



Flytbetong i betongelementindustrien

Avanserte tilsetningsstoffer







Zero Energy System og Crystal Speed Hardening

Industristandarden for produksjon av betongelementer

Støping av betongelementer kjennetegnes ved et stort antall av og variasjon i typer komponenter og produksjonsprosesser: ikke-armert, slakkarmert og spennbetong, etterspent betong – det finnes nesten ikke grenser.

Til tross for alle disse variasjonene har betongelementindustrien konsekvent strebet etter det samme målet: en produksjon som håndterer de fire viktigste utfordringene for en bærekraftig byggeindustri:

- peffektive prosesser
- energisparing
- god materialutnyttelse
- høye kvalitetskrav

I dagens konkurransepregede verden, spesielt i perioder med svak makroøkonomi, er industriens store utfordring å balansere dette målet opp mot best mulig kostnads-effektivitet og maksimal produksjonsfleksibilitet. Derfor er raskere herdning av betongen i tidligfasen viktig for å kunne spare tid og penger. Betongelementprodusenter må ivareta lønnsomheten når de står overfor nye materialer, arbeids- og utstyrs kostnader i en periode med fallende priser, og virksomheten må raskt tilpasses det krevende økonomiske miljøet.

Høy tidligstyrke er helt avgjørende for produsenter av betongelementer. I en kapitalintensiv, industrialisert produksjonsprosess med høy kvalitetskontroll er de kritiske økonomiske faktorene raskt gjenbruk av forskalinger og en høy, kontinuerlig og tilpasningsdyktig produksjon med lavest mulig produksjonsinnsats. Behovet for rask fasthetsutvikling fordrer bruk av en så god blandingsdesign som mulig. Ved støping av betongelementer brukes hovedsaklig CEM I 52,5 R, mens den europeiske sement- og betongindustrien i økende grad bruker bindemiddel med redusert klinkerinhold.

For å innfri alle disse delvis motstridende kravene tilbyr vi industrien to nye konsepter: «Zero Energy System» og «Crystal Speed Hardening», som begge er basert på unike teknologier.

Inngående kunnskap om betongelementindustrien

Vårt team hjelper deg med realistiske løsninger spesielt rettet mot prefab-industrien. For å komplettere flytbetong-løsningene våre tilbyr vi også armeringssystemer med MasterFiber, et bredt utvalg av formslippmidler med MasterFinish og vedlikeholds- og reparasjonssystemer

med MasterKure, MasterLife, MasterProtect and MasterEmaco. Denne komplette produktporteføljen gjør Master Builders Solutions til den ideelle leverandøren av løsninger til betongelementindustrien.



Zero Energy System – MasterGlenium ACE

Zero Energy-systemet fra Master Builders Solutions tar hensyn til alle aspektene ved produksjonsprosessen av betongelementer. Takket være Zero Energy-systemet vårt elimineres vibrasjoner, energiforbruk og arbeid reduseres, og i tillegg forbedres betongens bestandighet.

Det viktigste elementet i dette systemet er MasterGlenium ACE, et superplastiserende sistegenerasjons tilsetningsstoff basert på polykarboksylater, spesielt utviklet av våre eksperter for bruk i prefab-industrien.

Energi i form av vårt eget Zero Energy System innbefatter reduksjon av all energi som akkumuleres ved produksjon av betongelementer, dvs. energi som lagres i det ferdigstøpte elementet. Ikke bare fossile brennstoff og elektrisitet må anses som energi, men også aspekter ved direkte arbeid, materialforbruk og produktivitet.

MasterGlenium ACE-molekyler adsorberes raskt på overflaten av sementkornene og bidrar til effektiv fordeling av de enkelte sementpartiklene. Molekylstrukturen til polymerer er viktig for utviklingen av tidligfastheten. Med konvensjonelle superplastiserende tilsetningsstoffer basert på polykarboksylater dekker molekylene hele overflaten på sementkornet og bygger en barriere mot kontakt med vann, noe som gjør at hydratiseringsprosessen går betraktelig langsommere. Den unike, merkevarebeskyttede molekylstrukturen til MasterGlenium ACE eksponerer en større overflate på sementkornene for å reagere med vann. Som en følge av denne effekten er det mulig å få en tidligere utvikling av hydratiseringsvarmen, raskere utvikling av hydratiseringsproduktene og dermed også høyere fasthet i svært tidlig fase. Denne fordelene kan også utnyttes ved lavere temperaturer.





Crystal Speed Hardening – Master X-Seed

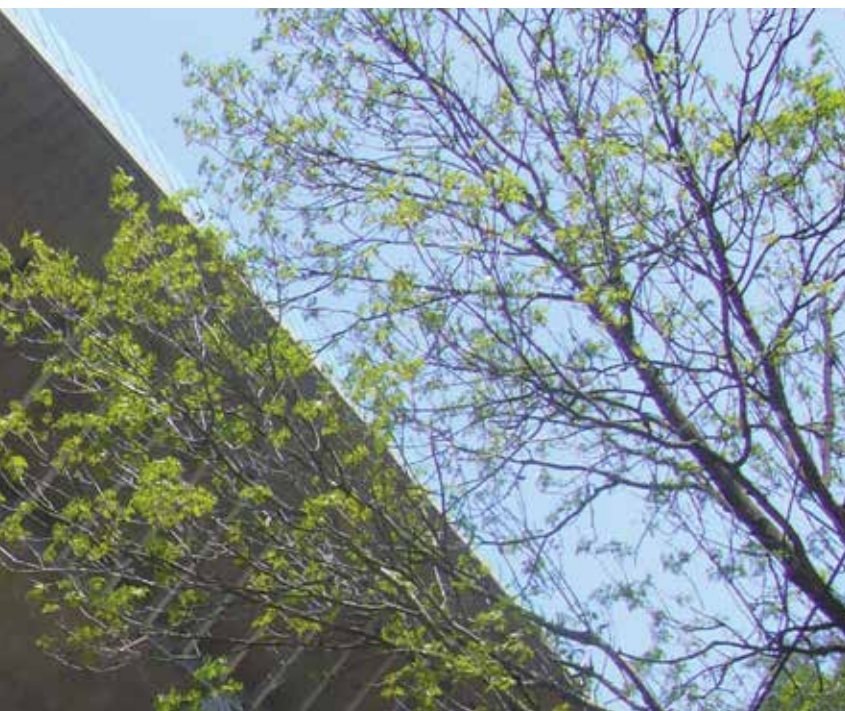
Crystal Speed Hardening-konseptet tilbyr en mer holdbar betongproduksjon takket være den unike Master X-Seed-teknologien, en ny herdningsakselerator. Med denne kan betongindustrien spare tid og penger og samtidig redusere CO₂-utslippene.

Master X-Seed består av syntetisk fremstilte nanopartikler suspendert i væske og bedrer betongblandingens størkningsegenskaper. Mens tradisjonelle akselererende metoder, som for eksempel bruk av varme eller vanlige akseleratorer, ofte gjør betongen dyrere og mindre holdbar, representerer Master X-Seed et nytt nivå innen herdningsakselerering. Naturlig hydratisering og gode langsiktige ytelsesegenskaper gir mulighet for reduksjon av de totale kostnadene. En tidligere uoppnåelig herdningsgrad ved alle temperaturnivåer oppnås i de tidlige fasene (6 –12 timer). Dette er mulig på grunn av

den sterke korndannelsen i blandingsdesignen, som også bidrar til slutfastheten i den spesifiserte betongen.

Med Master X-Seed vil man for eksempel kunne produsere nye betongprodukter til et spesifikt prosjekt uten å være nødt til å investere i dyrt varmebehandlingsutstyr. Det betyr at støpeplanen kan tilpasses til etterspørselen på markedet på en langt mer fleksibel og økonomisk måte enn tidligere. Nå er det nye muligheter innenfor prefab-industrien.

Crystal Speed Hardening-konseptet overgår alle eksisterende løsninger for de viktigste behovene i industrien. Konseptet er også kompatibelt med andre Master Builders Solutions-produkter, som for eksempel MasterGlenium og MasterFiber.



Vår referanse i Den tsjekkiske republikk:
Bro over Rybný potok

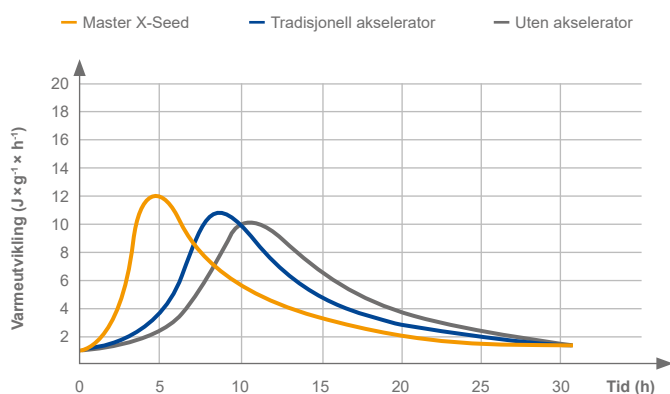


Master X-Seed – virkningsmekanisme

Ved hydratisering av vanlig sement reagerer hovedklinkermaterialene C_3S og C_2S med vann og danner kalsiumsilikathydrat-krystaller (CSH) og kalsiumhydroksyd. CSH-krystallenes kimdannelse er en eksotermisk reaksjon som oppstår på sementkornets overflate og krever at visse aktiveringsbarrierer overvinnes for ytterligere tilvekst.

Varmeutvikling – akseleratoreffekt

(380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



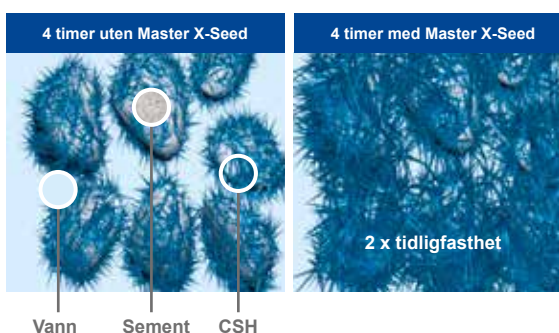
CryoSEM av Master X-Seed: Aktive krystaller vokser i mellom sementkornene

Krystallkimdannelse

Med Master X-Seed er det mulig å suspendere ekstra fine, syntetisk fremstilte CSH-krystaller i en bruksklar suspensjon av tilsetningsstoffer og bruke dem som «kimdannelsesmateriale» i poreløsningen mellom sementkornene. De aktive CSH-krystallene kan praktisk talt vokse uten energibarrierer. Denne metoden er kjent som krystallkimdannelse.

Man har funnet at krystallene utviser et gunstig vekstmønster mellom og ikke på sementkornets overflate. Derfor vokser krystallstrukturen langt raskere, og man har observert tidligere herdning i tillegg til tidligere fasthetsutvikling.

Den endelige, hydratiserte sementpastaen viser ingen mikrostrukturelle forandringer sammenlignet med hydratisert standardsement. CSH-krystallenes densitet kan faktisk forbedre kvaliteten på den herdede sementpastaen og gi flere fordeler når det gjelder holdbarhet.



Skjematisert oversikt over CSH-krystaller i poreløsning av sement og vann.

Som et resultat av flere produksjonsprosesser gir den unike Master X-Seed-teknologien en uovertruffen akselerasjon av hydratiseringsprosessen i tidligfasen. Metoden er basert på Master Builders Solutions' merkevarebeskyttede teknologi, som sikrer en stabil suspensjon av syntetisk fremstilte krystallinske CSH-nanopartikler. Disse partiklene fungerer som aktive krystaller i betongblandingen.

Master X-Seed er aktivt ved alle betongtemperaturer, både om vinteren, sommeren og under dampherdning.



Fordeler

Produktivt, lønnsomt, uten vibrasjoner

Økt produksjonskapasitet

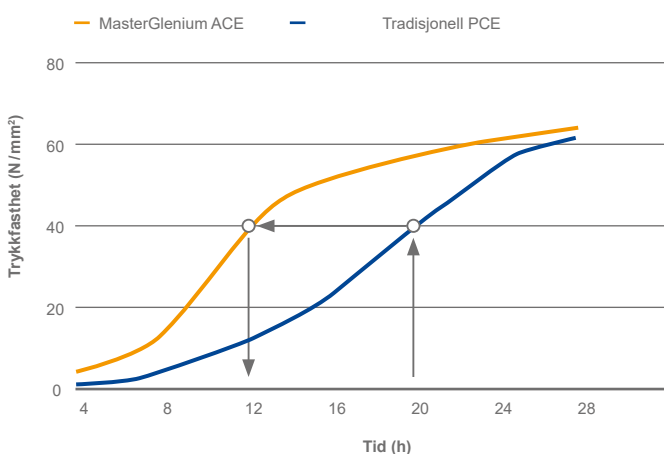
Produktiviteten i prefab-industrien er direkte avhengig av hvor raskt betongen herdner, uavhengig av hvilken produksjonsmetode som benyttes.

Takket være det unike prinsippet med virkning på sementpartiklene øker MasterGlenium ACE hydratiseringskinetikken betydelig uten å forstyrre hydromorfologien. Den naturlige eksoterme varmen som produseres de første timene kan øke krystalliseringsprosessen, slik at det oppnås raskere materialfasthet.

Den betydelige forbedringen av ytelsen sammenlignet med tradisjonelle superplastiserende tilsetningsstoffer optimaliserer derfor blandingens effektivitet og forkorter produksjonssyklusen, som vil si at man har mulighet for å doble kapasiteten!

Tidligfasthet

(flytbetong 350 kg/m³ CEM I 52.5–20 °C)



Redusert varmeherdning

Energien som kreves for varmeherdning er et av hovedparametrene ved beregning av kostnader for betongelementer. Det er derfor en viktig økonomisk faktor. Et av målene for Zero Energy-systemet er å optimalisere mengden energi som kreves i produksjonssyklusen for å oppnå spesifikasjonskravene. Effekten av den unike MasterGlenium ACE-polymeren kombinert med Master X-Seed og regulering av produksjons- og utstøpingsparametrene muliggjør optimal bruk av naturlig energi for hydratisering, som gjør at prosessen går raskere! Tilførsel av ekstern energi kan derfor reduseres eller elimineres og fjerner behovet for varmeherdning. Denne egenskapen ved Zero Energy System er ikke bare kostnadsbesparende, den påvirker også betongens holdbarhet ved å begrense eventuelle mikrosprekker som kan oppstå på grunn av varmeherdning (termisk sjokk, temperaturgradient, uttørring osv.)

Eliminering av vibrasjon

Energien som trengs til utstøping av betong er også en faktor i kostnadsberegninger knyttet til betongelementer. Vibrering er imidlertid også en forstyrrende faktor: det betyr støy for arbeiderne og beboerne i området i tillegg til det fysiske stresset for dem som er involvert i selve utstøpingen.

En annen fordel med Zero Energy-systemet er muligheten for å eliminere den energien som trengs til støping av betongelementer.

Effekten av Master Glenium ACEs flyt- og vannreduksjon bidrar til en robust og direkte blanding av selvkomprimerende betong, som kan støpes uten vibrasjoner i kombinasjon med kompatible produksjonsprosesser.



Fordeler: Kostnadseffektivt, energibesparende, holdbart

Rask og fleksibel prosess:

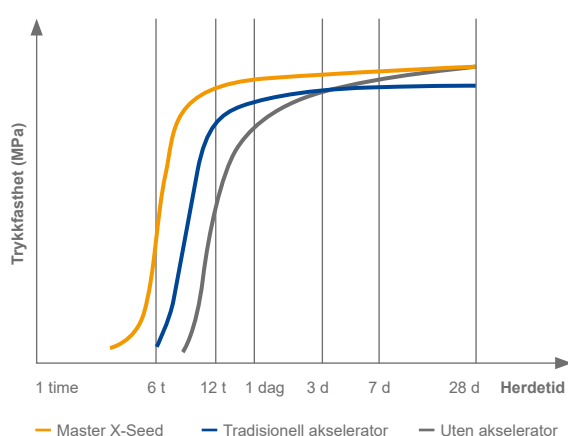
Den viktigste egenskapen ved dette innovative konseptet er den raske fasthetsutviklingen i tidligfasen – ved lave omgivelses- og varmeherdningstemperaturer. Økt produktivitet virker direkte inn på kostnadseffektiviteten. Flexibiliteten ved å kunne øke kapasiteten raskt er spesielt påkrevd når produksjonen stilles overfor uventet stort volumbehov. Med Master X-Seed trengs det ingen ekstra installasjoner for å klare dette. Optimering av produksjonen er avgjørende også når etterspørselen er lav eller i krisetider. Master X-Seed tilbyr raskere prosesser og økt produksjonsresultat innenfor den vanlige produksjonsinnstillingen. Dobbel rotasjon kan gi skreddersydd bruk av formene, som gjør det mulig å jobbe med færre former eller gjenbruke eksisterende former med kortere intervaller.

Herdningsfordeler – energibesparelser:

Varmeherdning er en energi- og kostnadseffektiv metode for å oppnå høyere tidligfasthet, hovedsaklig om vinteren, eller når det kreves flere produksjonssykluser for å tilfredsstille høye markedsetterspørsel. Bruk av direkte eller indirekte varme på betongen må imidlertid kontrolleres nøye for å redusere risikoen for påvirkning av holdbarheten (interne spenninger, forsinket ettringitdannelse). Med Master X-Seed kan man eliminere eller redusere ekstra varmeherdning av betong og på den måten spare installasjonskostnadene som er knyttet til varmeherdningsutstyr, samtidig som CO₂-relaterte utslipp kan minskes.

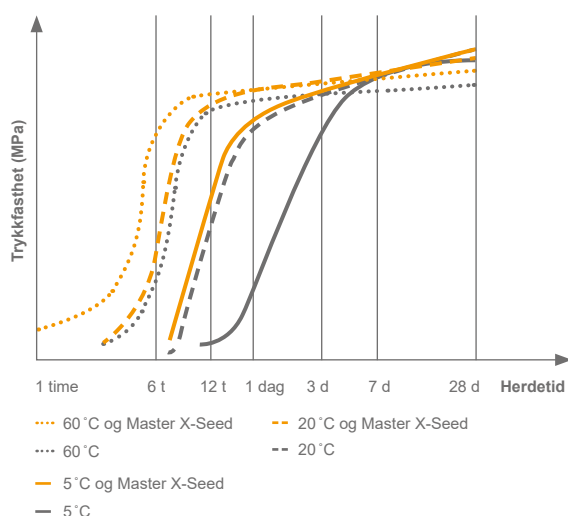
Fasthetsutvikling – akseleratoreffekt

(flytbetong med 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



Fasthetsutvikling – temperatureffekt

(flytbetong med 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



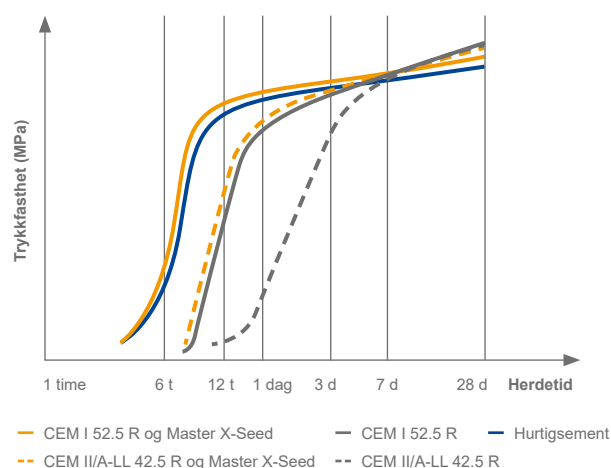
Herdningsfordeler – materialoptimalisering:

Komposittsement og bruk av kompletterende sementmateriale (SCM-er) er viktige verktøy for optimalisering av blandingsdesign som oppfyller spesifikke ytelseskrav. Dette skjer imidlertid på bekostning av den tidligfastheten som trengs til støpearbeid og bør kompenseres for ved bruk av større mengder bindemiddel. Med Master X-Seed kan man få en målrettet bindemiddeloptimalisering uten å endre fasthetsegenskapene i tidligfasen eller andre egenskaper ved fersk betong. Dette har en kvantifiserbar, positiv innvirkning på sluttfastheten og bidrar til lavere CO₂-utslipp fra anlegget. Optimale blandingsdesign oppnås i tråd med de nyeste reglene for betongteknologi og med tilsetning av Master X-Seed.

Fordeler i forbindelse med herdning – høye kvalitetsspesifikasjoner:

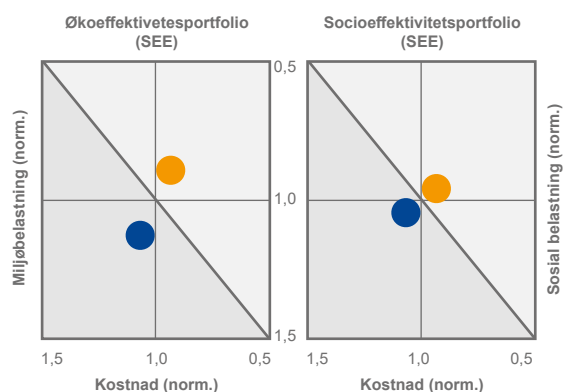
Master X-Seed styrker bindingen mellom partiklene ved hjelp av de aktive CSH-kornenes krystaldannende egenskaper. Dette virker positivt inn på kryp- og sprekkmønster og gir samtidig redusert vannabsorpsjon. Kombinert med SCM-er forbedrer Master X-Seed holdbarhetsegenskapene og bidrar til lenger livsløp totalt for betongen. Høye kvalitetsspesifikasjoner for betong innbefatter stadig oftere økologiske aspekter og krever en optimalisert ØKO-profil (balansert økologisk fordel versus økonomiske kostnader gjennom hele livssyklusen). Med Master X-Seed har betongprodusenten alle muligheter til å bidra til en mer miljøvennlig betongproduksjon, som vist i den sertifiserte, inngående sosio-økologiske effektivitetsanalysen, SEEBALANCE.

Fasthetsutvikling – sementeffekt (flytbetong med 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



SEEBALANCE

Eliminasjon av dampherdning ved hjelp av Master X-Seed



- Referanse: 400 kg/m³ CEM I og dampherdning
- Alternativ uten dampherdning: 400 kg/m³ CEM I og Master X-Seed (2,5% bwc)

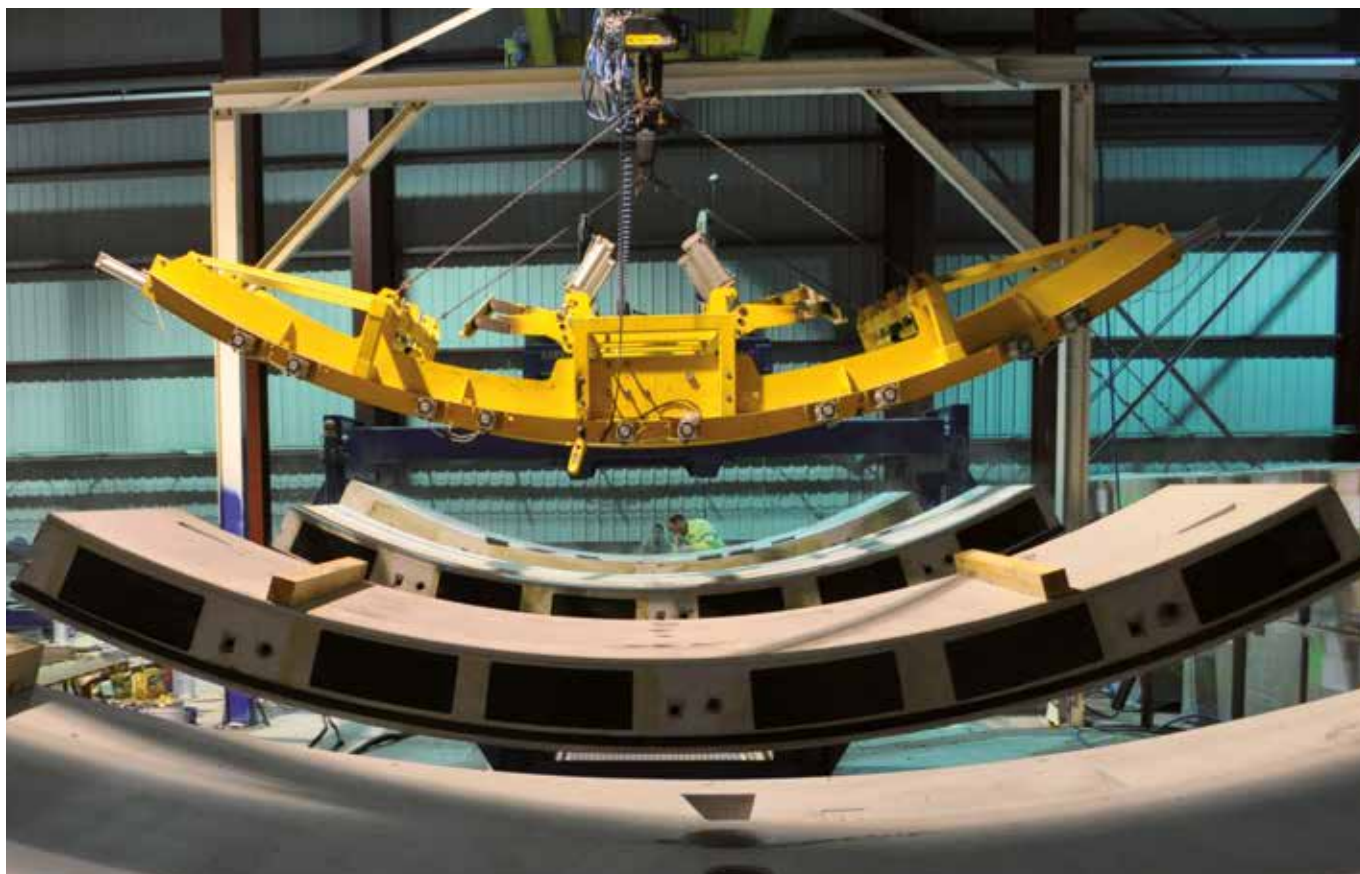


Connectedness på alle nivåer

Vår oppgave

I Master Builders Solutions har vi som mål å fremstille materialer som oppfyller sluttbrukernes behov. Vi skaper verdi for kundene våre gjennom kontinuerlig, målrettet forskning og utvikling. Våre F&U-team er tilknyttet verdensledende samarbeidspartnere som er anerkjent for sine dyptgående kunnskaper om design og bruk. Ekspertene i Master Builder Solutions har alltid kundenes behov i fokus. Gjennom grundig forskning fra molekylnivå til endelig løsning har de hevet standarden for

betongytelse. I prefab-industrien er det konstant behov for forbedring av den totale prosessen for å øke kvaliteten og produktiviteten innenfor stramme tidsrammer, samtidig som man har kontroll på kostnadene. Under varemerket Master Builders Solutions har vi utviklet et omfattende sortiment av produkter og systemer spesielt rettet mot disse utfordringene. På den måten setter Master Builders Solutions en ny standard for kvalitet, sikkerhet og produksjonseffektivitet innen betongelementer.



Vår referanse i Barcelona (Spania): Buede betongelementer, La Sagrera T-banestasjon



Master Builders Solutions

Med varemerket Master Builders Solutions har vi samlet all sin ekspertise for å skape kjemiske løsninger for nybygg, vedlikehold, reparasjon og renovasjon av konstruksjoner.

Master Builders Solutions bygger på mer enn hundre års erfaring i bygg- og anleggsbransjen.

Den know-how og erfaring som finnes i vår verdens-omspennende nettverk av byggekspert utgjør selve kjernen i Master Builder Solutions. Vi kombinerer de rette elementene fra porteføljen vår for å løse dine spesielle byggmessige utfordringer. Vi samarbeider på tvers av fagområder og regioner, og utnytter den erfaring vi har tilegnet oss fra utallige byggeprosjekter over hele verden.

Vi utnytter globale Master Builder Solutions-teknologier i tillegg til vår dypt-gående kunnskap om lokale byggmessige behov for å utvikle innovasjoner som gir deg større suksess og muligheten til bærekraftig bygging.

Vår omfattende porteføljen

- Tilsetningsstoffer til betong
- Tilsetningsstoffer til sement
- Løsninger for underjordisk konstruksjon
- Vanntettingssystemer
- Tetningsmasser
- Løsninger for betongreparasjon og -beskyttelse
- Spesialmørtler
- Spesialgulvsystemer





Master Builders Solutions for bygg- og anleggsbransjen

MasterAir

Løsninger for betong med kontrollert luftinnhold

MasterBrace

Løsninger for betongforsterkning

MasterCast

Løsninger for betongvareindustrien

MasterCem

Løsninger for sementproduksjon

MasterEase

Løsninger for betong med lav viskositet

MasterEmaco

Løsninger for betongreparasjon

MasterFinish

Løsninger for formlippmidler og over atebehandling

MasterFlow

Løsninger for arbeid med presisjonsmørtel

MasterFiber

Omfattende løsninger for berforsterket betong

MasterGlenium

Løsninger for selvkomprimerende betong

MasterInject

Løsninger for betonginjeksjon

MasterKure

Løsninger for beskyttelse mot uttørring av nyutstøpt betong

MasterLife

Løsninger for forbedret holdbarhet

MasterMatrix

Løsninger for forbedring av betongens reologi

MasterPel

Løsninger for vanntett betong

MasterPolyheed

Løsninger for standardbetong

MasterPozzolith

Løsninger for betong med redusert vanninnhold

MasterProtect

Løsninger for over atebehandling av betong

MasterRheobuild

Løsninger for høyfast betong

MasterRoc

Løsninger for underjordiske konstruksjoner

MasterSeal

Løsninger for vanntetting og forsegling

MasterSet

Løsninger for herdningskontroll

MasterSuna

Løsninger for sand og grus i betong

MasterSure

Løsninger for ekstraordinær bearbeidelighet

MasterTop

Løsninger for industri- og kommersielle gulv

Master X-Seed

Løsninger for styrkeakselerasjon av betong

Ucrete

Gulvløsninger til ekstreme miljøer

Master Builders Solutions Norway AS

Gullfotdalen 4, NO-2120 Sagstua

Telefon +47 62 97 00 20

www.master-builders-solutions.com

Informasjonen i denne brosjyren er basert på vår nåværende kunnskap og erfaring og er således ikke en garanti for produktets kontraktsmessige avtalte kvalitet. Brukerens arbeidsforhold ligger utenfor vår kontroll. Master Builders Solutions Norge A/S kan derfor ikke påta seg ansvaret for de resultater en bruker måtte oppnå ved bruk av produktet. Brukerne er dermed ikke fritatt fra å utføre egne undersøkelser og tester. Produktets kontraktsmessige avtalte kvalitet på tidspunktet for risikoens overgang er utelukkende basert på opplysninger i det tekniske databladet. Alle beskrivelser, tegninger, fotografer, opplysninger, dimensjoner, vektangivelser m.m. i denne publikasjonen kan endres uten forutgående varsel. Mottakeren av produktene våre er ansvarlig for å sikre overholdelse av alle eiendomsrettigheter og eksisterende lover og rettsforskrifter (11/2020).

© = registrert varemerke for MBCC Group i mange land.