

# Populierenhout als constructiehout

Indy Verheyen

Bachelorproef voorgedragen tot het behalen van de graad van  
Bachelor in de Houttechnologie

Promotor: Stin Van Ende  
Tweede beoordelaar: Els Franssens

Academiejaar 2024-2025  
2 Examenkans – 3 Examenperiode

© *Indy Verheyen*

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd, opgeslagen in een automatisch gegevensbestand, of openbaar worden gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. Het gebruik of de reproductie van bepaalde informatie uit dit werk is enkel toegestaan voor persoonlijk gebruik en mits bronvermelding. Elk gebruik voor commerciële of publicitaire doeleinden is verboden.

*Deze bachelorproef/scriptie is gemaakt door Verheyen Indy, student aan de Hogeschool Gent, ter voltooiing van de bacheloropleiding, bachelor in de Houttechnologie. De standpunten die in deze bachelorproef zijn verwoord, zijn louter het persoonlijke standpunt van de individuele auteur en reflecteren niet noodzakelijkerwijs de mening, het officiële standpunt of het beleid van HOGENT.*



## 1. Abstract

Deze bachelorproef onderzoekt hoe lokaal populierenhout kan worden ingezet als constructiehout in Vlaanderen. Populier is een van de meest voorkomende boomsoorten in het Vlaamse landschap, maar wordt slechts beperkt benut in de bouwsector. De heersende perceptie van lage kwaliteit, gecombineerd met onduidelijke normatieve kaders, belemmert een brede marktintroductie.

De centrale onderzoeksvraag luidt: **Hoe kan lokaal populierenhout op een praktische en haalbare manier beschikbaar worden gesteld als constructiehout voor bouwbedrijven in Vlaanderen?** Om deze vraag te beantwoorden werd een combinatie van methodes toegepast. Enerzijds werd een literatuurstudie uitgevoerd met focus op bosinventarisgegevens, mechanische eigenschappen en houtstromen. Anderzijds werden kwalitatieve gegevens verzameld via gesprekken, werkbezoeken en sectorale studiedagen, die inzichten boden in marktpercepties en praktische haalbaarheid. Bovendien werd een prototype ontwikkeld: een cross laminated timber (CLT)-paneel uit populier, opgebouwd uit drie kruislings verlijmde lagen en verbonden met Lignoloc®-houten nagels en een tand-en-groefverbinding. Dit prototype illustreert hoe de houtsoort kan worden toegepast in modulaire wandsystemen.

De resultaten tonen dat populierenhout mechanisch vergelijkbaar is met gangbare naaldhoutsoorten zoals vuren en grenen, mits correcte dimensionering en toepassing. Ecologisch scoort populier sterk dankzij de korte rotatieperiode, de hoge CO<sub>2</sub>-opslag en de lokale beschikbaarheid. Toch blijven de praktische toepassingen beperkt door normatieve onzekerheden en een negatief imago in de sector.

Dit onderzoek bevestigt dat populier, mits verdere normatieve erkenning en bewustmaking bij bouwactoren, kan uitgroeien tot een waardevolle en duurzame grondstof in circulaire bouwmodellen.

Door de combinatie van lokale beschikbaarheid, korte rotatiecycli en de mogelijkheid tot verwerking in circulaire bouwsystemen draagt populier niet alleen bij aan een versterking van de Vlaamse houtsector, maar ook aan de realisatie van bredere klimaat- en duurzaamheidsdoelstellingen.

## 2. Voorwoord

Deze bachelorproef vormt de afsluiting van mijn opleiding Houttechnologie aan Hogeschool Gent. Het resultaat is niet enkel een onderzoek naar populierenhout, maar ook een persoonlijke reis waarin ik dankzij de steun van velen kon groeien, leren en ontdekken.

In de eerste plaats wil ik mijn stagebegeleider, H. Vanwildemeersch (Woonder), bedanken voor haar begeleiding en bereidheid om advies te geven wanneer dat nodig was. Ook mijn promotor, S. Van Ende (HOGENT), ben ik dankbaar voor haar betrokkenheid en steun tijdens het traject.

Daarnaast wil ik mijn tweede beoordelaar, E. Franssens, bedanken. Via het leerpad *Bachelorproef structuur- en wetenschappelijk schrijven* bood zij mij waardevolle handvaten om mijn werk systematisch op te bouwen en academisch correct te formuleren. Bovendien zorgde zij voor extra contactmomenten, wat mij de nodige houvast en ondersteuning gaf tijdens het schrijfproces. Ook L. Dehenau wil ik bedanken voor het nalezen van mijn bachelorproef en haar waardevolle feedback, die heeft bijgedragen aan de verbetering van de eindversie.

Een speciaal woord van dank gaat uit naar F. Van Dijke en J. Roos (Ryckeboer) voor hun hulp en het beschikbaar stellen van houtmateriaal, evenals de rondleiding die mij nuttige inzichten opleverde. Ook B. Deraedt (Bast Architecten) wil ik bedanken voor zijn expertise bij de berekening en evaluatie van de tand-en-groefverbinding. K. Van Delsen (MurMuur Architecten) leverde waardevolle inzichten vanuit zijn ervaring met de natuurboerderij in Ename, waar populier effectief als bouw materiaal wordt overwogen.

Verder ben ik bijzonder erkentelijk aan D. Hubrechts (Eurabo), die het Lignoloc<sup>®</sup>-pistool en de bijhorende nagels ter beschikking stelde, waardoor de praktische uitvoering van het prototype gerealiseerd kon worden. Verder ben ik dank verschuldigd aan R. De Waele (Hout info Bois) voor zijn medewerking, informatie en het delen van relevante documenten en e-mails die dit onderzoek versterkten.

Een aparte vermelding verdient mijn buurman Ed, die mij de kans gaf om in zijn atelier hout te schaven en op maat te zagen. Zonder zijn praktische hulp zou het CLT-prototype wellicht niet tijdig gerealiseerd zijn.

Tot slot wil ik mijn vriendin Loreen bedanken voor haar onmisbare steun en hulp doorheen dit traject en mijn dochter Lára voor de vrolijke momenten en de nodige afleiding tijdens de intensieve werkperiodes.

Aan al deze mensen en organisaties ben ik veel dank verschuldigd. Zonder hun betrokkenheid en hulp was deze bachelorproef niet mogelijk geweest.

### 3. Inhoudsopgave

<b>1. ABSTRACT</b>	<b>I</b>
<b>2. VOORWOORD</b>	<b>II</b>
<b>3. INHOUDSOPGAVE</b>	<b>III</b>
<b>4. LIJST VAN FIGUREN EN TABELLEN</b>	<b>V</b>
<b>5. INLEIDING</b>	<b>1</b>
<b>6. LITERATUUROVERZICHT</b>	<b>3</b>
6.1. ALGEMENE ACHTERGROND: HISTORISCH GEBRUIK EN PERCEPTIE	3
6.2. BOTANISCHE GEGEVENS	3
6.3. TECHNISCHE EN MECHANISCHE EIGENSCHAPPEN	5
6.4. NORMATIEVE CONTEXT	5
6.5. ECOLOGISCHE EN ECONOMISCHE CONTEXT	6
6.6. PERCEPTIE EN MARKTACCEPTATIE	7
6.7. ONDERZOEKSHIATEN	7
<b>7. METHODOLOGIE</b>	<b>8</b>
7.1. KWANTITATIEVE ANALYSE EN LITERAATUURSTUDIE	8
7.2. NORMATIEVE CONTEXT	8
7.3. PROTOTYPEONTWIKKELING	8
7.4. KWALITATIEF ONDERZOEK EN OBSERVATIE	8
7.5. VERSLAGEN VAN GESPREKKEN, WERKBEZOEKEN EN STUDIEDAGEN	9
<b>8. RESULTATEN</b>	<b>16</b>
8.1. ONDERZOEKSVRAAG	16
8.2. HOUTSTROMEN	22
8.3. KLONEN	24
8.4. BOSBOUW	24
8.5. PROTOTYPE CLT-PANEEL	26
8.6. REFERENTIEPROJECTEN	31
<b>9. DISCUSSIE</b>	<b>39</b>
9.1. BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAAG	39
9.2. VERGELIJKING MET LITERATUUR EN THEORETISCH KADER	40
9.3. STERKTES VAN HET ONDERZOEK	40

<b>9.4.</b>	<b>BEPERKINGEN VAN HET ONDERZOEK</b>	<b>41</b>
<b>9.5.</b>	<b>BETEKENIS EN IMPLICATIES</b>	<b>42</b>
<b>9.6.</b>	<b>AANBEVELINGEN VOOR TOEKOMSTIG ONDERZOEK</b>	<b>45</b>
<b><u>10.</u></b>	<b><u>CONCLUSIE</u></b>	<b><u>46</u></b>
<b><u>11.</u></b>	<b><u>LITERATUURLIJST</u></b>	<b><u>47</u></b>
<b><u>12.</u></b>	<b><u>BEGRIPPENLIJST</u></b>	<b><u>50</u></b>
<b><u>13.</u></b>	<b><u>BIJLAGEN</u></b>	<b><u>51</u></b>

## 4. Lijst van figuren en tabellen

FIGUUR 1 POPULIER STAMMEN (EIGEN FOTO, 2025) .....	4
FIGUUR 2 GREEN DEAL LOKAAL HOUT (OMGEVING VLAANDEREN, Z.D.).....	13
FIGUUR 3 BOOMSOORTENSAMENSTELLING (VLAAMSE BOSINVENTARIS (2022)) .....	16
FIGUUR 4 VOLUMEAANDEEL PER BOOMSOORT (VLAAMSE BOSINVENTARIS (2022)) .....	17
FIGUUR 5 GEMIDDELD HOUTVOLUME (M <sup>3</sup> ) (NATUURRAPPORT 2020) .....	18
FIGUUR 6 POPULIERENHOUTSTROMEN VLAANDEREN (BOSPLUS, 2019) .....	22
FIGUUR 7 RONDHOUTSTROMEN VLAANDEREN (BOSPLUS, 2019).....	23
FIGUUR 8 DUURZAME BOSBOUW (VERMEULEN, 2018) .....	25
FIGUUR 9 LIGNOLOC NAGELPISTOOL (EIGEN FOTO, 2025) .....	26
FIGUUR 10 CLT-PROTOTYPE (EIGEN FOTO, 2025) .....	27
FIGUUR 11 CLT TAND-EN-GROEF PANEEL (EIGEN FOTO, 2025) .....	27
FIGUUR 12 CLT TAND-EN-GROEF PANELEN (EIGEN FOTO, 2025) .....	27
FIGUUR 13 OPBOUW WAND PROTOTYPE (EIGEN FOTO, 2025) .....	28
FIGUUR 14 MAATVARIATIE (EIGEN FOTO, 2025) .....	28
FIGUUR 15 HARTSCHEUR (EIGEN FOTO, 2025) .....	29
FIGUUR 16 MONTAGE SYSTEEM BOVENAANZICHT (EIGEN FOTO, 2025) .....	30
FIGUUR 17 MONTAGE SYSTEEM ZIJAAANZICHT (EIGEN FOTO, 2025) .....	30
FIGUUR 18 DAKBESCHOT (PEPPELHOUT, Z.D.) .....	31
FIGUUR 19 DAKBESCHOT (PEPPELHOUT, Z.D.) .....	31
FIGUUR 20 DAKBESCHOT (CARPENTIER, Z.D.) .....	32
FIGUUR 21 POPULIER GEVELBEKLEDING (SALLE GRÉMAUX, Z.D.) .....	33
FIGUUR 22 GELAMELLEERDE LIGGERS (SALLE GRÉMAUX, Z.D.) .....	33
FIGUUR 23 GELAMELLEERDE LIGGERS ( AÉRODROME DE FAY, Z.D.) .....	34
FIGUUR 24 HISTORISCHE OVERSPANNING (ACTA SILVATICA ET LIGNARIA HUNGARICA, 2022) .....	35
FIGUUR 25 CLT MADE FROM ASPEN (POPULUS TREMULOIDES) (ESPINOZA EN BUEHLMANN, 2018) .....	36
FIGUUR 26 POPULIEREN INOVATIE (MAISON DE L'ÉNERGIE SOLAIRE, Z.D.) .....	37
FIGUUR 27 OUDE DEUR (PHYS.ORG, 2010; HAFNER ET AL., 2010) .....	38
TABEL 1 VERGELIJKING EIGENSCHAPPEN HOUT .....	19
TABEL 2 VERGELIJKING EIGENSCHAPPEN HOUT .....	19
TABEL 3 VOLUME EN RENDEMENT BIJ DE VERWERKING VAN RUWE PLANKEN TOT EINDSTUKKEN VOOR HET PROTOTYPE CLT-PANEEL .	26

## 5. Inleiding

Populieren zijn onmiskenbaar aanwezig in het Vlaamse landschap. De soort behoort tot de drie meest voorkomende boomsoorten in Vlaanderen (Agentschap Natuur en Bos, 2022) en kenmerkt zich door een snelle groei: afhankelijk van de kloon en standplaats is de boom oogstrijp na dertig tot vijftig jaar. Dit is aanzienlijk sneller dan gangbare naaldhoutsoorten zoals vuren en grenen, die doorgaans pas na veertig tot tachtig jaar geoogst worden (Centrum Hout, 2018). Deze eigenschap maakt de houtsoort aantrekkelijk als lokaal alternatief voor geïmporteerde naaldhoutsoorten. Het gebruik van loofhout als bouw materiaal is historisch ingeburgerd, maar door de opkomst van goedkopere en uniformere naaldhoutsoorten verdween populier grotendeels uit de bouwsector. Vandaag wordt de houtsector geconfronteerd met uitdagingen zoals importafhankelijkheid, stijgende transportkosten en de nood aan duurzame materialen (Bosplus, 2019a; Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek [INBO], 2020).

Hoewel deze houtsoort lokaal ruim beschikbaar is, wordt ze meestal verwerkt tot laagwaardige producten zoals verpakkingen, pallets of brandhout (Bosplus, 2019a). Dit gebruikspatroon staat in contrast met het werkelijke potentieel. Populierenhout is, net als vuren en grenen, relatief licht, eenvoudig te bewerken en kostenefficiënt (Centrum Hout, 2018). Toch wordt de marktacceptatie beperkt door het hardnekkige imago van “zacht” en “weinig duurzaam” hout (Ecopedia, z.d.). Daarbovenop komt dat de normatieve erkenning in Europese standaarden slechts gedeeltelijk ontwikkeld is, waardoor de toepassing als constructiehout moeilijk ingang vindt (CEN, 2024; Ridley-Ellis, 2024). Hierdoor blijft een aanzienlijk potentieel onbenut.

De relevantie van dit onderzoek wordt versterkt door de Europese aandacht voor korteketenmaterialen en biogebaseerd bouwen. Projecten zoals het CASCO-programma stimuleren de opschaling van natuurlijke en regionale bouwmaterialen (Departement Omgeving, 2025). In een sector met een hoge ecologische voetafdruk kunnen snelgroeiende soorten zoals populier bijdragen aan een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot en een versterking van de regionale economie. Ook internationale initiatieven benadrukken de rol van deze houtsoort in circulaire bouwstrategieën (Van Acker, 2025). Het onderzoek sluit dus niet alleen aan bij lokale opportuniteiten, maar maakt deel uit van een bredere Europese en mondiale context.

Naast ecologische en economische argumenten speelt ook de culturele en historische dimensie een rol. Populierenhout werd eeuwenlang ingezet voor uiteenlopende toepassingen, van landbouwwerktuigen en klompen tot fineerhout. Een bekend voorbeeld is Leonardo da Vinci's *Mona Lisa*, geschilderd op een paneel van populier (Louvre, z.d.). Deze voorbeelden tonen aan dat de houtsoort al lange tijd gewaardeerd wordt. Vandaag is het echter noodzakelijk deze waardering te onderbouwen met wetenschappelijke data, normatieve erkenning en hedendaagse toepassingen.

Het doel van dit onderzoek is om na te gaan hoe lokaal populierenhout op een praktische en haalbare manier kan worden ingezet als constructiehout in Vlaanderen. Daarbij wordt aandacht besteed aan de beschikbaarheid van de houtsoort, de technische eigenschappen, de economische en normatieve context en de perceptie binnen de sector. De centrale onderzoeksvraag luidt: *Hoe kan lokaal populierenhout op een praktische en haalbare manier beschikbaar worden gesteld als constructiehout voor bouwbedrijven in Vlaanderen?* Om deze vraag te beantwoorden werd een combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve methoden toegepast, aangevuld met de ontwikkeling van een prototype. Dit prototype, een cross laminated timber (CLT)-paneel opgebouwd uit drie kruislings lagen, verbonden met Lignoloc®-houten nagels en voorzien van een tand-en-groefverbinding, illustreert hoe deze houtsoort kan worden verwerkt tot een engineered wood product en ingezet in systeembouw.

De bachelorproef is opgebouwd uit verschillende delen. Na deze inleiding volgt een literatuuroverzicht waarin de bestaande kennis en referentieprojecten rond populierenhout worden besproken. Vervolgens wordt in de methodologie de onderzoeksaanpak toegelicht. Daarna komen de resultaten aan bod, waaronder de analyse van houtstromen, technische gegevens en de realisatie van het prototype. In de discussie worden de bevindingen geïnterpreteerd in relatie tot de onderzoeksvraag, waarna de conclusie de belangrijkste inzichten en aanbevelingen samenvat.

## 6. Literatuuroverzicht

### 6.1. Algemene achtergrond: historisch gebruik en perceptie

Hoewel de populier (*Populus* spp.) vaak wordt beschouwd als een courante en alledaagse boomsoort, wordt de houtsoort in de publieke perceptie meestal geassocieerd met snelle groei en lage kwaliteit. Uitspraken als “*dat hout wordt toch al na vijf jaar geoogst*” illustreren de hardnekkigheid van dit beeld (Bosplus, 2019a). Hierdoor wordt populier zelden erkend als een volwaardige houtsoort voor constructieve toepassingen.

Historisch gezien was de rol van populier echter aanzienlijk. Sinds de 16de eeuw was de boom prominent aanwezig in het agrarische cultuurlandschap van de Lage Landen, waar het hout werd gebruikt voor uiteenlopende toepassingen zoals klompen, lucifers, keukengerei en landbouwconstructies (Vermeulen, 2018). De brede inzetbaarheid toont aan dat de negatieve beeldvorming eerder een recent verschijnsel is, versterkt door industrialisering en veranderende marktverhoudingen.

Tegenwoordig groeit de aandacht voor duurzaam en circulair bouwen, waarbij populier opnieuw in beeld komt. Door zijn snelle groei, lokale beschikbaarheid en bijdrage aan korte productieketens wordt de soort gezien als een kansrijk alternatief binnen bio-gebaseerde bouwstrategieën (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek [INBO], 2020).

### 6.2. Botanische gegevens

NEN-EN 13556 geeft een indeling in 10 groepen (NEN-EN 13556, 2003):

1. white poplar (GB), peuplier blanc (F), Weißpappel (D), Code POAL
2. European aspen (GB), tremble (F), Aspe (D), Code POTL
3. Canadian aspen (GB), aspen poplar (F), Amerikanische Aspe (D), Code POTD
4. grey poplar (GB), grisard (F), Graupappel (D), Code POCN
5. eastern cottonwood (GB), peuplier du Canada (F), Kanadische Schwarzpappel (D), Code PODL
6. black poplar (GB), peuplier noir (F), Schwarzpappel (D), Code PONG
7. black poplar (GB), peupliers de culture (F), Euramerikanische Pappel (D), Code POER
8. black cottonwood (GB), peuplier trichocarpa (F), Westliche Balsampappel (D), Code POTR
9. Canadian poplar (GB), peuplier baumier (F), Balsampappel (D), Code POBL
10. Canadian poplar (GB), big tooth aspen (F), Großgezähnte Aspe (D), Code POGR

## Andere namen:

### Witte populieren

- witte abeel
- esp, ratelpopulier, trilpopulier
- aspen
- grauwe abeel

### Zwarte populieren

- American cottonwood
- inheemse zwarte populieren

### Balsempopulieren

- balsam poplar
- tacamahac poplar

### Zwarte balsempopulieren

- hybriden tussen wit populieren
- hybriden tussen zwart populieren
- tussen zwart en wit populieren



Figuur 1 Populier stammen (eigen foto, 2025)

## Botanische namen

De populier (*Populus* spp.) behoort tot de wilgenfamilie (Salicaceae) en is een bladverliezende boomsoort die voornamelijk voorkomt in gematigde klimaatzones. Binnen het geslacht *Populus* worden drie hoofdgroepen onderscheiden: de witte populieren (*Populus* sectie *Leuce*), de zwarte populieren (*Populus* sectie *Aigeiros*) en de ratelpopulieren (*Populus* sectie *Populus*). Daarnaast bestaan er talrijke hybriden, waarvan *Populus* × *canadensis* (kruising tussen *P. deltoides* en *P. nigra*) het meest wordt aangeplant in Vlaanderen vanwege zijn snelle groei en rechte stamvorm.

Populieren worden gekenmerkt door een snelle juveniele ontwikkeling. Afhankelijk van de soort en standplaats kan binnen 15 tot 25 jaar een kaprijpe stam gevormd worden met een hoogte tussen 15 en 35 meter en een diameter van 30 tot 120 centimeter. De groeisnelheid is sterk afhankelijk van bodemgesteldheid, vochtbeschikbaarheid en beheer (Centrum Hout, 2018).

De kroon is doorgaans los en lichtdoorlatend, wat gunstig is voor biodiversiteit. Het wortelstelsel kan zich tot meer dan 20 meter uitbreiden en is geschikt voor erosiegevoelige bodems (Agentschap Natuur en Bos, 2022). Het verspreidingsgebied is omvangrijk: van West-Europa tot Siberië, met introducties in Noord-Amerika, Japan en Australië (Ecopedia, z.d.).

### 6.3. Technische en mechanische eigenschappen

De technische prestaties van populierenhout zijn meermaals vergeleken met vuren (*Picea abies*) en grenen (*Pinus sylvestris*), de dominante constructiehoutsoorten in Vlaanderen.

Volgens Houtinfo Bois (2015) bedraagt de gemiddelde buigsterkte van populier 70 N/mm<sup>2</sup>, met een elasticiteitsmodulus van 9000 N/mm<sup>2</sup> en een volumieke massa rond 400 kg/m<sup>3</sup>. Het Houtvademecum (Centrum Hout, 2018) bevestigt deze trend met waarden van respectievelijk 70 N/mm<sup>2</sup>, 9700 N/mm<sup>2</sup> en 455 kg/m<sup>3</sup>.

Hoewel populier iets lager scoort dan vuren en grenen, bevinden de waarden zich in dezelfde orde van grootte. Dit ondersteunt de stelling dat populier, mits correcte dimensionering en toepassing, technisch geschikt is voor constructieve toepassingen (Springer, 2023).

### 6.4. Normatieve context

Wanneer houtsoorten worden ingezet in de bouw, moeten ze voldoen aan Europese regelgeving rond bouwproducten. Concreet betekent dit dat elke houtsoort die structureel wordt toegepast, over een CE-markering moet beschikken. Deze markering garandeert dat het hout voldoet aan de essentiële prestatie-eisen inzake veiligheid en betrouwbaarheid (CEN, 2024). Voor structureel hout gebeurt dit via sterkteklassering, waarbij op basis van normen een houtsoort wordt toegewezen aan een bepaalde sterkteklasse (bv. C18, C24).

Voor courante naaldhoutsoorten zoals vuren (*Picea abies*) en grenen (*Pinus sylvestris*) bestaan al lang Europese en nationale normen. Voor populier daarentegen is de normatieve verankering veel beperkter, wat de praktische toepassing in Vlaanderen bemoeilijkt. Zonder erkenning binnen een officiële norm kan een houthandelaar of constructeur populier immers niet aanbieden als volwaardig bouwproduct, zelfs al zijn de technische eigenschappen vergelijkbaar met naaldhoutsoorten.

De normatieve verankering van populierenhout blijft voorlopig beperkt, maar er zijn duidelijke stappen vooruit. Enkele belangrijke normen zijn:

- **DIN 4074-5:2008** – behandelt *Populus nigra* en classificeert deze in C22–C27 (DIN, 2008).
- **RF B 52-001-1:2018** – classificeert *Populus × canadensis* in C18–C24 (AFNOR, 2018).
- **NBN EN 1912:2024** – koppelt visuele sorteringen aan sterkteklassen, maar vermeldt slechts een beperkt aantal populieren expliciet (CEN, 2024; Ridley-Ellis, 2024).

Recente ontwikkelingen geven hoop op uitbreiding. In 2024 werden de klonen 'MC' en 'Luisa Avanzo' erkend door CEN en UNE, waardoor zij nu met CE-markering in de bouw mogen worden toegepast (ProPopulus, 2024). Parallel loopt een testcampagne in Frankrijk (FCBA) waarbij meerdere populierklonen systematisch onderzocht worden om een bredere Europese standaard te bekomen (Hout info Bois, persoonlijke communicatie, 2025).

Samengevat: populierenhout is technisch inzetbaar en er bestaan al normatieve kaders, maar een bredere erkenning blijft noodzakelijk voor een volwaardige marktintroductie in Vlaanderen.

### 6.5. Ecologische en economische context

Populierenhout heeft naast zijn technische eigenschappen ook een belangrijke ecologische en economische dimensie. De soort onderscheidt zich door een korte rotatieperiode (15–25 jaar) in combinatie met een hoge houtproductie en CO<sub>2</sub>-opslagcapaciteit. Vermeulen (2018) toont aan dat populier gemiddeld 7,5 m<sup>3</sup> stamhout per hectare per jaar produceert en daarbij circa 50,6 ton CO<sub>2</sub> per hectare opslaat binnen een periode van twintig jaar. Dit maakt de soort bijzonder geschikt binnen klimaatmitigatie en bio-gebaseerde bouwstrategieën.

Economisch gezien is de situatie genuanceerder. Vlaanderen oogst jaarlijks ongeveer 265.000 m<sup>3</sup> populierenrondhout, waarvan circa 50% wordt geëxporteerd, voornamelijk als fineerhout, verpakkingshout en plaatmateriaal (Bosplus, 2019a). Slechts een fractie (ca. 500 m<sup>3</sup>) wordt effectief verwerkt als zaaghout met potentieel voor constructieve toepassingen (Van der Heyden, Dehennin & Oldenburger, 2019). Dit illustreert dat de uitdaging niet in kwantitatieve beschikbaarheid ligt, maar in de valorisatie naar hoogwaardige marktsegmenten.

Deze gegevens tonen aan dat de ecologische waarde en economische potentie van populier groter zijn dan de huidige toepassing suggereert. Het verklaart waarom dit onderzoek niet enkel kijkt naar de technische eigenschappen van de houtsoort, maar ook naar de bredere context waarin valorisatie kan plaatsvinden.

Ook op Europees niveau is er een duidelijke beleidsmatige stimulans om bosuitbreiding en duurzaam bosbeheer te ondersteunen. In het kader van de EU-Biodiversiteitsstrategie 2030 werd het **3 Billion Trees-initiatief** gelanceerd, met als doel om tegen 2030 drie miljard extra bomen aan te planten in Europa (European Commission, 2021). Dit programma benadrukt dat de aanplanting moet gebeuren op de juiste plaats, met de juiste soorten en in overeenstemming met ecologische principes. Voor Vlaanderen kan populier in dit kader een relevante rol spelen: het is een inheemse en snelgroeiende soort die binnen één generatie zowel een substantiële CO<sub>2</sub>-opslag als een bruikbare houtstroom kan leveren. Door beleidskaders zoals dit initiatief te koppelen aan de valorisatie van populier als constructiehout, ontstaat een synergie tussen klimaatdoelstellingen, circulaire economie en lokale materiaalvoorziening.

## 6.6. Perceptie en marktacceptatie

Naast technische en ecologische factoren speelt ook de perceptie van marktactoren een doorslaggevende rol. Populier wordt vaak gezien als zacht, weinig duurzaam en inferieur ten opzichte van naaldhoutsoorten (Bosplus, 2019a; Ecopedia, z.d.). Dit beeld werkt door in de markt: houthandelaars nemen populier zelden op in hun standaardassortiment en constructieve toepassingen blijven marginaal (Houtinfo Bois, 2015).

Tegenover dit negatieve imago staan diverse initiatieven die populier opnieuw willen positioneren. Europese projecten zoals **eco2eco** en **CASCO** benadrukken de meerwaarde van lokaal geproduceerd hout en stimuleren experimenten met populier in duurzame bouwtoepassingen (eco2eco, z.d.). Ook referentieprojecten in Frankrijk (Salle Grémaux) en Vlaanderen (Carpentier) tonen dat de houtsoort wel degelijk technisch inzetbaar is, mits ondersteuning door normatieve kaders (Ingebois, z.d.; Carpentier, z.d.).

Deze uiteenlopende percepties en initiatieven vormen een belangrijke aanleiding om in de methodologie niet enkel cijfermatige data te verzamelen, maar ook kwalitatieve inzichten uit gesprekken met actoren in de houtsector.

## 6.7. Onderzoekshiaten

Hoewel er betrouwbare gegevens bestaan over de mechanische eigenschappen van populier (Houtinfo Bois, 2015; Centrum Hout, 2018), blijven er aanzienlijke lacunes. Zo zijn veel hybriden en klonen van *Populus* spp. niet opgenomen in de huidige normatieve kaders (CEN, 2024). De beperkte dekking leidt tot onzekerheid bij producenten en belemmert marktintroductie (Ridley-Ellis, 2024).

Daarnaast ontbreken systematische studies naar de perceptie en acceptatie van populierenhout bij Vlaamse bouwactoren. Terwijl buitenlandse projecten aantonen dat populier succesvol kan worden toegepast in constructieve contexten, blijft de Vlaamse praktijk sterk achter (ProPopulus, 2024).

Het is precies dit hiaat dat deze bachelorproef wil belichten: door zowel kwantitatieve data (bosinventaris, sterktewaarden) als kwalitatieve inzichten (gesprekken met architecten, leveranciers en zagerijen) te combineren, wordt onderzocht hoe populier een reële plaats kan innemen binnen de Vlaamse houtbouwsector.

## 7. Methodologie

De methodologische aanpak van deze bachelorproef combineerde verschillende benaderingen om een breed en betrouwbaar beeld te krijgen van de mogelijkheden van populierenhout in constructieve toepassingen. Het onderzoek vertrok vanuit de centrale vraag: *“Hoe kan lokaal populierenhout op een praktische en haalbare manier beschikbaar worden gesteld als constructiehout voor bouwbedrijven in Vlaanderen?”*

### 7.1. Kwantitatieve analyse en literatuurstudie

Voor het kwantitatieve luik werd gebruikgemaakt van erkende databronnen en literatuur. De Vlaamse Bosinventaris (Agentschap Natuur en Bos, 2022), het Natuurrapport (Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2020) en technische fiches van Houtinfobois (2015) boden inzicht in de beschikbaarheid, houtstromen en technische eigenschappen van populier. Aanvullend leverden Europese onderzoeksprojecten zoals *eco2eco* en *CASCO* waardevolle gegevens over de economische en ecologische betekenis van lokaal hout. Deze analyse maakte het mogelijk om objectieve uitspraken te doen over het potentieel van populier binnen de Vlaamse context.

### 7.2. Normatieve context

Naast de databanken werd ook de bestaande normatieve context onderzocht. Europese en nationale normen rond sterkteklassering, houtkwaliteit en constructieve toepassing werden bestudeerd om te bepalen in welke mate populierenhout vandaag reeds is ingebed in regelgeving en waar nog hiaten bestaan. Dit onderdeel was noodzakelijk om te begrijpen welke randvoorwaarden vervuld moeten zijn om populier als constructiehout te valoriseren.

### 7.3. Prototypeontwikkeling

Een derde pijler van de methodologie bestond uit de ontwikkeling van een prototypepaneel. Dit paneel, opgebouwd uit drie kruislings verlijmde lagen populierenhout, verbonden met Lignoloc<sup>®</sup>-houten nagels en voorzien van een tand-en-groefverbinding, diende als *measure proof*. Het doel was niet een volledige structurele test, maar wel een praktische illustratie van hoe populierenhout kan worden ingezet in innovatieve bouwsystemen. Hiermee werd een brug geslagen tussen theoretische kennis en een tastbare toepassing.

### 7.4. Kwalitatief onderzoek en observatie

Daarnaast werd kwalitatieve informatie verzameld door middel van gesprekken met experts uit de sector (onder meer houtzagerijen, architecten, leveranciers en onderzoekers), aangevuld met observaties tijdens werkbezoeken en studiedagen. Belangrijke momenten waren onder andere de overleggen met Ryckeboer, Eurabo, MurMuurArchitecten en Houtinfo Bois, evenals studiedagen zoals de Green Deal-sessies en de Expert Day van Pixii. Ook deelname aan de geplande sterkteclassering bij Ryckeboer op 4 september 2025 wordt

beschouwd als een vorm van participatieve observatie, waarbij praktijk en onderzoek rechtstreeks samenkomen.

### **Validiteit, betrouwbaarheid en ethiek**

De triangulatie van databronnen, normatieve analyse, prototypeontwikkeling en sectorinput verhoogde de validiteit van het onderzoek. Betrouwbaarheid werd nagestreefd door het gebruik van officiële databronnen en institutioneel erkende informatie. Bij de kwalitatieve gegevens werd aandacht besteed aan ethiek: respondenten werden geïnformeerd over het doel van het onderzoek en hun inbreng werd vertrouwelijk verwerkt.

### **7.5. Verslagen van gesprekken, werkbezoeken en studiedagen**

Naast het kwantitatieve deel werd ook kwalitatieve informatie verzameld. Hiervoor werd niet gekozen voor een klassieke interviewcampagne met vaste vragenlijsten, maar bewust voor gerichte gesprekken en deelname aan sectoractiviteiten. Op deze manier kon rechtstreeks kennis worden opgedaan bij experts en organisaties die dagelijks met hout en bouwtoepassingen bezig zijn.

De kwalitatieve informatie werd verzameld via:

- Gesprekken met experts uit de sector (architecten, houtverwerkers, leveranciers, onderzoekers).
- Werkbezoeken, waarbij zowel materiaal (planken, apparatuur) als praktijkinzichten werden verkregen.
- Deelname aan studiedagen en Green Deal-sessies, waarin de rol van lokaal hout en populier in Vlaanderen centraal stond.

Na elk gesprek of evenement werd een kort verslag opgesteld waarin de belangrijkste inzichten systematisch werden samengevat. Deze verslagen vormen samen het kwalitatieve luik van de methodologie en worden hieronder afzonderlijk weergegeven.

### **Gepland overleg en sterkteklassering bij Ryckeboer (4 september 2025)**

Op 4 september 2025 zal bij Ryckeboer een overleg plaatsvinden waarbij naast de onderzoekers ook vertegenwoordigers van Hout info Bois en MurMuur Architecten aanwezig zullen zijn. Tijdens deze bijeenkomst wordt voorzien om een reeks balken uit populier op sterkte te klasseren. Het doel van deze sessie is om inzicht te verwerven in de praktische uitvoering van sterkteklassering en om de toepasbaarheid van populierenhout te toetsen binnen bestaande en toekomstige normatieve kaders.

De geplande proef omvat de indeling van balken volgens de gangbare sorteer- en sterkteklassen. Dit moet toelaten om de methodiek, de vereiste middelen en de omvang van dergelijke testcampagnes concreet te observeren. Bovendien sluit deze activiteit aan bij

recente initiatieven rond de uitbreiding van normatieve erkenning voor verschillende populierenklonen en hybriden op Europees niveau.

Door de aanwezigheid van meerdere sectorexperten zal deze bijeenkomst niet alleen technische gegevens opleveren, maar ook duidelijk maken hoe praktijkervaringen, onderzoeksresultaten en normalisatie-initiatieven elkaar kunnen versterken. De verwachte uitkomsten van dit overleg zullen in het verdere verloop van dit onderzoek benut worden om een vollediger beeld te schetsen van de valorisatie van populierenhout.

### **Bezoek aan Ryckeboer en Eurabo (22 augustus 2025)**

Op 22 augustus 2025 werd een werkbezoek gebracht aan Ryckeboer in Ronse, waar de eerste planken werden opgehaald die later gebruikt zouden worden voor de constructie van het prototype CLT-paneel. Dit bezoek bood de gelegenheid om rechtstreeks geschikt houtmateriaal te selecteren en in ontvangst te nemen.

Aansluitend werd Eurabo bezocht met de vraag of een Lignoloc-pistool en de bijhorende nagels ter beschikking konden worden gesteld in het kader van de uit te voeren proefopstelling. Na overleg met Dries van Eurabo werd dit materiaal effectief in bruikleen verkregen. Het gebruik van dit nagelpistool vormde een essentiële stap in de realisatie van het prototype, omdat hiermee de verbindingstechniek met houten nagels praktisch kon worden getest.

Dit bezoek kadert binnen de methodologische opzet doordat het de vertaalslag mogelijk maakte van de theoretische analyse naar een concrete meet- en maakproef. Door zowel de benodigde planken als de noodzakelijke apparatuur te verwerven, werd de uitvoering van de geplande constructieve testfase voorbereid.

### **Overleg met Hout info Bois, MurMuur Architecten en Ryckeboer (19 augustus 2025)**

Op 19 augustus 2025 werd een overleg gehouden met Robbe (Hout info Bois), Koen (MurMuurArchitecten) en Felix (Ryckeboer). Het doel van dit gesprek was om praktijkervaringen te verzamelen met betrekking tot de verwerking en toepassing van populierenhout, in het bijzonder met oog op sterktesortering. Dit overleg maakt deel uit van het kwalitatieve onderzoeksdeel en versterkt de methodologische basis doordat de technische gegevens uit literatuur en databanken getoetst konden worden aan concrete praktijkinzichten.

Een eerste belangrijk thema dat aan bod kwam, betrof het droogproces. Voor de sterkteklassering werd in sommige gevallen gewerkt met rechtstreekse droging in de oven, wat leidde tot problemen zoals scheuren en spanningsopbouw in het hout. Binnen Ryckeboer

wordt daarentegen geopteerd voor een gefaseerde aanpak waarbij het hout eerst enkele maanden in open lucht wordt gedroogd en pas nadien verder behandeld wordt in de oven (extern). Deze methode zou minder defecten veroorzaken en sluit aan bij bestaande richtlijnen waarin luchtdroging als noodzakelijke eerste stap wordt benadrukt alvorens tot kunstmatige droging over te gaan.

Daarnaast werd de sterktesortering besproken. Populier wordt in de praktijk vaak beoordeeld volgens sorteerklassen die ook bij naaldhout gangbaar zijn, waarbij ST2 overeenkomt met C24 en ST3 met C18. Uit de bespreking bleek dat het uitvoeren van representatieve testcampagnes een aanzienlijke praktische inspanning vergt. Voor het sorteren van circa 300 balken is een ploeg van zes personen gedurende twee dagen nodig. Deze vaststelling illustreert de logistieke en financiële drempels die verbonden zijn aan systematische sterkteproeven.

Tot slot werd gewezen op een hernieuwde onderzoeksinteresse vanuit het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), wat duidt op een groeiende beleidsmatige en wetenschappelijke aandacht voor populierenhout in Vlaanderen.

De inzichten die tijdens dit overleg werden verkregen, zijn in dit onderzoek benut als aanvulling op de kwantitatieve analyse. Ze maken het mogelijk om de technische geschiktheid van populierenhout niet enkel te benaderen vanuit literatuur en data, maar ook vanuit de perspectieven van experts die actief zijn in de verwerkingsketen en de ontwerppraktijk.

### **Deelname aan Expert Day “Beter bouwen met systeembouw” (10 juni 2025, Antwerpen)**

Op 10 juni 2025 werd deelgenomen aan de Expert Day “Beter bouwen met systeembouw”, georganiseerd door Pixii in samenwerking met de Universiteit Hasselt. Het evenement bood een overzicht van actuele inzichten rond prefabricatie en systeembouw, waarbij zowel academische als praktijkgerichte bijdragen aan bod kwamen (Pixii, 2025).

Tijdens de voormiddag lag de nadruk op innovatieve combinaties van hout met andere materialen, zoals hout-betoncomposieten en hybride bouwconcepten. Deze academisch onderbouwde lezingen waren sterk technisch van aard en toonden de recente vooruitgang in het onderzoek naar circulaire en klimaatbewuste bouwsystemen.

Meer praktijkgerichte inzichten kwamen onder meer van Pieter Vrijzen (PXP Projects), die de logistieke aspecten van prefab bouwen toelichtte. Zijn bijdrage illustreerde hoe transport, planning en montage integraal deel uitmaken van de ontwerpfase en een sleutelrol spelen in de efficiëntie en haalbaarheid van systeembouw.

Hoewel de focus van de studiedag niet primair lag op lokaal hout of populier, bood het evenement waardevolle inzichten in hoe systeembouw in Vlaanderen wordt benaderd. Aangezien populier internationaal reeds wordt ingezet in engineered wood products zoals CLT, GLT en LVL (Van Acker, 2025), is het relevant om systeembouw ook vanuit het perspectief van populier te beschouwen. De deelname aan deze studiedag droeg bij aan het bredere inzicht in de marktcontext en de mogelijke toepassingen van populierenhout binnen circulaire en industriële bouwconcepten.

### **Gesprek met Bast Architecten (3 juni 2025)**

Op 3 juni 2025 vond een overleg plaats met Bruno van Bast Architecten. Tijdens dit gesprek werd het prototype-idee voor een CLT-paneel uit populierenhout besproken. Het voorstel omvat een paneel opgebouwd uit drie kruislings verlijmden lagen, verbonden met houten nagels (Lignoloc®) en voorzien van een tand-en-groefverbinding.

Het doel van het gesprek was na te gaan of er vanuit een architecturaal en structureel perspectief potentieel schuilt in de toepassing van populierenhout voor dergelijke panelen. Daarbij werd specifiek aandacht besteed aan de voorgestelde verbinding. Bruno werd gevraagd om een inschatting te maken van de haalbaarheid van de tand-en-groefoplossing en de mogelijkheid om berekeningen uit te voeren met betrekking tot verticale druk op het paneel. Zijn expertise in constructieve berekeningen bood een waardevolle invalshoek om het concept kritisch te toetsen en de structurele randvoorwaarden scherper te stellen.

Dit overleg levert een belangrijke bijdrage aan het kwalitatieve luik van de methodologie. Het illustreert hoe praktijkgerichte expertise uit de architectuursector wordt ingezet om innovatieve ideeën rond populierenhout te toetsen aan concrete eisen inzake sterkte, verbindingen en toepasbaarheid in systeembouw. Het gesprek vormt zo een schakel tussen de conceptuele fase van het ontwerp en de verdere uitwerking en evaluatie van het prototype.

### **Deelname aan online Green Deal-sessie (25 maart 2025, Teams)**

Op 25 maart 2025 werd deelgenomen aan een online sessie in het kader van de Green Deal *Lokaal Hout*. Deze bijeenkomst kaderde in een reeks verkennende sessies die tot doel hadden de ketensamenwerking rond lokaal hout te verkennen en te versterken (Departement Omgeving, 2025).

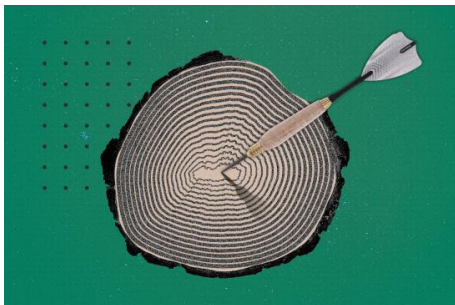
Tijdens deze sessie gaf **Rayah Wauters (Timbr)** een toelichting bij de ontwikkeling van een digitale inventarisatietool. Deze tool moet houtaanbieders in staat stellen hun voorraad systematisch in kaart te brengen op basis van gegevens zoals soortnaam, herkomst, veldatum,

verzaagdatum en afmetingen. De bedoeling is om op termijn een handelsplatform op te bouwen dat vraag en aanbod voor lokaal hout beter op elkaar afstemt (Wauters, 2025).

Hoewel constructief gebruik van populierenhout in deze sessie nauwelijks aan bod kwam, bood de presentatie inzicht in de bredere beweging die zich richt op de promotie van lokaal hout. De nadruk lag voornamelijk op het bevorderen van het gebruik van lokaal hout in meer toegankelijke, visuele toepassingen en op het faciliteren van de handel via digitale middelen.

De sessie leverde zo aanvullende kennis op over de ondersteunende structuren die momenteel in Vlaanderen worden ontwikkeld om de waardeketen van lokaal hout te versterken. Voor dit onderzoek is dit vooral relevant als context, aangezien het illustreert hoe digitale en organisatorische innovaties bijdragen aan een beter functionerende houtmarkt, ook al lag de focus niet op constructieve toepassingen van populier.

### Deelname aan Green Deal-sessie “Lokaal Hout” (18 maart 2025, Gontrode)



*Figuur 2 Green Deal Lokaal Hout (Omgeving Vlaanderen, z.d.)*

Op 18 maart 2025 werd in Gontrode deelgenomen aan een regionale bijeenkomst in het kader van de Green Deal *Lokaal Hout*. Deze sessie bracht experts samen uit de volledige houtketen, van boscijneraars tot houtverwerkers en de afvalsector. De deelnemers werden aan het begin van de sessie opgesteld volgens de volgorde van de keten en vervolgens in kleinere groepen verdeeld om vragen en uitdagingen rond lokaal houtgebruik te bespreken. Deze interactieve werkvorm maakte de samenhang binnen de sector zichtbaar en bevorderde kennisdeling tussen de verschillende schakels.

Een centrale bijdrage werd geleverd door **professor Joris Van Acker (UGent-Woodlab)**, die een lezing gaf over innovatieve bouwproducten op basis van lokaal hout (Van Acker, 2025). Hij benadrukte het internationale belang van populier als snelgroeende houtsoort, met uitgestrekte aanplantingen in China en Europa. Internationale organisaties zoals de *International Commission on Poplars* en *ProPopulus* investeren actief in de valorisatie van populier, terwijl Vlaanderen relatief achterblijft door beperkte opschalingscapaciteit in verwerking en toepassing.

Daarnaast werd aangetoond dat loofhoutsoorten zoals populier en beuk geschikt zijn voor constructieve toepassingen wanneer ze verwerkt worden tot **engineered wood products**

**(EWP's)** zoals CLT, GLT en LVL. Voorbeelden van concrete realisaties bevestigen dat populier in deze context technisch inzetbaar is. Verder werd gewezen op innovatiepaden zoals thermische modificatie en lichte plaatmaterialen, die het toepassingsbereik van populier verruimen.

Ook andere partners leverden tijdens de sessie bijdragen, maar hun inbreng had voor dit onderzoek een beperktere relevantie. De bijdrage van Van Acker was het meest impactvol, omdat hij de wetenschappelijke en internationale context van populierenhout rechtstreeks verbond met de onderzoeksvraag van deze bachelorproef.

Tot slot werd het Horizon Europe-project WoodStock aangehaald, dat van 2024 tot 2028 loopt en gericht is op de circulaire inzet van onderbenutte houtsoorten zoals populier in de bouwsector (Van Acker, 2025). Dit illustreert hoe internationaal stevig geïnvesteerd wordt in populierenhout, terwijl Vlaanderen een inhaalbeweging te maken heeft.

### **Gesprek bij Eurabo (12 maart 2025)**

Op 12 maart 2025 vond bij Eurabo een overleg plaats met verschillende sectorexperten: Dries (Eurabo), Koen (MurMuurArchitecten), Jeroen (bedrijfsleider van Ryckeboer). Tijdens dit gesprek werden diverse aspecten van de verwerking en marktpositie van populierenhout besproken, met bijzondere aandacht voor houtkwaliteit, sortering en afzetmarkten.

Een eerste thema betrof de variatie tussen populierenklonen. Nieuwe soorten bleken reeds na vijftientig jaar oogstrijp, maar vertonen een verhoogde gevoeligheid voor aantasting of rot. Oudere types, zoals de Corsicaanse populier, blijven daarentegen langer groeien en behouden hun structurele kwaliteit. Deze diversiteit maakt een uniforme benadering van populierenhout complex en heeft directe gevolgen voor de valorisatie.

Ook de verwerkingsmogelijkheden kwamen aan bod. In het kader van vingerlassen werd gewezen op de beperkingen van de onderstammen: ongeveer 45% valt bij visuele selectie af en wordt ingezet als pallethout, terwijl enkel beter geselecteerde stammen in aanmerking komen voor toepassingen van hogere kwaliteit. Deze worden doorgaans onderverdeeld in verschillende categorieën, waarbij klasse A bijvoorbeeld geschikt is voor thermische modificatie.

Verder werd inzicht gegeven in de schaal van de houtstromen. Ryckeboer verwerkt maandelijks ongeveer 100 m<sup>3</sup>, goed voor circa 1.200 m<sup>3</sup> per jaar. De aanwezigen benadrukten dat de variatie in het bosbestand, die bewust wordt aangehouden om ziektes te vermijden,

eveneens resulteert in een spreiding in houtkwaliteit en toepassingen. Naast structurele verwerking werd gewezen op esthetische toepassingen, hoewel deze vaak duurder zijn vanwege hun beperkte volume en bijkomende verwerkingsvereisten.

Tot slot werd de internationale context besproken. Circa 80% van het populierenhout wordt geëxporteerd, voornamelijk naar China. De lage loonkosten en grondprijzen in dat land maken export economisch aantrekkelijk, maar beperken tegelijk de kansen voor een lokale valorisatie van populier in Vlaanderen.

Dit gesprek leverde waardevolle inzichten op in zowel de technische als economische dimensies van populierenhout en draagt bij aan een beter begrip van de uitdagingen en mogelijkheden voor deze houtsoort in de Vlaamse context.

### **Samenvatting**

Samenvattend kan worden gesteld dat de methodologie van dit onderzoek opgebouwd is uit een combinatie van kwantitatieve data-analyse en kwalitatieve informatie uit gesprekken, werkbezoeken en sectorale studiedagen. Deze aanpak maakte het mogelijk zowel de technische geschiktheid van populierenhout als de perceptie in de praktijk te belichten. De kerninzichten die uit de analyse naar voren kwamen, zijn het belang van correcte droogtechnieken, de uitdagingen rond sterkteklassering, de beperkte maar groeiende marktacceptatie en de beleidsmatige aandacht die zich manifesteert via initiatieven zoals de Green Deal. Hoewel de schaal en duur van dit onderzoek beperkt zijn, geven de resultaten een representatief beeld van de huidige stand van zaken en vormen ze een waardevolle basis voor verdere verdieping.

### **Beperkingen van het onderzoek**

Zoals bij elk onderzoek zijn er ook in dit werk enkele beperkingen. Het kwalitatieve luik steunde hoofdzakelijk op een beperkt aantal gesprekken, werkbezoeken en studiedagen. Deze leveren waardevolle maar eerder exploratieve inzichten op, die niet noodzakelijk representatief zijn voor de volledige houtsector. Daarnaast zijn de resultaten afhankelijk van de variabiliteit binnen het geslacht *Populus* spp., waardoor conclusies niet zomaar generaliseerbaar zijn naar alle populierenklonen of groeiplaatsen. Ten slotte werden binnen dit onderzoek geen formele sterkteproeven of duurzaamheidstesten uitgevoerd op het prototype, waardoor de structurele prestaties buiten beschouwing bleven.

## 8. Resultaten

### 8.1.Onderzoeksvraag

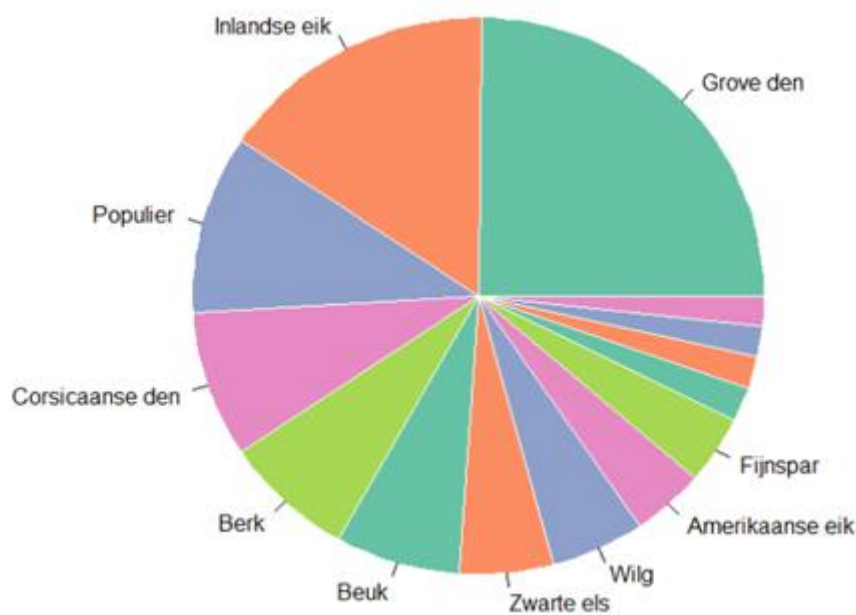
Hoe kan lokaal populierenhout op een praktische en haalbare manier beschikbaar worden gesteld als constructiehout voor bouwbedrijven in Vlaanderen?

**Deelvraag 1:** Is er voldoende populierenhout beschikbaar in Vlaanderen?

#### 1. Beschikbaarheid van populierenhout in Vlaanderen

Om de beschikbaarheid van populierenhout te bepalen is het noodzakelijk de boomsoortensamenstelling en houtvoorraad te analyseren op basis van de Vlaamse Bosinventaris.

##### 1.1 Boomsoortensamenstelling in Vlaanderen

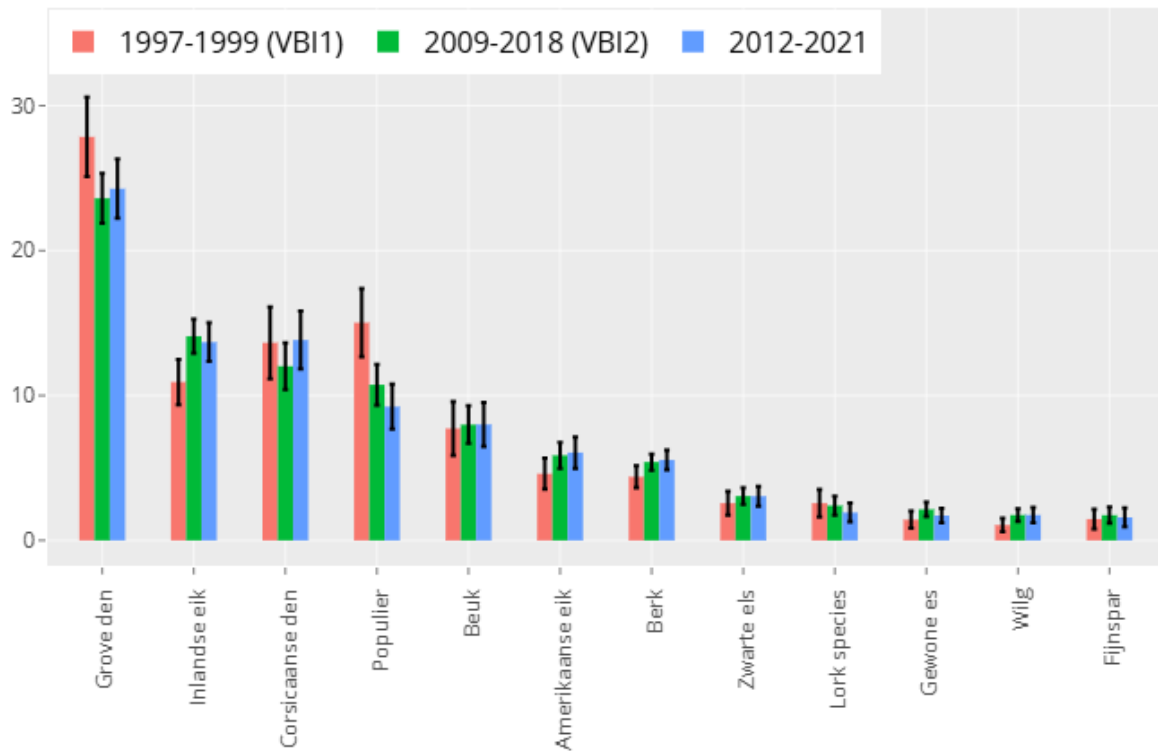


*Figuur 3 Boomsoortensamenstelling (Vlaamse Bosinventaris (2022))*

De Vlaamse Bosinventaris (2022) toont aan dat populier, zoals zichtbaar in Figuur 3, de derde meest voorkomende boomsoort vormt binnen het Vlaamse bosareaal.

## 1.2 Volumeaandeel per boomsoort

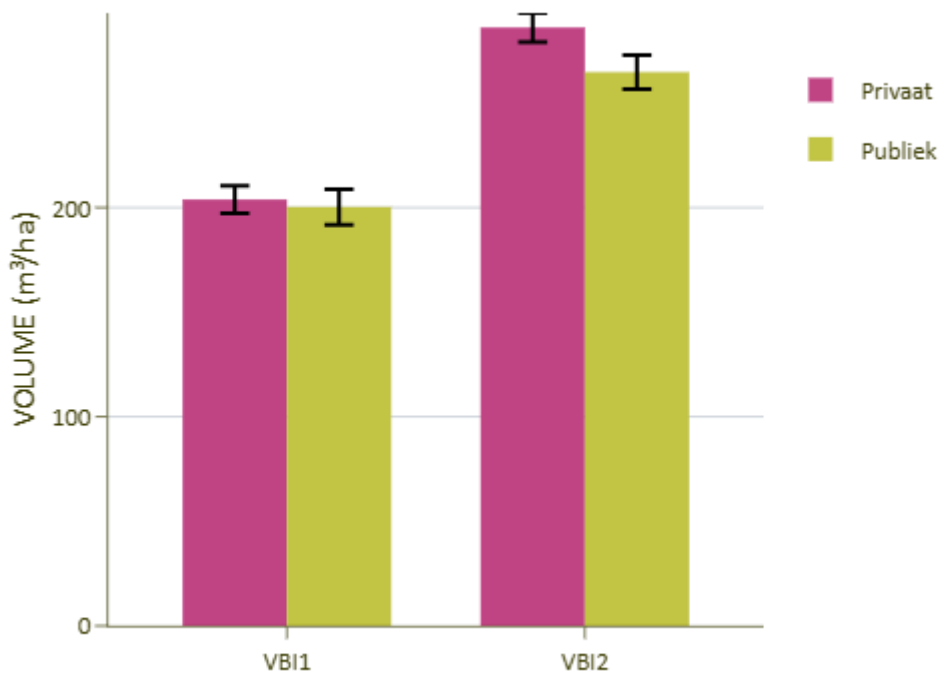
Volumeaandeel per boomsoort



Figuur 4 Volumeaandeel per boomsoort (Vlaamse Bosinventaris (2022))

De gegevens in de Vlaamse Bosinventaris illustreren dat het volumeaandeel van populieren daalde van 15% in 1997–1999 naar 9% in 2012–2021. Deze daling is het gevolg van de overgang van homogene populierenbestanden naar gemengde bossen, wat de ecologische diversiteit en veerkracht vergroot.

### 1.3 Houtvoorraad in private en publieke bossen



Figuur 5 Gemiddeld houtvolume (m<sup>3</sup>) (Natuurrapport 2020)

De houtvoorraad in Vlaanderen is de afgelopen decennia toegenomen (INBO, 2020). Hierbij neemt het volume in private bossen een groter aandeel in dan dat in publieke bossen. Deze eigendomsverhoudingen zijn relevant voor de beschikbaarheid van populierenhout, aangezien de mogelijkheden tot exploitatie kunnen verschillen per eigenaarstype. De periodieke kap en heraanplant zorgen ervoor dat een continue stroom van populierenhout beschikbaar blijft, ondanks de daling in relatieve oppervlakte.

#### Conclusie

Populierenhout blijft in Vlaanderen in absolute termen een relevante houtstroom. Hoewel het aandeel in de totale bosoppervlakte is afgenomen, blijft de periodieke instroom voldoende om de houtsoort ook in de toekomst beschikbaar te houden. Voor een concrete inschatting van de inzetbaarheid in de bouwsector is aanvullend onderzoek naar exploitatiemogelijkheden en logistieke aspecten vereist.

## Deelvraag 2: Is populierenhout geschikt als constructiehout?

### Vergelijking met gangbare houtsoorten

De mechanische eigenschappen van populierenhout zijn vergeleken met die van vuren (*Picea abies*) en grenen (*Pinus sylvestris*), de twee meest courante constructiehoutsoorten in Vlaanderen. Hiervoor werden waarden uit twee onafhankelijke bronnen naast elkaar geplaatst: Houtinfo Bois (2015) en het *Houtvademecum* (Stichting Probos, 2018). Beide tabellen tonen gelijkaardige trends, al zijn er ook duidelijke variaties merkbaar afhankelijk van bron, herkomst en groeicondities van de houtsoort.

Tabel 1 Vergelijking eigenschappen hout

Houtsoort	Vurenhout	Grenen	Populierenhout
Gemiddelde buigsterkte (N/mm <sup>2</sup> )	71	79	70
Gemiddelde volumieke massa bij 15% vochtgehalte (kg/m <sup>3</sup> )	420-450	300-520	400
Elasticiteitsmodulus (N/mm <sup>2</sup> )	10000	11000	9000
Gemiddelde druksterkte (N/mm <sup>2</sup> )	45	47	34

Bron: Houtinfobois

Tabel 2 Vergelijking eigenschappen hout

Houtsoort	Vurenhout	Grenen	Populierenhout
Gemiddelde buigsterkte (N/mm <sup>2</sup> )	77	73	70
Gemiddelde volumieke massa bij 15% vochtgehalte (kg/m <sup>3</sup> )	472	620	455
Elasticiteitsmodulus (N/mm <sup>2</sup> )	10800	9500	9700
Gemiddelde druksterkte (N/mm <sup>2</sup> )	49	38	36

Bron: Houtvademecum

### Interpretatie van de resultaten

De tabellen tonen dat populierenhout systematisch iets lagere waarden haalt dan vuren en grenen, maar dat de verschillen relatief beperkt blijven. Het *Houtvademecum* (2018) bevestigt grotendeels de waarden uit Houtinfo Bois (2015), wat de betrouwbaarheid verhoogt. Opvallend is dat de sterkte waarden van grenen sterk kunnen variëren afhankelijk van de herkomst: Noord-Europees grenen (bijv. Noords grenen) vertoont doorgaans hogere waarden dan Midden-Europees of Frans grenen *Houtvademecum* (2018).

Deze variabiliteit bemoeilijkt een exacte vergelijking tussen houtsoorten, aangezien groeigebied, klimaat en genetische verschillen een significante invloed hebben op de mechanische eigenschappen. Toch is duidelijk dat populierenhout in dezelfde orde van grootte zit als vuren en grenen, de dominante houtsoorten in de Europese houtbouw. Hoewel populieren gemiddeld iets lager scoort, kan gesteld worden dat de houtsoort niet fundamenteel onderdoet voor deze referentiehoutsoorten. Dit ondersteunt de stelling dat populieren, mits correcte dimensionering en normatieve classificatie, een haalbare optie is voor constructieve toepassingen in Vlaanderen.

**Deelvraag 3:** Is er populierenhout beschikbaar met CE-markering en/of sterkteklasse?

Hoewel er formele normen bestaan waarin populierenhout aan sterkteklassen wordt toegewezen, blijkt uit praktijkonderzoek dat constructiehout uit populier nauwelijks beschikbaar is bij Vlaamse houthandelaars. Uit contacten met verschillende leveranciers kwam naar voren dat populier niet standaard in het assortiment voorkomt, in tegenstelling tot naaldhoutsoorten zoals vuren en grenen. Dit tekort op de markt kan grotendeels verklaard worden door de beperkte en onduidelijke normatieve kaders.

Momenteel voorzien slechts enkele normen in een duidelijke sterkteklassering. Zo behandelt DIN 4074-5:2008 uitsluitend *Populus nigra* (C22–C27), terwijl de Franse norm RF B 52-001-1:2018 enkel *Populus × canadensis* classificeert (C18–C24). De recent herziene Europese norm NBN EN 1912:2024 kent op basis van visuele sortering sterkteklassen toe aan meerdere houtsoorten, maar laat nog steeds een aanzienlijk aantal hybriden en klonen van *Populus spp.* buiten beschouwing. Deze beperkte dekking leidt tot onzekerheid bij producenten en houthandelaars, die niet kunnen inschatten of de in Vlaanderen beschikbare soorten daadwerkelijk binnen een erkende klasse vallen.

Dat populierenhout nochtans potentieel heeft, wordt geïllustreerd door buitenlandse referentieprojecten. In Frankrijk werd het hout toegepast in structurele toepassingen zoals gelamineerde liggers (*poutres treillis densifiées*) en houten wanden (Salle Grémaux; Ingebois, z.d.), vaak ondersteund door nationale normatieve kaders. Ook in andere projecten, zoals bij Carpentier (Carpentier, z.d.) of in de bouw van de polyvalente Salle Grémaux, werd lokaal populierenhout verwerkt in constructieve en esthetische toepassingen. Deze voorbeelden tonen aan dat populier wel degelijk technisch inzetbaar is, mits het valt binnen een geldige standaard.

Naast deze bestaande normen loopt momenteel een nieuw initiatief om populierenhout breder te classificeren. Hout info Bois werkt hierbij samen met Franse partners en sluit zich aan bij de Franse norm FCBA (NF 52-001). In dit kader wordt een testcampagne uitgevoerd met circa 300 planken, onderverdeeld in drie groepen volgens volumieke massa (licht, gemiddeld en zwaar). Voor elke groep is een specifieke kloon geselecteerd (waaronder NF 52-001). De stammen zijn inmiddels gedroogd en visueel beoordeeld; verdere sterkteproeven volgen. Dit project zou ertoe kunnen leiden dat België zich aansluit bij de Franse standaard,

zodat ook Belgische populieren binnen een Europees kader erkend worden. Op termijn kan dit de weg openen naar een bredere normatieve verankering van populier en een sterkere positie van deze houtsoort in de markt (Hout info Bois, persoonlijke communicatie, 2025).

## Conclusie

Samengevat kan gesteld worden dat populierenhout op dit moment slechts in beperkte mate normatief erkend is en daardoor nauwelijks voorkomt op de Vlaamse markt. Er bestaan wel nationale en Europese kaders, maar die zijn slechts van toepassing op enkele specifieke soorten. Voor een bredere toepassing is bijkomend onderzoek naar andere klonen en hybriden noodzakelijk. De lopende testcampagnes in samenwerking met Franse partners zijn hierbij een belangrijke stap vooruit, aangezien zij perspectief bieden op een uniforme standaard die meerdere populierensoorten omvat.

**Deelvraag 4:** welke standaard moet je gebruiken voor populierenhout als constructiehout? Zijn er standaarden beschikbaar?

**Er bestaan momenteel enkele normen** die populierenhout aan sterkteklassen koppelen, maar deze dekken slechts een beperkt aantal soorten:

- **DIN 4074-5:2008** behandelt *Populus nigra* en kent sterkteklassen toe in de range C22–C27 (DIN, 2008).
- **RF B 52-001-1:2018** (Franse norm) classificeert *Populus × canadensis* in de klasse C18–C24 (AFNOR, 2018).
- **NBN EN 1912:2024** is de Europese standaard die visuele sorteringsklassen koppelt aan sterkteklassen. Deze norm vormt een belangrijke basis voor de toewijzing van houtsoorten, maar vermeldt slechts enkele populieren expliciet. Veel hybriden en klonen vallen nog buiten de reikwijdte, waardoor onzekerheid ontstaat over hun formele toepasbaarheid (CEN, 2024; Ridley-Ellis, 2024).

De interpretatie van standaarden brengt bijkomende uitdagingen met zich mee. Tijdens het vak *Grading of Timber* werd duidelijk dat normen vaak complex zijn en dat vertalingen of definities niet altijd eenduidig geïnterpreteerd kunnen worden. Bij populier komt daar nog bij dat het geslacht *Populus spp.* zeer divers is, met vele soorten en klonen die structureel niet allemaal onder één noemer kunnen worden geplaatst. Dit maakt de praktische toepassing van normen in Vlaanderen en België extra lastig.

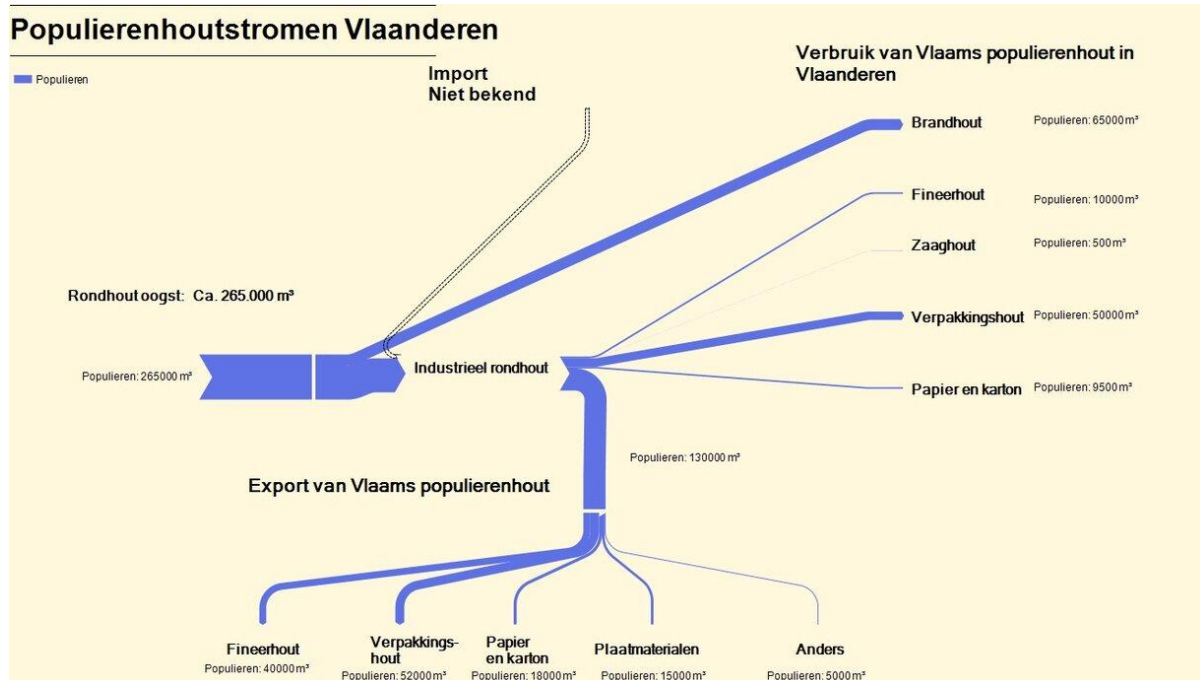
Toch zijn er hoopgevende ontwikkelingen. In september 2024 werden de populierklonen ‘**MC**’ en ‘**Luisa Avanzo**’ officieel erkend als structureel hout door zowel de Spaanse normalisatieorganisatie (UNE) als door het European Committee for Standardization (CEN). Deze erkenning betekent dat deze klonen nu met CE-markering kunnen worden toegepast in de bouw, zonder bijkomende laboratoriumtesten (ProPopulus, 2024). Dit vormt een belangrijke stap richting een bredere normatieve verankering van populierenhout op Europees niveau.

## Samenvatting

→ Er bestaan normen, maar die gelden slechts voor enkele soorten (*P. nigra*, *P. × canadensis*).  
→ NBN EN 1912:2024 biedt een basis, maar de meeste klonen/hybriden blijven buiten beschouwing.

→ Nieuwe initiatieven, zoals de Spaanse erkenning van specifieke klonen, tonen aan dat uitbreiding mogelijk is en creëren perspectief voor de toepassing van populierenhout in de bouw.

## 8.2.Houtstromen



Figuur 6 Populierenhoutstromen Vlaanderen (Bosplus, 2019)

## Beschikbaarheid en houtstromen van populier in Vlaanderen

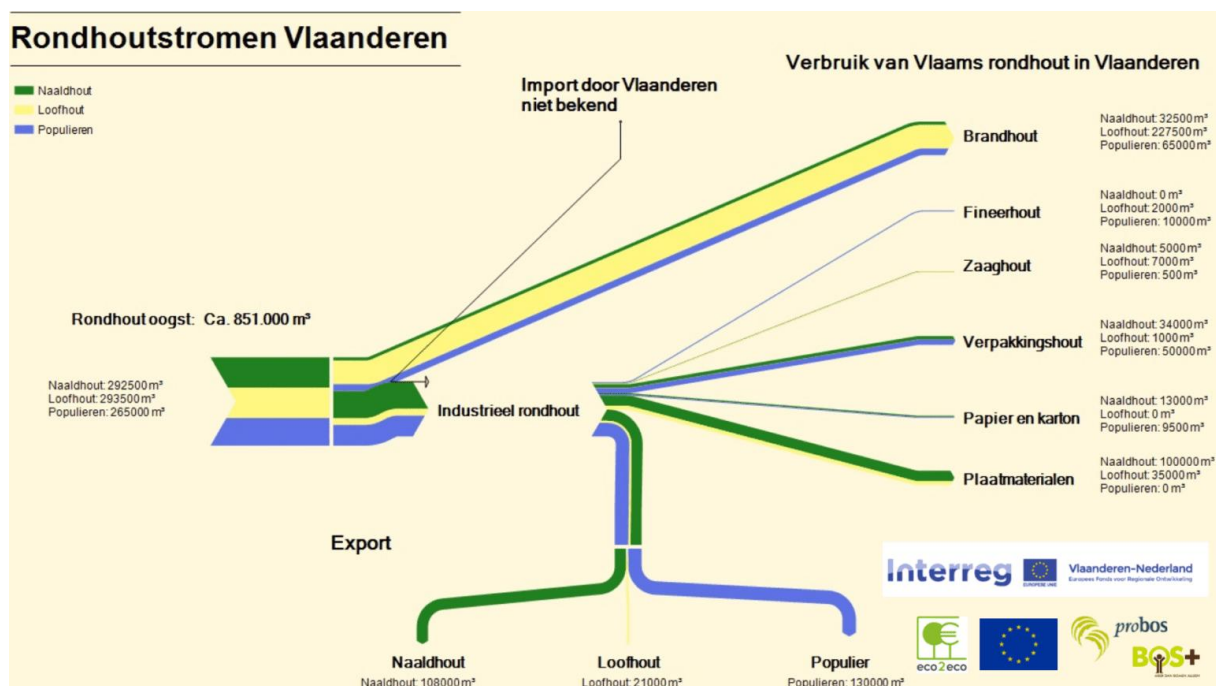
De analyse van de houtstromen toont aan dat Vlaanderen jaarlijks ongeveer 265.000 m<sup>3</sup> populierenrondhout oogst (Bosplus, 2019). Daarvan wordt ongeveer 50% geëxporteerd, voornamelijk als fineerhout, verpakingshout en plaatmateriaal (Bosplus, 2019). Het overige deel wordt binnen Vlaanderen gebruikt, maar opvallend is dat de helft hiervan rechtstreeks naar brandhout gaat, terwijl het aandeel zaaghout — dat in aanmerking komt voor constructieve toepassingen — amper 500 m<sup>3</sup> bedraagt (Bosplus, 2019).

Wanneer de gegevens in een bredere context worden geplaatst, blijkt dat populieren circa 38% van alle industrieel rondhout in Vlaanderen vertegenwoordigen (Bosplus, 2019). Hoewel naaldhoutsoorten, voornamelijk vuren en grenen, de grootste fractie blijven, is de populier duidelijk een belangrijke speler in de Vlaamse houtmarkt (Ecopedia, z.d.).

Opvallend is dat de hogere verwerkingscategorieën, zoals plaatmaterialen en fineer, slechts een beperkt aandeel vormen in vergelijking met laagwaardige toepassingen zoals

verpakkingsmateriaal voor eenmalig gebruik en brandhout. Daarmee blijft het potentieel van populier als kwalitatief constructiehout onderbenut, ondanks de aanzienlijke jaarlijkse beschikbaarheid (eco2eco, z.d.).

Samenvattend kan gesteld worden dat Vlaanderen voldoende populierenhout produceert om structurele toepassingen te ondersteunen. Het huidige gebruikspatroon, waarbij slechts een fractie wordt ingezet als zaaghout, illustreert echter dat de uitdaging niet zozeer in de kwantitatieve beschikbaarheid ligt, maar in de valorisatie van populier naar hogere marktsegmenten.



Figuur 7 Rondhoutstromen Vlaanderen (Bosplus, 2019)

### Beschikbaarheid van rondhoutstromen in Vlaanderen

De beperkte beschikbaarheid van zaaghout uit populier is vooral het gevolg van de huidige verwerkingsstructuren en marktpercepties. Hoewel het totale volume industrieel populierenrondhout in Vlaanderen circa 70 000 m³ bedraagt, wordt slechts een uiterst beperkt deel (ongeveer 500 m³) als zaaghout verwerkt. De meerderheid van dit hout – zo’n 72 % – dient als verpakkingshout (zoals pallets en kisten), gevolgd door afrolfineer (14 %) en papier en karton (14 %) (Van der Heyden, Dehennin & Oldenburger, 2019).

Deze situatie is deels economisch bepaald: zaaghoutkwaliteit vereist strikte normering en classificatie. Omdat veel populierenklonen en -hybriden (binnen *Populus* spp.) niet vallen binnen erkende sterkteklassen, wordt hun inzetbaarheid in constructiehout beperkt. De onzekerheid over normatieve geldigheid belemmert de marktintroductie en resulteert in voorkeur voor goedgekeurde houtsoorten zoals vuren of grenen, ondanks het mechanisch vergelijkbaar potentieel van populier.

Daaraan gekoppeld speelt een bestaande negatieve perceptie: populier wordt vaak gezien als zacht, minder duurzaam of inferieur, wat zowel bij (semi-)professionals als in de publieke opinie bijdraagt aan een kleinere marktaanvaarding. Dit versterkt de cyclus dat populier in Vlaanderen vooral wordt ingezet in laagwaardige toepassingen en nauwelijks in structurele bouwtoepassingen terechtkomt.

### 8.3.Klonen

In Spanje heeft het BioPoptech-project innovatieve stappen gezet in de optimalisatie van populierenhout voor technisch hoogwaardige toepassingen. Het project onderzocht zeventien nieuwe populierklonen, die nog niet opgenomen zijn in nationale catalogi en vergeleek hun groeiprestaties, rechtstandigheid en mechanische eigenschappen zoals elasticiteitsmodulus en dichtheid met traditionele klonen. Diverse nieuwe klonen presteerden op deze eigenschappen zelfs beter dan de gangbare types (ProPopulus Team, 2025).

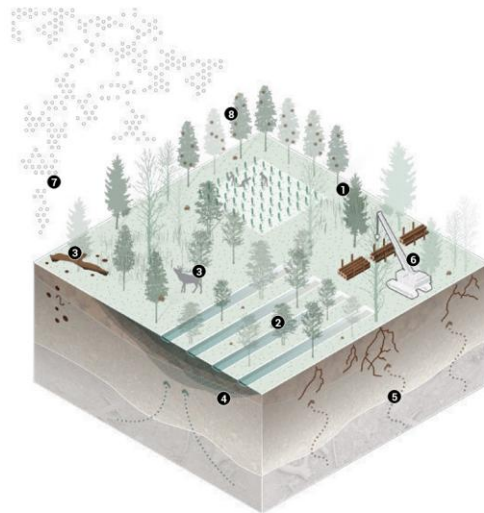
Deze resultaten tonen aan dat populierentoeepassingen verder reiken dan de huidige beperkingen. Genetische selectie biedt een duidelijke weg om de variabiliteit binnen *Populus* spp. om te zetten in een kans. Dit onderzoek benadrukt dat men zeker niet moet wachten met de toepassing van populier, mits goede selectie en normering, en dat het op een verantwoorde en duurzame manier kan bijdragen aan de bouwsector

### 8.4.Bosbouw

De gegevens van Vermeulen (2018) tonen aan dat populier zich onderscheidt door een relatief korte rotatieperiode in combinatie met een hoge CO<sub>2</sub>-opslagcapaciteit. Populier bereikt een gemiddelde productie van 7,5 m<sup>3</sup> stamhout per hectare per jaar en slaat daarbij ongeveer 50,6 ton CO<sub>2</sub> per hectare op binnen een periode van circa twintig jaar. Dit betekent dat populier niet enkel snel biomassa genereert, maar dat dit houtvolume ook binnen één generatie beschikbaar komt als potentieel constructiemateriaal.

## Duurzame bosbouw

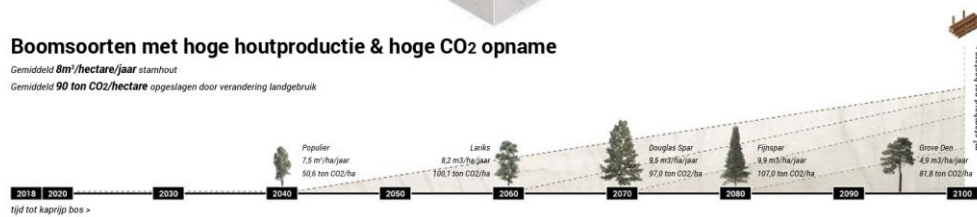
- 1 Aanplant diverse boomsoorten
- 2 Aanplant rabattenbossen op natte gronden
- 3 Strooisel en dood hout levert voedingsstoffen
- 4 Hoge grondwaterstand gaat oxidatie tegen
- 5 Bepanting helpt de bodem te reinigen
- 6 Selectieve houtkap, 8m<sup>3</sup> stamhout per hectare
- 7 CO<sub>2</sub> opname door nieuw geplante bomen
- 8 Ruimte voor agroforestry en recreatie



## Boomsoorten met hoge houtproductie & hoge CO<sub>2</sub> opname

Gemiddeld 8m<sup>3</sup>/hectare/jaar stamhout

Gemiddeld 90 ton CO<sub>2</sub>/hectare opgeslagen door verandering landgebruik



Duurzaam Bosbouw - © Studio Marco Vermeulen

Figuur 8 Duurzame bosbouw (Vermeulen, 2018)

Wanneer deze resultaten worden vergeleken met traaggroeiende soorten zoals grove den, worden de verschillen duidelijk. Grove den realiseert gemiddeld slechts 4,9 m<sup>3</sup> stamhout per hectare per jaar, terwijl de totale CO<sub>2</sub>-opslag na een groeiperiode van tachtig jaar uitkomt op 81,2 ton per hectare (Vermeulen, 2018). Hoewel grove den op lange termijn eveneens een aanzienlijke koolstofvastlegging bereikt, gebeurt dit over een veel langere tijdspanne. Dit impliceert dat het potentieel van grove den als klimaatmitigatiemiddel en als bron van constructiehout pas na meerdere decennia benut kan worden, terwijl populier reeds na twintig jaar substantieel hout en CO<sub>2</sub>-opslag levert.

Deze significant snellere cyclus maakt populier aantrekkelijk binnen een bio-gebaseerde bouwstrategie. Enerzijds biedt de soort een versneld klimaatvoordeel door snelle CO<sub>2</sub>-opslag, anderzijds zorgt de korte omlooptijd ervoor dat er sneller constructief bruikbaar hout beschikbaar komt. In tegenstelling tot traaggroeiende naaldhoutsoorten, die pas na meerdere generaties oogstrijp zijn, kan populier reeds binnen één levenscyclus bijdragen aan zowel de materiaalvoorziening voor de bouwsector als aan de reductie van atmosferische CO<sub>2</sub>. Dit benadrukt de strategische waarde van populier voor duurzame bosbouw en circulaire bouwmodellen waarin korte productieketens en hernieuwbare materialen centraal staan (Vermeulen, 2018).

## 8.5. Prototype CLT-paneel

### Inleiding



Figuur 9 Lignoloc nagelpistool (Eigen foto, 2025)

Ter aanvulling van de literatuurstudie en de analyse van houtstromen werd een eerste prototype ontwikkeld dat de praktische toepasbaarheid van populierenhout in een engineered wood product (EWP) aantoont. Het gaat om een drie-laags cross laminated timber (CLT)-paneel met kruislings georiënteerde lagen, verbonden met Lignoloc®-houten nagels. Het hout is afkomstig van Ryckeboer; het nagelpistool werd in bruikleen verkregen van Eurabo. Het prototype is opgevat als **module** binnen een **niet-dragend, demonteerbaar wandsysteem** in lijn met systeembouw en circulariteit: eenvoudige verbindingen, minimale machinale bewerkingen en inzet van lokaal hout (visie Woonder).

### Materiaalvoorbereiding

Ruw gezaagde planken (3050 × 166 × 29 mm) werden geschaafd tot 25 mm en verzaagd tot 600 × 150 × 25 mm. Per ruwe plank konden vijf eindstukken worden bekomen. Het volumetrisch rendement bedroeg 76,6%; verliezen (23,4%) zijn voornamelijk toe te schrijven aan dikte- en breedtereductie.

Tabel 3 Volume en rendement bij de verwerking van ruwe planken tot eindstukken voor het prototype CLT-paneel

Kenmerk	Waarde per ruwe plank
Uitgangsmaat (mm)	3050 × 166 × 29
Uitgangsvolume (mm <sup>3</sup> )	14 682 700
Eindmaat per plank (mm)	600 × 150 × 25
Aantal eindstukken	5
Totaal eindvolume (mm <sup>3</sup> )	11 250 000
Rendement (%)	76,6
Verlies (%)	23,4

Bron: eigen berekening (2025)

## Assemblageproces



*Figuur 10 CLT-prototype (Eigen foto, 2025)*

Het paneel bestaat uit twaalf planken (vier per laag). De vezelrichting van opeenvolgende lagen is telkens kruislings gelegd voor dimensionele stabiliteit. Omdat houten nagels niet verwijderbaar zijn, is precieze positionering en klemmen vóór het schieten essentieel om verschuiving te vermijden.

## Verbindingstechniek

In plaats van een gefreesde tand-en-groef werd een verspringing van 25 mm in de middelste laag toegepast, waardoor een tand-en-groefeffect tussen de lagen ontstaat zonder bijkomend freeswerk. Deze keuze reduceert bewerkingstijd en materiaalverlies en past binnen het principe van minimale bewerking. De effectiviteit van deze oplossing is echter tolerantie-gevoelig: kleine maat- of vlakheidsafwijkingen beïnvloeden de passing zichtbaar.



*Figuur 12 CLT tand-en-groef panelen (Eigen foto, 2025)*



*Figuur 11 CLT tand-en-groef paneel (Eigen foto, 2025)*

## Stabiliteit en montage



*Figuur 13 Opbouw wand prototype (Eigen foto, 2025)*

Een individueel paneel is niet zelfdragend. In systeembouw worden panelen daarom opgenomen in een groter geheel: verankering aan vloer- en plafondranden, koppeling in een houten of metalen kader, of verbinding via demonteerbare koppelstukken. De toegepaste tand-en-groef ondersteunt vooral uitlijning; structurele stabiliteit vraagt bijkomende mechanische koppeling (bijv. hoekverbinders, deuvets) of opsluiting in een frame. Waar slechts één zijde zichtbaar is, kan bandstaal of een onzichtbare koppelplaat de stijfheid verhogen. Demonteerbaarheid blijft hierbij een randvoorwaarde.

## Praktische aandachtspunten bij assemblage

Tijdens de bouw kwamen tolerantie en klemkracht naar voren als bepalend:



*Figuur 14 Maatvariatie (Eigen foto, 2025)*

- Houten mallen boden onvoldoende stijfheid, met 1–3 mm maatvariatie als gevolg—kritisch voor tand-en-groef.
- Beperkte klemdruk liet lokaal openingen tot ca. 1 mm.

Een verbeterde aanpak is een rigide mal (staal/aluminium of stijve sandwich) die uniforme druk op de drie lagen uitoefent en geleideopeningen voorziet om de nagels door de mal te schieten. Zo worden speling en verschuiving geminimaliseerd. Werkvolgorde: één langzijde fixeren, diagonaal verder klemmen, dan pas nagelen; gebruik druklatten (afvalhout) ter bescherming van zichtvlakken.



*Figuur 15 Hartscheur (Eigen foto, 2025)*

Tijdens de materiaalkeuze werd vastgesteld dat enkele planken zichtbare hartscheuren vertoonden (zie Figuur 15). Dergelijke gebreken zijn typisch voor snelgroeïende houtsoorten zoals populier en kunnen de structurele prestaties negatief beïnvloeden. Voor dit prototype werd hout uit nevenstromen van Ryckeboer gebruikt, maar bij industriële productie is een zorgvuldige selectie volgens geldende normen (bv. NBN EN 1912) noodzakelijk. Enkel planken die voldoen aan de sterkteklasse kunnen in een CLT-configuratie worden verwerkt. Dit illustreert dat

kwaliteitscontrole en sortering een essentiële stap vormen om populierenhout veilig en betrouwbaar als constructiehout in te zetten.

### **Evaluatie van de werkwijze**

Het prototype toont overtuigend dat met beperkte bewerking een functioneel CLT-achtig element uit populierenhout kan worden gerealiseerd. Het rendement is voor prototyping aanvaardbaar, de verbindingstechniek is reproduceerbaar en het proces sluit aan bij circulaire systeembouw. De belangrijkste leerpunten zijn de stijfheid van de mal, uniforme drukopbouw tijdens assemblage en de tolerantiecontrole voor een sluitende tand-en-groef.

### Aanbevolen vervolgonderzoek

1. **Mechanische karakterisatie** (buig-, druk- en schuifproeven) en duurzaamheidstesten (vochtcycli) op paneelniveau.
2. **Montage- en systeemprouwen** met meerdere panelen (wandopstelling) om stabiliteit, luchtdichtheid en demonteerbaarheid te verifiëren.
3. **Optimalisatie van toleranties en verbinding** (strakkere tand-en-groef; keuze en positionering van koppelstukken; rol van bandstaal).
4. **Procesoptimalisatie**: ontwikkeling van een druk- en schietmal voor seriematige, nauwkeurige assemblage.



*Figuur 16 Montage systeem bovenaanzicht (Eigen foto, 2025)*

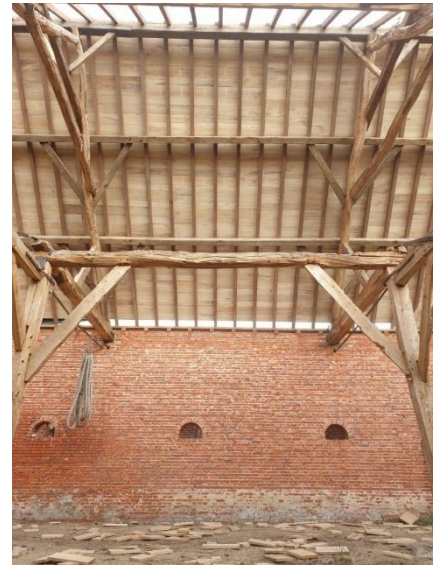


*Figuur 17 Montage systeem zijaanzicht (Eigen foto, 2025)*

## 8.6.Referentieprojecten

### Referentieproject 1: Dakbeschot historische schuur Turnhout

Een eerste illustratief voorbeeld van de toepassing van populierenhout is het dakbeschot van een historische schuur in Turnhout. Voor dit project werd gekozen om populierenplanken in te zetten als beschotmateriaal (Peppelhout, z.d.). Hoewel het dakbeschot niet fungeert als primaire draagstructuur, vervult het wel een constructieve rol: het zorgt voor de stijfheid en stabiliteit van het dak in samenwerking met de balken en kepers. Dit project toont aan dat populier niet alleen geschikt is voor afwerkingen of laagwaardige toepassingen, maar ook een functionele plaats kan innemen in bouwsystemen waar structurele ondersteuning vereist is. Bovendien sluit het gebruik aan bij de historische traditie waarbij populier geregeld werd toegepast in landbouwgebouwen en erfgoedstructuren.



*Figuur 18 Dakbeschot (Peppelhout, z.d.)*



*Figuur 19 Dakbeschot (Peppelhout, z.d.)*

## Referentieproject 2: Carpentier

Een tweede illustratief voorbeeld is het werk van Carpentier, een Belgische houtverwerker die populier actief inzet in verschillende toepassingen. Volgens Carpentier (z.d.) is populier niet alleen een lokaal beschikbare houtsoort, maar ook licht, makkelijk te bewerken en ecologisch verantwoord. Binnen hun projecten wordt het hout onder meer verwerkt in plaatmateriaal, gevelbekleding en interieurtoepassingen, waarbij de focus ligt op duurzame verwerking en korte ketens.

Dit referentieproject toont dat populier in Vlaanderen reeds door gespecialiseerde bedrijven naar voren wordt geschoven als hoogwaardige grondstof. Hoewel het aandeel in de bouwsector voorlopig beperkt blijft, illustreren deze initiatieven dat populier ook buiten de klassieke laagwaardige toepassingen commercieel perspectief heeft.



*Figuur 20 Dakbeshot (Carpentier, z.d.)*

### Referentieproject 3: Salle Grémaux (Frankrijk)

Een belangrijk referentieproject dat aantoont hoe populierenhout effectief kan worden ingezet in constructieve toepassingen, is de Salle polyvalente Émile Grémaux in Frankrijk. In dit gebouw werd populier verwerkt tot engineered wood products (EWP's), wat aansluit bij de terminologie van Van Acker (2025). Concreet gaat het om:

- Gelamelleerde vakwerkliggers uit massief populierenhout (*poutres treillis densifiées en bois massif de peuplier*), die het dak en de grote overspanningen ondersteunen.
- Houtskeletwanden in populier (*parois ossature bois en peuplier*), die de constructieve omhulling van het gebouw vormen.
- Isolatie in houtvezel, waarin populier een rol speelt binnen de biogebaseerde materiaalcyclus.
- Thermisch behandeld populierenhout dat gebruikt werd als gevelbekleding (*bardage en peuplier thermotraité*).



Figuur 21 Populier gevelbekleding (Salle Grémaux, z.d.)

Dit project is bijzonder relevant omdat het aantoont dat populier niet alleen geschikt is voor halfconstructieve toepassingen zoals bekleding of binnenafwerking, maar ook voor dragende en structurele elementen. Door populier te verwerken in vakwerkliggers en skeletwanden wordt de houtsoort duidelijk naar voren geschoven

als constructiehout in EWP-vorm, met prestaties die vergelijkbaar zijn met de meer courante naaldhoutsoorten. De Salle Grémaux bevestigt dat populier, mits correcte verwerking en engineering, een plaats kan innemen in moderne houtbouw. Het project vormt daarmee een belangrijke internationale referentie die de potentie van populier in Vlaanderen onderbouwt.



Figuur 22 Gelamelleerde liggers (Salle Grémaux, z.d.)

#### Referentieproject 4: Aérodrome de Fay (Frankrijk)

Een ander relevant voorbeeld van de toepassing van populierenhout in engineered wood products is het project Aérodrome de Fay in Frankrijk. Voor dit gebouw werden gelamineerde liggers uit populier ontwikkeld (*lamell -collé en peuplier*), een vorm van glued laminated timber (GLT).

Het project illustreert hoe populier, traditioneel vaak ingezet in laagwaardige toepassingen, via verlijming en densificatie kan worden verwerkt tot hoogwaardige constructieve elementen. De gelamelleerde liggers dragen de dakstructuur van het gebouw en maken overspanningen mogelijk die met massief populierenhout moeilijk haalbaar zouden zijn. Daarmee toont het project aan dat populier in EWP-vorm een volwaardig alternatief kan vormen voor naaldhoutsoorten in gelijmde toepassingen.

Volgens de projectdocumentatie werden naast de gelamelleerde liggers ook andere onderdelen van het gebouw in populier uitgevoerd, wat het belang van de houtsoort binnen het totale ontwerp versterkt. De lokale verwerkingsketen (van boseigenaars tot verwerkers en bouwpartners) maakte het mogelijk om korte ketens en een duurzame materiaalstroom te realiseren. Dit sluit nauw aan bij de principes van circulair en biogebaseerd bouwen, waarin populier internationaal steeds vaker naar voren komt.

Het Aerodrome de Fay vormt daarmee een belangrijke referentie in de context van populier als structureel bouw materiaal: het combineert moderne lijmtechnologie met lokaal beschikbare houtsoorten en bewijst dat populier ook in grootschalige, dragende structuren kan worden toegepast.



Figuur 23 Gelamelleerde liggers (Aérodrome de Fay, z.d.)

### Referentieproject 5: Historische populierenstructuur (1974)

Een bijzonder historisch voorbeeld dat het gebruik van populierenhout als constructiehout illustreert, is een houtconstructie uit 1974 die volledig in populier werd gerealiseerd. De structuur, met een overspanning van 18 meter en een vloeroppervlak van ongeveer 800 m<sup>2</sup>, bestond uit gebogen liggers die in een repetitief patroon waren opgesteld. De bogen werden geplaatst met een onderlinge afstand van zes meter, een schouderhoogte van vier meter en een nokhoogte van 7,5 meter (Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 2022).

Dit project toont overtuigend aan dat populier niet enkel in lichte of secundaire toepassingen werd ingezet, maar ook als dragend constructiehout kon functioneren in grotere overspanningen. De constructieve aanpak, waarbij populierenhout in een repetitief gebogen systeem werd toegepast, versterkte de stijfheid en draagkracht. Volgens Schlosser, Liptay en Németh (2012) sluit dit gebruik aan bij een bredere traditie van loofhout in Europese constructies, waarin populier weliswaar minder frequent voorkwam maar toch duidelijk potentieel had voor structurele toepassingen.

Door dit voorbeeld op te nemen naast hedendaagse referentieprojecten zoals Salle Grémaux en Aérodrôme de Fay, wordt duidelijk dat populier een continuïteit kent als constructiehout: van historische tot hedendaagse toepassingen (Schlosser et al., 2012; Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 2022).



*Figuur 24 Historische overspanning (Acta Silvatica et Lignaria Hungarica, 2022)*

### Referentieproject 6: Hardhout CLT in de Verenigde Staten

Ook buiten Europa zijn er onderzoeksprojecten die de mogelijkheden van populier als grondstof voor CLT verkennen. Een belangrijk voorbeeld is het onderzoek van Espinoza en Buehlmann (2018), waarin de technische en economische haalbaarheid van hardwood CLT wordt onderzocht. In de Verenigde Staten werd onder meer geëxperimenteerd met hybride populier (*Populus × euroamericana*) en yellow poplar (*Liriodendron tulipifera*) als grondstof voor cross laminated timber.

De resultaten tonen aan dat CLT op basis van populier technisch haalbaar is en in sommige opzichten zelfs betere eigenschappen vertoont dan klassieke naaldhout-CLT. Zo overtroffen de waarden voor bepaalde mechanische eigenschappen (o.a. buigsterkte en afschuifsterkte) de vereisten uit de ANSI/APA PRG 320-standaard, terwijl de stijfheidswaarden (MOE) doorgaans lager waren (Espinoza & Buehlmann, 2018). Daarmee blijkt dat populier wel degelijk kan worden ingezet voor constructieve CLT-toepassingen, zij het met aandacht voor specifieke ontwerpparameters zoals laagopbouw en verbindingen.

Dit onderzoek sluit nauw aan bij de Europese innovaties in engineered wood products en bevestigt dat populier wereldwijd wordt gezien als een onderbenutte houtsoort die via verwerking in CLT en andere EWP's een plaats kan krijgen in de bouwsector.



*Figuur 25 CLT made from aspen (Populus tremuloides) (Espinoza en Buehlmann, 2018)*

### Referentieproject 7 : Maison de l'énergie solaire (Toul-Rosières, Frankrijk)

Een recent referentieproject waarin populier op innovatieve wijze werd toegepast, is de bouw van het Maison de l'énergie solaire in Toul-Rosières (Frankrijk). Voor dit gebouw werd gekozen voor een modulair systeem van vierkante boxen in populier, die samen de structurele basis van het energiehuis vormen (Charpentes Bois, z.d.). De modules werden grotendeels geprefabriceerd en vervolgens op de bouwplaats samengevoegd, wat niet alleen de bouwtijd aanzienlijk verkortte maar ook de nauwkeurigheid en de kwaliteit van de constructie ten goede kwam.

Het project illustreert hoe populier kan worden ingezet binnen het concept van systeembouw en energie-efficiënt bouwen. De houtsoort werd hierbij gebruikt als kernmateriaal in een modulair en flexibel systeem dat inspeelt op de vraag naar duurzame en hernieuwbare bouwmethoden. De toepassing als box-structuren geeft bovendien aan dat populier niet enkel geschikt is voor conventionele elementen zoals bekleding of beschot, maar ook kan functioneren in innovatieve architecturale ontwerpen waarin energieprestaties en circulariteit centraal staan.

Dit energiehuis bevestigt de veelzijdigheid van populier als grondstof voor moderne constructies en kan worden gezien als een voorbeeld van hoe lokale houtsoorten bijdragen aan de energietransitie in de bouwsector.



Figuur 26 Populieren innovatie (Maison de l'énergie solaire, z.d.)

### Referentieproject 8: De houten deur van Zürich (ca. 3100 v.C.)

Een bijzonder archeologisch bewijs voor de duurzaamheid van populierenhout werd gevonden in Zürich, Zwitserland. Bij opgravingen aan de site *Parkhaus-Opera* ontdekten archeologen een houten deur die wordt gedateerd op circa 3100 v.C. Het poortje, gemaakt uit populier, behoort tot de oudste bewaarde houten deuren ter wereld (Phys.org, 2010; Hafner et al., 2010).

De vondst toont aan dat populier, mits in geschikte omstandigheden toegepast en bewaard (zoals in waterverzadigde contexten), duizenden jaren kan overleven. Dit staat haaks op de vaak gehoorde kritiek dat populier een “snel rottende” houtsoort zou zijn. Het archeologische bewijs ondersteunt dus de stelling dat populier, mits correct behandeld en gebruikt, ook op lange termijn een hoogwaardig en duurzaam bouw materiaal kan zijn.

Dit referentieproject vormt geen modern bouwvoorbeeld, maar wel een krachtig argument dat de intrinsieke eigenschappen van populier reeds in de prehistorie benut werden en dat de houtsoort, ondanks zijn zachte en lichte karakter, verrassend duurzaam kan zijn.



Figuur 27 Oude deur (Phys.org, 2010; Hafner et al., 2010)

## 9. Discussie

### 9.1. Beantwoording van de onderzoeksvraag

#### **In welke mate heb je je centrale vraag opgelost?**

De centrale onderzoeksvraag luidde: *Hoe kan lokaal populierenhout op een praktische en haalbare manier beschikbaar worden gesteld als constructiehout voor bouwbedrijven in Vlaanderen?* Op basis van de bevindingen kan deze vraag gedeeltelijk worden beantwoord. Zoals eerder aangetoond, is in Vlaanderen voldoende populierenhout aanwezig (Agentschap Natuur en Bos, 2022) en liggen de mechanische eigenschappen — mits correcte dimensionering — in dezelfde orde van grootte als vuren en grenen (Centrum Hout, 2018; Houtinfo Bois, 2015).

Tegelijk blijft de brede marktintroductie geremd door normatieve lacunes en een hardnekkig imago probleem (Bosplus, 2019a; Ecopedia, z.d.). Recente erkenningen en lopende testcampagnes (ProPopulus, 2024; Houtinfo Bois, persoonlijke communicatie, 2025) wijzen wel op beweging richting bredere standaardisering, maar de volledige operationalisering in de dagelijkse praktijk vergt bijkomende stappen. Anders gezegd: het onderzoek laat zien wat kan, maar ook wat nog nodig is om populier als volwaardig constructiehout te valoriseren.

#### **Zijn de doelstellingen bereikt of slechts gedeeltelijk?**

Zoals hoger uiteengezet, werden de doelstellingen grotendeels gerealiseerd in termen van beschikbaarheid, technische geschiktheid en sectorperceptie. De kwantitatieve onderbouw bevestigt dat volume geen primaire bottleneck is (Agentschap Natuur en Bos, 2022; INBO, 2020). In lijn met eerdere bronnen tonen de vergeleken eigenschappen aan dat populier technisch inzetbaar is wanneer het ontwerp uitgaat van juiste dimensionering (Centrum Hout, 2018; Houtinfo Bois, 2015).

Het normatieve luik blijft echter deels onvoldragen: er zijn kaders, maar deze dekken slechts een beperkt aantal soorten/klonen (DIN, 2008; AFNOR, 2018; CEN, 2024; Ridley-Ellis, 2024). Dit bevestigt de eerdere vaststelling dat praktische toepasbaarheid niet louter technisch maar vooral regelgevend wordt bepaald. Het gerealiseerde prototype functioneert als proof-of-concept: het toont verwerkbaarheid en conceptuele haalbaarheid, maar vervangt geen formele sterkte- of duurzaamheidstesten. De kwalitatieve input uit de sector geeft aan dat interesse reëel is, zij het niche-gericht en voorzichtig zolang duidelijke standaardisering uitblijft (Bosplus, 2019a; Ecopedia, z.d.).

Dit onderzoek toont overtuigend aan dat populierenhout technisch geschikt is en dat normatieve verankering de sleutel vormt voor brede markttoepassing.

## 9.2. Vergelijking met literatuur en theoretisch kader

### Hoe verhouden jouw bevindingen zich tot de resultaten en theorieën uit je literatuuroverzicht?

De bevindingen sluiten in grote lijnen aan bij de literatuur. Zoals eerder aangegeven behoren aanwezigheid en groeisnelheid van populier tot de sterktes in de Vlaamse context (Agentschap Natuur en Bos, 2022; INBO, 2020). Ook qua mechanische prestaties bevestigen de resultaten de bestaande rapportering (Centrum Hout, 2018; Houtinfo Bois, 2015), wat het beeld nuanceert dat populier per definitie “te zwak” zou zijn.

De normatieve context vormt in de literatuur evenzeer een knelpunt: de gedeeltelijke erkenning beperkt de toepasbaarheid (DIN, 2008; AFNOR, 2018; CEN, 2024). Zoals eerder vermeld, zijn er positieve signalen (nieuwe klonen, lopende erkenningstrajecten) die aansluiten bij internationale ontwikkelingen (ProPopulus, 2024). Ook rond perceptie en marktacceptatie zien we overeenstemming: het imago blijft een praktische barrière, maar beleidsinitiatieven en referentie-toepassingen kunnen dat geleidelijk kantelen (Bosplus, 2019a; Departement Omgeving, 2025).

### Zijn er gelijkenissen, verschillen of zelfs tegenstrijdigheden?

Er zijn geen fundamentele tegenstrijdigheden tussen dit onderzoek en de literatuur. Wel valt, zoals eerder geschetst, de grote variabiliteit binnen *Populus spp.* op (soorten, hybriden, klonen). Dit bemoeilijkt uniforme klassering en verklaart mee het imago-effect: onduidelijkheid over herkomst/clone leidt tot voorzichtigheid in de keten (Bosplus, 2019a; Ecopedia, z.d.). De literatuur maakt duidelijk dat kennis over eigenschappen wél beschikbaar is (Vermeulen, 2018; Van Acker, 2025), maar ontoereikend vertaald naar praktische richtlijnen en gestandaardiseerde processen. De kloof is dus minder wetenschappelijk en eerder implementatie- en governance-gericht.

## 9.3. Sterktes van het onderzoek

### Wat liep goed, bijvoorbeeld op vlak van methodologie, dataverzameling, validiteit of de ontwikkeling van het prototype?

Zoals eerder aangetoond, schuilt een eerste sterkte in de methodologische triangulatie: kwantitatieve data (aanbod, eigenschappen) is geconfronteerd met kwalitatieve inzichten uit gesprekken/werkbezoeken. Dat verhoogt de credibiliteit van de conclusies en beperkt eenzijdigheid. Een tweede sterkte is het prototype: in plaats van louter theoretisch te redeneren, is gekozen voor een tastbare illustratie van verwerkbaarheid (cf. circulaire, modulaire inzet).

Verder is de praktijkinbedding opvallend: ondanks de niche-positie van populier konden relevante actoren snel worden betrokken, wat de actualiteit en bruikbaarheid van de bevindingen verhoogde. Tot slot is de contextuele breedte (technisch, ecologisch,

economisch) een meerwaarde: het plaatst populier in het breder kader van circulair en lokaal bouwen (European Commission, 2021; Departement Omgeving, 2025; Van Acker, 2025).

### **Wat is de meerwaarde van jouw werk voor de houtsector en/of voor de academische kennis?**

De voornaamste meerwaarde van dit onderzoek ligt in het bundelen en systematiseren van bestaande kennis over populierenhout als constructiemateriaal. Hoewel de technische eigenschappen, ecologische voordelen en normatieve beperkingen reeds in afzonderlijke studies werden beschreven (Centrum Hout, 2018; Houtinfo Bois, 2015; Ridley-Ellis, 2024), bestond er tot op heden nauwelijks een geïntegreerd overzicht met focus op de Vlaamse context. Dit werk kan daardoor fungeren als een leidraad voor bouwactoren en onderzoekers die de mogelijkheden en moeilijkheden van populierenhout willen verkennen.

Daarnaast biedt het onderzoek een aanvullende meerwaarde door de realisatie van een prototype CLT-paneel. Hoewel geen nieuwe mechanische inzichten werden gegenereerd, illustreert dit proof-of-concept de praktische toepasbaarheid van populierenhout binnen circulaire en modulaire bouwsystemen. Daarmee vormt het een inspiratiebron voor verdere experimenten en kan het toekomstige onderzoeksprojecten richting geven.

### **9.4. Beperkingen van het onderzoek**

#### **Welke zaken kon je niet of onvoldoende behandelen?**

Een belangrijke beperking van dit onderzoek is het ontbreken van een uniforme en breed toepasbare standaard voor populierenhout. Hoewel er reeds enkele normen bestaan, zoals DIN 4074-5 (2008) voor *Populus nigra* en RF B 52-001-1 (2018) voor *Populus x canadensis*, blijft de meeste variëteit binnen het geslacht *Populus spp.* buiten beschouwing (DIN, 2008; AFNOR, 2018; CEN, 2024). Hierdoor is het momenteel onmogelijk om populierenhout in zijn geheel als constructiehout te klasseren, in tegenstelling tot houtsoorten zoals beuk of eik, die wel in bestaande sterkteklassen zijn opgenomen. Vervolgonderzoek zou daarom gericht moeten zijn op het uitbreiden van bestaande normen naar meerdere klonen en hybriden, gekoppeld aan systematische testcampagnes in Vlaanderen.

Deze normatieve lacune werd ook door sectorexperten bevestigd. Tijdens gesprekken werd benadrukt dat de grote variabiliteit tussen klonen en hybriden van populier een bijkomende uitdaging vormt, omdat deze soorten visueel nauwelijks van elkaar te onderscheiden zijn en in sommige gevallen enkel via genetisch onderzoek correct geïdentificeerd kunnen worden (Houtinfo Bois, persoonlijke communicatie, 2025). Dit bemoeilijkt de praktische toepassing van bestaande normen en verklaart waarom populier in Vlaanderen nog niet structureel wordt ingezet. Hier ligt een duidelijke onderzoeksnoed: de ontwikkeling van snelle en betaalbare identificatiemethoden kan bijdragen tot een vlottere classificatie en markttoegang.

Daarnaast kon dit onderzoek geen formele sterkteproeven of laboratoriumtesten uitvoeren op het ontwikkelde prototype. Het proof-of-concept illustreerde wel de praktische

verwerkbaarheid, maar liet geen uitspraak toe over structurele prestaties of duurzaamheid op lange termijn. Deze beperking is grotendeels te wijten aan het ontbreken van officiële standaarden en de bijhorende testprotocollen, die essentieel zijn om de bouwtechnische validiteit van populier als constructiehout te onderbouwen. Een volgende stap is daarom het uitvoeren van formele sterkte- en duurzaamheidstesten op prototypes, zodat de prestaties objectief kunnen worden vergeleken met bestaande constructiehoutsoorten.

Tot slot speelde ook de omvang en duur van dit onderzoek een rol. Als bachelorproef was het project beperkt in tijd en middelen, waardoor geen grootschalige dataverzameling of uitgebreide laboratoriumproeven konden worden uitgevoerd. Dit impliceert dat de resultaten vooral een verkennend en illustratief karakter hebben. **Opvolgend onderzoek, bijvoorbeeld in de vorm van een masterproef of praktijkproject in samenwerking met de sector, kan de schaal vergroten en zo bijdragen tot de noodzakelijke onderbouwing voor normatieve erkenning en marktacceptatie.**

### 9.5. Betekenis en implicaties

**Wat betekenen de resultaten concreet voor de praktijk, bijvoorbeeld voor de Vlaamse houtsector of voor circulair bouwen?**

De resultaten van dit onderzoek tonen overtuigend aan dat populierenhout een aanzienlijk en realistisch potentieel heeft binnen de Vlaamse bouwsector. Technisch gezien is de houtsoort vergelijkbaar met courante naaldhoutsoorten, terwijl de korte rotatieperiode en lokale beschikbaarheid onmiskenbare ecologische voordelen bieden (Centrum Hout, 2018; INBO, 2020). De brede toepassing wordt vandaag nog afgeremd door een beperkte normatieve verankering en de dominantie van naaldhoutsoorten zoals vuren en grenen (Ridley-Ellis, 2024; CEN, 2024).

Dit onderzoek maakt duidelijk dat de vraag naar populierenhout actief moet worden gestimuleerd om de normatieve ontwikkeling te versnellen. Zowel marktactoren als beleidsmakers hebben hierin een sleutelrol. Voor de Vlaamse overheid, die aanzienlijke bosoppervlaktes beheert, biedt dit werk een concreet handelingskader: populier moet niet langer hoofdzakelijk ingezet worden voor laagwaardige toepassingen zoals pallets of verpakkingsmateriaal, maar bewust worden gevaloriseerd in hoogwaardige en circulaire bouwtoepassingen (Bosplus, 2019a; Departement Omgeving, 2025).

Daarmee sluit dit onderzoek rechtstreeks aan bij de principes van circulair bouwen, waarin lokaal beschikbare en snelgroeiende houtsoorten een sleutelrol spelen in het verlagen van de ecologische voetafdruk. Door populier structureel te valoriseren kan Vlaanderen niet alleen bijdragen aan klimaat- en duurzaamheidsdoelstellingen, maar ook de afhankelijkheid van geïmporteerd naaldhout substantieel verminderen.

**Samengevat bevestigen de implicaties van dit onderzoek dat populierenhout een waardevol en toekomstgericht alternatief vormt voor conventioneel constructiehout en dat de Vlaamse houtsector via gerichte beleidskeuzes en normatieve verankering deze potentie effectief kan ontsluiten.**

### **Welke normatieve en marktgerichte obstakels blijven bestaan?**

Ondanks het aangetoonde potentieel blijven er vandaag zowel normatieve als marktgerichte obstakels bestaan die de brede toepassing van populierenhout in Vlaanderen bemoeilijken. Een eerste belangrijke uitdaging is de beperkte normatieve verankering. Hoewel er enkele normen bestaan, zoals DIN 4074-5 (2008) voor *Populus nigra* en RF B 52-001-1 (2018) voor *Populus × canadensis*, blijven veel klonen en hybriden van het geslacht *Populus spp.* buiten beschouwing (DIN, 2008; AFNOR, 2018; CEN, 2024). Hierdoor kunnen houthandelaars en constructeurs populierenhout slechts in zeer beperkte mate aanbieden als volwaardig bouwproduct (Ridley-Ellis, 2024).

Daarnaast spelen ook marktgerichte obstakels een rol. Een aanzienlijk deel van het in Vlaanderen geogste populierenhout wordt geëxporteerd, voornamelijk naar China, waar het vooral in laagwaardige toepassingen terechtkomt (Bosplus, 2019a). Dit verhindert dat het beschikbare volume lokaal wordt gevaloriseerd in hoogwaardige bouwtoepassingen. De huidige verwerkings- en handelsstructuren zijn daardoor nog onvoldoende afgestemd op een circulaire en lokale benutting van populier.

Wel is er een positieve evolutie zichtbaar. Binnen de Franse en Belgische context lopen gezamenlijke onderzoeksprojecten waarbij nieuwe populierklonen systematisch getest worden op sterkte-eigenschappen, met als doel een ruimere Europese standaardisering te bekomen (Houtinfo Bois, persoonlijke communicatie, 2025). Deze samenwerking vormt een belangrijke stap om de bestaande normatieve lacunes te verkleinen en de markttoegang van populierenhout te versterken.

Samengevat liggen de belangrijkste obstakels momenteel in het ontbreken van een breed toepasbare norm en in de structurele exportstromen, die samen de lokale marktintroductie van populier als constructiehout vertragen.

### **Hoe kan jouw werk bijdragen aan bewustwording of beleidskaders?**

Dit onderzoek kan bijdragen aan een bredere bewustwording binnen de houtsector en bij beleidsmakers omtrent de mogelijkheden en beperkingen van populierenhout. De resultaten tonen duidelijk aan dat populier technisch geschikt is voor constructieve toepassingen en ecologisch sterke troeven bezit, zoals een korte rotatieperiode, aanzienlijke CO<sub>2</sub>-opslag en lokale beschikbaarheid (INBO, 2020; Vermeulen, 2018). Toch blijft de normatieve situatie onduidelijk: zonder een CE-markering of formele sterkteclassering kunnen bouwactoren populier niet inzetten als volwaardig constructiehout, waardoor sommige actoren noodgedwongen alternatieve routes of “loopholes” zoeken (Ridley-Ellis, 2024; CEN, 2024).

Door deze problematiek in kaart te brengen, biedt dit werk beleidsmakers en sectororganisaties een overzicht dat kan dienen als uitgangspunt voor verdere normontwikkeling en ondersteuning van lokale waardeketens. Het onderzoek benadrukt dat populier een strategisch interessante houtsoort is voor Vlaanderen, zowel vanuit ecologisch als economisch perspectief. Indien de normatieve lacunes worden aangepakt, kan populier bijdragen aan een vermindering van de afhankelijkheid van geïmporteerd naaldhout en aan de versterking van circulaire bouwmodellen (Departement Omgeving, 2025; European Commission, 2021).

Samenvattend kan dit onderzoek fungeren als leidraad en inspiratiebron voor verdere beleidsmatige initiatieven. Door de problematiek helder te formuleren en de voordelen van populier te bundelen, kan het een duwtje in de rug geven voor de verdere valorisatie van deze houtsoort in de Vlaamse bouwsector.

## 9.6. Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek

### Welke stappen zijn nodig om de hiaten te vullen?

Zoals in dit hoofdstuk herhaaldelijk duidelijk werd, zijn er meerdere sporen die vervolgonderzoek kan opnemen:

- Normatieve uitbreiding: breid de bestaande normen uit naar meerdere klonen en hybriden en ontwikkel betaalbare methodes om deze betrouwbaar te onderscheiden. Dit zou de grootste barrière kunnen wegnemen.
- Formele testprogramma's: voer systematische sterkte- en duurzaamheidstesten uit op zowel zaaghout als CLT-constructies met populier. Dit kan de structurele prestaties objectief vastleggen en vergelijking met naaldhout mogelijk maken.
- Expertise en certificatie: ontwikkel in Vlaanderen opleidingen en certificeringskaders voor deskundigen die populier kunnen klasseren en beoordelen, om de toepassing in de praktijk te ondersteunen.
- Markt en sensibilisatie: zet in op communicatie naar architecten en bouwbedrijven die belang hechten aan ecologische en circulaire materialen. Door populier te profileren als lokaal, snelgroeiend en duurzaam alternatief kan vraag worden gestimuleerd, wat normontwikkeling en marktintroductie versnelt (Bosplus, 2019a; Departement Omgeving, 2025).

### Samenvattend

Deze discussie toont dat populier, technisch en ecologisch, een valabel alternatief is voor conventioneel constructiehout, maar dat normatieve duidelijkheid en ketenorganisatie het tempo van marktintroductie bepalen. Het onderzoek bundelt bestaande kennis, voegt praktijkinzicht toe en illustreert haalbaarheid met een prototype. De route vooruit ligt in normexpansie, objectiverende testen, gecertificeerde expertise en gerichte marktstimulering — precies die vier hefboomen die de kloof tussen potentieel en praktijk kunnen dichten (Centrum Hout, 2018; Houtinfo Bois, 2015; CEN, 2024; Ridley-Ellis, 2024; Departement Omgeving, 2025; European Commission, 2021).

## 10. Conclusie

Dit onderzoek bevestigt dat populierenhout in Vlaanderen een aanzienlijke maar nog onderbenutte potentie bezit als constructiehout. Uit de literatuurstudie en prototypeontwikkeling blijkt dat de mechanische eigenschappen van populier, mits correcte dimensionering, vergelijkbaar zijn met die van courante naaldhoutsoorten zoals vuren en grenen. De korte rotatiecyclus en de ruime lokale beschikbaarheid versterken bovendien de ecologische meerwaarde van deze houtsoort.

De realisatie van een CLT-prototype met populier en houten nagels illustreert dat de houtsoort geschikt is voor verwerking in engineered wood products en kan bijdragen aan circulaire en modulaire bouwconcepten. Tegelijkertijd toont dit experiment de nood aan bijkomende validatie via formele sterkteproeven en duurzaamheidstesten. De resultaten suggereren dat populier in de eerste plaats perspectief biedt binnen nichetoepassingen of als aanvulling op naaldhout, eerder dan als directe vervanger.

Een belangrijke belemmering blijft de normatieve context. Ondanks recente Europese erkenningen van specifieke klonen blijft het grootste deel van de populierenvariëteiten buiten de huidige sterkteklassen. Zonder bredere normatieve verankering blijft de marktintroductie beperkt en blijft populier vaak gedegradeerd tot laagwaardige toepassingen.

Samenvattend kan gesteld worden dat populierenhout, mits verdere standaardisering en een zorgvuldig droog- en verwerkingsproces, kan uitgroeien tot een waardevolle en duurzame grondstof voor de Vlaamse houtsector. De negatieve beeldvorming die de toepassing momenteel remt, kan door bijkomend wetenschappelijk onderzoek en succesvolle referentieprojecten worden weerlegd. Persoonlijk ben ik ervan overtuigd dat populier vooral in de vorm van engineered wood products, zoals CLT-panelen, een toekomstgerichte rol kan spelen in circulaire bouwmodellen in Vlaanderen.

## 11. Literatuurlijst

- Adefibois Berry. (2017, 14 juli). *Aérodrome de Fay – lamellé-collé en peuplier* [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=-l\\_1h8bAtn8](https://www.youtube.com/watch?v=-l_1h8bAtn8)
- Adefibois Berry. (z.d.). *Lamellé-collé en peuplier – Aérodrome de Fay*. Geraadpleegd op 23 augustus 2025, van <https://www.adeiboisberry.fr/lamelle-colle-peuplier-article-4-0-9.html>
- AFNOR. (2018). *RF B 52-001-1:2018 – Bois de peuplier – Classement structurel*. Association Française de Normalisation.
- Agentschap Natuur en Bos. (2022). *Bosinventaris Vlaanderen – Boomsoortensamenstelling*. <https://www.natuurenbos.be/dossiers/bosinventaris>
- Acta Silvatica et Lignaria Hungarica. (2022). Case study: Poplar structure from 1974. EPA. [https://epa.oszk.hu/04900/04996/00028/pdf/EPA04996\\_acta\\_2022\\_02\\_119-127.pdf](https://epa.oszk.hu/04900/04996/00028/pdf/EPA04996_acta_2022_02_119-127.pdf)
- Bosplus. (2019a, 30 april). Rondhoutstromen in Vlaanderen. *Bosrevue*. <https://bosrevue.bosplus.be/bosrevue/editie/2019/04/30/Rondhoutstromen-in-Vlaanderen>
- Bosplus. (2019b). *Rondhoutstromen in Vlaanderen*. <https://bosplus.be/bosrevue/rondhoutstromen-in-vlaanderen/>
- Carpentier. (z.d.). *Populier*. Geraadpleegd op 23 augustus 2025, van <https://carpentier.be/nl/houtsoorten/populier>
- Carpentier. (z.d.). *Populierentoepassingen in duurzame bouw*. Geraadpleegd op 20 augustus 2025, van <https://www.carpentier.be>
- CEN. (2024). *NBN EN 1912:2024 – Structural timber – Strength classes – Assignment of visual grades and species*. European Committee for Standardization.
- CEN. (2024). *NBN EN 1912:2024 – Structurele houtsoorten: sorteringen en sterkteklassen*. European Committee for Standardization.
- Centrum Hout. (2018). *Houtvademecum* (8e druk). Centrum Hout.
- Centrum Hout. (2018). *Houtvademecum*. Stichting Probos.
- Charpentes Bois. (z.d.). *Construction de la Maison de l'énergie solaire à Toul-Rosières (54)*. Geraadpleegd op 23 augustus 2025, van <https://www.charpentes-bois.com/references/batiment-publics-erp/item/construction-de-la-maison-de-l-energie-solaire-a-toul-rosieres-54.html>
- Departement Omgeving. (2025). *Green Deal Lokaal Hout*. Vlaamse overheid. <https://omgeving.vlaanderen.be/nl/022-lokaal-hout>
- DIN. (2008). *DIN 4074-5:2008 – Strength grading of wood – Part 5: Poplar*. Deutsches Institut für Normung.
- eco2eco. (z.d.). *Resultaten – eco2eco project*. Geraadpleegd op 21 augustus 2025, van <https://www.eco2eco.info/resultaten/>
- Ecopedia. (z.d.). *De houtmarkt – Populier*. Geraadpleegd op 21 augustus 2025, van <https://www.ecopedia.be/de-houtmarkt/populier>
- Ecopedia. (z.d.). *Populier*. <https://www.ecopedia.be>

Espinoza, O., & Buehlmann, U. (2018). Cross-laminated timber in the USA: Opportunity for hardwoods? *Current Forestry Reports*, 4(4), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s40725-018-0071-x>

European Commission. (2021, October 14). *3 Billion Trees pledge*. European Commission. [https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030/3-billion-trees\\_en](https://environment.ec.europa.eu/strategy/biodiversity-strategy-2030/3-billion-trees_en)

Hafner, A., Ruoff, U., & Eberschweiler, B. (2010). Settlement and social organisation in the late fourth millennium BC in central Europe: The waterlogged site of Zürich-Parkhaus-Opera. *Antiquity*, 84(326), 947–961. <https://doi.org/10.1017/S0003598X00067055>

Houtinfo Bois. (2015). *Fiche Populieren*. [https://www.houtinfo Bois.be/wp-content/uploads/2015/01/Fiche\\_Populieren.pdf](https://www.houtinfo Bois.be/wp-content/uploads/2015/01/Fiche_Populieren.pdf)

Houtinfo Bois. (z.d.). *Grenen*. <https://www.houtinfo Bois.be/nl/essences/grenen/>

Houtinfo Bois. (z.d.). *Vurenhout*. <https://www.houtinfo Bois.be/nl/essences/vurenhout/>

Ingebois. (z.d.). *Salle Grémaux – Toepassing van populier in constructies*. Geraadpleegd op 20 augustus 2025, van <https://www.ingeboispoplarprojects.fr>

Ingebois. (z.d.). *Salle polyvalente Émile Grémaux*. Geraadpleegd op 23 augustus 2025, van <https://ingebois.com/projets/salle-polyvalente-emile-gremeaux>

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. (2020). *Natuurrapport 2020: Toestand en trend van ecosystemen en ecosysteemdiensten in Vlaanderen*. INBO. <https://www.vlaanderen.be/inbo/backgroundindicatoren/bos-houtvoorraad-in-private-en-publieke-bossen>

Louvre. (z.d.). *From the Mona Lisa to The Wedding Feast at Cana*. Geraadpleegd op 29 augustus 2025, van <https://www.louvre.fr/en/explore/the-palace/from-the-mona-lisa-to-the-wedding-feast-at-cana>

NEN-EN 13556:2003. (2003). *Round and sawn timber – Nomenclature of timbers used in Europe*. Nederlands Normalisatie-instituut.

OpenAI. (2025, augustus versie). *ChatGPT* [Large language model]. <https://chat.openai.com>

Peppelhout. (z.d.). *Dakbeschot historische schuur Turnhout*. Geraadpleegd op 23 augustus 2025, van <https://www.peppelhout.nl/project/dakbeschot-turnhout/>

Phys.org. (2010, 21 oktober). Swiss archaeologists discover 5000-year-old door. Geraadpleegd op 23 augustus 2025, van <https://phys.org/news/2010-10-swiss-archaeologists-year-old-door.html>

Pixii. (2025, 10 juni). *Expert Day: Beter bouwen met systeembouw* [Studiedag]. Antwerpen, België. <https://pixii.be>

ProPopulus. (2024, 9 september). *UNE and CEN approve the inclusion of poplars as wood for building*. <https://propopulus.eu/en/une-and-cen-approve-the-inclusion-of-poplars-as-wood-for-building/>

ProPopulus Team. (2025, 18 juli). *BioPoptech: A leap forward in innovation and sustainability for the poplar sector*. ProPopulus. <https://propopulus.eu/en/biopoptech-a-leap-forward-in-innovation-and-sustainability-for-the-poplar-sector/>

- Ridley-Ellis, D. (2024, 20 maart). EN 1912:2024 published. *Edinburgh Napier University – Centre for Wood Science & Technology*. <https://blogs.napier.ac.uk/cwst/en-19122024/>
- Ridley-Ellis, D. (2024). *Strength grading of European hardwoods*. Edinburgh Napier University.
- Schlosser, G., Liptay, Z., & Németh, R. (2012). Hardwood use in historic structures. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 8(2), 119–127. <http://publicatio.uni-sopron.hu/1688/1/Schlosseretal.Hardwood2012.pdf>
- Springer. (2023). Strength grading of timber: Developments and challenges. In *Sustainable timber construction* (pp. 181–200). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-25795-7\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-031-25795-7_9)
- Van Acker, J. (2025, 18 maart). Innovatieve bouwproducten op basis van lokaal hout [Lezing]. *Green Deal Lokaal Hout, Gontrode, België*.
- Van der Heyden, D., Dehennin, J., & Oldenburger, J. (2019). Rondhoutstromen in Vlaanderen. *Bosrevue*, 77a, 1–12. <https://bosplus.be/bosrevue/rondhoutstromen-in-vlaanderen/>
- Vermeulen, M. (2018). *Duurzaam bosbouw – Boomsoorten met hoge houtproductie en hoge CO<sub>2</sub>-opname* [Afbeelding]. Studio Marco Vermeulen.
- Vermeulen, R. (2018). *Populierenhout: geschiedenis en toepassingen*. Uitgeverij X.
- Wauters, R. (2025, 25 maart). Green Deal-sessie: Timbr en de inventarisatietool voor lokaal hout [Online presentatie]. *Green Deal Lokaal Hout, Teams*.

## Gebruik van AI

Tijdens de voorbereiding en uitwerking van deze bachelorproef heb ik gebruikgemaakt van *ChatGPT* (OpenAI) om taal- en stijlfouten op te sporen en te corrigeren en om bestaande tekstpassages te herformuleren naar een wetenschappelijke schrijfstijl. Daarnaast werd ChatGPT ingezet om APA-7 referenties te controleren en suggesties te geven voor de structuur van de methodologie en de literatuurlijst. De gegenereerde suggesties zijn steeds kritisch beoordeeld, inhoudelijk nagekeken en waar nodig aangepast. Ik draag als auteur de volledige verantwoordelijkheid voor de inhoud, de nauwkeurigheid en de originaliteit van dit eindwerk. De gebruikte prompts en relevante outputs van ChatGPT zijn opgenomen in de bijlagen, zoals voorgeschreven in de richtlijnen van HoGent en de opleiding Houttechnologie.

## 12. Begrippenlijst

- AFNOR – Association Française de Normalisation: Franse organisatie die nationale normen opstelt en beheert (vergelijkbaar met NBN).
- ANSI – American National Standards Institute: Amerikaanse organisatie die nationale normen vastlegt.
- APA – APA – The Engineered Wood Association (voorheen American Plywood Association): Vereniging die richtlijnen en standaarden voor houtproducten ontwikkelt.
- CASCO – Carbon Sink Construction: Programma rond koolstofopslag in (bio)gebaseerde bouw en korte
- CE – Conformité Européenne: Europese markering die aantoont dat een product aan EU-veiligheids- en prestatienormen voldoet.
- CEN – Comité Européen de Normalisation: Europees Comité dat Europese normen (EN) ontwikkelt.
- CLT – Cross Laminated Timber: Kruislaaghout; massieve panelen met kruislings verlijmde lagen.
- DIN – Deutsches Institut für Normung: Duitse normeringsorganisatie.
- EN – Europese Norm: Door CEN opgestelde norm, geldig in EU-lidstaten.
- EU – Europese Unie: Politieke en economische unie van EU-lidstaten.
- EWP – Engineered Wood Product: Samengesteld/bewerkt houtproduct (bv. CLT, GLT, LVL).
- FCBA – Institut technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement: Frans onderzoeks- en innovatiecentrum voor bos, hout en meubel.
- GB – Great Britain (Groot-Brittannië): Aanduiding die in normen wordt gebruikt (taal/herkomst).
- GLT – Glued Laminated Timber: Gelamelleerd hout; verlijmde lamellen tot balk/ligger.
- INBO – Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: Vlaamse onderzoeksinstelling rond natuur en bos.
- LVL – Laminated Veneer Lumber: Gelamineerd fineerhout met hoge sterkte/stijfheid.
- MC – Populierkloon MC: Specifieke kloon die (vanaf 2024) normatief/CE-toepasbaar wordt vermeld in je tekst.
- MOE – Modulus of Elasticity: Elasticiteitsmodulus; maat voor stijfheid.
- NBN – Bureau voor Normalisatie (België): Belgische organisatie die nationale normen publiceert en EN-normen overneemt.
- NEN-EN – Nederlandse Norm – Europese Norm: Duidt aan dat een EN-norm als Nederlandse norm is overgenomen.
- NF – Norme Française: Franse nationale norm (prefix bij Franse normen).
- PRG – ANSI/APA PRG 320 – Standard for Performance-Rated Cross-Laminated Timber: Amerikaanse norm die prestatie-eisen voor CLT vastlegt.
- UNE – Asociación Española de Normalización: Spaanse normalisatieorganisatie.

## 13. Bijlagen

### Gebruik van AI (ChatGPT)

#### Prompt 1:

“Herschrijf deze paragraaf in academische stijl, zonder dat de inhoud verandert.”

#### Output (ChatGPT):

*ChatGPT gaf een voorstel in meer formele en academische taal.*

#### Eigen bewerking:

Enkele zinsconstructies en woordkeuzes uit de output overgenomen, maar inhoud en structuur behouden.

#### Prompt 2:

“Controleer of deze referentie in APA 7-formaat staat en verbeter indien nodig.”

#### Output (ChatGPT):

*ChatGPT zette de referentie in het correcte APA-7-formaat.*

#### Eigen bewerking:

Ik heb de referentie vergeleken met de richtlijnen van HoGent en eventueel aangepast.

#### Prompt 3:

“Kun je mijn discussie nalezen en aangeven waar ik nog te veel herhaling heb of te weinig kritisch ben?”

#### Output (ChatGPT):

*ChatGPT wees enkele herhalingen aan en stelde voor de argumenten sterker te onderbouwen.*

#### Eigen bewerking:

Ik heb de tekst kritisch herschikt, waarbij ik enkel suggesties heb overgenomen die overeenkwamen met mijn eigen bevindingen.

#### Prompt 4:

“Maak een geordende lijst van al mijn bronnen in APA-7 formaat, alfabetisch.”

#### Output (ChatGPT):

*ChatGPT leverde een alfabetisch gesorteerde lijst met correcte interpunctie en opmaak.*

#### Eigen bewerking:

Ik heb de lijst gecontroleerd, aangevuld met ontbrekende bronnen en vergeleken met mijn eigen document.

#### Prompt 5:

“Geef mij feedback op mijn conclusie: is ze niet te herhalend en is mijn eigen visie duidelijk genoeg verwerkt?”

#### Output (ChatGPT):

*ChatGPT gaf aan welke passages te overlappend waren en hoe mijn eigen mening sterker naar voren kon komen.*

#### Eigen bewerking:

Ik heb de conclusie herschikt en aangevuld met mijn eigen reflectie, zodat het persoonlijk maar academisch bleef.