



Juokseva betoni elementtiteollisuudessa

Huippuluokan lisäaineratkaisut







Zero Energy System ja Cristal Speed Hardening

Teollisuuden standardi elementtien tuotantoon

Elementtien valmistuksessa on lukuisia erilaisia komponentteja ja tuotantoprosesseja: on raudoittamatonta, on esijännitettyä, esijännittämätöntä ja jälkijännitettyä. Lähes kaikki on mahdollista.

Valinnanvarasta huolimatta elementtiteollisuudessa on aina sama päämäärä: betonin valmistus pitäen mielessä kestäväen kehityksen teollisuuden haasteet, joita ovat:

- prosessien tehokkuus
- energian säästö
- materiaalien optimointi
- huippulaadukkaat tekniset erittelyt

Nykypäivän kilpailuympäristössä, etenkin heikon makrotalouden aikoina, teollisuuden tärkein huoli on kestäväen kehityksen tähtäimen yhdistäminen kustannustehokkuuteen ja tuotannon joustavuuteen. Alkuvaiheessa saavutettu nopeutettu alkulujuuden kehittyminen on yksi keino säästää aikaa ja rahaa. Elementtien valmistajien tulee laskevien hintojen ja nousevien materiaali-, työ- ja konekustannusten aikana ajatella kannattavuutta ja nopeasti sopeuttaa toimintansa haastavaan taloudelliseen ympäristöön.

Hyvä varhaislujuuden kehittyminen on olennainen tekijä betonielementtien valmistajille. Kun on kyseessä pääomavaltainen, tarkan laadunvalvonnan alainen teollinen tuotantoprosessi, olennaiset taloudelliset tekijät ovat muottien uudelleenkäyttö sekä sopiva tuotantotulos matalimmalla mahdollisella tuotantoponnistuksella. Nopean alkulujuuden kehittymisen vaatimus korostaa parhaimman mahdollisen betoniseoksen roolia. Elementtien valmistuksessa käytetään pääosin CEM I 52.5 R -sementtiä, kun taas eurooppalainen sementti- ja betoniteollisuus haluaa käyttää enemmän sideaineita ja vähemmän klinkkeriä.

Jotta nämä kaksi osittain ristiriidassa olevaa vaatimusta voidaan täyttää, meillä on tarjota kaksi uutta ratkaisua: Ainutlaatuisiin tekniikoihin perustuvat Zero Energy System ja Crystal Speed Hardening -konseptit.

Elementtiteollisuuden syvälinen tuntemus

Tiimimme tarjoaa sinulle erityisesti elementtiteollisuudelle suunnattuja järjeviä ratkaisuja. Juoksevia betoniratkaisujamme tukevat MasterFiber-vahvikkeet, MasterFinish

tarjoaa laajan valikoiman muotiniirrotusaineita, suojaavia ja korjaavia ratkaisuja tarjoavat MasterKure, MasterLife, MasterProtect ja MasterGrout.



Zero Energy System – MasterGlenium ACE

Master Builders Solutionsin Zero Energy System ottaa huomioon kaikki betonielementtien valmistusprosessin eri näkökulmat. Zero Energy System poistaa tärinän, pienentää energiankulutusta ja työmäärää. Myös betonin kestävyys paranee.

Sen avaintekijä on MasterGlenium ACE, uuden sukupolven tehokas PCE-polymeereihin perustuva tehonotkistin, jonka asiantuntijamme on erityisesti suunnitellut betonielementtitarpeisiin.

Energia Zero Energy Systemissä tarkoittaa kaiken elementtivalmistuksessa kerääntyvän energian minimoimista, mm. valmiiseen elementtiin varastoidun energian. Tämä ei viittaa pelkästään fossiilisiin polttoaineisiin ja sähköön, vaan energia tässä tarkoittaa myös suoraa työtä, materiaalien kulutusta ja tuottavuutta.

MasterGlenium ACE -molekyylit adsorboituvat nopeasti sementtirakeen pinnassa ja tehokkaasti dispergoivat yksittäisiä sementin partikkeleita. Polymeerien molekyylirakenne on olennainen alkulujuuden kehitymisessä. Perinteisissä PCE-tehonotkistimissa molekyylit peittävät sementtirakeen koko pinnan ja muodostavat esteen vedelle. Tämä hidastaa hydraatioprosessia merkittävästi. MasterGlenium ACE:n ainutlaatuinen, omistusoikeudellinen molekyylikoostumus paljastaa enemmän sementtirakeiden pintaa, jotta ne voivat reagoida veden kanssa. Tämän ansiosta aikainen hydraatiolämmön muodostuminen ja hydraatiotuotteiden nopeampi kehittyminen ovat mahdollisia, ja seurauksena näistä saavutetaan parempia lujuuksia hyvin aikaisessa vaiheessa. Tämä etu saavutetaan jopa alhaisissa lämpötiloissa.





Crystal Speed Hardening – Master X-Seed

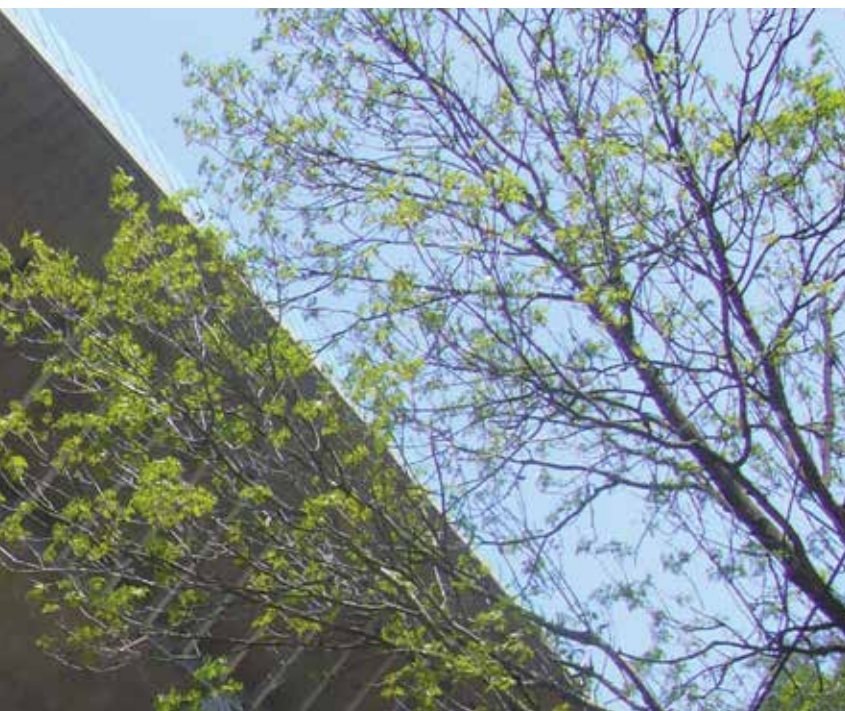
Crystal Speed Hardening -konsepti mahdollistaa kestävämmän betonituotannon Master X-Seed -kovetekiihdyttimen ainutlaatuisen tekniikan ansiosta. Sen ansiosta betoniteollisuus voi säästää aikaa ja rahaa samalla vähentäen CO₂-päästöjä.

Master X-Seed koostuu synteettisesti valmistetuista nanopartikkeleista, joita säilytetään suspensioina nesteessä. Niiden avulla kiihdytetään betoniseoksen lujuusominaisuuksia. Perinteiset betonin kiihdytysmenetelmät, kuten lämmön tai perinteisten kiihdyttimien käyttäminen, vaikuttavat betonin kustannuksiin ja kestävyYTEEN. Master X-Seedin avulla betoniseoksen nopea kiihtyminen tukee luonnollista hydraatiota ja tehostaa pitkäaikaisia teho-ominaisuuksia. Tämä taas tuo säästöjä kokonaiskustannuksissa. Aiemmin saavuttamaton kaikissa lämpötiloissa onnistuva kiihdytetty kovettuminen

onnistuu nyt jo alkuvaiheessa (6–12 h), koska CSH-kiteet rakeistuvat voimakkaasti betonimassassa. Tämä myös tukee betonin lopullista tehokkuutta.

Master X-Seedin ansiosta voidaan esimerkiksi valmistaa vain yhteen projektiin tarvittavia betonituotteita ilman merkittäviä investointikustannuksia lämpökäsittelylaitteistoihin. Näin elementtitehdas voi paljon joustavammin ja taloudellisemmin sopeutua markkinakysyntään. Tämä tarjoa elementtialalle ihan uudet ulottuvuudet.

Crystal Speed Hardening -konsepti ylittää kaikki avaintekniikan tarpeet ja se on täysin yhteensopiva muiden Master Builders Solutions -tuotteiden kuten MasterGleniumin ja MasterFiberin kanssa.



Referenssikohteemme Tšekin
tasavallassa: Rybný potok silta

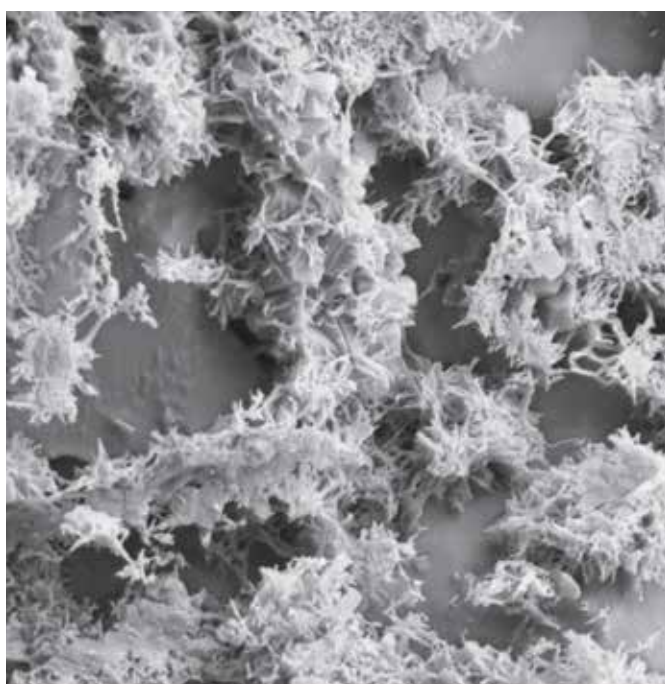
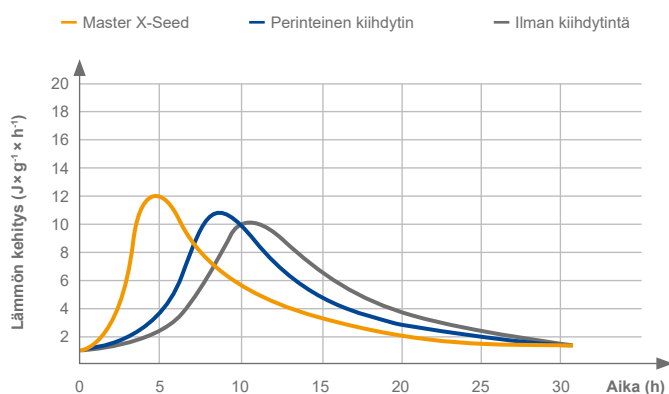


Master X-Seedin toimintamekanismi

Tavallisessa sementin hydraatiossa, klinkkerifaasit C_3S ja C_2S reagoivat veden kanssa muodostaen kalsiumsilikaatti-hydraattikiteitä (CSH) ja kalsiumhydroksidia. CSH-kiteiden nukleaatio on betonirakeen pinnassa tapahtuva ekso-terminen reaktio, joka vaatii kasvaakseen muutamien aktivoitumisvallien ylittymisen.

Lämmön kehitys – kiihdyttimen teho

(380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



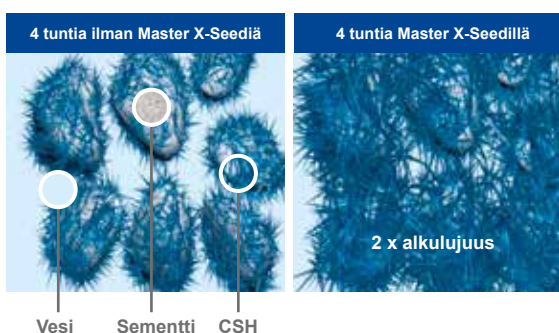
Kaavamainen näkymä CSH-kiteistä sementin ja vesihuokosten välissä.

Kiteiden rakeistaminen

Master X-Seedin ansiosta hienorakenteisia, synteettisesti valmistettuja CSH-kiteitä voidaan liettää käyttövalmiiseen lisäainesuspensioon ja käyttää niitä huokoisessa liuoksessa sementtirakeiden välien rakeistamiseen. Aktiiviset CSH-kiteet voivat kasvaa ilman energiavallia. Tätä kutsutaan kiteiden rakeistamiseksi.

On todettu, että kiteet kasvavat paremmin sementtirakeiden välissä eikä niiden pinnalla. Näin kiteen rakenne muodostuu paljon nopeammin. Se taas puolestaan kiihdyttää kovettumista ja aikaistaa alkulujuuden muodostumista.

Lopullisessa hydratoitussa sementtipastassa ei näy mikrorakenteen heikentymistä verrattuna standardiin hydratoituun sementtiin. Itse asiassa CSH-kiteiden tiiviys saattaa parantaa kovetetun sementtipasta laatua ja näin parantaa myös sen kestävyyttä.



Kaavio CSH-kiteistä huokosessa sementti-vesiliuoksessa.

Ainutlaatuinen Master X-Seed-tekniikka tarjoaa ainutkertaisen alkuvaiheen hydraatioprosessin nopeutuksen, joka vastaavasti nopeuttaa muita tuotantoprosesseja. Se taustalla on Master Builders Solutions omistusoikeudellinen teknologia, joka takaa synteettisesti valmistettujen CSH-nanopartikkeleiden tasaisen suspension. Nämä partikkelit toimivat betoniseoksen aktiivisina rakeina. Master X-Seed on aktiivinen kaikissa betonilämpötiloissa, niin talvella kuin kesällä ja



Edut

Tuottava, taloudellinen, tärytön

Kasvanut tuottavuus

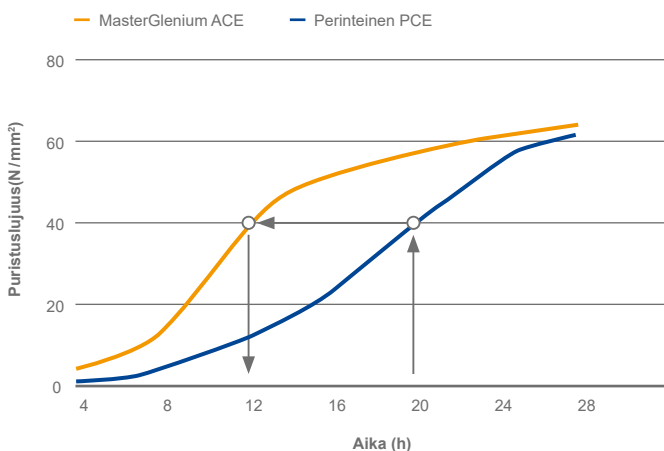
Produktiviteten inom betonelementindustrin beror direkt på betongens härdningshastighet, oavsett vilken tillverkningsprocess som används.

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!

Alkulujuuden kehittyminen

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



Minimoitu lämpökäsittely

Betonin lämpökäsittelyn vaatima energia on yksi avainparametreista, kun lasketaan tehdasvalmisteisten betonielementtien kustannuksia. Se on siis olennainen taloudellinen tekijä. Yksi Zero Energy Systemin tavoitteista on optimoida vaatimustenmukaisen tuotantosyklin tarvitsema energia. Yhdistämällä ainutlaatuisen MasterGlenium ACE -polymeerin vaikutustavan Master X-Seediin ja säätämällä valmistus- ja betonointiparametreja voidaan optimoida luonnon energian käytön hydraatioissa, ja sitä voidaan jopa nopeuttaa! Näin voidaan vähentää tai poistaa ulkoisen energianhankinnan, ja näin poistaa betonin lämpökäsittelyn tarve. Tämä Zero Energy Systemin ominaisuus ei pelkästään säästä rahaa. Se myös vaikuttaa betonin kestävyteen vähentäen lämpökäsittelystä (lämpöshokeista, lämpötilan muutosnopeudesta, kuivumisesta jne.) aiheutuvia mikrohalkeamia.

Tärinän poisto

Betonin sijoitteluun tarvittava energia on toinen avaintekijä laskettaessa betonielementtien kustannuksia. Tärinää pidetään myös haittatekijänä. Siitä aiheutuu melua työntekijöille ja lähiseudun asukkaille. Samoin se myös fyysisesti rasittaa betonin asentajia.

Zero Energy System ansiosta betonielementtien sijoitteluun ei enää tarvita energiaa.

MasterGlenium ACE:n virtausta ja vettä vähentävä toiminto mahdollistaa itsetiivistyvien betonien vakaan ja mutkattoman sekoituksen. Yhdistettynä sopivaan valmistusprosessiin ne myös voidaan valaa ilman tärytystä.



Edut

Edullinen, energiaa säästävä, kestävä

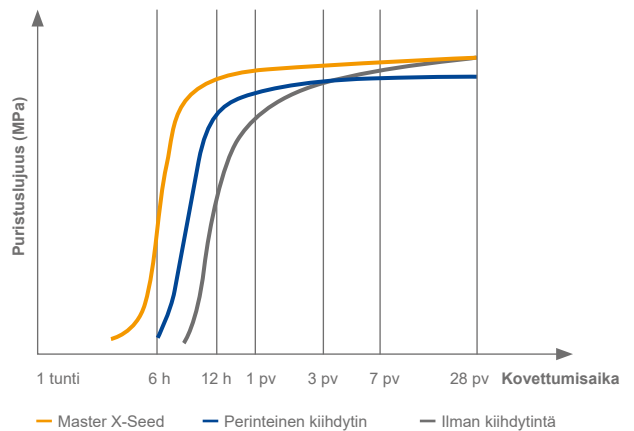
Nopea ja joustava prosessi:

Tämän ainutlaatuisen konseptin olennainen etu on nopea alkulujuuden kehittyminen hydraation alkuvaiheessa niin huoneenlämpöisissä kuin matalissa lämpötiloissa sekä lämpökäsittelyssä. Parantunut tuottavuus liittyy suoraan edullisuuteen. Mahdollisuus nostaa tuotantokapasiteettia nopeasti on merkittävä etu. Master X-Seedin ansiosta siihen ei tarvita lisälaitteistoja. Samoin kyky optimoida tuotantoa alhaisen kysynnän aikoina tai kriisitilanteissa on myös olennainen ominaisuus. Master X-Seed mahdollistaa nopeammat prosessit ja isommat tuotantomäärät perustuotantolaitteiston kanssa. Tuplarotaatiolla päästää räätälöityyn muottien käyttöön, jolloin on helpompi työskennellä vähemmällä muottimäärällä tai käyttämällä olemassa olevia muotteja useammin.

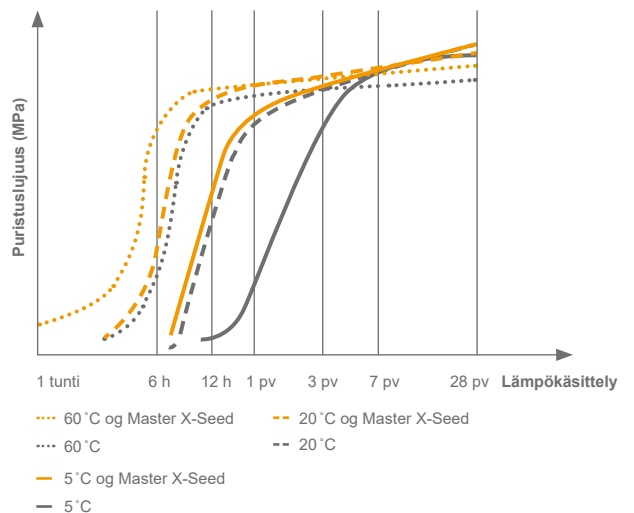
Lujittumisen edut – energiansäästö:

Alkulujuuden kehittäminen lämpökäsittelyllä on energiaa ja rahaa vievä menetelmä, etenkin talvisin tai kun kysyntää on paljon. Betonin käsitteleminen suoralla tai epäsuoralla lämmöllä tulee aina tapahtua huolellisesti, jottei betonin kestävyys kärsi (sisäinen rasitus, viivästynyt ettringiitin muodostuminen). Master X-Seed mahdollistaa betonin turhan lämpökäsittelyn vähentämisen. Näin säästetään lämpökäsittelylaitteiston asennuskustannuksissa ja vähennetään CO₂-päästöjä.

Lujuuden kehittyminen – kiihdyttimen vaikutus (juokseva betoni, jossa 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



Lujuuden kehittyminen – lämpötilan vaikutus (juokseva betoni, jossa 380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



Lujittumisen edut – materiaalin optimointi:

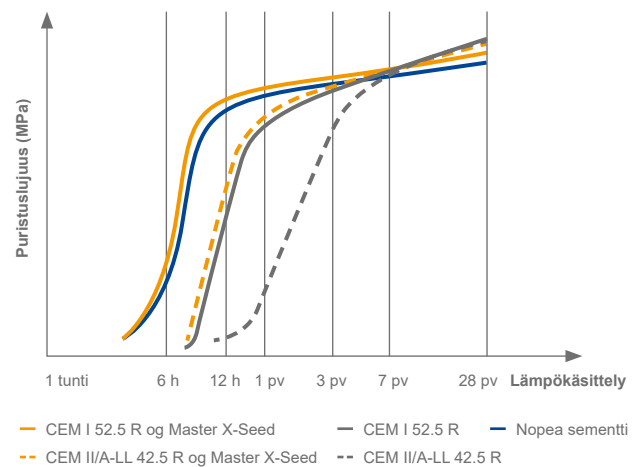
Jotta edellytetyt suorituskykyvaatimukset saavutettaisiin, komposiittisementit ja täydentävät sidemateriaalit (SCM:t) ovat tärkeitä työvälineitä seoskoostumusten optimoinnissa. Usein siinä vaiheessa ei saavuteta betonielementtien valmistuksessa vaadittua alkulujuuden kehittymistä ilman suurempia sideaineiden määriä. Master X-Seed mahdollistaa sideaineen optimoinnin tinkimättä alkulujuudesta tai muuttamatta tuoreen betonin ominaisuuksia. Tällä on selkeä laskennallinen positiivinen vaikutus loppulujuuteen, ja se pienentää myös tehtaan CO₂-päästöjä. Master X-Seedin ansiosta optimaaliset seoskoostumukset täyttävät betoniteknologian viimeisimmätkin ohjeistukset.

Lujittumisen edut – korkea laadunmääritys:

Master X-Seed vahvistaa partikkelien välistä liitosta, sillä sen aktiiviset CSH-rakeet kiteytyvät erittäin tehokkaasti. Tällä on positiivinen vaikutus kutistumiseen ja halkeiluun. Se myös imee vettä vähemmän. Master X-Seedin käyttö yhdessä täydentävien sidemateriaalien kanssa vahvistaa betonin kestävyyttä ja parantaa sen elinkaarta. Yhä useammin betonin laatuvaatimuksissa on myös ekologisia huomioita, ja siltä edellytetään optimoitua EKO-profiilia (eli ekologisten etujen ja koko elinkaaren aikaisten taloudellisten kulujen suhteen vertailua). Master X-Seed tarjoaa betoninvalmistajalle kaikki mahdollisuudet kestävä kehityksen mukaiseen betonintuotantoon. Siitä on todisteena perusteellinen, sertifioitu sosio-ekologinen tehokkuusanalyysi SEEBALANCE.

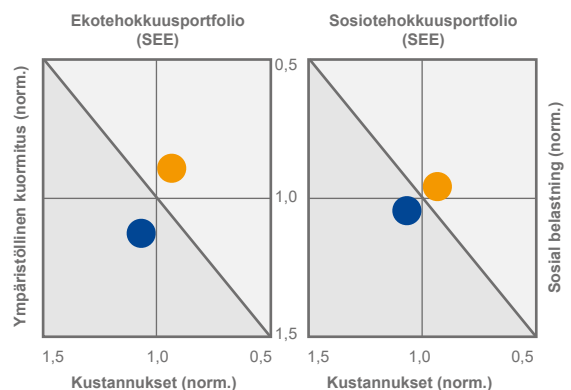
Lujuuden kehittyminen – sementin vaikutus

(juokseva betoni, jossa 380 kg/m³ CEM I 52.5)



SEEBALANCE

Lämpökäsittelyn poisto käyttämällä Master X-Seediä



■ Viite: 400 kg / m³ CEM I ja lämpökäsittely

■ Vaihtoehto ilman lämpökäsittelyä: 400 kg / m³ CEM I ja Master X-Seed (2,5 % sementin painosta)

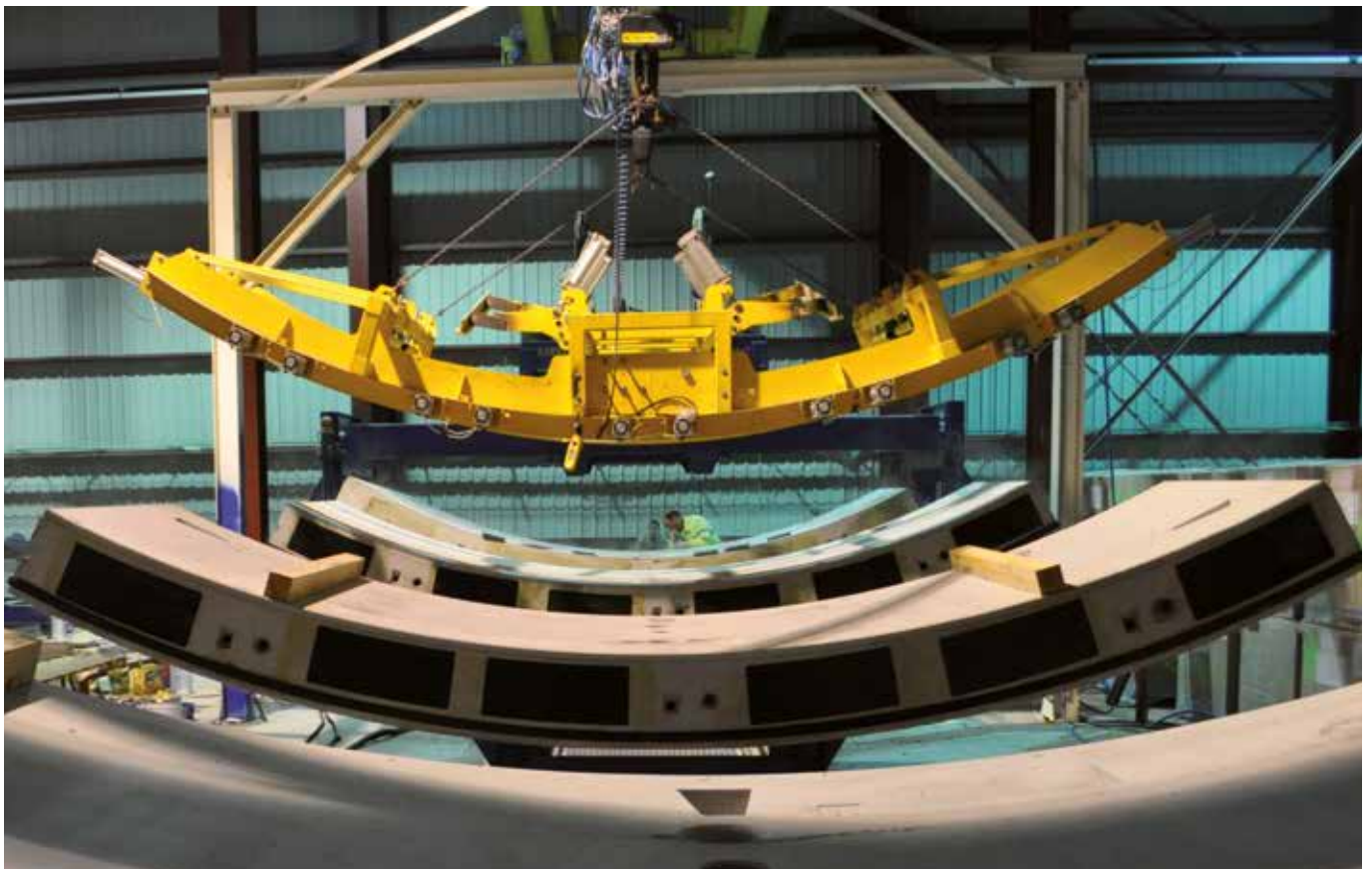


Yhdistäytymistä kaikilla tasoilla

Missiomme

Master Builders Solutions missio on luoda materiaaleja, jotka täyttävät loppukäyttäjien tarpeet. Me tuomme lisäarvoa asiakkaillemme jatkuvalla kohdistetulla tutkimus- ja kehitystyöllä. Tutkimus- ja kehitystiimimme tekevät yhteistyötä kumppaneidemme kanssa ympäri maailmaa. Meidän kumppanimme ovat tunnustettuja tekijöitä kemian alalla, heillä on kokemusta, näkemystä ja kykyä luoda ennennäkemättömiä sovelluksia. Master Builders Solutionsin asiantuntijat keskittyvät asiakkaiden tarpeisiin. Ulottamalla huolelliseen tutkimustyönsä molekyyliatasolta

viimeistelyyn tuotteeseen he ovat onnistuneet nostamaan betonin suoritukset ennenkokemattomalle tasolle. Betonielementtialalla on aina varaa parannuksiin prosessien tasolla, jotta saadaan nostettua laatua ja tuottavuutta tiukkojen tuotantoaikojen ja kustannustehokkuuden puitteissa. Master Builders Solutions -brändi tarjoaa kattavan valikoiman juuri näihin haasteisiin räätälöityjä tuotteita ja järjestelmiä. Ne tulevat asettamaan uudet laatu-, turvallisuus- ja tuotantotehokkuusstandardit betonielementtiteollisuudelle.



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



Master Builders Solutions

Master Builders Solutions -tuotemerkissä yhdistyy koko asiantuntemuksemme kemiallisiksi ratkaisuisi uudisrakentamiseen, kunnossapitoon, korjaukseen ja rakenteiden uudistamiseen ja suojaukseen. Master Builders Solutions-tuotevalikoima perustuu yli vuosisadan mittaiseen kokemukseen rakennusteollisuudessa.

Rakennusasiantuntijoidemme maailmanlaajuisen yhteisön tietotaito ja kokemus muodostavat Master Builders Solutions -tuotemerkin ytimen. Yhdistämme valikoimamme parhaat elementit, jotta voimme ratkaista erityiset rakentamisen haasteesi. Toimimme yhteistyössä eri alojen asiantuntijoiden sekä eri alueiden kanssa ja hyödynnämme lukemattomista maailmanlaajuisista rakennushankkeista saamaamme kokemusta. Hyödynnämme maailmanlaajuisia Master Builders Solutions-teknologioita sekä syvällistä paikallisten rakennustarpeiden tuntemustamme kehittääksemme innovaatioita, jotka auttavat sinua menestymään ja jotka tukevat ympäristöystävällistä rakentamista.

Kattava tuotevalikoimamme

- Betonin lisäaineet
- Sementin lisäaineet
- Kemialliset ratkaisut maanalaiseen rakentamiseen
- Vesieristysratkaisut
- Tiivistysaineet
- Betonin korjaus- ja suojausratkaisut
- Suorituskykyiset laastiit
- Suorituskykyiset lattiaratkaisut





Master Builders Solutions rakennusteollisuudelle

MasterAir

Täydelliset ratkaisut huokoistettuun betoniin

MasterBrace

Ratkaisut betonin lujittamiseen

MasterCast

Ratkaisut betonituoteteollisuuteen

MasterCem

Ratkaisut sementin valmistukseen

MasterEase

Tehonokkistin matalaviskositeettiseen betoniin

MasterEmaco

Ratkaisut betonin korjaamiseen

MasterFinish

Ratkaisut muottien käsittelyyn ja pintaparannukseen

MasterFlow

Ratkaisut tarkkuusvaluihin

MasterFiber

Kattavat ratkaisut kuituvahvistettuun betoniin

MasterGlenium

Ratkaisut vaativaan betoniin

MasterInject

Ratkaisut betonin injektointiin

MasterKure

Ratkaisut betonin jälkihoitoon

MasterLife

Ratkaisut kestävyuden parantamiseen

MasterMatrix

Kehittynyt reologiansäätely betoniin

MasterPel

Ratkaisut vesitiiviiseen betoniin

MasterPolyheed

Ratkaisut keskitason betoniin

MasterPozzolith

Ratkaisut betonin vesipitoisuuden vähentämiseen

MasterProtect

Ratkaisut betonin suojaamiseen

MasterRheobuild

Ratkaisut vahvaan betoniin

MasterRoc

Ratkaisut maanalaiseen rakentamiseen

MasterSeal

Ratkaisut vesieristykseen ja veden sulkemiseen

MasterSet

Ratkaisut kovetusten säätöön

MasterSuna

Ratkaisut betonin hiekalle ja soralle

MasterSure

Ratkaisut työstettävyyden lisääviivytukseen

MasterTop

Ratkaisut teollisuuden ja julkisten tilojen lattioihin

Master X-Seed

Kehittyneet kiihdytysratkaisut betoniin

Ucrete

Lattiapinnoitusratkaisut vaativiin olosuhteisiin

Master Builders Solutions Finland Oy

Rakennuskemikaalit

PL 94

11101 Riihimäki

P 010 830 2000

www.master-builders-solutions.com

Tässä julkaisussa olevat tiedot pohjautuvat tämän hetkiseen tietoon ja kokemukseen. Ne eivät muodosta sovittua sopimusoikeudellista tuotteiden laatua ja, kun otetaan huomioon monet tekijät, jotka voivat vaikuttaa tuotteidemme käsittelyyn ja asennukseen, eivät vapauta käsittelijöitä omien tutkimusten ja testien suorittamisesta. Sovittu sopimusoikeudellinen tuotteiden laatu riskinsiirron aikana perustuu yksinomaan tietoihin tuotetiedotteessa. Tässä julkaisussa annetut kuvaukset, piirrokset, kuvat, tiedot, mittasuhteet, painot jne. voivat muuttua ilman erillistä tietoa. On tuotteidemme vastaanottajan vastuulla varmistaa, että omistusoikeuksia ja olemassaolevia lakeja ja määräyksiä noudatetaan (02/2014).