

MASTER'S DISSERTATION AT STRUCTURAL MECHANICS

DEPARTMENT OF CONSTRUCTION SCIENCES | FACULTY OF ENGINEERING LTH | LUND UNIVERSITY



ALBIN BROMAN

Al2648br-s@student.lu.se

BJÖRN SCHWEDER

Bj806sc-s@student.lu.se

PRESENTATION

JUNE 2023

REPORT

Will be published as

Report TVSM-5265

SUPERVISORS

HENRIK DANIELSSON

Associate Professor

Div. of Structural Mechanics, LTH

EVA FRÜHWALD HANSSON

Associate Professor

Div. of Structural Engineering, LTH

EXAMINER

Professor **ERIK SERRANO**

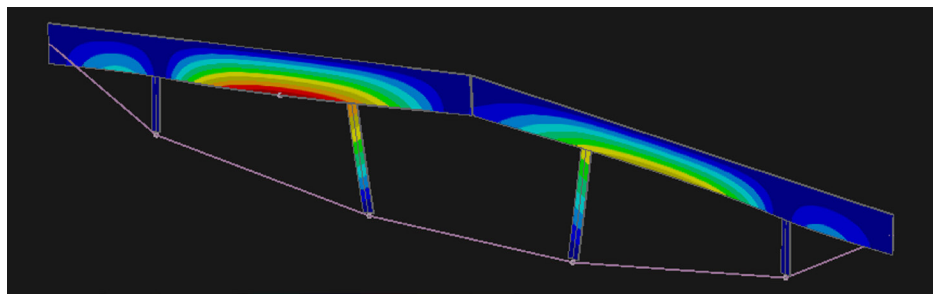
Div. of Structural Mechanics, LTH

**THE WORK IS PERFORMED AT
DIVISION OF STRUCTURAL
MECHANICS, LTH**

**IN COOPERATION WITH
DIVISION OF STRUCTURAL
ENGINEERING, LTH**



INSTABILITETSFENOMEN I UNDERSPÄNDA LIMTRÄBALKAR



BAKGRUND

Trä har under senare år blivit populärt tack vare sina goda egenskaper gällande klimatvänlighet.

Genom att utföra takstolar av limträ i underspända system med underliggande dragband av stål kombineras materialens goda egenskaper. Genom att trycksträvorna tar stöd av linornas dragande kraft minskar momentbelastningen i primärbalken som således blir mestadels tryckt. Då stål är starkt vid axiell belastning och limträ har goda egenskaper gällande tryckspänningar parallellt fiberriktningen blir denna struktur materialeffektiv.

Däremot innebär denna optimering att systemet kan bli känsligt för instabilitetsfenomen. Det slanka tvärsnittet i kombination med den tryckande kraften gör primärbalken och trycksträvan känsliga för deformationer ut ur sitt plan. Det var just detta typ av fenomen som gjorde att Tarfalahallen i Kiruna kollapsade 2020. Efter kollapsen har det visat sig att flertalet liknande strukturer inte uppfyller de krav som ställs, varvid rivning eller ombyggnation skett i flera fall.

SYFTE

Arbetet syftar dels till att undersöka hur noggrant det underspända balksystemet behöver modelleras för att tillräckligt bra kunna hantera de fall som inträffar i verkligheten, dels undersöka hur olika parametrar påverkar balken sett från instabilitetsfenomen. Modeller byggs upp i olika grader av komplexitet, för att sedan parametriseras och jämföras med de andra modellerna. Målet med arbetet är att ta fram underlag och allmänna råd för hur ett underspönt balksystem bör utformas.

METOD

Tre olika typer av modeller byggs upp i FEM-programmet RFEM. Principiellt är det en endimensionell, en tvådimensionell och en tredimensionell modell som studeras. Sedan kan geometriska och mekaniska parametrar i varje modell varieras med hjälp av Python. I varje steg beräknas modellens beteende i instabilitet och den enskilda parametrarnas påverkan kan enkelt kvantifieras.

DIVISION OF STRUCTURAL MECHANICS

Faculty of Engineering LTH, Lund University, Box 118, SE-221 00 Lund, Sweden

• Tel: + 46 (0)46-222 73 70 • Fax: + 46 (0)46-222 44 20 • www.byggmek.lth.se