

# Fördelarna med C.S.A. cement

Kalciumsulfoaluminatcement

## Vad är CSA Cement?

Calcium Sulfoaluminate cement (CSA Cement för kort), utvecklades i Kina. Denna speciella cement skiljer sig från portlandcement genom en höghastighetsbindning, snabb hållfasthetsutveckling och en minskning av krympningen.

CSA Cement har använts i decennier som bindemedel i betong för broar, start- och landningsbanor på flygplatser, betongvägsreparationer och många andra applikationer där snabb återanvändning krävs. Numera används även CSA-cement i torrbruk för självutjämnande golv, avjämningsmassa, gjutbruk, kakellim, injekteringsbruk, m.m

## Snabb bindning.

Härdningen av CSA-cementet börjar efter cirka tjugo minuter och dess sista sättning är sedan framme efter ytterligare tio minuter. Med användning av retarder kan processen avsevärt förlängas. Även i låga temperaturmiljöer bibehåller CSA-cement sin reaktivitet till skillnad från andra cementtyper.

## Snabb styrkeutveckling

När CSA-cement appliceras på betong eller murbruk ökar det kraftigt dess styrka och dess styrkeutveckling. Jämfört med Portlandcement, -uppnår murbruk och betong med CSA samma styrka inom 24 timmar där Portland tar 28 dagar.

## Krympkompensation

Det finns flera kriterier som visar de krympkompenserande egenskaperna hos CSA cement:

1. Spänningen som uppstår under hydrering byggs upp på mycket kortare tid jämfört med traditionella cement.

2. CSA-cement kräver mer vatten jämfört med Portlandcement – 0,35 mot 0,25 för Portland. Vattnet är dock kemiskt helt bundet vilket orsakar inget vattenöverskott.

Det är vattenöverskottet som uppstår med andra cementtyper som är orsaken till krympning, sprickbildning och skevhet.

3. Under härdningsfasen sker en kemisk och stabil expansion som förhindrar ytterligare krympning med tiden.

## Kort härdningsfas

Alla hydrauliska bindemedel måste förhindras från att torka för snabbt.

Med mycket snabba bindemedel blir temperaturutvecklingen ofta så explosiv att den leder till ytterligare fuktförluster. Temperaturutvecklingen i CSA-cement är betydligt lägre och kortare, vilket resulterar ett "härdningsstadium" på bara ett antal timmar. Detta garanterar hållbara och stabila styrkor.

## Låg alkali

CSA-cement bildar huvudsakligen följande faser:

C4A3S	Ettringit	Vattenfritt kalciumsulfoaluminat	$4\text{CaO}\cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3\cdot \text{CaSO}_4$
C2S	Belite	Dikalciumsilikat	$2\text{CaO}\cdot \text{SiO}_2$
Dihydrat	Gips	Gipskalciumsulfat	$\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Huvudfaserna av Portlandcement är kalciumtrisilikat (C3S) som ansvarar för den initiala styrkan vid ca 60 % och kalciumdisilikat (C2S) huvudfasen vid ca. 20 %, ansvarig för styrkan över tid.

CSA-cement bildar ingen fri kalk som portlandcement, vilket ger lägre alkali innehåll. pH för CSA ligger på 10,5–11 medan Portland har ett pH på 13. Således är alkali-kiseldioxid reaktionen reducerad och gör den till en lämplig produkt att kombinera med glasfiber, sand substitut som glas. CSA-cement fungerar inte, eller knappast med puzzolan som kiseldioxidrök, flygaska, metakaolin etc. Dessa tillsatser skulle snarare ha en negativ effekt än en positiv i kombination med CSA eftersom det inte finns någon fri kalk.

## Minskade CO<sub>2</sub>-utsläpp

CSA-cement anses vara ett grönt bindemedel på grund av följande faktorer:

1. CSA-cement kalcineras vid 1250°C (2250°F) medan Portland är kalcinerad vid en temperatur på 1500°C (2700°F).
2. CSA klinker är mycket mjukare jämfört med Portland klinker, vilket minskar energikrav vid slipning.

Det uppskattas att produktionen av Portlandcement svarar för cirka 8 % av det totala, globala utsläppet av CO<sub>2</sub>. Koldioxid frigörs i luften när CaO förändras till CaCO<sub>3</sub> under kalcinering.

För varje 1000 kg (2200 lbs) producerad portlandcement, släpps 579 kg (1275 lbs) Co<sub>2</sub> ut. Detta är enbart baserat på den kemiska reaktionen, oavsett bränsle som används under produktionen. Förståeligt nog skulle användningen av fossila bränslen öka detta ytterligare.

Som motsatts släpper produktionen av CSA-cement ut 216 kg (476 lbs) CO<sub>2</sub> för varje 1000 kg producerat, vilket visar en minskning med 62 % jämfört med produktionen av Portland. Produktion av CSA-cement har de lägsta utsläppen av CO<sub>2</sub> jämfört med andra alternativ såsom magnesiumcement (Sorel), natriummetasilikat (vattenglas) och kalciumaluminatcement.

## CSA-OPC-förhållande

CSA-cement kan delas in i två huvudtyper:

1. Calumex: ett ye'elinite-baserat system. Ersätter Portlandcement i ett förhållande av ca. 1:2.
2. Belicem: ett belitebaserat system. Kan användas som en 100%-ersättning för Portlandcement

## Färg

Calumex och Belicem är båda en krämig, ljus färg. Dessutom finns nu en Calumex WHITE CSA, som har en garanterad vithet på 85%. Alla typer är lätta att färga med hjälp av järnoxider eller andra pigment.

## Kostnad

Priset på CSA-cement per ton är högre jämfört med traditionella cement.

Men nämnda fördelar såsom snabb stelning, tidig hög hållfasthet och krympningsreduktion gör att det är ett mycket mångsidigt tillägg eller ersättning av Portland. Dessa egenskaper är mycket lämpliga

i formuleringar för kakellim, reparationsbruk, vattenplugg, självutjämnare och många fler.

Dessutom kan CSA användas vid produktion av prefabricerad betong där det går snabbt att avforma ökar produktiviteten och därmed lönsamheten.

Likaså är den lämplig för syrabehandling, polering eller blästring även efter sex timmar.

## Särskild uppmärksamhet

När det är nytt för CSA-cement finns det några faktorer att ta hänsyn till innan blandningen. Den snabba härdningen och vattenbehovet, kräver särskild uppmärksamhet för att säkerställa ett positivt slutresultat.

Dessutom kan en högre vatten-, material- eller omgivningstemperatur påskynda bindningstiderna samt öka blandningshastigheten.

Vi säkerställer en stabil produkt men tänk på olika variabler i portlandcement när de används tillsammans.

## Slutsats

Med över trettio års erfarenhet av CSA-cement är Caltra stolt över att utveckla och tillverkar flera CSA-baserade produkter som Calumex Quick, Belicem CSA, Calumex EA, Calumex Q-XP och Calumex WHITE. Vi strävar efter att hjälpa formulerare i byggnaden kemisektorn om hur man tillämpar CSA på sitt system. Med en hög kvalitetskontroll och toppmodern produktionsanläggning kan vi tillhandahålla en hög kvalitativ stabil produkt

## ANSVARFRISKRIVNING:

Denna publikation har sammanställts med största möjliga omsorg men inga rättigheter kan härledas från dess innehåll. Uppgifterna som nämns i den här artikeln är baserade på våra egna laboratoriefynd samt oberoende källor.