

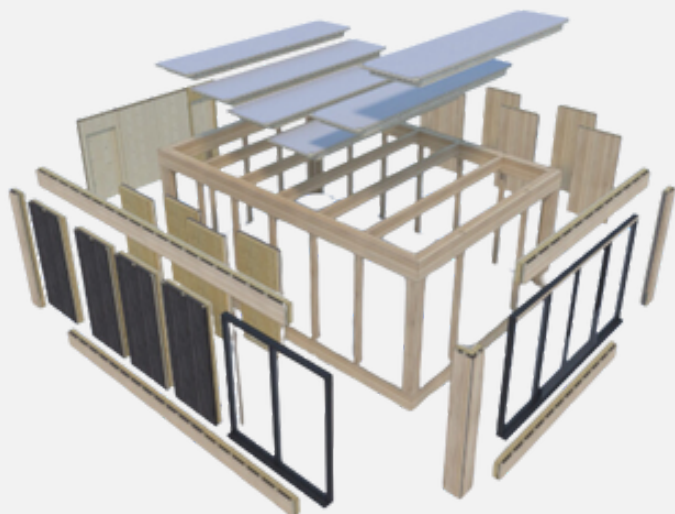
Ontwikkeling en analyse van circulaire connectoren voor CircuWallPanels

Pieter Gielkens, Jente Jans
master IW Bouwkunde

Situering

De bouwsector staat voor een grote uitdaging: de traditionele methodes zijn niet langer houdbaar. Materialen worden ontgonnen, verwerkt en gaan verloren bij sloop of renovatie, wat leidt tot enorme hoeveelheden afval en CO₂-uitstoot. Om een duurzame toekomst te creëren, is er een transitie nodig naar **circulair bouwen** met **biogebaseerde materialen**.

WoodInc en hun partner ShellterWood passen de bouwmethode toe voor de constructie van tijdelijke units in de eventensector. De gestandaardiseerde units, bekend als 'Box 4.0' en geïllustreerd in Figuur 1, tonen de flexibiliteit en veelzijdigheid van deze techniek. Om deze units echter geschikt te maken voor de woningbouwsector, waar strengere normen en eisen gelden, is verdere optimalisatie noodzakelijk.



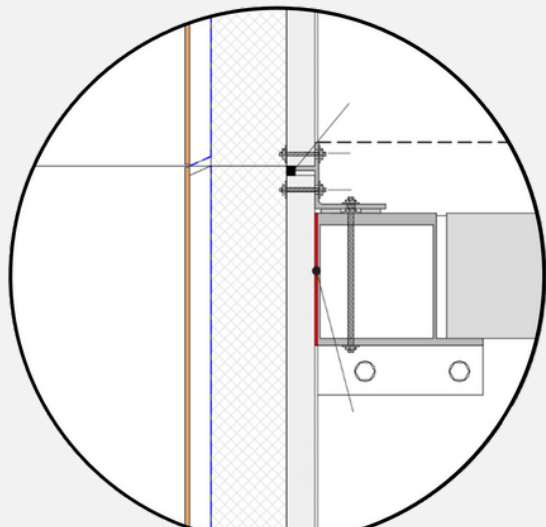
Figuur 1: Het systeem Box 4.0 van ShellterWood [1]

Probleem & doelstellingen

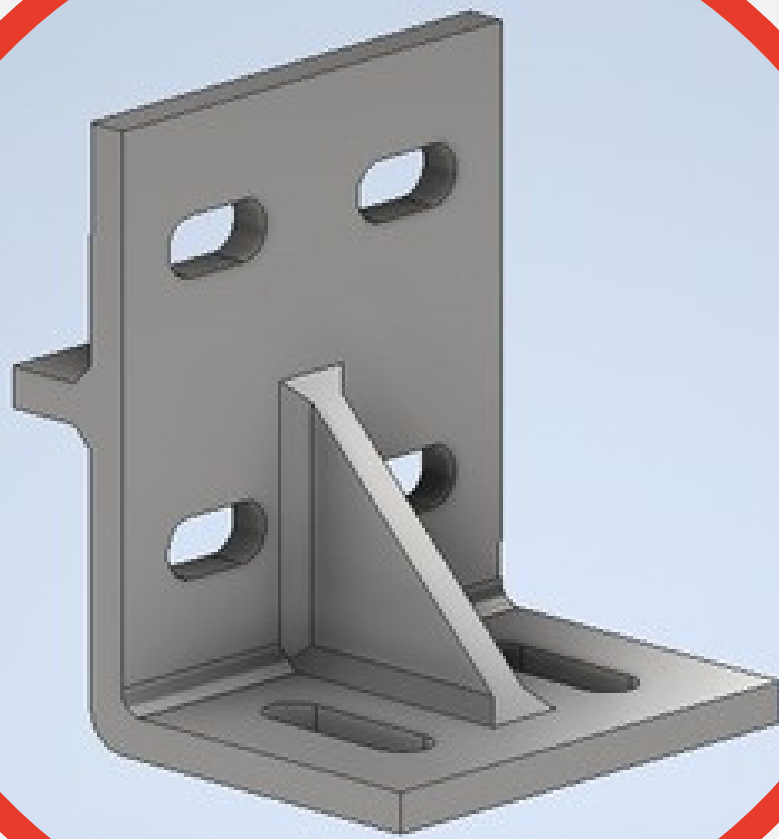
Een integratie naar de **woningbouwsector** brengt de volgende problemen met zich mee:

- strengere eisen en normen;
- grotere en zwaardere constructies die grote belastingen ondervinden.

Het onderzoek richt zich op de ontwikkeling van geoptimaliseerde **connectoren** voor het project van de **Bouwcampus** te Diepenbeek (Fig. 2). Deze connectoren zullen voldoen aan de Europese normen en belastingvereisten voor staal en hout, zoals beschreven in [2]-[4]. Deze aanpassingen zijn bedoeld om de succesvolle integratie van circulaire bouwtechnieken in blijvende structuren te faciliteren. Hierdoor kunnen WoodInc en ShellterWood bijdragen aan de groeiende markt voor duurzame constructies.

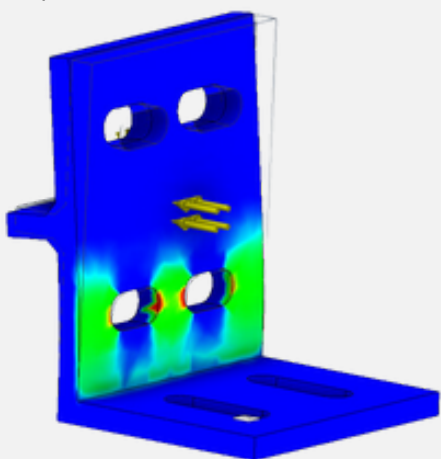


Figuur 2: Detail Bouwcampus



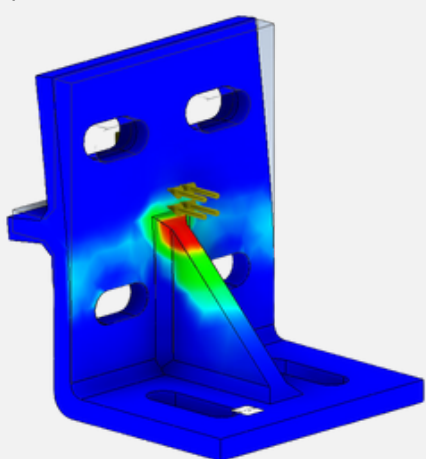
Spanningscontroles in **Inventor** zijn uitgevoerd op twee modellen: zonder (Fig. 3) en met steundriehoek (Fig. 4).

458,4 MPa > 204 MPa



Figuur 3: Spanningsanalyse, zonder steundriehoek

181,6 MPa < 204 MPa



Figuur 4: Spanningsanalyse, met steundriehoek

De controles in Inventor toonden aan dat een steundriehoek essentieel is om de optredende spanningen onder de maximale waarde f_{yd} te houden.

De uiteindelijke connector bestaat uit een **L-profiel van 120x80x8 mm**, met een gelast gewichtanker van 20x80 mm en ondersteund door een steundriehoek van 55x55 mm. Deze demontabele constructie is ontworpen om de functionaliteit in de toekomst te kunnen behouden.

De **ontwikkeling** van de connector gebeurt in fasen:

1. In rekening brengen van het eigengewicht van het gevelpaneel en de windbelasting. Dit is cruciaal voor het controleren van de maximale spanning in de connector.
2. Structurele controles uitvoeren voor de boutverbindingen:
 - de afschuifweerstand,
 - de stuikweerstand,
 - de trekweerstand,
 - de ponsweerstand.
3. Spanningscontrole door middel van een eindige-elementensimulatie met Inventor.

De resultaten van de studie werden geconsolideerd in modulaire Excel-bestanden. Deze bestanden fungeren als een hulpmiddel voor eenvoudige aanpassingen van belastingen. Door gebruik te maken van deze **tool** kan men een optimale connector ontwikkelen, met inachtneming van de materiaalkosten.

Resultaten & conclusie

Materialen & methode

Promotoren / Copromotoren / Begeleiders
Dr. ing. Rik Steensels
ir. Benjamin Brans
M. Eric van de Heyning

[1] ShellterWood, „ShellterWood,” [Online]. Available: <https://www.shellterwood.com/nl/>. [Geopend 22.10.2023].
[2] NBN, NBN EN 1993-1-1, Eurocode 3: Ontwerp en berekeningen van staalconstructies - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen (+ AC:2009), Bureau voor Normalisatie, 2005.
[3] NBN, NBN EN 1993-1-8, Eurocode 3: Ontwerp en berekeningen van staalconstructies - Deel 1-8: Algemene regels - Ontwerp en berekening van verbindingen (+ AC:2009), Bureau voor Normalisatie, 2005.
[4] NBN, NBN EN 1995-1-1 + A1 NL, Eurocode 5: Ontwerp van houtconstructies - Deel 1-1: Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen (Geconsolideerde versie, inclusief AC:2006 en A1:2008), Bureau voor normalisatie, 2015.