

Betongkonstruktioners säkerhet efter brand.

Brandskydd i byggnadsverk



Brandskadad betong

Årligen skadas ett stort antal betongkonstruktioner, som byggnader, broar, parkeringshus, tunnlar mm av bränder. Efter branden måste en tillståndsbedömning av betongkonstruktionen göras för att bedöma om den behöver repareras eller i allvarliga fall rivs. Vid tillståndsbedömningen dokumenteras visuella skador och resultat från mätningar som görs för att upptäcka skador samt bedöma skadenivån. Det är viktigt att tillståndsbedömningen kan göras med god noggrannhet, inte bara av säkerhetsskäl utan även av ekonomiska skäl.

Metoder för utvärdering av brandskadad betong

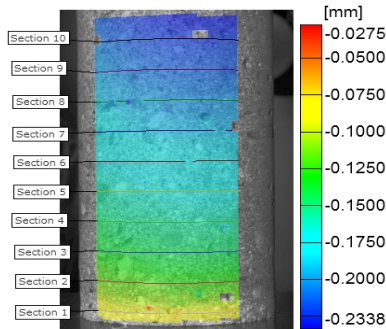
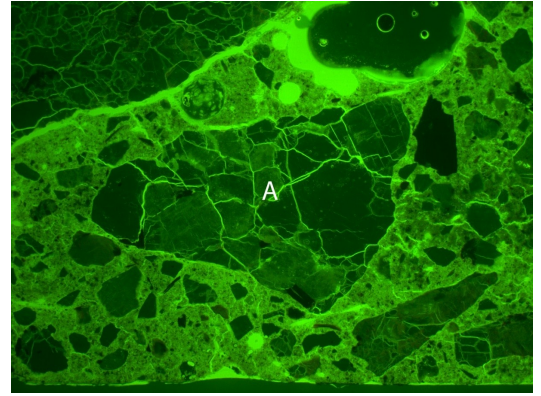
Rapporten är uppdelad i två delar, en litteraturstudie där provningsmetoder som är vanligt förekommande vid tillståndsbedömningar beskrivs samt en experimentell del där metoderna studshammare, ultraljud och mikroskopi jämförs med en ny metodik som har utvecklats för att utvärdera brandpåverkad betong. Den nya metodiken, beröringsfri (optisk) deformationsmätning under tryckprov med utborrade cylindrar, möjliggör en kontinuerlig utvärdering av skadenivån i tvärsnittet av den brandpåverkade betongen.

Rekommendationer vid tillståndsbedömningar

Baserat på praktisk erfarenhet, litteraturstudien och resultaten från den experimentella delen rekommenderas två olika nivåer av tillståndsbedömning, en grundläggande nivå och en högre nivå där betongens egenskaper utvärderas i laboratorium. Den grundläggande nivån omfattas av visuell granskning av brandplatsen, både den påverkade konstruktionen och andra påverkade objekt. Räddningstjänstens rapport och andra iakttagelser i samband med branden kan vara till hjälp för att uppskatta brandens intensitet, varaktighet och utbredning. Skador på betongen som spjälkning, deformationer, delamineringar och annan synlig påverkan dokumenteras. Med hjälp av en vanlig hammare och en huggmejsel kan delamineringar och andra svaga zoner lokaliseras. Vid omfattande bränder är det lämpligt att använda ett klassificeringssystem för skadorna. I dessa fall kan det även vara till hjälp att använda studshammaren och genomföra ultraljudsmätningar för att kvantifiera skadorna. Dessa metoder indikerar kraftigt påverkade zoner med ger ingen direkt information om skadornas djup.

I många fall ger undersökningen beskriven ovan tillräckligt med information för att kunna besluta om nödvändiga åtgärder för konstruktionen. I vissa fall behövs dock en noggrannare bestämning skadenivån och skadornas djup. I dessa fall borrar kärnor ur konstruktionen och utvärderas med laboriemetoder.

I samband med att en kärna borras ur konstruktionen kan ultraljudsmätningar på olika djup från den brandexponerade ytan genomföras. På så vis får bedömare en direkt uppfattning om skadans djup och har då möjlighet att korrigera provuttaget. I laboratoriet studeras sedan sprickbildningar och färgväxlingar i mikroskop vilket ger viktig information om den maximala temperaturen som armeringen har utsatts för under branden. Sprickbildningen ger även information om konstruktionens beständighet efter brandpåverkan eftersom en hög sprickintensitet ger hög permeabilitet vilket ökar risken för armeringskorrosion.



För att göra en direkt mätning av hur branden har påverkat de mekaniska egenskaperna hos den brandpåverkade betongen kan kärnorna belastas i en tryckprovningssmaskin samtidigt som deformationerna mäts med ett beröringsfritt (optiskt) mätsystem. Detta ger den verkliga mekaniska responsen längs kärnans tvärsnitt eftersom de brandskadade delarna deformeras mer under belastning. Denna metod ger en bild av skadenivån i hela tvärsnittet vilket leder till en säkrare bedömning av resthållfastheten.

Rapport

Arbetet redovisas utförligt i SP Rapport 2011:19, Albrektsson, Flansbjerg, Lindqvist & Jansson "Assessment of concrete structures after fire". Rapporten kan även laddas ned från www.brandforsk.se. Brandforsks projektnummer 301-091.

Kontakt

Ytterligare information kan erhållas av Robert Jansson, 010-516 50 94, robert.jansson@sp.se eller Joakim Albrektsson, 010-516 53 35, joakim.albrektsson@sp.se