



FutureCEM – Erfaringer fra praksis

Jacob Drejer
Teknisk konsulent, M.Sc.

Portland Open 2021

| Agenda

1. FutureCEM teknologien

- Sammensætning
- Lavere CO₂ aftryk

2. FutureCEM i beton

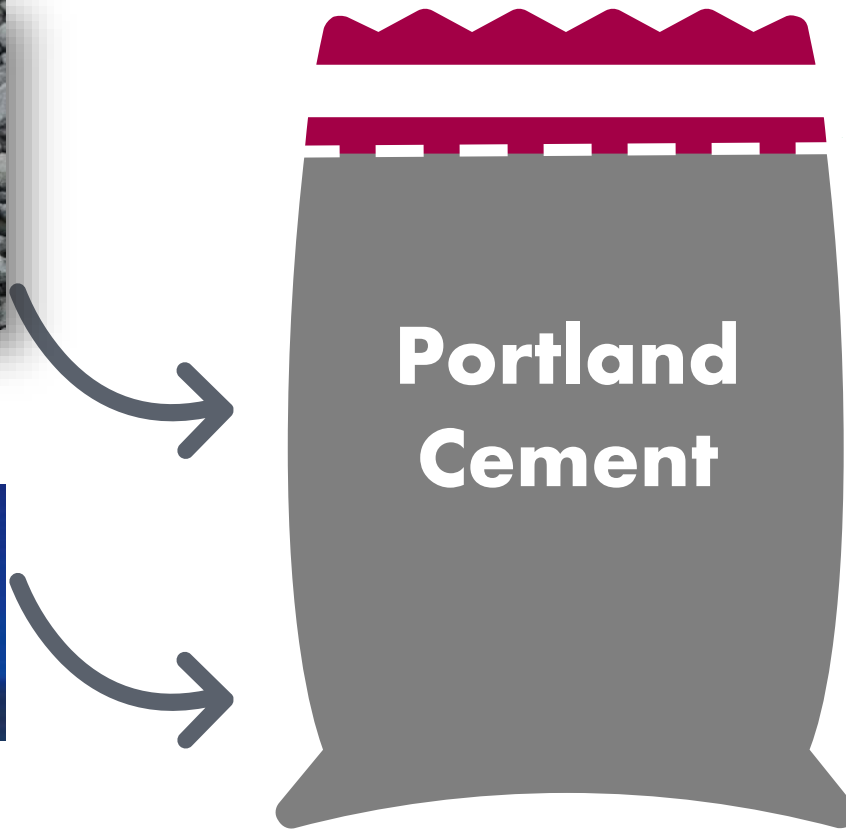
- Erfaringer fra fabriks- og elementbeton
- Billeder og videoklip fra støbninger



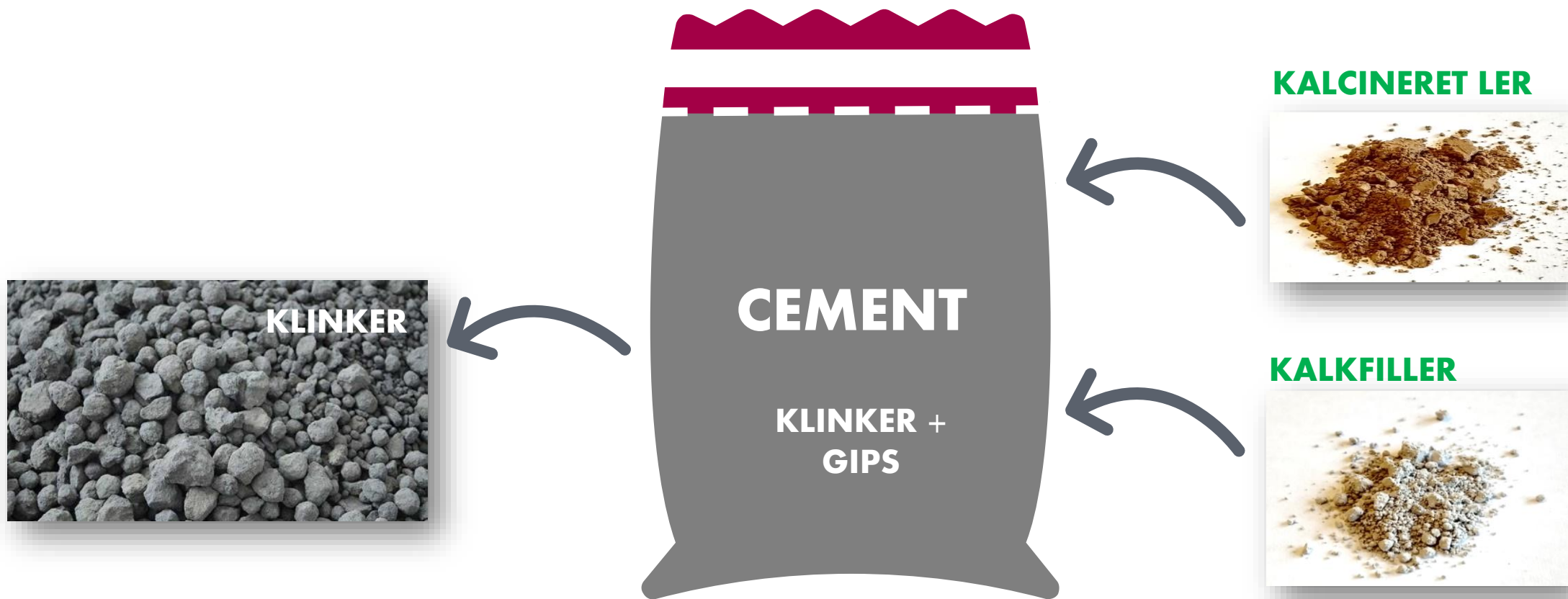


FutureCEM teknologien

FutureCEM teknologien

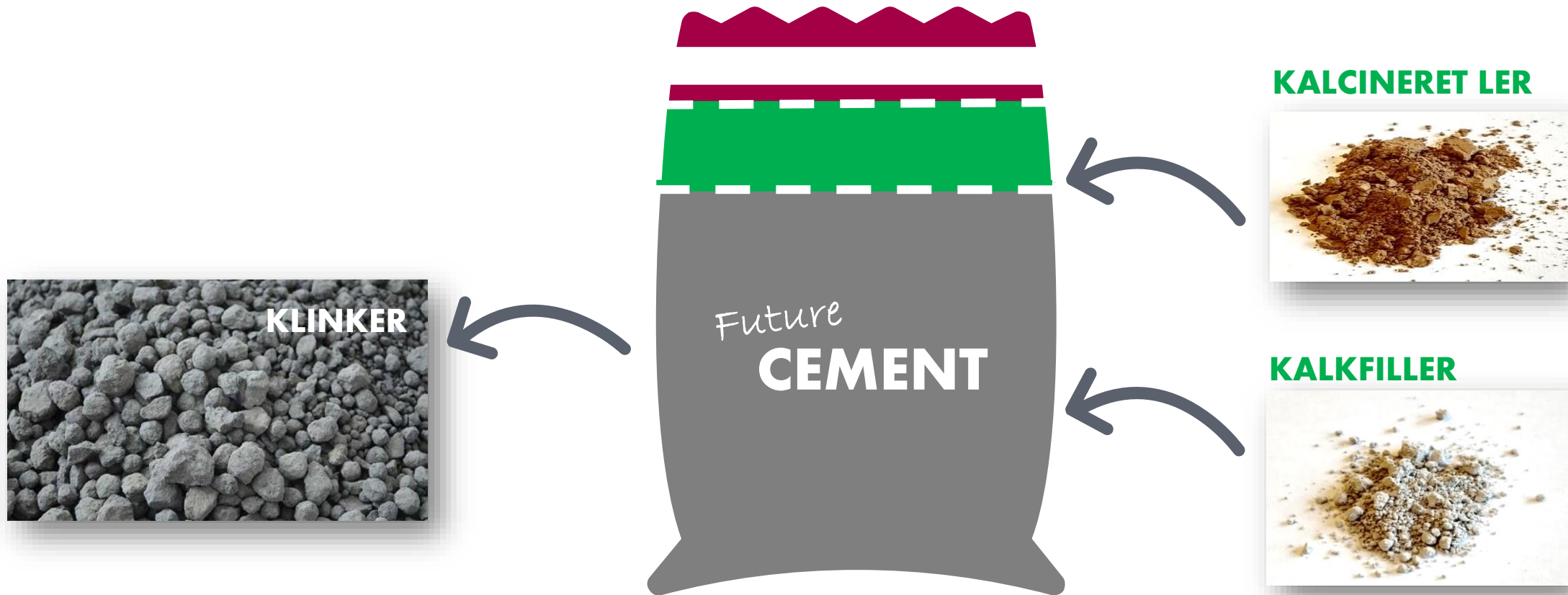


FutureCEM teknologien



I FutureCEM reduceres andelen af cementklinker og erstattes med et mix af kalcineret ler og kalkfiller.

FutureCEM teknologien



Kalcineret ler og kalkfiller har lavere CO2-aftryk end cementklinker.

FutureCEM teknologien – kalcineret ler



Ler



Kalcineret ler



Vanddamp

FutureCEM teknologien – kalcineret ler



Ler



Kalcineret ler



Vanddamp



FutureCEM teknologien – kalcineret ler



Ler



Kalcineret ler



Vanddamp



~1500 °C

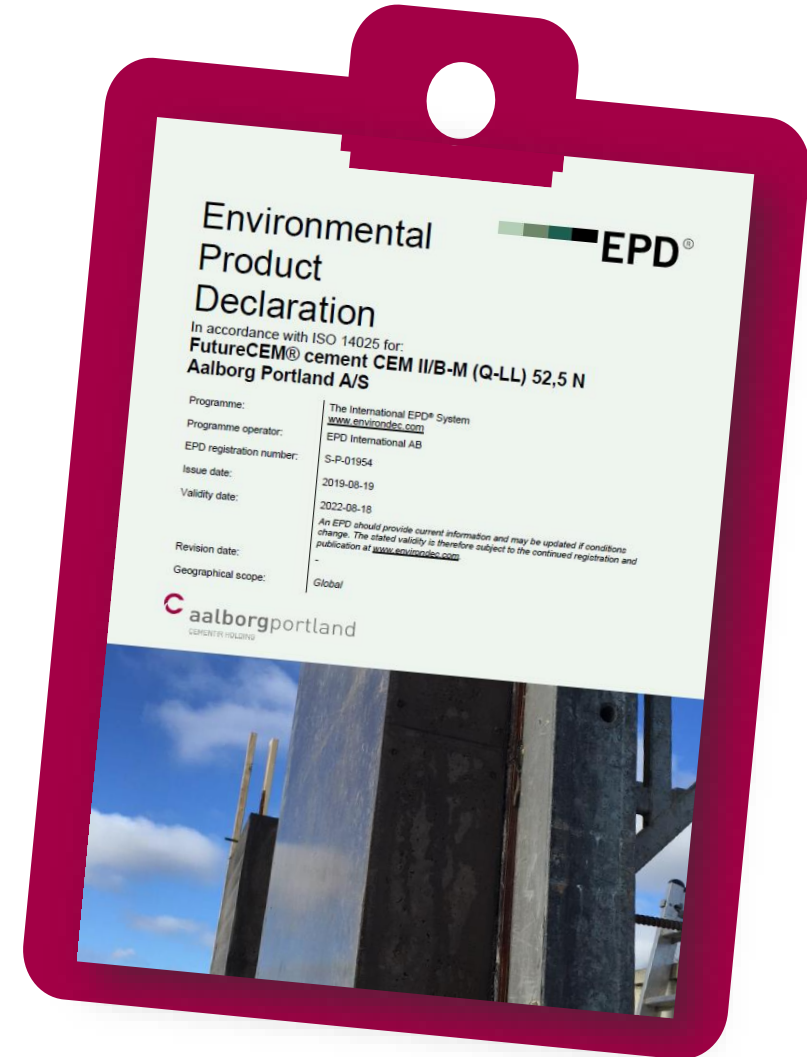


Kridt →



FutureCEMs miljøpåvirkning

Cement produkt	Miljøpåvirkning (GWP, kg CO ₂ /t)	28d trykstyrke (MPa)
FutureCEM	599	65
RAPID cement	860	67
BASIS cement	745	67





FutureCEM i beton

Felteksponerering af beton med FutureCEM

- Hirtshals havn (kloridindtrængning, karbonatisering og sulfatangreb)
- 2 x 7 meter betonmur ved Aalborg Portlands gipslager (karbonatisering og sulfatangreb)
- Eksponeringsplads ved Hveens Boulevard (kloridindtrængning, karbonatisering og sulfat)



Hirtshals havn



Aalborg Portland - gipslager



Hveens Boulevard – Høje Taastrup

| Fabriksbeton – daglig produktion med FutureCEM

Det store billede:

- Erfaringer fra forsøg bekræftet ved dagligdagsproduktion
- Samme 28 døgns styrke ved 0-5 % ekstra cement
- Samme bearbejdelighed ved 50-70 % ekstra plastificering
- Samme luftindhold ved samme dosis luftindblandingsmiddel

Erfaringer:

- God robusthed af SCC betoner
- Bedre pumpbarhed af lavstyrkebetoner
- Samme afbindingsforløb som normalt
- Samme gode glitte-egenskaber



| Selvkompakterende beton med god sammenhæng



| Selvkompakterende beton med for højt flydesætmål



Jutning af selvkompakterende beton



Udlægning af sætmålsbeton



| Pumpning af vanskelig beton – på vej ned i pumpe



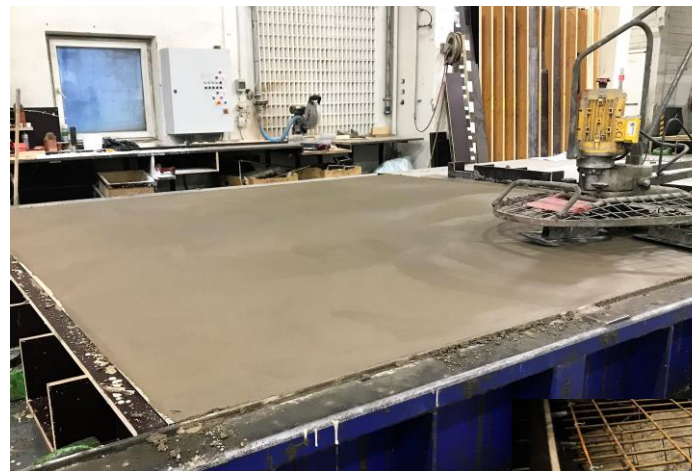
| Pumpning af vanskelig beton – på vej ud af pumpe



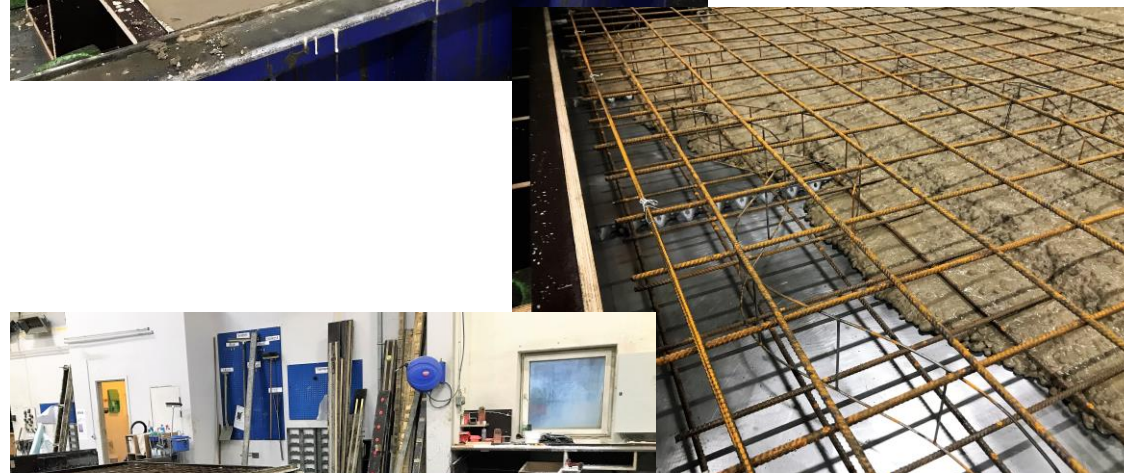
Elementbeton

Erfaringer:

- Udstøbning af SCC betoner som normalt
- Glittetid og afbindingstid som for referencebetoner med Rapid og Basis cement
- Erfaringer primært knyttet til slapt armeret beton
- Afformningsstyrke typisk lavere end referencebeton (kan delvist kompenseres med accelerator og/eller varme)



Billeder fra Spæncom

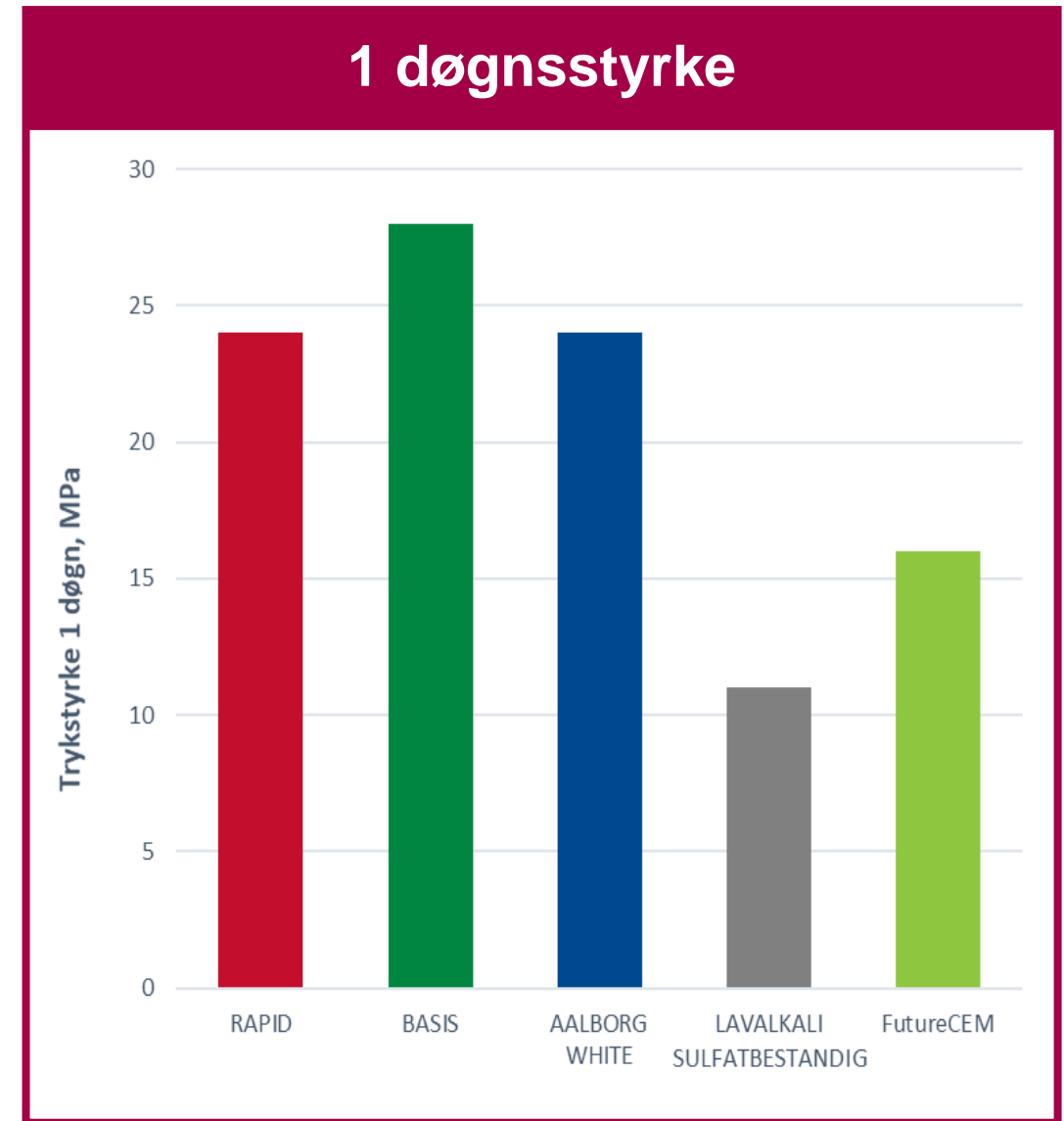


CONSOLIS
SPÆNCOM

Elementbeton

Erfaringer:

- Udstøbning af SCC betoner som normalt
- Glittetid og afbindingstid som for referencebetoner med Rapid og Basis cement
- Erfaringer primært knyttet til slapt armeret beton
- Afformningsstyrke typisk lavere end referencebeton
(kan delvist kompenseres med accelerator og/eller varme)



| Elementbeton - video fra Midtjysk Betonvare og elementfabrik



Større projekter - UN17 Village

Boligprojekt i Ørestad:

- Bygherre: NREP
Entreprenør: C.G. Jensen A/S
- 10.000 m³ fabriksbeton med FutureCEM
- P20 SCC renselagsbeton er støbt
A35 sætmålsbeton til støttemur er støbt
- 40.000 m² væg/facade med FutureCEM



Visualisering: TMRW



Fotos: Unicon



Opsamling

- FutureCEM har en lavere miljøpåvirkning til samme høje sene styrke
- Accelerator og/eller varme er nødvendigt for at opnå samme afformningsstyrke af betonelementer
- SCC betoner m. FutureCEM kræver dog 50-70 % ekstra plastificering for samme bearbejdelighed
- Betoner m. FutureCEM udviser god robusthed mod separation
- Både SCC og sætmålsbetoner m. FutureCEM viser god pumpbarhed

