

Sustainable Bridges

– Tillämpning av erfarenheter från ett EU-projekt

I detta SBUF-projekt har resultaten från det europeiska forskningsprojektet "Sustainable Bridges" (SB) bearbetats och relevanta resultat sammanställts som kan förväntas få betydelse för framtida konstruktion och produktion av väg- och järnvägsbroar i Sverige.

Bakgrund

"Sustainable Bridges" (SB) är ett fyraårigt europeiskt forskningsprojekt. Målet för projektet var att ta fram metoder för att uppdatera och förstärka befintliga järnvägsbroar för att klara högre tåg-hastigheter och högre axellaster och samtidigt få ökad livslängd. I första hand har projektet syftat till att förbättra mätmetoder och analysverktyg för bestämning av broars nuvarande tillstånd och status samt att utveckla metoder för uppdatering av broarna, till exempel genom förstärkning. Eftersom vägbroar i mångt och mycket liknar järnvägsbroar är resultaten även till stor nytta för dessa broar. SB-projektet har bestått av 32 partner från 12 europeiska länder. Utöver Skanska Teknik och Chalmers har även Banverket, Vägverket, LTU, LTH, KTH, SGI, Sto Scandinavia AB samt Designtech deltagit från Sverige. Det gör att det svenska intresset och inflytandet har varit stort i projektet. "Sustainable Bridges" har genererat omfattande kunskaper om befintliga brister och svagheter i de europeiska brobestånden, men har även tagit fram förslag på hur dessa fel och brister kan hanteras med olika nivåer på åtgärder.

Syfte

Målet för SB-projektet är att öka tillåten bärighet och tåghastighet på de existerande järnvägsbroarna i Europa genom att utveckla bättre metoder för:

- klassningsberäkning
- mätningar av broars tillstånd och funktion
- reparationer och förstärkningar

Parallellt med SB-projektet har ett SBUF-finansierat projekt haft till syfte att bearbeta och sammanställa relevanta resultat som kan förväntas få betydelse för framtida konstruktion och produktion av väg- och järnvägsbroar i Sverige.

Genomförande

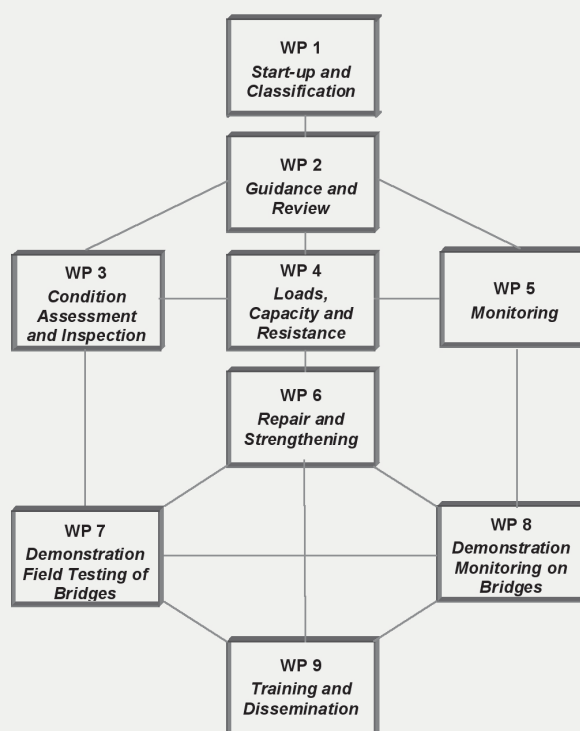
SBUF-projektet har bedrivits parallellt med aktiviteterna i "Sustainable Bridges" och framförallt i de skeden då skadeinventering och utredningar pågått beträffande nuvarande brobestånd status. Skador och avvikelser på nuvarande brobestånd har i SB-projektet

bedömts med utgångspunkt från möjligheterna till förstärkning och uppdatering av befintliga broar, men har i det här aktuella projektet bedömts med hänsyn till möjligheterna att åstadkomma förbättringar i samband med byggande av nya broar i Sverige.

Arbetet inom SB-projektet har varit organiserat i nio delprojekt (Work Packages, WP) med följande partner som delprojektledare:

- WP 1 – *Uppstart och klassifikation* – Network Rail, England
- WP 2 – *Ledning och granskning* – Banverket, Sverige
- WP 3 – *Tillståndsbedömning och inspektion* – Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM), Tyskland
- WP 4 – *Laster och bärighet* – COWI, Danmark

Detta delprojekt är det största och kanske viktigaste i projektet och är även det delprojekt som varit till störst nytta för det aktuella SBUF-projektet.

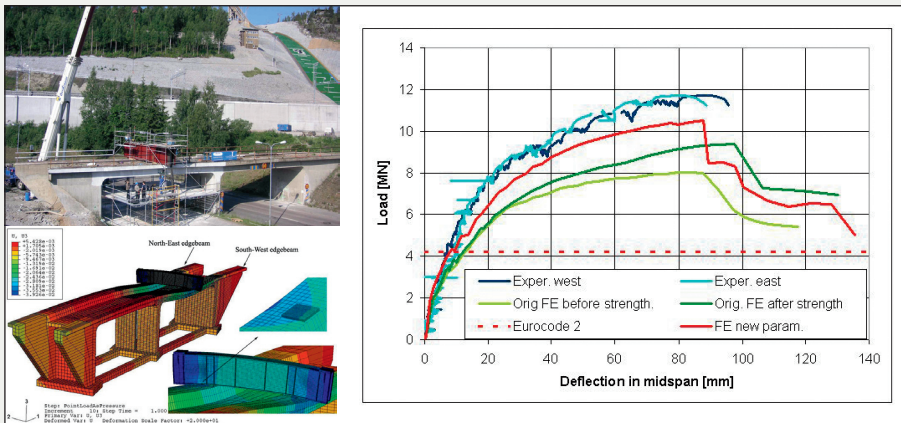


Figur 1. Organisationsplan för SB-projektet med nio delområden (Work Packages).

- WP 5 – Mätmetoder – Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (EMPA), Schweiz
- WP 6 – Reparation och förstärkning - LTU, Sverige
- WP 7 – Fältprovning av broar – Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC), Frankrike
- WP 8 – Provning av mätsystem – WSP, Finland
- WP 9 – Informationsspridning – Wroclaw University, Polen

Projektstruktur

Delprojektet bygger på varandra och samverkar enligt figur på föregående sida.



Figur 2. Exempel på analys av tvärkraftsbrott för validering av olinjär FEM, fullskaleprovad järnvägsbro Örnköldsvik, Sverige.

Resultat

Nedanstående är några exempel på ny kunskap, som kan tillvaratas från SB-projektet för tillämpning i samband med nya broprojekt i Sverige och som redovisas i projektets slutrapport:

- Påverkan på utformning av beräkningsnormer och utförandepraxis genom större kunskap om lastpåverkan, skadeutveckling och skadeorsaker.
- Dagens dimensioneringsmetoder för broar är i vissa fall konservativa. De provningar och analyser som genomförts i SB-projektet kan identifiera områden och anvisa metoder för mera noggrann analys och därmed bättre och säkrare materialutnyttjande, se FIGUR 2.
- Identifieringen av skadefall och skadeorsaker på broar av olika ålder ger underlag för bedömning av brokonstruktioners svagheter i ett livslängdsperspektiv vilket kan påverka utförandepraxis eller material- och metodval.
- Anpassning av broars konstruktion till rekommenderade framtida inspektions- och underhållsmetoder.
- Installation av permanenta mätsystem för uppföljning av broars tillstånd (sprickbildning, korrosion etcetera) och trådlös överföring av inspektionsdata, till exempel till BaTMan.
- Användning av nya material som inte korroderar, till exempel polymera kompositmaterial, i områden för aggressiv miljö.
- Ökad förståelse av faktorer som styr reparations- och förstärkningsbehov kan medföra nya konstruktionsutformningar där olika insatser över livslängden beaktas på ett annat sätt än vad som idag görs vid nyproduktion
- För kontroll att kvalitetskrav och funktionskrav uppfylls på nya broar.

Sammanfattning och slutsatser

Utredningsarbetet i SB-projektet har varit fokuserat på att övergripande identifiera kunskapsbehov samt de brister i de europeiska brobestånden som orsakar reparations- och underhållsbehov. Detta behov har sedan styrt SB-arbetet och därmed direkt påverkat de metoder och resultat som tagits fram. De problemområden för vidare utveckling som prioriteras av de europeiska järnvägsbolagen har visat sig förvånansvärt likartade trots den geografiska spridningen. Detsamma gäller prioriteringen av kunskapsbehov. Därför är de resultat som har uppnåtts inom SB-projektet relevanta även för svenska broar.

Kunskap om det svenska brobeståndet byggs för närvarande upp i den databas som ingår i broförvaltningssystemet BaTMan. Systemet är under uppbyggnad men redan nu har det kompletterat de resultat som kommit från SB-projektet och bidragit till att ge en mer detaljerad och samlad bild av egenskaperna, goda och dåliga, i det svenska brobeståndet. Eftersom även nyproducerade broar successivt läggs in i BaTMan kommer denna databas framöver att vara en väsentlig källa till information vid kommande studier på svenska broar. Det har dock visat sig vara svårt att på ett enkelt sätt

göra större sammanställningar och statistikbearbeta information i databasen. En annan svårighet är att man även måste hantera de delvis subjektiva bedömningar som finns inmatade av olika broinspektörer om skadeorsaker.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Jan Olofsson, Skanska Sveige AB, tel 010-448 00 00,
e-post: jan.olofsson@skanska.se.

Litteratur:

- Sustainable Bridges: Tillämpning av erfarenheter från ett EU-projekt, delrapport (Chalmers, ISSN 1652-9162) kan laddas ner från www.chalmers.se – Forskning – Publikationer.
- Guideline for Inspection and Condition Assessment of Existing European Railway Bridges kan nedladdas från projektets hemsida. www.sustainablebridges.net.
- Guideline for Load and Resistance – Assessment of Existing European Railway Bridges kan nedladdas från projektets hemsida. www.sustainablebridges.net.
- Monitoring Guidelines for Railway Bridges kan nedladdas från projektets hemsida. www.sustainablebridges.net.
- Repair and Strengthening of Railway Bridges – Guideline Bridges kan nedladdas från projektets hemsida. www.sustainablebridges.net.

Internet:

www.sustainablebridges.net
www.samhallsbyggaren.se ("Arkiv" – "Nr3/2008")