

Modellering av temperaturlastade plattrambroar – utvärdering av tvångslaster och armeringsbehov

Examensarbetare: Diana Shaheen

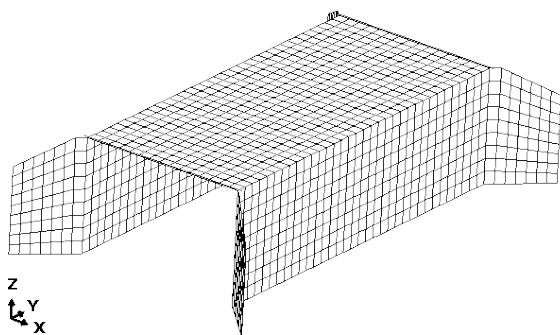
Det finns indikationer på att armeringsmängderna i plattrambroar har ökat under de senaste 50 åren. Ökningen kopplas bland annat till krav på tredimensionell modellering och förändrade normkrav. Detta gör det nödvändigt att analysera utvecklingen och identifiera metoder som kan reducera armeringsmängden.

Detta arbete syftar till att studera hur temperaturlaster påverkar armeringsbehovet i plattrambroar samt att undersöka om andra ingångsparametrar och randvillkor kan ge ett förändrat resultat. Fokus i detta arbete ligger på underkantsarmeringen i farbaneplattan.

Frågeställningarna som behandlas är följande:

- Hur mycket armering krävs för att hantera temperaturlaster i en plattrambro enligt gällande normer?
- Kan förändrade ingångsparametrar leda till reducerade tvångslaster och därmed ett minskat behov av armering?
- Vilken inverkan har modellering av randvillkor på armeringsbehovet?

Studien har genomförts med finita elementberäkningar baserat på en referensbro, en plattrambro belägen i Falkenberg. Bron analyserades utifrån lastfall med respektive utan hänsyn till temperaturlaster. Därefter beräknades minimiarmering och armering för sprickviddskrav baserat på analysresultat i brons farbaneplatta.



Modell över plattrambroen.

Vid jämförelse mellan armeringsbehov med och utan temperatur visar resultaten att tillskottet på grund av temperaturlaster är betydligt större i brons tvärgående riktning än i längsgående. Analysen av referensbron indikerar dessutom att armeringsbehovet i många fall styrs av sprickviddskravet, vilket bedöms vara en av de bidragande faktorerna till armeringsmängden i dagens broar.

Minimiarmeringsberäkningen, där böjmoment tillsammans med normalkraft beaktas, styrs av en faktor k som tar hänsyn till ojämna spänningar. Denna faktor har olika intervall i Eurokod 2 från 2005 och den uppdaterade versionen från 2023. Den senare ger generellt lägre armeringsmängd än 2005-versionen. Förändrade riktlinjer avseende minimiarmering kan därför vara bidragande till den ökade armeringsmängd som placeras i dagens broar, särskilt när denna dimensioneras med avseende på ren dragning.

För att minska armeringsbehovet, särskilt i de fall där temperaturskillnader mellan broelement är dimensionerande, kan en skillnad på $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ i stället för $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ge en tydlig minskning, och vid $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ blir reduktionen ännu större. Rotationsfjädrar ger även en viss reduktion i sprickviddsanalysen, men eftersom de samtidigt förändrar konstruktionens globala beteende krävs vidare analyser för att säkerställa tillförlitliga slutsatser.