

MASTER'S DISSERTATION AT STRUCTURAL MECHANICS

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



ERNEST BJÖRKLUND

mat14ebj@student.lu.se

AXEL CHRISTOFFERSSON

vov15ach@student.lu.se

PRESENTATION

MAY-JUNE 2020

REPORT

Will be published as

Report TVSM-5246

SUPERVISOR

Professor **KENT PERSSON**

Div. of Structural Mechanics, LTH

ASSISTANT SUPERVISORS

LINUS ANDERSSON MSc

Div. of Structural Mechanics, LTH

MARCIN KOZLOWSKI PhD

Div. of Structural Mechanics, LTH

BJÖRN LUNDIN MSc

Scanscot Technologies AB

EXAMINER

Professor **PER-ERIK AUSTRELL**

Div. of Structural Mechanics, LTH

THE WORK IS PERFORMED AT

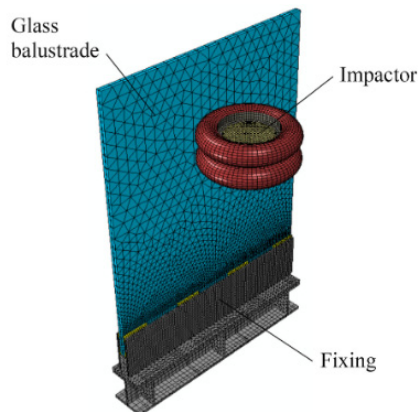
DIVISION OF STRUCTURAL
MECHANICS, LTH and SCANSCOT
TECHNOLOGIES AB

IN COOPERATION WITH

SCANSCOT TECHNOLOGIES AB



EXPERIMENTELL UTVÄRDERING OCH FINITA ELEMENTSIMULERING AV STÖTBELASTNING PÅ GLAS



Bilder från Marcin Kozlowski, 2019.

BAKGRUND

Enligt svenska byggregler ska glas, monterat med en höjd på 0,6 m eller mindre från golvyta, och en fri höjd större än 2 m på utsida, utformas på sådant vis att fallolyckor genom glaset förhindras. Glas som behöver kontrolleras för fall återfinns oftast i balustrader, räcken och fönster. Provnings av detta sker vanligtvis genom att låta en pendel, bestående av en upphängd impaktör (50-kilosvikt omsluten av två gummidäck), falla mot glaset.

Vid design av nya glaskonstruktioner som ska dimensioneras för fallrisk sker kontroll om konstruktionen klarar kraven främst genom provningar med ovannämnda pendel. Det behövs då göras tester på flera glas för att få ett gott statistiskt underlag; om glaset inte håller för stötbelastningen måste glaset konstrueras om. Detta blir dyrt, varför det finns ett stort behov av att utveckla en simuleringsmodell för att kunna dimensionera glas mot stötlaster.

En försöksuppställning med 50kg-impaktorn har använts vid flertalet tester som utförts på avdelningen för Byggnadsmekanik. Glasets infästning har varierats under försöken, och innefattar bland andra fast inspänning, kläminfästning samt bultinfästning. Testerna har utförts på glas med varierande tjocklek för både enkelglas och tvåglaslaminat med olika typer av lamineringsmaterial. Vid de experimentella försöken har mätningar gjorts med accelerometrar monterade på både glasskivorna och impaktorn. Det var även tøjningsgivare

på glaset samt lägesgivare mot glaset på ett antal positioner.

Det finns alltså ett stort underlag av experiment för olika glaskonstruktioner som kan användas som bas för att utveckla en tillförlitlig finita elementmodell (FE-modell). Upprättandet av en sådan medför goda förutsättningar för att, i framtiden, reducera, eller ersätta, experimentell provning vid produktframtagning i näringslivet mot mer användbara, och ekonomiska, simuleringar.

SYFTE OCH METODIK

Syftet med examensarbetet är att upprätta finita elementmodeller av olika glaskonstruktioner vid stötbelastning vilka kan kalibreras mot aktuella försöksdata. Således utformas följande delmål för att uppfylla detta syfte:

- Bearbeta och analysera de experimentella data från försöken med hjälp av MATLAB och/eller Excel.
- Upprätta en FE-modell (i ABAQUS) av en försöksuppställning sådant att analysen uppvisar jämförbart beteende mot experimentella provningar.
- Undersöka behov av att använda kontaktytor, olinjärt beteende, mm i finita elementmodellerna.
- Tag fram ett förslag till reducerad modell av ovanstående.

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