

Framtidens bromaterial

Fiberarmerade polymerer (FRP) har länge använts vid design av rymdraketer, sportbilar och örlogsfartyg och gör nu sin entré inom brobyggnad. Men kan det konkurrera med de etablerade materialen på marknaden?

Användandet av FRP inom brobyggnad har ökat kraftigt under de senaste åren. Materialet består av polymerer som förstärkts med fibrer i flera lager. Det resulterande ”kompositmaterialet” är starkt i förhållande till sin vikt och är unikt i flera avseende, t.ex. så kan det anpassas i hög grad efter påfrestningar och utseende. Överraskande nog kan FRP också vara ett mer miljövänligt alternativ till stål, betong och i vissa fall även trä. Detta mycket tack vare dess långa förväntade livslängd och låga underhåll i kombination med relativt låg energikonsumtion per massa.

Så varför byggs det inte redan nu fler FRP-broar? Det största hindret till att använda FRP ligger i avsaknaden av dimensioneringsstandarder, vilka syftar till att vägleda konstruktören vid brodesign samt säkerställa en viss säkerhetsnivå. Genom att använda prenormativa dokument undersöks i examensarbetet dimensioneringsprocessen och anger vilka faktorer som är kritiska för att skapa konkurrenskraftiga broar i FRP.

Efter att ha dimensionerat tre gångbroar i FRP drogs slutsatsen att två faktorer i dimensionering var väldigt avgörande för resultat. Valet av produktionsmetod visade sig kunna medföra en skillnad i materielbehov på upp emot 30 % och med klimatskyddande åtgärder kan behovet minska med 28 %. Med andra ord kan, beroende på val gjorda tidigt i dimensioneringen, materielbehovet behöva

fördubblas jämt mot ett optimalt alternativ. Ett stort problem är avsaknaden av flera klimatpåverkningar, vilka skulle kunna ge ytterligare påverkningar på slutresultatet, såsom cykler av frysning och tö av FRP. Dessa måste i nuläget beaktas utan någon vägledning av de prenormativa dokumenten.

De tre dimensionerade broarna visade vidare på goda resultat gentemot en liknande bro gjord i trä. Resultatet visade på att tyngden av bron kunde halveras genom att använda FRP istället för trä. Detta kunde dock endast uppnås med vissa typer av fibermaterial (mer specifikt kolfiber) vilka är extremt dyra och därför inte heller konkurrenskraftiga i dagsläget. Användandet av det billigare materialet glasfiber resulterade i ungefär samma tyngd som träbron, vilket fortfarande är en bråkdel jämfört med stål- eller betong. Även om en lättare bro generellt är positivt så kan det även leda till problem då det medför att bron lättare sätts i gungning av passerande folkmassor. Att råda bot på detta är dock möjligt genom dämpare.

Kostnader för FRP-broar är initialt hög, i examensarbetet lyfts dock möjligheterna för FRP att vara konkurrenskraftigt även från ett kostnadsperspektiv. Studier som undersökts visar att underhållet av FRP är lägre än för de flesta material och kan därför över sin livslängd bli lönsam. En annan viktig aspekt att ta hänsyn till är att den låga vikten och möjligheten att prefabricera bron medför en förkortad avstängningstid för trafik vid installationsskedet, vilket kan leda till stora kostnadsminskningar.

Jim Sjöo Sonesson