

Kalciumsulfoaluminatcement (CSA) för hållbar sprutbetong - förstudie

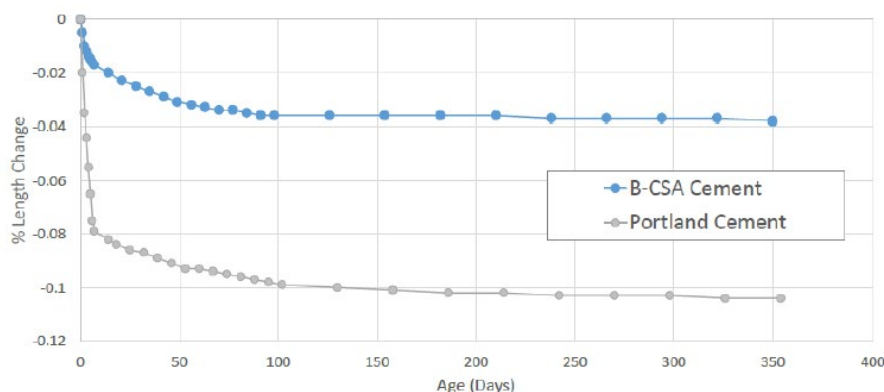
Andrzej Cwirzen, projektledare, Luleå tekniska universitet

BeFo projekt 428

Sammanfattning

Sprutbetong uppfanns för över 100 år sedan och används vanligtvis för att reparera betongkonstruktioner och för att förstärka berg i tunnlar och gruvor. Materialkraven är betydligt tuffare jämfört med gjuten insitu eller prefabricerad betong. Sprutbetong utsätts för svåra förhållanden från det ögonblick då den applicerades på bergytan med hög anslagshastighet, med begränsad möjlighet för effektiv härdning, och krav på snabb styrkeutveckling, låg krympning, etc. Dessutom leder sprutprocessen till återstuds (spill) som påverkar ekonomin. Sprutbetongen påverkas också av faktorer som vibrationer från pågående sprängning i närheten, naturliga rörelser i bergmassa, vibrationer från maskiner, grundvattentransport eller tryckförändringar på grund av förbipasserande fordon. Sprutbetong som används i Sverige är baserad på Portland-cement, som trots ett antal fördelar också är känt för sitt mycket höga CO₂-avtryck (700-900 kg CO₂/ton av den producerade cementen). Detta i kombination med ett typiskt högt bindemedelsinnehåll >450 kg/m³ resulterar i en generellt negativ miljöpåverkan. Dessutom resulterar den höga mängden cement i kombination med kemiska accelerators i en hög krympning, som kan leda till sprickbildning och så småningom problem med hållbarhet och säkerhet. Gjuten betong kan innehålla stora mängder sekundära cementmaterial (SCM) för att minska CO₂-fotavtrycket. Tyvärr reduceras det maximala SCM-innehållet för Sprutbetong i Sverige men också i andra länder till 6% på grund av en långsammare hållfasthetsutveckling, hållbarhetsproblem och låg robusthet.

Lösningen som föreslås i denna förstudie är att delvis eller helt ersätta Portlandcement med kalciumsulfoaluminat (CSA) och Belitic Calcium Sulphoaluminat (BCSA) cement. I jämförelse med vanlig Portlandcement har både CSA och BCSA lägre CO₂-fotavtryck, snabb härdning och betydligt lägre krympning, kräver kortare härdningstid och ger en bättre hållbarhet i vissa exponeringar. Båda cementen är inte nya produkter och deras tillverkningsprocess liknar Portland cement. Projektet syftar till att utvärdera konceptet och de data som krävs för att förbereda ett fullständigt doktorandprojekt. Det genomförs i nära samarbete mellan Luleå Tekniska Universitet och flera industriella partners.



Drying shrinkage of BCSA cement versus Portland cement. No shrinkage reducing admixtures were used.