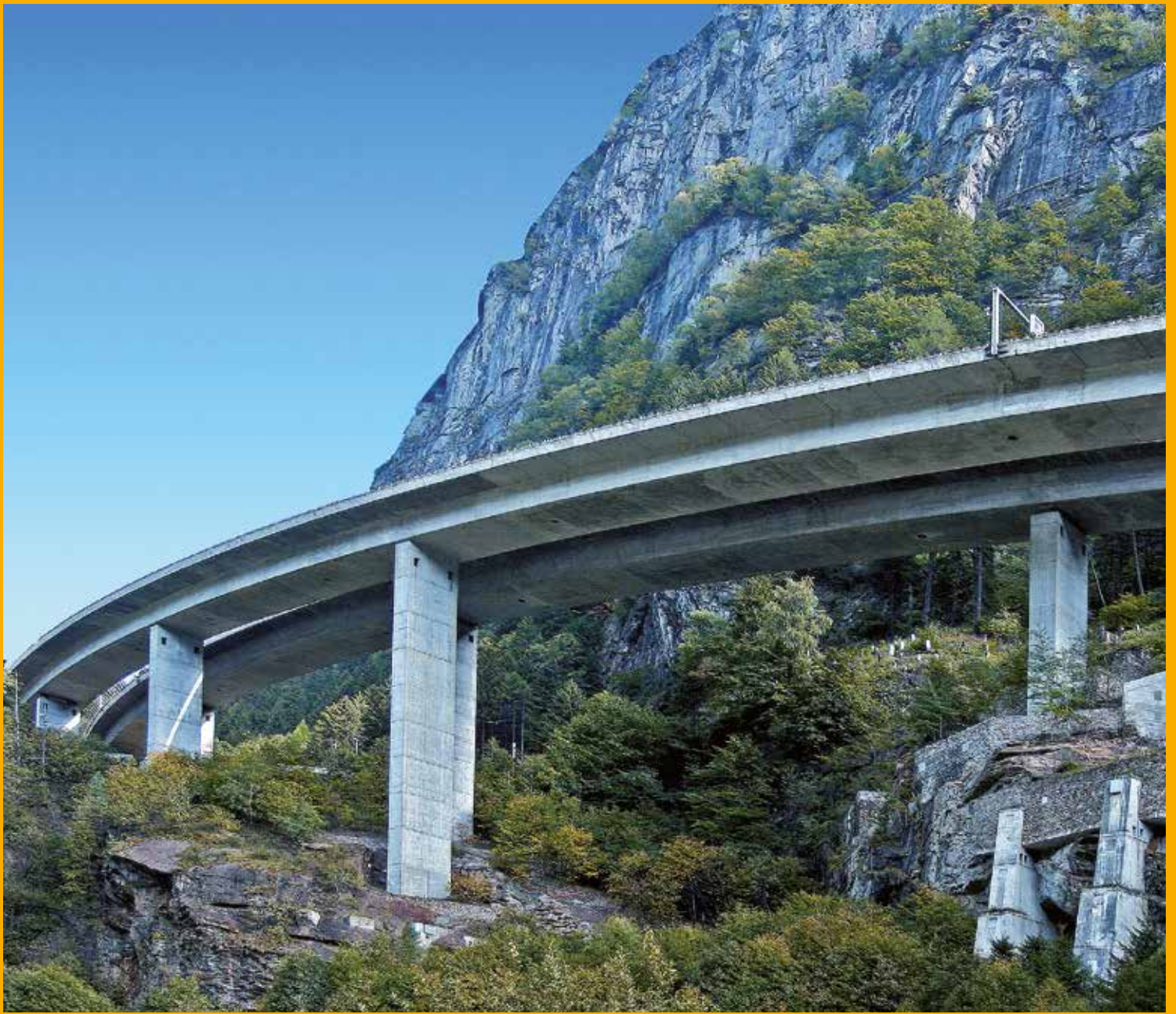




# REFURBISHMENT REPARATION OCH SKYDD AV ARMERAD BETONG MED SIKA

I ENLIGHET MED DEN EUROPEISKA STANDARDEN SS EN 1504

BUILDING TRUST





# SIKA – DIN PARTNER

Nedbrytning av betong kan inträffa på grund av korrosion, strukturella skador, vatteninfiltration, frysnings- och upptyningscykler, seismisk aktivitet, reaktiva aggregat osv. År av forskning plus årtionden av praktisk erfarenhet har gjort det möjligt för Sika att utveckla en heltäckande lösning för att återställa och rehabilitera betongkonstruktioner. Sika kundrådgivning och support är oöverträffad, från koncept till framgångsrikt slutförande på plats. Allt detta baseras på mer än 100 års erfarenhet av stora och små projekt världen över.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

**04** Reparation och skydd av betong

**06** De bakomliggande orsakerna till skador på och nedbrytning av betong

**10** En översikt över principerna för reparation och skydd av betong enligt SS EN 1504-9:2008

**12** Principerna för reparation och skydd av betong

**14** En översikt över principerna och metoderna för reparation och skydd från SS EN 1504-9:2008

**16** SS EN 1504-9:2008

Princip 1: Skydd mot inträngning

Princip 2: Fuktkontroll

Princip 3: Betongrestaurering

Princip 4: Strukturell förstärkning

Princip 5: Fysiskt motstånd

Princip 6: Kemisk motståndskraft

Princip 7: Bevara eller återställa passivitet

Princip 8: Ökad resistivitet

Princip 9: Katodisk kontroll

Princip 10: Katodiskt skydd

Princip 11: Kontroll av anodiska områden

**42** Sammanfattning flödesdiagram

**44** Val av metoder som ska användas för betongreparationer

**46** Val av metoder som ska användas för skydd av betong och armering

**48** Sikas produkter och system

**50** Bedömningar av Sikas produkter och system

**52** Exempel på typiska betongskador och hur de repareras och skyddas med Sika-system

**54** Sika och det internationella betongreparationsinstitutet (ICRI)



# REPARATION OCH SKYDD AV BETONG

Med korrosionshantering i armerade betongkonstruktioner

## DEN EUROPEISKA STANDARDEN SS EN 1504

Europastandarden SS EN 1504 består av 10 delar och är ett systematiskt sätt att reparera betong. Med dessa dokument definieras de produkter som används för skydd och reparation av betongkonstruktioner. Kvalitetskontroll av produktionen av reparationsmaterial och utförande av arbeten på plats ingår också i dessa standarder.

|                    |                                                                                                                            |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SS EN 1504-1:2008  | Beskriver termer och definitioner inom standarden                                                                          |
| SS EN 1504-2:2008  | Innehåller specifikationer för ytskyddande produkter/system för betong                                                     |
| SS EN 1504-3:2008  | Innehåller specifikationer för reparation av betong                                                                        |
| SS EN 1504-4:2008  | Innehåller specifikationer för strukturell bindning                                                                        |
| SS EN 1504-5:2008  | Innehåller specifikationer för betonginjektering                                                                           |
| SS EN 1504-6:2008  | Innehåller specifikationer för förankring av armeringsjärn                                                                 |
| SS EN 1504-7:2008  | Innehåller specifikationer för korrosionsskydd av armering                                                                 |
| SS EN 1504-8:2008  | Beskriver kvalitetskontrollen och tillhandahåller en utvärdering av överensstämmelsen för de tillverkande företagen        |
| SS EN 1504-9:2008  | Definierar de allmänna principerna för användningen av produkterna och systemen, för reparationen och skyddandet av betong |
| SS EN 1504-10:2008 | Innehåller information om applicering på plats av produkter och kvalitetskontroll av arbetena                              |

## CE-MÄRKNING

Europastandarden SS EN 1504 har genomförts fullt ut sedan januari 2009. Befintliga nationella standarder som inte har harmoniserats med nya SS EN 1504 drogs in i slutet av 2008 och CE-märkningen har blivit obligatorisk. Alla produkter som används för reparation och skydd av betong måste numera CE-märkas i enlighet med tillämplig del av SS EN 1504. Denna CE-märkning om överensstämmelse innehåller följande information – som exempel använder vi oss här av ett betongreparationsbruk som lämpar sig för strukturell användning:

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div>CE</div><div>01234</div><div>Fabriksnr 11110998765432</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <div><div>CE - Symbol</div><div>ID-nummer för anmält organ</div><div>Sika fabriksnummer</div><div>År för introduktion på EU-marknaden</div><div>DOP-nummer</div></div> |
| <div><div>SS EN 1504-3:2008</div><div>Betongreparationsprodukt för strukturell reparation av CC-murbruk (baserad på hydraulisk cement)</div><div><div>Tryckhållfasthet:Klass R4</div><div>Kloridjon-halt:≤ 0,05%</div><div>Lim:≥ 2,0 MPa</div><div>Karboniseringsmotstånd:Passager</div><div>Elasticitetsmodul:≥ 20 GPa</div><div>Termisk kompatibilitet del 1:≥ 2,0 MPa</div><div>Kapillär absorption≤ 0,5 kg · m<sup>-2</sup> · h<sup>-0,5</sup></div><div>Farliga ämnen:uppfyller kraven enligt 5.4</div><div>Reaktion vid brand:Euroclass A1</div></div></div> | <div><div>Ytterligare information om reglerade egenskaper</div></div>                                                                                                  |
| <div><div>http://dop.sika.com</div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <div><div>DOP-webbplats</div></div>                                                                                                                                    |





# REPARATION OCH SKYDD AV BETONG PROCESS – PROJEKTFASER

i enlighet med Europastandard SS EN 1504-9:2008

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>1</div> <div>Information om strukturen</div> <div>En studie genomförs i början av ett projekt för att samla in information om strukturen. Detta kan omfatta:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Allmänt skick och historia</li><li>■ Dokumentation, t ex. beräkningar, ritningar och specifikationer.</li><li>■ Reparations- och underhållsschema</li></ul>Denna information ger värdefulla data som gör att man förstår strukturens befintliga skick.</div> | <div>2</div> <div>Bedömningsprocess</div> <div>En fördjupad tillståndsundersökning ska göras av de synliga och inte lätt synliga defekterna i en struktur för att ta itu med de bakomliggande orsakerna till skadan. Denna kommer att användas för att bedöma konstruktionens förmåga att utföra sin funktion.</div> <div>Undersökningen och den tillhörande bedömningen får endast genomföras av en person med lämplig kompetens och erfarenhet.</div> <div>Om det inte utförs några reparationer av betongkonstruktionen, kan en kvalificerad ingenjör ge en uppskattning av den återstående livslängden.</div> <div>Syftet med en betongundersökning är att identifiera defekter.<ul style="list-style-type: none"><li>■ Typer av defekter hos betongen<ul style="list-style-type: none"><li>– Mekanisk</li><li>– Kemisk</li><li>– Fysisk</li></ul></li><li>■ Defekter i betong orsakade av rostangripna armeringsjärn</li></ul></div> | <div>3</div> <div>Hanteringsstrategi</div> <div>Baserat på bedömningen som ingår i undersökningen har ägaren ett antal alternativ att välja mellan, samtidigt som man beslutar om relevanta åtgärder för att möta framtida krav på strukturen.</div> <div>Reparationsalternativen kan till exempel definieras utifrån följande:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Gör ingenting eller nedgradera kapaciteten</li><li>■ Förhindra eller minska ytterligare skador utan reparation</li><li>■ Reparera hela eller delar av strukturen</li><li>■ Rekonstruktion av hela eller delar av strukturen</li><li>■ Rivning</li></ul><div>Viktiga faktorer vid övervägande av dessa alternativ:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Avsedd livslängd hos konstruktionen efter reparation och skydd</li><li>■ Erforderlig hållbarhet eller prestanda</li><li>■ Säkerhetsfrågor i samband med reparationsarbeten</li><li>■ Eventuella ytterligare reparationsarbeten som kan krävas i framtiden, inklusive tillgång och underhåll</li><li>■ Konsekvenser av och sannolikhet för att konstruktionen kollapsar</li><li>■ Konsekvenser av och sannolikhet för att en del av konstruktionen kollapsar</li></ul></div></div> | <div>4</div> <div>Utformning av reparationsarbeten</div> <div>De relevanta skydds- och reparationsprinciperna kommer att definieras av SS EN 1504-9:2008 och reparationsalternativen som ingår i förvaltningsstrategin.</div> <div>Designfilosofin för reparation ska beakta följande:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Typ, orsaker och defekternas omfattning</li><li>■ Framtida servicevillkor</li><li>■ Framtida underhållsprogram</li></ul>Efter valet av de relevanta principerna från SS EN 1504-9:2008 ska konstruktören även beakta konstruktionens avsedda användning.</div> <div>Vid betongrenovering ska specifikationerna upprättas baserat på kraven i de relevanta delarna 2 till 7 i SS EN 1504 (t ex frysnings- och upptätningscykler i yttre situationer i förekommande fall).</div> <div>Det är viktigt att detta arbete inte bara beaktar konstruktionens långsiktiga prestanda, utan även effekten de valda materialen har på resten av konstruktionen, dvs. inga negativa effekter.</div> | <div>5</div> <div>Reparationsarbete</div> <div>Baserat på relevanta principer som har valts ut från SS EN 1504. Lämplig arbetsmetod baseras därefter på:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Åtkomst till platsen</li><li>■ Platsförhållanden (t ex val av lämplig reparationsmetod – små lagningar, gjutning eller sprayapplikation)</li><li>■ Hälso- och säkerhetsfrågor osv.</li></ul>Ytförberedelser, applicering och kvalitetskontrollprocess för reparationsarbetena ska utföras i enlighet med rekommendationerna i del 10 av SS EN 1504.</div> | <div>6</div> <div>Godkännande av reparationsarbete</div> <div>Fullständig förteckning över alla material som har använts i arbetena ska tillhandahållas för framtida referens i slutet av varje projekt.</div> <div>Förteckningen ska inkludera svaret på följande frågor:<ul style="list-style-type: none"><li>■ Vad är den förväntade nya livslängden?</li><li>■ Vad är statusen och resultatet av de valda materialen, eventuell nedbrytning, dvs. kritning, försprödning, missfärgning eller delaminering?</li><li>■ Vilken är inspektionsperioden?</li><li>■ Vilka bättringsarbeten kan krävas i händelse av nedbrytning?</li></ul></div> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



REFURBISMENT  
Reparation och skydd av armerad betong med Sika



REFURBISMENT  
Reparation och skydd av armerad betong med Sika



# BAKOMLIGGANDE ORSAKER TILL SKADOR PÅ OCH NEDBRYTNING AV BETONG

Bedömning från tillståndsundersökningen och resultaten av laboratorieanalysen

## DEFEKTER OCH SKADOR PÅ BETONGEN



| MEKANISKT ANGREPP                   |                                              |  |
|-------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| Orsak                               | Relevanta principer för reparation och skydd |  |
| Effekt                              | Principer 3,5                                |  |
| Överbelastning                      | Principer 3,4                                |  |
| Rörelser                            | Principer 3,4                                |  |
| Vibrationer, jordbävning, explosion | Principer 3,4                                |  |



| KEMISK ATTACK                           |                                              |  |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|--|
| Orsak                                   | Relevanta principer för reparation och skydd |  |
| AAR alkaliska aggregatreaktioner        | Principer 1,2,3                              |  |
| Exponering för aggressiva kemikalier    | Principer 1,2,6                              |  |
| Bakteriell eller annan biologisk verkan | Principer 1,2,6                              |  |
| Saltutfällning/urlakning                | Principer 1,2                                |  |



| FYSISK ATTACK                   |                                              |  |
|---------------------------------|----------------------------------------------|--|
| Orsak                           | Relevanta principer för reparation och skydd |  |
| Åtgärder vid frysning/upptining | Principer 1,2,3,5                            |  |
| Termisk rörelse                 | Principer 1,3                                |  |
| Utvidgning av saltkristaller    | Principer 1,2,3                              |  |
| Krympning                       | Principer 1,4                                |  |
| Erosion                         | Principer 3,5                                |  |
| Nötning och slitage             | Principer 3,5                                |  |

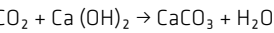


## BETONGSKADOR ORSAKADE AV ROSTANGRIPNA ARMERINGSJÄRN

### KEMISK ATTACK

| Orsak | Relevanta principer för reparation och skydd |
|-------|----------------------------------------------|
|-------|----------------------------------------------|

Koldioxid (CO<sub>2</sub>) i atmosfären reagerar med natriumhydroxid i vätskan i betongens porer.



Lösligt och starkt alkaliskt pH 12-13 → i det närmaste olösligt och mycket mindre alkaliskt pH 9. Stål skyddat (passivering) → stål oskyddat



### FRÄTANDE FÖRORENINGAR T EX KLORIDER

| Orsak | Relevanta principer för reparation och skydd |
|-------|----------------------------------------------|
|-------|----------------------------------------------|

Klorider påskyndar korrosionsprocessen och kan orsaka farlig gropfrätning.

Vid en koncentration över 0,2-0,4 % i betongen kan kloriderna bryta ner det passiva oxidskyddandet lagret på stålytan.

Kloriderna kommer typiskt från exponering för havs-/saltvatten och/eller användning av avsnings-salter.



### LÄCKSTRÖMMAR

| Orsak | Relevanta principer för reparation och skydd |
|-------|----------------------------------------------|
|-------|----------------------------------------------|

Metaller med olika elektropotential är kopplade till varandra i betongen och korrosion uppstår.

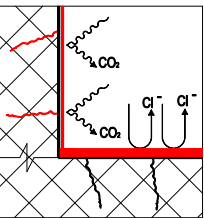
Korrosion kan även bero på läckströmmar från nätaggregat och transmissionsnät.



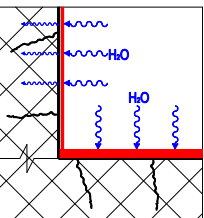


# EN ÖVERSIKT ÖVER PRINCIPERNA FÖR REPARATION OCH SKYDD AV BETONG ENLIGT SS EN 1504-9:2008

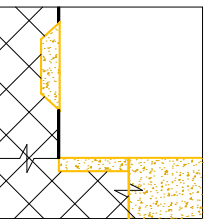
## PRINCIPER FÖR BETONGDEFEKTER



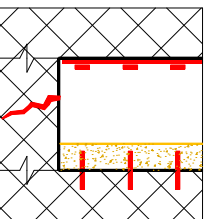
**PRINCIP 1**  
Skydd mot inträngning



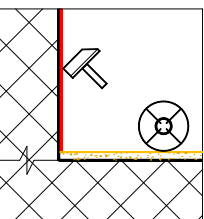
**PRINCIP 2**  
Fuktkontroll



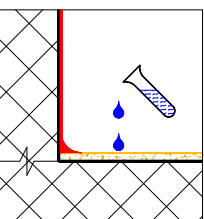
**PRINCIP 3**  
Betongrestaurering



**PRINCIP 4**  
Strukturell förstärkning



**PRINCIP 5**  
Öka det fysiska motståndet

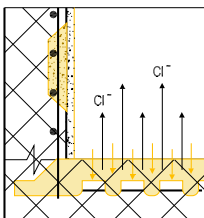


**PRINCIP 6**  
Motståndskraft mot kemikalier

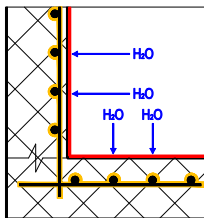


## PRINCIPERNA RELATERADE TILL KORROSION I STÅLARMERING

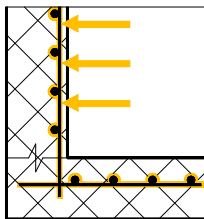
**PRINCIP 7**  
Bevara eller återställa passivitet



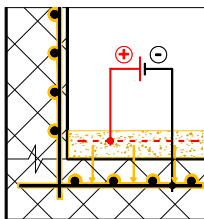
**PRINCIP 8**  
Öka resistiviteten



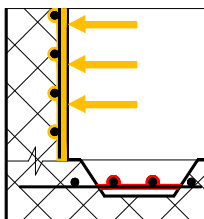
**PRINCIP 9**  
Katodisk kontroll



**PRINCIP 10**  
Katodiskt skydd



**PRINCIP 11**  
Kontroll av anodiska områden



Reparation och skydd av betongkonstruktioner kräver relativt komplicerad bedömning och konstruktion. Genom att införa och definiera de viktigaste principerna för reparation och skydd hjälper SS EN 1504-9:2008 ägare och konstruktörer att fullt ut förstå problemen och lösningarna i de olika stadierna av reparations- och skyddsprocessen.



# PRINCIPERNA FÖR REPARATION OCH SKYDD AV BETONG

## VARFÖR PRINCIPER?

De olika typerna av skador och de bakomliggande orsakerna till dessa skador har varit kända i många år, och det har också fastställts metoder för korrekt reparation och skydd. All denna kunskap och expertis finns nu sammanfattad och tydligt beskriven som 11 principer i SS EN 1504:2008, del 9. Dessa gör det möjligt för ingenjören att på ett korrekt sätt reparera och skydda alla potentiella skador som kan uppstå i armerade betongkonstruktioner. Principerna 1 till 6 avser defekter i själva betongen, Principerna 7 till 11 avser skador orsakade av korrosion i armeringen.

Europeiska unionen införde Europastandarden 1504 med samtliga ingående delar i januari 2009. Denna standard definierar den bedömning och det diagnostiska arbete som krävs, de nödvändiga produkterna och systemen inklusive prestandan hos dessa, alternativa förfaranden och appliceringsmetoder, tillsammans med kvalitetskontrollen som görs på plats av materialen och arbetena.

### TILLÄMPNING AV SS EN 1504-PRINCIPERNA

För att bistå ägare, ingenjörer och entreprenörer i valet av rätt reparationsprinciper, metoder och därefter lämpliga produkter, inklusive specifikationen av dem och hur de ska användas, har Sika tagit fram ett praktiskt schematiskt system. Detta har utformats för att uppfylla kraven som individuella konstruktioner ställer. Exponeringen av konstruktionerna och användningen av dem illustreras på sidorna 44-47 i denna broschyr.



REFURBISMENT  
Reparation och skydd av armerad betong med Sika

# EXPERTIS OCH ERFARENHET FRÅN SIKA

## SIKA-LÖSNINGARNA I ENLIGHET MED SS EN 1504:2008

Sika är en global marknads- och teknikledare inom utveckling och produktion av specialiserade produkter och system för konstruktion, "Reparation och skydd" av betongkonstruktioner är en av Sikas kärnkompetenser, med Sika-sortimentet inklusive tillsatser för betong, hartsgolv och beläggningssystem, alla typer av tät-skikt-lösningar, tätnings-, limnings- och armeringslösningar, samt det kompletta produktsortimentet utvecklat speciellt för reparation och skydd av betongkonstruktioner. Dessa Sika-produkter har alla relevanta internationella godkännanden och är tillgängliga världen över genom de lokala Sika-företagen och våra specialiserade entreprenad- och distributionspartners.

De senaste 100 åren har Sika byggt upp omfattande erfarenhet och expertis inom alla aspekter av reparation och skydd av betong, med dokumenterade projektreferenser som går tillbaka till 1920-talet. Sika tillhandahåller ALLA produkter som behövs för tekniskt korrekt reparation och skydd av betong. ALLA produkter är dessutom i enlighet med de principer och metoder som nu definieras i Europastandarden SS EN 1504:2008. I detta ingår system för att reparera skador på och defekter i betong och även för att reparera skador orsakade av korrosion på armeringen. Sika tillhandahåller även specialprodukter och -system för användning på många olika typer av strukturer och för att utföra reparationsarbeten på betong i alla olika användnings-, klimat- och exponeringsförhållanden.



REFURBISMENT  
Reparation och skydd av armerad betong med Sika

# EN ÖVERSIKT ÖVER PRINCIPERNA OCH METODERNA FÖR REPARATION OCH SKYDD FRÅN SS EN 1504-9:2008

Tabellerna 1 och 2 inkluderar alla reparationsprinciper och -metoder i enlighet med del 9 i SS EN 1504. Efter bedömningen som ingår i tillståndundersökningen och analysen av de bakomliggande orsakerna till skador, tillsammans med ägarens mål med reparationen och krav, kan lämpliga SS EN 1504-principer och -metoder väljas.

TABELL 1: PRINCIPER OCH METODER RELATERADE TILL BETONGDEFEKTER

| Princip   | Beskrivning                                                                                                                                                                  | Metod                                                              | Sika-lösning                                                                                     |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Princip 1 | Skydd mot inträngning<br>Minska eller förhindra inträngning av negativa ämnen, t ex vatten, andra vätskor, ånga, gas, kemikalier och biologiska ämnen.                       | 1.1 Vattenavvisande impregneringar                                 | Sikagard® serien med vattenavvisande impregneringar                                              |
|           |                                                                                                                                                                              | 1.2 Impregneringar                                                 | Sikafloor® serien med impregneringar                                                             |
|           |                                                                                                                                                                              | 1.3 Beläggningar                                                   | Sikagard® serien med elastiska och styva beläggningar<br>Sikafloor® serien för golvapplikationer |
|           |                                                                                                                                                                              | 1.4 Ytbandagering av sprickor                                      | Sikadur® Combiflex® system, och Sika® SealTape®                                                  |
|           |                                                                                                                                                                              | 1.5 Igenfyllning av sprickor                                       | Sika® Injektionssystem, Sikadur® serien                                                          |
|           |                                                                                                                                                                              | 1.6 Överföra sprickor till fogar                                   | Sikaflex® serien Sikadur®-Combiflex® system                                                      |
|           |                                                                                                                                                                              | 1.7 Uppförande av externa paneler                                  | SikaTack®-panelsystem                                                                            |
|           |                                                                                                                                                                              | 1.8 Applicering av membran                                         | SikaProof® helt vidhäftande membran, Sikaplan® arkmembran, Sikalastic® vätskeapplicerade membran |
| Princip 2 | Fuktkontroll<br>Justering och bevarande av fukthalten i betongen inom ett specifikt värdeintervall.                                                                          | 2.1 Vattenavvisande impregneringar                                 | Sikagard® serien med vattenavvisande impregneringar                                              |
|           |                                                                                                                                                                              | 2.2 Impregneringar                                                 | Sikafloor® serien med impregneringar                                                             |
|           |                                                                                                                                                                              | 2.3 Beläggningar                                                   | Sikagard® serien med elastiska och styva beläggningar<br>Sikafloor® serien för golvapplikationer |
|           |                                                                                                                                                                              | 2.4 Uppförande av externa paneler                                  | SikaTack®-panelsystem                                                                            |
|           |                                                                                                                                                                              | 2.5 Elektrokemisk behandling                                       | En process                                                                                       |
| Princip 3 | Betongrestaurering<br>Återställa originalbetongen till den ursprungliga angivna profilen och funktionen.<br>Återställa betongkonstruktionen genom att byta ut en del av den. | 3.1 Applicering av murbruk för hand                                | Sika MonoTop®, SikaTop®, Sikadur®                                                                |
|           |                                                                                                                                                                              | 3.2 Omgjutning med betong eller murbruk                            | Sika MonoTop® serien, SikaGrout® serien                                                          |
|           |                                                                                                                                                                              | 3.3 Sprutning av betong eller murbruk                              | SikaCem®, Sikacrete®-Gunit® serierna, och Sika MonoTop® system                                   |
|           |                                                                                                                                                                              | 3.4 Byte av element                                                | Sika® bonding primer och Sika® betongteknik                                                      |
| Princip 4 | Strukturell förstärkning<br>Öka eller återställa den strukturella bärförmågan hos ett element i betongkonstruktionen.                                                        | 4.1 Lägga till eller ersätta inbäddade eller externa armeringsjärn | Sikadur® serien                                                                                  |
|           |                                                                                                                                                                              | 4.2 Lägga till armering förankrad i förformade eller borrarade hål | Sika® AnchorFix® serien, Sikadur® serien med limmer                                              |
|           |                                                                                                                                                                              | 4.3 Förstärkning av fästplatta                                     | Sikadur® limsystem kombinerade med Sika® CarboDur® och SikaWrap®                                 |
|           |                                                                                                                                                                              | 4.4 Tillsats av murbruk eller betong                               | Sika® bonding primer, reparationsmurbruk och betongteknik                                        |
|           |                                                                                                                                                                              | 4.5 Injektering av sprickor, hålrum eller glipor                   | Sika® Injektionssystem                                                                           |
|           |                                                                                                                                                                              | 4.6 Fyllning av sprickor, hålrum eller glipor                      | Sika® Injektionssystem                                                                           |
|           |                                                                                                                                                                              | 4.7 Förspänning (efterspänning)                                    | Sika® CarboStress®-system, Sika® injekteringsbruk för kabel                                      |

| Princip   | Beskrivning                                                                                               | Metod                                | Sika-lösning                                                       |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Princip 5 | Fysiskt motstånd<br>Fysiskt motstånd.<br>Ökad motståndskraft mot fysiskt eller mekanisk angrepp.          | 5.1 Beläggningar                     | Sikagard® sortimentet med reaktiva beläggningar, Sikafloor® system |
|           |                                                                                                           | 5.2 Impregneringar                   | -                                                                  |
|           |                                                                                                           | 5.3 Tillsats av murbruk eller betong | Som för metod 3.1, 3.2 och 3.3                                     |
| Princip 6 | Motståndskraft mot kemikalier<br>Ökad motståndskraft hos betongytan mot nedbrytning från kemiska angrepp. | 6.1 Beläggningar                     | Sikagard® och Sikafloor® sortimentet med reaktiva beläggningar     |
|           |                                                                                                           | 6.2 Impregneringar                   | -                                                                  |
|           |                                                                                                           | 6.3 Tillsats av murbruk eller betong | Som för metod 3.1, 3.2 och 3.3                                     |

TABELL 2: PRINCIPER OCH METODER RELATERADE TILL KORROSION I STÅLARMERING

| Princip    | Beskrivning                                                                                                                                 | Metod                                                                   | Sika-lösning                                                                                                                                      |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Princip 7  | Bevara eller återställa passivitet<br>Skapa kemiska villkor där förstärkningens yta upprätthålls eller återförs till ett passivt tillstånd. | 7.1 Ökat skydd med extra murbruk eller betong                           | Sika MonoTop®, SikaTop®, SikaCem®, Sikacrete®, och Sika® EpoCem®-serien                                                                           |
|            |                                                                                                                                             | 7.2 Ersättning av förorenad eller karboniserad betong                   | Som för metoderna 3.2, 3.3, 3.4                                                                                                                   |
|            |                                                                                                                                             | 7.3 Elektrokemisk realkalisering av karboniserad betong                 | Sikagard® sortimentet för efterbehandling                                                                                                         |
|            |                                                                                                                                             | 7.4 Realkalisering av karboniserad betong genom diffusion               | Sikagard® sortimentet för efterbehandling                                                                                                         |
|            |                                                                                                                                             | 7.5 Elektrokemisk kloridextraktion                                      | Sikagard® sortimentet för efterbehandling                                                                                                         |
| Princip 8  | Öka resistiviteten<br>Öka betongens elektriska resistivitet.                                                                                | 8.1 Vattenavvisande impregneringar                                      | Sikagard® serien med vattenavvisande impregneringar                                                                                               |
|            |                                                                                                                                             | 8.2 Impregneringar                                                      | Sikafloor® serien med impregneringar                                                                                                              |
|            |                                                                                                                                             | 8.3 Beläggningar                                                        | Som för metod 1.3                                                                                                                                 |
| Princip 9  | Katodisk kontroll<br>Skapa förhållanden där potentiellt katodiska områden av armeringen inte kan driva en anodisk reaktion.                 | 9.1 Begränsa syrehalten (vid katoden) genom mättning eller ytbeläggning | Sika® FerroGard® tillsatser och ytaktiva korrosionsinhibitorer, Sikagard® and Sikafloor® reaktiva beläggningar, Sikadur®-32 reaktiva beläggningar |
| Princip 10 | Katodiskt skydd                                                                                                                             | 10.1 Applicera en elektrisk potential                                   | Sika® overlay-murbruk                                                                                                                             |
| Princip 11 | Kontroll av anodiska områden<br>Skapa förhållanden där potentiellt anodiska katodiska förstärkningsområden inte kan delta.                  | 11.1 Aktiv beläggning av armeringen                                     | SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®, Sika MonoTop®-910 N                                                                                                |
|            |                                                                                                                                             | 11.2 Barriärbeläggning av armeringen                                    | Sikadur®-32                                                                                                                                       |
|            |                                                                                                                                             | 11.3 Applicering av korrosionsinhibitorer i eller på betongen           | Sika® FerroGard®-tillsatser och ytaktiva korrosionsinhibitorer                                                                                    |



# SS EN 1504-9:2008 PRINCIP 1: SKYDD MOT INTRÄNGNING

Skydd av betongytan mot vätske- och gasinträngning

Många betongskador beror på att skadliga material har trängt in i betongen, inklusive både flytande och gasformiga material. Princip 1 Skydd mot inträngning handlar om att förhindra denna inträngning och omfattar metoder för att minska betongytans porositet och genomsläpplighet för dessa olika material.

Valet av den lämpligaste metoden beror på flera parametrar, inklusive typen av skadligt material, kvaliteten på den befintliga betongen och betongens yta, målen med reparations- eller skyddsarbetena och underhållsstrategin.

Sika producerar ett komplett sortiment av impregneringar, vattenavvisande impregneringar och specialbeläggningar för användning som skydd av betong enligt principerna och metoderna i SS EN 1504.

| Metoder                                                                                             | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Huvudkriterier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 1.1</b> Vattenavvisande impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008 |    | En vattenavvisande impregnering definieras som en behandling av betong för att skapa en vattenavstötande yta. Porerna och det kapillära nätet fylls inte igen utan täcks endast med det vattenavvisande materialet. Detta fungerar genom att ytspänningen hos flytande vatten minskas för att förhindra att den passerar genom porerna, men ändå möjliggör diffusion av vattenånga i båda riktningarna, vilket är enlighet med god standardpraxis i byggnadsfysik.                                                                                                                                                    | Genomträngning:<br>Klass I: <10 mm<br>Klass II: ≥10 mm<br><br>Kapillär absorption<br>$w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$<br><br>Koefficient för torkningshastighet                                                                                                                                                                                                                                                 | Sikagard®-700-serien<br>■ Baserad på vattenavvisande silan- eller siloxanimpregneringar<br>■ Tränger ned djup och ger en flytande vattenavstötande yta<br><br>Sikagard®-706 Thixo (Klass II)<br>Sikagard®-705 L (Klass II)<br>Sikagard®-704 S (Klass I)<br>Sikagard®-740 W (Klass I)<br>Sikagard®-700 S (Klass I)                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Metod 1.2</b> Impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008                 |   | En impregnering definieras som behandling av betong för att minska ytans porositet och för att förstärka den. Porerna och kapillärerna fylls då delvis eller helt. Denna typ av behandling resulterar också vanligtvis i en oavbruten tunn film med en tjocklek av 10 till 100 mikrometer på ytan. Denna skyddar porsystemet mot aggressiva ämnen.                                                                                                                                                                                                                                                                    | Genomträngningsdjup:<br>≥5 mm<br><br>Kapillär absorption<br>$w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Sikafloor®-CureHard-24<br>■ Bas av natriumsilikat<br>■ Utmärkt nötning och ytbehandling<br>■ Större förtätningskapacitet<br><br>Sikafloor®-CureHard-LI<br>■ Bas av litiumsilikat<br>■ Ökad penetration och estetik<br>■ Sänkta appliceringskostnader                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Metod 1.3</b> Beläggning<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008                   |  | Ytbeläggningar definieras som material utformade för att ge en förbättrad betongyta, för ökad motståndskraft eller prestanda mot specifik yttre påverkan. Fina sprickor på ytan med en total rörelse på upp till 0,3 mm kan säkert repareras och därefter förseglas. Rörelserna i sprickorna tas upp genom användning av elastiska, spricköverbyggande beläggningar som även är vattentäta och resistent mot karbonisering. Detta tar upp termiska och dynamiska rörelser i konstruktioner som utsätts för stora temperaturvariationer, vibrationer, eller som har konstruerats med otillräckliga eller för få fogar. | Karboniseringsmotstånd:<br>$S_d > 50 \text{ m}$<br><br>Kapillär absorption<br>$w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$<br><br>Permeabilitet för vattenånga:<br>Klass I: $S_d < 5 \text{ m}$<br><br>Vidhäftningshållfasthet:<br>Elastisk: $\geq 0,8 \text{ N}/\text{mm}^2$ eller $\geq 1,5 \text{ N}/\text{mm}^2$ (trafik)<br><br>Styv: $\geq 1,0 \text{ N}/\text{mm}^2$ eller $\geq 2,0 \text{ N}/\text{mm}^2$ (trafik) | Sikagard®-680 S<br>■ Akrylharts, lösningsmedelsdispergerad<br>■ Långsiktigt betongskydd<br><br>Sikagard®-690 W HD<br>■ Polyuretan, vattendispergerad<br>■ Långsiktigt betongskydd<br><br>Sikagard® Wallcoat T<br>■ Tvåkomponents epoxi, vattendispergerad<br>■ Skyddsbeläggning för tunnel<br><br>Sikagard®-550 W Elastisk<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Betongskydd och spricköverbyggande<br><br>Sikagard®-545 W Elastofill<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Elastiskt system baslack<br><br>Sikagard®-675 W Elastocolor<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Betongskydd |



# SS EN 1504-9:2008 PRINCIP 1: SKYDD MOT INTRÄNGNING

## Skydd av betongytan mot vätske- och gasinträngning (forts)

Alla arbeten för skydd av betong måste ta hänsyn till eventuella sprickors samt fogarnas placering i betongen. Detta innebär att man undersöker deras beskaffenhet och vad som har orsakat dem för att förstå omfattningen av rörelser i substratet och hur dessa påverkar konstruktionens stabilitet, hållbarhet och funktion, samt en bedömning av risken för att nya sprickor uppstår till följd av en avhjälpande behandling och reparation av en fog eller spricka.

Om sprickan har konsekvenser för konstruktionens integritet och säkerhet, se Princip 4 Strukturell förstärkning, Metoderna 4.5 och 4.6 på sidan 28/29. Detta är beslut som alltid måste fattas av konstruktören och de ytbehandlingar som man väljer kan därefter appliceras med bra resultat.

| Metoder                                                                                     | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Huvudkriterier                                                       | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 1.4</b> Ytbandagering av sprickor<br>Motsvarande del av normerna: Ingen            |    | Lokal applicering av lämpligt material för att förhindra inträngning av aggressiva medier i betongen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Inga särskilda kriterier                                             | Sikadur®-Combiflex® System <ul style="list-style-type: none"><li>■ Extremt flexibelt</li><li>■ Väder- och vattentålig</li><li>■ Utmärkt vidhäftning</li></ul> Sika® SealTape-S <ul style="list-style-type: none"><li>■ Hög elasticitet</li><li>■ Vattentät</li></ul>                                                                     |
| <b>Metod 1.5</b> Igenfyllning av sprickor<br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-5:2008 |   | Sprickor som ska behandlas för att förhindra passage av aggressiva ämnen bör fyllas och förseglas.<br><br>Icke-rörliga sprickor – Detta är sprickor som till exempel har bildats genom initial krympning. De behöver endast friläggas helt och repareras/fyllas igen med lämpligt reparationsmaterial.                                                                                                            | Klassificering av injektion: material:<br>D: segjärn<br>S: svällning | Tätskiktning av fogar/sprickor/håligheter<br>Klass D:<br>Sika® Injektion-201/-203<br><br>Klass S:<br>Sika® Injektion-29/-304/-305                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Metod 1.6</b> Överföra sprickor till fogar<br>Motsvarande del av normerna: Ingen         |  | Sprickor som ska behandlas för att ta upp rörelser bör repareras så att en fog bildas som sträcker sig genom hela reparationens djup och som är placerad så att den tar upp denna rörelse. Sprickorna (fogarna) måste därefter fyllas, förseglas eller täckas med lämpligt elastiskt eller flexibelt material. Beslutet att överföra en spricka till funktionen hos en rörelsefog måste fattas av en konstruktör. | Inga särskilda kriterier                                             | Sikaflex® PU och AT- serierna <ul style="list-style-type: none"><li>■ Enkomponents polyuretanplaster</li><li>■ Hög rörelsekapacitet</li><li>■ Utmärkt hållbarhet</li></ul> Sikadur®-Combiflex® System <ul style="list-style-type: none"><li>■ Extremt flexibelt</li><li>■ Väder- och vattentålig</li><li>■ Utmärkt vidhäftning</li></ul> |
| <b>Metod 1.7</b> Uppförande av externa paneler<br>Motsvarande del av normerna: Ingen        |  | Skyddande av betongytan med utvändiga paneler. En utfackningsvägg eller liknande externt fasadsystem skyddar betongytan mot yttre vittring och angrepp eller inträngande av aggressiva material.                                                                                                                                                                                                                  | Inga särskilda kriterier                                             | SikaTack®-Panelsystem <ul style="list-style-type: none"><li>■ För diskret eller "hemlig fixering" av system för utfackningsväggfasader</li><li>■ Enkomponents polyuretanplast</li></ul>                                                                                                                                                  |
| <b>Metod 1.8</b> Applicering av membran<br>Motsvarande del av normerna: Ingen               |  | Applicering av ett förformat ark eller flytande membran över betongytan kommer att ge ett heltäckande skydd av ytan mot angrepp eller inträngning av skadliga material. Helt bundna membran begränsar ytskadorna till ett minimum och tack vare den fullständiga bindningen förhindras lateral vattenmigration.                                                                                                   | Inga särskilda kriterier                                             | SikaProof® helt bundet membran<br>Sikaplan® arkmembran <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tätskiktning av hela ytan</li></ul> Sikalastic®-851 flytande membran <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tätskikt</li><li>■ Särskilt användbart för komplexa detaljer</li></ul>                                                       |



# SS EN 1504-9:2008 PRINCIP 2: FUKTKONTROLL

Justering och upprätthållande av fukthalten i betongen

I vissa situationer, exempelvis om det finns risk för ytterligare alkalisk aggregerad reaktion, måste betongkonstruktionen skyddas mot vatteninträngning.

Detta kan uppnås med hjälp av olika typer av produkter, inklusive vattenavvisande impregneringar, ytbeläggningar och elektrokemiska behandlingar.

Under många år har Sika varit en av pionjärerna inom betongskydd genom användning av djupt penetrerande silan- och siloxanbaserade vattenavvisande impregneringar, plus tålig akryl och andra hartsbaserade skyddande beläggningar.

Flera av dessa är också testatde och godkända för användning i samband med de senaste elektrokemiska behandlingsteknikerna.

Samtliga av dessa Sika-system för metoden "Fuktkontroll" är helt i enlighet med kraven i SS EN 1504.

| Metoder                                                                                             | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Huvudkriterier                                                                                                                                                                                                                      | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 2.1</b> Vattenavvisande impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008 |    | En vattenavvisande impregnering definieras som en behandling av betong för att skapa en vattenavstötande yta. Porerna och det kapillära nätet fylls inte igen utan täcks endast med det vattenavvisande materialet. Impregneringen fungerar genom att ytspänningen hos flytande vatten minskas för att på så sätt förhindra att den passerar genom porerna, men ändå möjliggör diffusion av vattenånga i båda riktningarna, vilket är enlighet med god standardpraxis i byggnadsfysik. | Genomträngning:<br>Klass I: <10 mm<br>Klass II: ≥10 mm<br><br>Kapillär absorption<br>w <0,1 kg/(m² × √h)<br><br>Koefficient för torkningshastighet                                                                                  | Sikagard®-700-serien<br>■ Baserat på silan/siloxan vattenavv. impregn.<br>■ Tränger ned djup och ger en flytande vattenavstötande yta<br><br>Sikagard®-706 Thixo (Klass II)<br>Sikagard®-705 L (Klass II)<br>Sikagard®-704 S (Klass I)<br>Sikagard®-740 W (Klass I)<br>Sikagard®-700 S (Klass I)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Metod 2.2</b> Impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008                 |    | En impregnering definieras som behandling av betong för att minska ytans porositet och för att förstärka den. Porerna och kapillärerna fylls då delvis eller helt. Denna typ av behandling resulterar också vanligtvis i en oavbruten tunn film med en tjocklek av 10 till 100 mikrometer på ytan. Denna skyddar porsystemet mot aggressiva ämnen.                                                                                                                                     | Genomträngningsdjup: ≥5 mm<br><br>Kapillär absorption<br>w <0,1 kg/(m² × √h)                                                                                                                                                        | Sikafloor®-CureHard-24<br>■ Bas av natriumsilikat<br>■ Utmärkt nötning och ytbehandling<br>■ Större förtätningskapacitet<br><br>Sikafloor®-CureHard-LI<br>■ Bas av litiumsilikat<br>■ Ökad penetration och estetik<br>■ Sänkta appliceringskostnader                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Metod 2.3</b> Beläggning<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008                   |   | Ytbeläggningar definieras som material utformade för att ge en förbättrad betongyta, för ökad motståndskraft eller prestanda mot specifik yttre påverkan. Fina sprickor på ytan med en total rörelse på upp till 0,3 mm kan säkert repareras och därefter förseglas. Rörelserna i sprickorna tas upp av spricköverbyggande beläggningar som även är vattentäta och resistent mot karbonisering.                                                                                        | Kapillär absorption<br>w <0,1 kg/(m² × √h)<br><br>Permeabilitet för vattenånga:<br>Klass I: Sd <5 m<br><br>Vidhäftningshållfasthet:<br>Elastisk: ≥0,8 N/mm² eller ≥1,5 N/mm² (trafik)<br>Styv: ≥1,0 N/mm² eller ≥2,0 N/mm² (trafik) | Sikagard®-680 S<br>■ Akrylharts, lösningsmedelsdispergerad<br>■ Långsiktigt betongskydd<br><br>Sikagard®-690 W HD<br>■ Polyuretan, vattendispergerad<br>■ Långsiktigt betongskydd<br><br>Sikagard® Wallcoat T<br>■ Tvåkomponents epoxi, vattendispergerad<br>■ Skyddsbeläggning för tunnel<br><br>Sikagard®-550 W Elastisk<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Betongskydd och spricköverbyggande<br><br>Sikagard®-545 W Elastofill<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Elastiskt system baslack<br><br>Sikagard®-675 W Elastocolor<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Betongskydd |
| <b>Metod 2.4</b> Uppförande av externa paneler<br><br>Motsvarande del av normerna: Ingen            |  | Så länge betongytan inte exponeras kan inget vatten tränga in och armeringen kan inte korrodera.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Inga särskilda kriterier                                                                                                                                                                                                            | SikaTack®-Panelsystem<br>■ För diskret eller "hemlig fixering" av system för utfackningsväggfasader<br>■ Enkomponents polyuretanplast                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Metod 2.5</b> Elektrokemisk behandling<br><br>Motsvarande del av normerna: Ingen                 |  | Genom att applicera en elektrisk potential i konstruktionen kan fukten flyttas mot området där den negativt laddaden katoden finns.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Inga särskilda kriterier                                                                                                                                                                                                            | Detta är en process                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



# EN 1504-9 PRINCIP 3: BETONGRESTAURERING

Ersätta och återställa skadad betong

Valet av lämplig metod för att ersätta och återställa betong beror på ett antal parametrar, inklusive:

- Skadans omfattning (t ex Metod 3.1 Murbruk som appliceras för hand, ger en lägre kostnad vid begränsad skada).
- Överbelastning av armeringsjärn (t ex Metod 3.2 Omgjutning med betong eller murbruk är vanligtvis att föredra om det finns kraftigt överbelastade armeringsjärn).

| Metoder                                                                                                       | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Huvudkriterier                               | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 3.1</b> Applicering av murbruk för hand<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-3:2008     |   | Traditionellt har den lokaliserade reparationen av betongdefekter och skador utförts med hjälp av reparationsmurbruk som appliceras för hand. Sika erbjuder ett brett sortiment av förberedda handapplicerade reparationsmurbruk för allmänna reparationsändamål samt för mycket specifika reparationskrav. Dessa inkluderar lätta murbruk för applicering ovanför huvudhöjd och kemiskt resistent material för att skydda mot aggressiva gaser och kemikalier.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Klass R4<br>Klass R3<br>Klass R2<br>Klass R1 | Klass R4:<br>Sika MonoTop®-412 serien<br>■ Reparationsbruk med hög prestanda<br>■ Extremt låg krympningstendens<br><br>Klass R3:<br>Sika MonoTop®-352 serien<br>■ Extremt låg krympningstendens<br>■ Lätt reparationsmurbruk<br><br>Klass R2:<br><br>Sika MonoTop®-211-serien<br>■ Snabbhärdande reparationsbruk<br>■ Innehåller korrosionsinhibitor (FerroGard-teknik)<br><br>Klass R2:<br>Sikadur®-43 HE-serien<br>■ Epoxibaserat fyllnadsbruk<br>■ Krympfritt |
| <b>Metod 3.2</b> Omgjutning med betong eller murbruk<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-3:2008 |  | Typiska reparationer med omgjutning, som ofta även kallas gjutnings- eller injekteringsreparationer, används när man behöver byta ut hela sektioner eller större betongytor. Dessa inkluderar byte av alla eller betydande delar av betongbroräcken och balkongväggar osv.<br><br>Metoden är också mycket användbar för komplexa strukturella bärande sektioner, såsom tvärbalkar, bryggor och pelarsektioner, vilka ofta utgör problem i form av begränsad tillgång och överbelastad förstärkning.<br><br>De viktigaste kriterierna för en lyckad tillämpning av denna typ av produkt är dess flytförmåga och förmågan att röra sig runt hinder och kraftiga förstärkningar. Dessutom måste de ofta gjutas i förhållandevis tjocka sektioner utan problem med sprickbildning till följd av termisk krympning. Detta är för att säkerställa att de kan fylla den önskade volymen och områdena helt, trots svårigheterna med att komma åt eller applikationspunkter. Slutligen måste de även hårdas för att ge en lämplig färdig yta som är tät och fri från sprickor. | Klass R4<br>Klass R3                         | Klass R4:<br>Sika MonoTop®-434 N<br>■ Enkomponent<br>■ Gjutbar<br>■ Snabbhärdande<br><br>SikaGrout®-318<br>■ Hög slutlig styrka<br>■ Utvidgas under den plastiska fasen av härdningen<br>■ Utmärkta flödesegenskaper<br><br>Sikafloor®-82/-83 EpoCem®<br>■ Epoxi-modifierat cementbaserat bruk<br>■ Hög prestanda<br>■ Tillfällig fuktspärr                                                                                                                      |



# EN 1504-9 PRINCIP 3: BETONGRESTAURERING

Ersätta och återställa skadad betong (forts)

| Val av betongersättning/återställningsmetod (fortsättning)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Metoder                                                                                                  | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Huvudkriterier           | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>■ Platsåtkomst (t ex Metod 3.3 Sprutning av betong eller murbruk med "torrsprutningsprocessen" kommer att vara mer lämpligt för långa avstånd mellan reparationsområdet och utgångspunkten).</li><li>■ Kvalitetskontrollfrågor (t ex Metod 3.3 Sprutad betong eller murbruk resulterar i högre kvalitet tack vare bättre packning).</li><li>■ Ekonomiska aspekter (t ex 3.4 Ersättning av hela eller delar av konstruktionen med förgjutna betongelement).</li></ul> | <b>Metod 3.3</b> Sprutning av betong eller murbruk<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-3:2008 |   | <p>Material som appliceras genom sprutning har även använts traditionellt för betongreparationsarbeten. Dessa är särskilt användbara för ersättning av stora volymer betong, för att skapa ett extra betong-hölje, eller i områden där det är svårt att komma till att gjuta betong eller utföra reparationer för hand.</p> <p>Idag finns det förutom traditionella torrsprutningsmaskiner även "våtsprutningsmaskiner". De senare har en lägre volymkapacitet men också mycket lägre så kallad "rebound", samt att de producerar mindre damm än torrsprutningsmaskiner. Därför kan de även användas för att sänka kostnaderna vid reparation av mindre eller känsliga områden där det finns begränsat tillgång eller i trånga miljöer.</p> <p>De viktigaste tillämpningskriterierna för sprutade reparationsmaterial är minimal rebound, plus höga påbyggnadsegenskaper för att uppnå den nödvändiga lagertjockleken utan nedböjning. Applicering under dynamisk belastning och minimal eller enkel bearbetning och härdning är också viktigt på grund av deras användningsområden och svårigheterna att komma åt.</p> | Klass R4<br>Klass R3     | <p>Klass R4:<br/>SikaCem® Gunit -133</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Reparationsbruk med hög prestanda</li><li>■ Mycket tät, högt karboniseringsmotstånd</li><li>■ Murbruk för torrsprutning</li></ul> <p>Sika MonoTop®-412 serien</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Reparationsbruk med hög prestanda</li><li>■ Extremt låg krympningstendens</li><li>■ Appliceras för hand eller våtappliceras via sprejning</li></ul> <p>Klass R3:<br/>Sikacrete®-103 Gunit</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Enkomponents</li><li>■ Innehåller silikastoft</li><li>■ Murbruk för torrsprutning</li></ul> <p>Sika MonoTop®-352 serien</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Extremt låg krympningstendens</li><li>■ Lätt reparationsmurbruk</li><li>■ Appliceras för hand eller våtappliceras via sprejning</li></ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Metod 3.4</b> Byte av betongelement<br><br>Motsvarande del av normerna: Ingen 3                       |  | <p>I vissa situationer kan det vara mer ekonomiskt att byta ut antingen hela konstruktionen eller en del av den, snarare än att utföra dyra reparationsarbeten. I den här situationen måste man vara noga med att tillhandahålla lämpligt strukturellt stöd och lastfördelning under arbetena, till exempel genom att använda lämpliga bindnings-system eller -medel för att säkerställa att detta upprätthålls.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Inga särskilda kriterier | <p>System bestående av Sika® bonding primer och Sika® betongteknik</p> <p>Sika® bonding primers:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®</li><li>■ Epoximodifierat hög prestanda</li><li>■ Lång öppettid</li></ul> <p>Sikadur®-32</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tvåkomponents epoxibaserat</li><li>■ Hög hållfasthet</li></ul> <p>Sika® betongteknik:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sika® ViscoCrete®-serien</li><li>■ Sikament®-serien</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



# EN 1504-9 PRINCIP 4: STRUKTURELL FÖRSTÄRKNING

Öka eller återställa konstruktionen belastningskapacitet

Närhelst det finns behov av strukturell förstärkning på grund av en förändring av strukturbeteckningen, eller för att till exempel öka konstruktionens bärförmåga, måste en lämplig analys göras av en kvalificerad konstruktionsingenjör. Det finns flera olika metoder för att uppnå den nödvändiga förstärkningen och några exempel är: tillägg av externt stöd eller inbäddad förstärkning, genom bindning av externa band eller genom att öka konstruktionsens dimensioner.

Valet av lämplig metod beror på de olika projektparametrarna såsom konstruktionstyp, kostnad, miljö och förhållanden på platsen, samt tillgång och underhållsmöjligheter osv.

Sika har banat väg för utvecklingen av många nya material och tekniker inom strukturell förstärkning. Sedan början av 1960-talet har detta inkluderat utveckling av bindning av stålplåt och epoxi-strukturlim. På 1990-talet började Sika arbeta med att anpassa dessa tekniker med hjälp av moderna kompositmaterial, särskilt profildragna kolfiberband (Sika CarboDur®).

Sedan dess har Sika vidareutvecklat denna teknik genom att använda envägstyger (SikaWrap®) baserat på flera olika fibertyper (kol, glas, osv.).

| Metoder                                                                                                                                  | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Huvudkriterier                                                                                                                                                                                                | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 4.1</b> Lägga till eller ersätta inbäddade eller externa armeringsjärn<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>Ingen             |    | Valet av lämplig storlek och konfiguration för en sådan förstärkning, plus platserna där den ska fixeras, måste alltid fastställas av konstruktören.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Inga särskilda kriterier                                                                                                                                                                                      | För inbäddade armeringsjärn:<br>Sikadur®-30<br>■ Strukturellt lim<br>■ Hög mekanisk hållfasthet<br>■ Utmärkta bindningsegenskaper                                                                                       |
| <b>Metod 4.2</b> Lägga till armering förankrad i förformade eller borrarade hål<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-6:2008 |   | Punkterna för förankringar i betongen bör utformas, produceras och installeras i enlighet med SS EN 1504 del 6 och relevant europeisk riktlinje för tekniskt godkännande (ETAG-001). Ytrenheten i spår eller ankarhålen i betongen ska förberedas i enlighet med SS EN 1504 del 10, avsnitt 7.2.2 och 7.2.3.                                                                                                                                                                                                     | Utdrag:<br>Förskjutning ≤0,6 mm vid belastning på 75 kN<br><br>Krypning under dragbelastning:<br>Förskjutning ≤0,6 mm efter kontinuerlig belastning på 50 kN efter 3 månader<br><br>Kloridjon-halt:<br>0,05 % | Sika AnchorFix®-3+<br>■ Avancerat epoxilim<br>■ Krympfri härdning<br><br>Sikadur®-42<br>■ Epoxibaserade injekteringssystem<br>■ Krympfritt                                                                              |
| <b>Metod 4.3</b> Förstärkning av fästplatta<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-4:2008                                     |  | Strukturell förstärkning genom limning av externa band utförs i enlighet med de relevanta nationella konstruktionskoderna och SS EN 1504-4:2008. De exponerade ytorna på betongen som ska förstärkas med externt bunden armering bör rengöras grundligt och förberedas. Eventuell svag, skadad eller nött betong måste tas bort och repareras för att uppfylla kraven enligt SS En 1504 del 10 avsnitt 7.2.4 och avsnitt 8. Detta måste slutföras innan den övergripande ytprepareringen och bandlimningen görs. | Skjuvhållfasthet:<br>≥12 N/mm²<br><br>E-modul i kompression:<br>≥2000 N/mm²<br><br>Koefficient för termisk expansion:<br>≤100 × 10 <sup>-6</sup> per K                                                        | Sikadur®-30<br>■ Epoxibaserat lim för användning med det kolfiberförstärkta Sika® CarboDur®-systemet och traditionell stålplåtsförstärkning.<br><br>Sikadur®-330<br>■ Epoxibaserat lim som används med SikaWrap®-system |
| <b>Metod 4.4</b> Tillsats av murbruk eller betong<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-3:2008 och SS EN 1504-4:2008         |  | Dessa metoder och Sika-systemen är noggrant dokumenterade i Princip 3 Betongrestaurering. För att säkerställa den nödvändiga prestandan måste dessa produkter även uppfylla kraven enligt SS EN 1504-3:2008, klass 3 eller 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Murbruk/betong<br>Klass R4 eller R3<br><br><br><br>Lim:<br>Skjuvhållfasthet ≥6 N/mm²                                                                                                                          | Reparationsbruk:<br>Sika MonoTop®-412/-352 range<br><br>Sikafloor®-82/-83 EpoCem®<br><br>Sikadur®-41 CF<br>■ Epoxibaserat lagningsbruk                                                                                  |

# EN 1504-9 PRINCIP 4: STRUKTURELL FÖRSTÄRKNING

Öka eller återställa konstruktionen belastningskapacitet (forts)

Injektering och tätning av sprickor förstärker i allmänhet inte en struktur. För bättringsarbete eller när tillfällig överbelastning har inträffat kan emellertid injektering av lågviskösa epoxihartsbaserade material återställa strukturen till dess ursprungliga skick.

Införandet av förspänd kompositarmering för förstärkning har nu tagit denna teknik till en ny nivå. Förstärkningen använder höghållfasta, lätta kolfiberarmerade band, plus att härdningstiderna minskas och appliceringsvillkoren kan förlängas genom innovativ elektrisk uppvärmning av limmet.

Dessa innovationer tjänar till att ytterligare visa att Sika är den tydliga globala ledaren på detta område.

| Metoder                                                                                                                        | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Huvudkriterier                                                                     | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Metod 4.5 Injektering av sprickor, hålrum eller glipor</b></p> <p>Motsvarande del av normerna:<br/>SS EN 1504-5:2008</p> |    | Sprickorna bör rengöras och prepareras i enlighet med riktlinjerna i SS EN 1504 del 10 avsnitt 7.2.2. Efter det kan man välja det Sika-system som är bäst lämpat för återförsegling och bindning för att helt återställa den strukturella integriteten.                                                                                                                 | Klassificering av injektionsmaterialen:<br>F: överförande kraft/<br>lastöverföring | <p>Sikadur®-52 Injektion</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tvåkomponents epoxiharts</li><li>■ Låg viskositet</li></ul> <p>Sika® Injection-201</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Polyuretanharts</li><li>■ Mycket låg viskositet</li><li>■ Okänslig för fukt</li></ul> <p>Sika® Injection-451</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Höghållfast epoxiharts</li><li>■ Mycket låg viskositet</li></ul> |
| <p><b>Metod 4.6 Fyllning av sprickor, hålrum eller glipor</b></p> <p>Motsvarande del av normerna:<br/>SS EN 1504-5:2008</p>    |   | När inerta sprickor, håligheter eller glipor är tillräckligt breda kan de fyllas med hjälp av gravitationen (hällning) eller med hjälp av epoxi-baserat lagningsmurbuk.                                                                                                                                                                                                 | Klassificering av injektionsmaterialen:<br>F: överförande kraft/<br>lastöverföring | <p>Sikadur®-52 Injektion</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tvåkomponents epoxiharts</li><li>■ Låg viskositet</li></ul> <p>Sika® Injection-451</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Höghållfast epoxiharts</li><li>■ Mycket låg viskositet</li></ul>                                                                                                                                                          |
| <p><b>Metod 4.7 Förspänning – (efterspänning)</b></p> <p>Motsvarande del av normerna:<br/>Ingen</p>                            |  | Förspänning: med denna metod involverar systemet applicering av krafter på en struktur för att deformera den på ett sådant sätt att den kommer att stå emot sina arbetsbelastningar effektivare eller med mindre total deformation. (Observera: efterspänning är en metod för förspänning av en betongstruktur som har hållits på plats efter att betongen har härdat). | Inga särskilda kriterier                                                           | <p>Förspänningssystem för kolfibrer:<br/>Sika CarboStress®-system</p> <p>Traditionella bundna förspänningssystem:<br/>SikaGrout®-300 PT</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



# EN 1504-9 PRINCIP 5: FYSISKT MOTSTÅND

Öka betongens motståndskraft mot fysiskt och/eller mekanisk angrepp

Betongkonstruktioner skadas av olika typer av fysiska eller mekaniska angrepp:

- Ökad mekanisk belastning
- Slitage från nötning, t ex på ett golv (exempelvis i ett lager)
- Hydraulisk nötning från vatten och vattenburna fasta ämnen (t ex på en damm eller i avlopp/avloppskanaler)
- Nedbrytning av ytan från effekterna av fryshet – upptinings cykler (t ex på en bro)

Sika erbjuder alla de rätta produkterna för att reparera alla dessa olika typer av mekaniska och fysiska skador på alla olika typer av betongkonstruktioner och i alla olika klimat och miljöförhållanden.

| Metoder                                                                                                 | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Huvudkriterier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 5.1</b> Beläggning<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008                       |   | Endast reaktiva beläggningar kan ge tillräckligt extra skydd för betongen för att förbättra dess motstånd mot fysiska eller mekaniska angrepp.                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Nötning (Taber-test):<br>massförlust <3000 mg<br><br>Kapillär absorption<br>$w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$<br><br>Slagtålighet:<br>Klass I till Klass III<br><br>Vidhäftningshållfasthet:<br>Elastisk: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ eller $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (trafik)<br><br>Styv: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ eller $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ (trafik) | Klass II:<br>Sikafloor®-21 PurCem® <ul style="list-style-type: none"><li>■ För hög till medelhög belastning</li><li>■ Nötning och hög kemisk motståndskraft</li><li>■ Slät plan slityta</li></ul> Klass II:<br>Sikafloor®-263 SL/-264 SL <ul style="list-style-type: none"><li>■ Hög kemisk och mekanisk hållfasthet</li><li>■ Utmärkt nötningbeständighet</li><li>■ Fri från lösningsmedel</li></ul> Klass II:<br>Sikafloor®-2540 W <ul style="list-style-type: none"><li>■ Tvåkomponents vattendispergerad epoxiharts</li><li>■ God mekanisk och kemisk motståndskraft</li></ul> Sikafloor®-390 N <ul style="list-style-type: none"><li>■ Hög kemisk motståndskraft</li><li>■ Måttlig spricköverbyggande förmåga</li></ul> |
| <b>Metod 5.2</b> Impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-2:2008                     |  | En impregnering definieras som behandling av betong för att minska ytans porositet och för att förstärka den. Porerna och kapillärerna fylls delvis eller helt. Denna typ av behandling resulterar vanligtvis i en oavbruten tunn film med en tjocklek av 10 till 100 mikrometer på ytan. Vissa impregneringar kan reagera med några av betongens beståndsdelar, för att på så sätt ge ett ökat motstånd mot nötning och mekaniskt angrepp. | Nötning (Taber-test):<br>30% förbättring jämfört med prov som inte har impregnerats<br><br>Genomträngningsdjup:<br>>5 mm<br><br>Kapillär absorption<br>$w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$<br><br>Slagtålighet:<br>Klass I till Klass III                                                                                                                      | Sikafloor®-CureHard-24 <ul style="list-style-type: none"><li>■ Bas av natriumsilikat</li><li>■ Utmärkt nötning och ytbehandling</li><li>■ Större förtätningskapacitet</li></ul> Sikafloor®-CureHard-LI <ul style="list-style-type: none"><li>■ Bas av litiumsilikat</li><li>■ Ökad penetration och estetik</li><li>■ Sänkta appliceringskostnader</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Metod 5.3</b> Tillsats av murbruk eller betong<br><br>Motsvarande del av normerna: SS EN 1504-3:2008 |  | Metoderna som ska användas och lämpliga system för detta definieras i Princip 3 Betongrestaurering, och produkterna måste uppfylla kraven i SS EN 1504-3 Klass R4 eller R3. I vissa specifika fall kan produkterna även behöva uppfylla ytterligare krav såsom motstånd mot hydraulisk nötning. Konstruktören måste därför fastställa vilka dessa ytterligare krav är för varje specifik konstruktion.                                      | Murbruk/betong<br>Klass R4<br>Klass R3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Klass R4:<br>Sika MonoTop®-412 serien <ul style="list-style-type: none"><li>■ Mycket låg krympning</li><li>■ Enkomponents reparationsmurbruk</li></ul> Sikafloor®-82 /-83 EpoCem® <ul style="list-style-type: none"><li>■ Epoxi-modifierat cementbaserat bruk</li><li>■ Hög resistens mot frost och avsnings-salt</li></ul> Sika® Abraroc® <ul style="list-style-type: none"><li>■ Hög mekanisk hållfasthet</li><li>■ Utmärkt nötningbeständighet</li></ul> SikaGrout®-serien <ul style="list-style-type: none"><li>■ Avancerat utjämningsbruk</li><li>■ Utmärkta flödesegenskaper</li></ul>                                                                                                                                 |

# EN 1504-9 PRINCIP 6: KEMISK MOTSTÅNDSKRAFT

Öka betongens motståndskraft mot kemiska angrepp

Kraven på kemiskt motstånd hos en betong-konstruktion och dess ytor beror på många faktorer, inklusive typ och koncentration av kemikalier, temperaturer och den troliga exponeringstiden osv. En lämplig bedömning av riskerna är en förutsättning för att en korrekt skyddsstrategi ska kunna tas fram för ett visst område.

Olika typer av skyddande beläggningar finns tillgängliga från Sika för att ge fullständig eller kortsiktig kemisk motståndskraft beroende på typen och graden av exponering.

Sika erbjuder därför ett komplett sortiment av skyddande beläggningar för skydd av betong i alla olika kemiska miljöer. Dessa är baserade på många olika hartser och material, däribland: akryl, epoxi, polyuretan, silikat, epoximent-kombinationer, polymermodifierade cement-baserade murbruk osv.

| Metoder                                                                                                    | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Huvudkriterier                                                                                                                                                                                                                                                      | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 6.1</b> Beläggning<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-2:2008                       |   | Endast högpresterande reaktiva beläggningar kan ge tillräckligt skydd för betong och förbättra betongens motståndskraft mot kemiska angrepp.                                                                                                                                                                                                           | Motståndskraft mot starka kemiska angrepp<br>Klass I till Klass III<br><br>Vidhäftningshållfasthet:<br>Elastisk: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ eller $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (trafik)<br><br>Styv: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ eller $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ (trafik) | Klass I:<br>Sikalastic®-8800<br>■ 2-komponents polyuretan<br>■ Kemisk motståndskraft och flexibel spricköverbyggnad<br><br>Klass II:<br>Sikagard®-63 N<br>■ Tvåkomponents epoxiharts med hög kemisk och mekanisk hållfasthet<br>■ Tät tvärbunden yta<br><br>Sikafloor®-390 N<br>■ Hög kemisk motståndskraft<br>■ Måttligt spricköverbyggande beteende<br><br>Klass I:<br>Sikafloor®-263 SL/-264 SL<br>■ Hög kemisk och mekanisk hållfasthet<br>■ Utmärkt nötningsbeständighet<br>■ Fri från lösningsmedel<br><br>Klass II:<br>Sikafloor®-21 PurCem®<br>■ För hög till medelhög belastning<br>■ Nötning och hög kemisk motståndskraft<br>■ Slät plan slityta |
| <b>Metod 6.2</b> Impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-2:2008                     |  | En impregnering definieras som behandling av betong för att minska porositeten och för att förstärka den. Porerna och kapillärerna fylls då delvis eller helt. Denna typ av behandling resulterar också vanligtvis i en oavbruten tunn film med en tjocklek av 10 till 100 mikrometer på ytan. Denna skyddar således porsystemet mot aggressiva ämnen. | Motståndskraft mot kemiskt angrepp efter 30 dagars exponering                                                                                                                                                                                                       | Se lokal tillgänglighet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Metod 6.3</b> Tillsats av murbruk eller betong<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-3:2008 |  | Metoderna och systemen som krävs definieras i princip 3, betongrestaurering. För att stå emot kemiska angrepp på en viss nivå måste cementbaserade produkter formuleras med specialcement och/eller kombineras med epoxihartser. Konstruktören måste definiera dessa specialkrav för varje struktur.                                                   | Inga särskilda kriterier                                                                                                                                                                                                                                            | Sikagard®-720 EpoCem®, Sikafloor®-81/-82/-83 EpoCem®<br>■ Epoxi-modifierat cementbaserade bruk<br>■ God kemisk motståndskraft<br>■ Mycket hög densitet och vattentäta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



# SS EN 1504-9:2008 PRINCIP 7: BEVARA ELLER ÅTERSTÄLLA L PASSIVITET

Behandling eller ersättning av betongen runt armeringen

Korrosion av armeringsstål i en betong-konstruktion inträffar bara när vissa villkor är uppfyllda: förlust av passivitet, närvaro av syre och tillräckligt hög fuktnivå i den omgivande betongen.

Om ett av dessa villkor inte är uppfyllt, kan korrosion inte uppstå. Under normala förhållanden är armeringsstålet skyddat från den alkalinitet som omger betongskalet. Denna alkalinitet skapar en passiv film av syre på stålytan som skyddar stålet mot korrosion.

Denna film kan dock skadas till följd av att alkaliniteten minskas genom karbonisering när karboniseringsfronten har nått armeringsstålet. Nedbrytning uppstår också till följd av kloridangrepp. I båda dessa fall går den skyddande passiviteten förlorad. Det finns olika metoder för att återinföra (eller bevara) armeringens passivitet.

Valet av lämplig metod kommer att bero på diverse parametrar såsom: orsakerna till förlusten av passivitet (t ex på grund av karbonisering eller ett kloridangrepp), skadans omfattning, de specifika förhållandena på platsen, reparations- och skyddsstrategi, underhållsmöjligheter, kostnader osv.

| Metoder                                                                                                                      | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Huvudkriterier                                                                                                              | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 7.1</b> Öka skyddet med extra murbruk eller betong<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-3:2008         |    | Om armeringen inte täcks tillräckligt av betong, kommer applicering av ytterligare cementbaserat murbruk eller cement göra att det kemiska angreppet (t ex till följd av karbonisering eller klorider) på armeringen minskar.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Karboniseringsmotstånd:<br>Klass R4 eller R3<br><br>Tryckhållfasthet:<br>Klass R4 eller R3<br><br>Lim:<br>Klass R4 eller R3 | Klass R4:<br>Sika MonoTop®-412 serien<br>Sikacrete®-103 Gunit<br>SikaTop®-121/-122<br>Sikafloor®-82 EpoCem®<br><br>Klass R3:<br>Sika MonoTop®-352 serien                                                 |
| <b>Metod 7.2</b> Ersättning av förorenad eller karboniserad betong.<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-3:2008 |   | Genom att ta bort skadad betong och bygga upp betonghöljet igen över förstärkningen, skyddas stålet på nytt av dess alkaliska omgivning.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Karboniseringsmotstånd:<br>Klass R4 eller R3<br><br>Tryckhållfasthet:<br>Klass R4 eller R3<br><br>Lim:<br>Klass R4 eller R3 | Klass R4:<br>Sika MonoTop®-412 serien<br>Sikacrete®-103 Gunit<br><br>Klass R3:<br>Sika MonoTop®-352 serien<br><br>Sika betongteknik för högkvalitativ betongersättning<br>Sika® ViscoCrete®<br>Sikament® |
| <b>Metod 7.3</b> Elektrokemisk realkalisering av karboniserad betong<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>Ingen            |  | Realkalisering av betongkonstruktioner genom elektrokemisk behandling är en process som går till så att man lägger en elektrisk ström mellan den inbäddade armeringen och ett extern anodnät, som är inbäddat i en elektrolytisk behållare som tillfälligt har placerats ovanpå betongytan. Behandlingen förhindrar dock inte framtida inträngning av koldioxid. Så för att behandlingen ska ha effekt under lång tid behöver den även kombineras med lämpliga skyddande beläggningar som förhindrar framtida karbonisering och kloridinträngning.         | Inga särskilda kriterier                                                                                                    | För efterbehandling:<br>Sikagard®-720 EpoCem®<br><br>För efterbehandling:<br>Sikagard®-680 S eller Sikagard®-690 W HD                                                                                    |
| <b>Metod 7.4</b> Realkalisering av karboniserad betong genom diffusion<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>Ingen          |  | Det finns begränsad erfarenhet av att använda denna metod på längre sikt. Metoden kräver att man applicerar en mycket alkalisk beläggning över den karboniserade betongytan och realkaliseringen uppnås genom långsam diffusion av alkalin genom den karboniserade zonen. Processen tar mycket lång tid och det är mycket svårt att styra distributionen av materialet så att den blir korrekt. Efter behandling rekommenderas också alltid att man förhindrar uppkomst av ytterligare karbonisering genom applicering av en lämplig skyddande beläggning. | Inga särskilda kriterier                                                                                                    | För efterbehandling:<br>Sikagard®-720 EpoCem®<br><br>För efterbehandling:<br>Sikagard®-680 S eller Sikagard®-690 W HD                                                                                    |
| <b>Metod 7.5</b> Elektrokemisk kloridextraktion<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>Ingen                                 |  | Processen med elektrokemisk kloridextraktion är till sin karaktär mycket lik katodiskt skydd. Processen omfattar applicering av en elektrisk ström mellan den inbäddade armeringen och ett anodnät som placeras på betongkonstruktionens utsida. Som ett resultat av detta drivs kloriderna ut mot ytan. När behandlingen har slutförts måste betongkonstruktionen skyddas med lämplig behandling för att förhindra ytterligare inträngning av klorider (efterbehandling).                                                                                 | Inga särskilda kriterier                                                                                                    | För efterbehandling:<br>genomträngande vattenavvisande impregnering med Sikagard®-705 L eller Sikagard®-706 Thixo<br>plus skyddsbeläggning<br>Sikagard®-680 S eller Sikagard®-690 W HD                   |

# SS EN 1504-9:2008 PRINCIP 8: ÖKA RESISTIVITETEN

Öka betongens elektriska resistivitet för att minska risken för korrosion

Princip 8 handlar om att öka betongens resistivitet, som är direkt kopplad till fuktnivån som finns i betongens porer. Ju högre resistivitet, desto lägre andel obunden fukt finns det i porerna.

Detta innebär att korrosionsrisken i armerad betong med hög resistivitet kommer att vara mycket låg.

Princip 8 handlar om att öka betongens elektriska resistivitet, och den omfattar därför nästan samma reparationsmetoder som Princip 2 Fuktkontroll.

| Metoder                                                                                                | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Huvudkriterier                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Metod 8.1</b> Vattenavvisande impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-2:2008 |    | En vattenavvisande impregnering definieras som en behandling av betong för att skapa en vattenavstötande yta. Porerna och det kapillära nätet fylls inte igen utan täcks endast med det vattenavvisande materialet. Dessa fungerar genom att ytspänningen hos flytande vatten minskas för att på så sätt förhindra att den passerar genom porerna, men ändå möjliggör diffusion av vattenånga i båda riktningarna, vilket är enlighet med god standardpraxis i byggnadsfysik.                                                                                                                                    | Genomträngning:<br>Klass I: <10 mm<br>Klass II: ≥10 mm<br><br>Koefficient för torkningshastighet:<br>Klass I: >30%<br>Klass II: >10%<br><br>Vattenupptagning och beständighet mot alkali:<br>absorptionsgrad: <7,5%<br>alkalilösning: <10%                                                                                                                                                                                             | Sikagard®-700-serien<br>■ Baserad på silan vattenavvisande<br>■ Tränger ned djup och ger en flytande-vattenavstötande yta<br><br>Sikagard®-706 Thixo (Klass II)<br>Sikagard®-705 L (Klass II)<br>Sikagard®-704 S (Klass I)<br>Sikagard®-740 W (Klass I)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Metod 8.2</b> Impregnering<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-2:2008                 |   | En impregnering definieras som behandling av betong för att minska ytans porositet och för att förstärka den. Porerna och kapillärerna fylls då delvis eller helt. Denna typ av behandling resulterar också vanligtvis i en oavbruten tunn film med en tjocklek av 10 till 100 mikrometer på ytan. Denna skyddar porsystemet mot aggressiva ämnen.                                                                                                                                                                                                                                                               | Genomträngningsdjup:<br>≥5 mm<br><br>Kapillär absorption<br>$w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Sikafloor®-CureHard-24<br>■ Bas av natriumsilikat<br>■ Utmärkt nötning och ytbehandling<br>■ Större förtätningskapacitet<br><br>Sikafloor®-CureHard-LI<br>■ Bas av litiumsilikat<br>■ Ökad penetration och estetik<br>■ Sänkta appliceringskostnader                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Metod 8.3</b> Beläggning<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>SS EN 1504-2:2008                   |  | Ytbeläggningar definieras som material utformade för att ge en förbättrad betongyta, för ökad motståndskraft eller prestanda mot specifik yttre påverkan. Fina sprickor på ytan med en total rörelse på upp till 0,3 mm kan säkert repareras och därefter förseglas. Rörelserna i sprickorna tas upp av elastiska, spricköverbryggande beläggningar som även är vattentäta och resistenta mot karbonisering. Detta är för att ta upp termiska och dynamiska rörelser i konstruktioner som utsätts för stora temperaturvariationer, vibrationer, eller som har konstruerats med otillräckliga eller för få fogar. | Kapillär absorption<br>$w < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \times \sqrt{h})$<br><br>Permeabilitet för vattenånga:<br>Klass I: $S_d < 5 \text{ m}$<br>Klass II: $5 \text{ m} \leq S_d \leq 50 \text{ m}$<br>Klass III: $S_d > 50 \text{ m}$<br><br>Vidhäftningshållfasthet:<br>Elastisk: $\geq 0,8 \text{ N/mm}^2$ eller $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$ (trafik)<br><br>Styv: $\geq 1,0 \text{ N/mm}^2$ eller $\geq 2,0 \text{ N/mm}^2$ (trafik) | Sikagard®-680 S<br>■ Akrylharts, lösningsmedelsdispergerad<br>■ Längsiktigt betongskydd<br><br>Sikagard®-690 W HD<br>■ Polyuretan, vattendispergerad<br>■ Längsiktigt betongskydd<br><br>Sikagard® Wallcoat T<br>■ Tvåkomponents epoxi, vattendispergerad<br>■ Skyddsbeläggning för tunnel<br><br>Sikagard®-550 W Elastisk<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Betongskydd och spricköverbryggande<br><br>Sikagard®-545 W Elastofill<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Elastiskt system baslack<br><br>Sikagard®-675 W Elastocolor<br>■ Akrylharts, vattendispergerad<br>■ Betongskydd |



# EN 1504-9 PRINCIP 9: KATODISK KONTROLL

Förhindra korrosion av stålarmeringen

Princip 9 bygger på att begränsa tillgången till syre till alla potentiellt katodiska områden, till den punkt då korrosion förhindras.

Ett exempel på detta är när man begränsar den tillgängliga syrehalten genom användning av beläggningar på stålytan

Ett annat är applicering av en inhibitor i tillräckligt stor mängd, som kan bilda en film på stålytan vilken fungerar som en barriär genom att stänga ute syret.

| Metoder                                                                                                                                    | Tillämpning                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Huvudkriterier                                                                                                                                     | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Metod 9.1</b> Begränsa syrehalten (vid katoden) genom ytmättning och ytbeläggning.</p> <p>Motsvarande del av normerna:<br/>Ingen</p> |  | <p>Skapa förhållanden där alla potentiellt katodiska områden av armeringen inte kan driva en anodisk reaktion.</p> <p>Även om det inte nämns i standarden under metod 9.1, bildar inhibitorer (som tillsätts betongen som tillsatser eller appliceras på den härdade ytan som en impregnering) en kontinuerlig film på stålarmeringens ytan, vilket fungerar som en syrebarriär.</p> | <p>Sikas rekommendation:<br/>&gt;100 ppm (parts per million) koncentration av korrosionsinhibitor på armeringsjärnsnivå i närvaro av klorider.</p> | <p>Korrosionsinhibitorer:<br/>Sika® FerroGard®-901 (tillsats)<br/>Sika® FerroGard®-903 Plus (appliceras på ytan)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Amino-alkoholbaserade inhibitorer</li><li>■ Långvarigt skydd och hållbarhet</li><li>■ Ekonomisk förlängning av livslängden hos armerade betongkonstruktioner</li></ul> |

# EN 1504-9 PRINCIP 9: KATODISK SKYDD

Förhindra korrosion av stålarmeringen

Princip 10 avser katodiska skyddssystem. Dessa är elektrokemiska system som minskar korrosionspotentialen till en nivå där graden av upplösning hos armeringsstålet reduceras markant. Detta kan uppnås genom att man skapar en direkt elektrisk ström från den omgivande betongen till armeringsstålet för att eliminera de anodiska delarna av korrosionsreaktionen. Strömmen matas via en extern källa (Induced Current Cathodic Protection), eller genom att man skapar en galvanisk ström genom att koppla stålet till en mindre ädel/mer reaktiv metall (galvaniska anoder t ex zink).

| Metoder                                                                                                  | Tillämpning                                                                           | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Huvudkriterier                                      | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Metod 10.1</b> Applicera en elektrisk potential.</p> <p>Motsvarande del av normerna:<br/>Ingen</p> |  | <p>Med katodiskt skydd med inducerad ström matas strömmen via en extern elektrisk källa och distribueras i elektrolyten via hjälpanoder (t ex mesh som placeras ovanpå och ansluts till armeringsstålet). Dessa hjälpanoder är vanligtvis inbäddade i ett murbruk för att förhindra att de bryts ned. För att fungera effektivt kräver systemet att det omgivande murbruket har en tillräckligt låg resistivitet för att möjliggöra tillräcklig strömöverföring.</p> | <p>Murbrukets resistivitet: enligt lokala krav.</p> | <p>Murbruk för inbäddad katodisk skydds-mesh:</p> <p>Applicering av murbruk genom sprutning:<br/>Sika MonoTop®-412 N</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Låg krympning</li><li>■ Tillräcklig resistivitet</li></ul> <p>Utjämningsmurbruk<br/>Sikafloor® Level-30</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Självnivellerande</li><li>■ Tillräcklig resistivitet</li></ul> |

# EN 1504-9 PRINCIP 11: KONTROLL AV ANODISKA OMRÅDEN

Förhindra korrosion av stålarmeringen

När man överväger kontroll av anodiska områden för att förhindra korrosion med Princip 11 är det viktigt att förstå att speciellt i kraftigt kloridkontaminerade konstruktioner inträffar ytsplitttring på grund av korrosion i armeringen först i områden med ett tunt betonghölje. Dessutom är det viktigt att skydda reparerade områden mot framtida inträngning av aggressiva ämnen (karbonisering, klorider).

En skyddande cement-slurry kan appliceras direkt på armeringen efter lämplig rengöring, för att förhindra ytterligare upplösning av stålet vid de anodiska områdena.

För att skydda mot bildandet av begynnande anoder i de områden som omger lagningar av mindre ytor kan dessutom en korrosionsinhibitor appliceras som kan migrera genom betongen och nå armeringen, där den bildar en barriär och även skyddar de anodiska zonerna.

Observera: Dubbla funktionshämmare som Sika® FerroGard® skyddar samtidigt även de katodiska områdena.

| Metoder                                                                                                                 | Tillämpningar                                                                         | Beskrivning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Huvudkriterier                                                                                                                          | Sika-produkter (exempel)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Mtod 11.1</b> Aktiv beläggning av armeringen<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>EN 1504-7                        |    | Dessa beläggningar innehåller aktiva pigment som kan fungera som en inhibitor och/eller tillhandahålla en passiv miljö tack vare sin alkalinitet. Även om man måste vara försiktig så att de appliceras korrekt är de mindre känsliga för applikationsfel än barriärbeläggningar.                                                                                                                                                                                                                                             | Överensstämmelse med SS EN 1504-7:2008                                                                                                  | Cementbaserad:<br>Sika MonoTop®-910 N <ul style="list-style-type: none"><li>■ 1-komponents korrosionsskydd</li><li>■ Bra motståndskraft mot vatten och kloridpenetration</li></ul> Epoxi-modifierat cementbaserat:<br>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® <ul style="list-style-type: none"><li>■ Hög densitet, lämpligt för krävande miljöer</li><li>■ Utmärkt vidhäftning på stål och betong</li></ul> |
| <b>Metod 11.2</b> Barriärbeläggning av armeringen<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>EN 1504-7                      |   | Dessa barriärbeläggningar fungerar genom att helt isolera förstärkningen från syre eller vatten. Därför kräver de högre nivåer av ytbehandling och applikationskontroll. Det beror på att de endast kan vara effektiva om stålet är helt fritt från korrosion och hela ytan är belagd samt fri från defekter – detta kan vara mycket svårt att åstadkomma under förhållandena som råder på plats. Eventuell effektiv reduktion av bindningen av reparationsmaterialet till den behandlade förstärkningen bör också övervägas. | Överensstämmelse med SS EN 1504-7:2008                                                                                                  | Epoxibaserat:<br>Sikadur®-32 <ul style="list-style-type: none"><li>■ Låg känslighet för fukt</li><li>■ Mycket tät, ingen kloridpenetration</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Metod 11.3</b> Applicering av korrosionsinhibitorer i eller på betongen<br><br>Motsvarande del av normerna:<br>Ingen |  | Vid applicering av korrosionsinhibitorer på betongytan sprids dessa till förstärkningen och bildar ett skyddande lager på armeringsjärnens yta. Dessa korrosionsinhibitorer kan även läggas till som tillsatser till reparationsmurbuket eller betong som används för de betongåterställande arbetena.                                                                                                                                                                                                                        | Sikas rekommendation:<br>>100 ppm (parts per million) koncentration av korrosionsinhibitor på armeringsjärnsnivå i närvaro av klorider. | Korrosionsinhibitorer:<br>Sika® FerroGard®-901 (tillsats)<br>Sika® FerroGard®-903 Plus (appliceras på ytan) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Amino-alkoholbaserade inhibitorer</li><li>■ Långvarigt skydd och hållbarhet</li><li>■ Ekonomisk förlängning av livslängden hos armerade betongkonstruktioner</li></ul>                                                                         |



# SAMMANFATTNING FLÖDESDIAGRAM

Faser i det korrekta förfarandet för reparation och skydd av betong i enlighet med Europastandard SS EN 1504

## FASERNA AV I PROJEKT FÖR REPARATION OCH SKYDD AV BETONG I ENLIGHET MED SS EN 1504 DEL 9

| Information om strukturen                                                                                                                                                            | Bedömningsprocess                                                                                                                                                                               | Hanteringsstrategi                                                                                                                                                                                         | Utformning av reparationsarbeten                                                                                                                                                                                                                               | Reparationsarbete                                                                                                                                                                                                              | Godkännande av reparationsarbete                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>Konstruktionens historia</li><li>Granskningsdokumentation</li><li>Tillståndsundersökning</li></ul> <p>SS EN 1504-9:2008, punkt 4, Bilaga A</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>Feldiagnos</li><li>Analysresultat</li><li>Identifiering av grundorsak</li><li>Strukturell bedömning</li></ul> <p>SS EN 1504-9:2008, punkt 4, Bilaga A</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>Reparationsalternativ</li><li>Välj principer</li><li>Välj metoder</li><li>Hälso- och säkerhetsfrågor</li></ul> <p>SS EN 1504-9:2008, punkterna 5 och 6, Bilaga A</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>Definition av prestanda</li><li>Förberedelse av substrat</li><li>Produkter</li><li>Tillämpning</li><li>Specifikationer</li><li>Ritningar</li></ul> <p>SS EN 1504 del 2-7 och SS EN 1504-9:2008, punkterna 6, 7 och 9</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>Slutligt produkturval</li><li>Val av utrustning</li><li>Hälso- och säkerhetsbedömning</li><li>QA/QC definition</li></ul> <p>SS EN 1504-9:2008, punkt 9 och 10 och SS EN 10-1504:2008</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>Godkännande av testning</li><li>Godkännande av bearbetning</li><li>Slutlig dokumentation</li><li>Underhållsstrategi</li></ul> <p>SS EN 1504-9:2008, punkt 8 och SS EN 1504-10:2008</p> |

## RELATERADE SIDOR I DENNA BROSCHYR

Läs mer på sidan 6

Läs mer på sidan 8/9

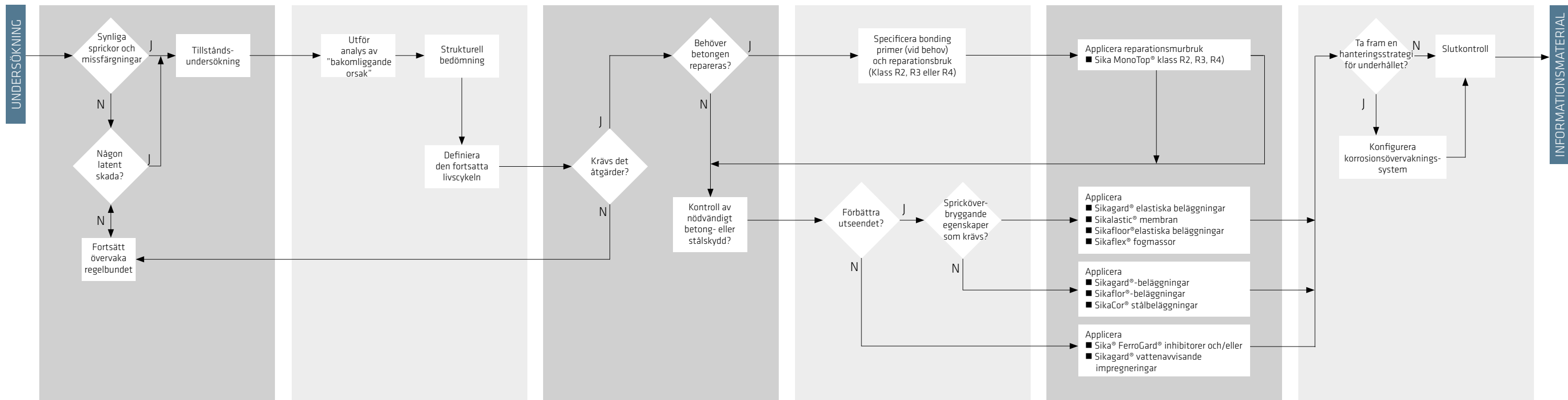
Läs mer på sidan 44-47

Läs mer på sidan 14-41

Läs mer på sidan 48/49

Läs mer på sidan 7

## FLÖDESSCHEMA ÖVER FÖRFARANDE VID REPARATION OCH SKYDD AV BETONG EMD SIKA-SYSTEM



# VAL AV METODER SOM SKA ANVÄNDAS FÖR BETONGREPARATIONER

I matristabellerna nedan listas de vanligaste defekterna och skadorna på betongkonstruktioner och deras möjliga reparationsmetoder. Listan är avsedd att vara vägledande snarare än uttömmande. Reparationsförslagen måste anpassas efter de specifika förhållandena för varje projekt. Avvikelser från denna matris med dispositionsrekommendationer är därför möjlig och dessa måste bestämmas individuellt för varje situation. Numren som anges i tabellerna är hänvisningar till de relevanta principerna och metoderna som definieras i SS EN 1504-9:2008.

## SKADOR PÅ BETONG

| Betongdefekter/-skador                                    | Mindre skador                                                               | Måttlig skada                                                                                                                                                                                                          | Allvarlig skada                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Betongställ                                               | 1.5 Igenfyllning av sprickor                                                | 1.5 Igenfyllning av sprickor<br>1.6 Överföra sprickor till fogar                                                                                                                                                       | 4.5 Injektering av sprickor, hålrum eller glipor<br>4.6 Fyllning av sprickor, hålrum eller glipor                                                                            |
| Ytsplittring av betongen till följd av mekanisk påverkan  | 3.1 Applicering av murbruk för hand<br>4.4 Tillsats av murbruk eller betong | 3.1 Applicering av murbruk för hand<br>3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk                                                                                                | 3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk                                                                                             |
| Strukturella skador från överbelastning eller jordbävning | 3.1 Applicering av murbruk för hand                                         | 3.1 Applicering av murbruk för hand<br>4.1 Lägga till eller ersätta inbäddade eller externa armeringsjärn<br>3.1 Applicering av murbruk för hand<br>4.2 Lägga till armering förankrad i förformade eller borrarade hål | 3.3 Sprutning av betong eller murbruk<br>4.3 Förstärkning av fästplatta<br>3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>4.7 Förspänning (efterspänning)<br>3.4 Byte av element |
| Fjällning till följd av frysning/upptining                | 5.1 Beläggning (cementbaserad)                                              | 5.1 Beläggning (cementbaserad)<br>5.3 Tillsats av murbruk eller betong                                                                                                                                                 | 5.3 Tillsats av murbruk eller betong                                                                                                                                         |
| Skador från kemiska angrepp                               | 6.1 Beläggning (cementbaserad)                                              | 6.1 Beläggning (cementbaserad)<br>6.3 Tillsats av murbruk eller betong                                                                                                                                                 | 6.3 Tillsats av murbruk eller betong<br>3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk                                                     |

- Mindre skador: lokal skada, ingen påverkan på bärförmågan
- Måttlig skada: lokal till betydande skada, liten påverkan på bärförmågan
- Allvarlig skada: omfattande och storskalig skada, stark påverkan på lastkapaciteten

## SKADOR PÅ GRUND AV ARMERINGSKORROSION

| Betongdefekter/-skador                               | Mindre skador                                                                  | Måttlig skada                                                                                                           | Allvarlig skada                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ytsplittring av betongen till följd av karbonisering | 3.1 Applicering av murbruk för hand                                            | 3.1 Applicering av murbruk för hand<br>3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk | 3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>4.1 Lägga till eller ersätta inbäddade eller externa armeringsjärn<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk<br>4.2 Lägga till armering förankrad i förformade eller borrarade hål<br>7.2 Ersättning av förorenad eller karboniserad betong |
| Armeringskorrosion på grund av klorider              | 3.1 Applicering av murbruk för hand                                            | 3.1 Applicering av murbruk för hand<br>3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk | 3.4 Byte av element<br>7.2 Ersättning av förorenad eller karboniserad betong<br>4.1 Lägga till eller ersätta inbäddade eller externa armeringsjärn<br>7.2 Ersättning av förorenad eller karboniserad betong<br>4.3 Förstärkning av fästplatta                                         |
| Läckströmmar                                         | 3.1 Applicering av murbruk för hand<br>3.1 Omgjutning med betong eller murbruk | 3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk                                        | 3.2 Omgjutning med betong eller murbruk<br>4.2 Lägga till armering förankrad i förformade eller borrarade hål<br>3.3 Sprutning av betong eller murbruk<br>4.1 Lägga till eller ersätta inbäddade eller externa armeringsjärn                                                          |



# VAL AV METODER SOM SKA ANVÄNDAS FÖR SKYDD AV BETONG OCH ARMERING

Det övergripande skyddet som krävs för betongkonstruktioner liksom det som krävs för deras inbäddade armeringsstål beror på konstruktionstypen, dess miljöexponering och placering, dess användning och den valda underhållsstrategin. Därför bör skydds-förslagen anpassas efter individuella strukturer, deras specifika villkor och krav. Avvikelser från dessa dispositionsrekommenda-tioner är därför möjliga och bör alltid fastställas för varje enskilt projekt.

Prefix-numren i följande tabeller är referenser till de relevanta principerna och metoderna i SS EN 1504-9:2008.

## SKYDD FÖR BETONG

| Skyddskrav                         | Lägsta nivå                      | Medelhög nivå                        | Krävande nivå                                 |
|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Sprickor                           | 1.1 Vattenavvisande impregnering | 1.1 Vattenavvisande impregnering     | 1.1 Vattenavvisande impregnering och          |
|                                    | 1.3 Beläggning                   | 1.3 Beläggning (elastisk)            | 1.3 Beläggning (elastisk)                     |
|                                    |                                  |                                      | 1.8 Applicering av ark eller flytande membran |
| Mekanisk påverkan                  | 5.2 Impregnering                 | 5.1 Beläggning                       | 5.3 Tillsats av murbruk eller betong          |
| Åtgärder vid frysning/upptining    | 2.1 Vattenavvisande impregnering | 5.2 Vattenavvisande impregnering     | 1.1 Vattenavvisande impregnering och          |
|                                    | 2.2 Impregnering                 | 2.3 Beläggning                       | 5.1 Beläggning                                |
|                                    |                                  |                                      | 5.3 Tillsats av murbruk eller betong          |
| Alkaliska aggregatreaktioner (AAR) | 2.1 Vattenavvisande impregnering | 5.2 Vattenavvisande impregnering     | 2.1 Vattenavvisande impregnering och          |
|                                    | 2.3 Beläggning                   | 2.3 Beläggning (elastisk)            | 2.3 Beläggning (elastisk)                     |
|                                    |                                  |                                      | 1.8 Applicering av ark eller flytande membran |
| Kemiskt angrepp                    | 6.2 Impregnering                 | 6.3 Tillsats av murbruk eller betong | 6.1 Beläggningar (reaktiva)                   |

Lägsta nivå: mindre defekter hos betongen och/eller kortsiktigt skydd

Medelhög nivå: måttliga defekter hos betongen och/eller skydd på medellång sikt

Hög nivå: omfattande defekter hos betongen och/eller skydd på lång sikt

## SKYDD AV ARMERING

| Skyddskrav    | Lägsta nivå                                                  | Medelhög nivå                                                                    | Krävande nivå                                                 |
|---------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Karbonisering | 1.1 Applicering av korrosionsinhibitorer i eller på betongen | 1.3 Beläggning                                                                   | 11.3 Applicering av korrosionsinhibitorer i eller på betongen |
|               |                                                              | 7.3 Elektrokemisk realkalisering av karboniserad betong                          | 1.3 Beläggning                                                |
|               |                                                              | 7.4 Realkalisering av karboniserad betong genom diffusion                        | 7.3 Elektrokemisk realkalisering av karboniserad betong       |
|               |                                                              |                                                                                  | 1.3 Beläggning                                                |
| Klorider      | 1.1 Vattenavvisande impregnering                             | 11.3 Applicering av korrosionsinhibitorer i eller på betongen                    | 7.5 Elektrokemisk kloridextraktion                            |
|               | 1.2 Impregnering                                             | 1.1 Vattenavvisande impregnering                                                 | 1.3 Beläggning                                                |
|               |                                                              | 11.3 Applicering av korrosionsinhibitorer i eller på betongen och 1.3 Beläggning | 7.5 Elektrokemisk kloridextraktion och                        |
|               |                                                              |                                                                                  | 11.2 Barriärbeläggning av armeringen                          |
|               |                                                              |                                                                                  | 10.1 Applicera en elektrisk potential                         |
| Läckströmmar  | Om urkoppling av den elektriska strömmen inte är möjlig:     | Om urkoppling av den elektriska strömmen inte är möjlig:                         | Om urkoppling av den elektriska strömmen inte är möjlig:      |
|               | 2.2 Impregnering                                             | 2.5 Elektrokemisk behandling                                                     | 10.1 Applicera en elektrisk potential                         |
|               |                                                              | 2.3 Beläggning                                                                   |                                                               |

# SIKAS PRODUKTER OCH SYSTEM

Den oberoende bedömningen och godkännandena v Sikas produkter och system, plus provnings- och bevisredovisning i enlighet med kraven i SS EN 1504

Sika använder specifika egna och oberoende provnings- och bedömningskriterier för att utvärdera alla sina produkter och system för reparation och skydd av betong, vilket är helt i enlighet med kraven i de tillämpliga delarna och avsnitten i Europastandarden SS EN 1504 (del 2-7). Sikas produkt- och systemtestning och bedömningskriterier för dessa material för reparation och skydd av betong är följande:

## FÖR BETONGREPARATIONER

### Skydd av exponerad armering

- Bindningsstyrka till stål och betong
- Korrosionsskydd
- Permeabilitet för vatten
- Permeabilitet för vattenånga
- Permeabilitet för koldioxid
- Permeabilitet för klorid

### Nivellering av profilen och porer i fyllningsytan

- Bindningsstyrka
- Permeabilitet för koldioxid
- Permeabilitet och absorption av vatten
- osv.

### Byte av skadad betong

- Bindningsstyrka
- Tryck- och böjstyrkor
- Permeabilitet för vatten
- Elasticitetsmodul (styvhet)
- Återhållen krympning
- Termisk kompatibilitet
- osv.

## FÖR BETONGSKYDD

### Fuktkontroll med vattenavvisande impregnering

- Genomträngningsdjup
- Vattenupptagning
- Alkaliskt motstånd
- Permeabilitet för vattenånga
- Motstånd mot frysning/upptining
- Kloridpenetration

### Styv skyddsbeläggning

- Bindningsstyrka
- Tvärsnittstest
- Permeabilitet för koldioxid
- Permeabilitet för vattenånga
- Motstånd mot UV-ljus
- Alkaliskt motstånd i substratet
- Motstånd mot frysning/upptining
- Brandbeteende
- osv.

### Elastiska skyddsbeläggningar

- Förmåga att överbrygga sprickor
  - Statiskt
  - Dynamiskt
  - Vid låga temperaturer (-20°C)
- Bindningsstyrka
- Tvärsnittstest
- Permeabilitet för koldioxid
- Permeabilitet för vattenånga
- Motstånd mot UV-ljus
- Alkaliskt motstånd i substratet
- Motstånd mot frysning/upptining
- Brandbeteende
- osv.



## PRESTANDAKRITERIER

### Produkt- och systemprestanda

Det finns funktions- och prestandakrav som måste uppfyllas såväl av de individuella produkterna som komponenter i ett system och systemet fungerar tillsammans som en helhet.

### Praktiska tillämpningskriterier för prestanda

Förutom deras prestanda på plats på konstruktionen är det också av största vikt att definiera och sedan testa applikationsegenskaper och egenskaper hos produkterna. På Sika säkerställer vi att dessa är i enlighet med riktlinjerna i SS EN 1504 del 10, men vi ser dessutom till att alla Sika-produkter kan appliceras praktiskt på plats och i alla av de olika klimatförhållanden som man möter världen över.

Till exempel:

Sikas reparationsmurbruk måste vara lämpliga för användning i olika tjocklekar, områden och reparationsvolymerna som måste appliceras i så få lager som möjligt. De måste då snabbt bli väderbeständiga.

På samma sätt måste Sikagard®-beläggningar ha tillräcklig viskositet och rätt tixotropa egenskaper vid olika temperaturer, för att erhålla de önskade tjocklekarna hos våt- och torrfilm.

Detta bör uppnås med så få skikt som måste, och de måste även uppnå tillräcklig opacitet och snabbt bli väderbeständiga.

## KVALITETSSÄKRING



### Kvalitetskontroll i produktionen

Det är också nödvändigt att alla produkter och system uppfyller väl definierade kvalitetssäkrings- och kvalitetskontrollstandards i produktionen. Ingår i Europastandarden SS EN 1504 del 2 till 7 är de relevanta kraven för kvalitetskontroll på produktionsanläggningen. Utöver dessa krav, som är obligatoriska i Europa, är alla Sikas produktionsanläggningar världen över certifierade enligt ISO 9001.



### Kvalitetskontroll på plats

Mer och mer viktiga reparationsarbeten kräver att det finns en fastställd kvalitetssäkringsplan. Med sina kunskaper inom kvalitetsledning kan Sika hjälpa entreprenören att utarbeta och förbereda de relevanta förfarandena för att uppfylla alla dessa krav.

SS EN 1504-10:2008 ger vägledning om den relevanta kvalitetskontrollen som ska utföras på plats. Sika publicerar även produkt- och systemspecifikationsdetaljer med metodförklaringen för användning av produkten på plats. Kvalitetskontrollförfaranden och checklistor finns tillgängliga som ett stöd för bygglidaren och den övergripande förvaltningen av projekt för reparation och skydd av betong.



# BEDÖMNINGAR AV SIKAS PRODUKTER OCH SYSTEM

Ytterligare prestandatestning och omfattande oberoende hållbarhet

## BETONGREPARATIONER

### ”Baenziger-blocket” för murbrukstestning

Det finns många rapporterade orsaker till förtida defekter hos reparationsmurbruk, men ett av de vanligaste är sprickor som bildas i materialet. Sika har länge erkänt denna fråga och utvecklat en praktisk testprocedur för att flytta fram prestanda-gränserna och förbättra produktkvaliteten.

”Baenziger-blocket” har nu bedömts vara den optimala specifikationen och konfigurationen för utvärdering av känsligheten hos reparationsmaterial av det amerikanska inrikesdepartementets CREE-program.



Det ofyllda ”Baenziger-blocket”.



”Baenziger-block” som har fyllts med sprickkänsligt murbruk.



Murbruk med bra sprickbeteende.



### Sika avancerad testning av prestandan hos reparationsmurbruk

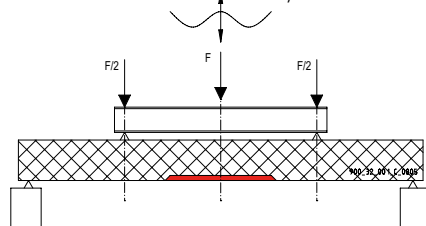
”Baenziger-blocket” för testning av murbruk för betongreparation möjliggör direkta jämförelser och mätningar av prestanda mellan produkter, produktionsmetoder, produktionsanläggningar och användningsvillkor överallt i världen.

Denna innovation från Sika möjliggör:

- direkt jämförelse världen över
- Applicering horisontellt, vertikalt och ovanför huvudhöjd
- Realista platsmått
- Ytterligare labbtestning av prov av kärnan
- Krympning och prestanda Spricktestning

### Testa produktapplikationen under dynamisk belastning

Applicering för installation och prestandaprovning av reparationsmurbruk under aktiv dynamisk belastning.



### Det verkliga beviset på verkliga strukturer – Oberoende utvärdering av slutförda projekt



En stor internationell studie av avslutade reparationsprojekt genom inspektion, testning och översyn genomfördes 1997 av ledande oberoende konsulter och provningsinstitut.

Detta omfattade mer än tjugo större byggnader och anläggningskonstruktioner i Norge, Danmark, Tyskland, Schweiz och Storbritannien som reparerades och skyddades med Sika-system mellan åren 1977 och 1986. Dessa inspekterades och deras tillstånd och reparations-systemens prestanda bedömdes efter perioder från 10 till 20 år av ledande konsulter specialiserade på detta område.

Konstruktionernas utmärkta skick och prestandarapporterna för materialen som var slutsatserna som dessa ingenjörer drog, vittnar tydligt och entydigt om Sikas produkter för reparation och skydd av betong. De bekräftar även Sikas banbrytande arbete i den tidiga utvecklingen av det moderna, systematiska förhållningssättet till reparation och skydd av betong.

Dessa rapporter finns i ett tryckt referensdokument från Sika som heter ”Kvalitet och hållbarhet i reparation och skydd av betong”.

## BETONGSKYDD

### Provning av korrosionsinhibitorers prestanda

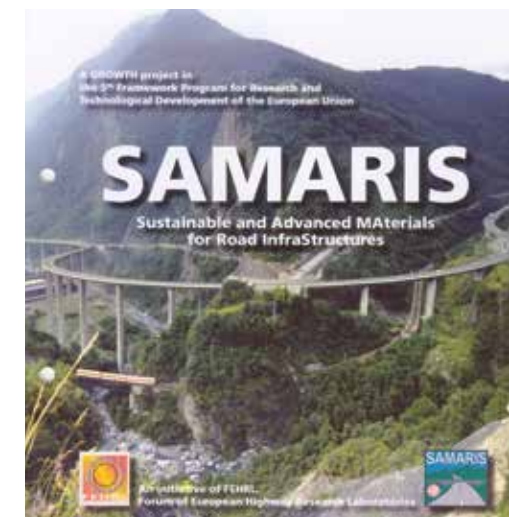
Sika introducerade ytaktiva korrosionsinhibitorer 1997.

Sedan dess har miljontals kvadratmeter med armerad betong skyddats mot korrosion världen över. Sika® FerroGard®-903+ omfattar Princip 9 (katodisk kontroll) och Princip 11 (Anodisk kontroll). Sedan den introducerades har många studier bekräftat effektiviteten hos korrosionsskyddet som denna teknik ger.

De senaste internationella rapporterna, bland de många som finns tillgängliga från ledande institutioner världen över, är från Kapstaden i Sydafrika, och visar teknikens effektivitet i karboniserade konstruktioner. Från BRE (Building Research Establishment) visar effektiviteten hos Sika® FerroGard®-903+ applicerat som en förebyggande åtgärd i en miljö som är kraftigt förorenad av klorid. Prestandan övervakades och utvärderades i ett program som pågick i 2,5 år (BRE 224-346A)

Utöver detta finns det europeiska SAMARIS-projektet som påbörjades 2002 och som ingår i Europeiska gemenskapens stora forskningsprojekt: Hållbarhet och avancerade material för väginfrastruktur. Detta inrättades för att undersöka innovativa tekniker för underhåll av vägkonstruktioner.

Alla dessa rapporter slog fast att när förhållandena är de rätta så är Sika® FerroGard®-903+ en kostnadseffektiv metod för att reducera korrosion.

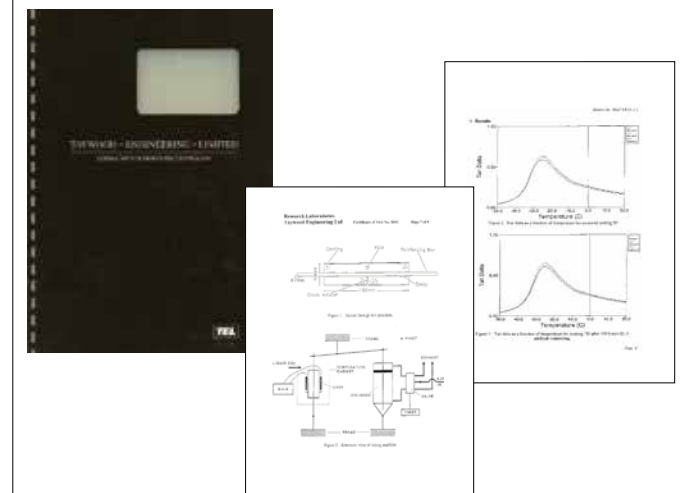


### Ytterligare provningsförfarande för vattenavvisande impregneringar

Utöver Europastandarden EN 1504-2:2008 testas penetrationsförmågan hos vattenavvisande impregneringar i betong genom mätning av vattenupptagningen i betongens djupprofil (t ex på betongkärnor från ovansidan till 10 mm djup). Därför kunde det maximala penetrationsdjupet och effektiviteten bestämmas. Vid den penetrationsgränsen mäts den exakta mängden av den aktiva ingrediensen i betongen i laboratoriet genom FT-IR-analys. Detta värde speglar den minsta andelen vattenavvisande partiklar och kan därför även användas för kvalitetskontroll på plats.



### Accelererat vädertest



- Sikagard®-produkterna testas med avseende på prestanda som anti-karboniserings- och vattenånggenomsläppliga beläggningar, både när de nyligen har applicerats och efter upp till 10 000 av accelererat vädertest (motsvarande mer än 15 års atmosfärisk exponering). Endast denna typ av praktiskt tillämpade laboratorietester kan ge en sann och fullständig bild av en produkt och dess långsiktiga prestanda.
- Sikagard® spricköverbyggande beläggningsprodukter och -system testas för att bekräfta deras dynamiska prestanda vid låga temperaturer ned till -20°C.
- Sikagard®-beläggningar kommer därför att fortsätta fungera långt efter att många av de så kallade ”skyddande” beläggningarna har slutat ge ett effektivt skydd.



# EXEMPEL PÅ TYPISKA BETONG-SKADOR OCH HUR DE REPARERAS OCH SKYDDAS MED SIKA-SYSTEM



## KOMMERSIELLA BYGGNADER

| Problem:                | Sika-lösningar:*                                                                                                                       |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ytsplittring hos betong | Applicering av betong eller reparationsmörbruk för hand eller genom sprutning (Sika MonoTop®-352 N) Tillsatser för betong med Sikament |
| Oskyddat stål           | Skydda armeringsstålet mot korrosion<br>Sika MonoTop®-910 N                                                                            |
| Inbäddat stål           | Skydd av armeringen genom applicering av korrosionsinhibitorer<br>Sika® FerroGard®-903 Plus                                            |
| Sprickor                | För icke rörliga sprickor<br>Sika MonoTop®-723 N<br>För fina ytsprickor<br>Sikagard®-550 Elastoflex W                                  |
| Betongskydd             | Beläggningar för att skydda betongen<br>Sikagard®-675 Color W<br>Sikagard®-740 W                                                       |
| Fogar                   | Sikaflex®-AT-koppling                                                                                                                  |

\* Ytterligare Sika-lösningar är också möjliga. Se särskild dokumentation eller kontakta vår tekniska serviceavdelning för rådgivning.

## BROAR

| Problem:                | Sika-lösningar:*                                                                                                                                                             |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ytsplittring hos betong | Applicering av betong eller reparationsmörbruk för hand eller genom sprutning Sika MonoTop®-412 N eller<br>SikaCem®-Gunit 133<br>Tillsatser för betong med Sika® ViscoCrete® |
| Oskyddat stål           | Skydda armeringsstålet mot korrosion<br>SikaTop® Armatec®-110, EpoCem®, Sika-dur®-32 för mycket korrosiva miljöer                                                            |
| Inbäddat stål           | Skydd av armeringen genom applicering av korrosionsinhibitorer<br>Sika® FerroGard®-903 Plus                                                                                  |
| Sprickor                | För icke-rörliga sprickor<br>Sika MonoTop®-723 N<br>För fina ytsprickor<br>Sikagard®-550 W Elastisk<br>Sprickor med en bredd på mer än 0,3 mm<br>Sikadur®-52 Injektion       |
| Betongskydd             | Beläggningar för att skydda betongen<br>Sikagard®-680 S / Sikagard®-690 W HD<br>Sikagard®-706 Thixo<br>Tätskikt:<br>Sikalastic-851                                           |
| Fogar                   | Sikadur®-Combiflex® System                                                                                                                                                   |

## SKORSTENAR OCH KYLTORN

| Problem:                | Sika-lösningar:*                                                                                                                                                               |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ytsplittring hos betong | Applicering av betong eller reparationsmörbruk för hand eller genom sprutning Sika MonoTop®-412 NFG eller<br>SikaCem®-Gunit 133<br>Tillsatser för betong med Sika® ViscoCrete® |
| Oskyddat stål           | Skydda armeringsstålet mot korrosion<br>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem® för mycket korrosiva miljöer                                                                             |
| Inbäddat stål           | Skydd av armeringen genom applicering av korrosionsinhibitorer<br>Sika® FerroGard®-903 Plus                                                                                    |
| Sprickor                | För icke-rörliga sprickor<br>Sikagard®-720 EpoCem®<br>För fina ytsprickor<br>Sikagard®-550 Elastoflex W<br>Sprickor med en bredd på mer än 0,3 mm<br>Sika® Injection-451       |
| Betongskydd             | Beläggningar för att skydda betongen<br>Sikagard®-720 EpoCem®<br>Sikagard®-680 S / Sikagard®-690 W HD<br>SikaCor® EG 5<br>(officiella varningsfärger för flygplan)             |
| Fogar                   | Sikadur®-Combiflex® System                                                                                                                                                     |

## RENINGSVERK

| Problem:                | Sika-lösningar:*                                                                                                                                                                       |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ytsplittring hos betong | Applicering av betong eller reparationsmörbruk för hand eller genom sprutning Sika MonoTop®-412 N<br>Tillsatser för betong med Sika® ViscoCrete®                                       |
| Oskyddat stål           | Skydda armeringsstålet mot korrosion<br>SikaTop® Armatec®-110 EpoCem®<br>Sikadur®-32 för mycket korrosiva miljöer                                                                      |
| Sprickor                | För icke-rörliga sprickor<br>Sikagard®-720 EpoCem®<br>För fina ytsprickor<br>Sikafloor®-390 Thixo<br>Sprickor med en bredd på mer än 0,3 mm<br>Sika® Injection-201<br>Sikalastic®-8800 |
| Betongskydd             | Beläggningar för att skydda betongen<br>Sikagard®-720 EpoCem®<br>SikaCor® Poxitar F / Sikagard®-63 N                                                                                   |
| Nötning                 | Sika® Abraroc®                                                                                                                                                                         |
| Fogar                   | Sikadur®-Combiflex® System                                                                                                                                                             |



# SIKA OCH DET INTERNATIONELLA BETONGREPARATIONSINSTITUTET (ICRI)

**SIKA OCH ICRI (INTERNATIONAL CONCRETE REPAIR INSTITUTE)** (delar samma mål: Att uppnå förstklassig kvalitet i betongreoveringsprojekt genom innovativa produkter och system, enastående kundrådgivning och utbildningar världen över.

## INTERNATIONELLA BETONGREPARATIONSINSTITUTET (ICRI)



Det internationella betongreparationsinstitutet, ICRI, bildades 1988 som International Association of Concrete Repair Specialists av en grupp pionjärer som lyfte sin oro över ökningen av okvalificerade entreprenörer som gick in i branschen och avsaknaden av standarder och riktlinjer för betongreparationer.

Sedan dess har ICRI vuxit till en stark internationell förening med 2000 medlemmar som arbetar enbart med frågor som rör reparation och renovering av betong.

### ICRI:s verksamhetsmål:

**ICRI, DET INTERNATIONELLA BETONGREPARATIONSINSTITUTET, HAR SOM MÅL ATT VARA EN LEDANDE RESURS FÖR UTBILDNING OCH INFORMATION FÖR ATT FÖRBÄTTRA KVALITETEN PÅ REPARATION, RENOVERING OCH SKYDD AV BETONG OCH ANDRA STRUKTURER I ENLIGHET MED KONSENSUSKRITERIER.**

Gruppens filosofi är att om kvaliteten på arbetet förbättras och de som köper reparationstjänster upplever att de får en hållbar produkt, kommer efterfrågan på deras produkter och tjänster att öka och bilden av betongreparationsindustrin kommer att höjas. Organisationen har sedan starten strävat efter att inkludera entreprenörers, ingenjörers och tillverkares intressen i alla aspekter av sin verksamhet. Syftet är att sammanföra de som verkligen är intresserade av att förbättra betongreparationsindustrin och använda sina samordnade insatser för att åstadkomma meningsfulla förändringar. Man gör allt man kan för att säkerställa rättvis representation för alla i organisationens ledning, representation i utskott och spridning av teknisk expertis.

Trots ett naturligt fokus på den nordamerikanska marknaden är ICRI kända även internationellt, särskilt i Latinamerika, Mellanöstern, Sydostasien och Stilla havsregionen. Det är en förening som liksom Sika strävar efter att förbättra kvaliteten på reparationsarbetena i renoveringsbranschen.



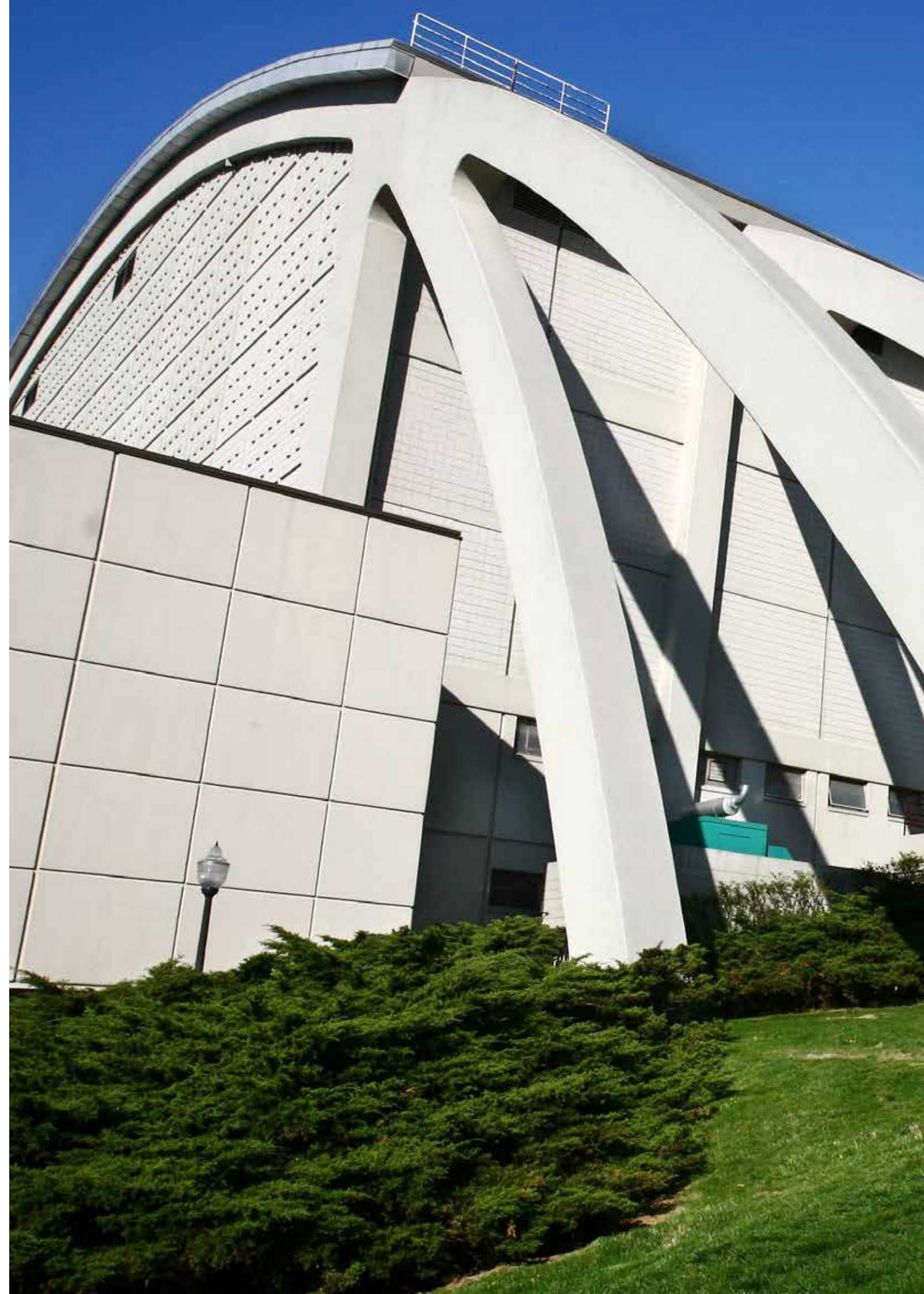
REFURBISHMENT  
ICRI AWARD-WINNING  
PROJECTS 1998 – 2013

SIKA - STRIVING FOR EXCELLENCE IN CONCRETE REPAIR

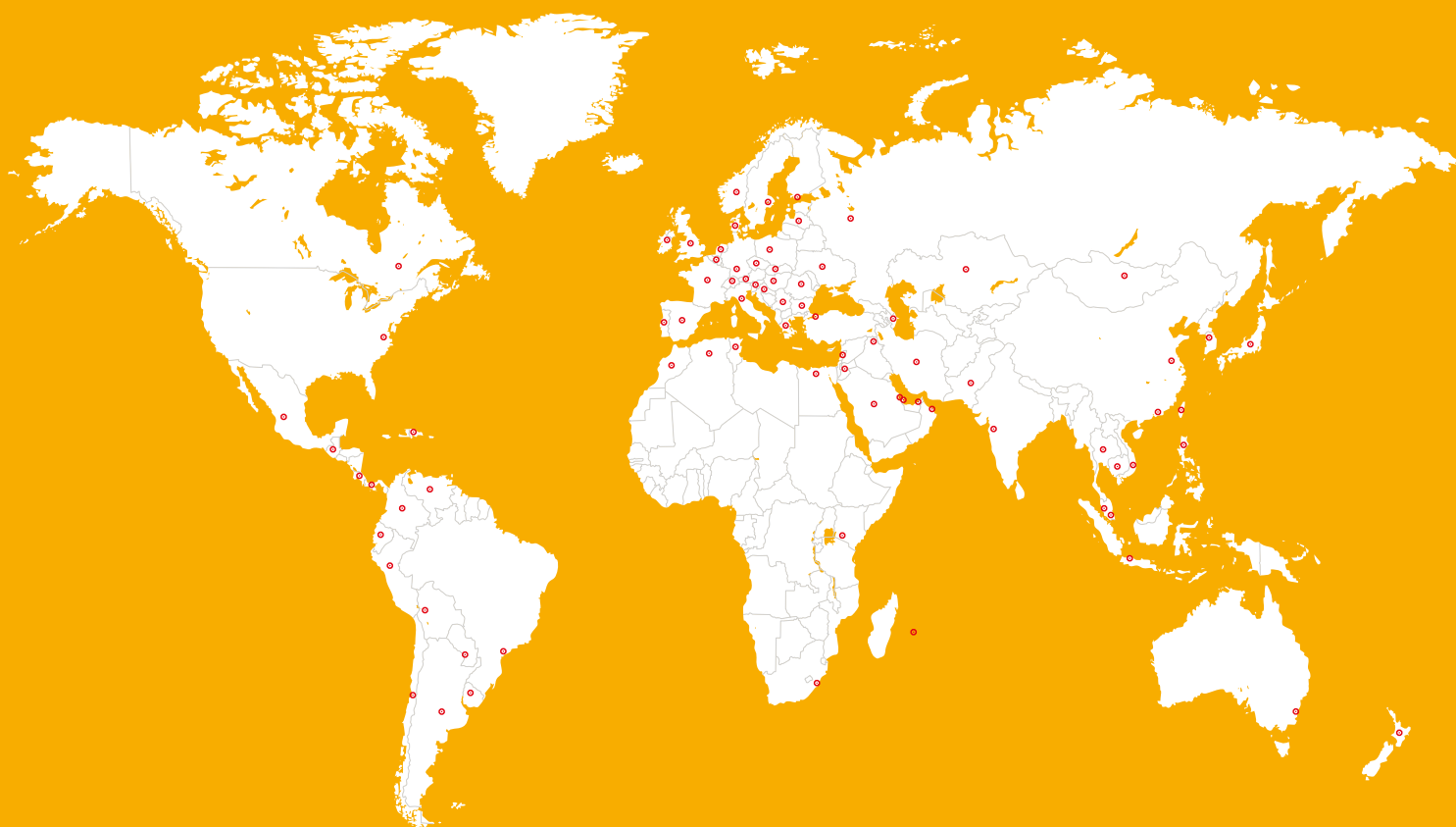
### ICRI AWARDS PROGRAM

ICRI awards program delar ut utmärkelser och erkänner enastående projekt i betongreparationsindustrin sedan 1997.

Med 84 ICRI-utmärkelser på 16 år är Sika företaget med flest betongreparationsprojekt som har prisats av ICRI (International Concrete Repair Institute).



# GLOBALT MEN LOKALT PARTNERSKAP



## MER INFORMATION:



### SIKA SVERIGE

Sika Sverige AB, som ingår i den globala koncernen Sika AG, är en ledande leverantör av kemiska specialprodukter. Sika levererar lösningar, system och produkter till byggbranschen och tillverkande industrier och är en ledare inom material som används för att foga, fästa, dämpa, förstärka och skydda lastbärande konstruktioner. Sikas produktsortiment består av högkvalitativa betongtillsatsmedel, specialbruker, lim & fog, dämpande och förstärkande material, system för strukturell förstärkning, industrigolv samt tak och vattentätande system.

Våra senaste försäljningsvillkor gäller.

Vänligen läs alltid gällande Tekniskt Datablad före användning av våra produkter.



**SIKA SVERIGE AB**  
Domnarvsgatan 15  
Box 8061  
163 08 SPÅNGA

**Kontakt**  
Tel 08-621 89 00  
Fax 08-621 89 89  
[www.sika.se](http://www.sika.se), [info@se.sika.com](mailto:info@se.sika.com)

**BUILDING TRUST**

