

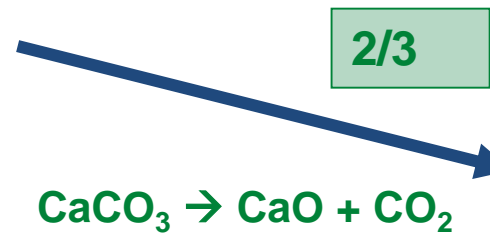


Erfaringer fra testing ved Norcem Brevik

SINTEF-seminar 10. februar 2016

Per Brevik | Dir. Bærekraft og alternativt brensel HC NE

Sementproduksjon; to kilder til CO₂-utslipp



1/3



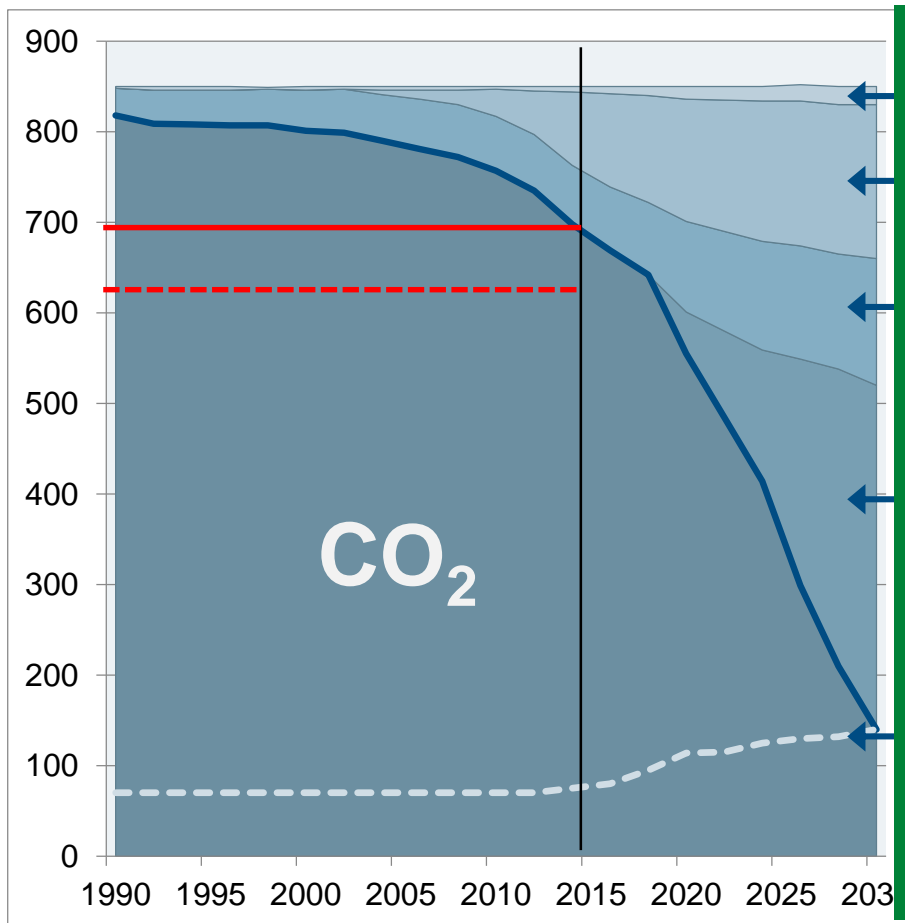
Vår nullvisjon for 2030:

CO₂-nøytrale betongprodukter sett over produktets livsløp (LCA)

Hvor er vi, hva er gjort og hva må til?

Reduserte utslipp fra sementproduksjonen

kg CO₂/tonn sement



Dette er det grønne skiftet i praksis!

Karbonfangst i Brevik.

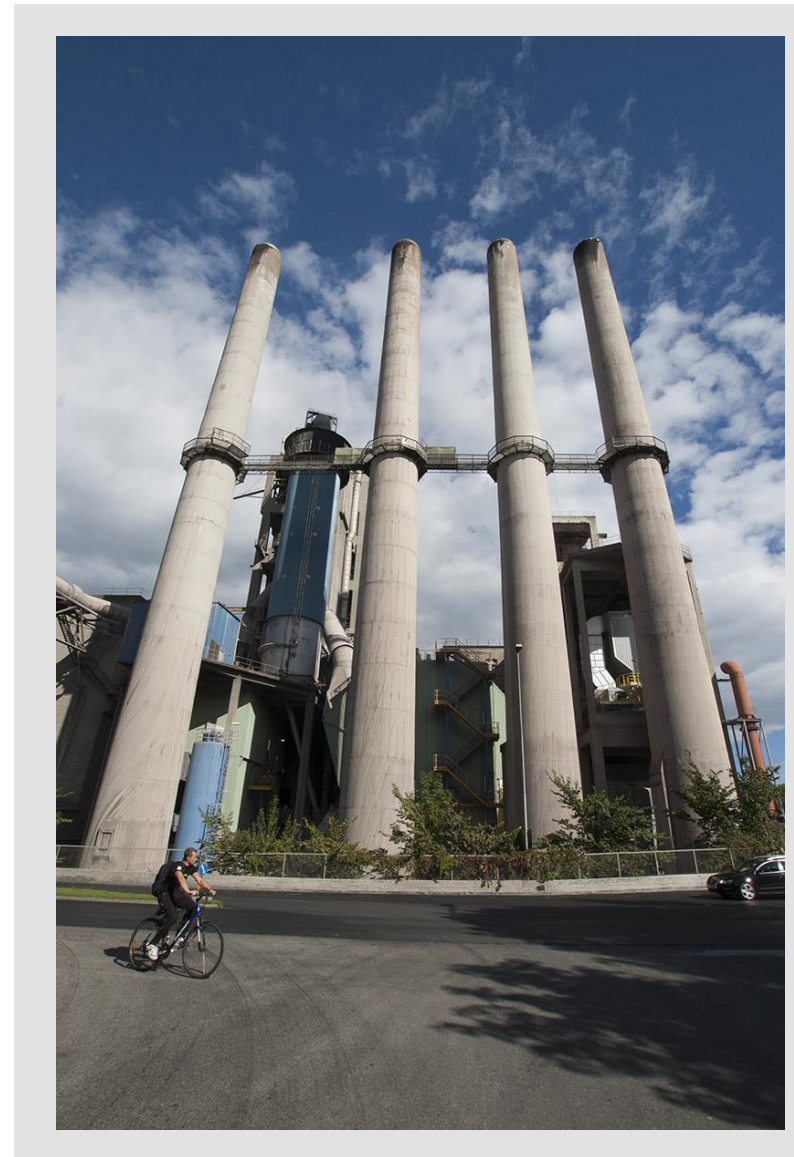
- Stort punktutslipp: 1 mill tonn*
- Høy konsentrasjon av CO₂
- Tilgjengelig restvarme

- Finansiert av Gassnova gjennom Climit-programmet (75%)
- Norcem, HeidelbergCement og ECRA (European Cement Research Academy)

- Test av fire teknologier
- Prosjektperiode 2013-17

- **NYTT Membranprosjekt: MemCCC – Air Products & NTNU (2016)**

* Inkluderer både kvotepliktige utslipp og CO₂ fra biomasse



Testing of 4 technologies

■ Aker Solution

- Liquid amines
- Mobil test-unit (MTU)
- Close to 8000 hours of testing (1,5 year testing)
- Test program completed
- TRL 9



Technology evaluated for full scale application

■ RTI

- Solid absorption
- Bench-scale-unit in Phase 1
- TRL 5



Next step:

- 3-floor pilot testing (Phase 2) in 2016
- TRL 6?

■ NTNU/Yodfat/DNV GL

- Membrane-technology
 - Bench scale-test
 - Stopped after Phase 1
 - TRL 5
-
- New project 2015 - 2016, MemCCC
 - Partners: Air Products and NTNU
 - Pilot testing 2016!
 - Promising technology in the future (2025-2030)
 - TRL 6?



■ Alstom / Univ. in Stuttgart

- Calcium looping
- Lab-scale
- Technology in development
- TRL 3

Technology evaluated to be best suited for a “green field” cement plant



Konklusjoner etter to års kontinuerlig testing

- Fangstteknologier er tilgjengelige til tross for store ulikheter i utvikling/modenhet
- I et 2020-perspektiv:
 - Aker Solutions teknologi er på et tilstrekkelig dokumentert nivå og kan etableres i fullskala
 - 400.000 tonn CO₂ kan fanges ved kun utnyttelse av restvarme + strøm (ikke brensler)
- Høye investeringer og driftskostnader med den kunnskap vi har i dag.



Veien videre mot kommersialisering?

- Norske myndigheter har en ambisjon om å realisere minst ett fullskala CCS-demonstrasjonsprosjekt innen 2020
- Etablere en full kjede fra fangst (utslippseier) – CO2-kondisjonering – transport til lagerlokasjon
- Mulighetsstudie (nov 2015 – mai 2016)



CO2 kilder:

Norcem: 400 000 t/år
Yara: 600 000 t/år
Klemetsrud: 300 000 t/år

Båttransport

Flere mulige aktører

Statoil:

3 lagerlokasjoner

- Smeaheia
- Heimdal
- Utsira

Referansesenario

Roundtrip distance:

Yara/Norcem – Smeaheia: 1220 km t/r

Klemetsrud – Smeaheia: 1480 km t/r

Klemetsrud – Yara: 340 km t/r

Capture rates (max):

Norcem:

- 400 000 t/y
- 48 t/h

Yara:

- 600 000 t/y
- 71 t/h

Klemetsrud:

- 300 000 t/y
- 36 t/h



Mulighetsstudien

■ Mål:

- Optimalisere og kvalitetssikre fangstkonseptet fra Konseptstudien
- Redusere teknisk, miljømessig og tidsmessig risiko
- Kvalifiserte kostnadsestimater på +/- 30 %

■ Utvikle

- Business case
- Finansieringsløsning (både for CAPEX og OPEX)
- Rammeverk (EU ETS, lagring etc.)

■ Utnytte et stort norsk fortrinn

- Myndigheter – akademia - industri



- **Mulighetsstudien – grunnlag for beslutning om videre realisering**
- **Vi har lært veldig mye fram til nå, men mye gjenstår**
- **Utnytte de ressursene som er tilgjengelige**
- **Viktige drøftinger/avklaringer må skje i etterkant av studien**

Takk for oppmerksomheten!