

# Injeksjon

Løsninger for  
tunnelbransjen



# 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 byggekspertter 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.

## Vores omfattende porteføljen

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





## Unngå overraskelser med forinjeksjon

Uventet vanninnsig og dårlige grunnforhold i forbindelse med underjordsarbeid betyr som regel økte kostnader. Det kan ha negativ påvirkning på miljøet og fører uungåelig til store forsinkelser i prosjektet. En kostnadseffektiv måte å unngå dette på er å forinjisere grunnen før selve drivefasen for å unngå innsig av vann og stabilisere grunnen.

Mikrosementer og kolloidal silika (sistnevnte også kalt mineralbaserte injeksjonsmasser), legger til rette for et kostnadseffektivt arbeid og gir bedre arbeidssikkerhet med minimal miljøpåvirkning.

## Vanntetting

Skummende, vannsensitive polyuretaner er spesielt egnet til å stoppe inntrengning av vann raskt og effektivt. I spesielt vanskelige tilfeller er løsningen en kombinasjon av drenering og injeksjon av hurtigreagerende skummende harpiks.

## Stabilisering av grunnen

Hurtigreagerende og ikke-vannsensitive polyureasilikatsystemer stabiliserer raskt dårlige grunnforhold. Det ekspanderende skumsystemet er utmerket for fylling av hulrom. De mindre vannsensitive polyuretanene er også egnet til grunnstabilisering.

## Tetting av sprekker og betongreparasjon

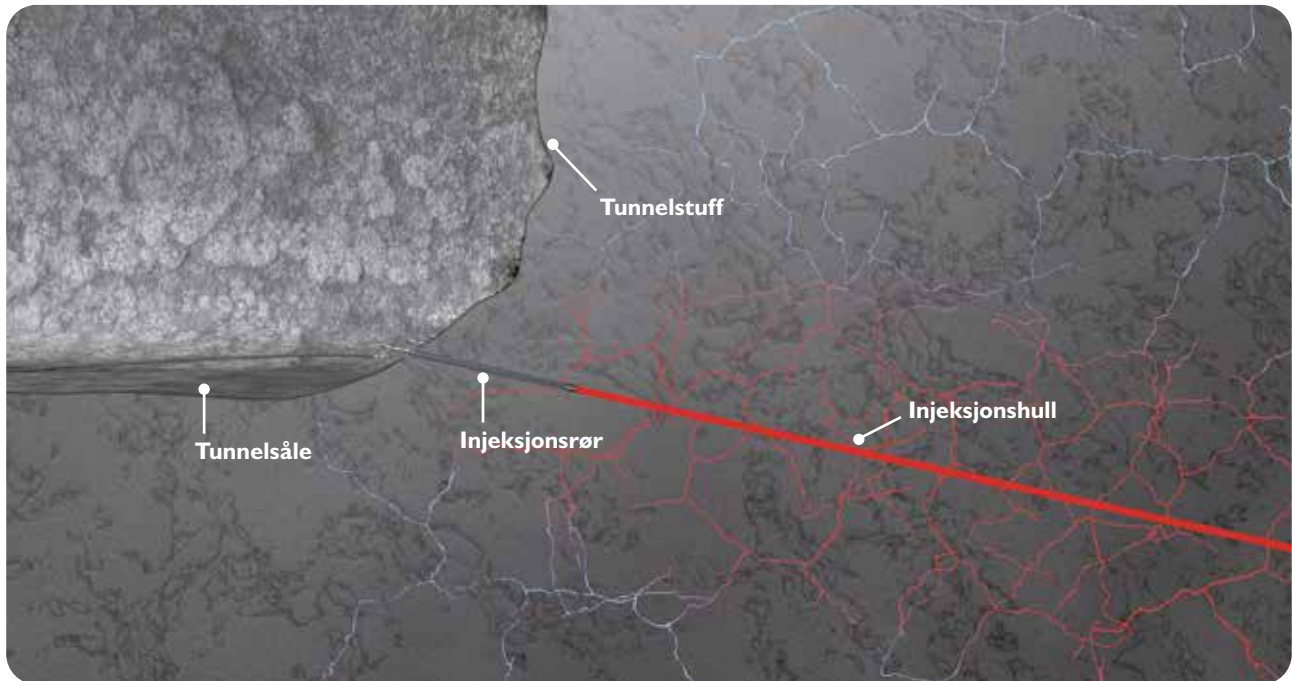
Vårt utvalg av akrylharpikser er spesielt egnet til rehabilitering av ferdigstøpte betongelementer og til tunneler med kledning av murstein.

## Global Underground Construction Team

Master Builders Solutions med sitt globale team er verdensledende innen levering av pålitelige, kundeorienterte løsninger fokusert på dine behov i tunnel- og gruveindustrien. Vi vet at din suksess understøttes av vår evne til å levere løsninger som oppfyller eller overgår dine behov. Ved å følge deg fra starten av prosjektet og forstå de problemstillingene som er viktige for deg, kan vi bidra til din suksess. Vi støtter deg med produktopplæring og kvalitetskontroll, og vårt profesjonelle tekniske serviceteam er klar til å hjelpe deg med teknisk rådgivning og løse problemer.



# Mikrosement



Stabil mikrosement trenger gjennom fine sprekker

## Rask avbinding, rask syklus

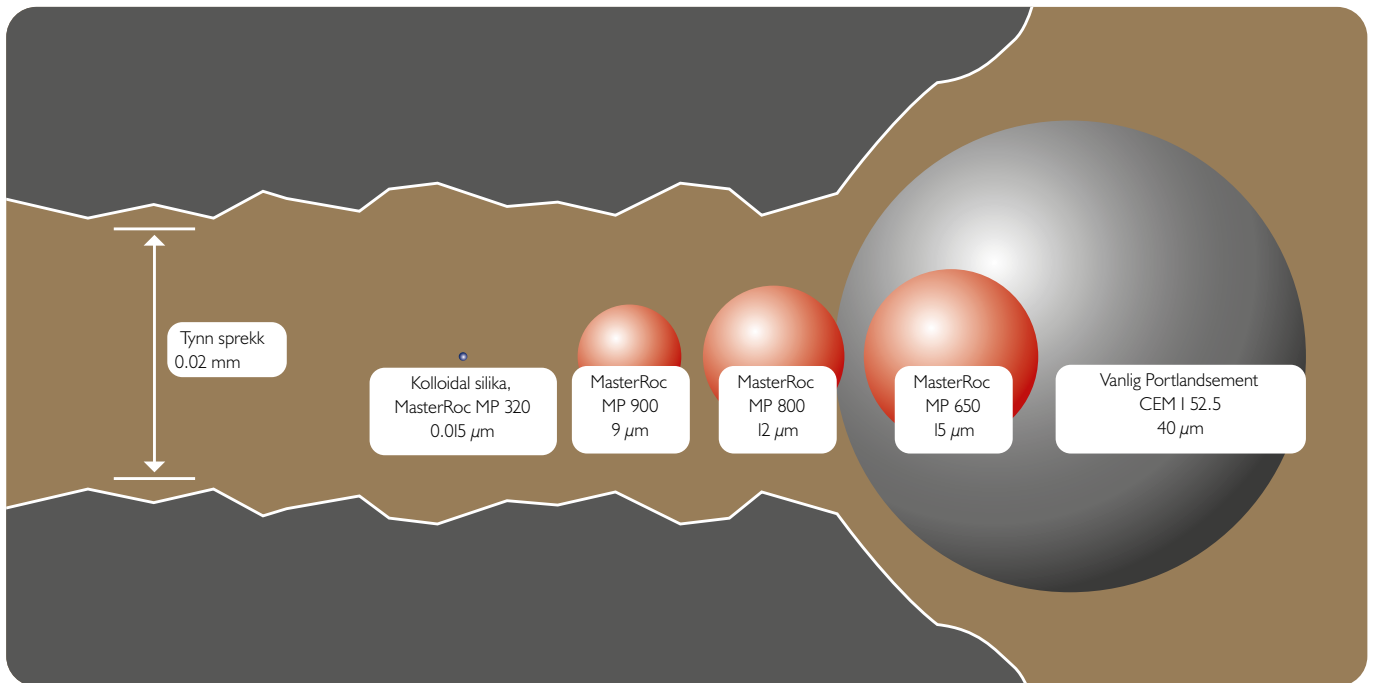
MasterRoc MP mikrosementer er en serie med mikrofin Portlandsement til forinjeksjon. Sementenes finhet gjør at de effektivt trenger inn i tynne sprekker i fjell og finkornede jordmasser. På den måten oppnås en effektiv vanntetting, stabilitet og bestandighet.

Disse mikrosementene representerer betydelige teknologiske fortrinn innen sementinjeksjon. Den unike og innovative fordelene med disse er rask og kontrollert avbinding som muliggjør uavbrutte sprengningsserier eller kontinuerlige injeksjonssekvenser. Produktiviteten kan dermed økes betraktelig.

Der det ellers ville ta 6 timer mellom sprengningsseriene med vanlig sement er ventetiden kun 2 timer med mikrosementer fra Master Builders Solutions.



Stabil (venstre) vs. ustabil (høyre) mørtel



Illustrasjon av forskjellen i D95-verdier mellom MasterRoc MP mikrosementer og vanlig Portlandsement

## Mikrosement – stabil, penetrerende mørtel

En stabil mørtel er avgjørende for effektiv penetrering i fjell. Dette er ikke mulig med vanlig sement. En stabil mørtel kan trenge langt inn uten å tape effekt og reduserer tiden det tar for å oppnå et gitt resultat siden behovet for boring og pumping er mindre. Mikrosementer trenger effektivt gjennom fine sprekker og intergranulære hulrom og gjør det mulig å bruke høyt pumpetrykk der det er nødvendig, ettersom mørtelen holder seg stabil. En annen fordel er at man kan bruke standard injeksjonsutstyr til sement.

## Kontroller mørtelens transport-avstand med akselerert herding av mikrosement

Avbindingen i mikrosementsuspensjoner kan påskyndes ved kontrollert dosering av en spesialdesignet alkalifri akselerator. Ved hjelp av denne unike metoden kan suspensjonens brukstid justeres fra 1–2 minutter opp til ca. 20 minutter og blandingen holde seg pumpbar helt til den stivner og herdner.

Metoden er spesielt godt egnet der det er behov for kontrollert injeksjon for å begrense at mørtelen sprer seg i svært gjennomtrengelige berg- og løsmasser samt ved kalde grunnvannsforhold der rask avbinding er nødvendig.

MasterRoc MP mikrosementer leveres på forespørsel i sulfatresistente versjoner med langsommere avbinding og med forskjellige graderinger i henhold til maksimal partikkelstørrelse oppgitt i D95-verdier som illustrert på bildet over.





# Polyuretaner og polyureasilikater

## **Vanntetting, forsegling, stabilisering og fylling av hulrom**

MasterRoc MP 350-serien med polyuretaner og den brannsikre (i henhold til DIN4102-B2) MasterRoc MP 360-serien med polyureasilikater er designet for vanntetting og forsegling, sjiktstabilisering og fylling av hulrom. Alle produktene tilfredsstiller dagens behov i tunnel- og gruvebransjen. Sortimentet spenner fra en vanlig 1-komponent PU for mindre forseglingsjobber til robuste 2-komponent spesialsystemer for effektiv tetting av større vanninntrengning.

Mange av produktene som brukes til stopping av inntrengning av vann kan tilpasses på stedet ved hjelp av ulike akseleratorer for å oppnå forskjellige ytelsesegenskaper i henhold til de aktuelle forholdene. Alle MasterRoc MP polyuretan- og polyureasilikatbaserte produkter er uten løsemidler, og alle skumprodukter danner et skum med lukket cellestruktur som opptrer som en vannbarriere. Produktene er testet og sertifisert av eksterne institusjoner med hensyn til tekniske egenskaper og helse- og sikkerhetsaspekter.





Stabilisering av grunnen med MasterRoc® MP 368



Fylling av hulrom med MasterRoc® MP 367 Foam

## Water Stopping

### MasterRoc® MP 355 IK

- Tetting av liten til middels vanninntrengning
- Reaksjonstid: 10 til 120 sekunder ved 20 °C (akselerator medfølger for justering av reaksjonstiden)
- Skumfaktor: 20 til 30
- MasterRoc MP 355 IK DW er et nesten identisk produkt som har drikkevannsertifisering
- 1-komponentpumpe

### MasterRoc® MP 355

- Til tetting av middels til stor vanninntrengning
- Reaksjonstid: 20 til 70 sekunder avhengig av type akselerator
- Skumfaktor: 8 til 20 avhengig av type akselerator
- MasterRoc MP 355 Thix er et lignende produkt til ekstra stor vanninntrengning
- 2-komponentpumpe

## Forsegling

### MasterRoc® MP 350

- Til permanent tetting av sprekker i betong og murkonstruksjoner
- Reaksjonstid: 30 til 100 sekunder
- Skumfaktor: opp til 8
- 1-komponentpumpe

## Stabilisering av grunnen

### MasterRoc® MP 358 GS / MP 358 SC

- Til stabilisering av oppsprukket fjell, lav sensitivitet overfor vann
- Reaksjonstid: 30 til 70 sekunder
- Skumfaktor: GS – opp til 1,5, SC – opp til 3
- 2-komponentpumpe

### MasterRoc® MP 368

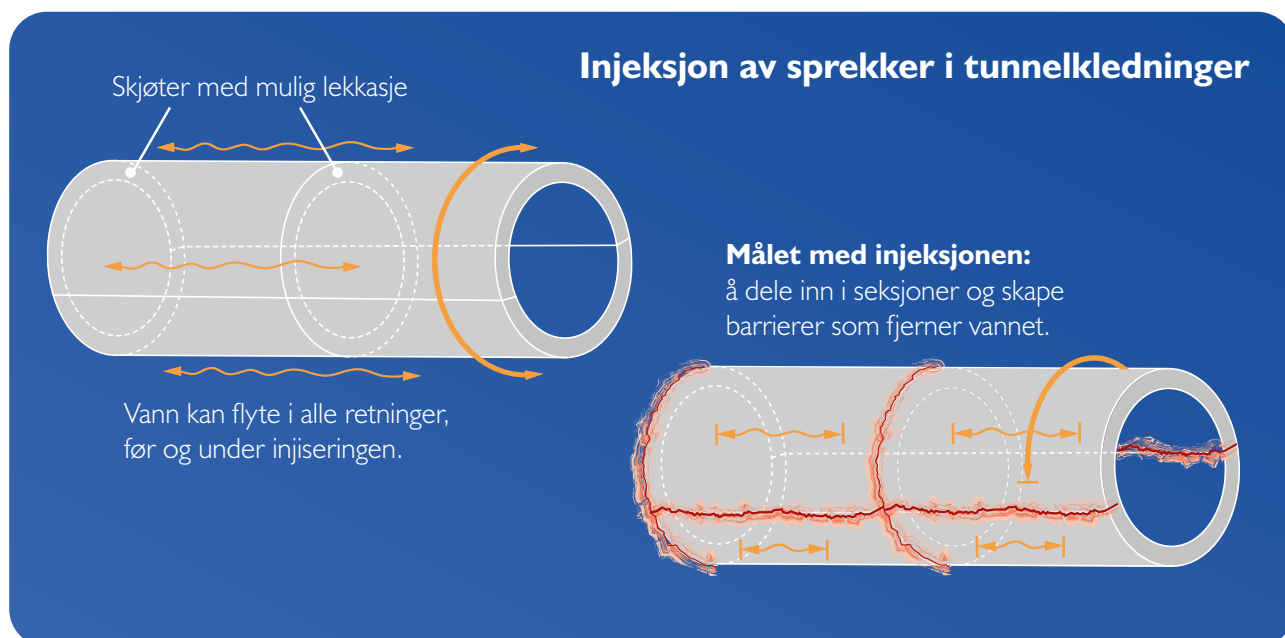
- Tett, limlignende harpiks til oppsprukket fjell, grus og kull, ikke sensitiv overfor vann
- Reaksjonstid: 90 til 120 sekunder
- Skumfaktor: 1
- 2-komponentpumpe

### MasterRoc® MP 367 Foam

- Sprøtt skum til fylling av hulrom i fjell, grus og kull, ikke sensitivt overfor vann
- Reaksjonstid: 10 til 60 sekunder
- Skumfaktor: 2 til 30
- 2-komponentpumpe



# Akrylharpikser



## Sterke, varige geler til forsegling av sprekker og rehabilitering av betong

MasterRoc MP akrylserien er et utvalg av ekstra sterke akrylharpikser som gir umiddelbar og permanent forsegling av tynne sprekker i betong. I tillegg tilpasser den seg begrenset bevegelse på grunn fleksibiliteten og evnen til å utvides. Produktene er også ideelle til injeksjonsslør bak utette tunnelkledninger og skillevegger.

Videre kan de brukes til umiddelbar stabilisering av løsmasser og sand og til sperring av vann. De brukes ofte i større infrastrukturprosjekter, som for eksempel overbygg til generatorer i kraftstasjoner for å sikre permanent vanntetting av betongdefekter.

## Sertifisering

Det europeiske CE-sertifikatet spesifiserer krav og samsvarskriterier knyttet til identifikasjon, ytelse (inkludert bestandighetsaspekter) og sikkerhet av injeksjonsprodukter som brukes til reparasjon og beskyttelse av betongkonstruksjoner.

To av de siste akrylharpiksene våre, MasterRoc MP 303 CE og MP 307 CE, har CE-sertifisering for «utvidelses-tilpasset fylling av sprekker, hulrom og mellomrom i betong» ifølge EN 1504-5.



Å løse utfordringer innen tunnelbransjen krever den rette partneren. Kontinuerlig innovasjon og skreddersydde løsninger gir suksess for kunder som bruker produktløsninger fra Master Builder Solutions og sørger for at virksomheten driver i samsvar med de høyeste sikkerhetsstandarder.

### Tetting av sprekker og rehabilitering

#### MasterRoc® MP 303 CE

- Fleksibel med god vedheft til vått fjell og betong. Kan utvides opp til 200 %
- Reaksjonstid: 10 sekunder til 3 minutter
- Viskositet: 5 mPa·s
- 2-komponentpumpe

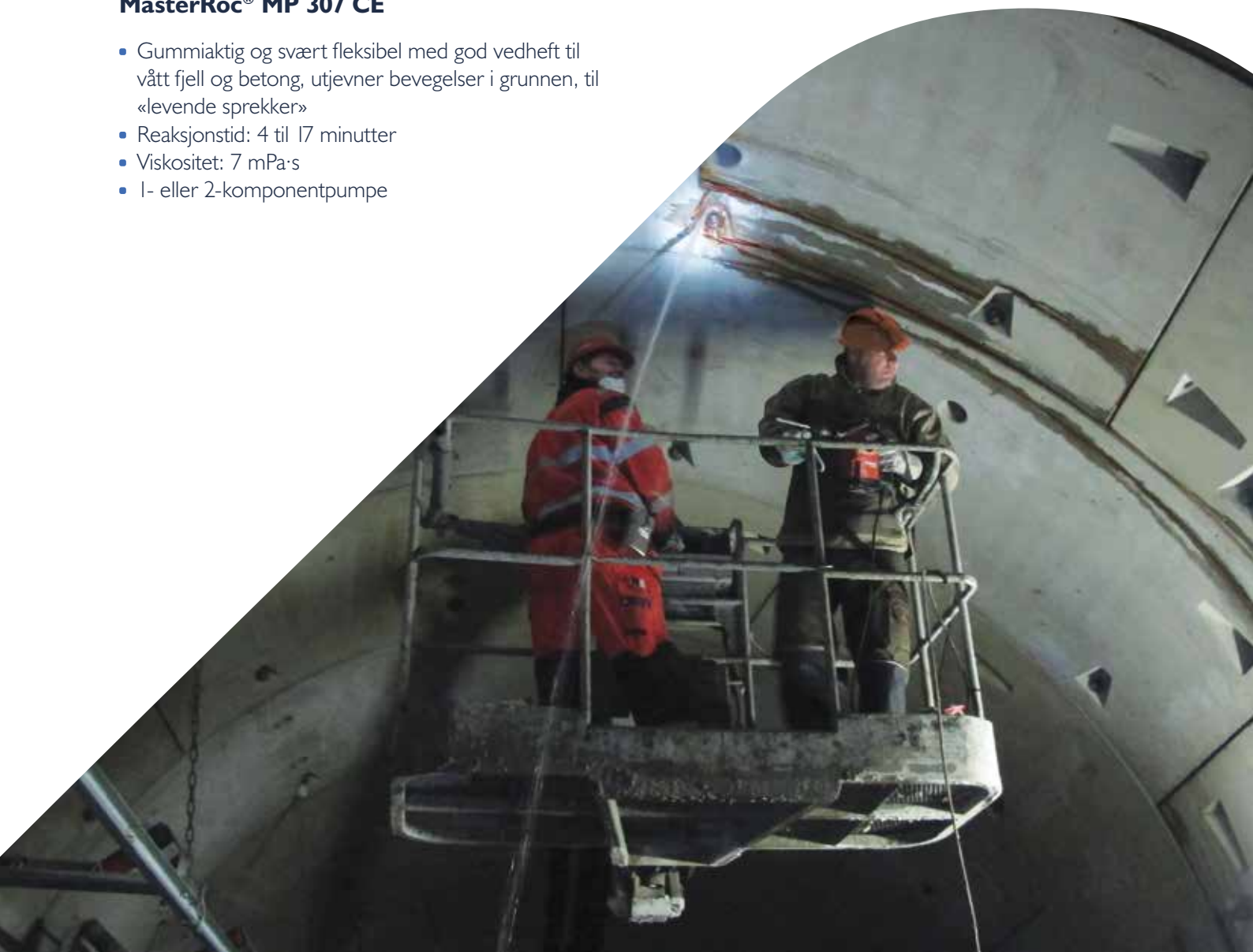
#### MasterRoc® MP 307 CE

- Gummiaktig og svært fleksibel med god vedheft til vått fjell og betong, utjevner bevegelser i grunnen, til «levende sprekker»
- Reaksjonstid: 4 til 17 minutter
- Viskositet: 7 mPa·s
- 1- eller 2-komponentpumpe

### Stabilisering av grunnen

#### MasterRoc® MP 309

- Ekstremt sterk med god vedheft til vått fjell og betong, til stabilisering av sand- og siltlag
- Reaksjonstid: 45 sekunder til 8,5 minutter
- Viskositet: 13 mPa·s
- 2-komponentpumpe



# Kolloidal silika

## Mineralbaserte injeksjonsmasser

MasterRoc MP 320 og MP 325 er kolloidale silikageler, også kalt «mineralbaserte injeksjonsmasser». Dette er ikke kjemiske mørtler og består kun av naturlige ingredienser (kvarssand, vann og salt). De er laget av en stabil, flytende dispersjon av diskrete, nanometriske, sfæriske partikler som består av 100 % amorf silikondioksid. De kolloidale silikaproduktene brukes i oppsprukket fjell og finkornede løsmasser, hovedsakelig som supplement til injeksjon med mikrosegment for å oppnå ønsket sluttresultat og der det kreves bestandige løsninger for vanntetting og grunnstabilisering.

Med en viskositet som vann trenger kolloidal silika lett gjennom løsmasser og fine sprekker i fjell og sikrer uovertruffen penetrering samt permanent stabilisering av finkornet, siltholdig sand. I motsetning til natriumsilikatbaserte produkter (vannglass) er kolloidal silika bestandig, påvirker ikke pH-verdien i grunnvannet og blir stadig sterkere over tid. Geltiden kan justeres til mellom 10 minutter og 2 timer alt etter behov innenfor det enkelte prosjekt. En annen fordel er at man kan bruke vanlig utstyr til sementinjeksjon.







## Kurs og opplæring

Master Builders Solutions tilbyr regelmessig tekniske injeksjonskurs i underjordsanlegget i Hagerbach i Sveits. Kursene er organisert både som «demonstration workshops» i realistiske underjordiske settinger og som praktisk opplæring for operatører.

Disse workshopkene fungerer som praktiske «show-and-tell»-samlinger og skal visualisere og forklare teknisk ytelse og bruk av injeksjonssystemene våre.

Opplæring av operatør i praktisk injeksjon tilbys kun til kunder som bruker Master Builders Solutions sine injeksjonssystemer. I løpet av denne opplæringen får deltakerne mulighet til å jobbe i små grupper og delta i hands-on-øvelser under oppsyn av erfarne instruktører. Målet er praktiske ferdigheter i korrekt bruk og utførelse av injeksjonsarbeid.

Dersom kunden ønsker det, kan det også organiseres skreddersydd opplæring knyttet til enkeltprosjekter over hele verden.

## Tekniske tjenester

Master Builders Solutions har mer å tilby enn bare produkter. Å hjelpe kunder med å velge riktig injeksjonssystem og -metode samt bidra med tilsyn og opplæring på stedet av kundens personell i startfasen av et prosjekt er en viktig del av konseptet vårt. Master Builders Solutions samarbeider med leverandører av utstyr og injeksjonstilbehør for å kunne tilby den beste, mest kostnadseffektive og komplette teknologiske løsningen.

Flere brosjyrer om våre løsninger for tunnelentreprenørbransjen:

**[ugc.master-builders-solutions.com](http://ugc.master-builders-solutions.com)**

### Dokumentasjon fås på forespørsel:

- Referanseliste
- Prosjektrapporter
- Tekniske datablad
- Retningslinjer for design
- Metodeerklæringer





# Master Builders Solutions® or 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

Telephone +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 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 (10/2023).

® registrert varemerke for Master Builders Solutions i mange land.

