



KLEMETSRUD-  
ANLEGGET

# *Karbonnegativ energigjenvinning i Oslo*

**KS Bedrift Møteplass 2016**

JANNICKE GERNER BJERKÅS

KLEMETSRUDANLEGGET AS

JANNICKE.GERNERBJERKAS@KEA-AS.NO

- 
- A photograph of a massive landfill under a clear sky. A line of about 15 people, including children and adults, stands on the ridge of the garbage pile. In the foreground, several cows are grazing on the trash. A semi-transparent text box is overlaid on the middle of the image.
- Avfall; både et problem og en ressurs
  - Et av verdens store helse-, miljø- og klimaproblemer
  - Det genereres ca. 3,8 milliarder tonn avfall pr år
  - Energigjenvinning beste løsning for sortert restavfall
  - CCS fra avfallsforbrenning - stor global overføringsverdi



# Et historisk tilbakeblikk

---

1902: Oslo kommune kjøper Langøyene for å tømme søppel der. Pant på tomflasker innføres

1931: Industriell pappgjenvinning starter opp i Norge

1942: Lov om tvungen innsamling av matavfall

**1967:** Oslo kommune starter opp sitt første forbrenningsanlegg for avfall

1970-tallet: Kun 343 av landets 445 kommuner har tvungen renovasjon

1980-tallet: Stadig fullere deponier, store miljøproblemer

1990-tallet: Stort miljøfokus og rivende teknologisk utvikling innen røykgassrensing

2000-tallet: Deponiforbud på nedbrytbart avfall, kildesortering og fokus på gjenvinning

# Norge 2007

Grønmo avfallsdeponi i 2007;  
7 millioner m<sup>3</sup>, mer enn 75 fotballbaner



# Europas miljøhovedstad

A photograph of three people seated at a table in a formal setting. On the left, a woman with short brown hair, wearing a red top and a red beaded necklace, is smiling and looking towards the center. In the middle, a man with glasses and a dark suit is speaking, gesturing with his hands. On the right, a woman with long dark hair, wearing a dark top and a green necklace, is listening attentively. The table in front of them has microphones and a vase of orange flowers. The background shows large windows and ornate wall decorations.

## Karbonfangst fra avfallsgjenvinning på Klemetsrud

Utfasing av fossil energi til oppvarming

Bilfritt sentrum

**50 % CO<sub>2</sub>-kutt innen 2020**

**95 % CO<sub>2</sub>-kutt innen 2030**

**60 % NO<sub>x</sub>-kutt innen 2022**

# Oslos kretsløpsbaserte avfallssystem

- Kildesortering
- To optiske utsorteringsanlegg
- Ett biogassanlegg
- To energigjenvinningsanlegg
- Fjernvarmesystem

EGE, REN, Hafslund og KEA AS – sentrale aktører i Oslos grønne skift

# Klemetsrudanlegget AS

Skilt ut som eget AS i juni 2015 -  
lokalisert på Klemetsrud, heleid av Oslo kommune

- Norges største energigjenvinningsanlegg
- Kapasitet: 310 000 t./år, 40 t./time
- I drift siden 1985
- Både husholdnings- og næringsavfall
- Prod. strøm/fjernvarme: 125/630 GWh
- Direkteforbrenning av risikoavfall
- Aktør i et internasjonalt avfallsmarked

**Omfattende investeringer i drift og økt produksjon  
2014-2017**

# Restprodukter etter forbrenning

Flyveaske



Deponi for farlig avfall



Bunnaske



Metallgjenvinning + deponi



Røykgass



Klimautslipp til atmosfæren



# Klemetsrud velegnet for karbonfangst

- Stort punktutslipp
- Fjerner biologisk CO<sub>2</sub> - karbonnegativitet
- Lang levetid, kontinuerlig drift
- Uendelig tilgang til råstoff
- Energifleksibelt
- Industriell ekspertise/røykgassrensing
- Global overføringsverdi
- Forretningsmuligheter.

- 450 WtE i Europa, ca. 700 i verden totalt
- 82 mill. tonn forbrennes årlig i Europa (120 mill. i verden)
- 98 mill. tonn deponeres årlig i EU
- EU's mål for avfallsgjenvinning 65/35/0



# Røykgass og utslipp

## Røykgass-karakteristika

- Gjennomgående fritt for partikler
- CO<sub>2</sub>-innhold ca. 10 %
- Variasjoner/peaks; SO<sub>2</sub> /HCl

Omfattende røykgassrensing  
Strengt miljøkrav i Europa  
Kontinuerlig overvåkning  
50-60 % biologisk CO<sub>2</sub>



# Status

- Pilottesting pågår
- Mulighetsstudie fullføres i mai 2016
- Ulike teknologier
- Tre industri CCS-kandidater
- Neste steg; FEED-studie
- Nasjonalt fullskalaanlegg innen 2020?



A low-angle photograph of a modern building with a glass facade. The building's structure is composed of several vertical glass panels that reflect the sky and surrounding environment. The sky is a pale blue, and the reflection on the glass shows a mix of blue and orange tones, suggesting a sunset or sunrise. The building's design is contemporary, with sharp lines and a repetitive pattern of glass panels. A tall, dark, cylindrical structure, possibly a chimney or part of an industrial facility, is visible in the background on the right side of the frame.

# Utfordringer

- Kjølebehov
- Arealbehov
- Transport og lagring
- Anleggsfinansiering og forretningsmodell
- Politisk gjennomføringskraft
- Omdømme/NIMBY

# Karbonprising i hele verdikjeden



↓  
Varme  
Strøm



FASE A:  
**300 000+ tonn fra KEA;**  
Investeringsstøtte og  
karbonprising på kai



FASE B:  
Karbonprising i anbud  
Karbonavgift på produkter  
Salg av utslippskvoter (ETS)



Karbonfangst fra  
energigjenvinning  
utvikler hele verdikjeden  
for behandling av avfall

## Forutsetninger:

- Materialgjenvinning før forbrenning
- Gradvis synkende karbonprising på kai
- Eier må gi driftsgaranti
- Markedsmessig avkastning til AS'et i fase A

- 
- **Deponering av avfall er ut**
  - Energigjenvinning (med CCS) er inn 😊
  - Globalt fyrtårnprosjekt
  - Grønn fjernvarme, grønne arbeidsplasser  
– og Norge bør ta ledelsen!



# Fremtiden er **REN ENERGIGJENVINNING** med CCS



Klemetsrudanlegget i dag



Klemetsrudanlegget med karbonfangst og ny ovnslinje (L4)