

Løsninger for akselerert  
herding av betong

**Master X-Seed®**

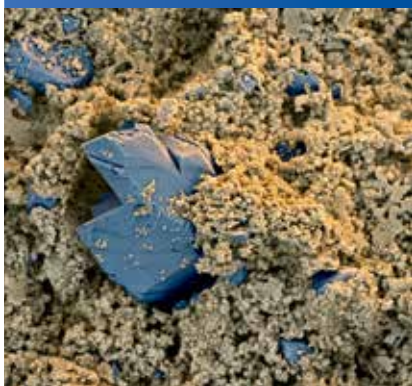


# Master X-Seed® – en unik akseleratorsteknologi

## Fordele

- Master X-Seed er et unikt herdeakselererende tilsetningsstoff som bidrar til bærekraftige bygg.
- Med Master X-Seed kan betongindustrien både spare penger og oppnå større kommersiell suksess.
- Master X-Seed er basert på en unik krystalldannelses-teknologi som gir en enestående høy tidligfasthet ved lave omgivelses- og varmeherdings-temperaturer.
- I motsetning til vanlige akseleratorer har Master X-Seed ingen skadelig effekt på betongens reologi. Selv lettflytende blandinger med lengre bearbeidings-tid kan oppnå en utmerket tidligfasthet.
- Akselerert herding med Master X-Seed har stor nytteverdi. Produktet tilbyr flere valgmuligheter for optimaliserte blandingsdesign samt fleksibilitet med hensyn til konstruksjon, herdeforhold og prosess-hastighet.

### Krystalldannelse



- Unik teknologi
- Patentbeskyttet
- Barrierefri vekst
- Egnet for alle fasthetsklasser

### Prosess



- Fleksible egenskaper
- Bedre resultat uten ekstra investering i utstyr
- Rask, effektiv produksjon
- Kostnadsreduksjon
- Forutsigbare herdeegenskaper
- Rask og sikker fremdrift av prosjektet
- Utmerket reologi og bearbeidelighet
- Sikker støping om vinteren

### Fordeler



- Energisparing
- Optimal materialutnyttelse
- Høye kvalitetskrav
- Påvirkes ikke av kaldt vær
- Forutsigbar høy tidligstyrke
- Kortere ventetider
- Bedre utnyttelse av produksjonutstyr
- Betongoverflater av høy kvalitet
- Tidlig herding av betong og kortere ventetider

# Løsning for CO<sub>2</sub> redusert betongproduksjon

## Energieffektivitet og materialoptimalisering

Tradisjonelle akselererende metoder, som for eksempel bruk av varme eller vanlige nitratbaserte akseleratorer, gjør ofte at betongen blir dyrere og mindre holdbar. Bruk av Master X-Seed fremmer og akselerer den naturlig hydratiseringsprosessen. Løsningen gir gode langsiktige ytelsesegenskaper og mulighet for reduksjon av de totale kostnadene.

Med Master X-Seed kan betongindustrien oppnå bedre prosessøkonomi, høyere betongkvalitet og økt energieffektivitet og dermed spare både tid og penger samt redusere CO<sub>2</sub>-utslipp. Master X-Seed består av syntetisk fremstilte nanopartikler suspendert i en stabil væske og bedrer betongblandingens herdeegenskaper.

Master X-Seed tilbyr en mer holdbar betongproduksjon. En tidligere uoppnåelig herdingsgrad oppnås ved alle temperaturnivåer i de tidlige fasene (6 –12 timer). Den forbedrede herdeprosessen som forårsakes av krystalldannelse gir også en bedre slutfasthet i betongen.

Bruk av Master X-Seed i betong fremmer og forbedrer fasthetsutviklingen. Dette er i tråd med sentrale krav i byggebransjen, som raskere bygging, fleksibilitet og kostnadsreduksjon. Systemet er fullt kompatibelt med andre tilsetningsstoffer fra Master Builders Solutions, som MasterEase, MasterCO<sub>2</sub>re, MasterGlenium og MasterMatrix.

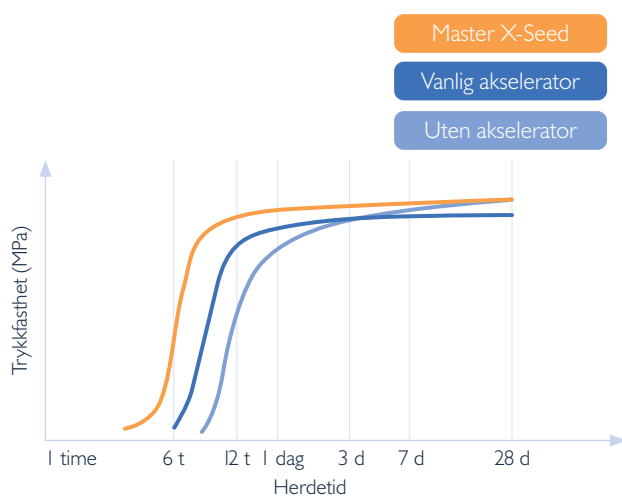


# Fordeler ved raskere herding: Reduserte kostnader, energi- effektivitet, bærekraft

## Fordel ved raskere herding – fleksibel prosess:

Den viktigste egenskapen til Master X-Seed er rask fasthetsutvikling i tidligfasen – ved lave omgivelses- og varmeherdingstemperaturer. Dette øker produktiviteten og virker direkte inn på kostnadseffektiviteten. Flexibiliteten ved å kunne øke kapasiteten raskt uten å måtte investere i utstyr er spesielt gunstig i perioder med økt etterspørsel fra ferdigbetongfabrikkene. Med Master X-Seed trengs det ingen ekstra installasjoner for å klare høyere resultatmål. Også når etterspørselen er lav er optimering av produksjonen viktig. Master X-Seed tilbyr raskere prosesser og økt produksjonsresultat innenfor den normale produksjonskonfigurasjonen. Dobbel rotasjon kan bidra til skreddersydd bruk av formene, som gjør det mulig å bruke færre former eller gjenbruke eksisterende former med kortere intervaller.

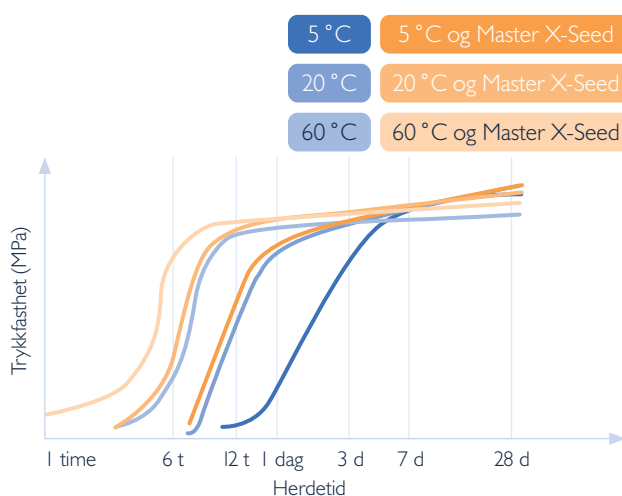
## Fasthetsutvikling – akseleratoreffekt (flytbetong med 380 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52,5 R)



## Fordeler ved raskere herding – energibesparelser:

Varmeherding er en energi- og kostnadseffektiv metode for å oppnå høyere tidligfasthet. Varmeherding brukes hovedsaklig om vinteren, eller når det kreves flere produksjonssykluser for å tilfredsstille høy markedsetterspørsel. Bruk av direkte eller indirekte varme på betongen må imidlertid kontrolleres effektivt for å redusere faren for at det går ut over holdbarheten (interne spenninger, forsinket ettringiddannelse). Med Master X-Seed kan man redusere, og til og med eliminere, behovet for varmeherding av betong og på den måten spare installasjonskostnadene knyttet til varmeherdingsutstyr samt redusere behovet for dyr armering for å motvirke termisk stress under varmeherding. Ikke bare bidrar begge effektene til å redusere CO<sub>2</sub>-fotavtrykket fra produksjonen – de sørger også for direkte kostnadsbesparelser i produksjonen.

## Fasthetsutvikling – temperatureffekt (flytbetong med 380 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52,5 R)

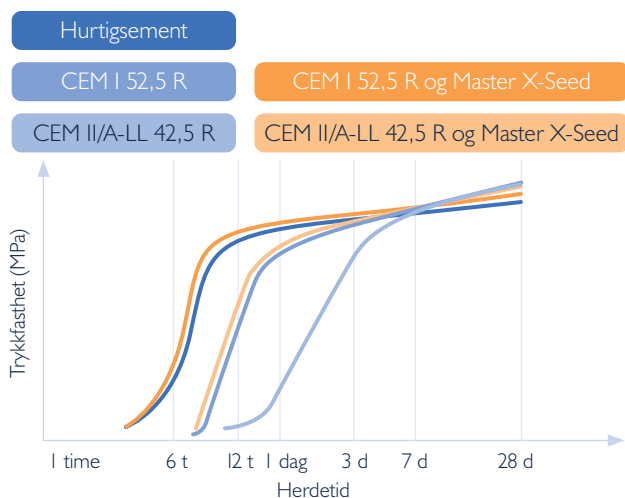


## Fordel ved raskere herding – materialoptimalisering:

Komposittsement og bruk av kompletterende sementmateriale (SCM-er) er viktige verktøy ved optimalisering av blandingsdesign som skal oppfylle spesifikke ytelseskrav. Dette skjer som regel på bekostning av tidligfastheten og bør kompenseres for ved bruk av større mengder bindemiddel, spesielt i forbindelse med produksjon av betongelementer. Med Master X-Seed kan man få en målrettet optimalisering av bindemiddelet uten å endre fasthetsegenskapene i tidligfasen eller endre ytelseegenskapene til fersk betong. Dette har en kvantifiserbar, positiv innvirkning på sluttfastheten og bidrar til lavere CO<sub>2</sub>-utslipp fra anlegget. Samtidig bidrar optimaliserte blandingsdesign ofte til lavere totalkostnader.

## Fasthetsutvikling – sementeffekt

(flytbetong med 380 kg/m<sup>3</sup> CEM I 52,5 R)

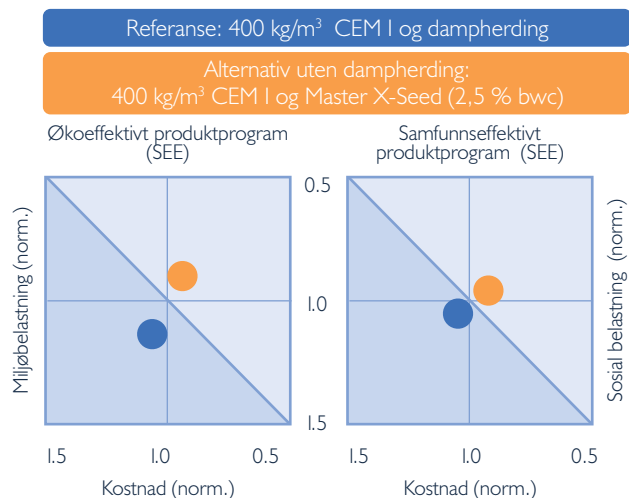


## Fordeler ved rask herding – høye kvalitetsspesifikasjoner:

Master X-Seed styrker bindingen mellom partiklene som følge av de aktive CSH-kornenes krystalldannende egenskaper. Dette motvirker svinn og sprekkdannelse og reduserer vannabsorpsjon. Kombinert med SCM-er gir Master X-Seed bedre holdbarhetsegenskaper og bidrar til lengre livsløp totalt for betongen. Høye kvalitetskrav til betong innbefatter stadig oftere økologiske aspekter og krever en optimalisert øko-profil (økologisk fordel satt opp mot økonomiske kostnader gjennom hele livssyklusen). Med Master X-Seed har betongprodusenter alt de trenger for å sikre en mer bærekraftig betongproduksjon som vist i den sertifiserte, inngående sosio-økologiske effektivitets analysen, SEEBALANCE.

## SEEBALANCE

Eliminasjon av dampherding med Master X-Seed



# Bruksområder

## Master X-Seed® i betongelementer

Høy tidligfasthet er helt avgjørende for produsenter av ferdige betongelementer. I en kapitalintensiv, industrialisert produksjonsprosess med streng kvalitetskontroll er de kritiske økonomiske faktorene raskt gjenbruk av former og en kontinuerlig høy, fleksibel produksjon med lavest mulig kostnader. Behovet for rask fasthetsutvikling fordrer bruk av en så god blandingsdesign som mulig – noe som er garantert ved bruk av Master X-Seed. De viktigste fordelene i produksjon av betongelementer er tidligere avforming, kortere produksjonsykluser og dermed mer effektiv utnyttelse av dyre former, fleksibel tilpasning av produksjonskapasiteten, reduksjon eller eliminering av kostbar, energiintensiv dampherding og mulighet til å bruke sement med forskjellig kornstørrelse. Ved å kombinere og balansere disse fordelene, kan man både øke den totale produksjonen og spare penger.

## Master X-Seed® for high-speed construction and repair


De fleste byggeprosjekter står overfor en rekke utfordringer, blant annet værforhold, uforutsette problemer på anleggsstedet og ofte en stram tidsplan. Master X-Seed gir mulighet til å jobbe raskere og få raskere turnover på anleggsstedet samt redusert herdetid for betongen. Betongarbeidet kan ferdigstilles raskere og enklere: Formene kan fjernes tidligere, ekspansjonsankre og stålbjelker kan festes tidligere i nystøpte betongelementer, og den generelle byggeprosessen kan gå fortere. Når det gjelder reparasjonsprosjekter, kan betongprodusenter kombinere Master X-Seed med sement som brukes til konvensjonell betong i bulk. Disse blandingene kan ha samme eller bedre ytelse enn spesielle hurtigsementer. Den viktigste fordelen ved å bruke Master X-Seed til jobber der tidsfaktoren er kritisk, er den unike evnen til å øke hastigheten på størknings- og herdeprosessen i betongen. Uansett hvilken utfordring et byggeprosjekt står overfor, er Master X-Seed et verdifullt verktøy som kan sette fart i prosessen.

## Utfordringer knyttet til vinterprosjekter

Om vinteren blir prosjekter ofte forsinket eller kansellert på grunn av dårlige værforhold. Med Master X-Seed kan betongprodusenter og brukere være fleksible og tilpasse seg forholdene ved betongproduksjon om vinteren. Det viktigste kravet ved betongproduksjon om vinteren er tilstrekkelig høy tidligfasthet. Å forhindre at den ferske betongen fryser er enda viktigere. Tiden før den innledende avbindingen i betong er mest kritisk i så henseende.



Med Master X-Seed kan betongprodusenter og brukere tilpasse seg forholdene ved vinterstøping av betong.



Master X-Seed ble brukt under byggingen av Amager Bakke avfallsbaserte energianlegg i København. Anlegget har blant annet en kunstig skibakke på taket som er åpen for publikum.

## Ekstra kostnader og svekkede reologiske egenskaper

For å forhindre at betongen fryser brukes energiintensive og kostbare tiltak som for eksempel forvarming av aggregater og blandevann eller varmetepper og akseleratorer. Vanlige akseleratorer og isolerende midler fører til dårligere bearbeidingsegenskaper og svekker de reologiske egenskapene til fersk betong. Betongens sluttfasthet kan bli påvirket og bruken kan bli begrenset på noen markeder som følge av holdbarhetsproblemer. Bruk av vanlige akseleratorer er også problematisk, siden starten på akselerasjonseffekten varierer sterkt i henhold til temperatur og dosering. Derfor må betongen overvåkes nøye for sikre riktig avbinding og unngå frostskafer.

## Master X-Seed® til vinterprosjekter

Master X-Seed har ingen av de ovenfor nevnte skadelige effektene som forbindes med vanlige akseleratorer. Vinterbetong som behandles med riktig kombinasjon av Master X-Seed og MasterCO<sub>2</sub>re eller MasterEase eller MasterGlenium vannreducerende tilsetningsstoff, oppnår samme bearbeidings tid og samme utmerkede reologiske egenskaper som betong under vanlige forhold.

Master X-Seed akselerer herdeprosessen og gjør den forutsigbar. Når herdingen starter, sørger den akselererte varmeutviklingen, som skyldes hydratiseringsprosessen, for passende kjernetemperaturer i betong. Herdeprosesser fortsetter som normalt, også ved temperaturer under frysepunktet. I tillegg har vinterbetong samme eller bedre mekaniske egenskaper enn ikke-akselerert betong under standard forhold.

## Dine fordeler

Med Master X-Seed blir fremgangen i et byggeprosjekt nærmest uavhengig av værforhold, og prosjekter kan fullføres på en trygg og forutsigbar måte også om vinteren. De viktigste fordelene ved å bruke Master X-Seed i vinterbetong er pålitelig akselerasjon, utmerket reologisk kontroll på alle bearbeidingsnivåer, fleksibel bruk under dårlige værforhold og raskere bygging uansett årstid.

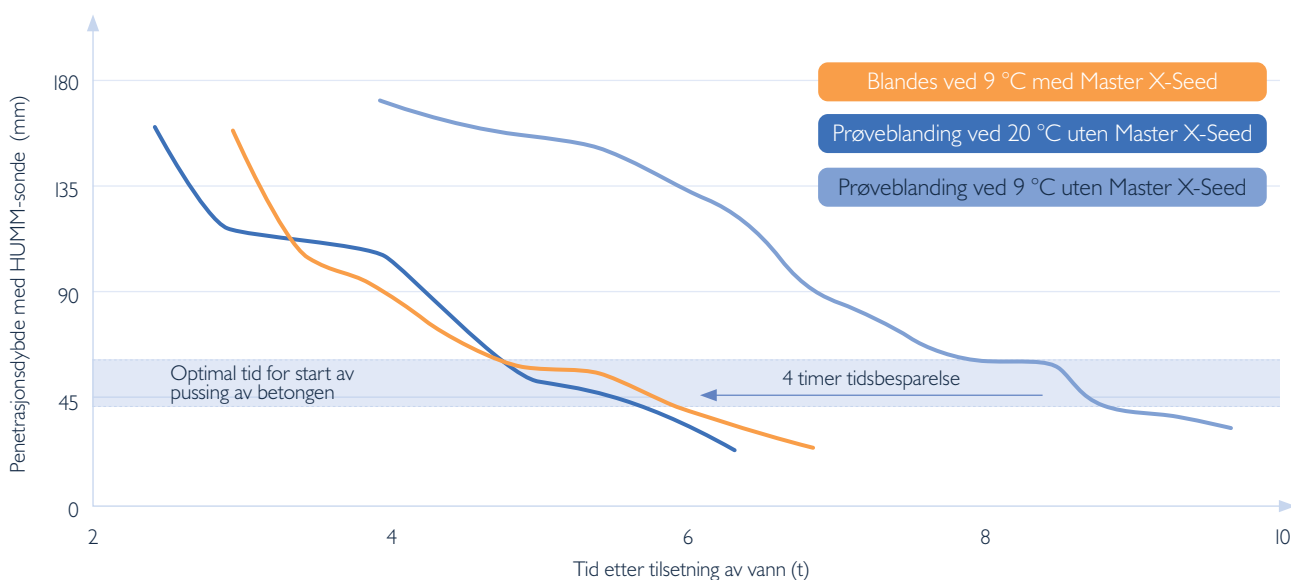
- Raskere betongarbeid
- Raskere turnover på anleggsstedet
- Forutsigbar prosess
- Redusert herdetid også om vinteren



## Master X-Seed® til gulvprosjekter

Ved støping av gulf, spesielt i kaldt vær, kan utsatt avbinding og fasthetsutvikling føre til ekstra kostnader, ettersom det tar lenger tid å ferdigstille prosjektet. Arbeiderne må tilbringe mer tid på anleggsplassen mens de venter på at betongen skal bli klar til pussing. Master X-Seed gjør pussetiden mer forutsigbar og uavhengig av værforholdene. Avsluttende behandling kan startes tidligere, og prosjektet kan ferdigstilles på kortere tid. Betongen størkner jevnt over hele tverrsnittet og oppnår ideell holdbarhet.

HUMM-sonden er et pålitelig verktøy for å finne ut når betongen er klar til pussing. Når sonden er stukket inn i betongen 25 ganger, viser penetrasjonsdybden når det er mulig å pusse: Prosessen kan starte når sonden penetrerer mindre enn 4–6 cm. Med Master X-Seed kan dette skje 4 timer tidligere enn med vanlig betong.



Med HUMM-sonden kan man med stor sikkerhet fastslå optimal tid for pussing.



# Virkningsmekanisme

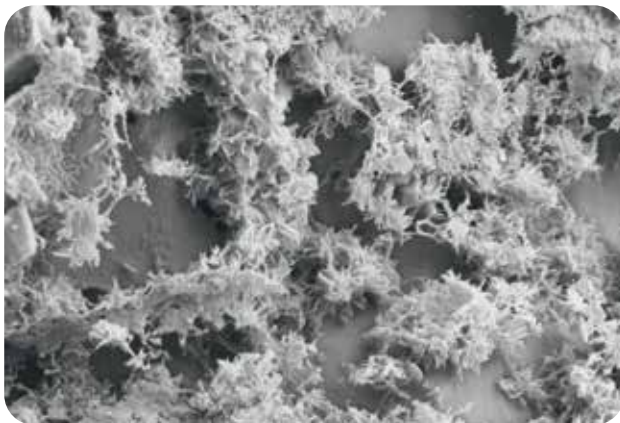
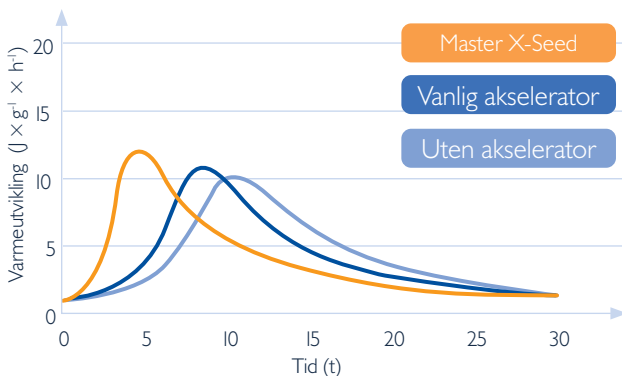
## Herding av sement

I hydratiseringsprosessen reagerer klinkermaterialet med vann i et mønster med oppløsning/rekrySTALLISERING og danner kalsiumsilikathydrat-krystaller (CSH). RekrySTALLISERING av CSH-krystallene er eksotermisk: Den innledende herdingen kan overvåkes ved hjelp av måling av varmeflyt.

Uten tilsetning av akselerator kan hydratiseringsprosessen kun starte etter en viss hviletid, som avhenger sterkt av temperaturen i betongen. Så snart rekrySTALLISERING skjer, vokser dessuten CSH-krystallene som danner seg på sementkornets overflate. Dette hindrer og utsetter ytterligere reaksjonen i det resterende klinkermaterialet.

## Varmeutvikling – akseleratoreffekt

(380 kg / m<sup>3</sup> CEM I 52,5 R)

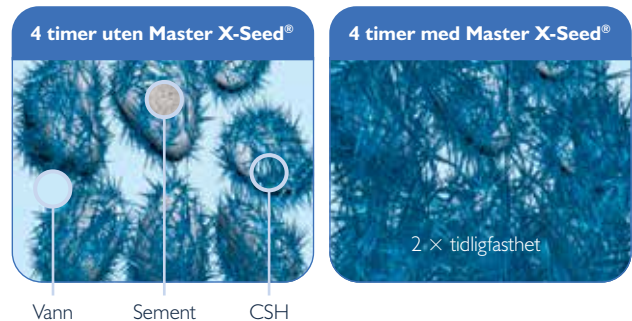


CryoSEM av Master X-Seed: Aktive krystaller vokser mellom sementkorn

## Krystallkimdannelse

Tilsetning av Master X-Seed endrer bildet dramatisk. Master X-Seed består av en oppløsning av fine, syntetisk fremstilte CSH-krystaller i en bruksklar suspensjon av tilsetningsstoffer. Disse CSH-krystallene gir en stor, aktiv overflate for vekst av hydratiseringsprodukter under herding av betong.

De virker som krystallkim. Med disse aktive CSH-krystallene i betongen, kan hydratiseringen praktisk talt begynne uten forsinkelse, og hvileperioden reduseres betraktelig og er mindre avhengig av temperatur. Siden hydratiseringsproduktene vokser på overflaten av CSH-kornene, vil overflaten på det resterende klinkermaterialet forbli uten kimdannelsesprodukter. Krystallstrukturen vokser langt raskere. Det er observert både tidligere herding og tidligere fasthetsutvikling. Til forskjell fra vanlige akseleratorer er det vist at Master X-Seed ikke fremmer korrosjon av stålarming. Master X-Seed svekker heller ikke slutfastheten, slik tilfellet er med varmebehandling og andre akselerende teknikker.



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

## Temperaturuavhengig teknologi

Om vinteren blir prosjekter ofte forsinket eller kansellert på grunn av dårlige værforhold. Med Master X-Seed kan betongprodusenter og brukere være fleksible og tilpasse seg forholdene ved betongproduksjon om vinteren. Det viktigste kravet ved betongproduksjon om vinteren er tilstrekkelig høy tidligfasthet. Å forhindre at den ferske betongen fryser er enda viktigere. Tiden før den innledende avbindingen i betong er mest kritisk i så henseende.



# Master Builders Solutions®

Med varemerket Master Builders Solutions har vi samlet ekspertisen 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 vårt verdensomspennende nettverk av byggekspert utgjør selve kjernen i Master Builders Solutions. Vi kombinerer de rette elementene fra porteføljen vår for å løse dine spesifikke 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 Builders Solutions-teknologier i tillegg til vår dyptgående kunnskap om lokale byggmessige behov for å utvikle innovasjoner som gir deg større suksess og muligheten til bærekraftig bygging.

## Våres omfattende porteføljen

- Tilsetningsstoffer til betong
- Tilsetningsstoffer til sement
- Kjemiske løsninger for underjordisk konstruksjon





# Master Builders Solutions® for bygg- og anleggsbransjen

## MasterAir®

Løsninger for betong med kontrollert luftinnhold

## MasterCast®

Løsninger for betongvareindustrien

## MasterCem®

Løsninger for sementproduksjon

## MasterCO<sub>2</sub>re™

Løsninger for betong med redusert innhold av sementklinker

## MasterEase®

Løsninger for betong med lav viskositet

## MasterFinish®

Løsninger for formlippmidler og over atebehandling

## MasterFiber®

Omfattende løsninger for berforsterkert betong

## MasterGlenium®

Løsninger for selvkomprimerende betong

## 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

## MasterRheobuild®

Løsninger for høyfast betong

## MasterRoc®

Løsninger for underjordiske konstruksjoner

## MasterSet®

Løsninger for herdningskontroll

## MasterSuna®

Løsninger for sand og grus i betong

## MasterSure®

Løsninger for ekstraordinær bearbeidelighet

## Master X-Seed®

Løsninger for styrkeakselerasjon av betong

## Målbare bærekraftige fordeler Avansert kjemi fra Master Builders Solutions®

La tallene snakke: Her viser vi noen av våre mest miljøvennlige produktløsninger.

[sustainability.master-builders-solutions.com](https://sustainability.master-builders-solutions.com)



### Master Builders Solutions Norway AS

Gullfotdalen 4, NO-2120 Sagstua

Telefon +47 62 97 00 20

[www.master-builders-solutions.no](http://www.master-builders-solutions.no)

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 risikoen 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 (07/2023).

® registrert varemerke for Master Builders Solutions i mange land.

