

Ontwikkelen en opschalen transparant hout

Opdrachtgever	LLBoltz (i.s.m. Tandem bv en Negotica bv)
Gerelateerd project	Voorgaande studentenonderzoeken
Startdatum	Semester 1, 2026-2027
Geschikt voor de opleiding(en)	Bachelors (TBk, Bk, Chemische Technologie, Milieukunde ea. en Masters (E4S, SESyM)
Learning Community	Urban Energy thema Transparant Hout

Opdracht omschrijving

In 1992 is transparant hout voor het eerst geproduceerd door Siegfried Fink. Destijds werd het uitsluitend voor educatieve doeleinden gebruikt, waarbij de onregelmatigheden in de houtstructuur op een andere manier konden worden weergegeven aan studenten. Het materiaal kreeg echter in 2016 nieuwe aandacht toen onderzoekers het begonnen te zien als een potentieel nieuw bouw materiaal. De milieubestendigheid, sterkte en lichtdoorlatendheid vielen op, en toen bleek dat de isolatiewaarde vier keer zo sterk is als glas (de warmtegeleiding van transparant hout is ca. 0,19W/mK en van glas ca. 0,8W/mK), kreeg het materiaal veel aandacht. Sindsdien zijn er talloze onderzoeken verricht waarbij de productiemethode efficiënter en milieuvriendelijker werd, maar ieder onderzoek liep tegen hetzelfde probleem aan: platen die groter zijn dan 5 x 5 cm geven te veel inconsistenties, waardoor het produceren van egale platen, geschikt voor beglazing en als constructiemateriaal, tot dusverre niet mogelijk is gebleken.

Probleemstelling

In het kader van het streven naar een circulaire economie en het verminderen van energieverbruik en CO₂-uitstoot hebben EnTranCe en Tandem Vormgeving & Bouwadvies een masteronderzoek geïnitieerd om het proces te onderzoeken en te identificeren welke problemen zich voordoen en of deze op te lossen zijn. Na een half jaar onderzoek is onder andere een methode die gebruik maakt van fijn zaagsel getest en succesvol gebleken. Door de opgedane kennis hebben de betrokken partijen besloten om dit nieuwe plaatmateriaal op de markt te introduceren. Hierbij is de onderneming LLBoltz opgericht door de toenmalige student die het onderzoek heeft uitgevoerd, en is er een consortium gecreëerd met de partijen Tandem Vormgeving & Bouwadvies en Negotica Projectontwikkeling BV. Het KCBBE (Kenniscentrum Biobased Economy) en EnTranCe willen graag bijdragen aan de verdere ontwikkeling van dit materiaal. Daarom heeft het KCBBE een proeftuin bij ZAP beschikbaar gesteld en biedt EnTranCe zichzelf aan als kennisinstelling waar wekelijks zogenaamde “learning communities” worden gehouden over transparant hout. Zodoende zijn er na het masteronderzoek meerdere studenten

afgestudeerd op transparant hout en zijn er momenteel twee studenten die hierop afstuderen van Hanze Groningen en Rijksuniversiteit Groningen.

Opdracht

Het project richt zich op het oplossen van meerdere problemen die verband houden met de productie en het gebruik van traditionele bouwmaterialen zoals glas: de productie van glas vereist hoge temperaturen en veel energie, wat resulteert in hoge productiekosten en een aanzienlijke ecologische voetafdruk. Glas heeft een relatief lage isolatiewaarde, wat leidt tot een hoge energieverbruik voor verwarming en koeling van gebouwen. Zaagsel, een afvalproduct van de houtindustrie, wordt vaak als laagwaardig afval beschouwd en niet optimaal benut. Veel traditionele bouwmaterialen zijn niet duurzaam en dragen bij aan de uitputting van natuurlijke hulpbronnen en milieuvervuiling. De Nederlandse overheid heeft de ambities wanneer het gaat om circulariteit in de bouwsector. Het doel is om het gebruik van primaire grondstoffen, zoals zand, grind, cement en metalen te halveren in 2030. Het hogere doel is een 100% circulaire bouweconomie in 2050. De toepassing van transparant hout kan een grote bijdrage leveren aan het realiseren van deze doelstellingen.

Het project biedt een innovatieve oplossing door de ontwikkeling en opschaling van transparant hout, een duurzaam en milieuvriendelijk bouw materiaal. Door zaagsel, een afvalproduct van de houtindustrie, te gebruiken en te impregneren met (gerecycled) PMMA, wordt een circulair en hoogwaardig materiaal gecreëerd. Dit vermindert afval en draagt bij aan de circulaire economie. Transparant hout heeft een hoge isolatiewaarde, wat leidt tot energiebesparing en lagere energiekosten voor verwarming en koeling van gebouwen. Dit maakt het een superieur alternatief voor glas. De productie van transparant hout vereist minder energie dan de productie van glas, wat resulteert in lagere productiekosten en een kleinere ecologische voetafdruk. Dit draagt bij aan de vermindering van CO₂-uitstoot en milieuvriendelijkheid. Transparant hout biedt nieuwe markttoepassingen in verschillende sectoren zoals de bouw en glastuinbouw, maar ook in de maakindustrie. Dit creëert economische waarde en nieuwe werkgelegenheidskansen, vooral in Noord-Nederland. Transparant hout heeft veelbelovende karakteristieke eigenschappen zoals transparantie, thermische isolatie, sterkte en een lange levensduur, wat bijdraagt aan de duurzaamheid van bouwmaterialen.

Onderzoeksvragen

Technische vraagstukken en doelen

1. Wat zijn de optimale procescondities- en stappen om transparant hout te produceren op een zo duurzaam mogelijke manier? Identificeer de beste methoden en condities voor het verwijderen van lignine en het impregneren van hout met (gerecycled) PMMA, inclusief het gebruik van waterstofperoxide en UV-straling.
2. Hoe kunnen verschillende houtsoorten en zaagseltypen de ecologische voetafdruk verminderen en bijdragen aan de karakteristieke eigenschappen van transparant hout, zoals transparantie en isolatie? Test verschillende

houtsoorten en zaagseltypen om hun impact op de ecologische voetafdruk en hun bijdrage aan de eigenschappen van transparant hout te evalueren.

3. Welke verhouding (gerecycled) PMMA/zaagsel geeft de beste karakteristieke eigenschappen? Experimenteer met verschillende verhoudingen van (gerecycled) PMMA en zaagsel om de optimale mix te vinden die de beste eigenschappen biedt, zoals sterkte, transparantie en isolatie.
4. Welke brandklasse, isolatiewaarde, transparantie (UV-A, UV-B, en UV-C transmissie), soortelijk gewicht, reflectie en absorptie, geluidsisolatie, trek- en druksterkte, breukgedrag, krasbestendigheid, veroudering en milieubestendigheid wordt bereikt voor transparant hout en hoe verhoudt dit zich tegenover concurrerende materialen? Voer uitgebreide tests uit om de verschillende karakteristieken van transparant hout te bepalen.
5. Hoe gedraagt transparant hout zich bij het vergroten van zijn omvang? Analyseer het gedrag van transparant hout bij het vergroten van de omvang, inclusief mogelijke structurele veranderingen en prestatieverlies.
6. Wat zijn de mogelijkheden voor het gebruik van (gerecycled) PMMA in de productie van transparant hout? Onderzoek de haalbaarheid en voordelen van het gebruik van gerecycled PMMA in plaats van nieuw PMMA.
7. Zijn er recyclemogelijkheden voor het gebruik van waterstofperoxide in het proces? Identificeer methoden om waterstofperoxide te recyclen en opnieuw te gebruiken in het productieproces.

Economische vraagstukken en doelen

1. Wat zijn de kosten en baten van het opzetten van een pilot voor de productie van transparant hout op een grotere schaal? (Inclusief materiaalkosten, arbeidskosten, en investeringen in apparatuur en infrastructuur.) Voer een kosten-baten analyse uit voor het opzetten van een pilot voor de productie van transparant hout op grotere schaal. Dit omvat het inventariseren van benodigde apparatuur en infrastructuur, berekenen van materiaalkosten en arbeidskosten.
2. Wat is de huidige- en toekomstige vraag naar transparant hout in verschillende sectoren zoals de bouw, glastuinbouw en maakindustrie? Voer marktonderzoek uit om de huidige en toekomstige vraag naar transparant hout in verschillende sectoren zoals de bouw, glastuinbouw en andere markten te analyseren.
3. Wie zijn belangrijke spelers in de markt voor transparante bouwmaterialen en hoe positioneert transparant hout zich – gegeven de “unique selling points” ten opzichte van traditionele materialen zoals glas – ten opzichte van deze spelers? Identificeer belangrijke marktspelers en concurrenten, en analyseer de sterke en zwakke punten van concurrerende materialen. Het opschalen van transparant houtproductie
4. Hoe draagt het gebruik van transparant hout bij aan duurzaamheid en energiebesparing in vergelijking met traditionele bouwmaterialen? In welke mate kan dit een uniek verkoopargument worden? Voer een levenscyclusanalyse (LCA) uit voor transparant hout en vergelijk het energieverbruik en de CO₂-uitstoot met traditionele, vergelijkbare bouwmaterialen.
5. Wat is de optimale prijsstelling voor transparant hout om concurrerend te blijven en tegelijkertijd winstgevend te zijn? Analyseer productiekosten en marktprijzen, en voer prijsstrategieën en simulaties uit om de optimale prijsstelling voor transparant hout te bepalen.
6. Welke leveranciers -in Noord-Nederland – kunnen langdurige en betrouwbare partners zijn voor de grondstoffenlevering? Identificeer en benader potentiële leveranciers in Noord-Nederland en onderhandel en stel leveringscontracten op.
7. Hoe draagt het gebruik van transparant hout bij aan duurzaamheid en energiebesparing in vergelijking met traditionele bouwmaterialen en wat is de verwachte economische impact van het gebruik van transparant hout op de lokale en regionale economie? Voer een economische impactanalyse uit om de bijdrage van transparant hout aan de lokale en regionale economie te evalueren.
8. Welke juridische eisen, zoals certificering en regelgeving, moeten worden nageleefd bij de productie en toepassing van transparant hout? Onderzoek relevante wet- en regelgeving en identificeer benodigde certificeringen voor de productie en toepassing van transparant hout.

Resultaten

De resultaten helpen bij het verder specificeren en uitvoeren van de hoofddoelstelling van het project, waarbij de nadruk ligt op duurzaamheid, innovatie, marktpotentie en economische waarde voor de regio Noord-Nederland. Op basis van de huidige staat van transparant hout en de nieuw ontdekte methode, omschrijven wij de resultaten vanuit de (sub-)doelstelling voor de onderzoeksperiode van één jaar als volgt.

1. Optimalisatie van procescondities en -stappen

Resultaat: vastgestelde optimale procescondities en stappen voor de productie van transparant hout op een duurzame manier, inclusief het gebruik van waterstofperoxide en UV-straling.

2. Ecologische voetafdruk en karakteristieke eigenschappen

Resultaat: geïdentificeerde houtsoorten en zaagseltypen die de ecologische voetafdruk verminderen en bijdragen aan de karakteristieke eigenschappen van transparant hout, zoals transparantie en isolatie.

3. Verhouding (gerecycled) PMMA/zaagsel

Resultaat: bepaalde ideale verhouding van (gerecycled) PMMA en zaagsel die de sterkste karakteristieke eigenschappen biedt, zoals sterkte, transparantie en isolatie.

4. Prestaties en vergelijking met concurrerende materialen

Resultaat: uitgebreide tests uitgevoerd om de brandklasse, isolatiewaarde, transparantie (UVA, UV-B, en UV-C transmissie), soortelijk gewicht, reflectie en absorptie, geluidsisolatie, trekendruksterkte, breukgedrag, krasbestendigheid, veroudering en milieubestendigheid van transparant hout te bepalen en vergeleken met concurrerende materialen zoals glas.

5. Gedrag bij vergroting van omvang.

Resultaat: analyse van het gedrag van transparant hout bij het vergroten van de omvang, inclusief mogelijke structurele veranderingen en prestatieverlies.

6. Gebruik van (gerecycled) PMMA

Resultaat: onderzoek naar de haalbaarheid en voordelen van het gebruik van (gerecycled) PMMA in plaats van nieuw PMMA, bevordert een circulair productieproces en vermindert de ecologische voetafdruk.

7. Recyclemogelijkheden voor waterstofperoxide

Resultaat: geïdentificeerde methoden om waterstofperoxide te recyclen en opnieuw te gebruiken in het productieproces, vermindert afval en verhoogt de duurzaamheid van het productieproces.

Het opschalen van transparant houtproductie

8. Kosten en baten van het opzetten van de pilot

Resultaat: een gedetailleerd kosten-baten analyse rapport dat de financiële haalbaarheid van de pilotproductie aantoont.

9. Huidige en toekomstige vraag naar transparant hout

Resultaat: een rapport dat de marktpotentie en groeimogelijkheden van transparant hout in verschillende sectoren beschrijft.

10. Belangrijke spelers in de markt

Resultaat: een positioneringsrapport dat transparant hout positioneert ten opzichte van traditionele materialen zoals glas, gebaseerd op unieke verkoopargumenten.

11. Duurzaamheid en energiebesparing

Resultaat: een rapport dat aantoont hoe transparant hout bijdraagt aan duurzaamheid en energiebesparing, en in welke mate dit een uniek verkoopargument kan worden.

12. Optimale prijsstelling

Resultaat: een prijsstellingsopzet dat de optimale prijsstelling voor transparant hout beschrijft om concurrerend te blijven en tegelijkertijd winstgevend te zijn.

13. Leveranciers in Noord-Nederland

Resultaat: een leveranciersoverzicht dat langdurige en betrouwbare leveranciers voor de grondstoffenlevering identificeert.

14. Economische impact op de regio

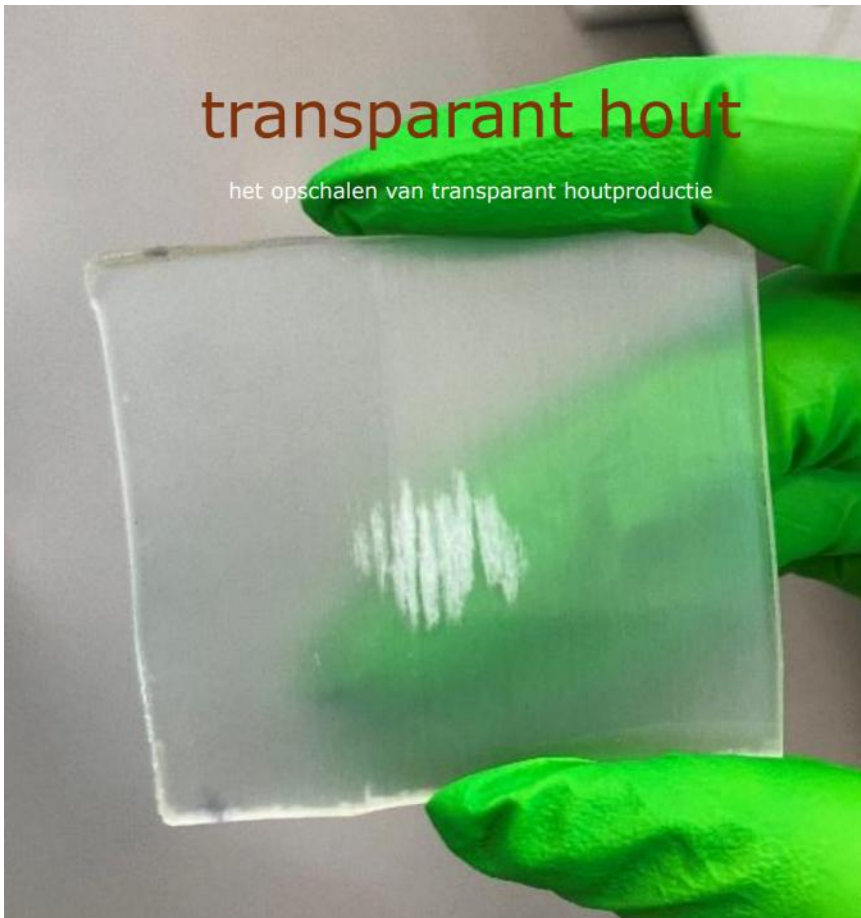
Resultaat: een rapport dat de economische impact van het gebruik van transparant hout op de lokale en regionale economie beschrijft.

15. Juridische eisen en certificering

Resultaat: een juridisch en certificeringsrapport dat de naleving van juridische eisen en certificeringen beschrijft.

Algemene informatie

Eindproduct	Adviesrapport
Standplaats	Entrance
Betrokken partijen	LLBoltz
Contactpersoon	Liam Leseman Msc
Begeleiding	dr. ing. R.(Ron) de Vrieze
Bijzonderheden	Wekelijkse meetings zijn verplicht bij te wonen.



Wat zijn we en waar vind je ons?

ENTRANCE is een lerende kennissamenleving, waarbinnen studenten en docent onderzoekers uit verschillende opleidingen, samen met onderzoekers, bedrijven, overheden en maatschappelijke organisaties, werken aan de versnelling van de energietransitie.

ENTRANCE is de plek waar je als student met docenten, onderzoekers, bedrijfsleven, overheden en/of maatschappelijke organisaties samenwerkt aan complexe vraagstukken. Dit doen wij op de volgende locaties:

- Locatie Proeftuin, Zernikelaan 17
- Locatie Energy Academy Europe, Nijenborgh 6.

Wat bieden we?

ENTRANCE biedt jou een multidisciplinaire, inspirerende leer-, werk- en onderzoek omgeving, waarbinnen je de competenties kunt ontwikkelen, die nodig zijn voor het kunnen vormgeven en versnellen van de energietransitie. Ruimte voor samenwerking met lectoren, onderzoekers, docenten en het werkveld. Daarnaast word je begeleid door professionals die deel uitmaken van het ENTRANCE Learning Communities (ELC).

Neem contact met ons op

Ben je geïnteresseerd in de vacature? Heb je vragen of wil je direct solliciteren?

- Jacqueline Joosse, Coördinator ENTRANCE Learning Communities.
- T: (050) 595 4708
- E: entrancelc@org.hanze.nl