

# RÖRBROAR

*Bestämning av utmattningskapaciteten hos skruvförbanden*



**2016-09-30**

Lars Pettersson, Skanska Sverige AB och KTH

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

### FÖRORD

1. BAKGRUND .....	3
2. SYFTE .....	3
3. GENOMFÖRANDE OCH RESULTAT .....	3
4. PRAKTISKA TILLÄMPNINGAR OCH MÖJLIGA KONSEKVENSER .....	5

### REFERENSER

## FÖRORD

Det projekt som beskrivs i denna rapport behandlar utmattningskapaciteten för skruvförbanden hos så kallade rörbroar.

Projektet har genomförts vid avdelningen för bro- och stålbyggnad inom institutionen för byggvetenskap på KTH. Undersökningarna genomfördes av en projektgrupp bestående av civ ing. Davide Martino, (KTH, tidigare doktorand vid avdelningen), tekn. dr John Leander (KTH), adj prof Lars Pettersson (KTH) och civ ing. Lars Hansing, (ViaCon AB).

Projektdeltagarna vill tacka SBUF, ViaCon AB, KTH och Trafikverket för stödet till detta projekt.

Stockholm 2016-09-30

Lars Pettersson

## 1. BAKGRUND

Rörbroar består av korrugerade stålrör kringfyllda med jord. För att möjliggöra transport av större rör, delas dessa in i flera plåtar som skruvas ihop. Skruvförbanden utgör anvisningar i den korrugerade plåten och måste därför kontrolleras för utmattande laster. Detta gäller särskilt vid låga överfyllnadshöjder där koncentrerade trafiklaster kan ha relativt stor inverkan på röret och dess skruvförband. En typisk rörbro visas i **figur 1**.



*Figur 1. Bro 14-1684-1 under väg E6 vid Saltkällan.*

Vid införandet av Eurokoderna i Sverige visade det sig att utmattning, under vissa förutsättningar, kunde bli dimensionerande. De skruvförband som används i rörbroar är inte direkt jämförbara med de skruvförbandsdetaljer som finns redovisade i Eurokoderna. Det blev därför angeläget att studera utmattningskapaciteten hos skruvförbanden närmare.

## 2. SYFTE

Projektets syfte var att bestämma anvisningsfaktorn för den typ av skruvförband som används för att sammanfoga de korrugerade plåtar som används i rörbroar. Projektet hade också som syfte att för praktiserade konstruktörer utarbeta förslag till hur utmattningskapaciteten hos skruvförband hos rörbroar kan påvisas.

## 3. GENOMFÖRANDE OCH RESULTAT

Bestämning av anvisningsfaktorn gjordes genom laboratorieprovningar. Försöksupställningen utformades för att efterlikna de försök i full skala som genomfördes i Enköping åren 1987 – 1990 och som har redovisats i [1], se **figur 2** nedan.



*Figur 2. Provningar i full skala genomförda i Enköping.*

Försökupställningen visas i **figur 3**. Vid upplagen installerades tallriksfjädrar. Genom ett lämpligt val av styvheten hos dessa kunde förhållandet mellan normalkraft och böjmoment fås att efterlikna verkliga förhållanden.



*Figur 3. Försökupställningen i Bygghvetenskaps labororium på KTH*

Provningarna inleddes med statisk provning för kontroll av provupställningens funktion. Parallellt med de statiska provningarna gjordes också beräkningar för ytterligare kontroll av mätvärdena. Statisk provning och teoretiska beräkningar har redovisats i [2].

Vid den efterföljande försöksserien med utmattningsprovning genomfördes tio utmattningsprov (10). Provningarna finns redovisade i laborierapport, [3].

## 4. PRAKTISKA TILLÄMPNINGAR OCH MÖJLIGA KONSEKVENSER

Resultatet av undersökningarna har inarbetats i [4] som enligt TRVK Bro ska användas vid dimensionering av rörbroar i Sverige. Såväl anvisningsfaktor för skruvförbanden som dimensioneringsmetodik har redovisats.

### REFERENSER

- [1] Pettersson, L., *“Full Scale Tests and Structural Evaluation of Soil Steel Flexible Culverts with low Height of Cover”*, Doctoral Thesis in Civil and Architectural Engineering, Division of Structural Engineering and Bridges, TRITA\_BKN Bulletin 93, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 2007
- [2] Leander, J., *“Utmattningskapacitet hos skruvförband hos rörbroar”*, Bygghvetenskap, avdelningen för bro- och stålbyggnad, TRITA-BKN. Rapport, KTH, Stockholm, 2012.
- [3] Martino, D., *“Fatigue Capacity of Bolted Connection in use on Soil Steel Composite Bridges: Fracture investigation”*, Civil and Architectural Engineering, Division of Structural Engineering and Bridges, TRITA\_BKN Report, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 2016.
- [4] Pettersson, L. and Sundquist, H., *“Design of soil steel composite bridges”*, Report 112, 5th Edition, Department of Structural Engineering and Bridges, KTH, 2014.