Temperaturmätning i plattrambro

Uppkomna temperaturskillnader och validering av simuleringsmodell

ERIK GOTTSÄTER, KONSTRUKTIONSTEKNIK LTH

Bakgrund

- Temperaturmätning görs inom ramen för BBT och SBUF-finansierat doktorandprojekt:

Utvärdering, hantering och modellering av tvångskrafter i betongbroar

- Syfte att ta fram temperaturlaster och utvärdera sprickvidd då tvångskrafter orsakar uppsprickning

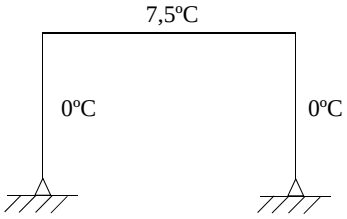
Temperaturlast

- Eurokod anger ett värde på temperaturskillnad mellan konstruktionsdelar. Ska gälla alla brokonstruktioner.

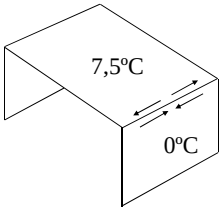
LUNDS UNIVERSITET

Dimensionering

2D-modell
- Lastfallet ger små spänningar
- Transversell riktning beaktas inte, minimiarmering läggs där



3D-modell
- Lastfallet ger stora spänningar i transversell riktning
- Signifikant ökning av föreskriven armering i tvärled



LUNDS UNIVERSITET

Temperaturmätning i bro

LUNDS UNIVERSITET

Instrumentering

- Borrning, placering av termoelement och igenfyllning med cementbruk
- Loggning av data på plats, batteridriven

LUNDS UNIVERSITET

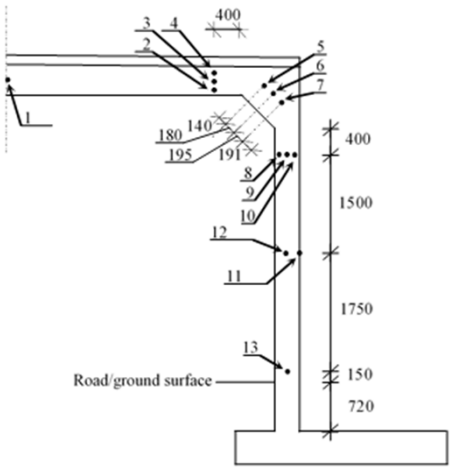
Instrumentering

LUNDS UNIVERSITET

Instrumentering

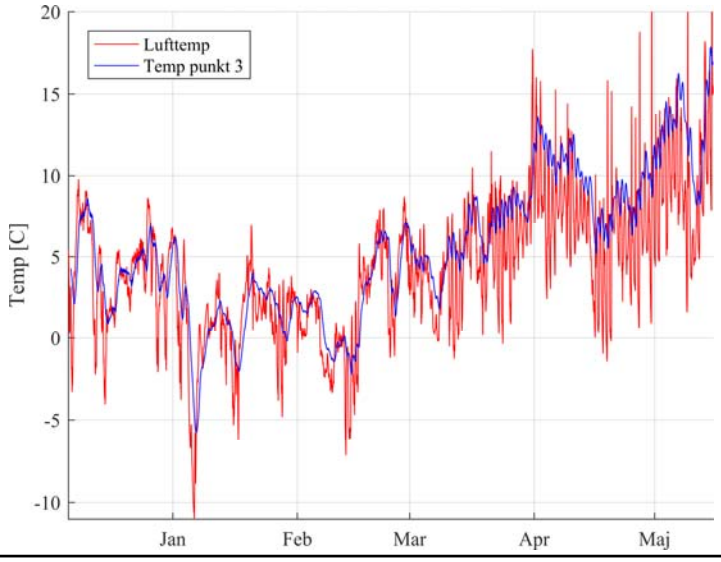
LUNDS UNIVERSITET

Pågående mätning



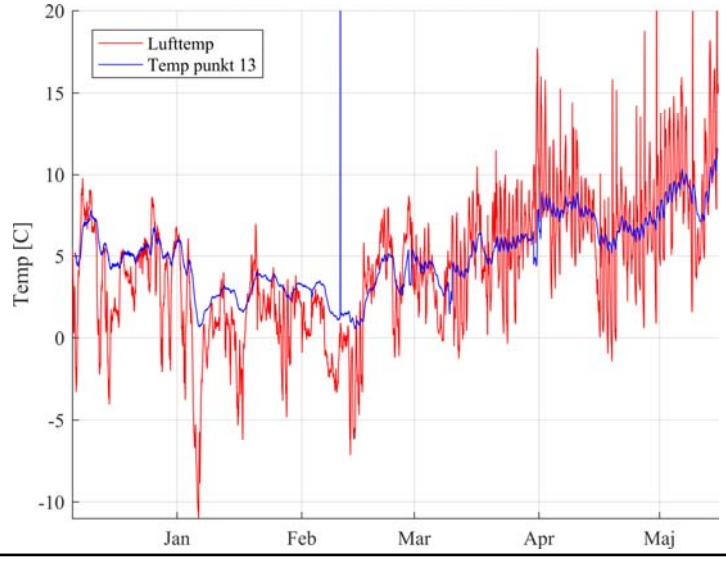
LUNDS UNIVERSITET

Temperaturmätning punkt 3



LUNDS UNIVERSITET

Temperaturmätning punkt 13



LUNDS UNIVERSITET

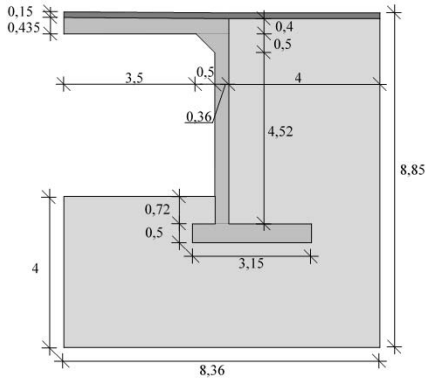
Simulering

- Temperaturdata från mätplatsen vid bron
- Strålningsdata uppmätt vid LTH (ca 5 km öst-nordöst från bro)
- Vinddata från SMHI:s mätstation i Malmö (vid Jägersro, ca 15 km syd-sydväst från bro, öppen terräng)

LUNDS UNIVERSITET

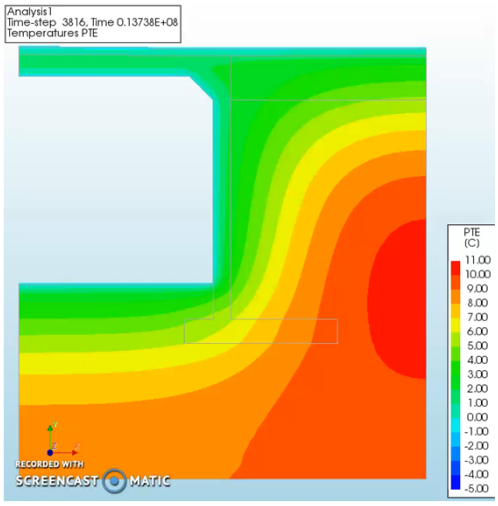
Anpassning simuleringsmodell

- Materialparametrar betong, asfalt, jord



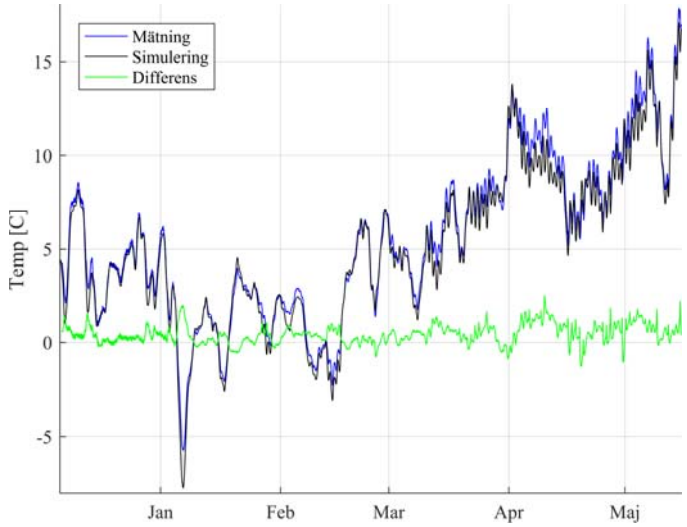
LUNDS UNIVERSITET

Simulering, temperatur 7-24 feb



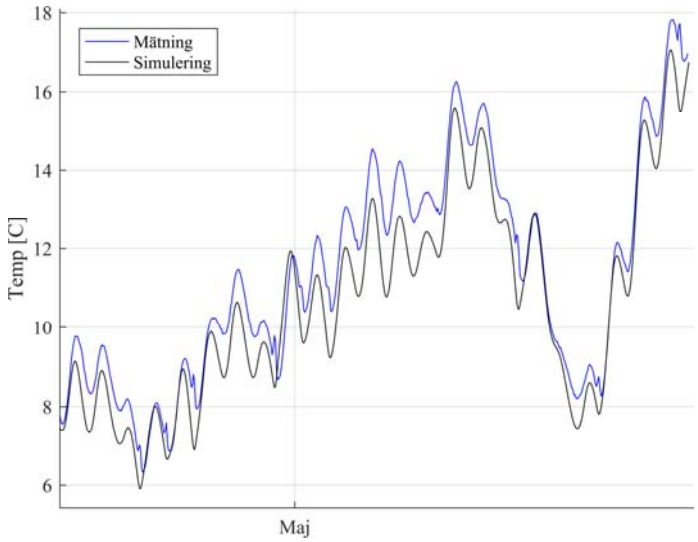
LUNDS UNIVERSITET

Jämförelse mätning- simulering punkt 3



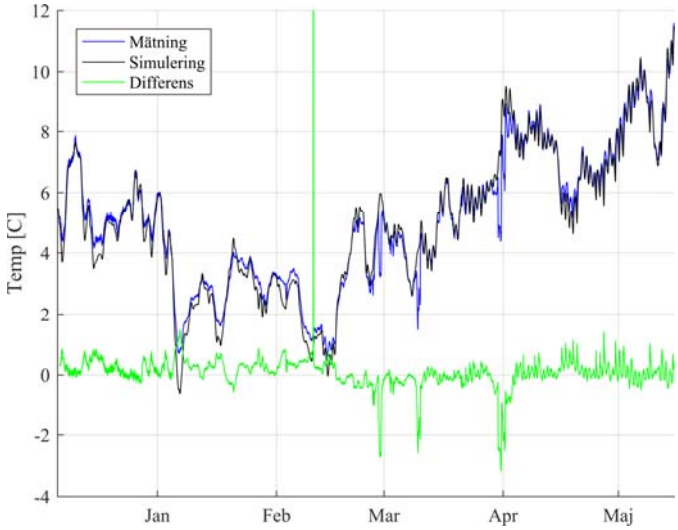
LUNDS UNIVERSITET

Jämförelse mätning- simulering punkt 3



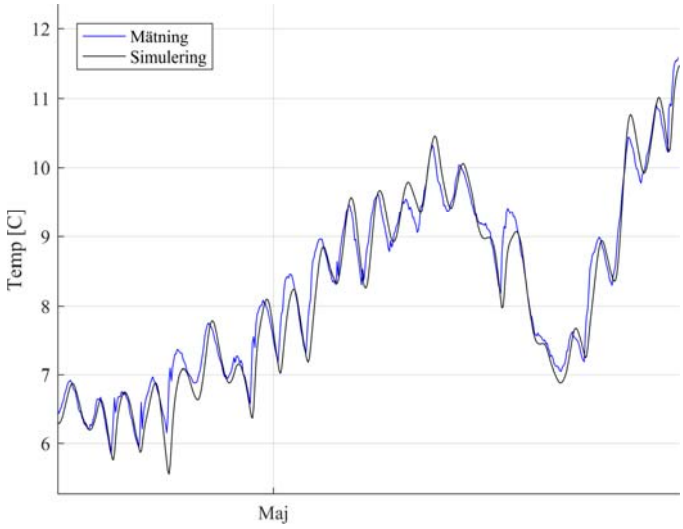
LUNDS UNIVERSITET

Jämförelse mätning- simulering punkt 13



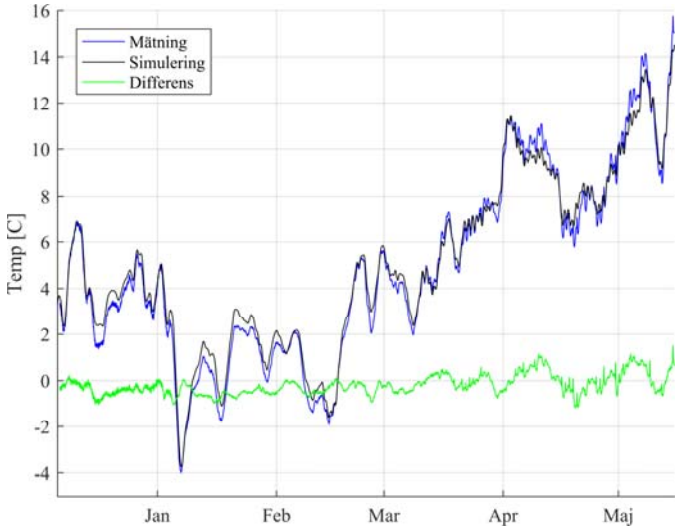
LUNDS UNIVERSITET

Jämförelse mätning- simulering punkt 13



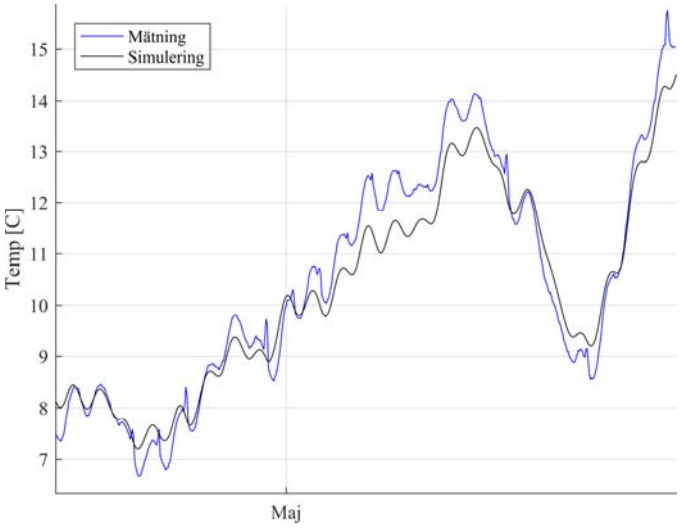
LUNDS UNIVERSITET

Jämförelse mätning- simulering punkt 6



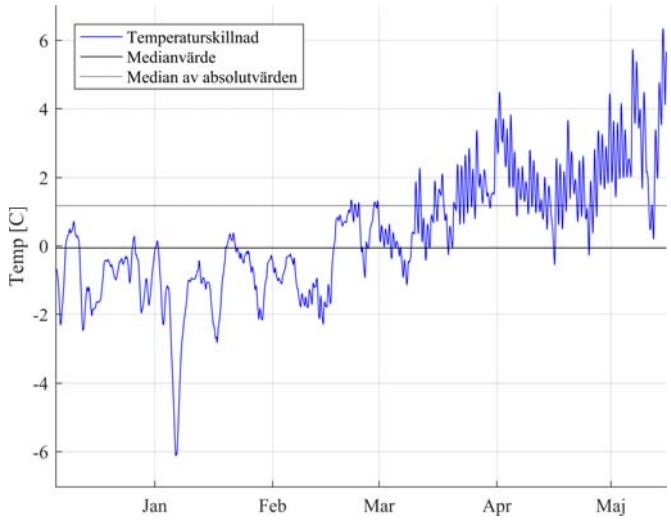
LUNDS UNIVERSITET

Jämförelse mätning- simulering punkt 6



LUNDS UNIVERSITET

Temperaturskillnad mellan brobaneplatta och ramben i simulering



LUNDS UNIVERSITET

Fortsättning

- Mer data – längre jämförelse
- Fastslå simuleringsmodell, använd i parameterstudie

- Metod för framtagning av temperaturlastvärden (brogeometri-materialparametrar, väderdata från olika platser)

➢ Temperaturlastvärden framtagna för 3D-modellering av plattrambro

LUNDS UNIVERSITET

Vinster utav projektet

- Dagens temperaturlastvärden för fallet med olika temperatur i olika konstruktionsdelar sannolikt överskattade för plattrambroar
- Minskad framtida armeringsföreskrivning

LUNDS UNIVERSITET

Vinster utav projektet

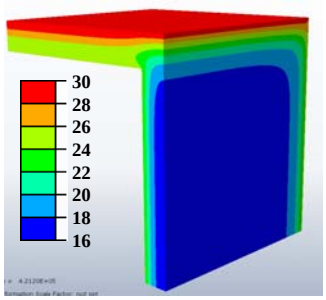
- Visat att simulerad temperatur i betongbro har god överrensstämmelse med uppmätt – använda metod i framtida arbete
- Testa använda beräknad strålning, ”STRÅNG”, i simulering, jämför med att använda uppmätta värden.
- Platsspecifika temperaturlaster, simulera temperatur med lokal väderdata
- Temperatursimulering för att filtrera bort temperatureffekt i töjningsmätning

LUNDS UNIVERSITET

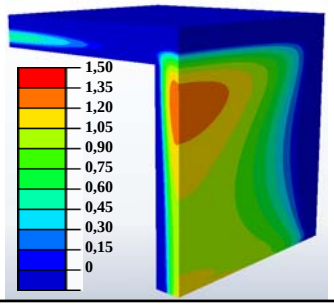
Framtida metoder för effektivare förvaltning

- Förutspå var temperatureffekter kan ha gett skador i broar
- Utreda var klimatförutsättningar är värst, vilka brotyper som är mest utsatta

Temperature [°C]



Transverse tensile stress [MPa]



LUNDS UNIVERSITET

LUNDS UNIVERSITET