



## Gruvedrift i fjell

Løsninger for underjordisk byggevirksomhet





## Innledning



I løpet av de siste årene har vi opplevd en meget kraftig forbedring av holdningene i forhold til sikkerheten i underjordiske anlegg. Det er spesielt utviklingen av moderne tilsetninger, sammen med mekanisering av prosessene som har skjedd innenfor gruveindustrien de siste 20 årene som har muliggjort større åpninger og dermed mer effektiv drift. Videre blir gruvene dypere, noe som utgjør en stor utfordring for industrien i forhold til kontroll med grunnen på grunn av økt varme og deformering. For å takle disse utfordringene vil det være nødvendig med videreutviklet og mer fleksibel mekanisering samt forbedret logistikk, sammen med avansert teknologi for forsterking og stabilisering av grunnen. Dette omfatter ikke bare sprøytebetong, men også teknologi med injisering og sprøytbare membraner.

Master Builders Solutions har bidratt på alle områder for å drive teknologien for forsterking av grunnen fremover, med vårt omfattende utvalg av kjemikalier som muliggjør skreddersydde løsninger. Et dedikert forsknings- og utviklingsteam utvikler løsninger for utfordringer i underjordisk anleggsvirksomhet, gjennom sin ekspertise innen sementkjemi, betongteknologi og materialvitenskap, og ved hjelp av bransjeledende test- og undersøkelsesutstyr. Master Builders Solutions team med spesialister med hele verden som arbeidsfelt, yter teknisk støtte, opplæring og problemløsning på stedet.

**Det å mestre utfordringene med underjordisk byggevirksomhet krever den rette partneren. Kontinuerlig innovasjon og tilpassede løsninger sikrer at kunder som bruker Master Builders Solutions lykkes med prosjektene, og har de høyeste sikkerhetsstandardene.**





## Grunnforholdsstøtte



### Sprøytebetongfôring

Sprøytebetongkonstruksjoner må være sikre og formulert for å vare. Master Builders Solutions tilbyr et bredt spekter av tilsetninger for bruk under produksjon av betong eller på byggeplassen.

- MasterRoc SA alkaliefritt sett med akseleratorer for å akselerere størkning og herding av sprøytet betong og gi høy tidlig styrkeoppbygging samt redusere støv og lav avprelling.
- MasterGlenium vannreducerende superplastiserer for redusert akseleratorforbruk, redusert vannutskilling, lavere nivåer av segregering og bedrer styrkeegenskaper for kompresjon og bøyefasthet i sprøytet betong.
- MasterRoc HCA kontrollsystem for sementhydrering for å opprettholde åpentid for sprøytet betong i opp til 72 timer.
- MasterRoc TCC 780 pumpehjelp for forbedret tiksotropi for den sprøytete betongblandingen, og eliminerer risikoen for segregering slik at pumpbarheten forbedres.
- MasterRoc TCC 735 betongforbedrende tilsetning for vesentlig reduksjon av innledende krymping, styrker bindingskarakteristikken og øker tettheten og trykkfastheten.
- MasterRoc MS mikrosilika for forbedret pumpbarhet og bearbeidbarhet samt mindre avprelling av sprøytebetongen i fersk tilstand. Samtidig reduseres gjennomtrengeligheten og tettheten øker, i tillegg til at den langsiktige styrken i herdet tilstand forbedres.
- MasterFiber strukturelle plast- og stålfibre for forbedret lastopptak etter oppsprekking for sprøytebetongfôringer.
- MasterRoc LUB 1 pumpe-smøringsstøtte for smøring av betongpumper, slanger og rør i forkant av betongpumping eller -sprøyting.



## Konsolidering av grunnforhold og vannstopping



### Konsolidering av grunnforhold

De hurtigreagerende og ikke-vannssensitive polyuretan- og polyureasilikat-systemene stabiliserer raskt svak grunn, og egner seg til både konsolidering av jordlag, fylling av hulrom og forsegling av skillevegger.

- MasterRoc MP 358 GS / MP 358 SC: til konsolidering av grunnforhold med sprekker – lav sensitivitet for vann
- MasterRoc MP 364 Flex: limlignende harpisk med høy tetthet for fjell med sprekker, grus og kull – ikke sensitiv for vann
- MasterRoc MP 367 Foam: skum med lav tetthet til fylling av hulrom i fjell, grus og kull – ikke sensitiv for vann

### Vannstopping

Skummende, vannsensitive polyuretaner bekjemper vanninntrengning raskt og effektivt. Mange av produktene som hindrer vanninntrengning kan justeres på anleggsstedet for tilpasning til lokale forhold.

- MasterRoc MP 355 1K: til stopping av vanninntrengning med lavt til middels volum
- MasterRoc MP 355: til stopping av vanninntrengning med middels til høyt volum

### Forebygging av vanninntrengning med for-injisering

Uventet vanninntrengning og dårlige grunnforhold forårsaker store forsinkelser og øke kostnadene. En økonomisk tilnærming for å motvirke disse risikomomentene er for-injisering i grunnen foran den fremrykkende tunneldriften ved hjelp av mikrosementtyper for å unngå at vanninntrengning inntreffer og for å stabilisere grunnen.

MasterRoc MP mikrosementprodukter er meget finkornede og gir ekstremt effektiv penetrering i fine sprekker i fjell og finkornede masser i grunnen for å gi effektiv vanntetting, stabilitet og varighet. De er spesielt godt egnet til bruk i utglidninger og hellinger.





## Overflateforsegling og beskyttelse mot forvitring



Ved gravedrift i fjell kan oksidering påvirke svake jordlag og forårsake lagdeling av fjellet og nedbrytning av tak og vegger. Effektiv overflateforsterking og beskyttelse av fjell og jordlag mot forvitring er kritisk viktig for sikkerheten og effektiviteten i alle former for gravedrift.

Master Builders Solutions leverer systemer for ekstra overflateforsterkning for strategiske områder i gruver der personell og infrastruktur er til stede, og bidrar med viktige sikkerhetsfordeler.

MasterRoc TML (tynn mørtelføring) herder meget raskt og er ideell for bruk som et alternativ til sprøytebetong i kombinasjon med nett. MasterRoc TSL-membran (tynn påsprøytingsføring) egner seg for brukstifeller som krever høy elastisitet og forlengning. Begge disse føringene har fremragende festeegne mot betong, fjell og kull, og kan sprøytes på med utstyr som er enkelt å bruke.

Bruksområder (TML og TSL):

- Stabilisering av fjell gjennom forsegling av underlaget
- Innledende beskyttelse av hellinger

- Beskyttelse mot forvitring av fjell og reaksjon med luft
- Korrosjonsbeskyttelse av stående stålsøyler

Flere bruksområder for MasterRoc TSL:

- Innledende og midlertidig del av prosessen med overflateforsterking før påføring av sprøytebetong
- Minimering av virkningen fra brudd i fjellet på grunn av strekkbelastning
- Ventilasjonsforbedring ved redusert overflatefriksjon
- Overflateforsterking av langvegg som et alternativ til nett ved installasjoner

Tilleggsfunksjoner og -fordeler ved MasterRoc TSL:

- Hurtigherdende polymerer gir progressiv økning i styrkeforløpet
- Høy elastisitet for å ta opp små bevegelser i fjellet
- Kan bidra til å forebygge transport av metan- og radongass samt CO<sup>2</sup> gjennom jordlag



## Reparasjon og vedlikehold



### Sprekkreparasjon for bunkere og andre betongstrukturer

- MasterRoc MP-serien med akrylharpikser gir umiddelbar og permanent forsegling av selv de fineste sprekker for å forebygge vanninntrengning og stabilisere svake jordmasser
- MasterRoc MP-serien med polyuretaner gir permanent strukturell sprekketting i betongstrukturer
- MasterEmaco reparasjonsløsninger motstår oppsprekking og forlenger dermed levetiden for betongstrukturer

### Reparasjons- og beskyttelsesmørtel

MasterRoc STS er en høybyggende, sprøytet betongmørtel som er ideell til strukturelle reparasjoner av metall- og betongstrukturer som krever korrosjonsbestandighet. Den egner seg også til å redusere overflateruheten før bruk av sprøytemembraner.

Bruksområder:

- Rør og dreneringer
- Reservoarer og tanker
- Behandlingsanlegg
- Åpninger, utglidninger og grotter
- Hellingsstabilisering

### Forankrings- og mørtelinjiseringsystemer

Master Builders Solutions tilbyr et komplett utvalg av kabelboltmørteler som passer til de fleste brukstilfeller, for eksempel MasterRoc FLC 100, en krympekompenenserende og plastiserende tilsetning som er utviklet spesielt for fjellbolter og ankre. På grunn av egenskapene med krympekompenisering sikrer produktet vedhefting mellom anker og fjell, og sørger for at stålet i ankeret eller fjellbolten blir beskyttet mot kjemiske angrep. Den er ideell for brukstilfeller i tak på grunn av sine tiksotropiske egenskaper, som forhindrer at mørtelen renner ut av borehullet. Den kan også brukes til mørtelinjisering for kanaler og kabler.

MasterFlow-serien med sementbaserte, polymer- og epoxybaserte mørteler gir nøyaktige, dimensjonsstabile, holdbare og robuste resultater på følgende bruksområder:

- Strukturell stabilisering
- Lastoverføring
- Utstyr
- Skinner





## Infrastruktur over bakken



### Tilsetninger for ferdigblandet betong

Master Builders Solutions tilsetninger bidrar til produksjon av betong med høy styrke og lang levetid – en forutsetning for komplekse strukturer. De gjør det unødvendig med mekanisk kompresjon med vibrering og lar betongen flyte slik at den får økte ytelser og blir enklere å bruke. De bidrar i betongens herdeprosess ved å sørge for at komponentene ikke segregeres. Etter herding etterlater de betongen med en jevn og ren overflate – og sikrer ekstremt lang levetid for strukturen. Den økte energieffektiviteten, lengre levetid for betongen og en bedre byggeprosess bidrar til reduserte CO<sup>2</sup>-utslipp og innsparinger av tid og kostnader.

- MasterGlenium superplastiserer gir høy vannreduksjon og lavt slumtapp, akselererer styrkeutviklingen og forlenger bearbeidbarheten uten å forsinke herdekarakteristikken.
- MasterMatrix' avanserte reologikontroll-løsninger for selvkomprimerende betong.
- MasterPozzolith for å plastisere, akselerere eller hemme

betongen, gir høyere ytelser og gjør egenskapene mer ensartet og forutsigbare.

- MasterPolyheed vannreducerende tilsetning for å sikre fremragende bearbeidbarhet og finish. Den forbedrer betongens ytelser med et bredt spekter av sementprodukter, flygeaske, granulert slagg og aggregater, inkludert grov sand og maskinsand.
- MasterRheobuild tilfører rheo-plastiske kvaliteter til betong for å forbedre pumpbarheten for fersk betong.

### Kvalitetsgulvløsninger

MasterTop sementholdige gulvbeleggsystem påføres sammen med betongutleggingen for å sikre lang levetid der gulvene blir utsatt for store trafikkbelastninger eller et miljø med stor slitasje, som for eksempel i produksjonsanlegg og verksteder.



## Tilbakefylling



Tilbakefylling, som er prosessen med å fylle masse tilbake i hulrom etter gruvedrift, er viktig å oppnå ved mange underjordiske anlegg for å oppnå en holistisk uttaksprosess. Materialtypene og prosessene ved tilbakefylling er mange, men generelt bruker man en blanding av bindemidler, prosessvann og aggregater som spenner fra stein, knuste aggregater, grus og gruvesand, til avgangsmaterialer som blir igjen etter mineralutvinning. Dette gjennomføres for å oppnå en balansert drift som sikrer bred strategisk støtte for underjordisk gruvedrift. Tilbakefylling i gruver blir stadig viktigere fordi utviklingen går mot dypere og dypere gruver, optimalisering av utvinning fra malmen, optimalisering av vanngjenvinning, forbedret gruvesyklus og optimalisert produksjon, redusert miljøpåvirkning og reduserte total kostnader.

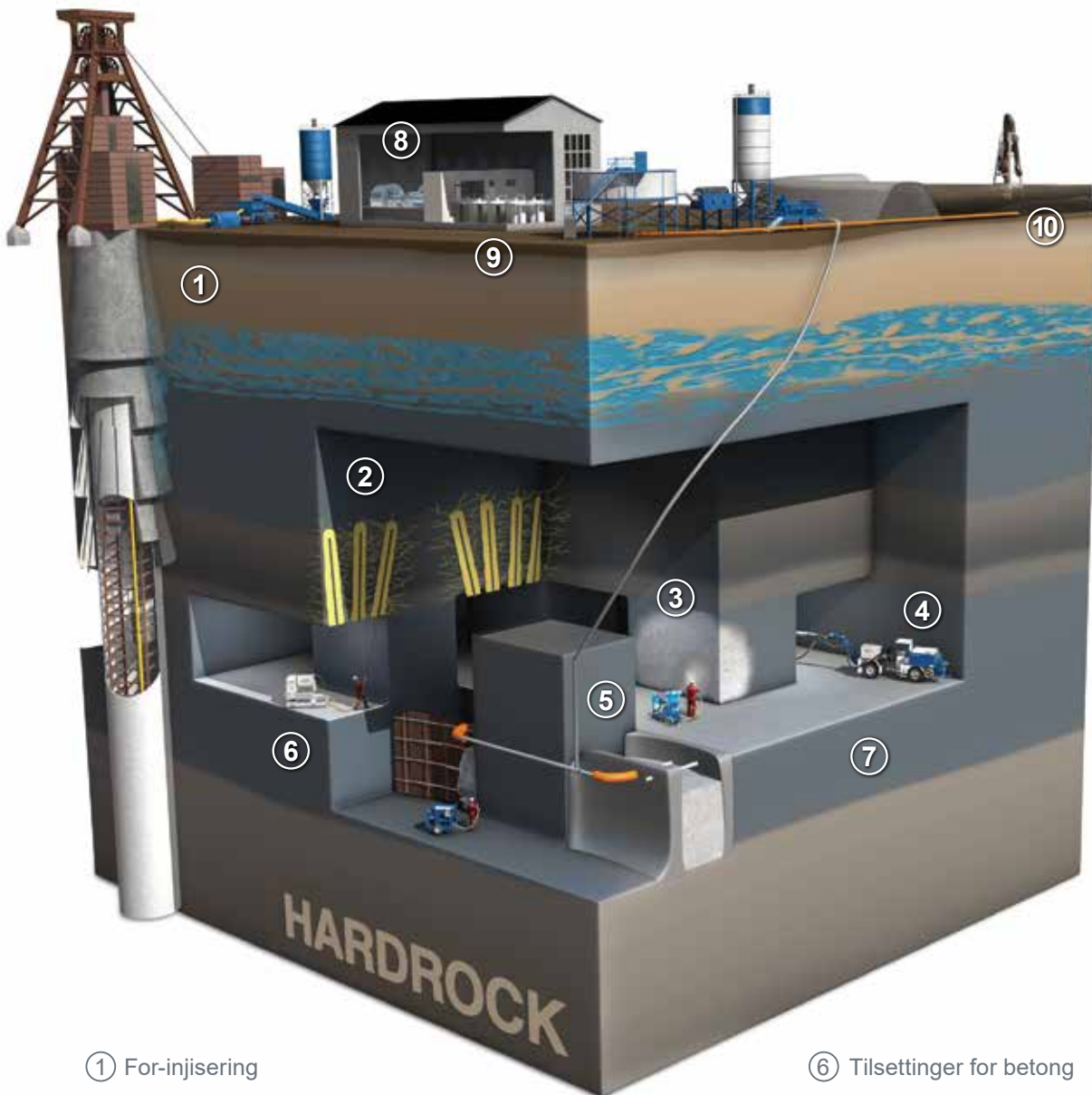
Kriteriene og kravene til tilbakefylling kan variere kraftig, avhengig av de spesifikke behovene ved hvert enkelt gruveanlegg. Master Builders Solutions tilbyr et omfattende spekter av tilpassede løsninger for alle typer gruver og tilbakefyllingsprosjekter, som alle er utviklet med fokus på:

- Optimalisering av produksjonens effektivitet og vedlikeholdskostnader
- Levering av en kostnadseffektiv, rasjonell og bærekraftig tilbakefyllingsløsning som en del av den samlede gruvedriften.
- Forbedret pålitelighet i levering av fyllmassen (sikring av forutsigbare og tilstrekkelige leveringsvolumer)
- Maksimering av kvalitet, konsistens, ensartethet og ytelse for fyllingen
- Minimere risikoen for blokkeringer, og dermed forbedre sikkerheten
- Minimere risiko for svikt i fyllingen eller at den blir flytende
- Sikre tilstrekkelig tidlig styrke og opprettholdelse av langsiktig styrke
- Oppnå dimensjonsstabilitet etter tilbakefylling
- Minimalisere segregering





# Teknologioversikt



- ① For-injisering
- ② Injisering / fjellbolting
- ③ Tynn sprøyteføring (TSL)
- ④ Sprøytebetong
- ⑤ Tilbakefylling i gruver
- ⑥ Tilsetninger for betong
- ⑦ Veibanebetong
- ⑧ Trommelverk
- ⑨ Flotasjon
- ⑩ Avgangsdam



### Opplæring og utdanning

Master Builders Solutions bidrar med omfattende knowhow som er bygget opp gjennom erfaringer fra hele verden i å løse utfordrende situasjoner innen gruvedrift i fjell.

I tillegg yter vi ofte støtte til klienter, entreprenører og konsulenter ved å tilby tekniske opplæringskurs og spesialiserte seminarer.

Ved behov, og spesielt ved store prosjekter, kan vi organisere spesielt tilpasset opplæring på byggeplassen.

### Teknisk service

Master Builders Solutions leverer mer enn kun spesialprodukter for underjordisk byggevirsomhet, og bistår i valg av den best egnede kombinasjonen av produkter for hver enkelt, prosjektspesifikke geologiske situasjon, og vi leverer oppstartilsyn og support på byggeplassen.

Flere brosjyrer om våre løsninger for tunnelentreprenørbransjen finnes på [www.master-builders-solutions.com](http://www.master-builders-solutions.com)

Dokumentasjon tilgjengelig på forespørsel:

- Referanseliste
- Prosjektrapporter
- Tekniske datablad
- Designretningslinjer
- Metodebeskrivelser





# 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
- Spesiellmørtler
- Spesiellgulvsystemer

### Global ekspertise på underjordsarbeid

Med sitt globale nettverk av spesialister innen underjordsarbeid er Master Builders Solutions verdensledende innen sikre, kundeorienterte løsninger innen tunnel- og gruvebransjen. Vi vet at din suksess avhenger av vår evne til å levere løsninger som oppfyller dine kritiske behov. Vi kan bidra til din suksess ved å følge deg fra starten av prosjektet og ha forståelse for hvilke faktorer som er viktige for deg. Vi hjelper med produktopplæring og kvalitetskontroll, og vårt team innen teknisk kundestøtte er tilgjengelig døgnet rundt for rådgivning og feilsøking.





# 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 uttørking 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**

Fredrik Selmers vei 6, NO-0663 Oslo

Tlf. +47 901 14 710

[www.master-builders-solutions.com](http://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.