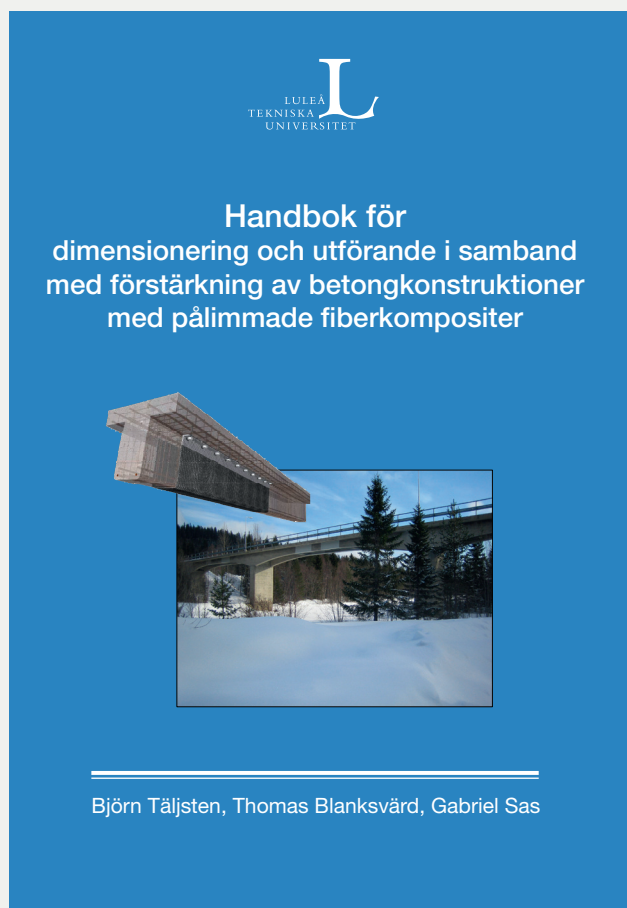


Förstärkning av betongkonstruktioner med kompositmaterial

Under de senaste två decennierna har utvecklingen och användandet av avancerade kompositmaterial ökat i byggindustrin. Detta projekt sammanfattar i en överskådlig handbok den kunskap på området som har tagits fram i ett antal SBUF-finansierade FoU-projekt.



dykt upp som attraktiva konkurrenter till de mer traditionella materialen som används i byggindustrin för att skapa nya innovativa konstruktioner. Störst genomslag har dessa material uppnått för reparation eller förbättring av befintliga bärverk. I nya konstruktioner används kompositmaterial som armering eller förspänning av betongkonstruktioner. FRP kan även användas för att bygga helt nya konstruktioner alternativt använda dessa i hybridkonstruktioner så som FRP brodäck och FRP rörformar som fylls med betong, till exempel pelare eller pålar. FRP kompositmaterial har alldeles särskilda egenskaper så som låg vikt, hög hållfasthet-till-vikt förhållande, korrosionsresistens, i allmänhet väldigt hög beständighet samt att utformningen i princip kan skräddarsys för ändamålet. Dessa fördelar gör att FRP kan användas i områden där traditionella byggmaterial har begränsningar.

Under de senaste tre decennierna har teknologin för tillverkningen av FRP kompositmaterial utvecklats på ett revolutionerande sätt genom sofistikerade och förfinade tillverkningstekniker. Dessa tekniker har möjliggjort att FRP kompositmaterial kan tillverkas med minsta möjliga håligheter samt att rätt sträckning och riktning på fibrerna kan säkerställas. Allt för att kvalitetssäkra materialegenskaperna.

Den aktuella handboken omfattar reparation eller förbättring av befintliga betongkonstruktioner med kolfiberkompositmaterial och är skriven för att ge stöd åt konstruktörer, projektledare och utförare i samband med förstärkning av betongkonstruktioner. Det bör dock tilläggas att FRP kompositmaterial inte enbart kan brukas för att förstärka betongkonstruktioner, utan har även med framgång tillämpats för att förstärka trä, stål och murverk.

Bakgrund

Under de senaste två decennierna har utvecklingen och användandet av avancerade kompositmaterial ökat i byggindustrin. Det vanligaste samlingsnamnet för avancerade kompositmaterial är FRP och är taget från engelskans Fibre Reinforced Polymers, vanligtvis bestående av antingen kolfiber, glasfiber, aramidfibrer eller kombinationer av de föregående. Dessa nya material har

Syfte

År 1970 var i stort sett alla betongkonstruktioner yngre än 25 år och hälften var yngre än 10 år, detta var över 40 år sedan. Vissa av dessa byggnadsverk behöver bytas ut eftersom att de är i dåligt tillstånd. Detta gäller dock långt ifrån alla, men många behöver repareras eller förstärkas. Det är inte enbart nedbrytnings-

processerna som ger upphov till detta behov. Andra orsaker kan vara misstag som begåtts i projekterings- eller utförandeskedet som innebär att konstruktionen behöver förstärkas innan eller just efter att den har tagits i bruk. Det kan också vara så att byggnadsverkets användning, funktion eller brukarkrav har förändrats, exempel på detta kan vara håltagning i väggar och bjälklag eller ökade laster på grund av förändrad verksamhet. Det kan också vara så att normer och regler förändras. Om någon av dessa situationer uppstår bör ett beslut fattas om vilket åtgärd som ska genomföras baserad på både ekonomi och miljö. Åtgärder kan vara att riva och bygga nytt eller att reparera eller förbättra. I dessa fall kan förstärkning med FRP vara ett gott alternativ för att förlänga byggnadsverkets livslängd.

För närvarande är största delen av de bärverk som behöver repareras eller förstärkas med FRP kompositer uppförda efter andra världskriget. Mycket har hänt under åren som har passerat och det är således mycket som har förändrats, till exempel våra byggtekniker och normer.

I och med övergången till de europeiska dimensioneringsstandarderna, exempelvis Eurokod 2 (EN1992) som trädde i kraft vid årsskiftet 2011, blev till exempel några av dimensioneringsförutsättningarna i både bruksgräns- och brottgränstillståndet mer konservativa i jämförelse med de gamla svenska dimensioneringsnormerna. I Bygginnovationens rapport "Reparation av betongkonstruktioner" från 25 februari 2010, är bedömningen att kostnaderna för anpassningen till EU:s nya lastbestämmelser uppgår till cirka 320 miljoner kronor per år, enbart för vägbroar.

För närvarande finns det inte någon harmoniserad standard för dimensionering av förstärkning av betongkonstruktioner med FRP kompositer. De som skall projektera och utföra denna typ av förstärkning är hänvisade till existerande handböcker eller materialleverantörer. Syftet med projektet var att sammanfatta den kunskap som har tagits fram i ett antal SBUF-finansierade projekt i en överskådlig handbok.

Genomförande

Med stöd från SBUF har arbetet utförts av Björn Täljsten, Thomas Blanksvärd och Gabriel Sas vid Luleå Tekniska Universitet (LTU), avdelningen för byggkonstruktion och produktion. Arbetet med denna handbok har till största delen bestått i att samla den befintliga erfarenheten som har ackumulerats inom området förstärkning av betongkonstruktioner med fiberkompositer, vid LTU och i det internationella samarbetet under de senaste 20 åren,.

Resultat

Den här handboken är uppbyggd på följande sätt; *kapitel 1* beskriver kortfattat bakgrunden till förstärkning med FRP kompositer, *kapitel 2* behandlar grundläggande dimensioneringsförutsättningar och reduktionsfaktorer, *kapitel 3* beskriver materialegenskaper och de vanligaste förstärkningssystemen, dimensioneringsförfarandet beskrivs i *kapitel 4* för förstärkning i böjning, *kapitel 5* tvärkraftsförstärkning och *kapitel 6* för pelarförstärkning genom omslutning, *kapitel 7* behandlar kortfattat extrema belastningar så som brand och påkörning, *kapitel 8* beskriver planering och kvalitetskontroll. Beräkningsexempel återfinns i *appendix A, B*

och *C*, i *appendix D* återfinns ett exempel på en checklista för typiska moment relaterade till innan, under och efter förstärkning. I *appendix E* finns mekaniska egenskaper redovisade på tillgängliga produkter baserade på de största materialleverantörernas standardsortiment.

Slutsatser

Med den här handboken har författarna både förhoppningar och förväntningar att sprida information och öka kunskapen hos beställare, konstruktörer och utförare i samband med förstärkning av betongkonstruktioner med fiberkompositer. Vi hoppas att ni ska finna att handboken förklarar dimensionering, utförande och kvalitetssäkring på ett enkelt och ingenjörsmässigt sätt.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Thomas Blanksvärd, Luleå Tekniska Universitet,
tel 0920-49 16 42, e-post: thomas.blanksvard@ltu.se.

Litteratur:

Handbok för dimensionering och utförande i samband med förstärkning av betongkonstruktioner med pålimmade fiberkompositer (Luleå Tekniska Universitet, ISBN 978-91-7439-146-6, av Täljsten, Blanksvärd och Sas, 183 sidor, pris exkl. moms 720 kr)

Internet:

www.ltu.se