



# Welkom!

## Inspiratiesessie: “Emissieloos bouwen met hout en houtverbindingen”



**RIBO**  
RESTAURATIE & INNOVATIE  
IN DE BOUW IN OVERIJSEL

**UNIVERSITY  
OF TWENTE.**

**pioneer**  
vernieuwt de bouw

**ROC van  
twente**

**De Groot  
Vroomshoop**  
Groep

## Programma 10 nov. 2022 - Inspiratiesessie: Houtverbindingen

---

- 14:00 uur      Opening, Joke Bults (Pioneering)
- 14:05 uur      Welkom, Martijn Kuipers (MK Houtbouw)
- 
- 14:10 uur      **Fieldlab Efficiënt Bouwen met Hout: Focus Houtverbindingen**,  
Christian Struck (Saxion)
- 14:35 uur      **WikiHouseNL**. Wim de Groot (SHR)
- 15:00 uur      **Houtverbindingen in de praktijk: voorbeelden**,  
Adam Duivenvoorden & Bart Slettenaar (De Groot Vroomshoop)
- 15:25 uur      **Biologische houtverbindingen & eigenschappen**  
Stephanie Rensink & Jeroen van't Ende (Saxion, SBT)
- 15:50 uur      **Herontwerp van knooppunten: lopende activiteiten & resultaten**,  
Alfred Evers (ROC)/ Martijn Kuipers (MK Houtbouw)
- 
- 16:15 uur:      Rondleiding  
Martijn Kuipers (MK Houtbouw)
- 17:00 uur:      Netwerkborrel
-

# Fieldlab Efficiënt Bouwen met Hout: Focus Houtverbindingen

Christian Struck (Saxion, SBT)

# Fieldlab EBmH

Passie staat centraal bij houttechnicus-opleiding: 'Je moet leerlingen opleiden voor het vak in het algemeen'



Foto: Tjebbe Tuijthof

BOUWEN AAN EEN HOUTEN TOEKOMST

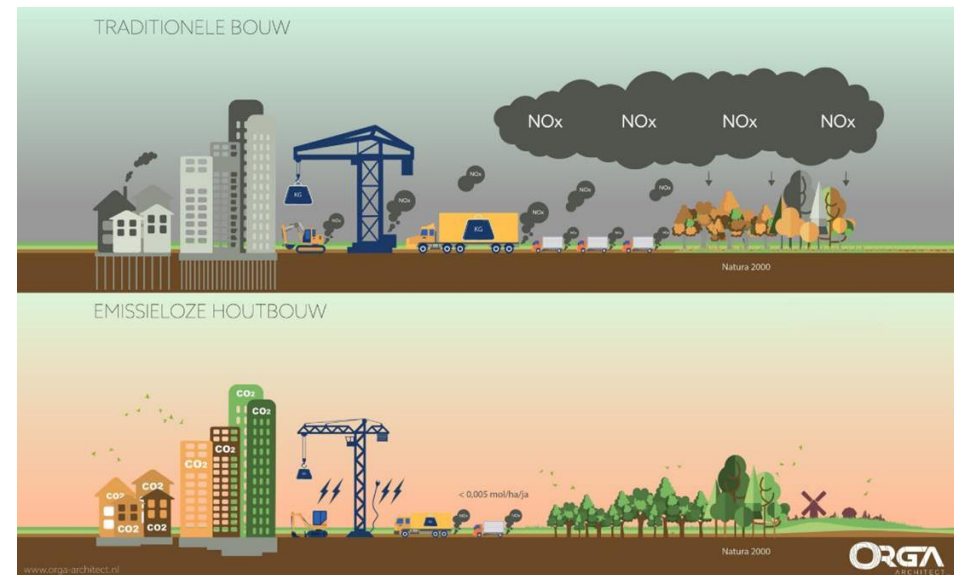
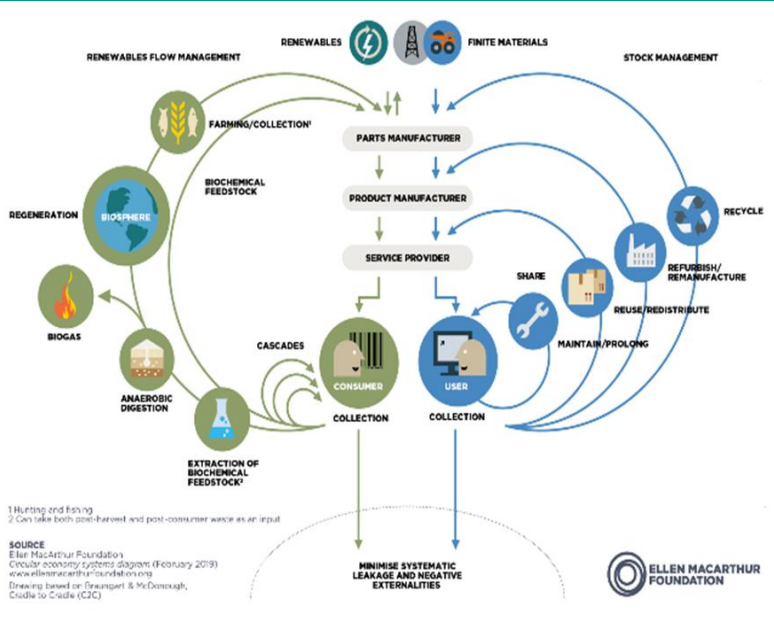
Sommat's voor bouwen met Milieupositieve materialen



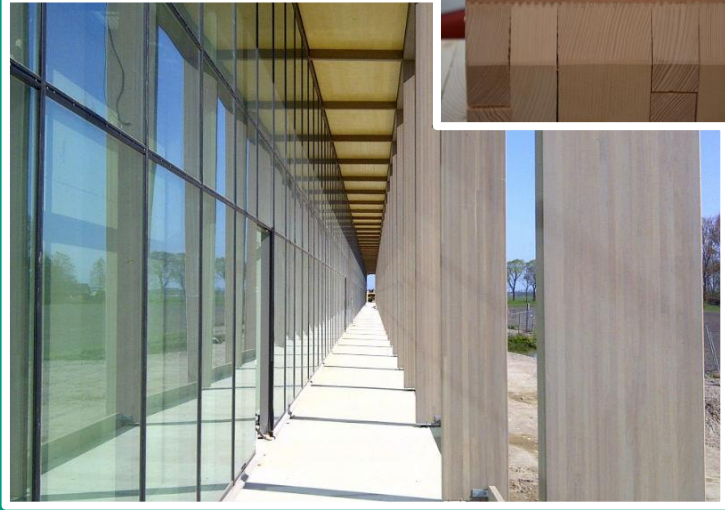
OP HOOFDZAAL WILLEMSEX  
Rijksoverheid  
ARUP  
INVESTAL  
CIRCLE  
NBBE

## Motivatie

- Maatschappelijke doelen,
- Vraag vanuit organisaties, bedrijven en partners,
- Beperkte aansluiting hout in kennisketen en bedrijfsleven,
- Veel innovatievraagstukken in het bedrijfsleven hout,
- Ambitie uit 2019 om een praktoraat op te richten om op de vragen vanuit de markt te reageren.



# AMBITIE



<https://www.biobasedbouwen.nl/producten>

## Maatschappelijke doelen

1. Een CO<sub>2</sub> neutrale en circulaire gebouwde omgeving tot 2050,
2. Maatschappelijk verdienvermogen staat centraal,
3. Focus op operationaliseren van Missiegedreven Innovatiesystemen: fieldlabs, living labs, learning communities etc.

### Ambitie vanuit maatschappelijke doelen:

Regionaal platform voor kennisontwikkeling en spin-off voor onderwijs en innovatie in de sector.

# DOELEN



Samenwerking MBO / HBO / UT / Werkveld met als doel:

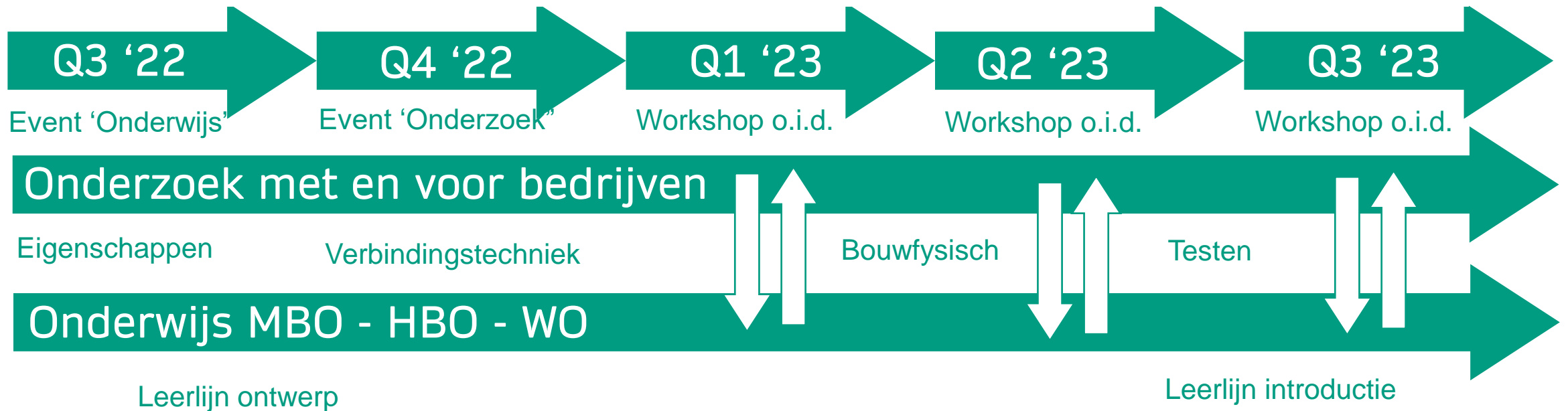
- Positioneren thema;
- Doorlopende leerlijn “Hout” en bio-based.

Met als vehicle een (regionaal) platform op het gebied van:

- Onderwijs;
- Fundamenteel & praktijkgericht & praktisch onderzoek;
- Regionaal vindbaar en benaderbaar.



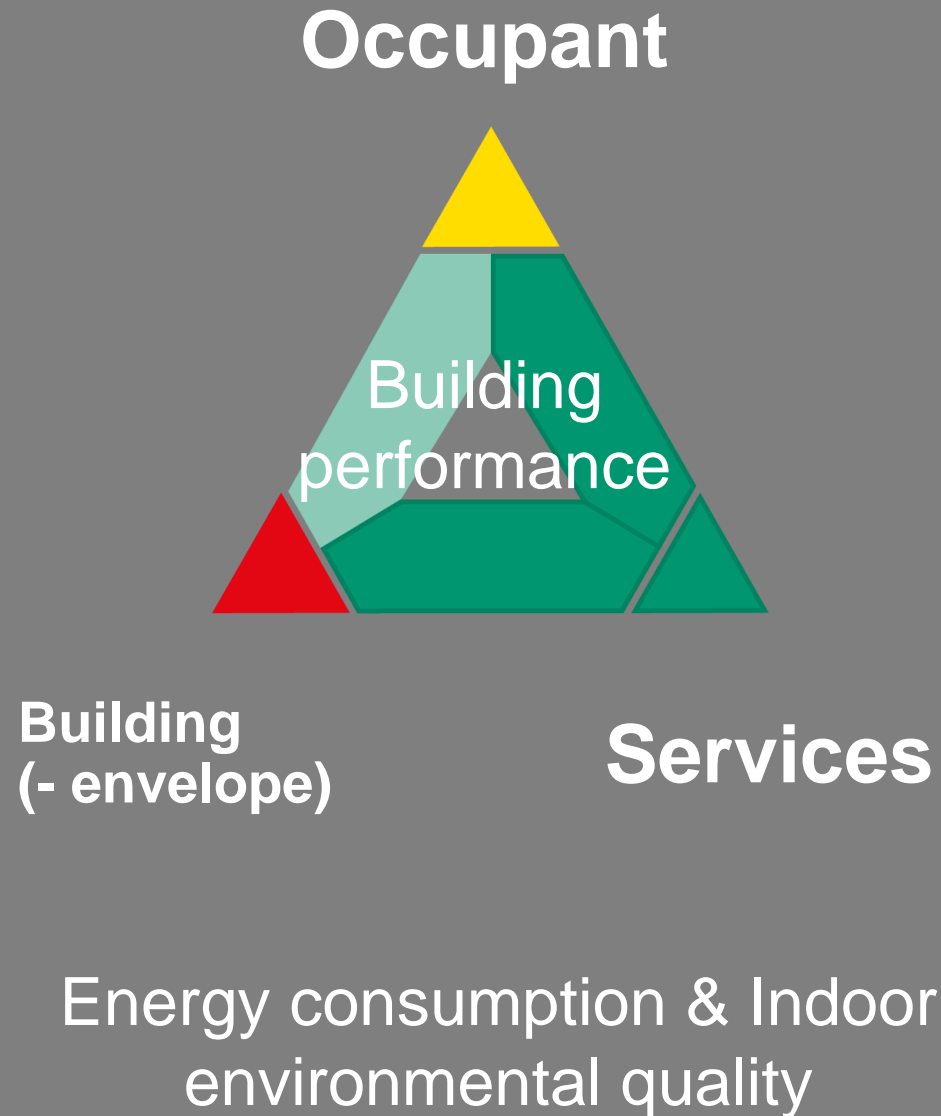
# Tijdlijn aansluiting bedrijfsleven en organisaties (ambitie)



**Onderwerpen Workshops:** **Verbindingen**, geluid, vocht, warmte, CO<sub>2</sub> opslag, etc..

# Lectoraat Sustainable Building Technology (SBT)

- 13 teamleden
- 8,0 fte (2021)
- 1 promovenda
- 3 onderzoekslijnen



# Landelijke ontwikkelingen

- Energieakkoord / 6 sept. 2013
- Akkoord van Parijs / 12 dec. 2015
- De Bouwagenda / 28 maart 2017
- MPG introductie 1.0 / 1 jan 2018
- Bouw Techniek & Innovatiecentrum / 4<sup>de</sup> kwartaal 2018
- Klimaatakkoord / 10 juli 2018 (1<sup>ste</sup> kwartaal 2019)
- Operationeel start BTIC / 1 mei 2019
- Energieprestatie van gebouwen (NTA 8800) / 1 juli 2020
- Waterzijdig inregelen bij vervanging ketel / 10 maart 2020
- Oververhitting nieuwbouwwoningen / 1 juli 2020
- MPG aanscherping naar 0,8 / 1 july 2021
- Wet Kwaliteitsborging / 1 jan 2023
- Smart Readiness Indicator, Utiliteitsbouw 2026
- ...

# Onderzoekslijnen

1. Prestatiegericht bouwen
2. Functionele biomaterialen
3. Data-gedreven gebouwexploitatie

Focus op onderzoeken van mogelijkheden om de prestatie van biologische bouwmaterialen, zoals hout, te verbeteren. Hierbij is te denken aan verbeterde brandwerendheid, verlenging van de levensduur, verminderen van onderhoud, reduceren van luchtvervuiling of grondstof verbruik.

Om dit te bereiken wordt nationaal en internationaal samengewerkt met onderzoeksgroepen die actief zijn actief op het gebied van “life science”, microbiologie en chemie.

Onderwerpen: houtproductie, behandeling, verwerking, bescherming, integrale prestatiebeoordeling gebouwen (energie & circulariteit).



(Bron: <https://www.house2start.nl/polypyrrrol-op-gevels-house2start>)

# Integrale transitie naar een CO<sub>2</sub> neutrale en circulaire gebouwde omgeving



## Richtlijn Energie Prestatie van Gebouwen (EPBD) publicatie 14 december 2021

- › Waarschijnlijk minimum energieprestatie-eisen aan bestaande gebouwen.
- › Aanpassing energieprestatiecertificaten
- › **Renovatiespoorten** voor gebouwen
- › **Rapporteren van broeikasemissies** gedurende de **gehele levenscyclus** van gebouwen
- › **'Embodied carbon** (materiaal gebruik)' en **'Use phase** (gebruiksfase)'
- › Nadere definiëring NZEB en Deep Renovation
- › Elektrische mobiliteit en gebouwen

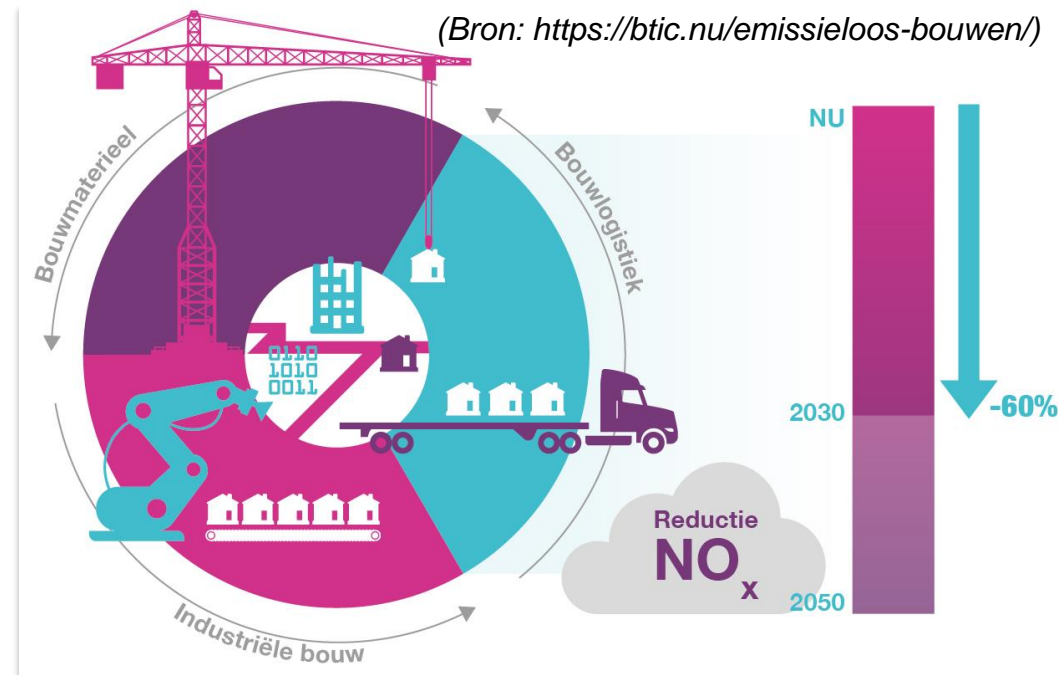


# Innovatie programma Emissieloos bouwen

- minimaal 60% stikstofemissiereductie in 2030 voor de gehele bouwsector (B&U en GWW, t.o.v. 2018),
- 0,4 Mton reductie CO<sub>2</sub> (t.o.v. 1990) en
- 75% fijnstofreductie voor mobiele werktuigen (t.o.v. 2016).

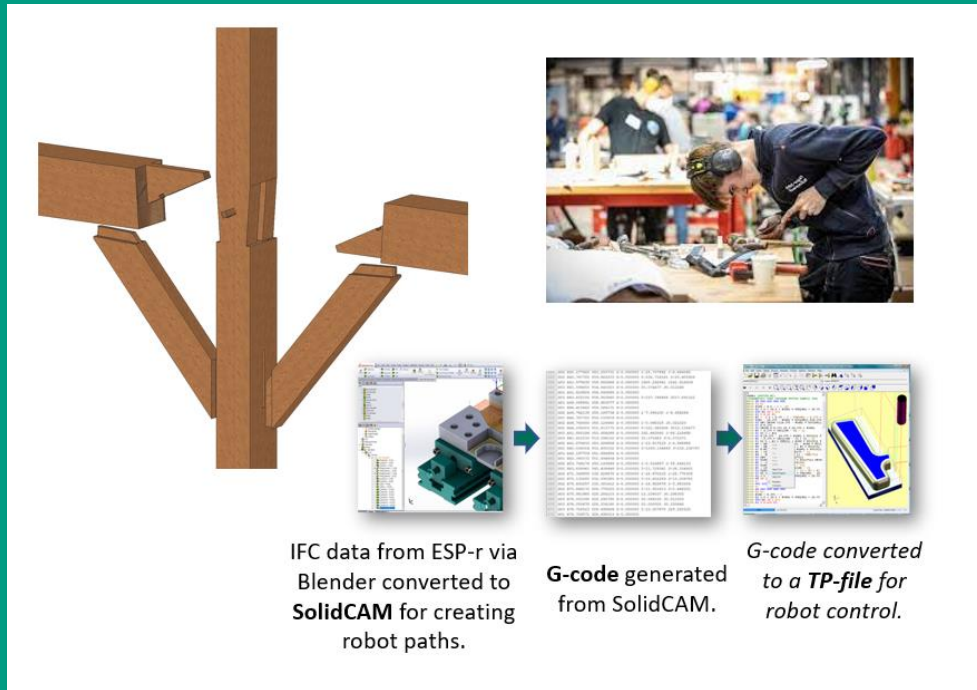
Het innovatieprogramma focust op drie gebieden:

- 1. Bouwmaterieel:** Emissies ten gevolge van de inzet van bouwmaterieel op de bouwplaats zoals hijskranen en graafmachines,
- 2. Bouwlogistiek:** Emissies ten gevolge van transportbewegingen van en naar de bouwplaats
- 3. Industriële/modulaire prefab bouw**  
Bouwindustrie gerelateerde emissies vanuit het ontwerp en de productie van bouwmaterialen/bouwdelen.



# Projectvoorstel:

“Automatiseerde productie van traditionele houtverbindingen en knooppunten voor de industriële woningbouw”



Fieldlab Efficiënt Bouwen met Hout



**RIBO**  
RESTAURATIE & INNOVATIE  
IN DE BOUW IN OVERIJSEL

**UNIVERSITY  
OF TWENTE.**

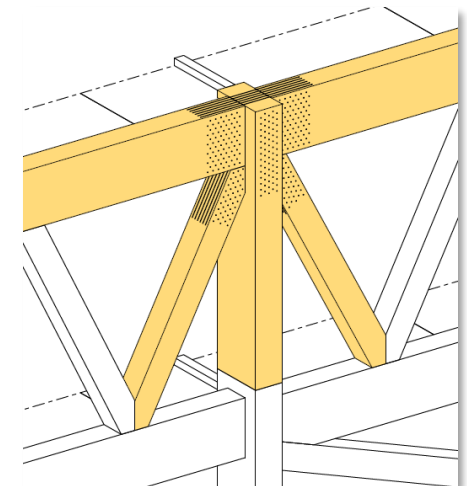
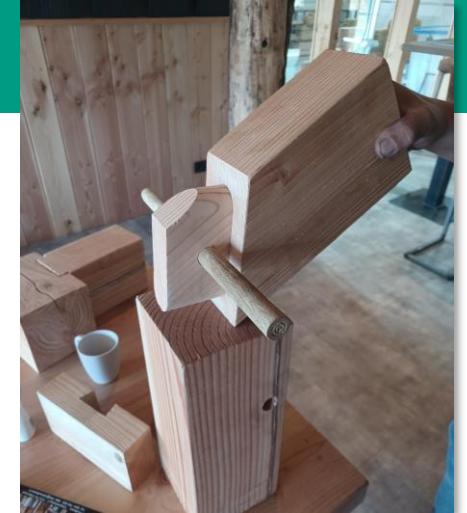
**pioneering**  
vernieuwt de bouw

**ROC van  
twente**

**De Groot  
Vroomshoop**  
Groep

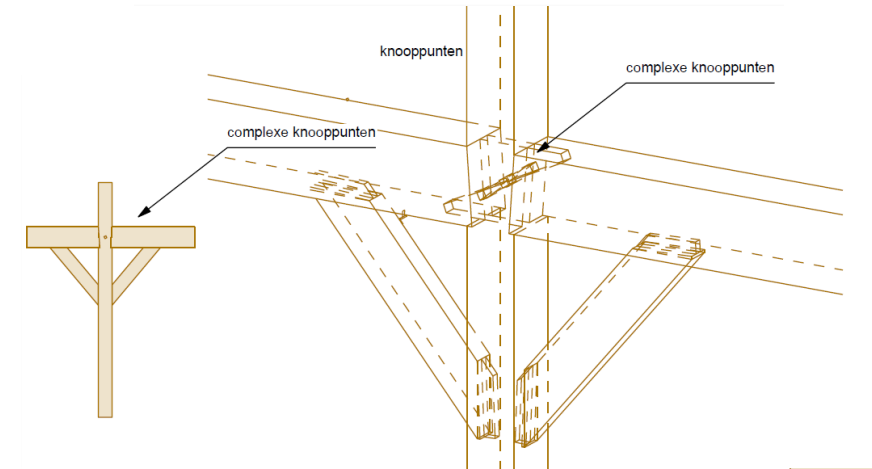
# Motivatie

- Traditioneel en ambachtelijk geproduceerde houtverbindingen en houten knooppunten zijn meestal homogene constructies, welke zonder toepassing van energieintensieve grondstoffen zoals staal en kunststoffen, homogeen (alleen hout) worden uitgevoerd.
- In de moderne gedeeltelijk geautomatiseerde prefab-houtbouw worden houten halffabricaten met behulp van stalen pennen en kunststof tot slisverbindingen of pen-gat verbindingen met elkaar in verband gebracht. Voor zware constructies met hoge constructieve eisen kan de hoeveelheid toegepast staal per verbinding meerdere tientallen kilo's bedragen. De toepassing van staal en kunststof verhoogd, door de tijdens de productiefase vrijkomende CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> emissies, de milieu-impact van constructie.
- De toenemende mate van digitalisering in de bouwketen en de toepassing van geautomatiseerde houtbewerkingstechnologieën, zoals CNC frezen, veroorloven een adoptie van homogene houtverbindingen.



# Onderzoeksvragen

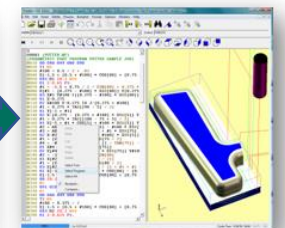
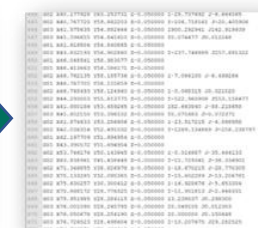
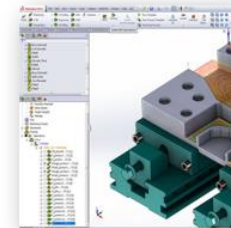
1. Welke (her-ontworpen) traditionele homogene houtverbindingen lenen zich voor geautomatiseerde productieprocessen en toepassing in de woningbouw en dragen bij aan CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub> emissie reductie?
2. Hoe moet de data verwerkingsketen in de bouwkolom (handelaar tot aannemer) georganiseerd en geoperationaliseerd worden om de nodige efficiëntie te schaalvergroting te



IFC data from ESP-r  
via Blender converted  
to **SolidCAM** for  
creating robot paths.

**G-code**  
generated from  
SolidCAM.

*G-code*  
converted to a  
**TP-file** for robot  
control.



# Projectstructuur, werkpakketten

WP 1 - Potentiebeoordeling en herontwerp homogene houtverbindingen voor woningen: overzicht, herontwerp, detaillering, digitalisering

WP 2 - Prestatiebeoordeling homogene houtverbindingen en knooppunten (constructief): prototyping, testen mechanisch en virtueel

WP 3 - Automatisering productie – digitale integratie bouwketen: interoperability, data formaten & conversie, EMS integratie, ontwerp & testen digitale dataverwerkingsketen

WP 4 - Onderwijs & scholing: ontwerp doorlopende leerlijn MBO/ HBO, WO



# Welkom!

## Inspiratiesessie: “Emissieloos bouwen met hout en houtverbindingen”



**RIBO**  
RESTAURATIE & INNOVATIE  
IN DE BOUW IN OVERIJSEL

**UNIVERSITY  
OF TWENTE.**

**pioneer**  
vernieuwt de bouw

**ROC van  
twente**

**De Groot  
Vroomshoop**  
Groep