



# Betong för betongelementindustrin

Avancerade tillsatsmedelslösningar





# Master Builders Solutions från BASF

**Byggt på samarbete.** Våra Master Builders Solutions-expertter hittar innovativa och hållbara lösningar som uppfyller dina specifika behov av byggteknik. Vår globala erfarenhet och vårt globala nätverk hjälper dig att bli framgångsrik – nu och i framtiden.



## Master Builders Solutions

I Master Builders Solutions-varumärket har BASF samlat all sin expertis för att skapa kemiska lösningar för nybyggnation, underhåll, reparation och renovering av byggnadsstrukturer. Master Builders Solutions är baserat på erfarenhet från mer än ett århundrade inom byggindustrin.

Know-how och erfarenhet från BASF:s globala nätverk av byggexperter utgör kärnan hos Master Builders Solutions. Vi kombinerar de rätta elementen från vår portfölj för att lösa dina specifika utmaningar inom byggnation. Vi samarbetar tvärsöver expertis och regioner och utnyttjar den erfarenhet vi fått från otaliga byggprojekt över hela världen. Vi utnyttjar BASF-teknologier såväl som vår djupa kunskap om lokala byggbehov maximalt, för att utveckla innovationer som hjälper dig att bli mer framgångsrik och att bygga hållbara konstruktioner.

Master Builders Solutions-varumärkets omfattande portfölj inbegriper betongtillsatser, cementtillsatser, kemiska lösningar för anläggningar under jord, vattentäta lösningar, tätningsmassor, lösningar för betongreparationer och skydd, prestandabruk, lösningar för performance flooring.



# Zero Energy System och Crystal Speed Hardening

## Industristandarden för produktion av prefabricerade produkter

Prefab kännetecknas av ett stort antal och en variation av typer av komponenter och produktionsprocesser: oförstärkta, ej förspända och förspända, efterspända – nästan allt är möjligt.

Trots all denna mångfald har betongelementindustrin konsekvent haft samma mål: tillverkningen, vilken inriktas på de fyra huvudutmaningarna för en hållbar byggindustri:

- effektiva processer
- energibesparing
- materialoptimering
- höga kvalitetskrav

I dagens konkurrensutsatta miljö, särskilt under perioder med svag makroekonomi, är det av största intresse för industrin att balansera detta åtagande med bästa möjliga kostnadseffektivitet och maximal produktionsflexibilitet. Därför är accelererad betonghärdning vid tidiga åldrar ett mål för att spara tid och pengar. Tillverkare av prefabricerade produkter måste bibehålla sin lönsamhet när de ställs inför nya material och kostnader för arbete och utrustning under en period av fallande priser, och snabbt anpassa sin verksamhet till den krävande ekonomiska miljön.

Hög tidig styrkeutveckling är mycket viktig för tillverkare av prefabricerade produkter. I en kapitalintensiv industrialiserad produktionsprocess med hög kvalitetskontroll är de kritiska ekonomiska faktorerna snabb återanvändning av formpark och en hög, kontinuerlig och anpassningsbar produktion med lägsta möjliga produktionsinsats. Behovet av snabb hållfasthetsutveckling gör att den mest lämpliga blandningsutformningen är nödvändig. Vid prefab används ofta CEM I 52.5 R, medan den europeiska cement- och betongindustrin strävar efter att använda mer och mer bindemedel med reducerat klinkernehåll.

För att uppfylla alla dessa delvis motstridiga krav erbjuder vi två nya lösningar för industrin: koncepten Zero Energy System och Crystal Speed Hardening, vilka är baserade på unika teknologier.

## Ingående kunskap om betongelementindustrin

Vårt team stödjer dig med realistiska lösningar som är speciellt utarbetade för betongelementindustrin. För att komplettera våra flytbetonglösningar erbjuder vi även förstärkningslösningar med MasterFiber, ett brett urval av släppmedel med MasterFinish och skydds- och

reparationslösningar med MasterKure, MasterLife, MasterProtect och MasterGrout. Denna fullständiga produktportfölj gör BASF till den perfekta leverantören av lösningar för betongelementindustrin.



## Zero Energy System – MasterGlenium ACE

Vårt Zero Energy System från Master Builders Solutions tar hänsyn till alla aspekterna av produktionsprocessen för förgjutna element. Tack vare vårt Zero Energy System elimineras vibrationer, energiförbrukningen och arbetet reduceras och dessutom förbättras betongens egen hållbarhet.

Dess huvudelement är MasterGlenium ACE, en högpresterande PCE-superplasticerare av den senaste generationen, särskilt utvecklad av våra experter för användning inom prefabindutrin.

Energi i form av vårt Zero Energy System innefattar reduktion av all energi som ackumuleras vid produktion av prefabricerade produkter, dvs. som lagras i det slutliga prefabricerade elementet; inte bara fossila bränslen och elektricitet måste betraktas som energi utan även aspekter av direkt arbete, materialförbrukning och produktivitet. MasterGlenium ACE-molekyler adsorberas snabbt på cementkornens yta och gör att de enskilda cementpartiklarna sprids ut effektivt. Polymerers molekylstruktur

är viktig för den tidiga utvecklingen av hållfasthet. Med konventionella PCE-superplasticerare täcker molekylerna cementkornets hela yta och bygger en barriär mot kontakt med vatten, vilket gör att hydratiseringsprocessen sker betydligt långsammare. MasterGlenium ACE:s unika, äganderättsskyddade molekylstruktur exponerar en större yta på cementkornen för att reagera med vatten. Till följd av denna effekt är det möjligt att få en tidigare värmeutveckling från hydratisering, snabbare utveckling av hydratiseringsprodukterna och, följaktligen, högre hållfasthet vid mycket tidig ålder. Denna fördel kan till och med utnyttjas vid låga temperaturer.







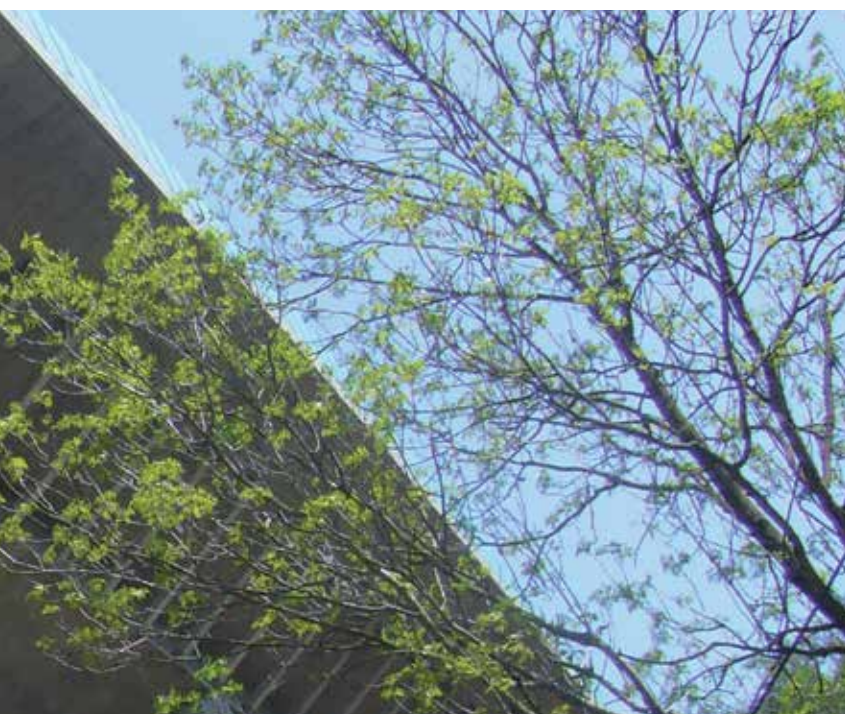
## Crystal Speed Hardening – Master X-Seed

Vårt koncept Crystal Speed Hardening möjliggör en mer hållbar betongproduktion tack vare den unika Master X-Seed-teknologin, en ny härdningsaccelerator. Med den kommer betongindustrin att kunna spara tid och pengar och samtidigt minska CO<sub>2</sub>-utsläppen.

Master X-Seed består av syntetiskt producerade nanopartiklar som suspenderats i en vätska och ökar de härdande egenskaperna i betongblandningen. Medan traditionella accelererande metoder såsom tillförsel av värme eller allmänna acceleratorer typiskt påverkar betongens kostnad och hållbarhet, ger Master X-Seed blandningen en ny nivå av påskyndning av härdning som främjar naturlig hydratisering och långsiktiga prestandaegenskaper genom att erbjuda en fördelaktig möjlighet att minska den totala kostnaden. En tidigare uppnåelig ökning av härdning på alla temperaturnivåer uppnås i de tidiga åldrarna (6–12 timmar) på grund av den starka kornbildningen hos blandningsutformningen som även kan främja den slutliga prestandan hos den specificerade betongen.

Med styrkan hos Master X-Seed kommer du till exempel att kunna tillverka en ny betongprodukt som bara behövs för ett projekt, utan att tvingas göra en betydande investering i utrustning för värmebehandling. Detta innebär att produktionsplaneringen kan anpassas till efterfrågan på marknaden på ett mycket mer flexibelt och lönsamt sätt än tidigare. Nya lösningar är möjliga inom betongelementområdet.

Konceptet Crystal Speed Hardening överträffar och förstärker alla befintliga lösningar för behoven inom nyckelindustrier och är fullt kompatibel med andra Master Builders Solutions-produkter som t.ex. MasterGlenium och MasterFiber.



Vår referens i Tjeckien:  
Bro över Rybny potok

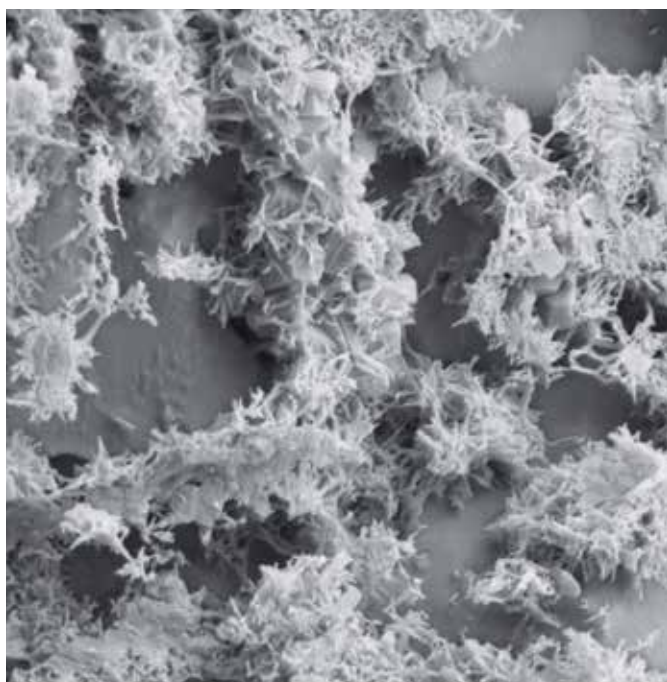
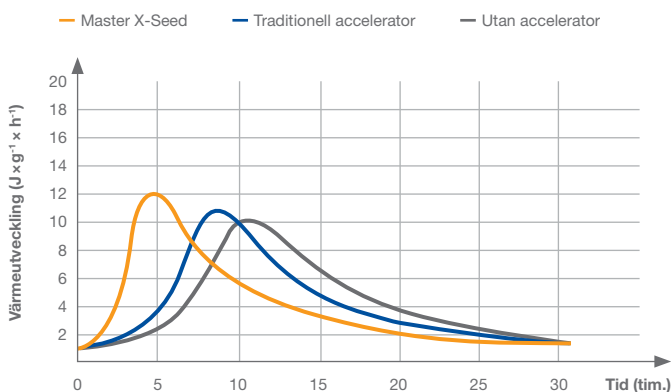


## Verkningsmekanism – Master X-Seed

Vid hydratisering av standardcement reagerar de huvudsakliga klinkerstadierna  $C_3S$  och  $C_2S$  med vatten för att bilda kalciumsilikathydrat (CSH)-kristaller och kalciumhydroxid. CSH-kristallers kärnbildning är en exoterm reaktion som sker på cementkornets yta och kräver att vissa aktiverande barriärer övervinns före ytterligare tillväxt.

### Värmeutveckling – acceleratoreffekt

(380 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52.5 R)



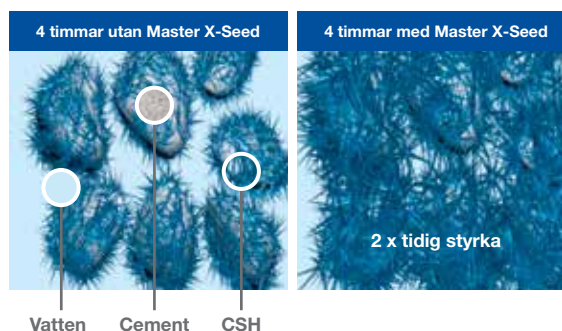
CryoSEM av Master X-Seed: Aktiva kristaller växer mellan cementkornen.

### Kristallkornbildning

Med Master X-Seed är det möjligt att suspendera extra fina, syntetiskt producerade CSH-kristaller i en suspension av tillsatser som är klar att användas och använda dem som kornbildningsmaterial i porlösningen mellan cementkornen. De aktiva CSH-kristallerna kan växa praktiskt taget utan energibarriär. Denna metod är känd som kristallkornbildning.

Det har påvisats att kristallerna uppvisar ett fördelaktigt tillväxtbeteende mellan och inte på cementkornens yta. Kristallstrukturens tillväxt sker därför mycket snabbare och en tidigare härdning såväl som en tidigare styrkeutveckling har observerats.

Den slutliga, hydratiserade cementpastan uppvisar inga mikrostrukturella förändringar jämfört med hydratiserad standardcement. CSH-kristallers densitet kan faktiskt i själva verket förbättra den härdade cementpastans kvalitet och ge ökade fördelar när det gäller hållbarhet.



Schematisk bild över CSH-kristaller i porlösning av cement och vatten

Den unika Master X-Seed-teknologin ger en oöverträffad påskyndad hydratiseringsprocess vid tidiga åldrar till följd av många produktionsprocesser. Den är baserad på BASF:s äganderättsskyddade teknologi som säkerställer en stabil suspension av syntetiskt producerade kristallina CSH-nanopartiklar. Dessa partiklar verkar som aktiva korn i betongblandningen. Master X-Seed är aktiv vid alla betongtemperaturer, till exempel på vintern, sommaren och under ånghärdande förhållanden.



# Fördelar

## Produktivt, lönsamt, vibrationsfritt

### Ökad produktivitet

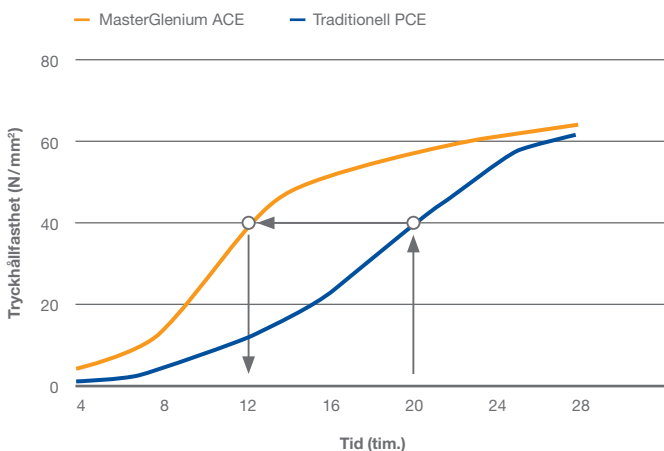
Produktiviteten inom betongelementindustrin beror direkt på betongens härdningshastighet, oavsett vilken tillverkningsprocess som används.

Tack vare dess unika princip att verka på cementpartiklarna ökar MasterGlenium ACE avsevärt hydratiseringskinetiken utan att störa hydromorfologin. Den naturliga exoterma värmen som produceras under de allra första timmarna kan öka kristallisationsprocesserna så att snabbare materialstyrka utvecklas.

Den avsevärda förbättringen av prestanda i jämförelse med traditionella superplasticerare optimerar därför blandningens effektivitet och förkortar produktionscykeln, vilket potentiellt fördubblar resultatet!

### Tidig hållfasthetsutveckling

(Lättflytande betong 350 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52.5–20 °C)



### Härdning vid reducerad värme

Den energi som behövs för värmehärdning är en av huvudparametrarna vid beräkning av kostnaderna för förgjutna betongelement. Den är därför en viktig ekonomisk faktor. Ett av ändamålen med konceptet Zero Energy System är att optimera mängden energi som behövs i produktionscykeln för att uppnå specifikationskraven. Effekten av den unika MasterGlenium ACE-polymeren kombinerad med Master X-Seed och regleringen av tillverknings- och appliceringsparametrarna möjliggör optimal användning av naturlig energi för hydratisering, vilket påskyndar den! Extern energitillförsel kan därför reduceras eller elimineras, vilket gör att behovet av värmehärdning försvinner. Denna egenskap hos konceptet Zero Energy System sparar inte bara pengar; den påverkar även betongens hållbarhet genom att begränsa alla mikrosprickor som kan uppstå vid värmehärdning (termisk chock, temperaturgradient, uttorkning m.m.).

### Eliminering av vibration

Den energi som behövs för att lägga betong är ytterligare en nyckelfaktor vid beräkning av kostnaderna för förgjutna element. Vibration betraktas dock även som en störningsfaktor: buller för arbetare och boende i närheten plus den fysiska stressen för de som är involverade i läggningen av betong.

Ytterligare en fördel med konceptet Zero Energy System är dess förmåga att eliminera den energi som behövs för att lägga förgjuten betong.

Effekten av MasterGlenium ACE:s flödes- och vattenreduktion möjliggör den robusta och direkta formuleringen av självkompakterande betongtyper som kan läggas utan vibrationer när de kombineras med en kompatibel tillverkningsprocess.



# Fördelar

## Lönsamt, energibesparande, hållbart

### Snabbhet och flexibel process:

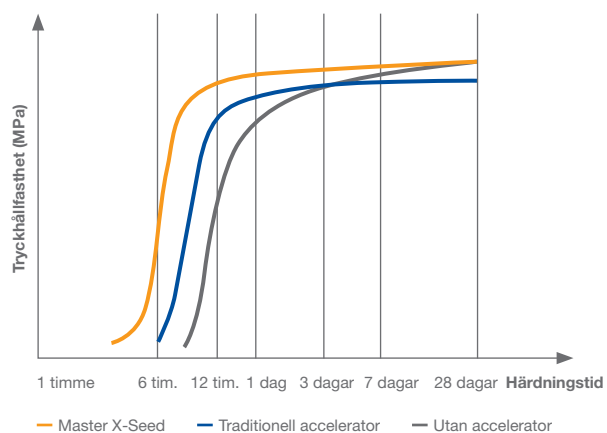
Den viktiga prestandafördelen i detta innovativa koncept är snabb styrkeutveckling vid tidiga åldrar av hydratisering – vid låga och värmehärdande omgivningstemperaturer. Ökad produktivitet har en direkt inverkan på kostnadseffektiviteten. Flexibiliteten att snabbt kunna öka kapaciteten behövs, särskilt, när produktionen ställs inför oväntat höga volymbehov. Med Master X-Seed behövs inga extra installationer för att nå detta mål. Optimeringen av produktionskapaciteten är viktig även vid låg efterfrågan eller kristider. Master X-Seed erbjuder snabbare processer och ökat produktionsresultat inom den vanliga produktionsinställningen. Dubbel rotation kan leda till skräddarsydd användning av formbygge, underlätta med färre former eller använda befintliga former oftare.

### Härtningsfördelar – energibesparing:

Värmehärdning är en energi- och kostnadskrävande metod för att uppnå högre tidig styrkeutveckling, främst under vinterperioder eller när fler produktionscykler krävs för att tillfredsställa hög efterfrågan på marknaden. Användningen av direkt eller indirekt värme på betongen måste dock regleras noggrant för att minimera riskerna att hållbarheten påverkas (interna spänningar, fördröjt bildande av ettringit). Med Master X-Seed kommer du att kunna eliminera eller reducera ytterligare värmehärdning av betong och således spara installationskostnaderna för utrustning för värmehärdning och minska CO<sub>2</sub>-relaterade utsläpp.

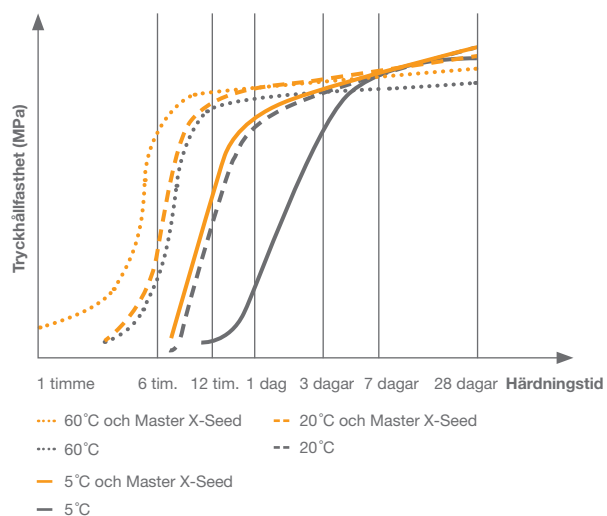
### Hållfasthetsutveckling – acceleratoreffekt

(Lättflytande betong med 380 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52.5 R)



### Hållfasthetsutveckling - Temperatureffekt

(Lättflytande betong med 380 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52.5 R)





### Fördel med härdning – materialoptimering:

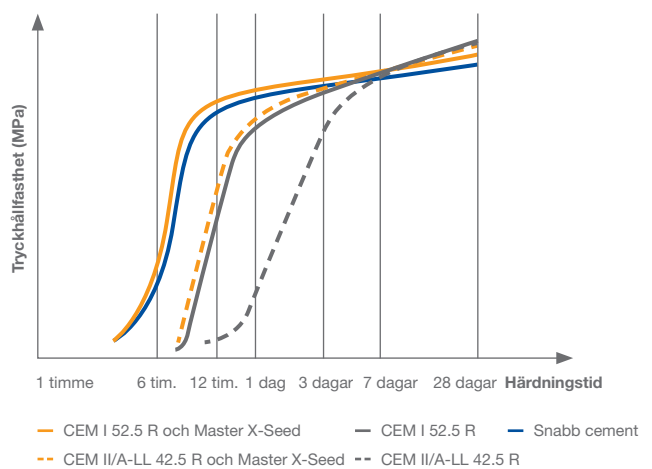
Kompositcement och användningen av kompletterande cementmaterial (SCM:er) är viktiga verktyg för att optimera blandningsutformningar och för att uppnå specifika prestandakrav. Detta sker dock normalt på bekostnad av den tidiga styrkeutvecklingen som behövs för förgjutningsarbeten och behöver kompenseras med stora mängder bindemedelsmaterial. Master X-Seed möjliggör en målmedveten bindemedelsoptimering utan att förlora tidig-styrka-beteendet eller ändra prestandan hos färsk betong. Denna kan kvantifieras, har en positiv inverkan på slutstyrkan och bidrar till lägre CO<sub>2</sub>-utsläpp från anläggningen. Optimala blandningsutformningar uppnås enligt de senaste betongteknologi-reglerna och tillsatsen av Master X-Seed.

### Fördel med härdning – höga kvalitetsspecifikationer:

Master X-Seed stärker bindningen mellan partiklar på grund av den kristallbildande förmågan hos de aktiva CSH-kornen. Detta har en positiv inverkan på krympning och sprickbeteende såväl som på egenskapen reducerad vattenabsorption. Dess kombinerade användning med SCM:er stärker hållbarhetsegenskaperna och förlänger betongens totala livscykel. Höga kvalitetsspecifikationer för betong innefattar mer och mer miljövänliga aspekter och kräver en optimerad ECO-profil (balanserad miljövänlig fördel gentemot ekonomiska kostnader för hela livscykeln). Med Master X-Seed har betongtillverkaren alla möjligheter att bidra till en mer hållbar betongproduktion såsom påvisats genom den certifierade, ingående socioekologiska effektivitetsanalysen, BASF SEEBALANCE.

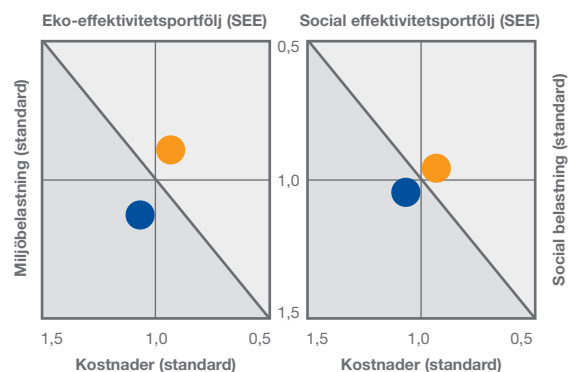
### Hållfasthetsutveckling - Cementeffekt

(Lättflytande betong med 380 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52.5 R)



### SEEBALANCE

Eliminering av ånghärdning med hjälp av Master X-Seed



- Referens: 400 kg/m<sup>3</sup> CEM I och ånghärdning
- Val utan ånghärdning: 400 kg/m<sup>3</sup> CEM I och Master X-Seed (2,5 viktprocent cement)

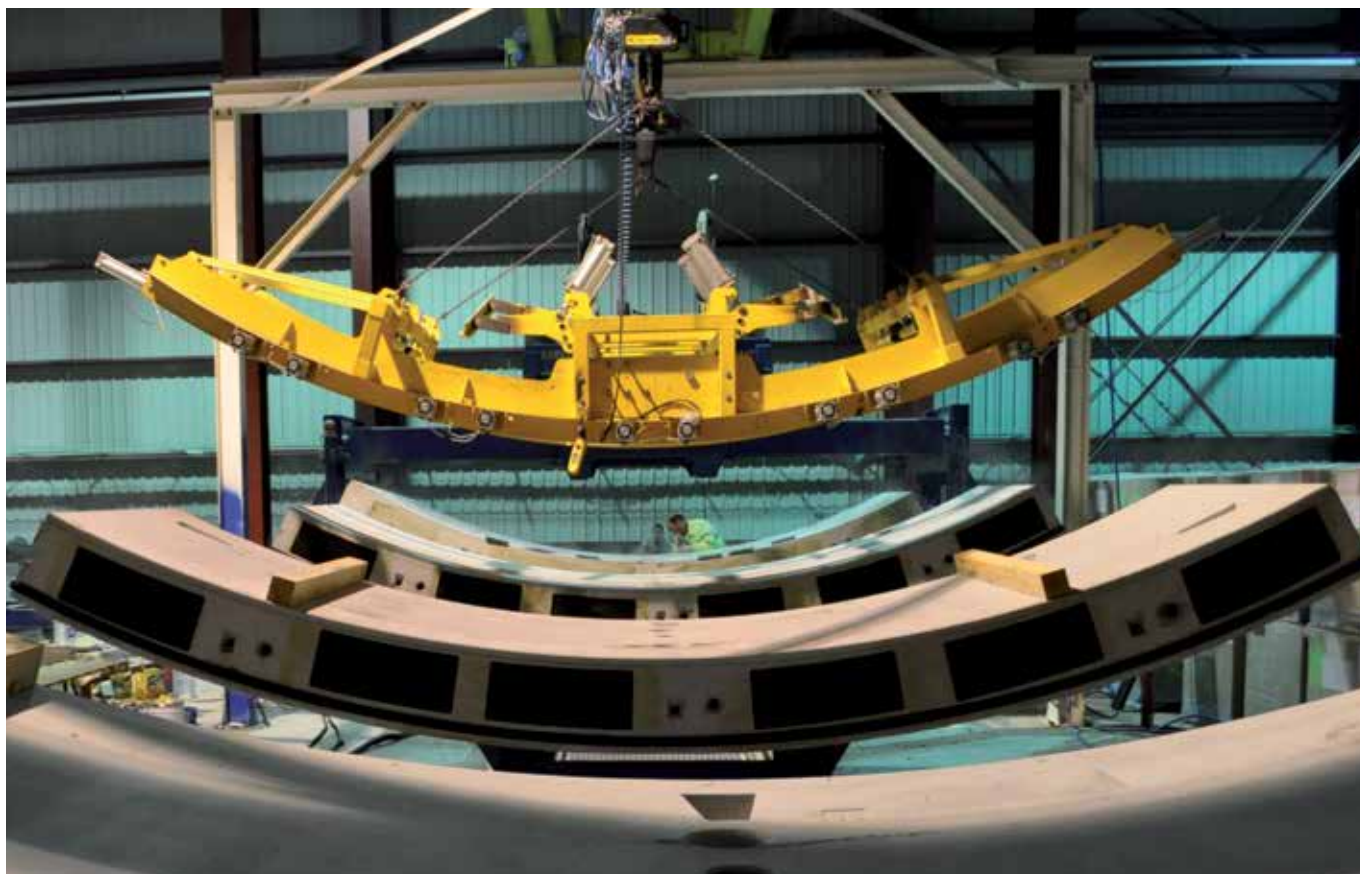


## Samverkan på alla nivåer

### Vårt uppdrag

På BASF är vårt uppdrag att tillverka material som matchar slutanvändarens behov. Vi erbjuder våra kunder värde genom kontinuerligt riktad forskning och utveckling. Våra R & D-team är sammanknutna med partner som är globalt erkända för sin ledande ställning inom kemi, sin förståelse för design och sina oöverträffade appliceringskunskaper. Experterna på BASF:s Master Builders Solutions, som alltid är fokuserade på kundbehov, höjde normen för betongprestandan genom omsorgsfull forskning från molekylnivå till den färdiga lösningen.

Inom betongelementbranschen finns ett konstant behov av förbättring av den totala processen för att höja kvaliteten och produktiviteten inom snäva tidsramar för produktionen och samtidigt klara av kostnaderna. Under Master Builders Solutions-varumärket har vi utvecklat ett omfattande sortiment av produkter och system som inriktar sig på dessa utmaningar och omdefinierar industristandarder för kvalitet, säkerhet och produktionseffektivitet för förgjuten betong.



Vår referens i Barcelona (Spanien): Bågtegel, La Sagrera tunnelbanestation





# Master Builders Solutions från BASF för byggindustrin

## **MasterAir**

Fullständiga lösningar för betong med luftporbildare

## **MasterBrace**

Lösningar för betongförstärkning

## **MasterCast**

Lösningar för betongvaruindustrin

## **MasterCem**

Lösningar för cementtillverkning

## **MasterEmaco**

Lösningar för betongreparation

## **MasterFinish**

Lösningar för behandling av formbygge och ytförbättring

## **MasterFlow**

Lösningar för arbete med precisionsbruk

## **MasterFiber**

Omfattande lösningar för fiberförstärkt betong

## **MasterGlenium**

Lösningar för högpresterande betong

## **MasterInject**

Lösningar för betonginjektering

## **MasterKure**

Lösningar för betonghärdning

## **MasterLife**

Lösningar för förbättrad hållbarhet

## **MasterMatrix**

Avancerad reologikontroll för betong

## **MasterPel**

Lösningar för vattentät betong

## **MasterPolyheed**

Lösningar för vanlig betong

## **MasterPozzolith**

Lösningar för vattenreducerad betong

## **MasterProtect**

Lösningar för betongskydd

## **MasterRheobuild**

Lösningar för betong med hög styrka

## **MasterRoc**

Lösningar för anläggning under jord

## **MasterSeal**

Lösningar för vattentätning och försegling

## **MasterSet**

Lösningar för bindningskontroll

## **MasterSure**

Lösningar för särskilt bevarande av bearbetningsbarhet

## **MasterTop**

Lösningar för industrigolv och kommersiella golv

## **Master X-Seed**

Avancerade acceleratorlösningar för betong

## **Ucrete**

Lösningar för golvläggning i påfrestande miljöer

## **BASF AB**

Metallvägen 42

SE-195 72 Rosersberg

Telefon +46 31 63 98 00 ▪ Fax: +46 87 56 01 67

[master-builders-solutions.basf.se](http://master-builders-solutions.basf.se)

Informationen i denna publikation bygger på vår nuvarande kunskap och erfarenhet och utgör därför ingen garanti på produktens kontraktsmässiga kvalitet. Då arbetsplatsförhållande och applicering av produkten ligger utanför vår kontroll, är det användarens ansvar att noga undersöka dessa genom egna förundersökningar och tester. Den överenskomna kontrakterade kvaliteten hos en produkt, vid tidpunkten för riskövergång, är enbart baserad på data i produktbladet. Alla beskrivningar, ritningar, fotografier, proportioner, vikt, etc, lämnat i denna publikation kan komma att ändras utan förvarning. Produktens mottagare ansvarar för att alla bestämmelser kring äganderätt och övrig gällande lagstiftning uppfylls.