



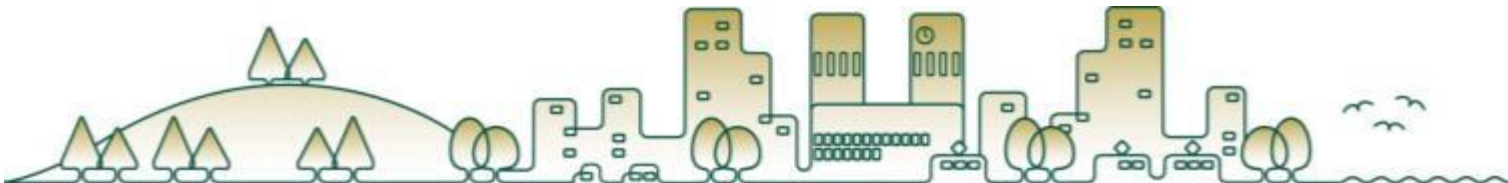
Karbonfangst fra avfall - i Oslo og verden



Avfall i nytt fokus

29.3.17

Johnny Stuen



“Vi vil overlevere byen til neste generasjon i en bedre miljøtilstand enn vi selv overtok den”

Oslos bærekraftvisjon

50% reduksjon i CO₂-utslipp innen 2020

95% reduksjon i CO₂-utslipp innen 2030

60% reduksjon i NO_x-utslipp innen 2022



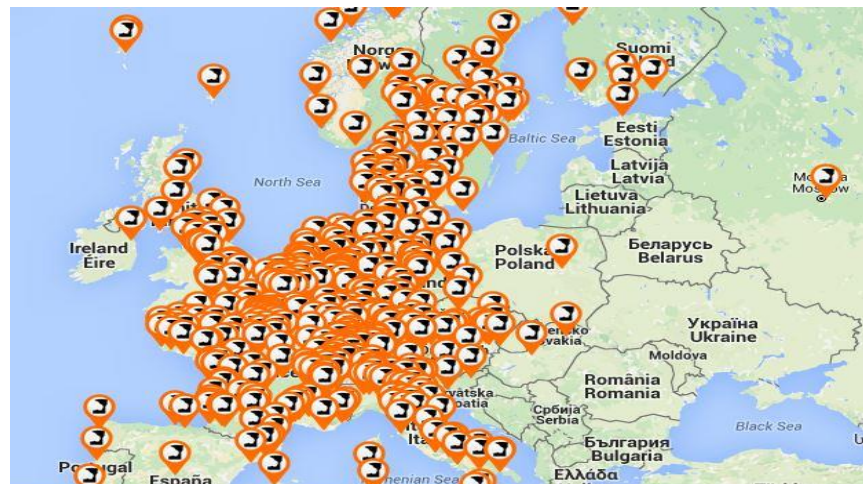
2 mrd tonn
husholdningsavfall/år



Foto: Dimitar
Dilkoff/AFP

Energigjenvinning

- Konkurrerer om å behandle avfallet til lavest mulig pris, og om å maksimere verdien av avfallet
- Klimanytte indirekte konkurransefortrinn ved at energieffektivitet gir energiinntekter
- Produserer varme og elektrisitet som fortrenger fossil energi
- Ca. 90 mill. tonn forbrennes i Europa hvert år – ca 30 mill tonn i Kina, samme i USA, 50 i Japan
- 98 mill. tonn deponeres i EU, av totalt 320 mill. tonn.
- Strenge miljøkrav. Tradisjonelt sterkt regulert, mange offentlige eiere

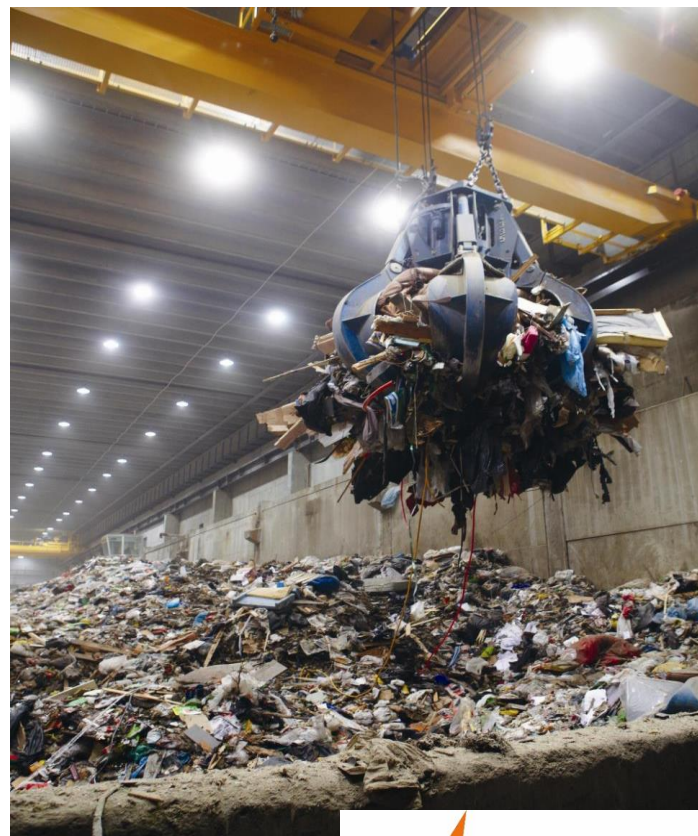


- 450 energigjenvinningsanlegg i Europa, 100 i Kina, 75 i USA, 1100 i Japan
- Ikke ETS
- 60% bio-CO₂

Karbonfangst fra ikke-resirkulerbart avfall

Reduserte klimagassutslipp i hele verdikjeden

1. Når avfallet ikke havner på deponi unngås metanutslipp
2. Sortert avfall sparer CO₂ ved å erstatte fossile råvarer
3. Restavfallet som ikke kan gjenbrukes erstatter CO₂ i fjernvarme og strøm
4. CO₂ etter forbrenning kan fanges og lagres/brukes
5. Karbonkriterier i avfallsanbud vil skyve karbon oppover i avfallshierarkiet
6. bioCCS



Klemetsrudanlegget AS

Ren energigjenvinning

- Største energigjenvinningsanlegg i Norge, i drift siden 1985
 - 350.000 tonn/år
- Bærekraftig energigjenvinning fra sortert avfall
- Fornybar elektrisitet og fjernvarme
 - Strøm 160 GWh, fjernvarme kapasitet over 1 TWh
- Leverer tjenester i et internasjonalt marked

Vi kutter CO₂ utslipp hver dag!

Dannet 22.06.2015

Eies 100 % av Oslo Kommune



Oslos kretsløpsbaserte avfallssystem

- To optiske utsorteringsanlegg
- To energigjenvinningsanlegg – et eid av EGE, et eid av Klemetsrudanlegget AS
- Ett biogassanlegg

Klemetsrudanlegget – en sentral aktør i Oslos grønne skift

Restmaterialer etter forbrenning

Flyveaske



Deponi for farlig avfall



Bunnaske



Metallgjenvinning + overdekning



Røykgass



CO₂ til atmosfæren





Utfordringer karbonfangst

- Kostbart 'first of a kind' anlegg
- Umodent CO₂ -marked
- Begrenset plass på anlegget
- Transport til havn
- Ikke utviklet verdikjede
- NIMBY

Karbonfangst på Klemetsrudanlegget (KEA)

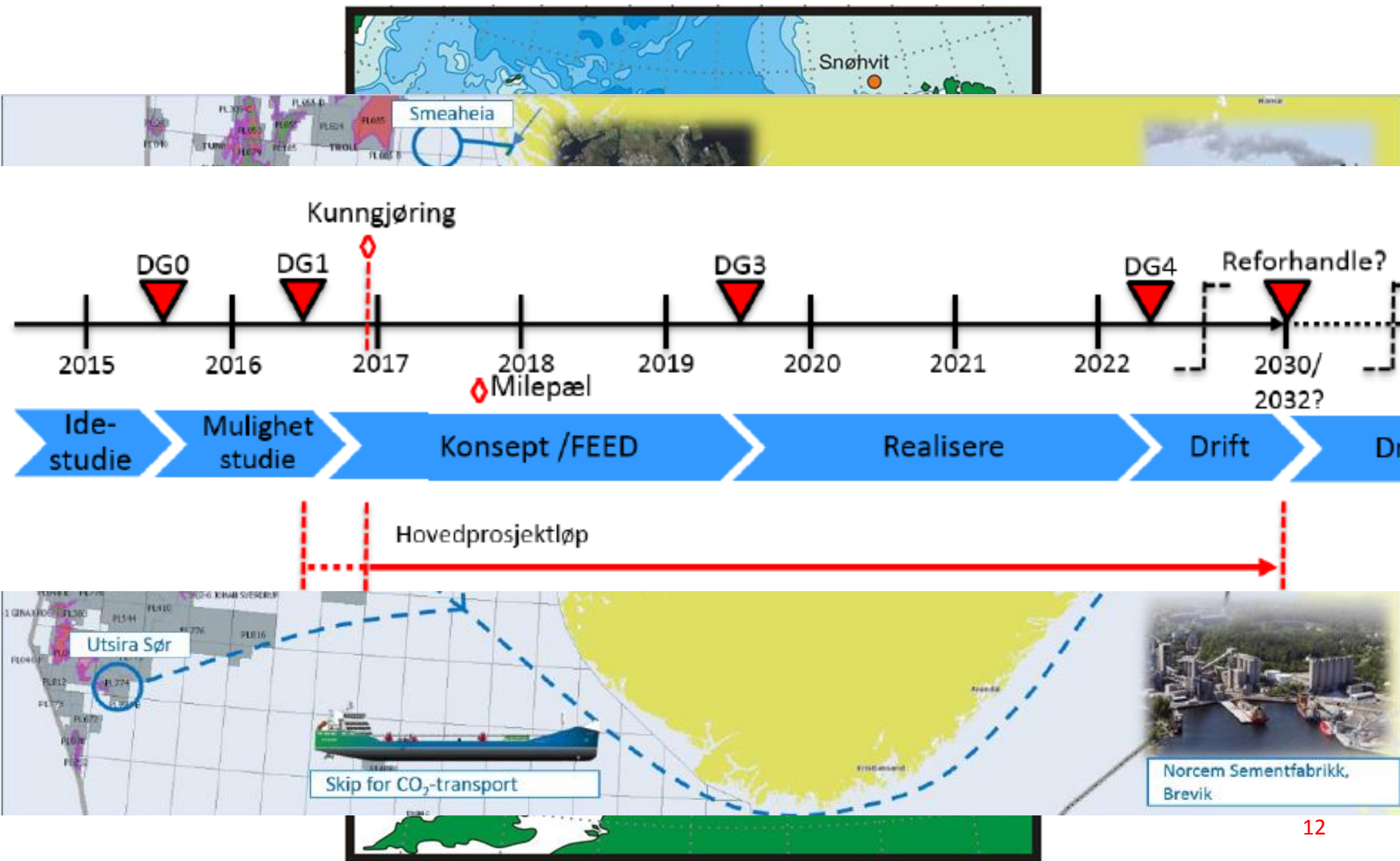
- Testanlegget viste at 90 % CO₂-fangst er stabilt og oppnåelig
- Fjerner både fossilt CO₂ (fra plast etc.) og biologisk CO₂
- Bygger spisskompetanse, stor global overføringsverdi
- Varmeleveranser opprettholdes, internforbruk av strøm øker
- Gir forretningsmuligheter; bl.a. salg av CO₂-kvoter og økte avfallsinntekter
- Transport av CO₂ til kai med utslippsfri transport, showcase
- Kan realiseres i god tid innenfor det totale prosjektforløpet
- Anlegget kan realiseres med forskjellige teknologialternativer.
- Det kan fjernes ca. 400' tonn CO₂ per år, potensial ca. 600' tonn
- Ekstra potensial for karbonfangst på energigjenvinning i Oslo er på 450' – 600' tonn CO₂/år

**Bred politisk støtte i Oslo
kommune**

Innovasjonsbehov

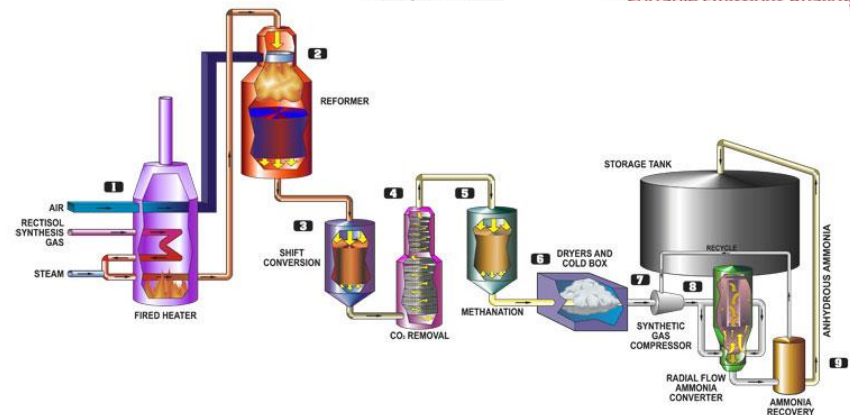
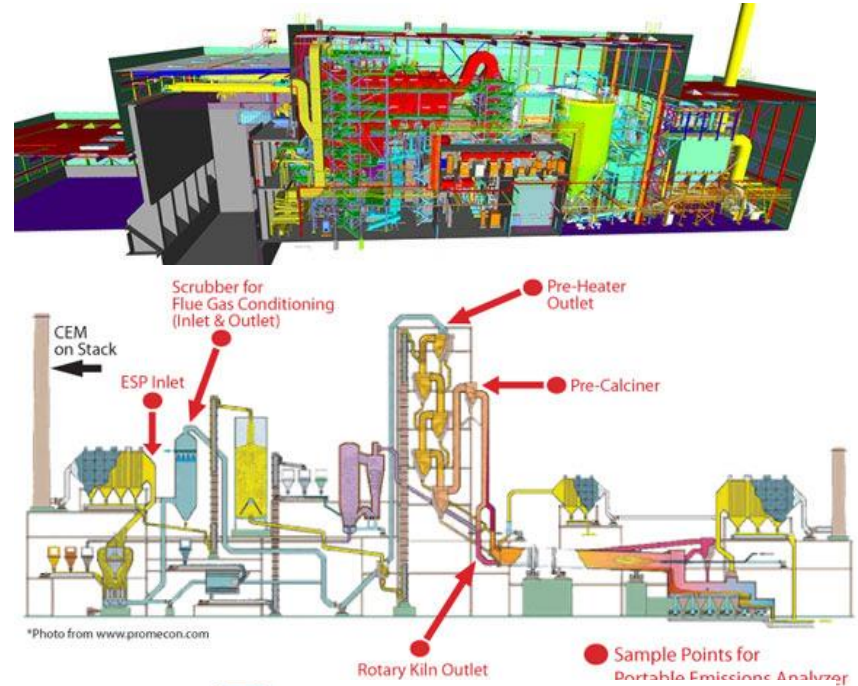
- Første fullskala karbonfangst til noe avfallsanlegg
- Stort behov for varmeintegrasjon, lavt energiforbruk, kombinasjon av teknologier
- Transport til havn, null-utslipps lastebiler eller rørledning gjennom tett befolkede områder
- Verdikjede – bioCCS vs fossil CCS?
- Verdikjede generelt – hvem og hvordan skal det betales for?

Det norske prosjektet



Gå for tre

- Prosjektene utfyller hverandre teknologisk
- Mer for pengene
- Skaper et norsk industrimiljø for karbonfangst
- Alle fra bransjer med uunngåelige utslipp
- Får testet flere teknologier



Kan det bli lønnsomt?

På sikt:

- Karbonfangst kan gi et konkurransefortrinn hvis lavt karbonavtrykk vektlegges tilstrekkelig høyt av kjøperen av behandlingstjenesten
- Karbonfangst gir økt pris på forbrenningstjenester → gir styrket insentiv for mer kildesortering
- Offentlig anbud nøkkel i startfasen
- Verdikjede og et fungerende marked for CO₂ må sikres

I første fase:

- Drift av karbonfangstanlegget må ha støtte per tonn fanget CO₂





Johnny Stuen

johnny.stuen@kea-as.no.

Twitter: OsloEnergy

Phone: +47 971 425 14

Also on LinkedIn and Facebook