

Kompositarmering för betongkonstruktioner

– Material och dimensionering



Brodäck armerat med 19 mm GFRP stänger, Kansas City, I-635, USA (www.aslanfrp.com).

I den här studien har man ställt samman anvisningar för dimensionering och utförande gällande icke metallisk armering, FRP-armering, i betong. Den visar att inre FRP-armering kan vara ett alternativ till traditionell stålarmering.

Bakgrund

1980-talet kan sägas vara det årtionde då FRP (fibre reinforced polymers) började användas kommersiellt inom byggbranschen. Forskningen inom området har dock pågått sedan 1950-60-talet, framförallt i Storbritannien, USA och tidigare Sovjetunionen. Icke förspänd och förspänd inre FRP-armering började utvecklas tidigt under 1960-talet i USA och under 1970-talet i Europa och Japan. Anledningen till att FRP-material fick större fokus under 1980-talet var den relativt omfattande nedbrytningen av betongkonstruktioner

som till stora delar kunde hänföras korrosion i stålarmeringen. Sedan de trevande tillämpningarna med FRP i bärande konstruktioner kan det i dag anses kommersiellt användbara och delas normalt in i följande fyra kategorier:

- Hela bärande konstruktionselement
- Icke-bärande element
- Material för extern förstärkning av befintliga konstruktioner
- Inre armering för nya betongkonstruktioner

Inre armering med FRP kan vara korta diskontinuerliga fibrer som blandas direkt i betongen eller, för att erhålla största möjliga styrka och styvhet, kontinuerliga fibrer inbakade in en matris i stångform vilka kan användas som slakarmering eller som spännarmering. Normalt sett används inre FRP-armering i nya byggnadsverk där speciella krav ställs, till exempel ökad beständighet mot korrosion och där man vill ha icke-ledande armering. För att erhålla bästa möjliga materialegenskaper riktas fibrerna i FRP-stångens längd-

riktning, vilket medför att materialegenskaperna blir anisotropa. För att förbättra vidhäftningen till betongytan kan denna antingen sandas, deformeras eller förses med kammar. Dimensionerna liknar traditionell stålarmering och den vanligaste produkten är GFRP (glasfiber), men det finns även stänger av CFRP (kolfiber) och AFRP (aramidfiber), se figur 1.

Syfte

Det primära syftet med denna studie var att ställa samman anvisningar för dimensionering och utförande gällande icke metallisk armering, FRP-armering, i betong. Målet har varit att anvisningarna ska komma till sådan nytta att beställare, konstruktörer och även entreprenörer ska känna tillförlitlighet och börja tillämpa den här typen av armeringsteknik i sina konstruktioner

Genomförande

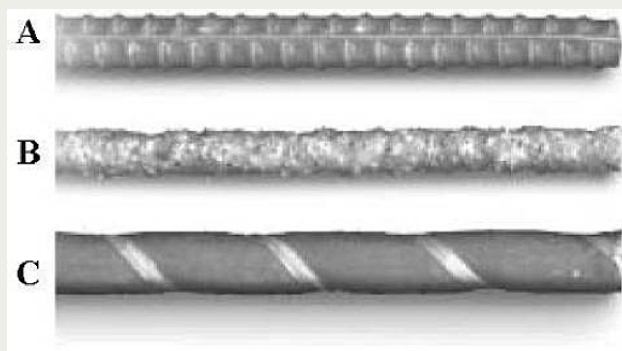
Denna studie hade inte varit möjlig utan ekonomiskt stöd från SBUF. Projektet har delats upp i tre faser, 1) insamling av litteratur, 2) genomgång av litteratur samt 3) sammanställning av anvisningar/handbok i rapportform. Sammanställningen omfattar även beräkningsexempel. Arbetet har utförts av Björn Täljsten, Luleå tekniska universitet och Thomas Blanksvärd, Skanska AB.

Resultat

I dag finns tusentals byggnader och anläggningar som helt eller delvis har armering i form av FRP-komposit, vanligen GFRP. Det kan nämnas att upp till 2016 hade 65 broar i USA och 202 broar i Kanada byggts med FRP-armering. En anledning kan vara att man har en drivande industri inom kompositområdet och att man i båda länderna har dimensioneringsregler och vägledning hur man ska dimensionera och bygga med FRP-armering. I Sverige har två projekt genomförts med FRP-armering, ett under 90-talet och ett under början av 2000-talet. Båda kan anses som testobjekt. Resultaten från dessa tester var lovande, men tekniken har inte tagits till kommersiell tillämpning. Möjligen beroende på att dimensioneringsregler saknas.

Slutsatser

Vår litteraturstudie och dimensioneringsanvisningar visar att inre FRP-armering kan vara ett alternativ till traditionell stålarmering, att FRP-armering brukas runt om i världen i ökande mängd och att det är reglerna i bruksgränstillståndet som är styrande.



Figur 1. Tre olika typer av FRP stänger: (A) kammar, (B) deformerad samt (C) sandad och omlindad för deformation (ACI, 2007).

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Björn Täljsten, Luleå tekniska universitet, tel 070-537 43 70, e-post: bjorn.taljsten@ltu.se.

Litteratur:

- Kompositmaterial för betongkonstruktioner – material och dimensionering. (SBUF, Projekt 13335, av Björn Täljsten och Thomas Blanksvärd 102 sidor) kan laddas ner från www.sbuf.se – Projekt 13205
- American Concrete Institute (ACI), (2007), Report on Fiber-Reinforced Polymer (FRP) Reinforcement for Concrete Structures, ACI 440R-07, p 100, ISBN 978-0-87031-259

Internet:

<https://acmanet.org>
www.aslanfrp.com