

# BETONG- REHABILITERING

Produkter for reparasjon  
og beskyttelse av betong





PRODUKTER FOR REPARASJON  
OG BESKYTTELSE AV BETONG



# BETONGREHABILITERING

## Produkter for reparasjon og beskyttelse av betong



Tidens tann..... 4



Nedbrytningsmekanismer.....5



Tilstandskontroll.....7



Reparasjonsmetoder ..... 8



Produkter til betongrehabilitering..... 12



Bærekraft for Mapei ..... 17



Teknisk support.....18



# Tidens tann

---

Over tid blir betong utsatt for ulike nedbrytningsmekanismer avhengig av hvilke påkjenninger den blir utsatt for. Materialet har derfor behov for jevnlig vedlikehold og tilsyn. Mange av betongskadene vi ser i dag skyldes manglende erfaring og kunnskap om ulike påkjenninger fra miljøet.

En oppfatning av betong som et evigvarende materiale har vært medvirkende til noe varierende prosjektering og utførelse.

Mapei har en rekke produkter og metoder som kan benyttes i forbindelse med utbedring og beskyttelse av betong.

Våre produkter er CE-merket og tilfredsstillende de tekniske krav som gjelder for betongrehabilitering. I tillegg er de produsert, pakket, lagret og transportert på en mest mulig miljøvennlig måte.

Reparasjon og beskyttelse av betong skal utføres i samsvar med standarden NS-EN 1504 del 1-10 . Denne standarden omfatter hele prosessen (prosjektering, utførelse, kvalitets-sikring og krav til materialer og samsvar.







# Nedbrytningsmekanismer



## Korrosjon

I god betong er armeringen beskyttet mot korrosjon. Armeringen passiviseres som følge av betongens høye pH-verdi på ca. 13. Det dannes et beskyttende oksidsjikt på den innstøpte armeringen som igjen hindrer rustangrep.

Denne passiviseringen blir brutt ned når pH-verdien reduseres til under pH 9 (karbonatisering) eller ved inn-tregning av klorider.

## Kloridinntrengning

Korrosjon på grunn av kloridinntrengninger er mer alvorlig enn ved karbonatisering, fordi korrosjonen foregår lokalt (anode/katode) og dermed med større hastighet. Ved denne type korrosjon oppstår det groptæring på armeringen.

## Karbonatisering

Karbonatisering er en naturlig kjemisk prosess hvor  $\text{CO}_2$  i lufta vi omgir oss med, diffunderer inn i betongen og reagerer med kalsiumhydroksid. Kalsiumhydroksid omdannes til kalsiumkarbonat, som fører til økt fasthet, men redusert pH (ned mot pH 8). Armeringen mister oksidsjiktet og betong som omslutter jernet vil ikke lenger beskytte dette mot korrosjon. Ved påføring av pH-indikator kan det registreres om en betong er karbonatisert eller ikke.

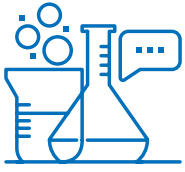
## Frost

Vann utvider seg cirka 9% når det fryser til is. Det fører til stor sprengvirkning. Økt porøsitet betyr at betongen blir mer åpen. Dermed vil fuktighet og skadelige gasser og/eller væsker lettere trenge inn i betongen.

## Alkaliereaksjoner

Alkaliereaksjoner er en nedbrytningsmekanisme som skyldes kjemiske reaksjoner mellom alkalireaktive





# Nedbrytnings- mekanismer

---

bergarter i tilslaget og alkalier i sementpastaen. Reaksjonsproduktet er en alkaligel som sveller, og denne ekspansjonen gir en indre spenning som etter hvert gir opprissing og eventuell videre nedbrytning i kombinasjon med andre følgeskader.

## Kjemisk nedbrytning

Betong er meget bestandig, men det finnes kjemikalier som kan skade eller bryte ned betongen. I tillegg til de som er nevnt over så er syre og sulfater slike stoffer. Syre bryter ned og løser opp kalken som er "limet" (CSH-gel) i betongen. Sulfater kan reagere med aluminium eller kalk i betongen og danne ekspanderende reaksjonsprodukter (Ettringitt og Thaumasitt). I tillegg kan det også oppstå skader som følge av, kjemisk/biologisk nedbrytning og forskjellige varianter av mekanisk nedbrytning.





# Tilstandskontroll



En tilstandskontroll har til hensikt å kartlegge skadeomfanget og skadeårsakene. Ved en tilstandskontroll bør det minimum foretas målinger av armeringsoverdekning, karbonatiseringsdybde, kloridinnhold og betongkvalitet. Registreringer skal samles og presenteres i en rapport. Dette skal også arkiveres som et overordnet dokument.

## Armeringsoverdekning

Kontroll av armeringsoverdekning gjøres ved hjelp av et covermeter som måler avstanden fra betongoverflaten inn til armeringsjernet.



## Betongkvalitet

Måling av betongkvaliteten gjøres mest hensiktsmessig ved uttak av borkjerne. Borkjernen brukes til kartlegging av ulike fasthetsverdier (trykk, strekk etc.) og porestruktur.

## Karbonatisering

Til måling av karbonatiseringsdybde benyttes indikatorløsning som angir betongens pH-verdi. Kontrollen foretas på en frisk bruddflate eller på en utboret kjerne.

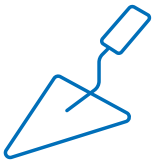
## Kloridinnhold

Måling av kloridinnhold kan gjøres på flere måter. Vanligst er å ta borestøv fra betongen. Kloridtester bør utføres på et laboratorium for å oppnå nøyaktige verdier. Resultatene sammenstilles til kloridprofil for hvert målepunkt.

Ved mistanke om armeringskorrosjon kan dette måles med potensialmålinger.

I tillegg til disse kontrollmetodene bør det foretas visuell kontroll av betongen (riss, sårskader etc.).





# Reparasjonsmetoder

## Forbehandling

Skikkelig rengjøring er avgjørende for å oppnå gode resultater ved en betongrehabilitering. Utstyret må være riktig dimensjonert i forhold til arbeidet som skal utføres. Ferdig forbehandlet flate skal gi tilstrekkelig heft for videre bearbeiding. Retningslinjer er gitt i NS 3420 kap. LY og NS-EN 1504 del 9 og 10.

## Håndapplikasjon

Ved håndapplikasjon er det avgjørende at jernet blir påført en korrosjonsbeskytter, da det er vanskelig å sikre fullstendig omslutning mellom jern og mørtel. Videre påføres en sementbasert heftbro i sårflaten. Ved valg av reparasjonsmørtel er det viktig at denne har egenskaper som står i forhold til underliggende betong. Reparasjonsmørtelen bygges om nødvendig opp i flere sjikt. Reparasjonsmørtelen må behandles/etterbehandles for å hindre for rask uttørking.

**Produkter: Mapefer/Redisit, Mapegrout T40/T60, Redirep 25 RSF eller Redirep 45 RSF**

## Støping

Dersom skaden er av en slik karakter eller størrelse at det ikke er fornuftig med håndmørtling, bør man vurdere tradisjonell forskaling og støping. Når skaden er ferdig utstøpt er det viktig å hindre uttørking i støpemørtelen. Etter at forskalingen er fjernet bør behovet for poresparkling og overflatebehandling vurderes.

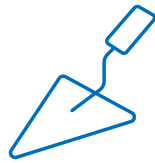
**Produkter: Confix, Finbetong B30, Mapefill N-LH**

## Tørresprøyting

Tørresprøyting er en meget rasjonell metode for reparasjon av større sår. Metoden egner seg også utmerket til store konstruksjoner med flere skader der kravene til egenskaper er store, for eksempel innen kai-, dam- og brureparasjoner. Tørresprøyting er effektiv fordi den ved korrekt utførelse sikrer fullstendig utfylling, god heft, høy fasthet, lavt prelltap og lav støvutvikling. Tørresprøyting krever ikke påføring av heftbro, men armeringen bør likevel behandles hvis det går flere dager mellom frigjøring/rengjøring og oppsprøyting. Sprøytede flater kan pusses og filses på lik







# Reparasjonsmetoder



linje med annen reparasjonsmørtel. Ferdig behandlede flater påføres umiddelbart en membranherder.

**Produkter: DS, DS-SR, DS-RSF, DS-KB\*, DS-EKB\***

*(\*) For elektrokjemiske metoder*

## Elektrokjemiske metoder for rehabilitering av betong:

### Realkalisering

Ved realkalisering benyttes påtrykt likestrøms-spenning, mellom et utvendig stålnett, og eksisterende armering, sammen med en fibermasse med høyt alkalienivå. Spenningen driver alkaliene inn i betongen, noe som medfører heving av betongens pH-verdi. Armeringen får da tilbake sitt beskyttende oksidsjikt.



### Kloriduttrekk

Kloriduttrekk gjøres ved å påføre en fibermasse og deretter en påtrykt likestrømsspenning. Elektrisk spenning trekker kloridene ut av betongen og disse fanges opp i fibermassen.

### Katodisk beskyttelse

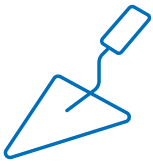
Systemet er en passiv katodisk beskyttelse av armeringssjern, som er selvjusterende og vedlikeholdsfritt. Systemet baseres på offeranodeteknologi.

**Produkter: Mapeshield E25 og Mapeshield I, DS KB,**



Det finnes en rekke metoder for å sikre at betongen oppnår forventet levetid. Metodene går i hovedsak ut på å gi betongen beskyttelse mot påkjenningene den daglig utsettes for. Slike påkjenninger omfatter blant annet inntrengning av vann, CO<sub>2</sub> og klorider. Ved valg av produkter til beskyttelse av betong må det legges vekt på produkt-samhørighet og miljøbelastningene i det aktuelle området.





# Reparasjonsmetoder

## Poresparkel/rissforsegling

Hvis hensikten med overflatebehandlingen er å etablere en kontinuerlig beskyttende film, må betongflatens porer og riss fylles. Maling eller coating vil ikke fylle porer på en tilfredsstillende måte. En betongflate kan bestå av opp til 70% porer, og nedbrytning av betongflaten vil starte i disse.

**Produkter: Monofinish, Planitop Fine Finish, Elastocolor Rasante SF**

## Hydrofoberende impregnering

Å etablere en vannavvisende usynlig film vil være med på å forlenge betongflatens levetid betraktelig. Mange flateskader vi ser i dag ville vært unngått hvis flatene var impregnert ved nybygging. Ved denne type behandling er det ikke påkrevd å poresparkle betongflaten først.

**Produkter: Planiseal WR 100, Planiseal WR90 Gel**

## Malinger

Malingens hovedhensikt er todelt: beskytte betongen mot miljøbelastningene den utsettes for, og øke betongflatens estetiske verdi. Denne oppgaven er ekstra utfordrende i de nordiske land, da vi har ekstreme fukt- og temperatur-svingninger. Mapei har utviklet malinger som vil ivareta betongens behov gjennom alle årstider. Hvis malingen skal ha full effekt, må porer og riss sparkles først.

**Produkter: Elastocolor, Colorite Performance**

## Coating/membran

Coating eller membran vil ofte være en tykkere film som danner en høyere grad av beskyttelse. For at disse produktene skal få full effekt, må alltid porer og riss sparkles først.

**Produkter: Cem-Elastic, Mapelastic, Mapefloor PU Flex, Mapecoat CFS, Purtop 1000**



## FRP karbonfiberforsterkning

Mapei har et komplett program for fiberforsterkning av betong. Systemet består av epoksysparkel, karbonfiber plater, og duk i ulike kvaliteter og dimensjoner, samt lamineringsepoksy.









# Produkter til betongrehabilitering

## Mørtler

### DS

Tørresprøytemørtel med lavt prelltap for reparasjon av betongkonstruksjoner. **DS-SR** er en variant basert på sulfatresistent sement.



### DS RSF

Svinnkompensert tørresprøytemørtel med lavt prelltap for reparasjon av betongkonstruksjoner.



### DS-KB / DS-EKB

Spesialmørtel for tørresprøyting i forbindelse elektrokjemisk rehabilitering.



DS-KB

DS-EKB



### REDIREP 45 RSF

Hurtigherdende, fiberarmert, svinnkompensert spesialmørtel for reparasjon av betong.



### MAPEGROUT T40

Svinnkompensert, tixotropisk og fiberarmert reparasjonsmørtel for betong.



## REDISIT

En komponent sementbasert mørtel for korrosjonsbeskyttelse av armeringsjern og heftbro.



## MAPEFER

To-komponent, sementbasert korrosjonshindrende mørtel. Inneholder korrosjonsinhibitor.



## MONOFINISH

En-komponent sementbasert poresparkel for betong og pussflater. Hovedsakelig benyttet som sluttfinish før overflatebehandling.



## PLANITOP FINE FINISH

Ultrafinkornet, Fast-Track sparkelmasse for betong, anbefalt for eksponerte overflater.



## CONFIX

Sementbasert reparasjonsmørtel med minimalt svinn til konstruktive støpe og reparasjonsarbeider. Velegnet til monolittisk liming med **MAPEPOXY L**. Varianter med PP-fiber og sulfatresistent sement er tilgjengelig.



## MAPEFILL N-LH

Ekspanderende sementbasert spesialmørtel. Gode flytegenskaper og høy trykkfasthet. Lav varmeutvikling ved herding.



## Coating

### MAPELASTIC

To-komponent fleksibel sementbasert mørtel for beskyttelse og vanntetting av balkonger, terrasser og basseng.



### CEM ELASTIC

To-komponent sementbasert slemmemasse. Kloridbremsende, elastisk, sprekkoverbyggende, frostbestandig og diffusjonsåpen.



### MAPEFLOOR PU FLEX

To-komponent, løsemiddelfritt, rissoverbyggende og elastisk polyuretanbelegg med meget god stabilitet mot gulning (UV-stabilt).



## Epoksy

### MAPEPOXY L

To-komponent hurtigherdene epoksylinn for liming av fersk betong til gammel betong, gammel betong til gammel betong samt stål til betong.



### MAPEPOXY BI-IMP

Variert av MAPEPOXY BI til forsegling av riss og sprekker i betong.



## Epoksy

### MAPEPRIMER M

To-komponent epoksyprimer beregnet for underlag som for eksempel betong med fukt i overflaten (overflatefukt).



### MAPEPOXY CEM-S

Tre-komponent, sement/epoksysparkel til helsparkling eller sårutbedring. Kan benyttes på fuktig betong, overflaten filses.



## Maling

### MALECH

Vannbasert mikronisert akrylprimer med gode inntrengningsegenskaper. Sikrer jevnt sug i underlaget og god heft ved påføring av **ELASTOCOLOR** og **ELASTOCOLOR RASANTE/SF**.



### ELASTOCOLOR PAINT

Vannbasert fleksibel akrylmaling. Sprekkoverbyggende og karbonatiseringsbremsende. Farger: ColorMap®.



### ELASTOCOLOR RASANTE

Vannbasert fiberarmert akrylpasta. Elastisk og sprekkoverbyggende. Beregnet for ny eller rehabilitert betong. Farger: ColorMap®.



## Fordeler ved ColorMap®

Med **ColorMap®**, fargesystemet fra Mapei som gjør fargetjenesten vår så omfattende, effektiv, nøyaktig og rask, er det enkelt å oppnå den fargen du er ute etter

## Maling

### ELASTOCOLOR RASANTE SF

Sementfritt, elastisk, fiberforsterket, akrylemulsjons-basert overflateprodukt med gradert sand for innen- og utendørs bruk.



## Hydrofobierende impregnering

### CUR IMP

Herdemembran basert på parafinvoksemulsjon



### PLANISEAL WR 90 GEL

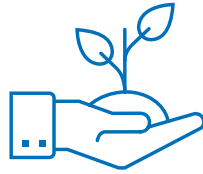
Bruksklar, migrerende og hydrofobierende væske, basert på ren silan som påføres på overflaten av armert betong med airless sprøyte.



### PLANISEAL WR 100

Bruksklar og hydrofobierende væske, basert på ren silan som påføres på overflaten av armert betong.





## Bærekraft for Mapei



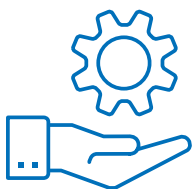
Ved å bevare, gjenbruke og resirkulere bidrar MAPEI til bygg av høy kvalitet gjennom holdbare løsninger med lavere miljøpåvirkning og energiforbruk

Evnen til å tilby holdbare løsninger til utforming og bygging i henhold til gjeldende bærekraftige prinsipper, er en avgjørende forpliktelse for Mapei.

Dette fordrer ansvarsfølelse og evnen til å gjøre konkrete valg for å tilby designere, entreprenører, bygg- og anleggsarbeidere og kunder produkter som er trygge, pålitelige og holdbare gjennom flere år, og som har den lavest mulige effekten på miljøet. Det er et veivalg som legger vekt på å bevare miljøet og helsen vår. Det forener kvalitetsarkitektur og forskning og utvikling, og kretser rundt verdien av de erfaringene som er samlet på byggeplasser over hele verden.

MAPEI har dokumentert miljøeffektene til mange av våre produkter. Verifisert og sertifisert gjennom det norske og internasjonale EPD®-systemet.





## Teknisk support

Vi er alltid tilgjengelig for kundene våre, både før, under og etter prosjektets gjennomføring

Mapeis kvalifiserte Tekniske avdeling er tilgjengelig for våre kunder helt fra idé- og designfasen til ferdigstillelse av anlegget. Nivået av oppfølging tilpasses det enkelte prosjekt for å sikre at sluttresultatet lever opp til byggherrens forventninger. Vi har eksperter i hele landet som etterstreber en optimal løsning med rask responstid.

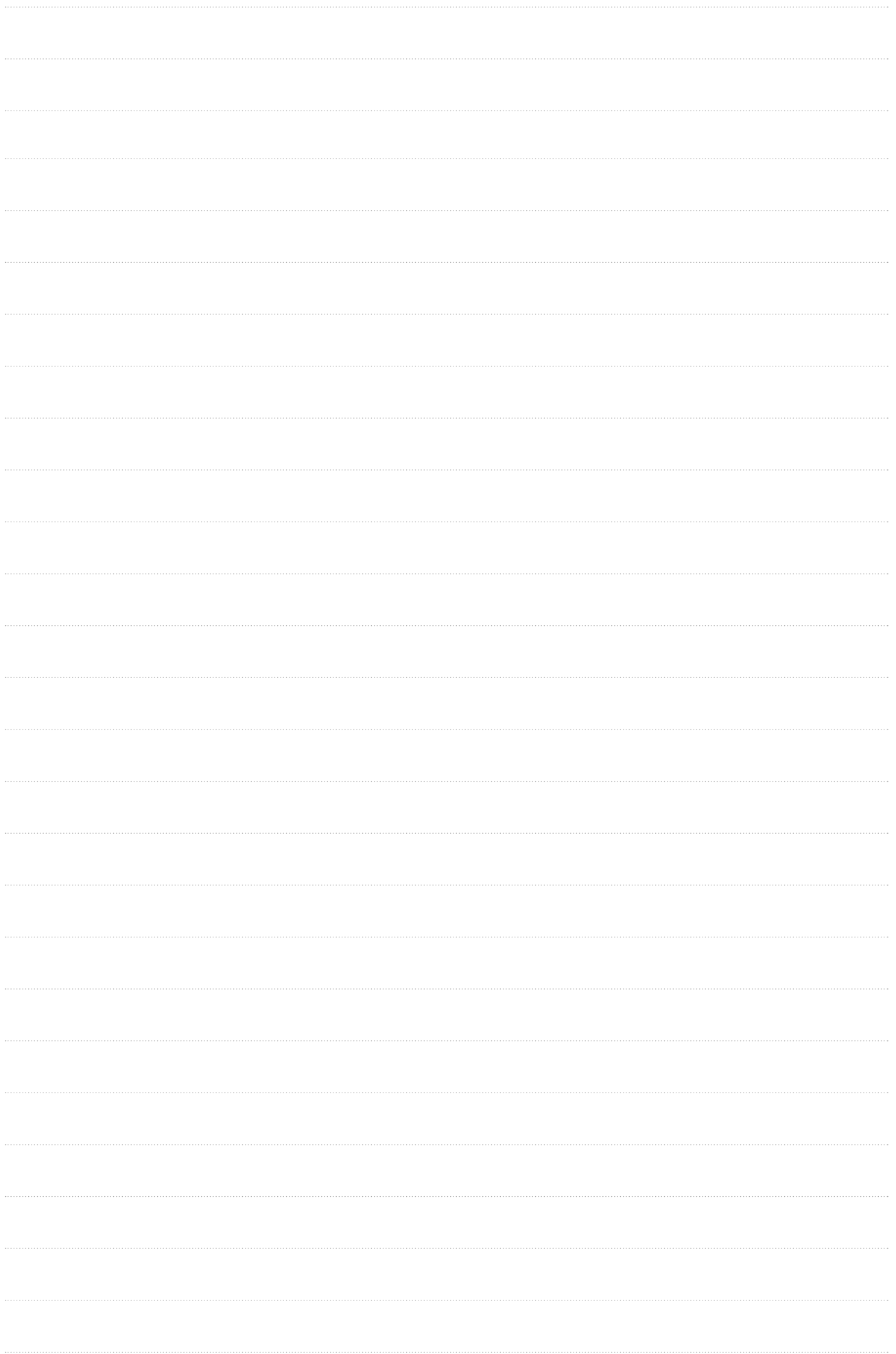
På [www.mapei.no](http://www.mapei.no) kan du ta direkte kontakt med Teknisk support og finne svar på ofte stilte spørsmål (FAQ). På vår hjemmeside finnes også all nødvendig dokumentasjon samlet i vårt produktbibliotek.



## Dokumentasjon

På [www.mapei.no](http://www.mapei.no) finnes all dokumentasjon om MAPEIs produkter og løsninger. Søk i vår **FAQ**, i vårt **Produktbibliotek** og blant våre brosjyrer for enkelt å finne dokumentasjon til ditt neste prosjekt.





**HOVEDKONTOR**  
**MAPEI AS**  
Vallsetvegen 6  
2120 Sagstua  
+47 62 97 20 00  
post@mapei.no  
mapei.no

