

Förstärkning av rörbroar

Jonas Lundström

Avdelningen för konstruktionsteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2013

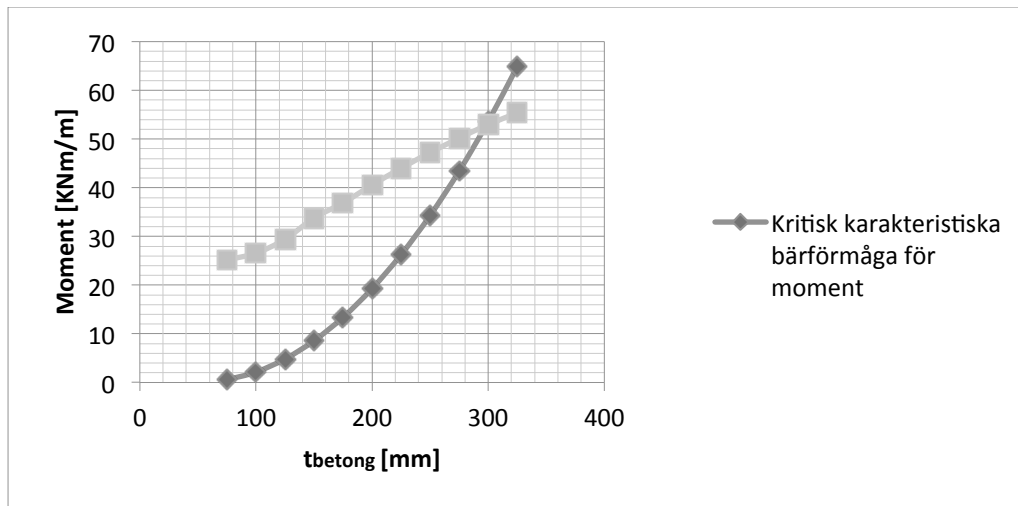
Introduktion

Med rörbroar menas broar som byggs upp med korrugerade krökta plåtar till ett rör (trumma) eller ett valv som i samverkan med omkringliggande packad jord utgör den bärande konstruktionen. Det totala brobestånd av rörbroar av stål som Trafikverket ansvarade för hösten 2012 var 4 100 broar. Många rörbroar byggda på 1950 och 1960-talet är i dåligt skick och behöver repareras eller bytas ut. Det vanligaste problemet med rörbroar är att de rostar av kring vattenlinjen, vilket kan lösas på en rad olika sätt. Om förhållandena tillåter kan det vara billigast att byta bron mot en ny. I annat fall kan rörbroarna ligga under stora överfyllnandshöjder vilket gör att schaktkostnaderna blir orimligt höga och det är då mer fördelaktigt att göra en reparation. I detta examensarbete görs en utvärdering av de vanligaste reparations- och renoveringsmetoderna.

Syftet med detta arbete var att undersöka möjligheten om sprutbetong kan fungera som förstärkning för rörbroar. Idag går det inte att tillgodoräkna sig någon lastbärande effekt av sprutbetong utan att det fungerar endast som korrosionsskydd. Ett annat mål var en utredning på en befintlig bro, 4-705-1 ”Bro över bäck so Hägerås” där hela dimensioneringsprocessen räknas igenom för att kontrollera att bron är korrekt klassad samt vilken reparationsmetod som lämpar sig bäst.

Resultat

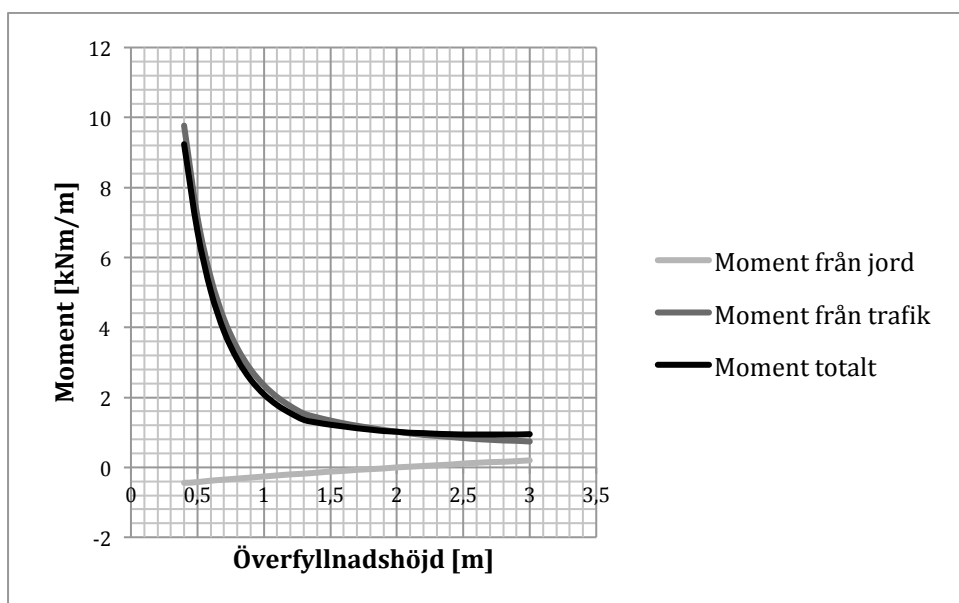
För att öka bärförmågan måste momentkapaciteten i hjässan ökas och en sprutbetonglining hjälper inte där då betongens draghållfasthet inte får utnyttjas. Eftersom en rörbro är flexibel kommer en del av tyngden att fördelas till kringfyllnadsmaterialet och belastningen på själva rörbron minskar. Sprutas bron med betong blir röret styvare och kan inte böja undan på samma sätt som enbart plåten gör och drar då på sig mer last. Beräknas bron med värden för den fiberarmerade betongen från betongtillverkaren Radmix (2009) krävs för att bron ska uppfylla kraven för moment enligt BK1 en tjocklek på den fiberarmerade betongen på 300 mm se Figur 1. Röret beräknas då enbart som ett betongrör och stålet tar inte någon last över huvud taget. Resultatet blir en konstruktion med andra egenskaper än en vanlig rörbro i stål.



Figur 1 Diagrammet beskriver hur kritiska karakteristiska bärförmågan för moment och moment i brottgränstillstånd varierar beroende på tjockleken hos den fiberarmerade betongen.

Innan godkända dimensionsmetoder för fiberarmerad sprutbetong har tagits fram kan inte denna metod ses som ett lasthöjande alternativ då det alltid kommer att uppstå ett litet moment i hjässan oavsett fyllnadshöjd och detta bidrar till böjdragspänning.

Om inte draghållfastheten inte får tillgodoräknas krävs att det momentet i hjässan försvinner. För att detta ska kunna ske så krävs att överfyllnadshöjderna blir större, detta förhållande visas i Figur 2.



Figur 2 Visar hur momentet i hjässan påverkas av överfyllnadshöjden för bro 4-705-1.

Även vid höga överfyllnadshöjder kommer det att uppstå ett litet moment i hjässan som är ca 1 kNm/m och detta medför att med dagens dimensioneringsmetoder så får man inte tillgodoräkna sig någon draghållfasthet för betongen, detta medför att det idag inte skulle vara möjligt för sprutbetong att höja lastkapaciteten.

Bro 4-705-1 uppfyller inte kraven för att vara klassad som en BK1 bro medan kraven för att vara klassad till BK2 är nästintill uppfyllda. Då korrosionsprocessen är långt gången rekommenderas att bron antingen byts ut helt eller att den repareras med halvsulning. Åtgärden bör göras omedelbart då genomrostning skett. Om ingenting görs riskeras att bakfyllningen spolats bort och bron tappar sin samverkan med jorden, vilket kan få allvarliga konsekvenser som kan leda till kollaps av bron.