

# Genanvendelse af gips

Status 2021



# Agenda

## Status på genanvendelse af Gips

- Muligheder for genanvendelse
- Mængder produceret i 2021
- Genanvendt gips i 2021
- Hindringer for genanvendelse
- Anlægsændringer
- Tidsplan og potentialer

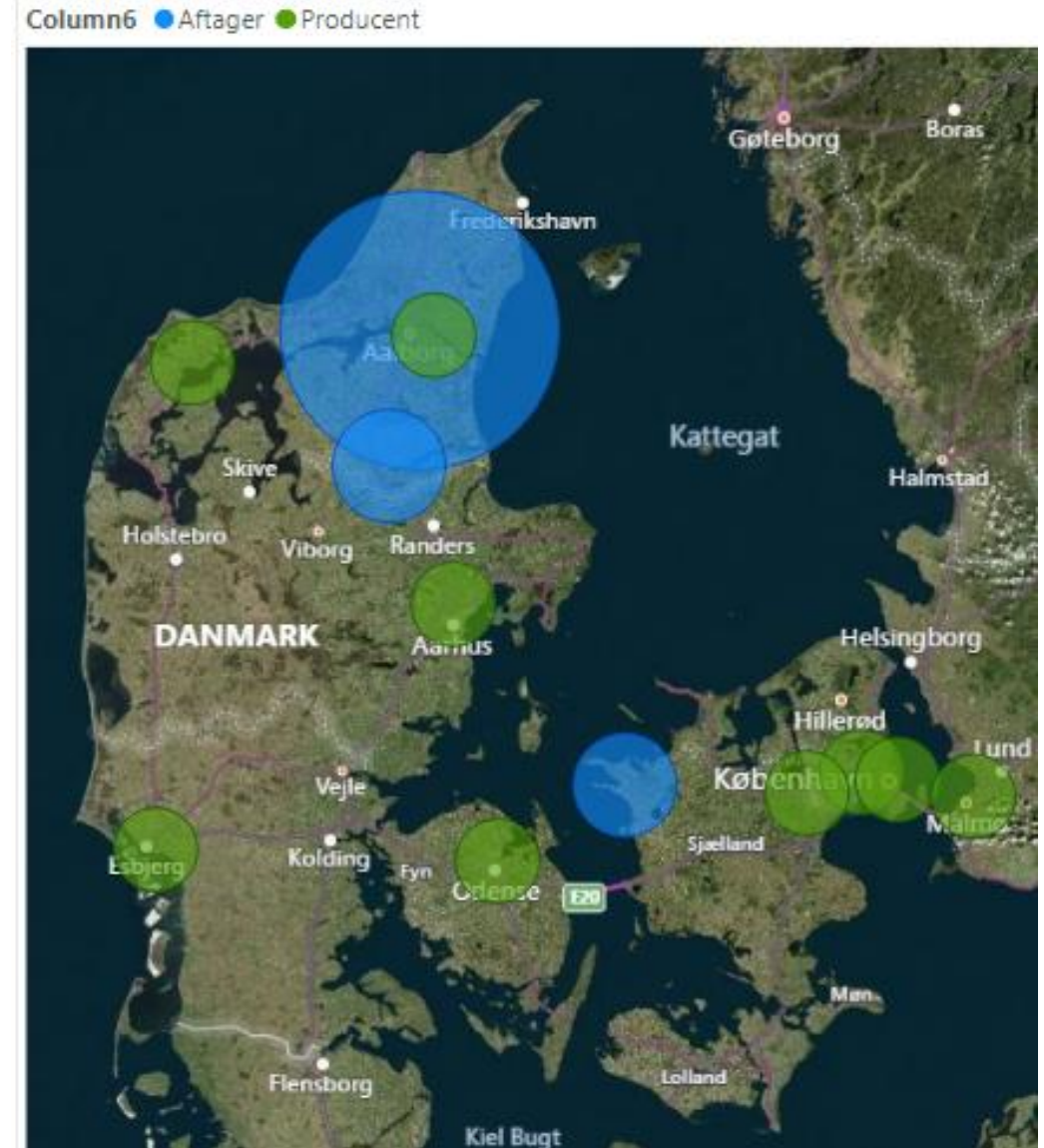
Gruppens medlemmer



# Gips i Danmark (I)

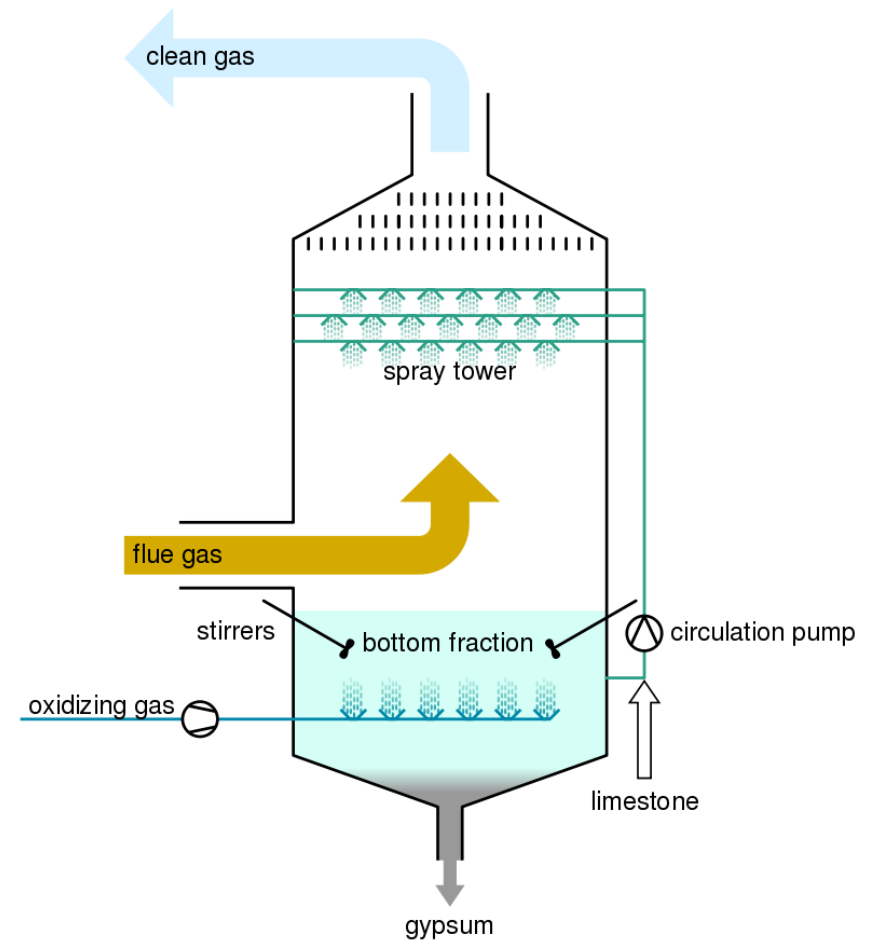
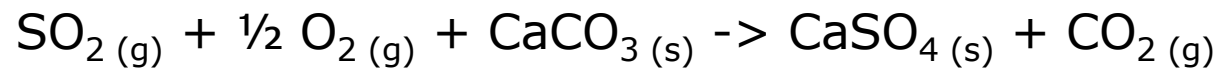
- 8 anlæg danske
- 10.000 ton/år i Danmark

Affaldvarme Aarhus	1.100
ARGO I/S	1.800
Energist Esbjerg	420
Fjernvarme Fyn	1.600
I/S Amager Ressourcecenter	2.000
I/S Kraftvarmeværk Thisted	300
I/S Reno-Nord	500
Vestforbrænding	2.500
Sysav	2.000



# Gipsdannelse - direkte

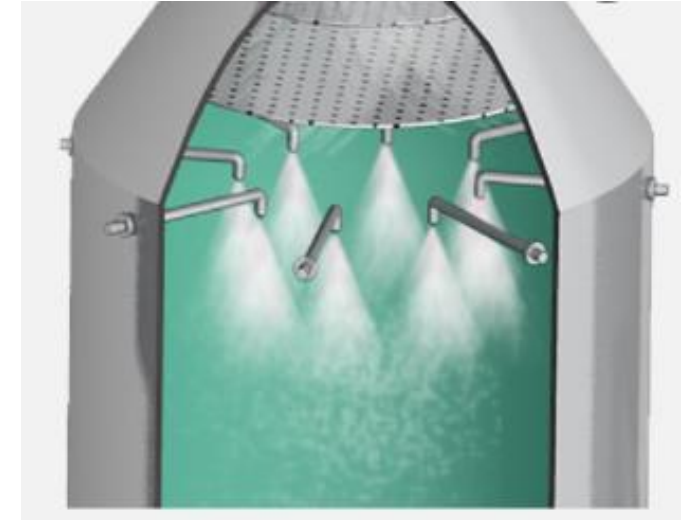
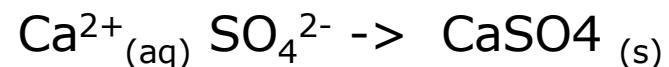
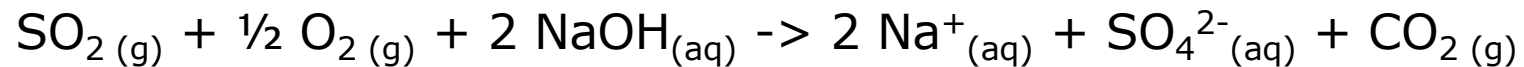
- Afsvovling i kalkstensscrubber
- Sulfat oxideres til sulfit
- Kalksten tilsættes og gips dannes
- Gips udfældes som slurry i vand
- Gipsdannelse i relativt chloridfattigt miljø



[https://en.wikipedia.org/wiki/Flue-gas\\_desulfurization](https://en.wikipedia.org/wiki/Flue-gas_desulfurization)

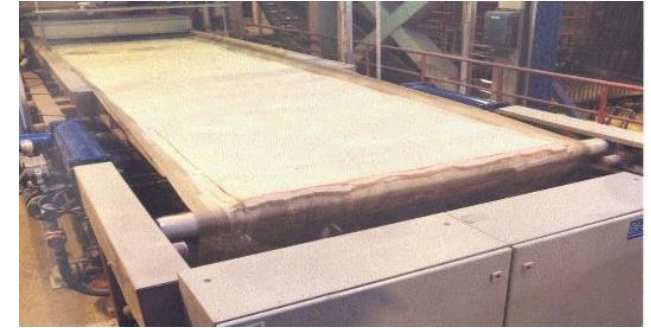
# Gipsdannelse - indirekte

- Afsvovling i ludscrubber (NaOH)
- Danner opløsning af natriumsulfat (glaubersalt)
- Fra den sure scrubber haves calciumchlorid
- Ved sammenblanding af vand fra sur scrubber og ludscrubber dannes gips.
- Gipsdannelse i relativt chloridrigt miljø

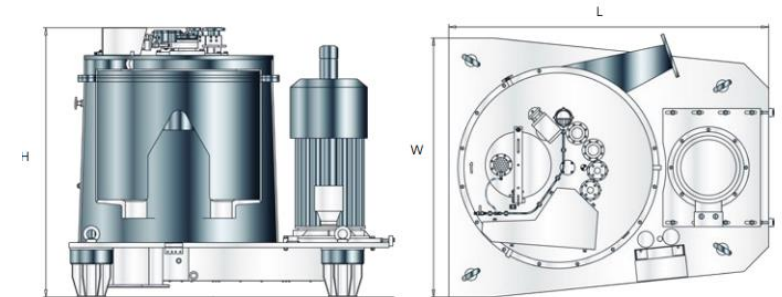


# Gipsafvanding

- Båndfilter - kontinuert
  - Kan kombineres med vacuum
  - To delprocesser, kagedannelse og kageafvanding - Gips kan vaskes
  - Afvanding justeres med båndfilterhastighed for tilført mængde
- Centrifuge - batch
  - Bruger mere energi og meget høj g-påvirkning
  - Kanaldannelse kan forekomme
  - Kræver mere vaskevand



Billede: Barry A. Perlmutter; 45th  
ISA Power Industri Division Conference; 2002



Billede: Andritz

# Gips teknologioversigt

- **ARC**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **Norfors 4**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **VF 5**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **ARGO 4**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **VF 6**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **ARGO 5**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **Thisted**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **Fjernvarme Fyn**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **Energnist**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **RenoNord 4**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse
- **SYSAV 3+4**
  - Udfældning
  - Afvanding
  - Dioxinfjernelse

# Genanvendt i 2021

## ARC

- Gipsmængde – ca. 30 ton genanvendt
- Udfordring: Dråbefang i HCl skrubber stopper til i gips så HCl medrives til SO<sub>2</sub> skrubber og giver Cl i gipsen

## Energist

- Gipsmængde – ca. 60-100 ton genanvendt
- Udfordring: For høj Cl. – Jan beretter om løsningen





# Genanvendt i 2022

## Fjernvarme Fyn

- Udfordring: Nyopstartet ...Krystalstørrelse og sulfitter

## Vestforbrænding

- Udfordring: For høj Cl, båndfilter skal evt udskiftes eller optimeres

## ARGO

- Udfordring: ARGO 4 Problemer med posefilter (løst). For høj Cl, båndfilter skal udskiftes eller optimeres. ARGO 5 dioxinrens efterstillet.

## Thisted

- Gipsmængde – forventet ca. 15 ton genanvendt
- Udfordring: Samme afvandingssystem som for slam. Løsning manuel batchproduktion løser problemet.



# Myndighedsbehandling

## EAK Koder – Kommunen er myndighed

- Gips er klassificeret som farligt affald mange steder – kan ikke genanvendes.
- Opklassificering nødvendig til ikke farlig EAK kode
- Permanent omklassificering betyder ny eksportnotifikation for NOAH
- Midlertidig/forsøgs omklassificering er mulig
- End of waste kan ske lokalt eller hos modtager
  
- Københavns kommune: Forsøgs- omklassificering
- Esbjerg kommune: Jan beretter
- Thisted kommune: Ikke afgjort



# Hindringer for genanvendelse

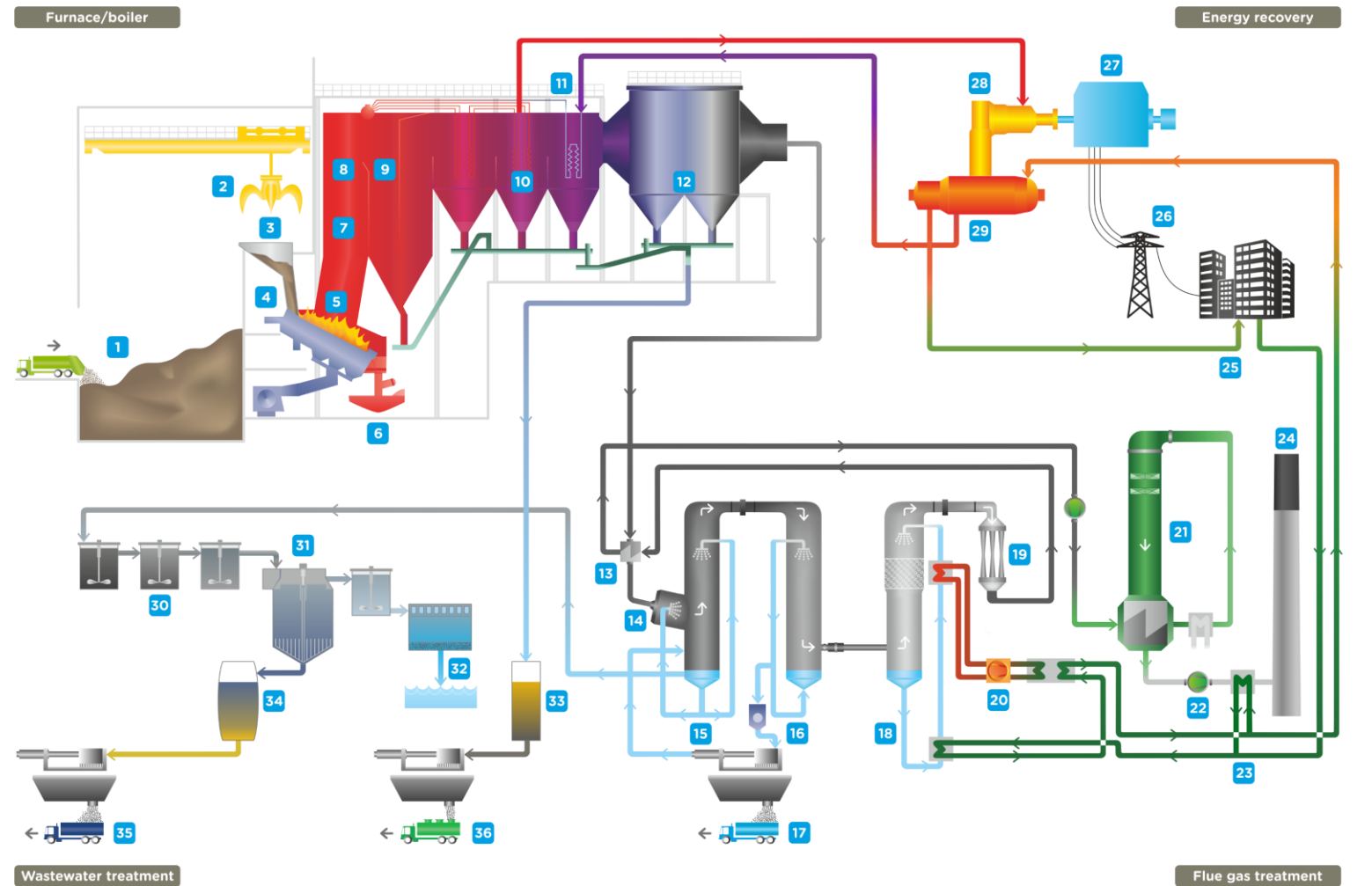
- Klorid – Cl
- Dioxin
- Flyveaske (tungmetaller)
- Aktivt kul (farve)
- Vand

## Producentansvar

- Kvalitet
- Sikkerhed
- Tilbagekald

## Selvtest og kvalitetesikring

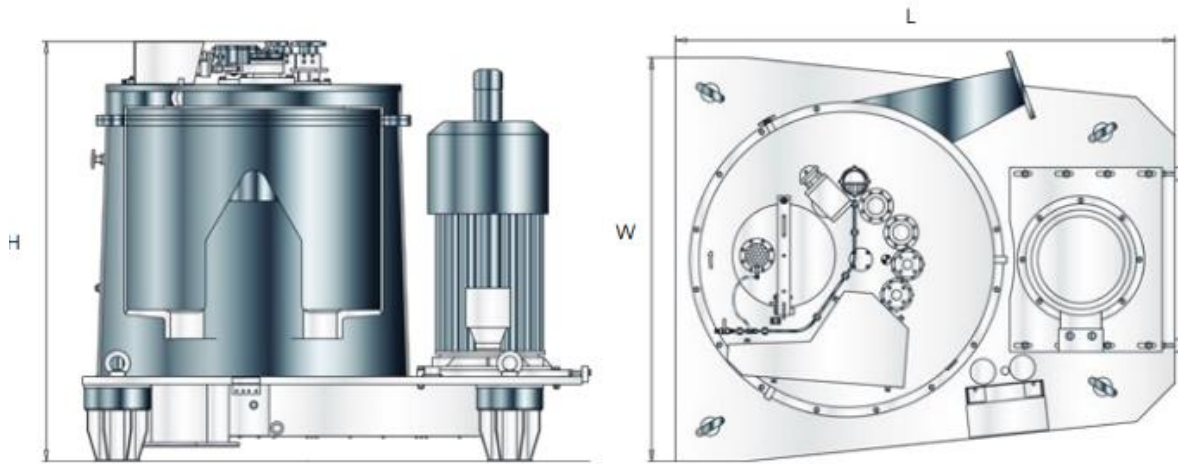
- Cl strips
- Kontrolprogram (præstationskontrol)



FURNACE/BOILER: 1. Bunker 2. Grab 3. Hopper/feed chute 4. Feeder ram 5. Grate 6. Bottom ash discharger 7. Furnace 8. Afterburning chamber 9. Radiation part 10. Convection part 11. Economiser 12. Electrostatic precipitator (ESP) FLUE GAS TREATMENT: 13. Gas/gas exchanger 14. Quench 15. HCl scrubber 16. SO<sub>2</sub> scrubber 17. Gypsum dewatering 18. Flue gas condenser 19. Venturi scrubber 20. Absorption heat pump 21. SCR deNO<sub>x</sub> system 22. ID fan 23. Economiser 24. Stack ENERGY RECOVERY: 25. Heat output 26. Electrical output 27. Generator 28. Turbine 29. Condenser WASTE TREATMENT: 30. Wastewater neutralisation and precipitation 31. Sludge thickener 32. Clear water discharge 33. Ash silo 34. Sludge tank 35. Ash discharge 36. Ash discharge

# Energist – den gode historie

- Jan beretter



Billede: Andritz

