

# Ny sement for bedre miljø

I EnDurCrete-prosjektet undersøker vi en ny komposittsement; CEM II/C-M (S-LL). Den nye sementen viser at det er mulig å oppnå samme langtidshasthet som en ren Portlandsement, og samtidig bruke langt mindre klinker og dermed langt lavere CO<sub>2</sub> utslipp.

**Alisa Machner,  
Marie Helene Bjørndal  
og Klaartje De Weerd**

Institutt for konstruksjonsteknikk

*Hvorfor fokusere på komposittsementer?*

Betong er det mest brukte materialet i verden etter vann. Vi fokuserer på sementen som sammen med vann fungerer som limet i betongen. Det er dessuten sementen som står for hoveddelen av CO<sub>2</sub> utslippene relatert til betong. Globalt står sementproduksjonen for 5-8 % av det menneskeskapte CO<sub>2</sub>-utslippet. Redusering av CO<sub>2</sub>-utslippet fra sementproduksjon kan derfor gjøre en vesentlig forskjell for klimaregnskapet til byggenæringen.

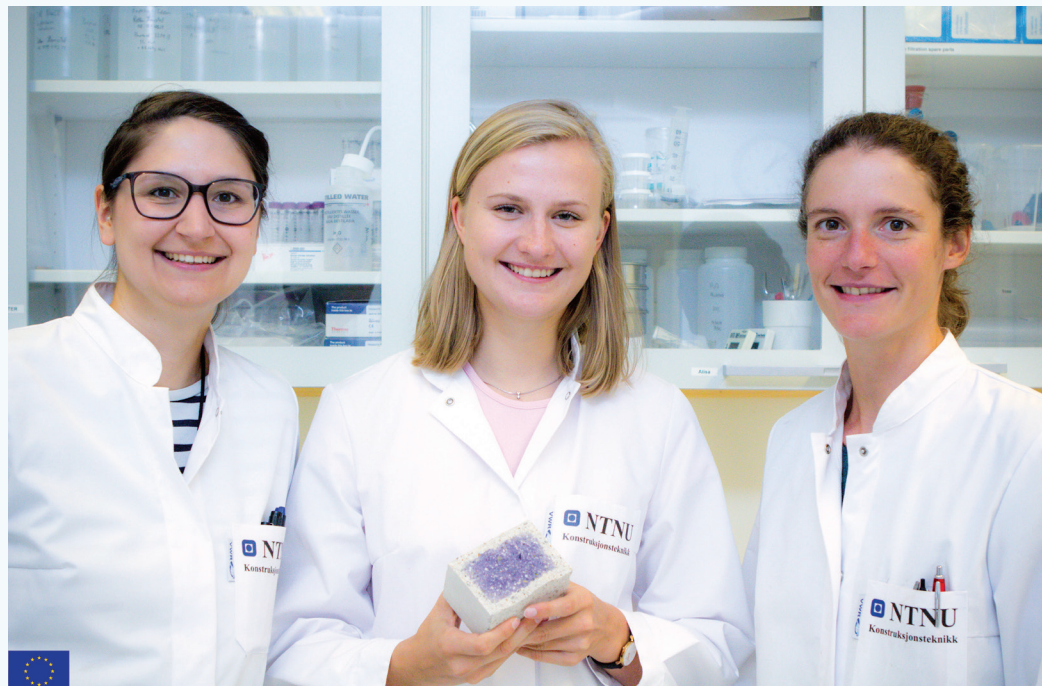
En måte å få ned CO<sub>2</sub>-utslippene på er å erstatte klinker i sementen med andre tilsetningsmaterialer, som f.eks. slagg, flyveaske eller kalkstein. Slike komposittsementer er derfor betraktelig mere miljøvennlige enn en ren Portlandsement. Spørsmålet er om komposittsementene har like gode egenskaper når det gjelder styrkeutvikling og bestandighet som dagens sementer.

## EnDurCrete-prosjektet

EnDurCrete er et EU H2020-prosjekt og står for «ENvironmental friendly and DURable conCRETE» ([www.endurcrete.eu](http://www.endurcrete.eu)), finansiert gjennom EU Programmet Horizon 2020 for Forskning & Innovasjon (prosjektnummer: 760639). Hovedmålet til prosjektet er å utvikle ny kostnadseffektiv og bærekraftig armert betong med lang levetid. Prosjektet er et samarbeid mellom 16 partnere fra 12 land i hele Europa og varer til 2021. NTNU er en sentral partner i prosjektet og forsker på styrkeutviklingen og bestandigheten av betong laget med den nye komposittsementen. Dette innlegget gir noen foreløpige NTNU-resultater før de er behandlet og godkjent av prosjektet.

## Ny CEM II/C-M sementen

Sementene vi forsker på innenfor EnDurCrete-prosjektet er nye komposittsementer utviklet av HeidelbergCement som f.eks. CEM II/C-M (S-LL). Denne sementen



NTNU forskerteamet på lab'en. Fra venstre til høyre: Alisa Machner, Marie Helene Bjørndal, Klaartje De Weerd.

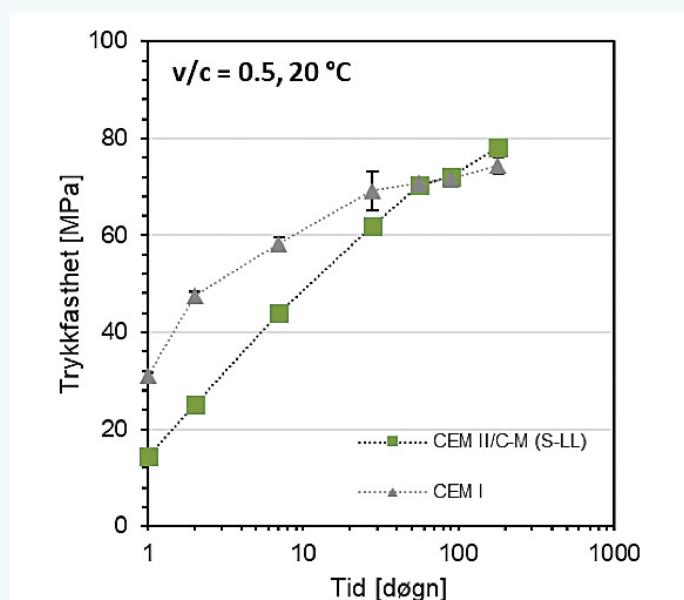
Foto: Andrei Shpak.

tilhører en ny klasse som snart skal finnes i den nye sementstandarden EN 197-1. Den inneholder omkring 50% klinker og resten er forskjellige tilsetningsmaterialer. Siden sementen har en relativt lav klinkerandel, er det viktig at tilsetningsmaterialene reagerer mest mulig. Derfor bruker HeidelbergCement en ny teknologi der alle komponentene av sementen blir malt hver for seg. Slik får vi optimal pakking av partikler og høyest mulig reaksjonsgrad.

## Første resultater fra lab'en

Grafen viser at fasthetsutviklingen av den nye komposittsementen (CEM II/C-M (S-LL)) er tregere enn en ren Portlandsement (CEM I med 95 % klinkerandel) første uke etter støpen. Deretter øker fastheten i den nye komposittsementen til samme nivå som referansen. Dette tyder på at tilsetningsmaterialene i sementen bidrar til fastheten over tid.

Forskerteamene ved NTNU, VITO (Belgia) og HeidelbergCement (Tyskland) har undersøkt reaksjonen som fører til fasthetsutviklingen, ved hjelp av avansert teknikk som f.eks. TGA, XRD, SEM og MIP. Resultatene skal brukes til å



Trykkfasthetsutvikling for CEM II/C-M (S-LL) og ren Portlandsement (CEM I)

forklare hvordan komposittsementene herder over tid, avhengig av temperatur eller v/c tall.

## Hva skjer videre?

For å utvikle en bærekraftig betong er bestandigheten et viktig tema. Bestandighetsprøving av betong laget med nye komposittsementer er

for øyeblikket i full sving på NTNU, SINTEF, ACCIONA (Spania) og ZAG (Kroatia). Basert på laboratorieresultatene vil vi sammen med eksperter fra CEA (Frankrike) lage modeller som kan forutse den resulterende fasthetsutviklingen og bestandigheten av betong laget med nye komposittsementer.