

Betongreparationer

Fasader, balkonger, betong i industri och lantbruk.
Kvalificerade eller enkla arbeten utomhus eller inomhus.





Colosseum, Rom.

Livslängd

Bra utförande ger längre livslängd

Även om betong är ett mycket hållbart material, bryts det ändå ned med tiden. Det är därför viktigt att inse att betongkonstruktioner behöver underhåll och reparation för att få så lång livslängd som möjligt. I tuffa omgivningar måste även nya betongkonstruktioner ytbehandlas om livslängden ska bli acceptabel och ekonomin tillfredsställande.

Det finns flera faktorer som ska bedömas när man ställer upp reparationskriterier. Det färdiga resultatet måste uppfylla vissa kvalitetskrav. Om nödvändigt måste även den reparerade konstruktionen kunna repareras på nytt och förnyas. Hållbarheten och livslängden påverkas av omgivningarna, val av produkt och inte minst metod, underlag, utformning och hantverksmässigt utförande.

Själva reparationen måste utföras under acceptabla förhållanden, dvs man måste ta hänsyn till luftfuktighet, temperatur och klimat.

Alla betongreparationer kräver undersökning av befintlig betong, omgivningarna och kraven på konstruktionen.

Objekt

- Visuell inspektion och skadevärdering
- Bedömning av betongkvalitet, tex tryckhållfasthet
- Armeringens tillstånd
- Karbonatiseringsdjup
- Kloridinnehåll

Omgivningarna

- Belastning och mekanisk påverkan
- Kemisk påverkan
- Biologisk påverkan
- Klimat, temperatur, fuktighet etc.

Krav, föreskrifter och framtid

- Utseende
- Livslängd
- Ekonomi
- Preferenser
- Framtida reparation och underhåll

Kännedom om ovanstående faktorer ger ett bra underlag för att avgöra vilken reparationsmetod som är mest lämpad.

Vanliga nedbrytningstyper

De vanligaste typerna av skador och orsaksförhållanden

Betong utsätts för många slags mekanismer som bidrar till att bryta ned den. Kemisk och fysikalisk nedbrytning kan orsakas av förorening, frost, inträngning av skadliga ämnen och mekanisk belastning.

Karbonatiserad betong innebär att betongen inte ger armeringen det korrosionsskydd som fanns från början. Dåligt utförande av konstruktioner kan påskynda nedbrytningen. Nedbrytningen kan leda till olika typer av skador på betongen.

Stora och små sprickor

Sprickor öppnar möjligheten för inträngning av skadliga ämnen, vilket påskyndar nedbrytningen. Orsaken till sprickor kan vara sättningar, överbelastning, krympning, temperatur och fuktrörelser eller felaktigt placerad armering.



Synliga sprickor

Avskalning och erosion

Avskalning och eroderad betongyta är ofta tecken på frostskada eller rostskadad armering. Sådana skador påverkar alltid utseendet och påskyndar även inträngning av skadliga ämnen, vilket påskyndar nedbrytningen även på djupet.



Ytsplittring



Korroderad armering

Armeringskorrosion

När armeringen rostar bildas järnoxid. Detta ökar armeringsstålets volym, vilket leder till inre sprickbildning. Resultatet kan bli sprickor och avskalning av betongen över armeringen med efterföljande minskning av betongens bärförmåga.

För att korrosion ska kunna ske fordras att tre faktorer inträder samtidigt. Den första är karbonatisering, dvs koldioxid (CO_2) från luften reagerar med kalciumhydroxid i betongen och bildar kalksten (kalciumkarbonat). Detta sänker pH-värdet. Den andra är att fukthalten ska vara tillräckligt hög, minst 60% relativ fuktighet. Den tredje är tillgång på syre. Klorider och hög temperatur ökar korrosionshastigheten.



Korroderad armering



Karbonatiseringstest

Analys och dokumentation

Undersökning av betongen före reparationsarbetet

Det första som måste göras är att ta reda på hur omfattande skadan är och vad som har orsakat den. Det är viktigt att slå fast om skadan beror på ett konstruktionsfel eller yttre påverkan, dåliga material eller dåligt utfört arbete. I de allra flesta fallen beror skadan på en kombination av dessa faktorer.

För att avgöra skadans omfattning och nödvändig reparation ska en systematisk undersökning genomföras av betongkonstruktionen. Hur mycket som är synligt av skadan, och hur det ser ut, bildar en bra utgångspunkt för att värdera vad skadan betyder för konstruktionens säkerhet och vad som har orsakat den.

Metoder

Första steget i undersökningen är en värdering av skadans omfattning och konstruktionens säkerhet. En mer detaljerad undersökning omfattar tex fastläggande av karbonatiseringsdjupet, lokalisering av armeringen, kloridkoncentration, tryckhållfasthet och kloridinträngning.

Karbonatiseringsdjupet mäts med hjälp av fenoltaleinlösning. Vätskan kallas även betongindikator. Betongens tryckhållfasthet fastläggs i laboratorium på utborrade kärnor.

Ofta räcker det kanske med en visuell värdering eller med hjälp av hammare och mejsel på platsen för att avgöra tryckhållfastheten hos de olika konstruktions-elementen. Korrosion på armeringen kan mätas med hjälp av ECP (elektrokemisk potentialmätning). Befintligt täcksikt kan fastställas med en täcksiktsmätare. Med hjälp av dessa undersökningar kan man avgöra vilken reparationsmetod som krävs och vilket reparationssystem som kommer att ge optimal ekonomi och livslängd. Ju grundligare undersökningen är, desto lättare är det att göra rätt val.

Förberedande arbete

Grundlig rengöring är nödvändig för att få bra resultat

En mycket viktig del av reparationsarbetet är grundlig rengöring av det skadade området. Grundregeln är att skadad betong och all korrosion på armeringen ska avlägsnas. Det är även viktigt att se till att reparationsstället har lämplig utformning. När betongen har rengjorts är det viktigt att avgöra vilken reparationsmetod som är bäst.

Alla metoder har sina begränsningar och nackdelar, både när det gäller miljö och teknik. Därför måste alla relevanta faktorer tas med i värderingen, så att man väljer den optimala metoden i varje enskilt fall.

Man ska använda rätt dimensionerad utrustning för borttagning av skador och karbonatiserad betong. Karbonatiserad betong som är oskadad och inte behöver skydda armeringsstålet behöver ej borttagas. Armeringsstål med korrosionsskador måste noggrant rengöras. Karbonatiserad betong kring ej korroderat armeringsstål tas bort eller behandlas med realkaliseringsvätska, Realk.

Armering som ligger mycket nära ytan bör tas bort eller knackas in, om det inte påverkar konstruktionen, eller bör täckas med ett betongskikt på minst 20 mm.



En väl rengjord yta ger ett bra resultat

Reparationsmetoder

Reparationsbruk

- olika produkter för olika behov

Weber har olika typer av reparationsbruk som uppfyller olika behov. Beroende på reparationsbrukstyp kan man applicera tjocklekar på 5-100 mm. Alla har mycket bra frostbeständighet, är lätta att arbeta med och har låg krympning. De har bra vidhäftning, hög smidighet, låg vattenpermeabilitet och stor slitstyrka.

Det är viktigt att använda ett reparationsbruk som fungerar tillsammans med den gamla betongkonstruktionen. Detta betyder exempelvis att tryckhållfasthetsklassen bör vara ungefär densamma. Weber erbjuder även reparationsbruk för speciella användningar, tex pumpbara bruk för användning under vatten.



Weber har tre huvudmetoder för betongreparationer:

- 1.** Handapplicering utan gjutform med tixotropt reparationsbruk. Det är lätt att bearbeta, fäster bra och har bra sammanhållning. Dessa produkter, REP 05, REP 25, REP 45 och REP 40 Grov används huvudsakligen för tunnare skikt upp till 100 mm och i de fall där det är besvärligt att använda gjutform.
- 2.** Betongreparation med gjutform. I första hand används Weber Reparationsbetong 0-4, 0-12, Weber Anläggningsbetong 0-4, 0-12 eller Weber Expanderbetong
- 3.** Betongreparation med sprutbetong. Weber sprutbetong 0-2, 0-4, 0-8 eller TBS torrbetongsprutningskoncept för mindre omfattande reparationer.

Metod 1

Handapplicering utan gjutform

Den väl rengjorda armeringen täcks med REP 05, en rostskyddande cementbaserad slamma. Denna slamma används även för att förbättra vidhäftningen mellan den gamla betongen och reparationsbruket, tex REP 45 som används för reparationen. Slutligen kan hela ytan slammats med tex REP 980 för att få en jämn sugande yta med en enhetlig struktur före målning.



Handapplicering med fixtropt reparationsbruk som inte kräver form

Rostskydd och förbättrad vidhäftning

REP 05 och Betoheft har en korrosionsskyddande effekt och förbättrar avsevärt vidhäftningen. Den används både på armeringen och ytorna som ska repareras.

Produkten har lång öppentid och mycket bra frostegenskaper. Det ger bra skydd mot inträngande klorider och karbonatisering. Koldioxid (CO₂) – inträngningen bromsas. Det är mycket viktigt att förfukta betongytan som ska repareras. När handapplicerat reparationsbruk används, ska underlaget alltid slammats. Därefter appliceras reparationsbruket innan slamman har torkat.

Metod 2

Betongreparation med gjutform

Alla Webers reparationsprodukter som används tillsammans med formar, främst Webers Reparationsbetong 0-4, 0-12, Webers Anläggningsbetong 0-4, 0-12 samt Webers Expanderbetong, har lättflytande konsistens. Tjockleken på gjutningen måste vara minst 10 mm. Produkterna är frostbeständiga, har hög tryckhållfasthet, är vattentäta och har liten krympning. De är mycket beständiga mot kloridinträngning och karbonatisering. Man får mycket bra vidhäftning mellan reparationsbruket och den gamla



betongen, förutsatt att betongytorna är skrovliga, har huggen yta och är fuktade i förväg. Sådana ytor behöver normalt ej slammats.

Armeringen behöver normalt inte rostskyddas. Släta betongytor ska ruggas upp. Weber Golvslamningsbruk används på golv och andra horisontala ytor för att öka vidhäftningen där det finns en praktisk möjlighet att använda detta, tex på gjutningar utan armering.

Metod 3

Betongreparation med sprutbetong

Weber har en rad olika sprutbetongprodukter med eller utan fiberarmering, med en mycket god saltfrostbeständighet och vidhäftning, baserade på byggcement, anläggningscement, snabbcement eller vitcement och med ballastmaterial i olika kornkurvor och kornmax. Armeringen behöver normalt inte rostskyddas. Weber har även maskinlösningar för förfuktning av sprutbetongen, så att damm och återslag reduceras. Detta skyddar användarens hälsa och förbättrar vidhäftningen, arbetsmiljön och ekonomin. Det minskar även slitaget på sprututrustningen.

Efterbehandling

Efter gjutningen ska reparationsbruket eller betongen skyddas mot för snabb uttorkning. Efterhärdning genom vattning eller övertäckning med plast ska göras. Användning av Weber Protect Membranhärdare eller Weber Krympspärr ger också en effektiv efterbehandling av reparerad betong. Efterbehandlingen anpassas till klimat och utförd lagning.



Produktförelägg

Produktförelägg kan användas när den gamla betongen har gjorts grundligt ren och klar för applicering. I tabellen finns ett urval av webers betongreparationsprodukter. Läs igenom produktbladen där det finns en mer ingående information om produkterna, se www.weber.se

Produkt	Produktspecifikation										Användningsområde /funktion																
	Lagstjocklek m	Tryckhållfasthet Mpa	Kornstorlek m m	Tykstorp	Siltigektlig	Elastisk	Expanderande	Flera produktvarianter	Betonglag med form	Betonglag utan form	Bullfränkta	Gjut under vatten	Späckvolyga	Späckvolyga	Portylla	Slamma/vidhåra	Gjutning under vatten	Klorspåtra	Konkretskydda	Ytskydda	Karbonatseparingskydda	Vattenviska	Ytörstarka	Dambinda	Anläggningscement	Snabbhärdande cement	
Slammingsbruk																											
Behöft Vichärfinningslamma	2-3	>45	0.25		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 06 Vichärfinningslamma Snabb	2-3	>50	0.25		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Behöft Vichärfinningslamma Ani.	2-3	>45	0.25		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 990 Betongskydda	2	-	0.5		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 995 Ytbeläggning HE	2	-	0.5		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Golvslammingsbruk	2	-	4		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Lagingsbruk																											
REP 25 Reparationsbruk	5-50	>25	2		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 45 Reparationsbruk	5-50	>45	2		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 65 Reparationsbruk Anläggning	5-50	>45	2		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 40 Reparationsbruk Grov	10-100	>40	4		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 26 Reparationsbruk Snabb	5-50	>45	2		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 976 Reparationsbruk Fin Snabb	2-5	>40	0.5		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Gjutbetong																											
REP 920 Reparationsbetong 04 mm	10-50	>50	4		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 922 Reparationsbetong 0-12 mm	> 50	>60	12		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 930 Anläggningsbetong 0-4 mm	10-50	>50	4		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 932 Anläggningsbetong 0-12 mm	>50	>60	12		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 933 Pumpbetong	50-300	50	0-8		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Pumpbetong	-	-	-		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Pumpbetong Snabbhärdande	30-300	>30	4		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Pumpbetong H03	-	-	-		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Spribetong																											
REP 960 IBS SH	>20	60	0-2		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
REP 965 IBS Ani	>20	60	0-2		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Spribetong	>20	>70	-		*				*	*					*	*	*	*	*	*	*						
Färg/impregnering																											
Betongimpregnering															*	*	*	*	*	*	*						
Mineralux 8269 Betongfärg Grund										*	*				*	*	*	*	*	*	*						
Mineralux 8270 Betongfärg Fin										*	*				*	*	*	*	*	*	*						
Mineralux 8271 Betongfärg Grov										*	*				*	*	*	*	*	*	*						
Vattenstopp										*	*				*	*	*	*	*	*	*						
Vidhäftare										*	*				*	*	*	*	*	*	*						

Röd text: Anläggningsbetonger, uppfyller kraven enligt BRO 2004.



Impregnering förlänger livslängden på nya och även äldre betongkonstruktioner

Ytbehandling

Oavsett om konstruktionen är helt ny eller nyreparerad måste den ofta skyddas för att garantera önskad livslängd. Weber har ett sortiment som kan anpassas till det aktuella projektet. Användning av porfyllning för skydd kan i vissa fall vara tillräckligt. I andra fall räcker det inte. Det måste kompletteras med eller ersättas av ett mer omfattande skyddssystem, vilket har anpassats till konstruktionen eller omgivningarna.

Porfyllning och utjämning av ytan

När reparationsarbetet har utförts kan det vara önskvärt att behandla ytan för att få en jämnare och mer likartad yta, fylla porer och skapa ett underlag som ger bra fäste för målarfärg eller andra ytbehandlingssystem.

Weber har ett sortiment med mycket bra lagningsbruk för porfyllning och utjämning. Produkterna spacklas eller appliceras med spruta eller roller, tex REP 980 (Ytslammingsmassa Grå), REP 985 (Ytslammingsmassa Vit), REP 05 (Vidhäftningsslamma, röd), REP 990 (Betongskydd), REP 995 (Ytbeläggning HE).

Slamning

Weber har ett system med flera olika typer av slammingsprodukter. De skyddar mot inträngande vatten och är samtidigt diffusionsöppna och beständiga mot regn och frost. De är lätta att arbeta med och kan även sprutas.

En av produkterna, REP 990 (Betongskydd), är en mycket elastisk, ljusgrå beläggning med extremt högt motstånd mot CO²-inträngning (skydd mot karbonatisering) och hög elasticitet även vid låga temperaturer. Produkten kan även användas istället för målarfärg. Övriga slammingsprodukter är REP 980 (Ytslammingsmassa Grå), REP 985 (Ytslammingsmassa Vit), REP 995 (Ytbeläggning He).

Impregnering

En betongyta utsätts för regn och aggressiva föroreningar. Behandling med vattenavvisande (hydrofob) impregnering hindrar inträngning av vatten och fuktighet. Betongen blir torrare, vilket minskar risken för rostangrepp och ökar beständigheten gentemot frost. Impregneringsprodukterna används även för skydd mot kloridinträngning i marina omgivningar eller där mycket salt används. De hydrofoba egenskaperna minskar även risken för kalkavlagring på ytan.

En av de produkter Weber erbjuder är en färglös, vattenavvisande silanimpregnering med låg viskositet, Weber Betongimpregnering Mineralux 9240. Impregneringsprodukten är diffusionsöppen, är mycket motståndskraftig mot inträngning och bildar heller ingen synlig film på underlaget. Kan appliceras med spruta. Weber impregnering kan användas före målning.

Målning

En bra betongfärg bör vara diffusionsöppen, hindra CO₂ (koldioxid) från att tränga in (dvs skydda mot karbonatisering) samt vara vattenavvisande, dvs förhindra regn och fuktighet att tränga in i betongen. Den bör även vara flexibel och ha bra täckförmåga så att den kan fylla ut och täcka ojämnheter och sprickor i underlaget. Målarfärgen bör även ge jämn färg och struktur.

Webers exteriörfärger Mineralux Fin eller Mineralux Grov är akrylbaserade och kan förtunnas med vatten som ger en fin eller grov struktur beroende på vilken typ man väljer. De är effektiva mot CO₂-inträngning, diffusionsöppna, lätta att applicera och har bra flexibilitet. De skyddar även mot inträngning av olika kemikalier och andra skadliga ämnen. Finns i flera kulörer. Mineralux Grund rekommenderas innan målning med Webers betongfärger.



Målning och skydd av fasad



Bro under reparation

Om konstruktionen ska repareras är första punkten att välja ett reparationssystem med egenskaper som inte avviker för mycket från reparationsobjektets egenskaper. Har tex dessa konstruktioner hög tryckhållfasthet bör reparationsbruket också ha hög tryckhållfasthet. Om det är en äldre konstruktion med lägre tryckhållfasthet som ska repareras, bör om möjligt reparationsbruk med motsvarande tryckhållfasthet användas.

Produkterna som används för ytskydd av sådana konstruktioner bör ha egenskaper som nedanstående

- Slitstyrka (vissa ytor).
- Motstånd mot inträngning och bilda skyddsfilm.
- Elasticitet.
- Diffusionsöppen.
- Vattentätthet.
- Motstånd mot salter och kemikalier.

Reparation och skydd i praktiken

Broar, vägar, marina konstruktioner och kraftverk

Broar, vägar, marina konstruktioner och kraftverk är ofta utsatta för påverkan från omgivningarna, såsom fuktighet, mekanisk belastning, temperaturändringar, vattenströmningar och aggressiva ämnen som salt. Dessa faktorer påverkar den armerade betongkonstruktionen.



Reparerad balkong

Fasader och balkonger

Skador på balkonger kan i dag vara ett säkerhetsproblem på grund av minskad bärförmåga. Detta kan leda till allvarliga olyckor om det inte åtgärdas i tid.

Problemets omfattning beror på hur balkongen är konstruerad. För många äldre balkonger är lagning enda lösningen. De typiska skadorna beror på sprickor efter dåligt utfört arbete, dåliga lösningar som leder till vattenansamling, tidigare användning av olämpligt reparationsmaterial, låg betongkvalitet, organisk påverkan orsakad av dåligt underhåll, eller felaktigt placerad armering med för lite täcksikt.



Reparerad silo för förvaring av ensilage

Ska en balkong lagas måste den skadade ytan rengöras, armeringen behandlas med en korrosionshämmande produkt och repareras med reparationsbruk med nära samma tryckhållfasthet som den ursprungliga konstruktionen har. Slutligen bör ytor skyddas.

System för ytskydd bör

- Skydda mot vatten.
- Vara diffusionsöppen.
- Skydda mot karbonatisering.

Översta delen av balkongen bör även

- Vara UV-resistent.
- Ha hög slitstyrka.
- Vara motståndskraftig mot sprickbildning.

Jordbruk, industri och vattenreningsanläggningar

Betongen i silon, golv och väggar i jordbruket angrips kontinuerligt av kemikalier som syror och oljor förutom gödsel. Betongen bryts även ned av mekanisk påverkan från tex maskiner eller kreatur. Man måste också ofta ta hänsyn till halksäkerhet för djur, lätt rengöring och underhåll av konstruktionen.

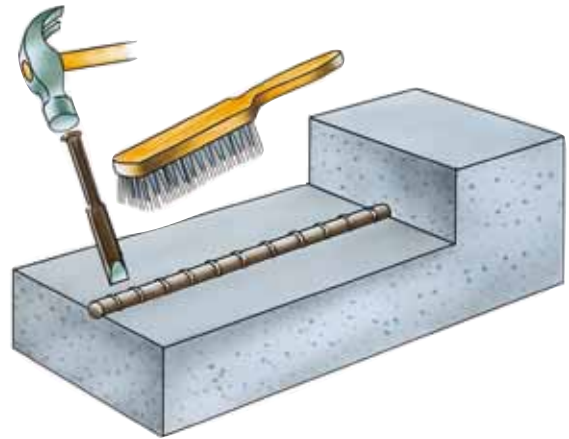
Inom industrin finns många betongkonstruktioner som kommer i kontakt med kemikalier och utsätts för mekanisk belastning och tunga laster.

Såväl reparation som skydd för att lösa sådana behov bör alltid diskuteras med någon på Weber, så att den bästa lösningen med tanke på utförande och val av produkter hittas.

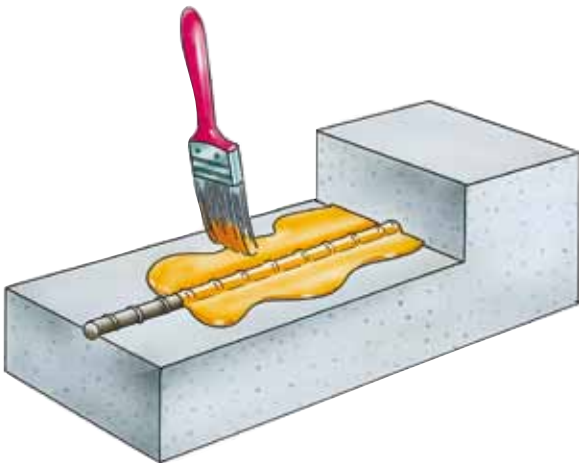
En enkel reparationsanvisning



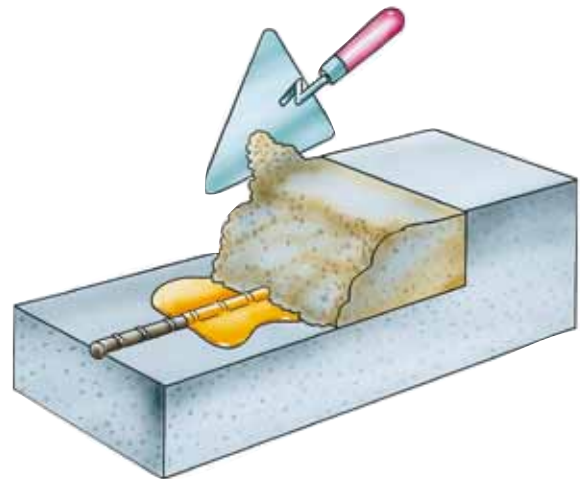
1. Exempel på skadad betongkonstruktion.



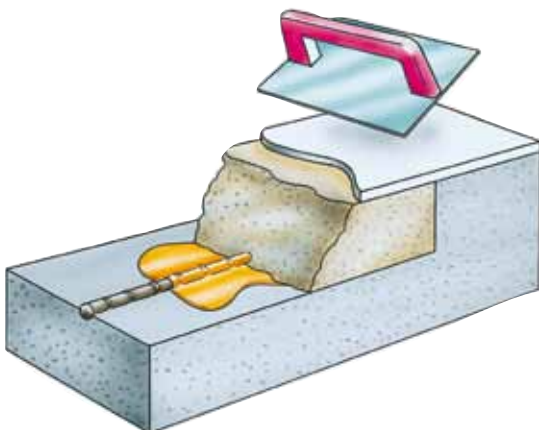
2. Avlägsnande av skadad betong.



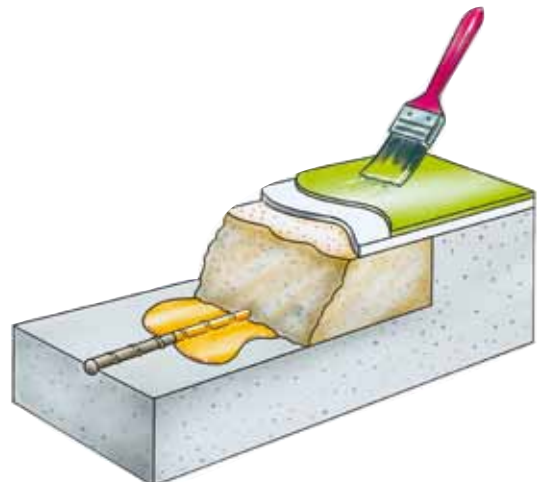
3. Rostskydd och vidhäftningsförbättring.



4. Handapplicering, fyllning eller pumpning med reparationsbruk.



5. Porfyllning och jämn yta med porfyllare eller slamma.



6. Impregnering och/eller målning. Om de kombineras ska impregneringen göras först.



Weber

– en erfaren och kompetent samarbetspartner

Weber är landets ledande tillverkare av torrbetong. Vi marknadsför färdigblandad betong torrt i småsäck, storsäck och löst i fickor om 10 ton. Betongens huvudsakliga sammansättning består av ballast, cement och tillsatsmedel. Utifrån olika krav och förutsättningar har vi tagit fram produkter efter våra kunders och beställares önskemål.

Weber utvecklar, tillverkar och marknadsför produkter och system för bygg och anläggning. Weber är ett företag med kunskaper och erfarenheter från över 100 år i branschen. Weber är ett kvalitets- och miljöcertifierat företag.



Saint-Gobain Byggprodukter AB

Box 707, Gårdsvägen 18, 169 27 Solna
Tel: 08-625 61 00, Fax: 08-625 61 80
Webbplats: www.weber.se