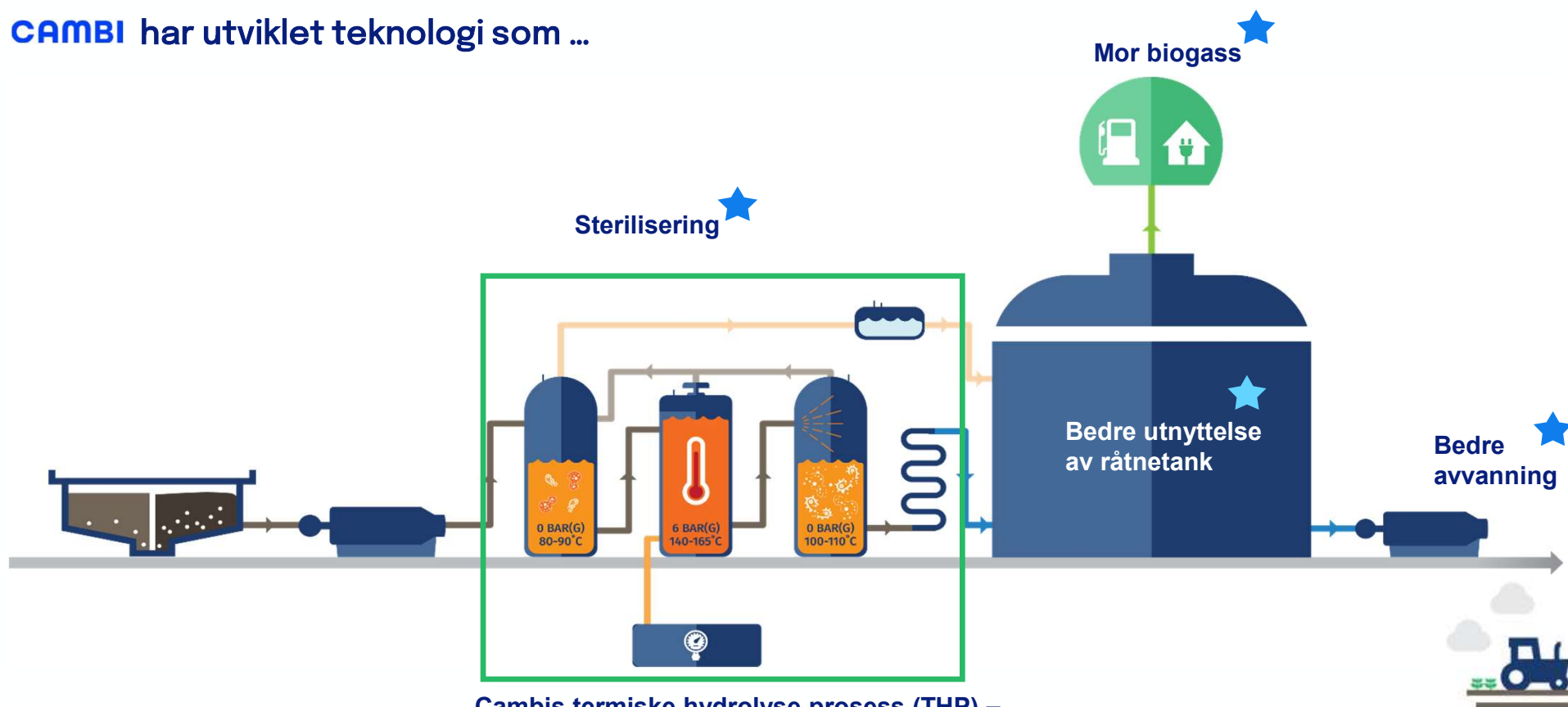
Är det skillnad på utsläppen från jorden?

CAMBI

**Men fortvil ikke –
Cambi har en løsning**



CAMBI har utviklet teknologi som ...



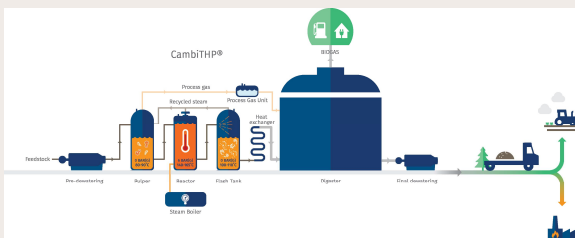
Cambis termiske hydrolyse prosess (THP) –
nøkkelen til fremtidens behandling av slam og bioavfall

...omdanner avfall til verdifulle produkter.

THP før eller etter utråtning?

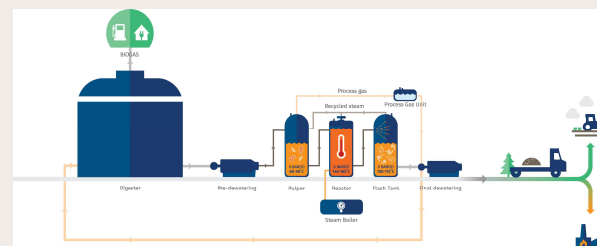
THP før utråtning:

- Redusert volum i rånetank
- Mer biogass
- Behov for damp som i hovedsak gjenbrukes til oppvarming av rånetank
- Et godt avvannet kvalitetsprodukt for landbruket
- Fleksibilitet mot alternativ sluttbehandling



THP etter utråtning (SolidStream)

- Samme rånetankvolum som konvensjonelt
- Enda mer biogass
- Mindre energibehov til damp
- Mindre THP
- Mindre sluttprodukt
- Enda mer fleksibilitet



Konklusjon: Valget er avhengig av den aktuelle situasjon i prosjektet.

CAMBI

Slam til landbruk



CAMBI

Cambi THP reduserer mengde og gir et kvalitetsprodukt for videre håndtering

Biosolids **without**
thermal hydrolysis treatment



Foto: Cambi

- × Limited sterilization
- × Smelly
- × Hard to de-water

Biosolids **with**
thermal hydrolysis treatment

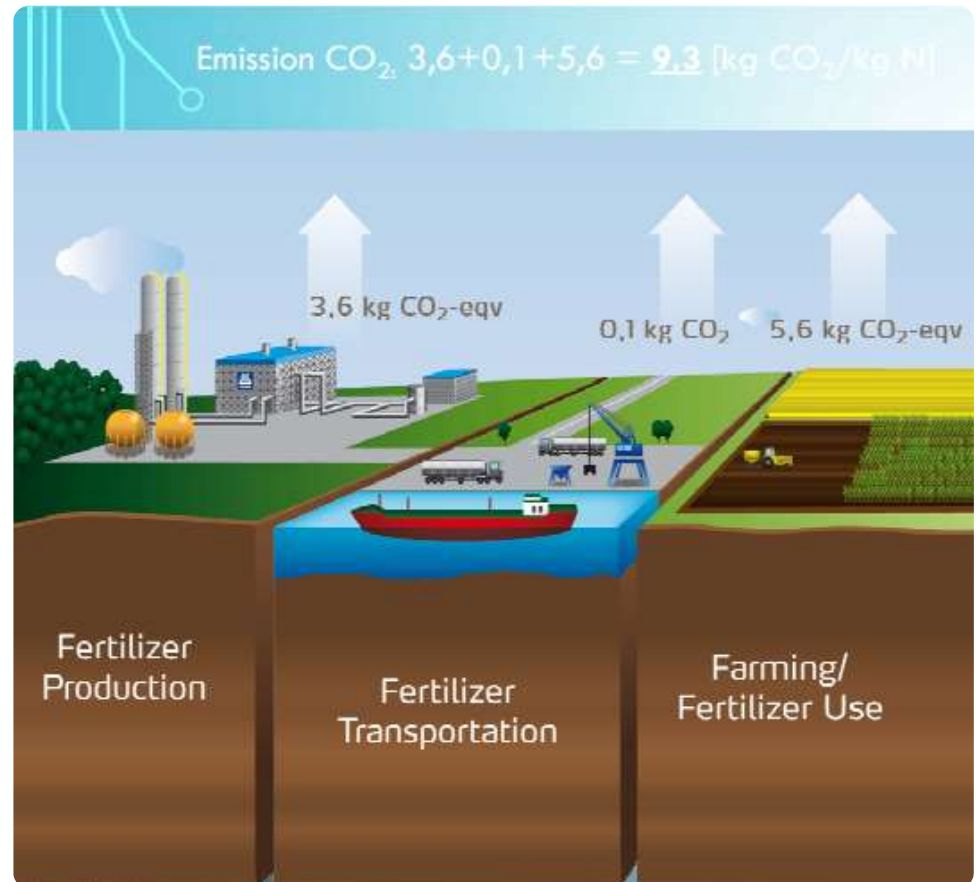


Foto: Cambi

- Up to 50% reduced volume
- Guaranteed pathogen kill
- Odor free
- Easy de-watering

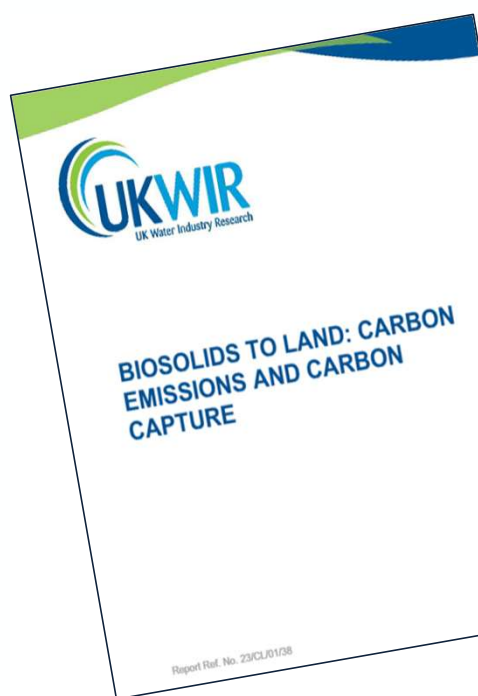
Biogjødsel kan erstatte kunstgjødsel

- Gjødsel står for ca fem prosent av verdens totale utslipp av drivhusgasser.
- Ca en tredel kommer fra produksjonsprosesser, mens resten er utslipp fra feltet.
- Når 1 kg N erstattes spares ca 3,6 kg CO₂-ekvivalenter.
- Er det forskjell på utslipp fra jorda mellom kunstgjødsel og biogjødsel?



Kilde: Chojnacka K. et al Carbon Footprint of fertilizer Technologies, uest.ntua, Athens 2017

Metanutslipp fra lagring og bruk slam etter forskjellig behandling – eksempel fra England



Type slam	Redusert metanpotensial i behandlingen	Gjenværende metanpotensiale etter behandling (kg CH ₄ /tTS råslam)	Metanutslipp fra lagring og bruk ved 2,1% av potensialet (kg CH ₄ /tTS råslam)
Råslam	0%	195	4,1
Utråtnet slam (inklusive to-trinns utråtning)	73%	52	1,1
Kompostert slam	85%	29	0,6
Avansert utråtning med biologisk hydrolyse	87%	26	0,55
Avansert utråtning med termisk hydrolyse (THP)	93%	13	0,27

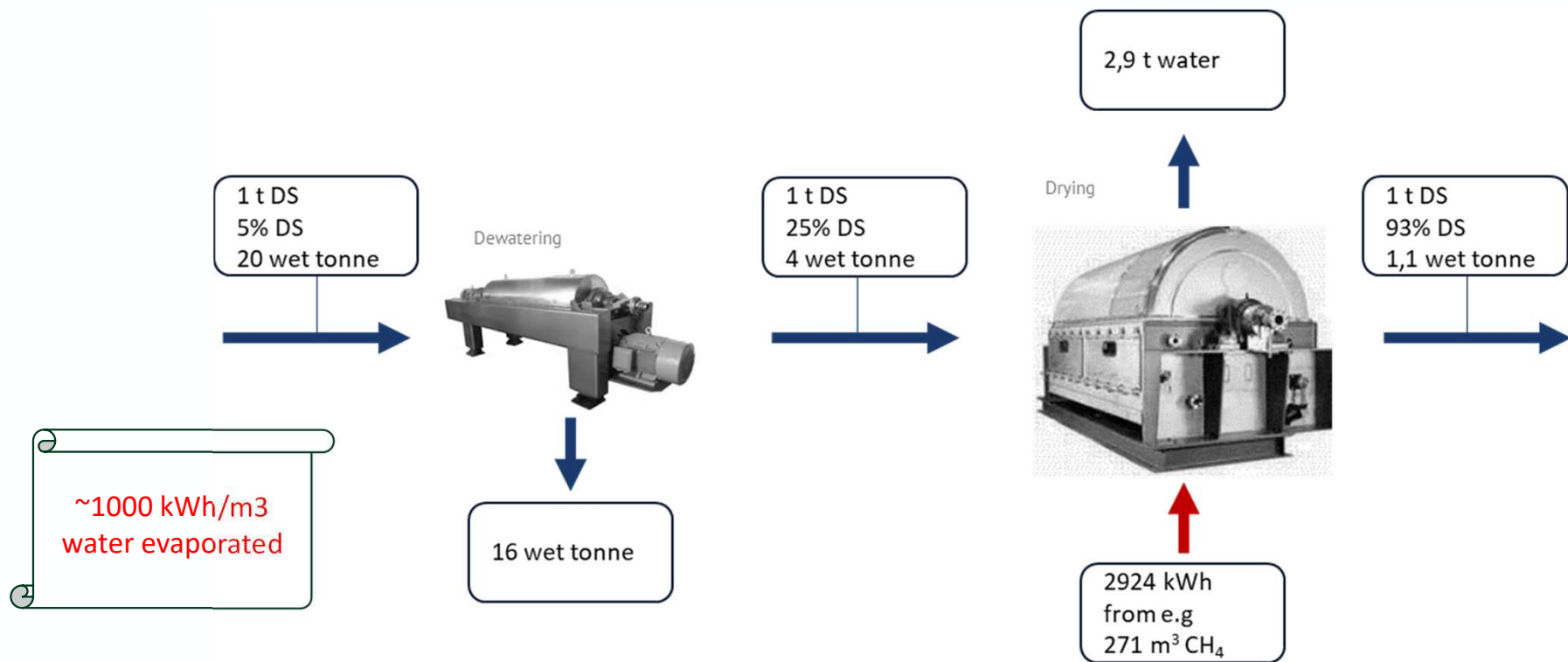
Kilde: UKWIR 2022. Biosolids to land: Carbon emissions and carbon capture. S 83

CAMBI

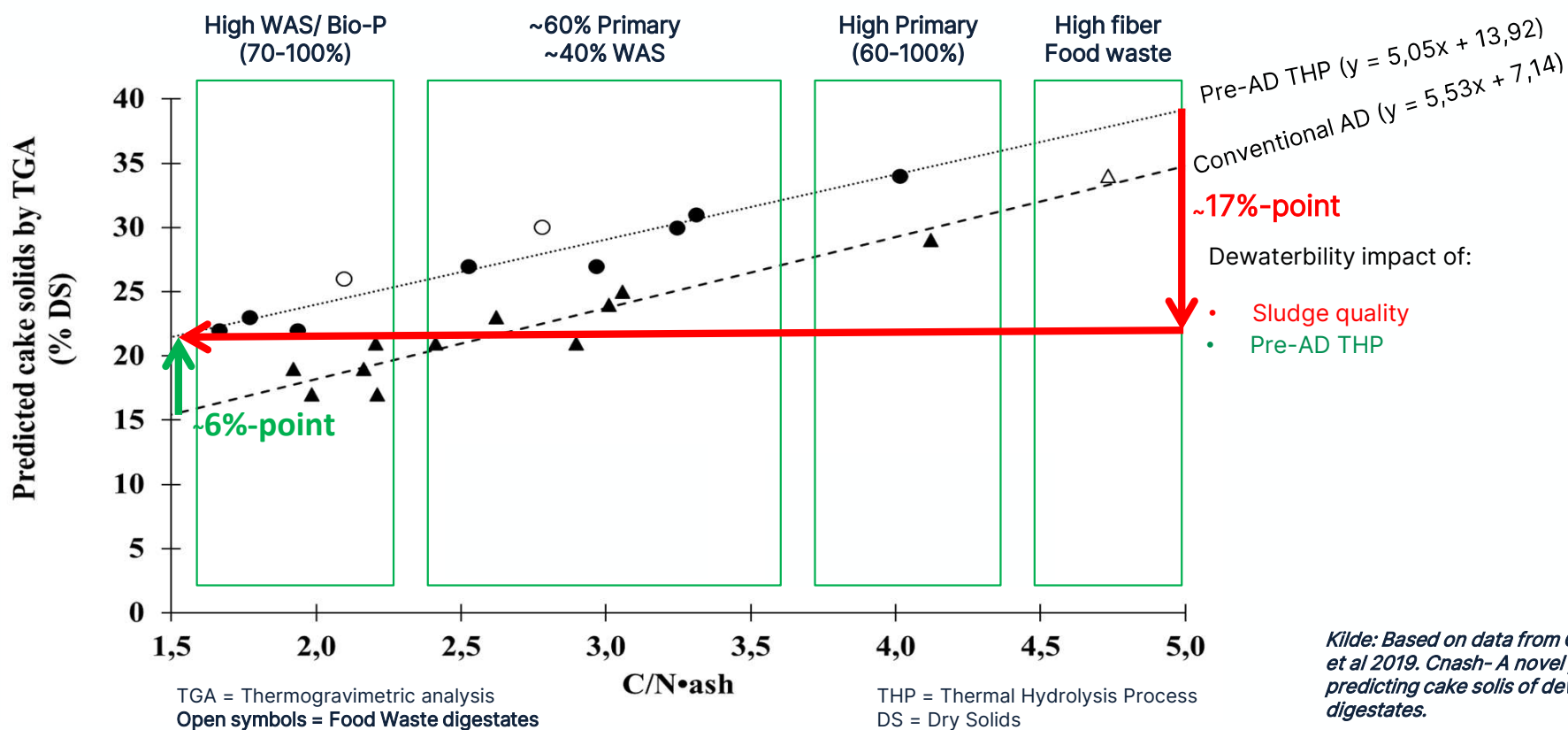
Avvanning og Tørrking



Det gjelder å fjerne mest mulig vann uten å tørke fordi energibehovet til tørking kan bli enormt



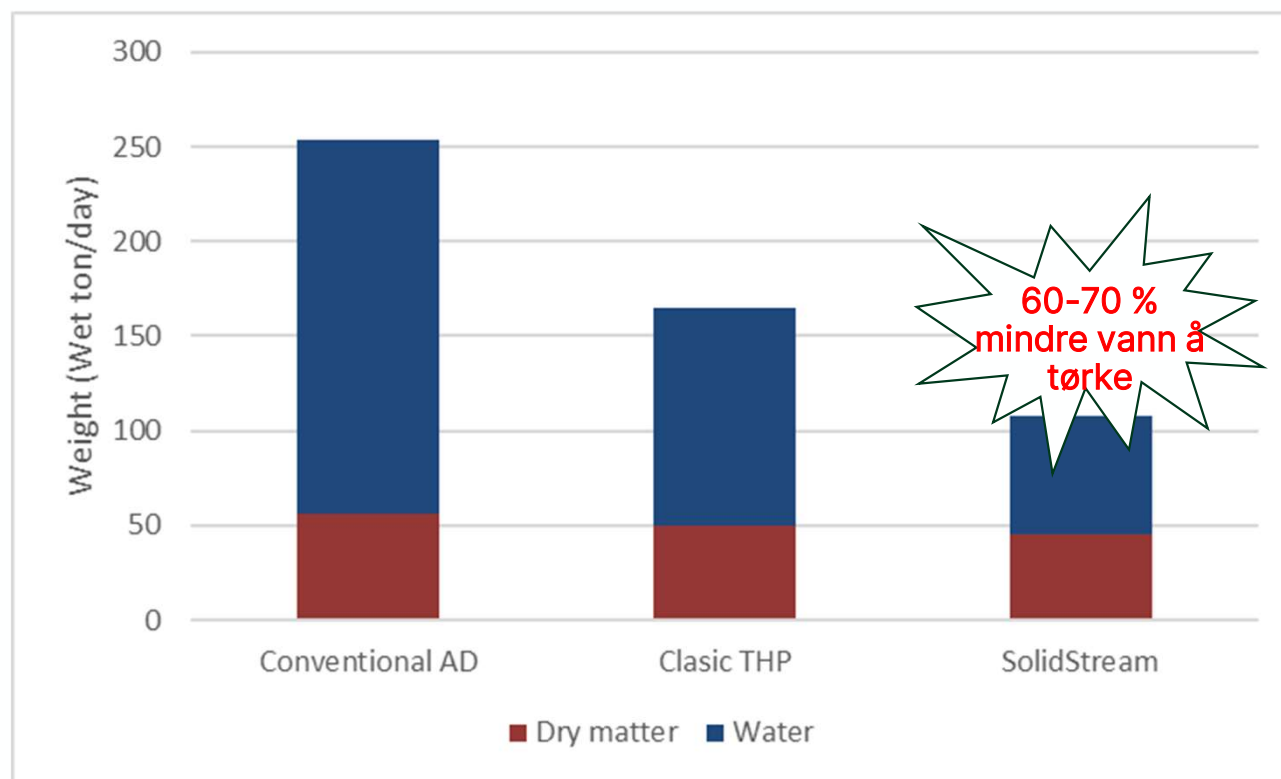
Effekt av THP+utråkning på avvanning avhengig av slamtype basert på C/N•ash analyse



Kilde: Based on data from Oda K Svennevik et al 2019. Cnash- A novel parameter predicting cake solids of dewatered digestates.

CAMBI

Jo mindre vann, desto mindre behov av tørkning



CAMBI Ettermodning/kompostering av slamkaken gir energieffektiv tørking -eksempel fra USA

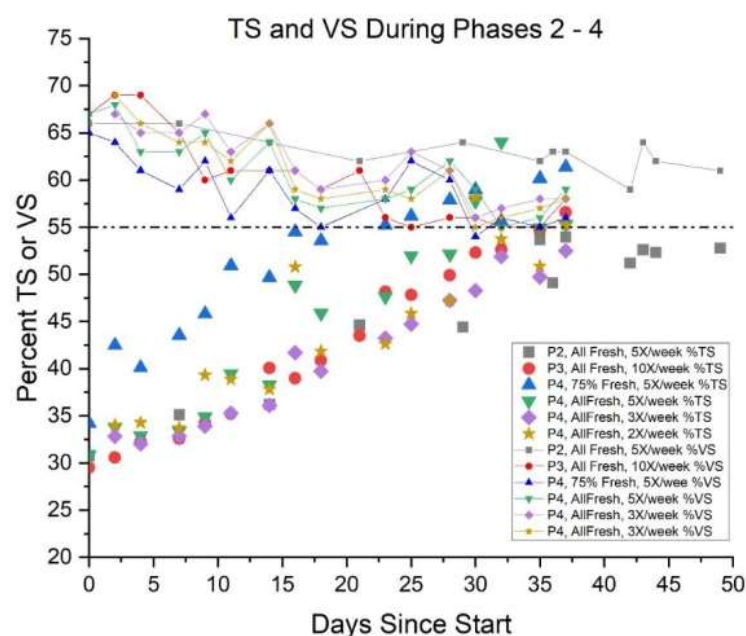


Figure 3. Time series data of percent total solid (%TS; symbols only) and percent volatile solid (%VS, symbol + line) from various curing pilot phases. TS and VS data with same color and symbol are paired.

High Quality Cake

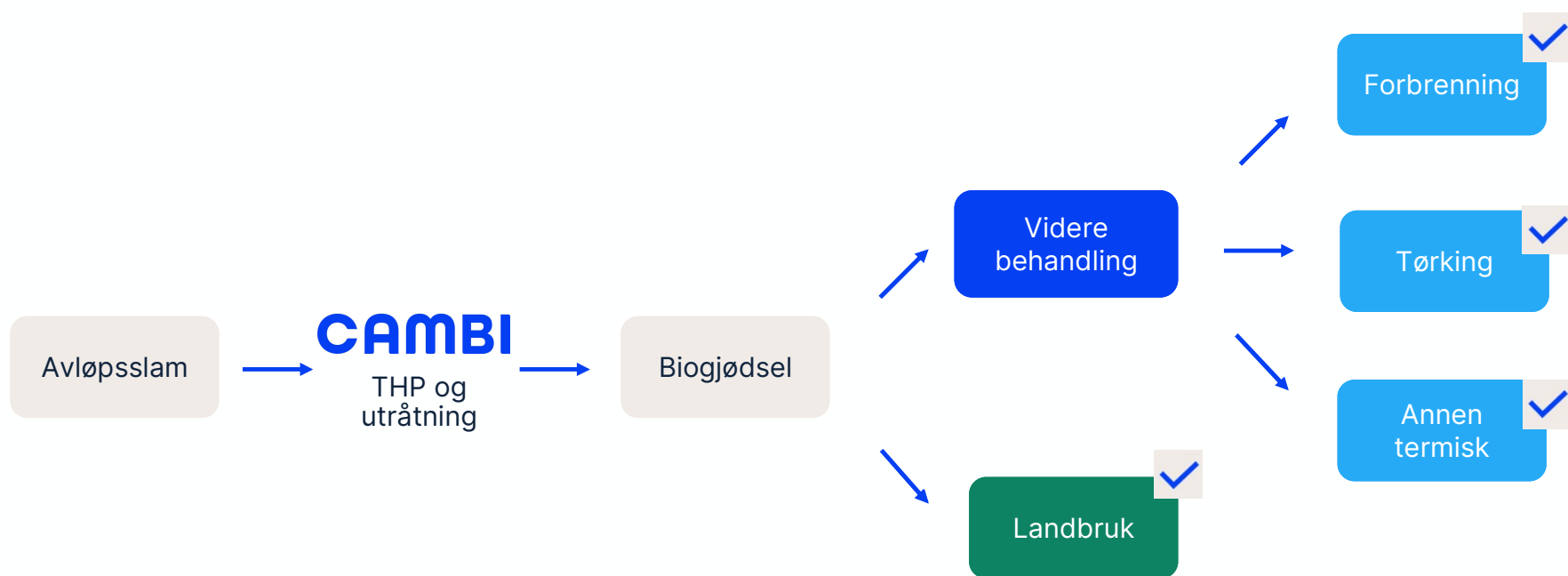
- Low odour
- Stackable
- Easy handling
- Suitable for fast composting

Kilde: Dana Gonzalez, Jeffrey Nickolson, Christopher Wilson, Holy Anne Matel & Charles Bott, 2024.

CAMBI

Termisk hydrolyse tilbyr fleksibilitet

-tilpasset forskjellige utveier for slambehandling



CAMBI

Noen aktuelle prosjekter



CAMBI

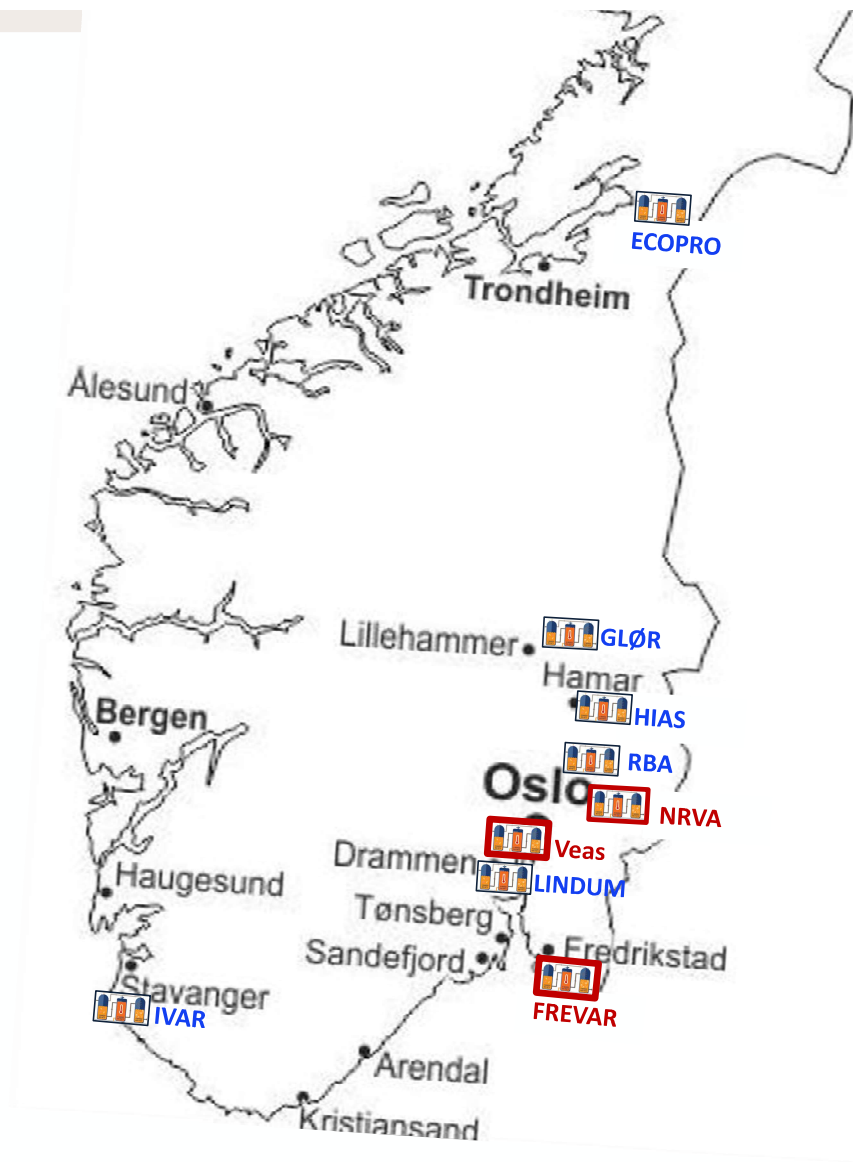
Cambi-anlegg i Norge



ANLEGG I FULL DRIFT

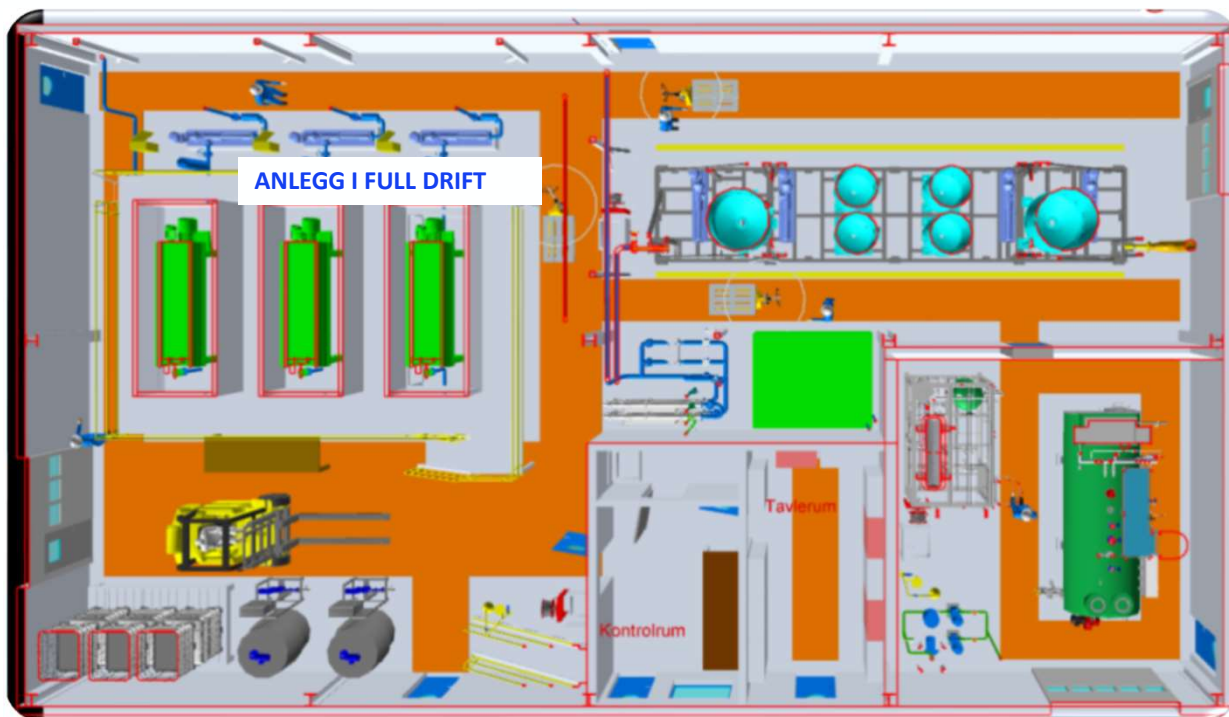


ANLEGG UNDER BYGGING
ELLER IGANGKJØRING



CAMBI

Kjøbenhavn – BIOFOS (Damhusåen)



Illustrasjon: Cambi



Foto: Cambi

- Planla å bygge nye råtnetanker.
- Valgte i stedet å investere i et THP anlegg for bioslammet (WAS-only) for å
 - øke kapasiteten i eksisterende råtnetanker,
 - produsere mer biogass,
 - redusere mengde slam til forbrenning og
 - spare tørkeenergi

Lillestrøm – NRVA

- THP med en ny mer energieffektiv versjon – under igangkjøring
- THP er en nøkkelteknologi for et nytt slamsenter gjennom
 - maksimert biogassproduksjon,
 - minimert karbonavtrykk for hele anlegget og
 - produksjon av et kvalitetsgjødsel til jordbruket



Foto: Cambi

CAMBI

Antwerpen – Schijnpoort (Aquafin)

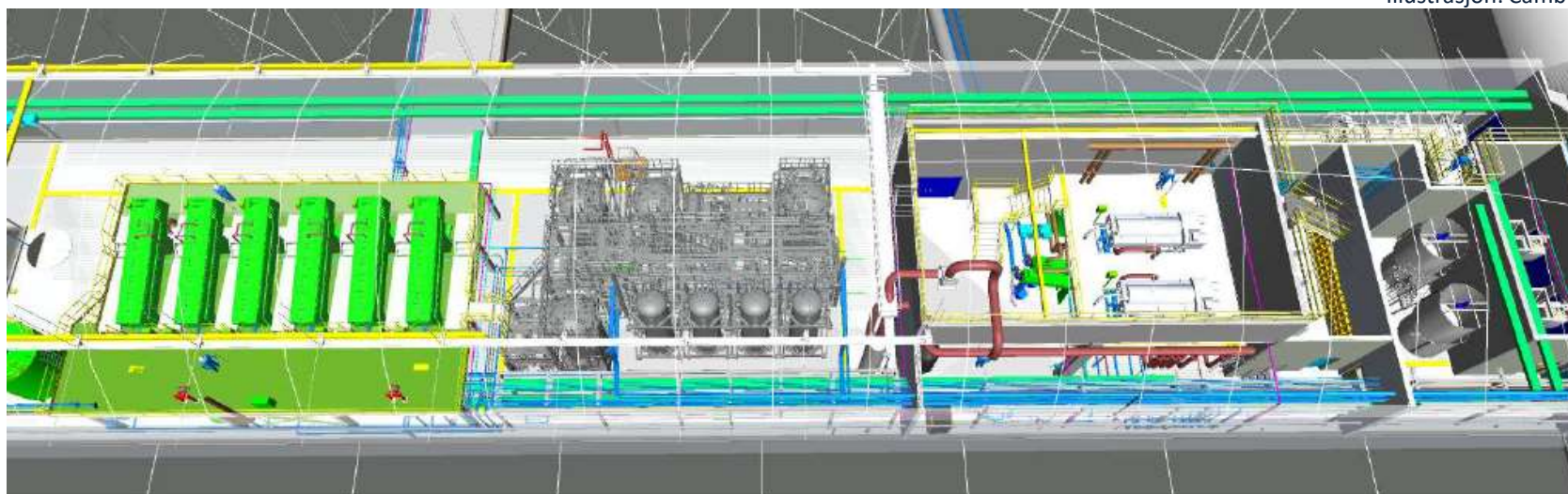
- SolidStream anlegg under igangkjøring
- Anlegget vil gi sterkt reduserte kostnader til tørking og forbrenning.



Foto: Cambi

Oslo – Veas

Illustrasjon: Cambi



Pre dewatering with
screw presses

THP process

Final dewatering with
decanters

Polymer

• Veas i dag

- Norges største renseanlegg.
- Slammet råtnes ut og biogassen selges.
- Deretter blandes slammet med kalk og avvannes i kammerfilterpresser.
- Sluttproduktet går til landbruket.

• Cambi SolidStream vil bidra til

- Mer biogass
- Full sterilisering
- Bedre avvanning
- Reduserte driftskostnader og øket fleksibilitet

CAMBI

Takk for
oppmerksomheten

