

Presentasjon for:
Grenland Vestfold Bestillers

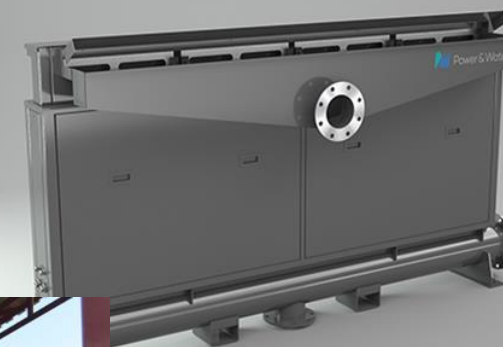
GVB dialogkonferanse om mulige løsninger for
behandling og anvendelse av avløpsslam,
27.03.2020

Toralf Ekelund

16.03.2020

Våre forslag til løsninger bygger på følgende 2 produkter:

- Scandi Slurry Reformer SSR
 - Våt organisk prosess
- Scandi Vacuum Gasifier SVG
 - Tørr organisk prosess
- Disse 2 produktene kombineres i
forskjellig størrelse og kapasitet



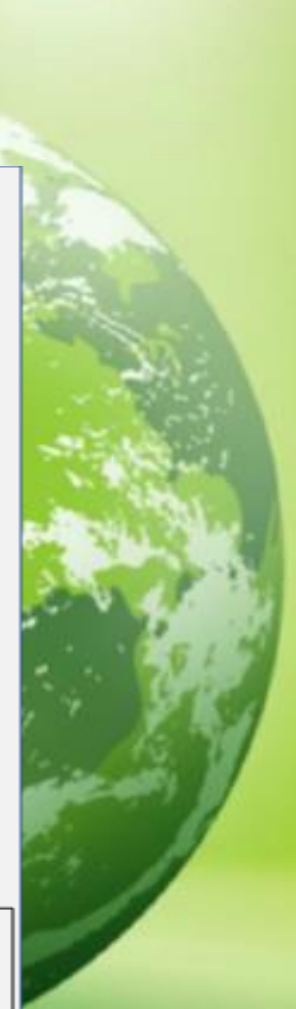
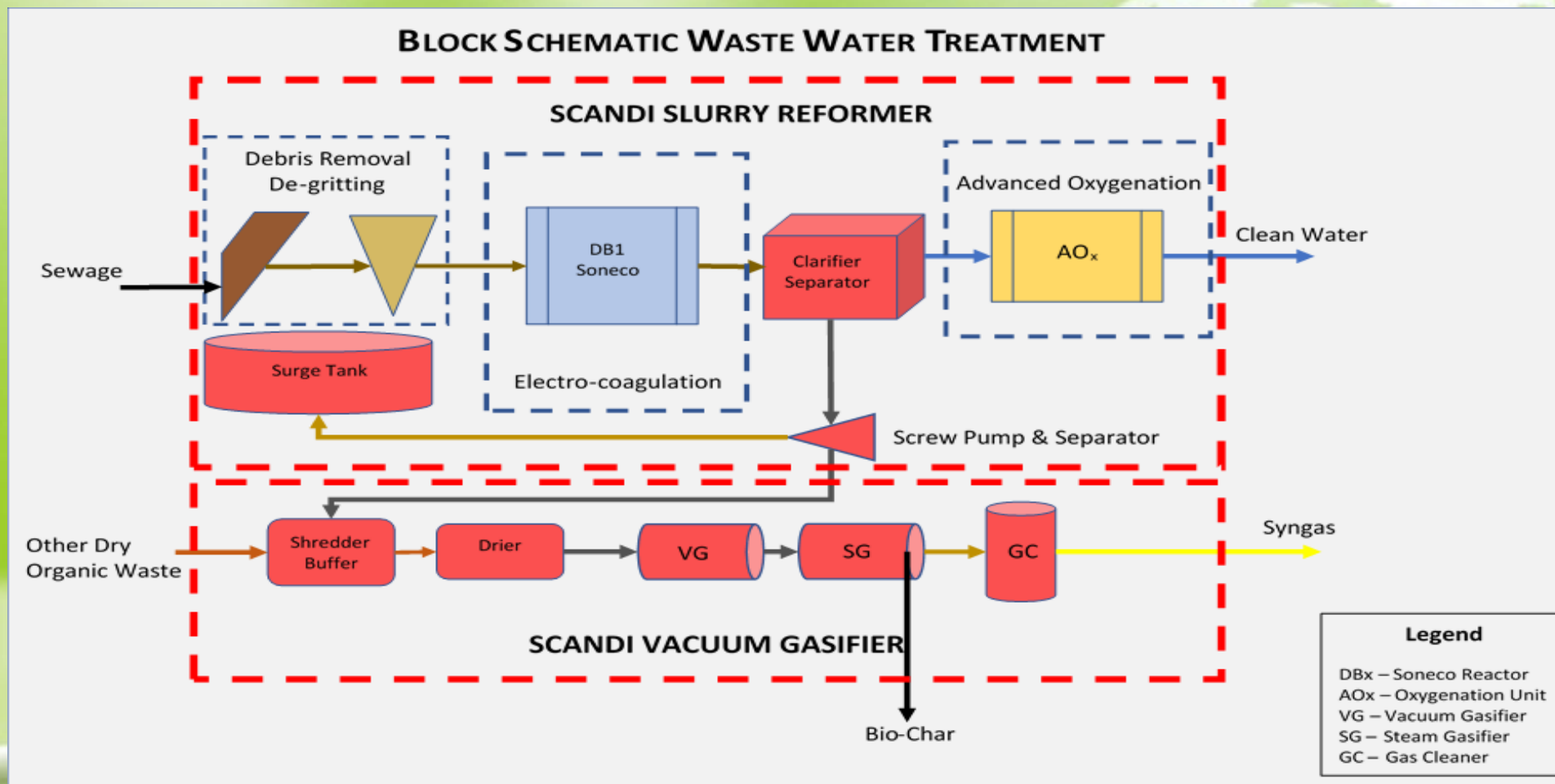
SSR Slurry Reformer – Hvordan virker den?

- Basert på Power & Waters SONECO® koagulasjonsreaktor
- Flytende strøm av slam mellom ladede plater og et ultralydfelt
- De ladede platene tilfører en ladning til partikler i strømmen av slam.
- Ioniske bindinger mellom elektrode platene stimulerer koagulering
- Ultralydfeltet destruerer bakterier, virus og mikroorganismer og agiterer partikler for å øke koagulasjonen
- Prosessen koagulerer både suspendert og oppløst materiale i slammet.
- Prosessen desinfiserer avfallsstrømmen
- Ingen polymerer eller kjemiske tilsetningsstoffer er nødvendig
- Lite fotavtrykk og lite strømforbruk
- Opp til 35% TS på slammet.

SVG Vacuum Gasifier – Hvordan virker den?

- Slammet kommer inn i 1. kammer gjennom en luftsluse etter en tørkeprosess
- Kamrene varmes opp eksternt til temperaturer fra 400oC til 900oC
- Når slammet flyttes gjennom systemet, brytes molekyler det ned til sine grunnstoffer (cracking)
- Flyktige stoffer blir gassformige hydrokarboner og inerte forblir faste
- Tunge hydrokarboner brytes ned videre til H₂, CO og CO₂
- Når oksygenet er brukt opp, frigjøres karbonbindinger med inerte elementer
- Systemet produserer ren syngas uten nitrogen. Biokull immobiliserer giftige inerte stoffer
- Gass som forlater kamrene blir rensset, mens evt. gjenværende tunge hydrokarboner kjøres på nytt i prosessen.
- Biochar blir lukket ut av kamrene og avkjølt
- Syngass er allsidig energigass.

Eksempel: Vår slambehandling samlet



Miljø- og klimagevinster

- SSR lager rent vann ved å trekke ut, til og med oppløste næringsstoffer og mikroplast, med slammet. Mao. Ingen problematiske utslipp til resipient.
- SSR kan også brukes til å trekke ut fosfor separat (ref Southern Water, UK).
- En SVG behandling av slammet i etterkant destruerer/cracker mikroplasten.
- Vi har forstått det slik at innholdet i det aktuelle slammet i dag ikke vil være til hindring for å bruke et sluttresultat fra slambehandling i jordbruket.
- For framtiden kan det likevel være interessant at et biokull som sluttresultat binder opp eventuelle tungmetaller slik at de blir utilgjengelig for plantene. ,
- Næringsstoffene som bindes ligger imidlertid «på utsiden» av biokullet og er tilgjengelig for plantene.
- Dessuten har biokullet den egenskapen at det holder på fuktighet, slik at det hindrer gjødselavrenning.
- Ikke minst, er det viktig at biokullet binder karbon. Vi får en CCU (Carbon Capture Utilisation) og en karbon negativ prosess.
- Å slippe kjemikaliebruk gir miljøgevinster både for natur og operatører, lavere kostnader og enklere logistikk.

Biogass anlegg?

- Vi har sluttet å levere biogass anlegg. Grunnene står på neste slide. Vi mener at gassifisering med SVG er et bedre alternativ på en rekke måter. I GVB sammenheng mener vi at et biogass anlegg energimessig ikke er det mest fornuftige:
 - Tørket slam må utvannes igjen når det skal inn i biogass prosessen
 - Energi trekkes ut i 2 prosesser i stedet for 1.
 - Man får et stort transportbehov.
- Vi ser imidlertid at det kan være formålstjenlig å benytte seg av mer eller mindre etablerte markedskanaler for bruk av biogass (metan).
- I så tilfelle kan vi tilby SSR+SVG løsning der vi behandler bioresten som slam. Totalt får man økt energiutbytte, men ikke så stort som mulig.
- Å omdanne syngassen til metangass (biogass uten CO₂) ved hjelp av kjent katalysator teknologi er også mulig, men dette krever noe utviklingsarbeid.

SVG versus Biogass anlegg

SVG

- Avvanning med lav energi betyr tørr prosess + rent vann
- Oppholdstid i prosess 1 time
- Lite fotavtrykk
- Mindre capex
- Trekker ut nesten 80% energi
- Biokull = tørrgjødse
- Rask start / stopp
- 60% karbonfangst
- All plast brytes ned
- Tungmetaller nøytraliseres

Biogass

- Våt prosess – må vanne ut tilkjørt slam 25%TS
- Oppholdstid 7-12 dager - i beste fall
- Store tanker store volum
- Større capex
- Trekker ut 55-60%% energi
- Våt gjødse
- Sakte start / stopp prosesser
- Ingen karbonfangst
- Plast brytes ikke ned
- Tungmetaller input=output

Mulig bruk av syngass fra mindre anlegg

- Dersom man ikke konverterer syngass til andre gasser eller fuel, så er den vanligste anvendelsen:
 - Direkte forbrenning (eks erstatning for eller blanding med LNG) for å lage steam/varmt vann (industriell bruke eller fjernvarme)
 - Produksjon av elektrisitet (generator eller CHP som utnytter spillvarme). Levering til nett er lite lønnsomt i Norge, men dersom el går til eget bruk slik at man slipper nettleie etc. vil det kunne være lønnsomt.
 - Som man skjønner vil mulighetene med syngassen avhenge en god del av lokalisering

Synergier med et sentralt biogass anlegg

- Det vil da være naturlig å lokalisere et setup med SSR+SVG sentralt i tilknytning til biogass anlegget.
- Man kan da produsere syngass og biokull av bioresten. Resultat er økt energiutbytte og tørr gjødsel/jordforbedringsmiddel pluss rent vann.
- Et alternativ til forbrenning av syngassen kan være å tilføre den i biogassprosessen, noe som påviselig kan øke metaninnholdet i biogassen vesentlig hvis det gjøres på riktig måte.
- Det er også gjort forsøk som viser at tilsetning av biokull i biogassprosessen vil være gunstig for biogassutbyttet.

Et forslag til distribuert behandlingskonsept

*Transport (CO₂) behovet reduseres drastisk.
Beredskapsmuligheter øker og risiko minskes.*

- 
- Verdikjede trinn 1:
 - Verdikjede trinn 2:
 - Verdikjede trinn 3:
- **Slamproduksjon**
 - **Slambehandling upstream**
 - **Downstream produkter**

Verdikjeden trinn 1: Slamproduksjon.

- Basert på leveranser 25% TS
- Larvik: «Det skal bygges to mindre RA» Foreslås som 2 SSR. Slipper kjemikalier. Mye mindre fotavtrykk.
- Bamble og Siljan: Materiale som går til kompost kan kjøres rett i lokal SVG i Skien. Men anbefaler at lokal kompostprosess sløyfes og SSR blir lokale renseanlegg.

Verdikjeden trinn 2: Slambehandling upstream

- Holmestrand og Horten får felles SVG anlegg 1 tonn/h
- Et SVG anlegg i Tønsberg for 3 tonn/h (2+1). Kan også se på å gassifisere bioest fra Den Magiske Fabrikken.
- Et SVG anlegg i Skien 1 tonn/h (med leveranser fra Bamble og Siljan)
- Et SVG anlegg i Larvik på 1 tonn/h (med leveranser fra Sandefjord)
- Transporten og (dermed CO2 fotavtrykk) til anleggene reduseres. 60% av karbonet bindes i biokullet. Karbon negativ prosess.
- SVG øker energiutbytte fra 55-60% til 80%.

Verdikjede trinn 3: Downstream produkter

- Syngass og biokull vil da leveres fra 4 lokasjoner distribuert i distriktet i stedet for 1.
- Biokull selges til lokalt landbruk får vesentlig kortere vei.
- Syngas utnyttes også lokalt, ref
 - Slide: Mulig bruk av syngass fra mindre anlegg
 - Slide: Synergier med et sentralt biogass anlegg
- Å behandle slam lokalt med SVG kan også gjøres ved å blande det med annet kommunalt avfall, men da har man ikke de samme markedsmuligheter for biokullet, ref Mattilsynets regelverk.
- Men det finnes andre muligheter, deriblant:
 - Bruker evnen til å holde på (over-)vann (Grønne tak og grøntområder i byer)
 - Bruker sorbent evne (trekker til seg og holder på tungmetaller i veigrøfter og forurensede jordmasser/fyllinger).

