

# MASTER'S DISSERTATION AT STRUCTURAL MECHANICS

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



**VICTOR NICOLAUSSON**

*bas12vn1@student.lu.se*

**OSKAR LINDKVIST**

*vov14oli@student.lu.se*

## PRESENTATION

JUNE 2019

## REPORT

Will be published as  
Report TVSM-5241

## SUPERVISOR

Professor **KENT PERSSON**  
*Div. of Structural Mechanics, LTH*

## EXAMINER

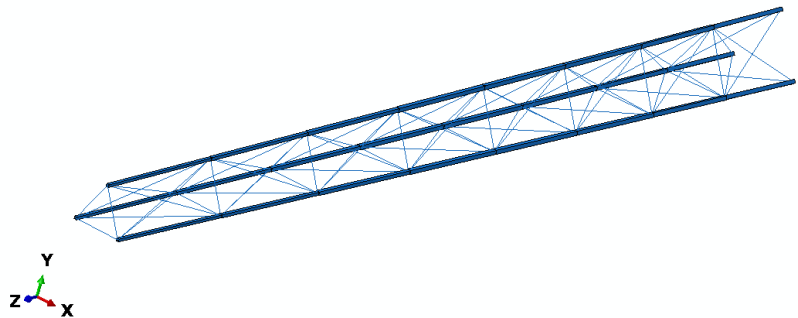
Professor **PER-ERIK AUSTRELL**  
*Div. of Structural Mechanics, LTH*

**THE WORK IS PERFORMED AT**  
DIV. OF STRUCTURAL MECHANICS,  
LTH & WINFOOR AB

**IN COOPERATION WITH**  
WINFOOR AB



# MINIMERING AV VIKT/KOSTNAD MED HÄNSYN TILL INSTABILITETSFENOMEN



## BAKGRUND

Dagens samhälle ställs inför många utmaningar, varav ren och hållbar energiproduktion är en av de absolut största. Vindkraftverk är en av de lösningar som framarbetats för att bidra till vår elproduktion. Traditionella designmetoder är dock av sin natur opraktiska. Dagens rotorblad byggs i ett stycke, och ställer därför svåra krav på såväl tillverkning som transport. Dessa utmaningar gör det svårt att möta kraven på hållbarhet och renlighet med kostnadseffektivitet.

För att motarbeta detta problem utvecklar Winfoor en ny typ av rotorblad (Triblade), vars design ska göra det möjligt att pressa ner kostnaderna samtidigt som det öppnar upp möjligheter för var man kan bygga vindkraftverk. Genom att tillverka rotorbladet som ett fackverk är det möjligt att segmentera strukturen. Detta underlättar både vid tillverkning och under transport, där idén är att ett rotorbladssegment ska få plats i en lastbilscontainer av standardmått. Detta möjliggör att man kan bygga kraftverk på många fler platser än vad man kan idag.

Strukturen kommer med sina egna utmaningar, där ett särskilt stort problem är buckling. För att uppnå en effektiv energi-

produktion och minska på kostnaderna är det önskvärt att ha så tunnväggiga balkar som möjligt i rotorbladen. Tunnväggiga balkar ökar dock risken för buckling vid tillräckligt stora laster.

## MÅL OCH METODIK

Målet med exjobbet är att analysera vilka krafter som verkar på balkarna i strukturen, och sedan optimera dessa med avseende på lokal buckling och kostnad. Studien innefattar då olika typer av materialval och konstruktionselement. Material som utforskas är främst kompositmaterial och stål. Vidare undersöks även olika infästningsmetoder i strukturen för att avgöra vad som är mest optimalt.

Analysen utförs genom att upprätta en parametriserad modell i Abaqus. Modellen upprättas som script för att enkelt kunna variera olika inparametrar, så som material, balkdimensioner och infästningar. Genom att skapa en så verklighetstrogen global modell som möjligt är det sedan tänkbart att upprätta enklare modeller med en enskild balk, utsatt för de snittkrafter som fåtts i resultat vid en global analys. Denna studie är lätt att parametrisera för att analysera många olika balktyper.

## 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](http://www.byggmek.lth.se)