



Juokseva betoni elementtiteollisuudessa

Huippuluokan lisäaineratkaisut





BASF:n Master Builders Solutions

Rakennetaan kumppanuudelle. Master Builders Solutions -asiantuntijamme keksivät innovatiivisia ja kestäviä ratkaisuja juuri sinun rakennustarpeisiisi. Maailmanlaajuinen kokemuksemme ja verkostomme auttavat sinua menestymään, niin tänään kuin huomenna.



Master Builders Solutions

Master Builders Solutions -brändi yhdistää laajan BASF:n asiantuntemuksen ja luo kemiallisia ratkaisuja niin uudisrakentamiseen kuin korjaus-, huolto- ja uudistuskohteisiin. Master Builders Solutions perustuu yli sadan vuoden rakennusalan kokemukseen.

Master Builders Solutionsin ydin on BASF:n globaali rakennusalan asiantuntijoiden yhteisö. He osaavat yhdistää oikeat elementit portfolioistamme ratkaistakseen juuri sinun haasteesi. Teemme yhteistyötä eri osaamisalueiden asiantuntijoiden ja maantieteellisten alueiden välillä, ja kokemuksemme koostuu lukemattomista rakennusurakoista ympäri maailmaa. Yhdistämme globaalin BASF-teknologiamme sekä paikallisten rakennustarpeiden syvällisen tuntemuksemme kehittääksemme innovaatioita, jotka auttavat sinua menestymään edistäen samalla kestäväää rakentamista.

Master Builders Solutions -brändin kattava portfolio pitää sisällään betonin ja sementin lisäaineet, maanalaisen rakentamisen kemialliset ratkaisut, vesieristysratkaisut, tiivisteet, betonikorjaus- & suojausratkaisut, laastit ja lattioiden pinnoiteratkaisut.



Zero Energy System ja Cristal Speed Hardening

Teollisuuden standardi elementtien tuotantoon

Elementtien valmistukselle on tunnusomaista lukuisa määrä eri tyyppisiä rakenneosia ja tuotantoprosesseja: on raudoittamatonta, on esijännitettyä, esijännittämätöntä ja jälkijännitettyä. Lähes kaikki on mahdollista.

Monimuotoisuudestaan huolimatta elementtiteollisuudessa on säännönmukaisesti aina sama päämäärä: betonin valmistus pitää mielessä kestävästä rakennusteollisuuden haasteista, joita ovat:

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

Nykypäivän kilpailuympäristössä, etenkin heikon makrotalouden aikoina, teollisuuden päähuolenaihe on tämän sitoumuksen sekä parhaan mahdollisen kustannustehokkuuden ja tuotannon joustavuuden tasapaino. Nopeutettu alkulujuuden kehittyminen on yksi keino säästää aikaa ja rahaa. Elementtien valmistajien tulee kyetä ylläpitämään kannattavuutensa raaka-aine-, työ-, ja kalustokustannusten noustessa sekä hintojen laskiessa ja sopeuttaa nopeasti toimintansa haastavaan taloudelliseen ympäristöön.

Nopea varhaislujuuden kehittyminen on olennainen tekijä betonielementtien valmistajille. Kun on kyseessä pääomavaltainen, tarkan laadunvalvonnan alainen teollinen tuotantoprosessi, kriittiset taloudelliset tekijät ovat nopea muottikierto sekä tasainen, korkea ja mukautuva tuotanto matalimmalla mahdollisella tuotantoponnistuksella. Tarve nopealle lujuuden kehittymiselle edellyttää parasta mahdollista soveltuvaa betonireseptiä. Elementtien valmistuksessa käytetään pääosin CEM I 52.5 R -sementtiä, kun taas eurooppalaisen sementti- ja betoniteollisuuden tavoite on käyttää yhä enemmän seosaineita ja vähemmän klinkkeriä.

Jotta kaikki nämä osittain ristiriidassa olevat vaatimukset voidaan täyttää, tarjoamme teollisuudelle kahta uutta ratkaisua: Ainuslaatuisiin tekniikoihin perustuvat Zero Energy System ja Crystal Speed Hardening -konseptit.

Elementtiteollisuuden syvälinen ymmärtäminen

Tiimimme tarjoaa sinulle erityisesti elementtiteollisuudelle suunnattuja realistisia ratkaisuja. Juoksevien betoniratkaisujemme tueksi tarjoamme lujiteratkaisuja MasterFiberkuiduilla, laajaa valikoimaa MasterFinish-muotiniirou-

aineita sekä suojaavia ja korjaavia ratkaisuja tarjoavat MasterKure, MasterLife, MasterProtect ja MasterGrout. Tämä täydellinen tuoteportfolio tekee BASF:sta ideallin ratkaisujen tarjoajan elementtiteollisuudelle.



Zero Energy System – MasterGlenium ACE

Master Builders Solutionsin Zero Energy System ottaa huomioon kaikki betonielementtien valmistusprosessin eri näkökulmat. Zero Energy Systemin myötä täryttäminen poistuu ja energiankulutus ja työmäärä vähenevät. Myös betonin kestävyys paranee.

Sen avaintekijä on MasterGlenium ACE, uusimman sukupolven tehokas PCE-polymeereihin perustuva tehonotkistin, jonka asiantuntijamme ovat erityisesti suunnitelleet betonielementtitarpeisiin.

Energia Zero Energy Systemissä tarkoittaa kaiken elementtivalmistuksessa käytettävän energian minimoimista, eli valmiiseen elementtiin varastoituneen 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 sementtirakeiden pintaan ja dispergoivat tehokkaasti yksittäisiä sementtipartikkeleita. Polymeerien molekyylirakenne on olennainen alkulujuuden kehittämisessä. Perinteisissä PCE-tehonoikistimissa molekyylit peittävät sementtirakeen koko pinnan ja estävät näin niiden kosketuksen veteen. Tämä hidastaa hydrataatio-prosessia 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

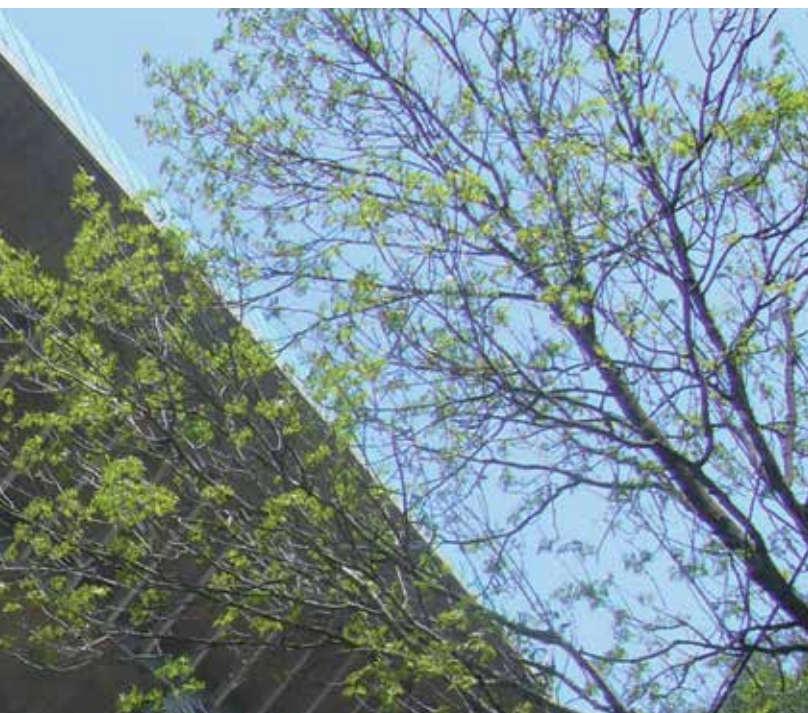
Crystal Speed Hardening -konsepti mahdollistaa kestävämmän betonituotannon Master X-Seed kovettumista kiihdyttävän lisäaineen ainutlaatuisen tekniikan ansiosta. Sen ansiosta betoniteollisuus voi säästää aikaa ja rahaa samalla vähentäen CO₂-päästöjä.

Master X-Seed koostuu synteettisesti valmistetuista nanopartikkeleista, jotka ovat suspensiona nesteessä. Niiden avulla kiihdytetään betoniseoksen kovettumista. Perinteiset betonin kiihdytysmenetelmät, kuten lämmön tai perinteisten kiihdyttimien käyttäminen, vaikuttavat betonin kustannuksiin ja kestävyYTEEN. Master X-Seed toimii kovettumisen kiihdyttäjänä, joka tukee luonnollista hydrataatiota ja pitkän ajan toiminnallisia ominaisuuksia. Tämä tarjoaa houkuttelevia säästöpotentiaalia kokonaiskustannuksissa. Aiemmin saavuttamaton kaikissa lämpötiloissa onnistuva kovettumisen kiihdytys

saavutetaan nyt jo alkuvaiheessa (6–12 h), koska betonimassassa tapahtuu voimakasti "itämistä". Tämä myös vahvistaa betonin loppuominaisuuksia.

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

Crystal Speed Hardening -konsepti ylittää ja vahvistaa kaikkia olemassa olevia teollisuuden avaintarpeiden ratkaisuja, ja se on täysin yhteensopiva muiden Master Builders Solutions -tuotteiden kuten MasterGleniumin ja MasterFiberin kanssa.



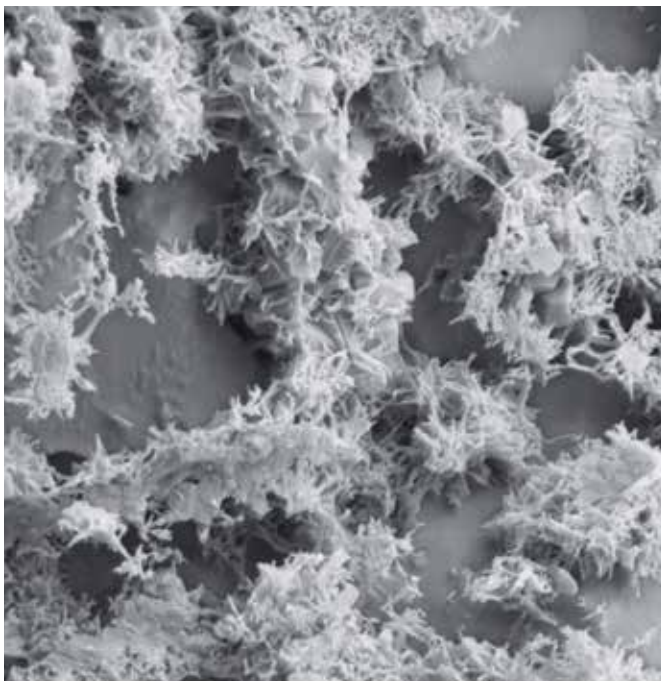
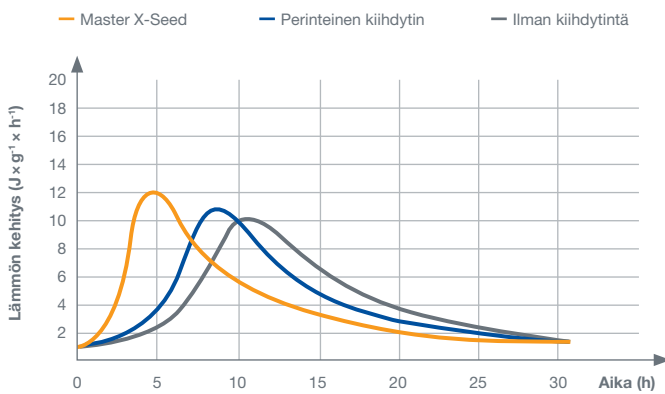
Referenssikohteemme Tšekin tasavallassa: Rybny potokin silta



Master X-Seedin toimintamekanismi

Tavallisessa sementin hydraatioissa, klinkkerifaasit C_3S ja C_2S reagoivat veden kanssa muodostaen kalsiumsilikaatti-hydraattikiteitä (CSH) ja kalsiumhydroksidia. CSH-kiteiden ydinten muodostuminen on sementtirakeen pinnassa tapahtuva eksoterminen reaktio, joka vaatii kasvaakseen muutamien aktivoitumisesteiden ylittymisen.

Lämmön kehitys – kiihdyttimen vaikutus (380 kg/m³ CEM I 52.5 R)



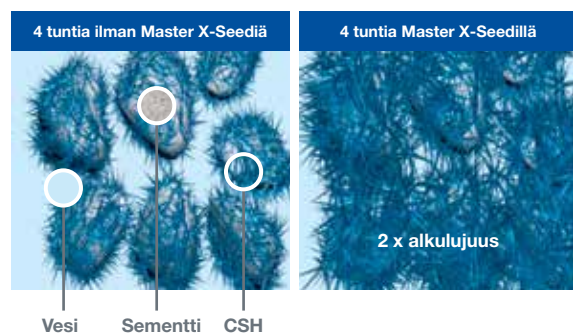
Kaavamainen näkymä CSH-kiteistä sementin ja vesihuokosten välissä.

Kiteiden itäminen

Master X-Seedin ansiosta hienorakenteisia, synteettisesti valmistettuja CSH-kiteitä voidaan sekoittaa käyttövalmiiseen lisäainesuspensioon ja käyttää niitä itämismateriaalina sementtirakeiden välissä. Aktiiviset CSH-kiteet voivat kasvaa ilman energiavallia. Tätä kutsutaan kiteiden itämiseksi.

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

Lopullisessa hydratoituneessa sementtipastassa ei näy mikrorakenteen muuttumista verrattuna perinteisesti hydratoituneeseen sementtiin. Itse asiassa CSH-kiteiden tiheys saattaa parantaa kovettuneen sementtipastan laatua ja näin parantaa myös sen kestävyttä.



Kaavio CSH-kiteistä huokosessa sementti-vesiliuoksessa.

Ainutlaatuinen Master X-Seed-tekniikka tarjoaa ainutkertaisen alkuvaiheen hydraatioprosessin nopeutuksen, joka vastaavasti nopeuttaa muita tuotantoprosesseja. Sen taustalla on BASF:n omistusoikeudellinen teknologia, joka takaa synteettisesti valmistettujen CSH-nanopartikkeleiden tasaisen suspension. Nämä partikkelit toimivat betoni-seoksen aktiivisina ituina. Master X-Seed on aktiivinen kaikissa betonilämpötiloissa, niin talvella kuin kesällä ja myös betonin höyryllä lämmittämisessä.



Edut

Tuottava, taloudellinen, tärytön

Kasvanut tuottavuus

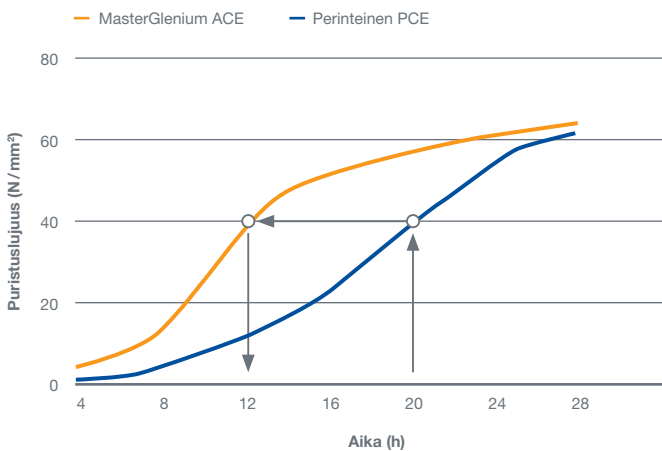
Betonielementtiteollisuuden tuottavuus on suoraan verrannollinen betonin kovettumisnopeuteen, riippumatta siitä mitä valmistusprosessia käytetään.

Kiitos ainutlaatuisen toimintaperiaatteensa sementtipartikkeleiden kanssa MasterGlenium ACE lisää merkittävästi hydrataatiokinetiikkaa häiritsemättä kuitenkaan hydrataatiomorfologiaa. Luonnollinen eksotermien lämpö, joka syntyy muutaman ensimmäisen tunnin aikana, pystyy kiihdyttämään kiteiden muodostumista, mikä nopeuttaa lujuuden kehittymistä.

Merkittävä parannus toimivuudessa verrattuna perinteisiin tehonotkistimiin optimoi siten massan suorituskykyä ja lyhentää tuotantocykliä. Tuottavuus on mahdollista kaksinkertaistaa.

Alkulujuuden kehittyminen

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



Minimoitu lämpökäsittely

Betonin lämpökäsittelyn vaatima energia on yksi avainparametreista, kun lasketaan betonielementtien kustannuksia. Se on siis olennainen taloudellinen tekijä. Yksi Zero Energy Systemin tavoitteista on optimoida energian määrä, joka tarvitaan tuotantocykliin, jolla päästään vaatimusten mukaiseen lopputulokseen. Yhdistämällä ainutlaatuisen MasterGlenium ACE -polymeerin vaikutustavan Master X-Seediin ja säätämällä valmistus- ja betonointiparametreja voidaan optimoida luontaisen energian käyttöä hydrataatiossa, saadaan se vain tapahtumaan nopeammin! Näin voidaan vähentää tai poistaa tarve ulkoiseen energiaan, 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.

Tärytyksen poisto

Betonin valamisessa 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 valajia.

Zero Energy System ansiosta betonielementtien valamisessa ei myöskään enää tarvita energiaa.

MasterGlenium ACE vaikuttaa leviämää parantavasti ja veden tarvetta vähentävästi ja mahdollistaa hyvin betonin laadun vaihteluista sietävien itsestään tiivistyvien betonimassojen reseptöinnin. Yhdistettynä sopivaan valmistusprosessiin itsestään tiivistyvät betonit voidaan valaa ilman tärytystä.



Edut

Edullinen, energiaa säästävä, kestävä

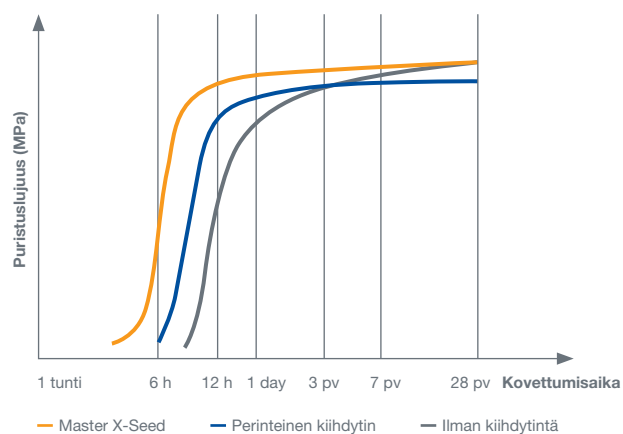
Nopea ja joustava prosessi:

Tämän ainutlaatuisen konseptin olennainen etu on nopea alkulujuuden kehittyminen hydrataation alkuvaiheessa niin huoneenlämmössä kuin matalissa lämpötiloissa sekä lämpökäsittelyssä. Parantuneella tuottavuudella on suora vaikutus kustannustehokkuuteen. Mahdollisuus nostaa joustavasti tuotantokapasiteettia nopeasti on välttämätöntä, kun eteen tulee odottamattomia, suuria tuotantotarpeita. Master X-Seedin ansiosta siihen ei tarvita lisälaitteistoja. Samoin myös kyky optimoida tuotantoa alhaisen kysynnän aikoina tai kriisitilanteissa on olennaista. 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.

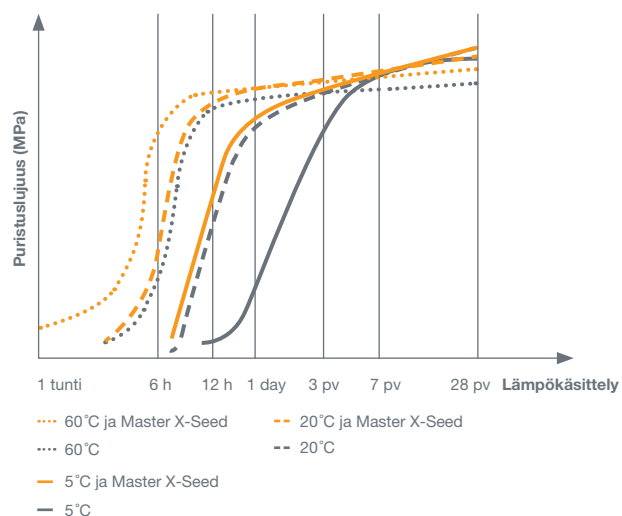
Lujittumisen edut – energiansäästö:

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 tai poistamisen kokoaan. 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 – materiaalien optimointi:

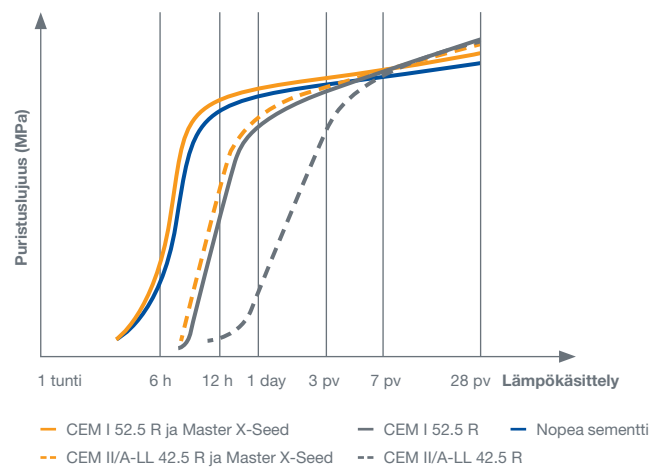
Komposiittisementit ja täydentävät sidemateriaalit (SCM:t) ovat tärkeitä työvälineitä seoskoostumusten optimoinnissa, kun halutaan saavuttaa annetut toiminnalliset vaatimukset. Usein se tapahtuu betonielementtien valmistuksessa edellytettävän alkulujuuden kustannuksella. Tämä tulee kompensoida isommalla sideainemäärällä. 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. Optimaaliset seoskoostumukset saavutetaan tavanomaisen betoniteknologian sääntöjen ja Master X-Seedin lisäyksen avulla.

Lujittumisen edut – korkealaatuiset spesifikaatiot:

Master X-Seed vahvistaa partikkelien välistä liitosta, sillä sen aktiiviset CSH-rakeet kiteytyvät erittäin tehokkaasti. Tällä on positiivinen vaikutus kutistumiseen ja halkeiluun. 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 BASF SEEBALANCE.

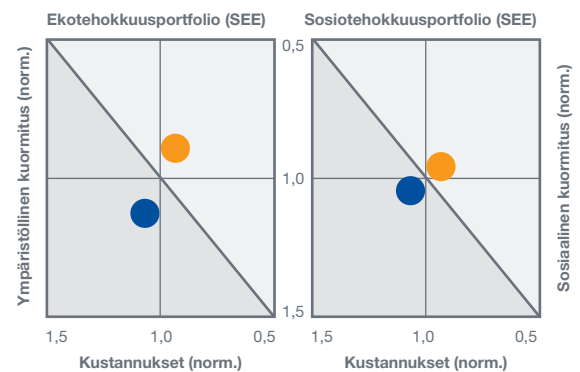
Lujuuden kehittyminen – sementin vaikutus

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



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)

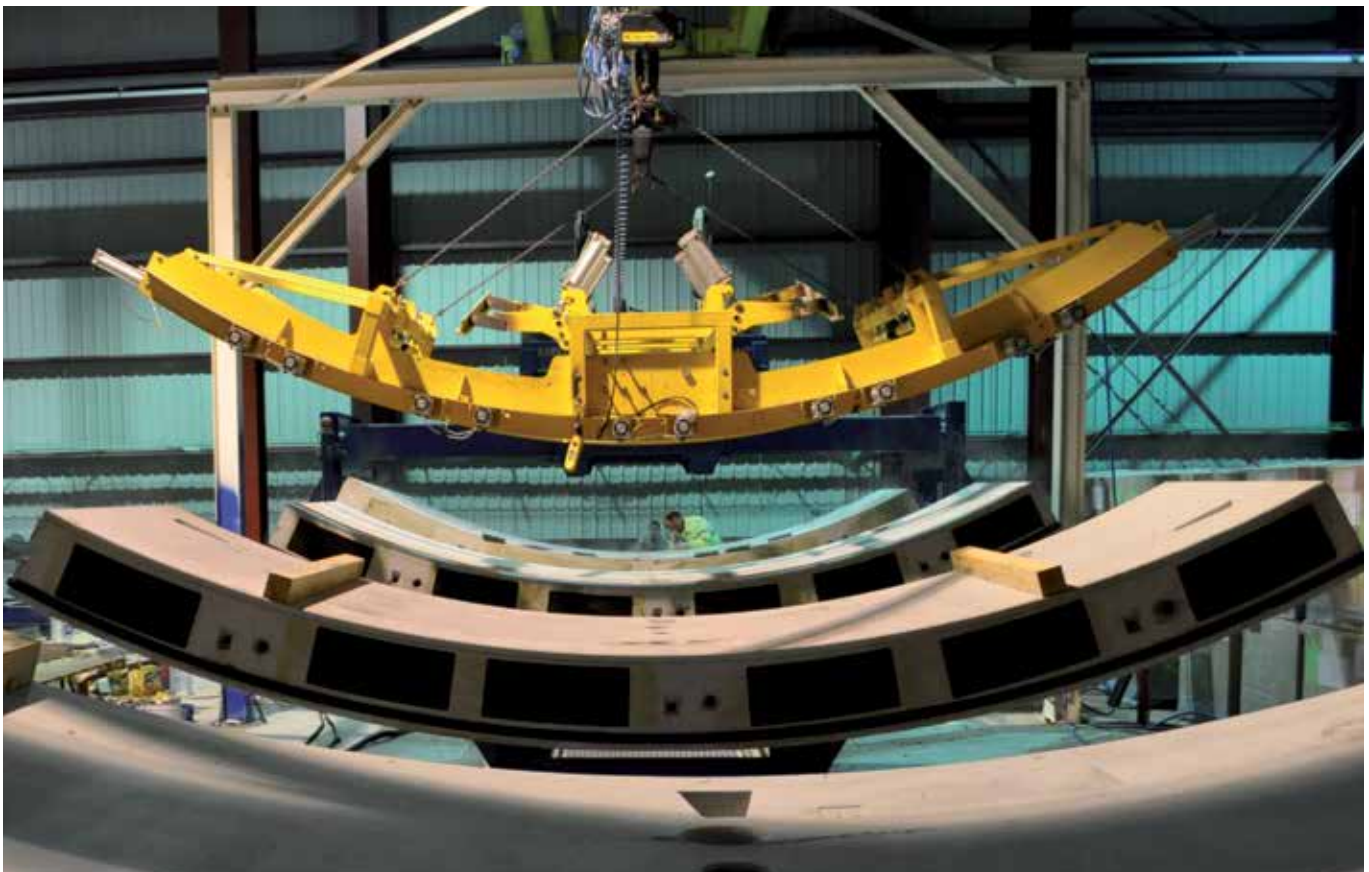


Yhdistäytymistä kaikilla tasoilla

Missiomme

BASF:n 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. BASF:n Master Builders Solutionsin asiantuntijat keskittyvät asiakkaiden tarpeisiin. Ulottamalla huolelliseen tutkimustyönsä molekyyli tasolta

viimeistelyyn tuotteeseen he ovat onnistuneet nostamaan betonin suoritukset ennenkokemattomalle tasolle. Betonielementtialalla on jatkuva tarve 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.



Referenssikohteemme Barcelonassa (Espanjassa): La Sagreran metroaseman holvikivet



BASF:n rakennusteollisuuden Master Builders Solutions

MasterAir

Täydelliset ratkaisut huokoistettuun betoniin

MasterBrace

Ratkaisut betonin lujittamiseen

MasterCast

Ratkaisut betonituoteteollisuuteen

MasterCem

Ratkaisut sementin valmistukseen

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 kovetukset säätöön

MasterSure

Ratkaisut työstettävyyden lisääviivytukseen

MasterTop

Ratkaisut teollisuuden ja julkisten tilojen lattioihin

Master X-Seed

Kehittyneet kiihdytinratkaisut betoniin

Ucrete

Lattiapinnoitusratkaisut vaativiin olosuhteisiin

BASF Oy

Rakennuskemikaalit

PL 94

11101 Riihimäki

P 010 830 2000

www.master-builders-solutions.basf.fi

The data contained in this publication are based on our current knowledge and experience. They do not constitute the agreed contractual quality of the product and, in view of the many factors that may affect processing and application of our products, do not relieve processors from carrying out their own investigations and tests. The agreed contractual quality of the product at the time of transfer of risk is based solely on the data in the specification data sheet. Any descriptions, drawings, photographs, data, proportions, weights, etc. given in this publication may change without prior information. It is the responsibility of the recipient of our product to ensure that any proprietary rights and existing laws and legislation are observed (02/2014).

® = registered trademark of BASF group in many countries.

EEBE 1410fi