

# Masterproef

## Hoe kan België naar een ecologisch en sociaal verantwoord houtbeleid gaan?

door

Levenstond Yerne



*Afbeelding 1: Ontbossing in Amerika. Overgenomen van Roya Ann Miller (2020).*

Naam student: Levenstond Yerne

Studentennummer: 1746764

Begeleider: Rafael Passarelli



# Voorwoord

Deze thesis werd geschreven door Yerne Levenstond, tweede master student aan de faculteit Architectuur en Kunst aan de Universiteit van Hasselt. Deze thesis maakt deel uit van mijn afstudeerproject 'Small Scale Forestry' en is gemaakt in samenwerking met het seminarie Circulair Bouwen. In deze thesis ben ik onder leiding van mijn promotor Rafael Passarelli opzoek gegaan naar hoe België kan evolueren naar een ecologisch en sociaal verantwoord houtbeleid.

Van jongs af aan ben ik altijd al gefascineerd geweest door hout. Zelf was ik als kind altijd met hout aan het knutselen. Het is wellicht hier dat het zaadje is geplant bij mij waar deze gezonde fascinatie voor hout vandaan komt. Doorheen mijn studie als architectuurstudent is deze bewondering voor hout als bouw materiaal nooit weggegaan. Ik ben er nog steeds rotsvast van overtuigd dat hout één van de antwoorden kan zijn op het duurzaamheidsvraagstuk dat zich momenteel aan het afspelen is binnenin de architectuur. Echter doen de recente prijsontwikkelingen en de tekorten op de houtmarkten ook bij mij de wenkbrauwen fronsen. Wat heeft dit veroorzaakt en hoe kan dit opgelost worden zodat we ook in de toekomst dit dankbare materiaal veelvuldig kunnen blijven gebruiken. Uit deze interesse is ook de onderzoeksvraag van deze thesis ontstaan.

Het doel van mijn thesis is het achterhalen hoe België naar een ecologisch en sociaal verantwoord houtbeleid kan gaan. Net zoals vele andere landen in Europa, maar evenzeer daarbuiten, wordt België getroffen door een hele reeks problematieken die de houtsector steeds meer onder druk zet. Deze druk brengt schaarste en enorme prijsstijgingen met zich mee, wat natuurlijk ook een nefaste impact heeft op de bouwsector. De ambitie is dan ook om te zoeken naar mogelijke oplossingen om de druk van de ketel te halen, dit door te kijken naar andere, voorgaande studies en door middel van casestudies.

Bij deze wil ik hierbij ook mijn promotor Rafael Passarelli bedanken voor zijn constructieve begeleidingen, correcties en feedback. Het is dankzij hem dat de onderzoeksvraag en -opzet deze interessante vorm heeft aangenomen. Ook is het dankzij hem dat deze thesis zich hiernaast heeft gevormd tot een uitstekende theoretische basis voor mijn afstudeerproject. Als laatste wil ik nog een korte dankbetuiging uiten aan mijn familie en vrienden, die mij tijdens deze periode onvoorwaardelijk hebben gesteund.

Levenstond Yerne

21 april 2023

# Abstract

Door het als maar groeiende gebruik van houtproducten in de bouwsector groeit het belang van een duurzaam houtbeleid. Hout wordt vaak voorgesteld als een zeer ecologisch product dat mee kan bijdragen aan een klimaatbewuste bouwsector. Echter moet dit met een kritische bril bekeken worden, het hangt er echter zeer sterk van af uit welke houtcultuur dit hout vandaan komt, deze houtcultuur slaat vooral op het houtbeleid dat in een welbepaald land gevoerd wordt. Het is dit aspect dat in deze thesis onderzocht zal worden. Anders gezegd wordt er in deze thesis gekeken hoe de toekomst van het houtbeleid kan blijven gegarandeerd worden.

De onderzoeksopzet van deze thesis bestaat uit 2 delen. Het eerste deel gaat over een literatuurstudie over de houtexport en -importgegevens, samen met de houtproductie van landen op globaal, Europees en Belgisch niveau. Zo krijgen we een ondersteunend vooronderzoek waar de later gevonden resultaten aan afgetoetst kunnen worden, kortom vormt dit de academische basis. De gevonden resultaten, die door middel van het vooronderzoek gestaafd worden, komen uit het tweede deel van het onderzoek. Dit deel bestaat uit 2 casestudies en een contextuele analyse van het huidige houtbeleid in België. Dit gedeelte stelt ons in staat om gefundeerde en relevante antwoorden te bieden op de vraag hoe we het houtbeleid in België kunnen omvormen naar een duurzaam beleid, waarmee we de huidig bestaande problematieken kunnen aanvechten.

De belangrijkste conclusie die we kunnen trekken uit dit onderzoek, is dat de Europese houtmarkt te veel afhankelijk is van andere markten, zoals de Chinese markt. Dit maakt de Europese markt zeer gevoelig en makkelijk beïnvloedbaar. Het is dan ook deze afhankelijkheid dat men moet proberen vermijden door de inheemse productie volledig toe te wenden voor de dekking van het eigen houtverbruik. Hetgeen in België speelt, is dat men er een noodzaak moet van maken om naar een duurzaam houtbeleid te gaan. Er moet getracht worden dat de inlandse productie wordt geoptimaliseerd om zo ook het eigen verbruik zo optimaal te kunnen dekken. De uitkomst van deze thesis zijn verschillende mogelijkheden om de benoemde problematieken aan te pakken en te zorgen voor een toekomstgericht en duurzaam houtbeleid, dat sociaal en ecologisch verantwoord is en afstapt van het gedachtegoed waar men enkel uit is op een maximalisatie van de winsten met als resultaat een hypotheek op de toekomst.

# Abstract

With the ever-increasing use of wood products in the construction sector, the importance of a sustainable wood policy is growing. Wood is often presented as a very ecological product that can contribute to a climate-conscious building sector. However, this should be viewed with a critical eye, as it very much depends on the wood culture from which this wood originates. It is this aspect that will be examined in this thesis. In other words, this thesis will look at how the future of timber policy can continue to be guaranteed.

The research design of this thesis consists of 2 parts. The first part deals with a literature study on timber export and import data along with timber production of countries at the global level, European level and Belgian level. This gives us a supported preliminary study against which later findings can be checked, in short it forms an academic basis. These findings, substantiated through the preliminary research, come from the second part of the study. This part consists of two case studies and a contextual analysis of current wood policy in Belgium. This part enables us to provide well-founded and relevant answers to the question of how to transform wood policy in Belgium into a sustainable policy that can address the current problems.

The main conclusion we can draw from this study is that the European timber market is too dependent on other markets, such as the Chinese market. This makes the European market very vulnerable and easily influenced. It is therefore this dependency that a country should try to avoid by using indigenous production entirely to cover its own timber consumption. The problem in Belgium is that there is a need to move towards a sustainable timber policy. Efforts should be made to optimise indigenous production to cover its own consumption as well. The results of this thesis are various possibilities to tackle the aforementioned problems and ensure a future-oriented, sustainable timber policy, which is socially and ecologically responsible and moves away from the mindset of only maximising profits, resulting in a mortgage on the future.

# Inhoud

<b>VOORWOORD</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>4</b>
<b>INHOUD</b> .....	<b>6</b>
<b>BEGRIPPENLIJST</b> .....	<b>9</b>
<b>1. INLEIDING</b> .....	<b>10</b>
<b>2. METHODOLOGIE</b> .....	<b>13</b>
<b>3. VOORONDERZOEK: DE HOUTSTROMENANALYSE</b> .....	<b>16</b>
3.1. DE STATISTIEKEN .....	16
3.1.1. <i>MACRO: de wereld</i> .....	17
3.1.1.1. Houtverwijdering .....	18
3.1.1.2. Productie van houtproducten .....	19
3.1.1.3. Schijnbaar verbruik van houtproducten .....	21
3.1.1.4. Wereldhandel in bosbouwproducten .....	23
3.1.1.5. Conclusie .....	25
3.1.2. <i>MESO: Europa</i> .....	26
3.1.2.1. De houtproductie en houtverwerking .....	26
3.1.2.2. Import van hout naar de EU (tropisch hout) .....	30
3.1.2.3. Export uit de EU .....	36
3.1.2.4. Conclusie .....	39
3.1.3. <i>MICRO: België</i> .....	40
3.1.3.1. Houtproductie .....	40
3.1.3.2. Houtexport en houtimport .....	42
3.1.3.3. Het Belgische bos- en bomenbestand .....	46
3.1.3.4. Het Vlaamse bos- en bomenbestand .....	47
3.1.3.5. Het Waalse bos- en bomenbestand .....	54
3.1.3.6. Combinatie van de hoofdgegevens.....	60
3.1.3.7. Conclusie .....	61
<b>4. CONTEXTUELE ANALYSE EN DE PROBLEMATIEKEN</b> .....	<b>62</b>
4.1. DE OORLOG IN OEKRAÏNE.....	62
4.2. DE SITUATIE IN WIT-RUSLAND? .....	65
4.3. TRANSPORTSECTOR IN DE KNEL .....	68
4.4. STIJGENDE BRANDSTOFFPRIJZEN.....	69
4.5. COVID-19 .....	71
4.6. HET PRESIDENTSCHAP VAN TRUMP .....	72

4.7. NIEUWE BOSWET EUROPA EN DE CERTIFICERING.....	73
4.8. CHINA .....	77
4.9. ONGECONTROLEERDE ONTBOSING.....	79
4.10. POLITIEK VERBORGEN SYSTEMEN .....	80
4.11. BELGIË.....	83
4.11.1. Droogte in België .....	83
4.11.2. Zonevreemde bossen .....	84
4.11.3. Eigen gewin bosbouwbedrijven .....	84
4.11.4. Het houtverbruik in België .....	86
Import en re-export.....	87
Consumptie footprint .....	88
Tropisch hout.....	89
4.12. CONCLUSIE.....	91
<b>5. CASESTUDIES .....</b>	<b>92</b>
5.1. JAPAN .....	92
5.1.1. Enkele gelijkenissen tussen Japan en België.....	92
Het privaat eigenaarschap .....	92
Het meetnet .....	93
De verhouding import en productie .....	93
5.1.2. Het bosbeleid .....	94
5.1.3. Efficiënt houtproductiesysteem.....	95
5.1.4. Informatiewisseling en coördinatie van vraag en aanbod .....	97
5.1.4. Bosmanagement en conservatie .....	98
5.1.5. Het belang van de landelijke gebieden.....	99
5.2. OOSTENRIJK .....	101
5.2.1. Het privaat eigenaarschap in Oostenrijk en België .....	101
5.2.2. De kernpunten van het Oostenrijks Bosprogramma .....	103
<b>6. ONDERZOEKSRESULTATEN .....</b>	<b>106</b>
6.1. JAPAN .....	106
6.2. OOSTENRIJK .....	108
6.3. EVOLUEREN NAAR EEN DUURZAAM BOSBEHEER.....	109
6.3.1. Onderhoud van het huidig bosbestand of bosmanagement .....	109
Indicator 1: GRR: growth-removal ratio .....	109
Indicator 2: LJA: lopende jaarlijkse aanwas .....	110
6.3.2. Uitbreiding bossen.....	120
6.3.3. Small scale-forestry.....	121
6.3.4. Prefinanciering.....	123

6.3.5. Tracking .....	124
<b>7. CONCLUSIE.....</b>	<b>125</b>
<b>8. DISCUSSIE .....</b>	<b>128</b>
<b>9. CONNECTIE MET HET MASTERPROJECT .....</b>	<b>129</b>
9.1. INTRODUCTIE ONTWERP.....	129
9.2. DE LOCATIE .....	135
9.2.1. <i>De Belgische waterwegen</i> .....	135
9.2.1. <i>Het Belgisch bosbestand</i> .....	136
9.2.3. <i>Het Albertkanaal</i> .....	139
9.3. HOUTVERWERKEND BELGIË.....	141
9.3.1. <i>Rondhoutverbruikers</i> .....	141
9.3.2. <i>Biomassacentrales in België</i> .....	145
9.3.3. <i>Houtzagerijen</i> .....	149
9.4 HET WERKINGSPRINCIPE.....	151
9.4.1. <i>Droging voor West Fraser</i> .....	154
9.4.2. <i>Droogcapaciteit brug</i> .....	155
9.4.3. <i>Houtdebieten rondhout</i> .....	156
9.5. REFLECTIE .....	157
<b>10. BIBLIOGRAFIE .....</b>	<b>159</b>
Afbeeldingenlijst: .....	159
Referentielijst:.....	166



# Begrippenlijst

Roundwood of rondhout	Hout dat als kleine stammen wordt overgelaten, niet tot planken wordt gezaagd of wordt gehakseld voor brandstof, meestal afkomstig van de toppen van bomen en gebruikt voor meubilair.
Underbark of onderschors	Het volume van het hout zonder de schors.
Woodfuel of houtbrandstof	Dit is een brandstof zoals brandhout, houtskool, spaanders, platen, pellets en zaagsel. Welke vorm wordt gebruikt, hangt af van factoren als bron, hoeveelheid, kwaliteit en toepassing.
Sawnwood of gezaagd hout	Gezaagd hout is hout dat hetzij doorzagen in de lengterichting, hetzij door profileren is verkregen en dat, op enkele uitzonderingen na, dikker is dan 6 millimeter (mm).
Industrial wood of industrieel hout	Dit betekent bosproducten die worden gebruikt om een zagerij, triplexfabriek, pulpfabriek of andere met de bosbouw verband houdende verwerkende industrie in stand te houden.
FLEGT-landen:	Dit is een overeenstemming van de EU getiteld het actieplan Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT), ter bestrijding van illegale houtkap en de daarmee samenhangende handel.
CLT	Cross-Laminated Timber oftewel kruislaaghout
FAO	Food and Agriculture Organization of de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties
FSC	Forest Stewardship Council
PEFC	Program for the Endorsement of Forest Certification
SDG	Sustainable Development Goal
WITS	World Integrated Trade Solution

# 1. Inleiding

In de huidige cultuur is het meer en meer duidelijk aan het worden dat er een noodzaak is aan verandering op zeer veel vlakken van de maatschappij. Door de situatie waar we ons met zijn allen in bevinden wordt deze nood er ook enkel maar groter op. De recente gebeurtenissen zorgen ervoor dat er op geen enkel moment een vorm van zekerheid is, ook niet in de bouwsector. Door de klimaatcrisis waren de stemmen om ook verandering in de bouw te brengen enkel maar luider en talrijker geworden. Hiernaast werd bouwen met hout door enkelingen bovendien alsmaar meer gezien als de heilige graal om duurzamer te bouwen en dé oplossing om te zorgen dat er ook in de bouw een oplossing voor de klimaatcrisis werd aangereikt. Hierdoor is hout een alsmaar meer gebruikt bouw materiaal aan het worden, waardoor er een alsmaar groeiende vraag is naar hout. Echter niet enkel in België maar over de gehele wereld stijgt de vraag. Door verschuivingen op de wereldmarkt ten gevolge van een verscheidenheid aan problematieken, is onder andere de Europese markt uit balans geraakt. We hebben zoals gezegd te maken met een groeiende vraag, alleen kan er nu gesproken worden van een dalend aanbod. Er staat zo een grote druk op de Europese markt, waardoor de houtprijzen uit de pan swingen. Hierdoor roept zich ook de kritische vraag op wat de redenen zijn van deze prijsstijgingen en hoe deze het best gecounterd kunnen worden. Is dit een gevolg van wanbeleid of liggen deze problemen volledig buiten onze macht? Vanuit deze kritische benadering inzake het houtbeleid, is de onderzoeksvraag van deze thesis voortgekomen. Deze thesis probeert een antwoord te vinden op de vraag hoe België naar een ecologisch en sociaal verantwoord houtbeleid kan gaan. Dit met het oog om de houtprijzen in onder andere de houtsector te drukken en bepaalde onafhankelijkheid te creëren zodat we een sterker pantser hebben tegen invloeden van buitenaf. Dit wordt tegelijk ook aan een aantal wetenschappelijke artikels getoetst om het onderzoek verder te staven.



*Afbeelding 2: Boomstammen. Overgenomen van A. Jaquetoni (2019).*

De doelstelling is nagaan wat zorgt voor de enorme prijsstijgingen op de houtmarkten en hoe dit kan voorkomen worden met een duurzaam houtbeleid. Eerst wordt er onderzocht waar al het hout vandaan komt en wat de tussenstations zijn, dit aspect wordt uitgebreid besproken in het vooronderzoek van deze thesis. De plaats van herkomst van het hout is een zeer belangrijk aspect op de vraag van hoe duurzaam het hout is. Dit belangrijk onderdeel toont de (politieke) afhankelijkheid van België en Europa in het algemeen aan, hetgeen zorgt voor een instabiele en makkelijk beïnvloedbare markt die snel uit evenwicht gebracht kan worden. Kortom proberen we met dit vooronderzoek een eerste referentiekader op te bouwen voor het verder onderzoek waar we de bevindingen kunnen aan aftoetsen. Hierna volgt dan de beschrijving, onderbouwd door het vooronderzoek, de casestudies en het huidige Belgische houtbeleid, hoe we naar een duurzaam, ecologisch en sociaal verantwoord houtbeleid kunnen gaan. Op het einde van de rit proberen we dit op een zeer duidelijke manier te illustreren, zodat ook leken de impact van het huidige houtbeleid in onze bouwcultuur op een zeer simpele manier gaan beseffen. Zo kan er getracht worden om tot een unanieme en uniforme conclusie te komen hoe duurzaam het houtbeleid nu werkelijk is en we dit beleid kunnen omvormen zodat we een duurzame onafhankelijkheid bereiken. Als laatste wordt de Belgische houtsector op zichzelf deels onder de loep genomen. Ook dit speelt een rol in de vraag hoe duurzaam ons houtbeleid is. Ook zal deze sector een grote rol gaan spelen in mijn afstudeerproject, waarvan deze thesis de wetenschappelijk basis van vormt. Mijn afstudeerproject heeft als insteek de huidige houtsector in België, als wijze van een pilootproject, te optimaliseren, alsook het duurzaamheidsvraagstuk oplossen en ondersteunen. Meer bepaald gaat het dus om beide verhalen door elkaar te versterken en met elkaar te verbinden. Het uiteindelijke doel is dat deze 2 projecten (thesis en afstudeerproject) één geheel vormen.

Allereerst worden de gebruikte methodes besproken in het onderdeel methodologie. Er wordt ingegaan op welke soorten informatie er verzameld zijn, hoe deze verwerkt zijn en in welk opzicht ze ondersteunend zijn voor dit onderzoek. Hiernaast is er tijdens de onderzoeksfase een theoretisch kader opgebouwd door middel van een literatuurstudie, niet enkel om kennis op te doen maar bovendien ervoor te zorgen dat we tot wetenschappelijk onderbouwde conclusies komen. Deze literatuurstudie omvat zowel het bestuderen van wetenschappelijke artikels inzake het globale houtverhaal, als het lezen van boeken die ons andere inzichten geven in verband met de huidige economische toestand of de actuele tendensen van materiaalgebruiken. Echter worden deze boeken en gevonden artikels beschouwd als essentiële achtergrondkennis en zullen ze verder niet besproken worden in deze thesis. Wel vormen ze een elementair onderdeel van dit onderzoek, het zorgt namelijk voor een noodzakelijke en algemene kennis over dit grote en complexe houtverhaal. De literatuurstudie

van deze onderzoekspaper zal vooral bestaan uit een uitgebreide bespreking van de statistieken. Door het belang en complexiteit van deze literatuurstudie wordt dit deel vanaf nu het vooronderzoek genoemd van deze thesis. Dit vooronderzoek bestaat uit een data-analyse van de statistieken die gaan over de gegevens van de houtproductie, -import en -export zowel globaal gezien, als op Europees vlak en op het Belgisch niveau.

Het tweede gedeelte van deze thesis gaat over het definiëren van de problematieken die op de houtmarkten inspelen. Dit vormt op zijn beurt de probleemstelling waarom er een noodzaak is voor verandering in het beleid. Als laatste worden de bevindingen besproken die onderbouwd worden door middel van het voorgaande vooronderzoek, de casestudies en de contextuele analyse van het huidige houtbeleid in België. De conclusies die hieruit zullen voortkomen zullen het antwoord bieden op de vraag hoe we in België naar een duurzaam houtbeleid kunnen gaan en wat de relevantie hiervan is. Tot de slot volgt er nog een discussie van de resultaten en een conclusie. Bijkomend volgt er achteraf een laatste thema waar de link met het afstudeerproject wordt beschreven.

Afsluitend wil ik nog even de relevantie en noodzaak van het onderzoeksvraagstuk van deze thesis bewijzen door middel van de verwachte groei van het houtgebruik in de wereld. FAO (2022) publiceerde eind vorig jaar namelijk een artikel waar het vooruitzicht van het houtgebruik werd beschreven. Men verwacht dat het verbruik van primair verwerkte houtproducten zal toenemen met 37 procent in 2050. Gezien de huidige prijsstijgingen en tekorten nu al zorgen voor zo een grote druk op de houtmarkten, kan het aanbod de vraag niet meer volgen, waardoor het er niet echt bepaald rooskleurig uitziet. Het is ook daarom dat ik deze problematieken wil aankaarten en wil aantonen dat men moet evolueren naar een duurzaam houtbeleid om de toekomst van het hout te verzekeren. De toekomst van het hout hangt vanzelfsprekend ook vast aan de toekomst van het bos. Uiteindelijk gaat het dus zoveel verder als gewoon het hout als bouw materiaal, maar zijn we door dit wanbeleid Russische roulette aan het spelen met de mensheid.

## 2. Methodologie

In dit onderzoek werd er zowel gebruik gemaakt van kwalitatief onderzoek als kwantitatief onderzoek, er is dus sprake van een mixed-methods onderzoek om een zo correct mogelijk resultaat te bekomen. Met het onderzoek wordt er getracht te achterhalen waar het hout in België vandaan komt en hoe we de druk op houtmarkten kunnen verminderen. Voor dit onderzoek is er echter eerst een literatuurstudie gedaan, hierna werd er gezocht naar passende casestudies om het onderzoek mee te staven en dieper uit te werken. Hierna wordt de gevonden data en vindingen uit de casestudies gebruikt om een verandering in houtbeleid te ondersteunen en de noodzaak hiervan te bewijzen.

### Dataverzameling

Voor de literatuurstudie is er gebruik gemaakt van de Universiteitsbibliotheek van de Universiteit van Hasselt en Google Scholar, zo kon er van uit gegaan worden dat de wetenschappelijke papers en artikels afkomstig waren van betrouwbare bronnen en zo een goede basis vormde voor het verdere onderzoek. De belangrijkste zoekcriteria van de literatuurstudie gingen vooral over hout, houtexport en -import, houtproductie. Verder zorgen de 2 boeken, Gebroken Kringlopen van Ronald Rovers en De Donuteconomie van Kate Raworth voor een bredere uitwerking van de context met de huidige tendensen van zowel het materiaalgebruik als de economische toestand. Tevens zijn deze 2 boeken zeer betrouwbare bronnen waardoor de opgedane kennis kan fungeren als achtergrondkennis voor het verdere onderzoek. Als eerste onderdeel is er een vooronderzoek gedaan over de statistieken over houtexport en -import, het houtgebruik, houtsoorten, enzovoort van zowel op wereld, Europees en Belgisch niveau. Dit is een zeer bruikbare studie inzake de plaats van herkomst van het hout. Dit kan een zeer ondersteunend element zijn voor volgend jaar. Ook kan dit fungeren als referentie waar de gevonden resultaten van het verdere onderzoek kunnen aan afgetoetst worden. Deze statistieken zijn allemaal afkomstig van erkende instellingen die hiervoor aangesteld zijn en zijn dus betrouwbaar. Enkel de gegevens van deze erkende instellingen zijn gebruikt, waardoor er enkel officiële gegevens gebruikt worden in deze thesis, wat zorgt voor een representatief en wetenschappelijk geheel.

Naast het vooronderzoek, waar er voornamelijk een dataverzameling plaats vond van de import- exportgegevens ter bewijsvoering, zijn er ook casestudies gebeurd. Deze 2 casestudies gaan over het houtbeleid in Japan enerzijds en anderzijds het houtbeleid in Oostenrijk. Deze

landen zijn gekozen omwille van hun gelijkende situatie zoals deze is in België. Dit maakt dat de conclusies die hieruit getrokken zullen worden zeer toepasbaar zijn op de situatie van België. Hiernaast zijn de problematieken waarmee deze landen mee geconfronteerd worden ook zeer treffend met deze van België. Dit heeft als resultaat dat deze thesis zich vormt tot een uitstekend relevante en representatieve studie over de problematieken die spelen in België en hoe deze gecounterd kunnen worden door bepaalde maatregelen. Verder wordt er ook gekeken waar er verbeteringen zijn in het huidige beleid van België en wat hiervan de mogelijke resultaten zouden van kunnen zijn. Alles tezamen wordt er getracht een zo wetenschappelijk mogelijk onderbouwde thesis af te leveren.

## **Onderzoeksverloop**

Zoals hierboven vermeld is, zorgt de dataverzameling voor een wetenschappelijk gefundeerde basis waarmee het verder onderzoek kan bewezen en ondersteund worden. Allereerst wordt met deze dataverzameling de probleemstelling ondersteunt, zodat ook de verschillende problematieken en tendensen wetenschappelijk en gegrond onderbouwd en bewezen worden. Deze probleemstelling schetst het huidige beeld dat zich afspeelt op het wereldtoneel van de internationale houtmarkten. Het is een beeldvorming dat weergeeft waar deze problematiek vandaan komen en wat het gevolg hiervan is. Dit maakt het mogelijk om voorstellen van verandering aan te brengen die specifiek toepasbaar zijn op de Belgische situatie.

Verder fungeren de casestudies hier ook als voorbeeld van 'good practice'. Het helpt om te kijken hoe deze landen de problemen hebben aangepakt en waar er toch nog gebreken in het beleid zitten. Het zorgt voor een kennispallet waarmee, samen met de contextuele analyse van het Belgisch houtbeleid, gerichte ingrepen kunnen voorgesteld worden voor een duurzaam houtbeleid, gaande van optimalisaties tot geheel andere strategische aanpak. Dit alles vormt dan ook de basis van mijn afstudeerproject waar al deze kennis samengebracht wordt in één enkel project, zodat deze verandering ondersteuning krijgt door middel van een architecturale interventie

## **Data-analyse**

De analyse van de gegevens die gevonden zijn door de literatuurstudie in verband met de statistieken over de houtimport en -export en de houtproductie op de verschillende niveaus wordt verder uitgewerkt in het deel 3.1 Vooronderzoek: de houtstromenanalyse. Echter omvat dit deel vooral het verwerken van cijfergegevens, grafieken en tabellen. Het geeft in het

bijzonder een ondersteunend inzicht waar kan worden op terug gevallen in functie van het verdere onderzoek. Echter zijn er wel telkens korte conclusies uitgeschreven en zijn er nog enkele andere inzichten omschreven om zo een concreet beeld te schetsen van de huidige situatie. Het verdere onderzoek heeft zich hierna meer toegespitst op een analyse van de huidige situatie, waar de data-analyse zorgde voor een wetenschappelijk bewijs. Ook werden de bevindingen hiervan, samen met die van de casestudies, gebruikt om de relevantie van de oplossingen alsook het potentieel hiervan aan te duiden.

## **3. Vooronderzoek: de houtstromenanalyse**

In dit hoofdstuk wordt er een theoretisch fundament opgebouwd door middel van een literatuurstudie, niet enkel om kennis op te doen maar bovendien ervoor te zorgen dat we uiteindelijk tot wetenschappelijk onderbouwde conclusies komen. Dit gedeelte zorgt dus als het ware voor de ruggengraat van zowel dit vooronderzoek, als de rest van de thesis. Hier worden hoofdzakelijk de gevonden statistieken in verband met de houtimport en -export en de houtproductie op verschillende niveaus besproken en beschreven. De werkelijke literatuurstudie omvat eigenlijk nog een groter deel in de vorm van andere bestudeerde artikels en boeken. Echter worden deze boeken en artikels beschouwd als essentiële achtergrondkennis en zullen ze verder niet besproken worden in deze literatuurstudie. Wel vormen ze uiteraard een elementair onderdeel van dit onderzoek.

### **3.1. De statistieken**

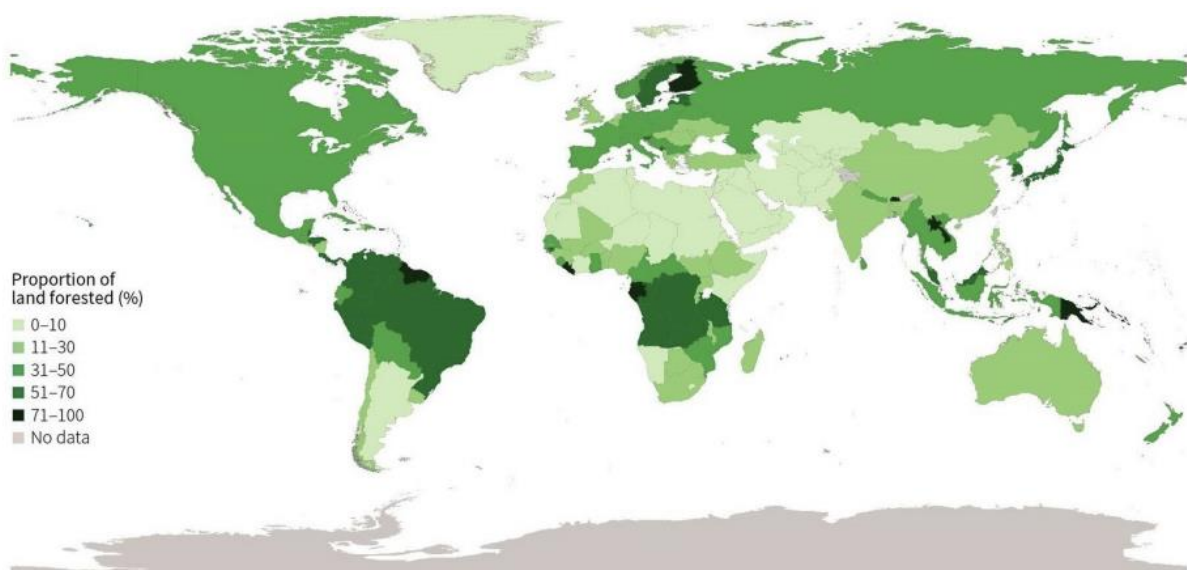
Om een breder algemeen beeld te krijgen welke houtsoorten het meest in onze contreien gebruikt worden vormt er zich de opportuniteit om ook deze statistieken te gaan bestuderen. Deze statistieken over de houtimport en -export, samen met de houtproductie zijn allemaal gegevens die bijgehouden worden door zowel de Belgische overheid, als de Europese overheid, als instellingen die dit bijhouden op wereldniveau. Mits dat deze gegevens correct geïnterpreteerd en gebruikt worden, stelt dit ons in staat om verder in de thesis een toetsing te doen aan de gegevens die wij zijn bekomen of fenomenen te bewijzen met cijfermateriaal. Het zorgt dus uiteindelijk voor een sterker onderbouwd onderzoek. We zoomen telkens dieper en dieper in op de situatie, de gegevens op wereldniveau kunnen gezien worden als het macroniveau, Europa als het mesoniveau en België uiteindelijk als het microniveau. Het microniveau, België zal wel verder in detail bekeken worden om zo te zorgen voor een relevant en representatief resultaat.



### 3.1.1. MACRO: de wereld

Allereerst is er gezocht naar de gegevens op wereldniveau. De gevonden gegevens vertellen het verhaal over de houtkap of -verwijdering, de houtproductie, het houtverbruik en de wereldwijde houthandel. Dit alles schetst het eerste algemene beeld inzake de situatie anno 2020, dit zijn de meest recente gegevens. Uit het onderzoek van Forest Research (2020) komen de volgende gegevens:

*De Global Forest Resources Assessment (FRA) van de FAO is een verzameling van bosgegevens die door de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties (FAO) op mondiaal niveau om de vijf jaar. Het VK is een van de minst beboste landen van Europa met ongeveer 13 procent van zijn totale landoppervlak in 2020 met bos bedekt zal zijn. Ter vergelijking: voor Europa als geheel is dat 46 procent en wereldwijd 31 procent.*



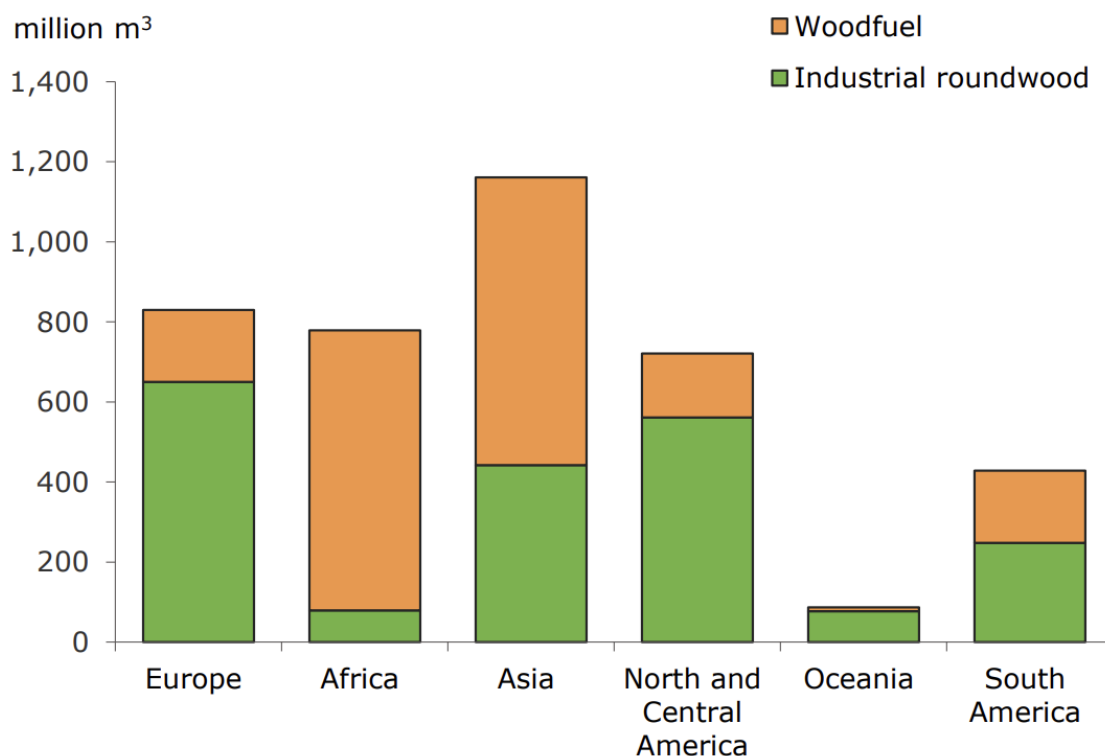
Afbeelding 3: Bosareaal als percentage van het totale landoppervlak: Wereld, 2020. Overgenomen van Forest Research (2020).

### 3.1.1.1. Houtverwijdering

Verder vertelt het onderzoek van Forest Research (2020) ons dit:

*In totaal werd 4,0 miljard m<sup>3</sup> hout onderschors hout verwijderd uit de wereldwijde bossen in 2018, waarvan ongeveer de helft (49 procent) bestemd was voor gebruik als houtbrandstof en de rest was industrieel rondhout (voor gebruik door houtverwerkers).*

*Noord- & Midden-Amerika en Europa waren samen goed voor ongeveer drie-vijfde (59 procent) van alle verwijderingen van industrieel rondhout in 2018. Wereldwijd is de verwijdering van industrieel rondhout tussen 2015 en 2018 met 11 procent toegenomen, als gevolg van stijgingen in alle regio's. Bijna driekwart (73 procent) van de verwijderingen van houtbrandstof in 2018 vond plaats in Azië en Afrika. Wereldwijd steeg de verwijdering van houtbrandstof met 2 procent tussen 2015 en 2018.*



Afbeelding 4: Houtverwijderingen per regio, 2018. Overgenomen van Forest Research (2020).

### 3.1.1.2. Productie van houtproducten

Verder vertelt het onderzoek van Forest Research (2020) ons dit:

*De wereldwijde productie van houtproducten in 2018 bedroeg in totaal 492 miljoen m<sup>3</sup> gezaagd hout, 404 miljoen m<sup>3</sup> op hout gebaseerde panelen en 408 miljoen ton papier & karton (afbeelding 4). Europa produceerde in 2018 ongeveer een derde (34 procent) van al het gezaagd hout (voornamelijk in EU-landen), met meer dan een kwart (29 procent) in Azië en nog eens een kwart (27 procent) geproduceerd in Noord- & Midden-Amerika. In totaal is de productie van gezaagd hout tussen 2015 en 2018 met 10 procent gestegen, aangedreven door stijgingen in de meeste regio's.*

*Op hout gebaseerde panelen werden vaker geproduceerd in Azië, goed voor ongeveer drie-vijfde (60 procent) van de wereldwijde productie in 2018. Ongeveer een vijfde (22 procent) werd geproduceerd in Europa (voornamelijk in EU-landen) en 12 procent in Noord- & Midden-Amerika. Op mondiaal niveau steeg de productie van panelen op houtbasis met 5 procent tussen 2015 en 2018, voornamelijk gedreven door een toename in Europa.*

*Azië was ook goed voor bijna de helft (47 procent) van de papier- en karton productie in 2018, met ongeveer een kwart (26 procent) in Europa en nog eens 21 procent in Noord- & Midden-Amerika. Op mondiaal niveau is de papier- en karton productie licht gestegen (met 0,4 procent) tussen 2015 en 2018.*

Region	1990	2000	2010	2015	2018
<b>Sawnwood (million m<sup>3</sup>)</b>					
<b>Europe</b>					
UK	2	3	3	3	4
EU <sup>1</sup>	80	98	98	100	108
<b>Total Europe</b>	<b>149</b>	<b>130</b>	<b>139</b>	<b>149</b>	<b>169</b>
Africa	8	8	9	10	12
Asia	105	61	86	125	141
North and Central America	129	146	102	127	135
Oceania	6	8	9	9	9
South America	22	32	30	26	27
<b>World</b>	<b>419</b>	<b>385</b>	<b>376</b>	<b>447</b>	<b>492</b>
<b>Wood-based panels (million m<sup>3</sup>)</b>					
<b>Europe</b>					
UK	2	3	3	3	3
EU <sup>1</sup>	34	48	53	56	60
<b>Total Europe</b>	<b>48</b>	<b>59</b>	<b>71</b>	<b>79</b>	<b>90</b>
Africa	2	1	2	2	3
Asia	27	46	143	237	241
North and Central America	44	61	42	48	48
Oceania	2	3	3	3	3
South America	4	8	15	16	18
<b>World</b>	<b>126</b>	<b>178</b>	<b>275</b>	<b>386</b>	<b>404</b>
<b>Paper &amp; paperboard (million tonnes)</b>					
<b>Europe</b>					
UK	5	7	4	4	4
EU <sup>1</sup>	59	83	91	87	89
<b>Total Europe</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>106</b>	<b>104</b>	<b>106</b>
Africa	3	4	4	4	3
Asia	57	95	170	192	192
North and Central America	92	111	94	89	88
Oceania	3	4	4	4	4
South America	8	11	15	15	16
<b>World</b>	<b>235</b>	<b>325</b>	<b>392</b>	<b>407</b>	<b>408</b>

Afbeelding 5: Productie van houtproducten per regio, 1990-2018. Overgenomen van Forest Research (2020).

### 3.1.1.3. Schijnbaar verbruik van houtproducten

Verder vertelt het onderzoek van Forest Research (2020) ons dit:

*Het schijnbare verbruik (gedefinieerd als productie + invoer - uitvoer) van houtproducten producten over de hele wereld bedroeg 486 miljoen m<sup>3</sup> gezaagd hout, 404 miljoen m<sup>3</sup> panelen op houtbasis en 408 miljoen ton papier en karton in 2018 (Afbeelding 5). Twee vijfde (41 procent) van al het gezaagd hout in 2018 werd verbruikt in Azië en ongeveer een kwart elk in Noord- & Midden-Amerika (26 procent) en in Europa (24 procent).*

*Als gevolg van de toegenomen productie van gezaagd hout (Afbeelding 5) is het schijnbare verbruik van gezaagd hout tussen 2015 en 2018 in totaal met 10 procent gestegen. Dit werd aangedreven door stijgingen in het schijnbaar verbruik in de meeste regio's. Azië verbruikte ongeveer drie vijfde (59 procent) van 's werelds op hout gebaseerde panelen in 2018, ongeveer een vijfde (21 procent) werd verbruikt in Europa en 14 procent in Noord- & Midden-Amerika. Het schijnbare verbruik van panelen op houtbasis wereldwijd steeg tussen 2015 en 2018 met 5 procent, grotendeels als gevolg van de toegenomen vraag in Europa.*

*Bijna de helft (49 procent) van al het papier en karton in 2018 werd verbruikt in Azië, ongeveer een vijfde (23 procent) in Europa en nog eens een vijfde (21 procent) in Noord & Midden-Amerika. Op mondiaal niveau is het schijnbare verbruik van papier en karton tussen 2015 en 2018 met 1 procent gestegen.*

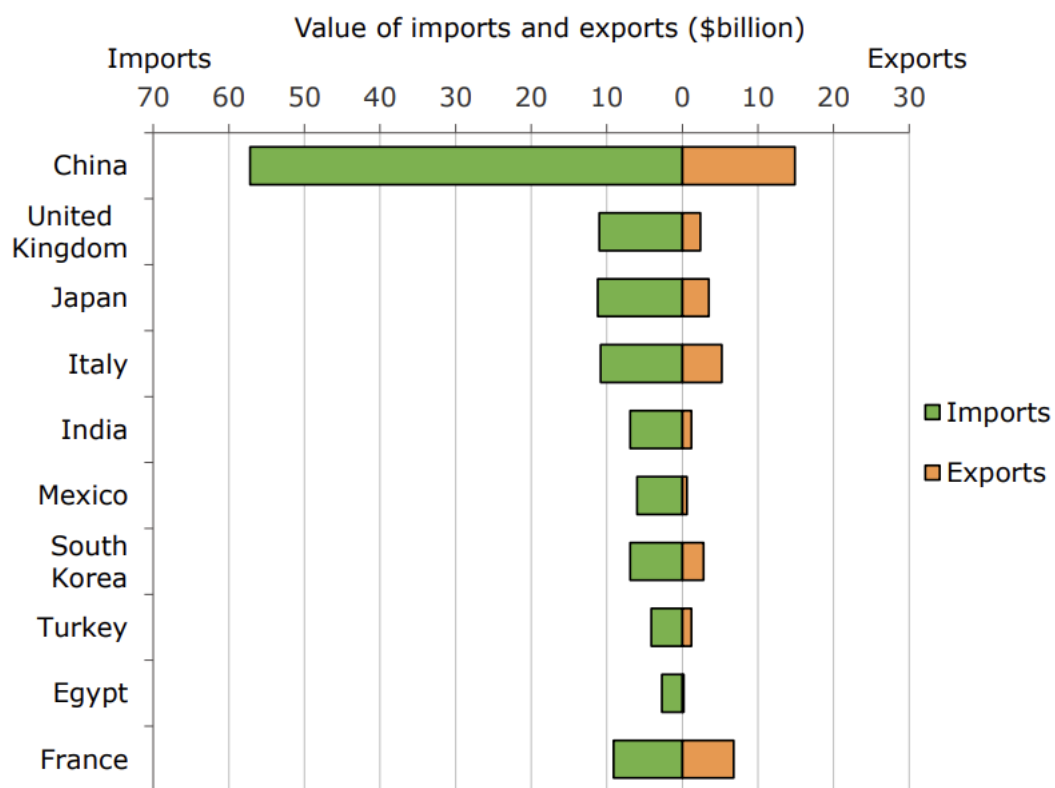
Region	1990	2000	2010	2015	2018
<b>Sawnwood (million m<sup>3</sup>)</b>					
<b>Europe</b>					
UK	13	10	9	10	11
EU-28 <sup>1</sup>	83	89	82	78	87
<b>Total Europe</b>	<b>158</b>	<b>121</b>	<b>110</b>	<b>106</b>	<b>115</b>
Africa	10	10	17	19	17
Asia	112	78	116	170	197
North and Central America	119	143	95	119	128
Oceania	6	8	8	8	8
South America	20	27	26	20	19
<b>World</b>	<b>426</b>	<b>387</b>	<b>372</b>	<b>443</b>	<b>486</b>
<b>Wood-based panels (million m<sup>3</sup>)</b>					
<b>Europe</b>					
UK	5	6	6	6	7
EU-28 <sup>1</sup>	36	45	48	50	58
<b>Total Europe</b>	<b>52</b>	<b>57</b>	<b>67</b>	<b>73</b>	<b>86</b>
Africa	1	2	3	4	5
Asia	25	50	139	233	238
North and Central America	44	64	48	56	58
Oceania	2	2	3	3	3
South America	3	6	12	13	13
<b>World</b>	<b>127</b>	<b>181</b>	<b>272</b>	<b>383</b>	<b>404</b>
<b>Paper &amp; paperboard (million tonnes)</b>					
<b>Europe</b>					
UK	9	12	11	9	9
EU-28 <sup>1</sup>	53	72	74	71	73
<b>Total Europe</b>	<b>71</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>91</b>	<b>93</b>
Africa	4	5	7	8	8
Asia	62	103	178	198	200
North and Central America	88	110	91	86	87
Oceania	3	5	5	4	4
South America	8	12	16	16	17
<b>World</b>	<b>236</b>	<b>325</b>	<b>391</b>	<b>404</b>	<b>408</b>

Afbeelding 6: Schijnbaar verbruik van houtproducten per regio, 1990-2018. Overgenomen van Forest Research (2020).

### 3.1.1.4. Wereldhandel in bosbouwproducten

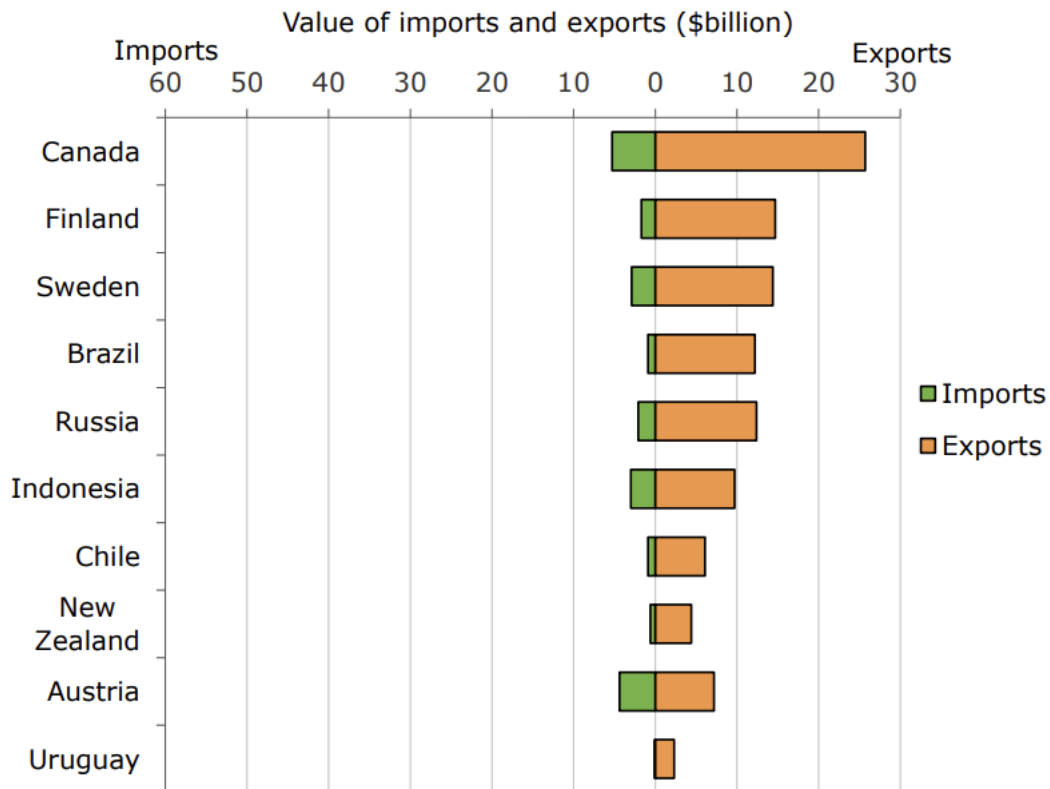
Uit het onderzoek van Forest Research (2020) komen de volgende gegevens:

*De afbeeldingen 7 en 8 tonen de grootste netto-importeurs en -exporteurs (naar waarde) van bosproducten in 2018. Dit omvat de handel in rondhout, gezaagd hout, platen op houtbasis, houtpulp en papier en karton, maar niet de handel in secundair verwerkt hout (bv. van hout gemaakte meubels). De waarden worden uitgedrukt in US-dollar (de eenheden die worden vermeld in de door de FAO gepubliceerde gegevens).*



Afbeelding 7: Grootste netto-invoerders van bosproducten, 2018. Overgenomen van Forest Research (2020).

De grootste netto-exporteurs (uitvoer min invoer) van bosbouwproducten in 2018 waren Canada (met een netto-uitvoer ter waarde van US \$ 20,5 miljard), Finland (US \$ 13,0 miljard dollar) en Zweden (11,5 miljard dollar) (afbeelding 8).



Afbeelding 8: Grootste netto-exporteurs van bosproducten, 2018. Overgenomen van Forest Research (2020).



### 3.1.1.5. Conclusie

De gegevens van de houtkap laten zien dat Azië samen met Europa de grootste producenten zijn. Echter is het wel zo dat er zeer veel gekapt hout van Azië gebruikt wordt als brandhout, ongeveer de helft. Dit ten opzichte van Europa waar het gekapt hout vooral als industrieel hout gebruikt wordt. Noord en Centraal Amerika is de op een na grootste industrieel hout producent, deze resultaten lagen in de lijn der verwachting.

De import- en exportgegevens tonen dat Europa en de meeste landen van Noord en Centraal Amerika niet het meest exporteren, waaruit geconcludeerd kan worden dat ze zelf zeer veel verbruiken, dit wordt ook gestaafd door de relatief lage importcijfers. China importeert echter wel zeer veel en is het grootste importland, dit zal ook te zien zijn in de gegevens over de export uit Europa en België.

### 3.1.2. MESO: Europa

Vervolgens gaan we verder met de gegevens van Europa. De gevonden gegevens gaan zowel over de productie van hout in Europa, als het importeren van tropisch hout van buiten Europa. Uit het onderzoek van Eurostat (2020) zijn de volgende gegevens gehaald:

#### 3.1.2.1. De houtproductie en houtverwerking

*Volgens Eurostat (2020) is de totale jaarlijkse productie van rondhout in de EU voor het eerst sinds 2012 licht gedaald. In 2020 zal zij naar schatting 488 miljoen m<sup>3</sup> bedragen. Dat is 21 procent meer dan aan het begin van het millennium. Met uitzondering van vijf lidstaten waar de productie van ruwhout is gedaald of stabiel is gebleven en nog eens twee lidstaten waar de trend niet kan worden geëvalueerd omdat de meest recente gegevens ontbreken, is in alle EU-landen de productie van ruwhout in de periode 2000-2020 gestegen. De grootste relatieve toename van de hoeveelheid gekapt hout vond plaats in Nederland (185 procent) en Tsjechië (126 procent). In 2020 was Duitsland de grootste producent van rondhout in de EU (84 miljoen m<sup>3</sup>), gevolgd door Zweden, Finland en Frankrijk (die elk tussen ca. 50 en 75 miljoen m<sup>3</sup> produceerden) (afbeelding 9).*

## Roundwood production, 2020

	Roundwood production		
	Total	Fuelwood	Industrial roundwood
	(1 000 m <sup>3</sup> under bark)		
<b>EU (¹)</b>	488 603	113 760	374 843
Belgium	5 351	1 237	4 115
Bulgaria	5 404	2 332	3 072
Czechia (²)	32 586	5 922	26 664
Denmark	:	:	:
Germany	84 051	22 261	61 790
Estonia	10 638	4 136	6 502
Ireland	:	:	:
Greece	:	:	:
Spain	15 496	1 615	13 881
France	47 703	23 444	24 259
Croatia	5 234	2 207	3 027
Italy	8 923	3 921	5 002
Cyprus	9	6	2
Latvia	15 347	2 620	12 727
Lithuania	6 366	1 994	4 372
Luxembourg	350	59	291
Hungary	4 972	2 516	2 457
Malta (²)	0	0	0
Netherlands	2 966	2 304	662
Austria	16 790	5 327	11 462
Poland	40 593	4 713	35 879
Portugal	13 422	1 618	11 803
Romania	18 049	6 420	11 629
Slovenia	3 891	1 074	2 817
Slovakia	7 448	524	6 924
Finland	60 233	8 937	51 296
Sweden	74 400	5 400	69 000
Liechtenstein	7	2	5
Norway	11 750	1 508	10 242
Switzerland	4 577	1 770	2 807
United Kingdom (²)	10 786	2 478	8 308

(:) not available

(¹) EU estimate produced using latest available data if a country did not report for 2020

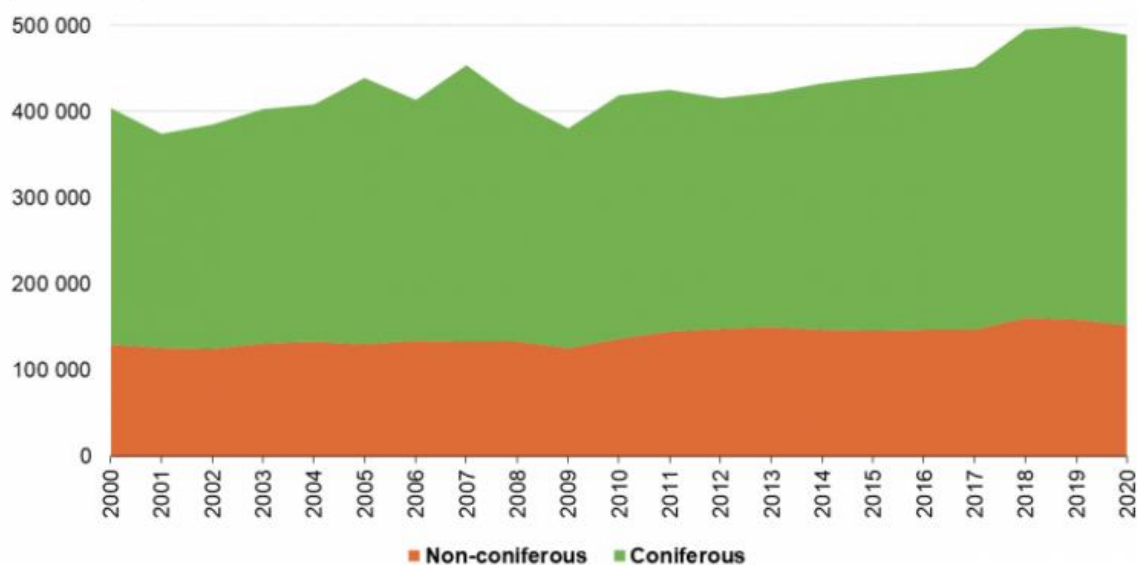
(²) Data for 2019 shown; data for 2020 not available

Afbeelding 9: Productie van rondhout, 2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

Van oudsher wordt de productie van rondhout in de EU gedomineerd door naaldbomen. In 2020 waren naaldbomen goed voor 69 procent van al het rondhout dat in de bossen en andere beboste gebieden van de EU-landen werd gekapt. Hoewel de productie van rondhout van naaldbomen kleine schommelingen vertoont, is de productie van rondhout van andere bomen dan naaldbomen de afgelopen decennia stabiel geweest, en over het geheel genomen is het aandeel van rondhout van naaldbomen in de periode 2000-2020 stabiel gebleven (afbeelding 10).

### Annual production of roundwood, EU, 2000–2020

(1 000 m<sup>3</sup>)

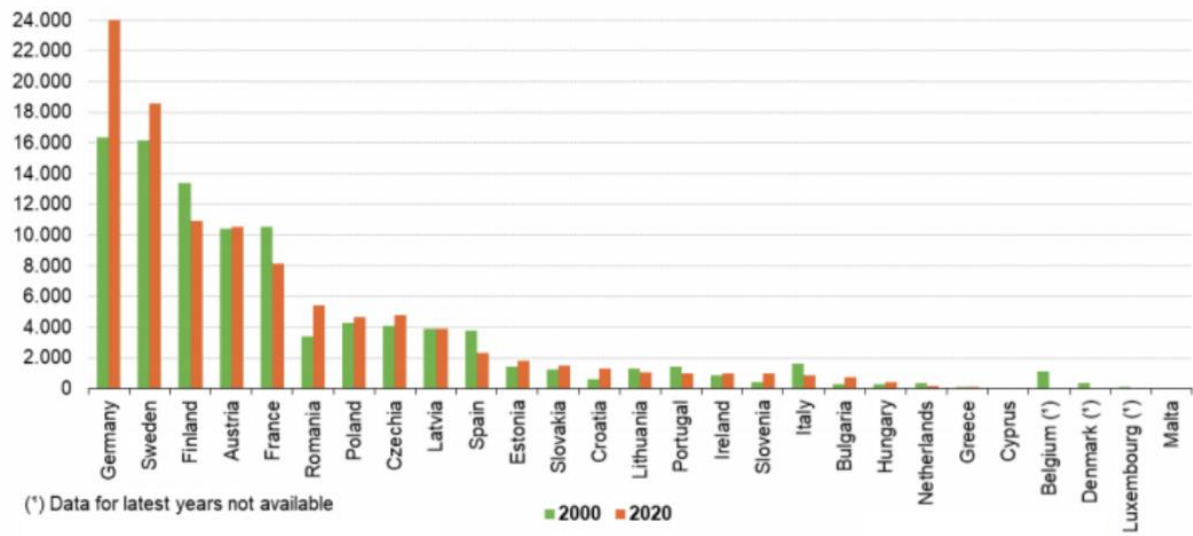


Note: EU estimate produced using latest available data if a country did not report for 2020

Afbeelding 10: Jaarlijkse productie van rondhout, EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

De totale productie van gezaagd hout in de EU is tussen 2000 en 2020 met ongeveer 11 procent gestegen tot 108 miljoen m<sup>3</sup> in 2020. Duitsland en Zweden waren in 2020 de grootste producenten van gezaagd hout in de EU, met een aandeel van respectievelijk ongeveer 24 procent en 17 procent in de totale productie van gezaagd hout in de EU (afbeelding 11).

### Sawnwood production, 2000 and 2020 (thousand m<sup>3</sup>)



Afbeelding 11: Productie gezaagd hout, 2000 en 2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

### 3.1.2.2. Import van hout naar de EU (tropisch hout)

#### *Import uit de FLEGT-landen*

Het onderzoek van Eurostat (2020) schetst ook de situatie van de import uit de FLEGT-landen:

*De EU heeft een overeenstemming bereikt over een vrijwillige regeling, getiteld het actieplan Forest Law Enforcement, Governance and Trade (FLEGT), ter bestrijding van illegale houtkap en de daarmee samenhangende handel. Een belangrijk onderdeel van het plan is ervoor te zorgen dat alleen legaal gekapt hout in de EU wordt ingevoerd.*

*Bilaterale FLEGT-overeenkomsten tussen de EU en diverse tropische hout producerende landen zijn bedoeld om de handel in illegaal hout een halt toe te roepen, met name door middel van een vergunningensysteem om de legaliteit van hout dat naar de EU wordt uitgevoerd te controleren. Er zijn overeenkomsten gesloten of er wordt over onderhandeld met vijftien tropische landen die vrijwillige partnerschapsovereenkomsten (VPA's) met de EU hebben ondertekend of bezig zijn te ondertekenen: Kameroen, de Centraal-Afrikaanse Republiek, Ghana, Indonesië, Liberia, Congo (Republiek van Congo), Ivoorkust, de Democratische Republiek Congo, Gabon, Guyana, Honduras, Laos, Maleisië, Thailand en Vietnam.*

Afbeelding 12 toont de waarde van alle houtinvoer in de EU uit de 15 FLEGT-VPA-landen, terwijl afbeelding 13 de waarde toont van de invoer van hout dat als tropisch wordt aangemerkt. Beide tabellen geven ook de respectieve totale invoer in de EU uit alle landen van de wereld weer.

#### Total wood imports to the EU and the share of FLEGT countries, EU, 2000–2020

(million €)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
All countries of the world	7 737.5	8 947.5	8 117.5	8 134.6	8 397.5	4 828.2	5 304.0	5 403.4	4 941.8
FLEGT-VPA countries (*)	2 302.1	2 243.9	1 551.7	1 264.9	1 288.7	864.2	896.6	858.3	721.5
Cameroon	439.7	401.9	250.6	243.2	278.1	187.1	203.5	215.3	161.4
Central African Republic	30.2	24.7	10.1	11.4	14.0	6.3	8.5	7.2	5.2
Congo	82.7	100.4	73.4	64.6	70.2	46.5	55.4	61.7	48.7
Côte d'Ivoire	249.9	230.0	108.9	85.9	74.9	51.7	52.5	47.0	36.4
Democratic Republic of the Congo	24.8	69.3	57.2	39.0	40.6	16.9	14.9	11.9	6.7
Gabon	203.4	269.3	168.4	160.4	192.1	147.6	137.7	138.5	142.0
Ghana	113.4	110.4	45.0	27.3	27.0	19.7	20.5	22.2	19.0
Guyana	1.2	1.4	5.9	1.6	1.1	0.2	0.3	0.1	0.2
Honduras	10.8	4.1	1.9	1.7	1.8	0.4	0.5	0.3	0.4
Indonesia	496.0	594.8	417.7	331.2	321.6	195.5	198.0	183.3	161.8
Laos	1.1	0.2	0.2	0.4	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
Liberia	69.7	:	2.3	3.5	2.4	0.0	:	0.1	0.1
Malaysia	465.3	320.8	313.7	229.9	200.2	153.5	163.1	123.5	102.7
Thailand	97.2	87.9	45.6	25.3	25.4	17.6	15.5	18.3	10.9
Vietnam	16.9	28.9	50.8	39.7	39.3	21.2	26.2	28.7	26.0

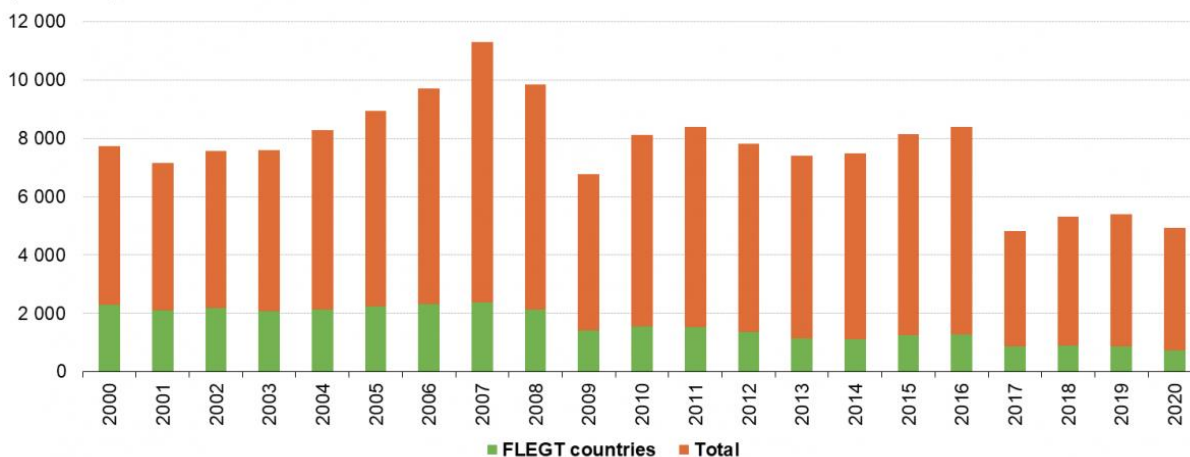
(: ) not available

(\*) Forest Law Enforcement, Governance and Trade – Voluntary Partnership Agreement (FLEGT-VPA) countries are producers of tropical wood that have signed or are about to sign a VPA with the EU. The agreement requires licensing arrangements to ensure that timber placed on the EU market is from legal sources.

Afbeelding 12: Totale houtinvoer in de EU en het aandeel van FLEGT-landen, EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

#### FLEGT countries' share in total wood imports to the EU, 2000–2020

(million €)



Afbeelding 13: Aandeel van de FLEGT-landen in de totale houtinvoer in de EU. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

Uit afbeelding 14 en 15 blijkt dat 74 procent tot 83 procent van de EU-invoer van tropisch hout (uitgedrukt in waarde) tussen 2000 en 2020 afkomstig was uit de 15 FLEGT-VPA-landen. De belangrijkste exporteurs in 2020 waren Kameroen (33,7 procent van het totaal), gevolgd door Maleisië (16,1 procent) en Indonesië (14,2 procent).

### Tropical wood imports, EU, 2000–2020

(million €)

	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
All countries of the world	1 821.1	1 751.4	1 176.2	796.6	788.3	738.3	810.2	774.0	634.5
<b>FLEGT-VPA countries (*)</b>	<b>1 522.9</b>	<b>1 344.9</b>	<b>922.1</b>	<b>607.5</b>	<b>618.4</b>	<b>573.6</b>	<b>633.6</b>	<b>588.0</b>	<b>470.3</b>
Cameroon	394.3	359.2	234.5	173.6	208.8	181.2	198.3	211.6	158.6
Central African Republic	29.4	22.3	9.7	10.6	13.3	6.1	8.4	7.1	5.1
Congo	67.6	88.9	49.2	47.6	47.2	35.4	42.9	51.2	41.4
Côte d'Ivoire	190.1	181.3	92.0	61.3	55.2	48.1	49.0	44.8	34.5
Democratic Republic of the Congo	18.5	60.2	46.9	28.5	30.7	12.3	12.8	9.5	5.6
Gabon	195.0	225.5	161.5	59.1	75.0	71.6	73.5	73.2	65.7
Ghana	89.5	76.0	31.0	12.6	11.6	13.3	14.0	15.5	14.8
Guyana	0.2	0.5	1.0	0.2	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1
Honduras	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	:	0.1	:	0.1
Indonesia	107.5	83.7	97.5	71.7	64.2	79.7	92.9	79.5	66.9
Laos	0.1	0.0	0.1	0.4	:	0.0	:	:	:
Liberia	60.6	:	1.2	2.8	2.2	0.0	:	0.1	0.0
Malaysia	352.0	230.7	192.5	136.1	106.8	122.4	135.3	92.7	75.9
Thailand	17.8	16.1	4.6	1.3	0.9	0.7	1.1	0.8	0.3
Vietnam	0.2	0.4	0.3	1.8	2.2	2.7	5.3	1.8	1.2

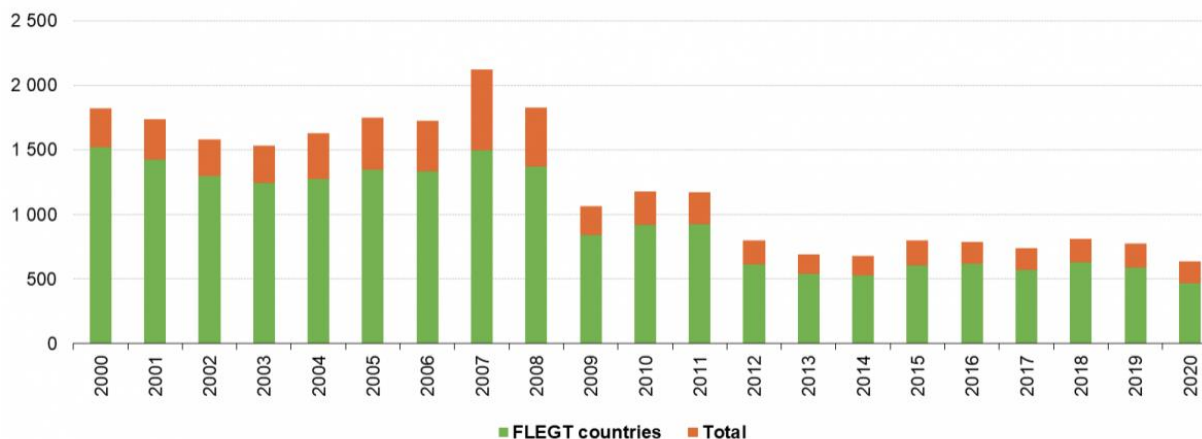
(:) not available

(\*) Forest Law Enforcement, Governance and Trade – Voluntary Partnership Agreement (FLEGT-VPA) countries are producers of tropical wood that have signed or are about to sign a VPA with the EU. The agreement requires licensing arrangements to ensure that timber placed on the EU market is from legal sources.

Afbeelding 14: Invoer van tropisch hout, EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

### FLEGT countries' share in tropical wood imports to the EU, 2000–2020

(million €)



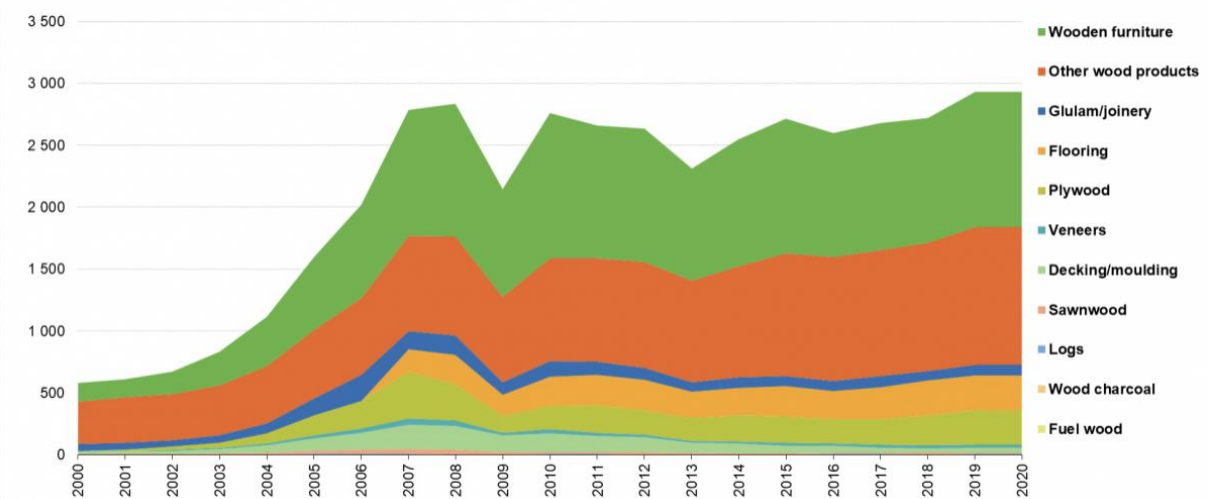
Afbeelding 15: Aandeel van FLEGT-landen in de invoer van tropisch hout in de EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).



## Import uit China

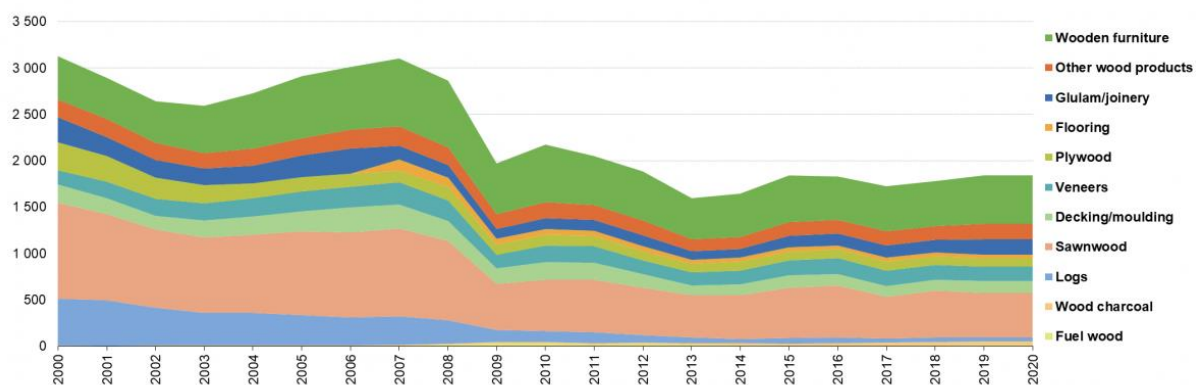
Uit het onderzoek van Eurostat (2020) volgen afbeeldingen 16, 17 en 18. Deze tonen de houtproducten die tussen 2000 en 2020 in de EU zijn ingevoerd uit China, de FLEGT-landen en de rest van de wereld (d.w.z. andere landen dan China, de FLEGT-landen en andere tropische landen die lid zijn van de ITTO, de Internationale Organisatie voor Tropisch Hout). De belangrijkste houtproducten die uit China worden ingevoerd, zijn houten meubelen en andere houtproducten, zoals blijkt uit afbeelding 16. Voor de FLEGT-landen zijn gezaagd hout en houten meubelen de twee belangrijkste houtproducten die naar de EU worden uitgevoerd (afbeelding 17). Afbeelding 18 laat zien dat de belangrijkste invoer van de EU uit de rest van de wereld bestaat uit andere houtproducten, gevolgd door gezaagd hout en houten meubelen.

**Wood products imported to the EU from China, 2000–2020**  
(million €)



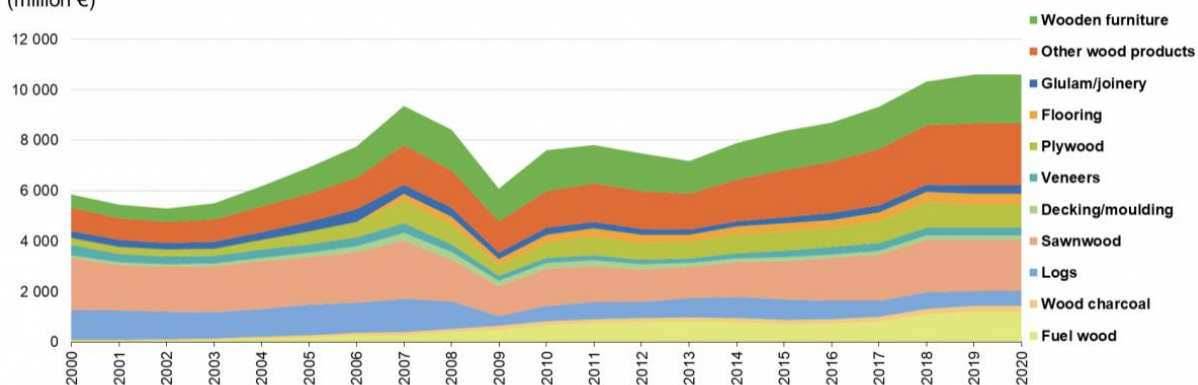
Afbeelding 16: Invoer van houtproducten in de EU vanuit China, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

**Wood products imported to the EU from FLEGT countries, 2000–2020**  
(million €)



Afbeelding 17: In de EU ingevoerde houtproducten uit FLEGT-landen, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

**Wood products imported to the EU from countries other than China or tropical countries, 2000–2020**  
(million €)



Afbeelding 18: In de EU ingevoerde houtproducten uit andere landen dan China of tropische landen, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).

## Totale import van alle landen ter wereld

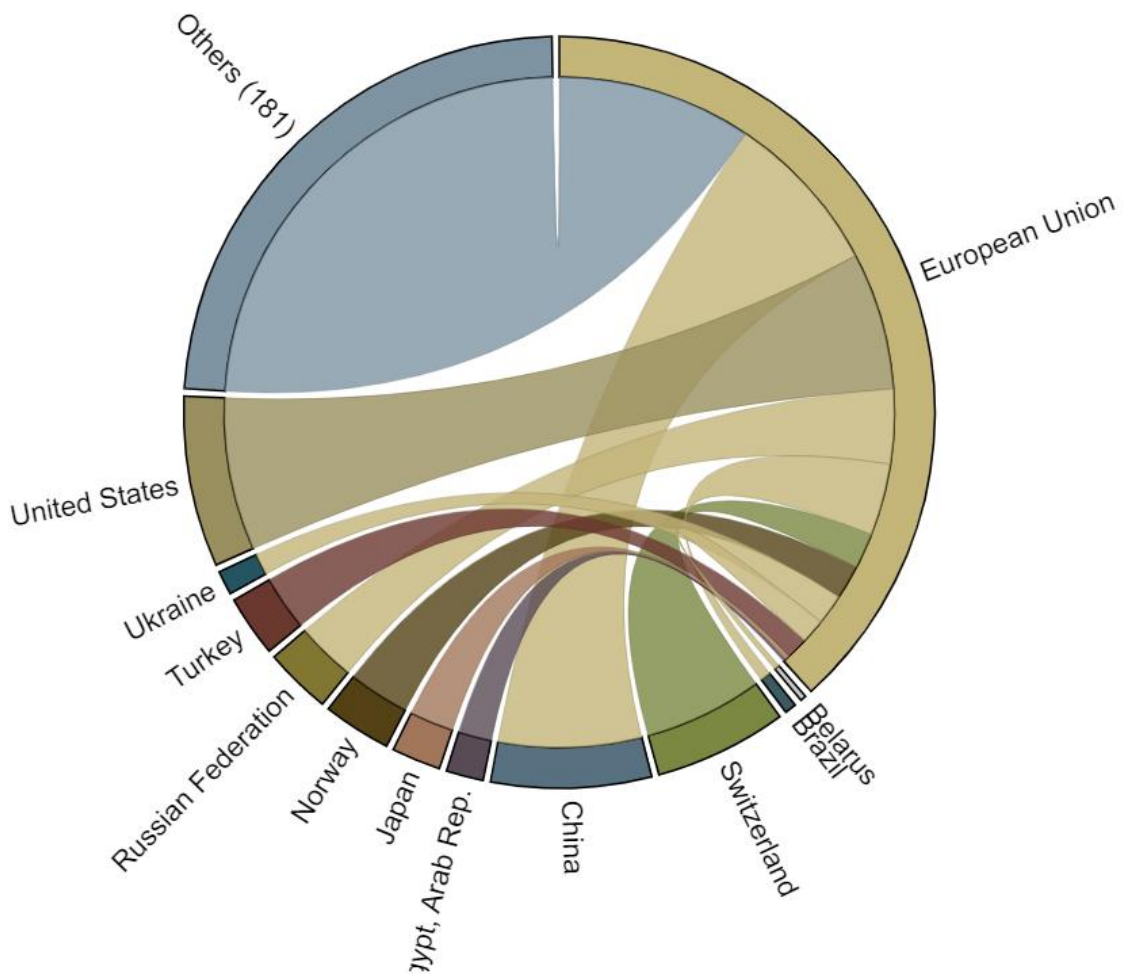
Nu kunnen we eigen tabellen en berekeningen maken op basis van de gegevens die te vinden zijn op de site Access2Markets van de Europese Commissie (jaar 2019). Hier kunnen we per productklasse zowel de import als export in zowel in euro als in kilogram zien. Als we als in de zoekfunctie de product klasse 4403 nemen, namelijk *hout, onbewerkt, ook indien ontschorst, ontdaan van het spint of enkel vierkant behakt of vierkant bezaagd, van 2019*, kunnen we van deze gegevens gebruik maken om de hoeveelheden in gewicht en het percentage te berekenen.

Import wood to Europe (product class 4403) 2019				
Ranking	Country	Import Qty to the EU/MS (in kg)	Import Qty to the EU/MS (in m <sup>3</sup> )	Percentage (in %)
1	Russia	4.716.554.852	5.895.694	50,6%
2	Norway	3.359.039.025	4.198.799	36,0%
3	Switzerland	482.962.642	603.703	5,2%
4	UK	278.674.505	348.343	3,0%
5	Belarus	218.042.436	272.553	2,3%
6	Brazil	78.608.161	98.260	0,8%
7	US	54.667.975	68.335	0,6%
8	Congo	34.073.245	42.592	0,4%
9	Central African Republic	16.313.489	20.392	0,2%
10	Cameroon	14.227.815	17.785	0,2%
	Other countries	65.901.434	82.377	0,7%
	<b>TOTAL</b>	<b>9.319.065.579</b>	<b>11.648.832</b>	<b>100,0%</b>

Afbeelding 19: Import van hout naar EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2019).

Rusland is de grootste exporteur van hout naar de EU, het land levert iets meer als 50 procent van het hout dat geïmporteerd wordt. Hiernaast valt het ook op dat er enkele landen zijn die ook in deze lijst staan zoals Noorwegen, UK of Zwitserland die geen lid zijn van de Europese Unie, maar wel soms aangesloten zijn bij Europese projecten of verdragen. Hierdoor vallen soms deze landen ook onder de Europese noemer op het vlak van bepaalde gegevens die voorhanden zijn. Hierdoor worden deze landen dus ook niet apart bekeken in deze thesis maar worden deze door het samenlopen van de beschikbare informatie bij Europa genomen. Ook door de sterke banden tussen Europa en deze landen op het vlak van de handelsrelaties, beschouwen we deze landen niet apart, hoewel ze niet tot Europa behoren.

### 3.1.2.3. Export uit de EU



Afbeelding 20: Diagram verhouding import en export tussen de EU en de andere partners. Overgenomen van WITS (2019).

Om een idee te krijgen hoe groot de export uit Europa is en naar welke landen het meest geëxporteerd wordt, kunnen we kijken naar de gegevens die te vinden zijn op de site van World Integrated Trade Solution oftewel WITS. De World Integrated Trade Solution (WITS)-software biedt toegang tot gegevens over de internationale goederenhandel, tarieven en niet-tarifaire maatregelen (NTM). Deze bovenstaande grafiek schetst een beeld van de goederenstroom tussen de verschillende partnerlanden. Enkel weten we met behulp van deze gegevens enkel hoeveel de inkomsten zijn van deze Europese export naar een wel bepaald land. Hiernaast weten we ook wat de verhouding is tussen de houtexport en de totale export van alle soorten goederen tussen de EU en dat wel bepaalde land (Exportproduct share (procent)). Dit is procentuele weergave van de deexport naar dat bepaald land. We kunnen er dus niet van uit gaan dat al deze procenten resulteren in de totale export van hout van de EU, doordat deze 'exportproduct share' een weergave is van de export van alle goederen uit Europa naar dat

wel bepaalde land. Nevens is de eerste gegevenskolom van Afbeelding 21 een weergave van de inkomsten afkomstig van deze export. Het onderzoek zou dus als gevolg ongegrond zijn als we hieruit hoeveelheden gaan afleiden, dit omdat deze gegevens kritisch benaderd moeten worden en het inkomsten en uitgaves zijn en niet in een volume of gewicht. Hierdoor spelen de contractuele factoren een grote rol. De contracten tussen deze landen zijn niet gekend en dus is er ook niet geweten hoeveel er per m<sup>3</sup> hout betaald wordt.

Afbeelding 21: De 5 grootste exportlanden voor de EU gebaseerd op de inkomsten. Overgenomen uit WITS (2019).

Partner Name	Export (US\$ Thousand)	Export Product Share (%)
United States	6,717,240.11	1.36
China	6,298,066.24	2.52
Switzerland	5,221,263.47	2.90
Norway	2,682,190.49	4.38
Russian Federation	2,621,025.84	2.60

De exacte hoeveelheid van de export van hout uit de EU is dus nog niet geweten. Nu kunnen we wel eigen tabellen en berekeningen maken op basis van de gegevens die te vinden zijn op de site Access2Markets van de Europese Commissie (jaar 2019), net zoals gedaan in de paragraaf 3.1.2.2. *Totale import uit alle landen ter wereld*, hierboven. Hier kunnen we per productklasse zowel de import als export in zowel in euro als in kilogram zien. Als we als in de zoekfunctie de product klasse 4403 nemen, namelijk *hout, onbewerkt, ook indien ontschorst, ontdaan van het spint of enkel vierkant behakt of vierkant bezaagd, van 2019*, kunnen we van deze gegevens gebruik maken om de hoeveelheden in gewicht en het percentage te berekenen.

Export wood out of Europe (product class 4403) 2019				
Ranking	Country	Export Qty out the EU/MS (in kg)	Export Qty out the EU/MS (in m <sup>3</sup> )	Percentage (in %)
1	China	8.333.515.576	10.416.894	89,4%
2	Vietnam	496.210.333	620.263	5,3%
3	Norway	357.905.720	447.382	3,8%
4	UK	325.670.232	407.088	3,5%
5	Bosnia and Herzegovina	140.296.539	175.371	1,5%
6	South Korea	122.879.508	153.599	1,3%
7	India	120.945.382	151.182	1,3%
8	Switzerland	113.204.446	141.506	1,2%
9	Hong Kong	103.273.493	129.092	1,1%
10	Morocco	63.617.917	79.522	0,7%
	Other countries	332.155.963	415.195	3,6%
	<b>TOTAL</b>	<b>10.509.675.109</b>	<b>13.137.094</b>	<b>100,0%</b>

Afbeelding 22: Export van hout uit EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2019).

Er is dus een totale export van 10 509 675 ton onbewerkt hout uit de EU, wat neerkomt op ongeveer 13 137 094 m<sup>3</sup> onbewerkt hout (als er voor het gemiddelde soortelijk gewicht van het hout 800 kg/m<sup>3</sup> genomen wordt, ervan uitgaand dat er naar alle waarschijnlijkheid procentueel meer in zachthout (lichter) dan hardhout wordt gehandeld). Ook hier komt het verhaal terug van de link tussen Noorwegen, de UK, en Zwitserland en Europa, als niet Europese landen maar wel met zeer sterke handelsrelaties. Bij dit thema komt ook nog Bosnië en Herzegovina, het land is kandidaat lid en hoort dus nog niet bij de EU. Als men de hoeveelheden bekijkt van deze landen, zorgen enerzijds de sterke relaties en anderzijds de ligging op het Europese continent voor een logische verklaring van deze hoge percentages. Het spreekt ergens voor zich dat voor deze landen, gezien deze factoren, zo een grote hoeveelheden hout importeren vanuit Europa.

### 3.1.2.4. Conclusie

Het valt dadelijk op dat hetgeen we geconcludeerd hebben in het voorgaand deel, hier bevestigd wordt. Europa produceert inderdaad vooral industrieel hout. Hiernaast zien we dat de verhouding van het geproduceerd hout en geëxporteerd hout, toont dat er veel hout binnen de EU gebruikt wordt: 488 603 000 m<sup>3</sup> geproduceerd hout versus 13 137 094 m<sup>3</sup> geëxporteerd hout → wat neer komt op een export van 2,7 procent van de totale productie. Duitsland is de grootste producent van hout binnen Europa. Rusland exporteert samen met Noorwegen het meeste hout naar Europa, samen goed voor 86 procent van de import. Hiernaast is China met juist geen 90 procent de grootste importeur van hout uit de EU. Echter is hierbij de export van Noorwegen, de UK en Zwitserland nog niet bijgeteld. Dit wordt echter buiten beschouwing gelaten door de complexiteit inzake het achterhalen van deze gegevens van deze landen apart, maar dit fenomeen moet wel in het achterhoofd gehouden worden.

### 3.1.3. MICRO: België

Als laatste niveau hebben we zowel de import als de export van hout op Belgisch niveau, alsook de Belgische houtproductie. Echter is er in België niet zo een georganiseerde bosbouw zoals bijvoorbeeld in Duitsland. Wel zal het duidelijk worden dat België een zeer grote rol aanneemt binnen de EU als verdeler van hout. Er is in België dus een grote import en re-export. Eerst wordt de houtproductie bekeken.

#### 3.1.3.1. Houtproductie

##### ***Wallonië***

België is natuurlijk onderverdeeld in 3 gewesten, wat maakt dat ook veel van het cijfermateriaal over de houtoogst ook onderverdeeld is in 3 onderdelen en bijna niet samen te vinden zijn. We bekijken dus in dit deel enkel naar de productie van het gewest Vlaanderen en Wallonië, het Brussels Hoofdstedelijk gewest achten we verwaarloosbaar ten opzichte van de verhouding met de 2 andere gewesten. In het rapport PanoraBois van 2021 (OEWB, 2022) zijn de volgende kerngegevens over Wallonië te vinden. De houtproductie van Wallonië is als volgt:

→ Loofbomen: 951 550 m<sup>3</sup>/jaar

→ Naaldbomen: 3 218 099 m<sup>3</sup>/jaar

→ Totaal: **4 169 649 m<sup>3</sup>/jaar**



## **Vlaanderen**

Uit het rapport van Oldenburger et al. (2019) volgt dat de cijfers van de houtoogst van de tweede Vlaamse bosinventarisatie nog niet beschikbaar zijn, dus daaruit is de actuele houtoogst in de Vlaamse bossen nog niet af te leiden. De inschattingen in deze studie zijn daarom gebaseerd op de door de eco2eco projectpartners aangeleverde oogstgegevens over de afgelopen vier jaar, gecombineerd met informatie uit publicaties waarin de oogst in het Vlaamse bos is ingeschat. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen industrieel rondhout en brandhout. Hieruit zijn de volgende schattingen gemaakt:

→ Totale rondhoutoogst: **851 000 m<sup>3</sup>/jaar**

Waarvan 526 000 m<sup>3</sup> industrieel rondhout en 325 000 m<sup>3</sup> brandhout. Van der Heyden (2019) schat dat de Vlaamse oogst van industrieel rondhout bestaat uit voor ongeveer de helft (49%) naaldhout, voor 38% uit populier en voor 13% uit overig loofhout. De oogst van brandhout wordt ingeschat op 10% naaldhout, 20% populier en 70% loofhout. Het globale cijfer komt goed overeen met de inschatting van Vandekerkhove et al. (2014).

$$\text{Naaldhout: } (526\,000\,m^3 \times 49\%) + (325\,000\,m^3 \times 10\%) = 290\,240\,m^3$$

$$\text{Populier: } (526\,000\,m^3 \times 38\%) + (325\,000\,m^3 \times 20\%) = 264\,880\,m^3$$

$$\text{Overig loofhout: } (526\,000\,m^3 \times 13\%) + (325\,000\,m^3 \times 70\%) = 295\,880\,m^3$$

→ Loofbomen: 560 760 m<sup>3</sup>/jaar

→ Naaldbomen: 290 240 m<sup>3</sup>/jaar

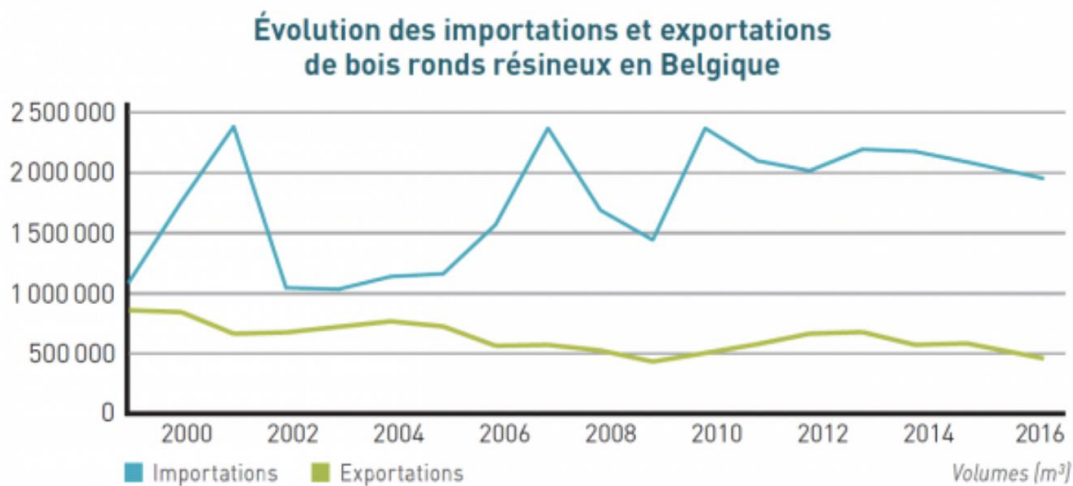
## **België**

Hieruit kunnen we een ruwe inschatting maken dat België een totale houtproductie heeft van **5 020 649 m<sup>3</sup>/jaar**. Dit is net geen 1 procent van de Europese houtproductie.

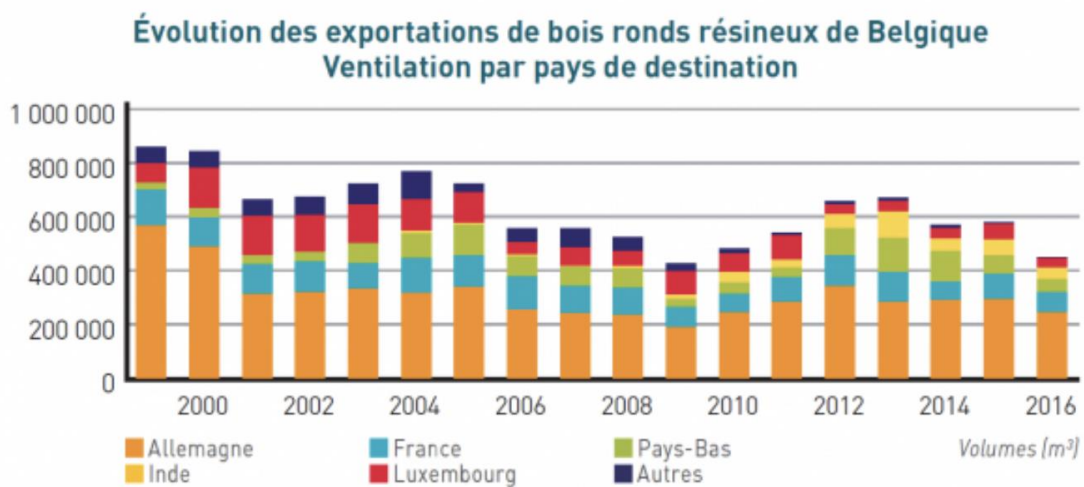
### 3.1.3.2. Houtexport en houtimport

Hiernaast kunnen we ook de afzetmarkten beschrijven, deze volgen ook uit het rapport van PanoraBois (2019). Niet enkel de exporten worden beschreven maar ook de importhoeveelheden. Hoewel ze zijn opgesteld door een Waalse instelling (het OEWB) beschrijven deze niet enkel de Waalse situatie maar de 'volledige' Belgische situatie. Dit geeft dus een indicatie van de Belgische afzetmarkten van het geproduceerde hout. Hier is een onderverdeling gemaakt in naaldhout en loofhout. Het loofhout zelf is verder onderverdeeld in beuken, eiken en populier.

#### Naaldhout



Afbeelding 23: Evolutie van de Belgische import en export van naaldhout rondhout. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

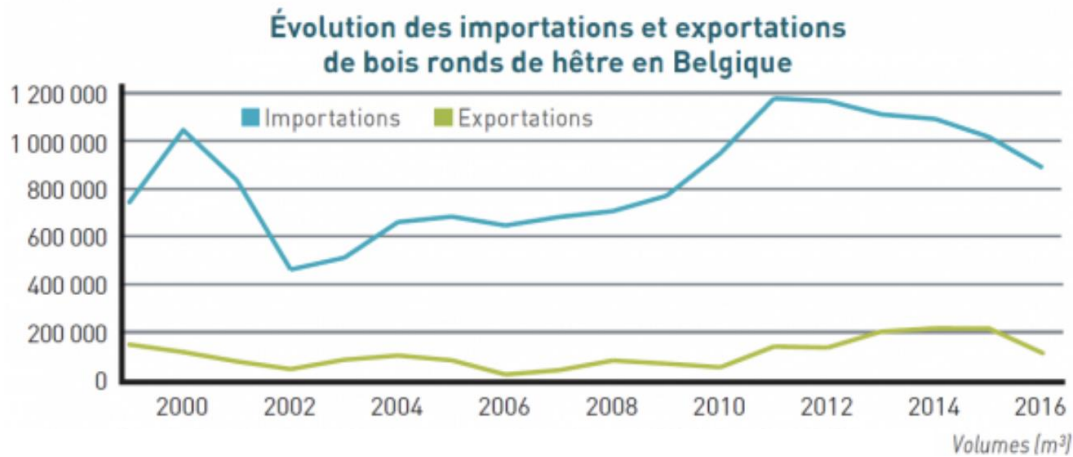


Afbeelding 24: Evolutie van de Belgische export van naaldhout rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

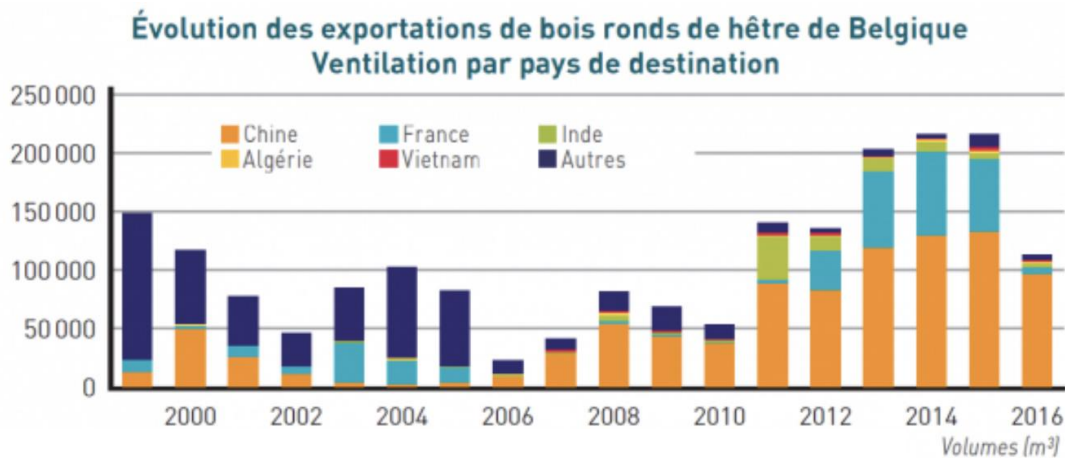
## Loofhout

### Beuken

#### Flux de bois ronds de hêtre



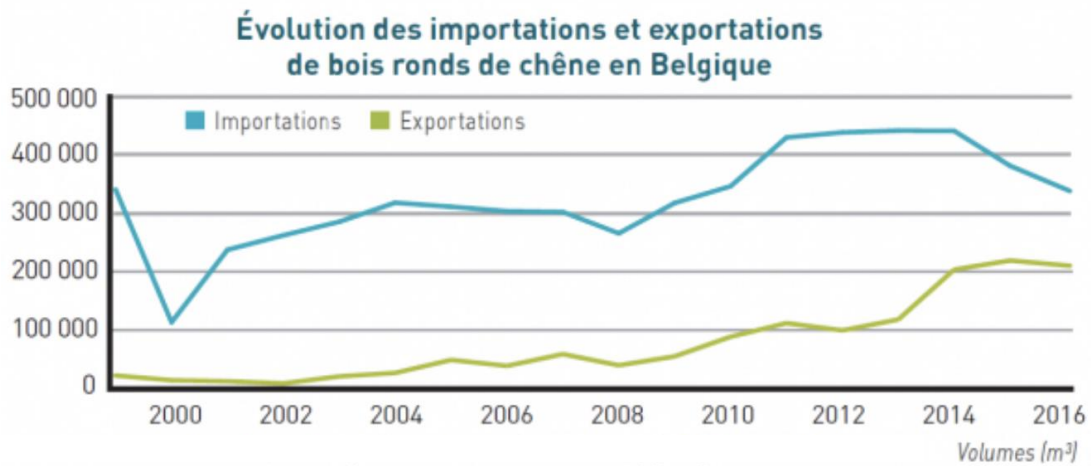
Afbeelding 25: Evolutie van de Belgische import en export van beuken. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.



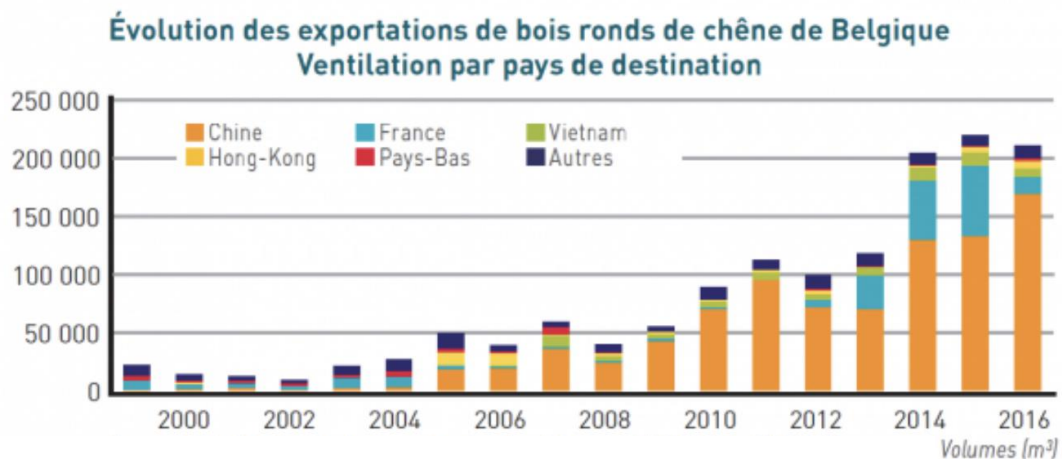
Afbeelding 26: Evolutie van de Belgische export van beuken rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

## Eiken

### Flux de bois ronds de chêne



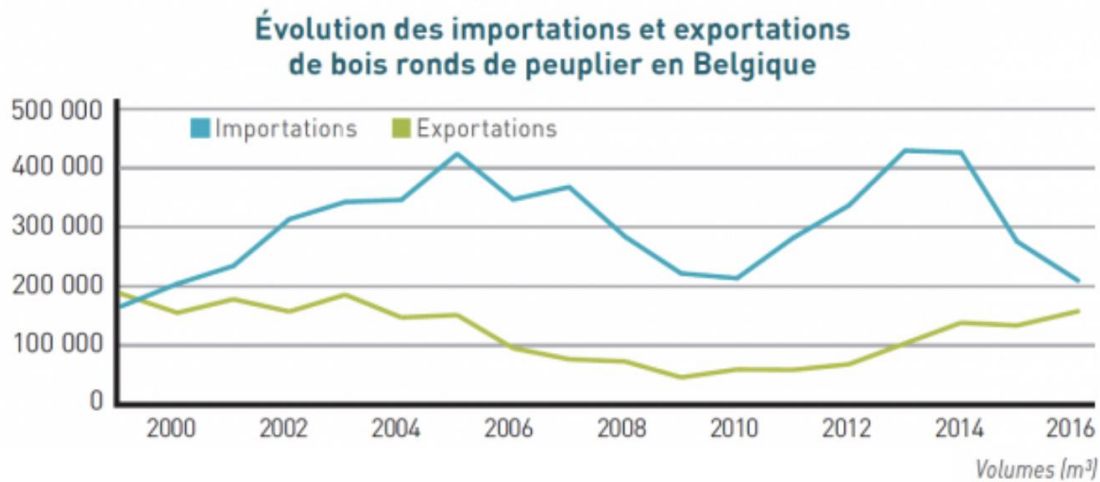
Afbeelding 27: Evolutie van de Belgische import en export van eiken. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.



Afbeelding 28: Evolutie van de Belgische export van eiken rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

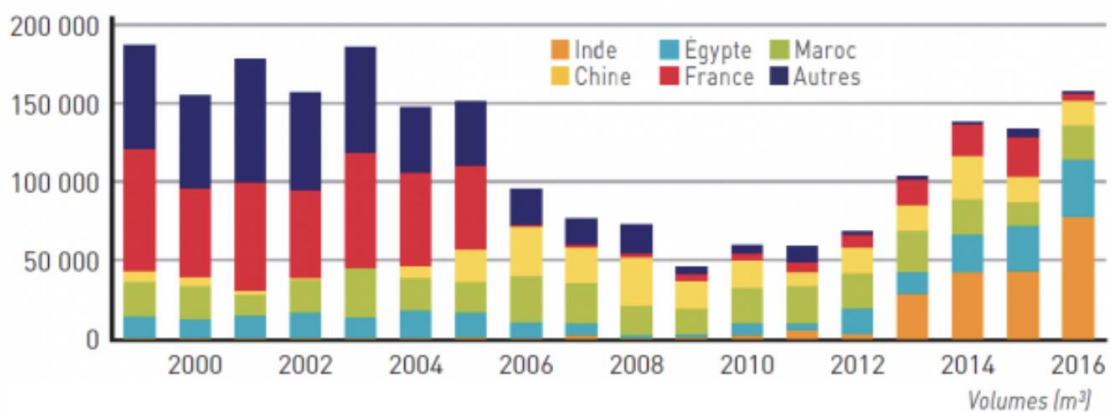
## Populier

### Flux de bois ronds de peuplier



Afbeelding 29: Evolutive van de Belgische import en export van populier. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

### Évolution des exportations de bois ronds de peuplier de Belgique Ventilation par pays de destination



Afbeelding 30: Evolutive van de Belgische export van populier rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

### 3.1.3.3. Het Belgische bos- en bomenbestand

#### **Bosbestand**

Vandaag beslaan de Belgische bossen 23 procent van het nationale grondgebied, oftewel iets meer dan 700.000 ha verspreid over de drie gewesten van het land: 78,9 procent in Wallonië, 20,7 procent in het Vlaamse Gewest, 0,3 procent in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest (KBBM, 2022). Het is ook om deze reden dat we het Brussels Hoofdstedelijk gewest buiten beschouwing kunnen laten.

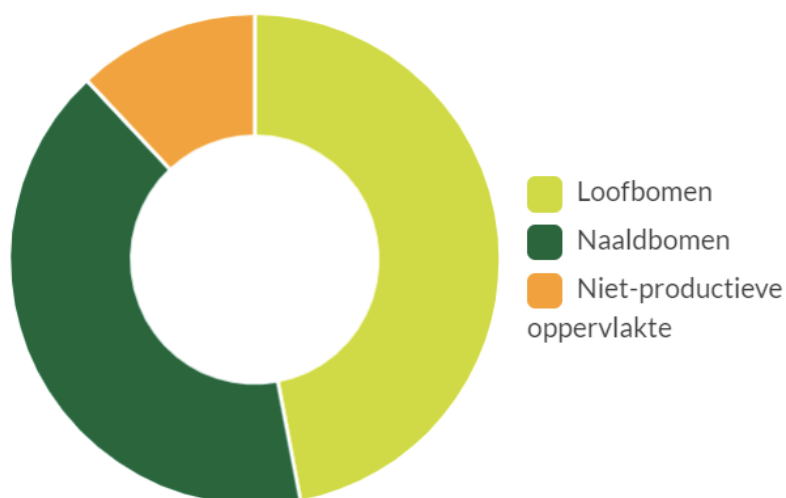
#### **Bomenbestand**

*De boomsoorten in Belgische bossen worden verdeeld als volgt (KBBM, 2022):*

*47 procent loofbomen*

*31 procent naaldbomen*

*12 procent niet-productieve oppervlakte (wegen, heidevelden, vijvers, afritten...)*



*Afbeelding 31: verdeling boomsoorten in de Belgische bossen. Overgenomen van SRFB/KBBM (2022).*

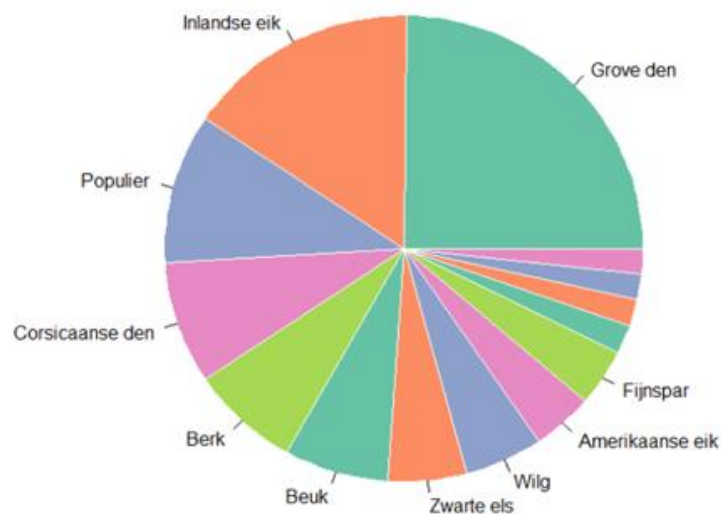
### 3.1.3.4. Het Vlaamse bos- en bomenbestand

Het overgrote deel van de gegevens uit dit deel komen uit de rapporten van Natuur en Bos (2022) en van Leen Govaere (2020): *Een blik op de kenmerken van bos in Vlaanderen – eerste resultaten van twee opeenvolgende Vlaamse bosinventarisaties. Bosrevue 83a, 1-14.*

#### *Bosoppervlakte*

Op basis van de eerste bosinventaris uitgevoerd in de periode 1997-1999, werd het oppervlakte bos in Vlaanderen geschat op 140 380 ha. Als dit vergeleken wordt met de tweede bosinventaris, uitgevoerd in de periode 2009-2019, kunnen we zeggen dat dit oppervlakte vrij stabiel is gebleven met 140 279 ha. Doordat dit geen gebiedsdekkende metingen zijn, maar op basis van steekproeven, hebben deze oppervlaktes een foutenmarge van 5 000 ha. Dit wil zeggen dat het oppervlakte zowel 5 000 ha groter kan zijn, of juist 5 000 ha kleiner. Dit bosoppervlakte bestrijkt dus 10% van het Vlaamse grondgebied. De derde bosinventaris is in 2019 gestart maar hier zijn nog geen gegevens van bekend gemaakt, een eerste, tussentijdse rapportering zal rond 2025 plaatsvinden. Wellicht gaat bij deze derde campagne de precisie van de trendbepalingen veel hoger zijn door de verbeterde meettechnologie (Natuur en bos, 2022).

## Boomsoortsamenstelling



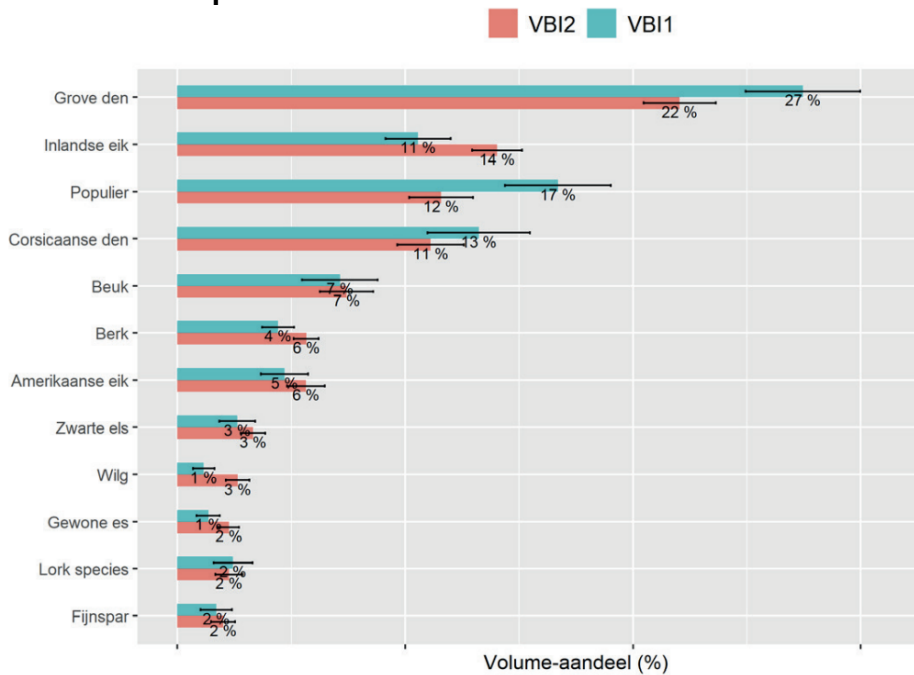
Afbeelding 32: taartdiagram van de boomsoortsamenstelling van de bossen in Vlaanderen. Overgenomen van *Natuur en Bos (2022)*.

Bovenstaand diagram geeft de verhoudingen weer tussen de verschillende boomsoorten die in de Vlaamse bossen te vinden zijn. We zien dat naaldhout een groot deel van het bomenbestand uitmaken. Echter als we de tweede inventarisatie vergelijken met de eerste, zien we dat het naaldhout afneemt ten voordele van een groei in het loofhout. Eik vertegenwoordigt hiernaast ook een zeer groot deel van het bosbestand.

Uit de tweede bosinventaris (Natuur en bos, 2019) volgt dat in Vlaanderen, op basis van het houtvolume, de meest voorkomende boomsoorten Grove den (22%, voorheen 27%), Inlandse eik (14%, voorheen 11%), Populier (12%, voorheen 17%), Corsicaanse den (11%, voorheen 13%), en beuk (7%, voorheen 7%) zijn. Tussen de eerste en de tweede bosinventaris is het gemiddelde bestandsvolume gestegen van 216 m<sup>3</sup>/ha naar 274 m<sup>3</sup>/ha. We zien ook een gunstige evolutie op vlak van dood hout en dikke bomen, belangrijke graadmeters voor de biodiversiteit in bos. De kans om in bos een boom tegen te komen met een diameter groter dan 1 m is verdrievoudigd (van bijna nihil tot 2,3%). Een boom dikker dan 80 cm vind je sneller, in één op tien meetpunten. In de grafiek hieronder staan VBI2 voor de tweede bosinventaris in Vlaanderen en VBI1 voor de eerste inventaris.

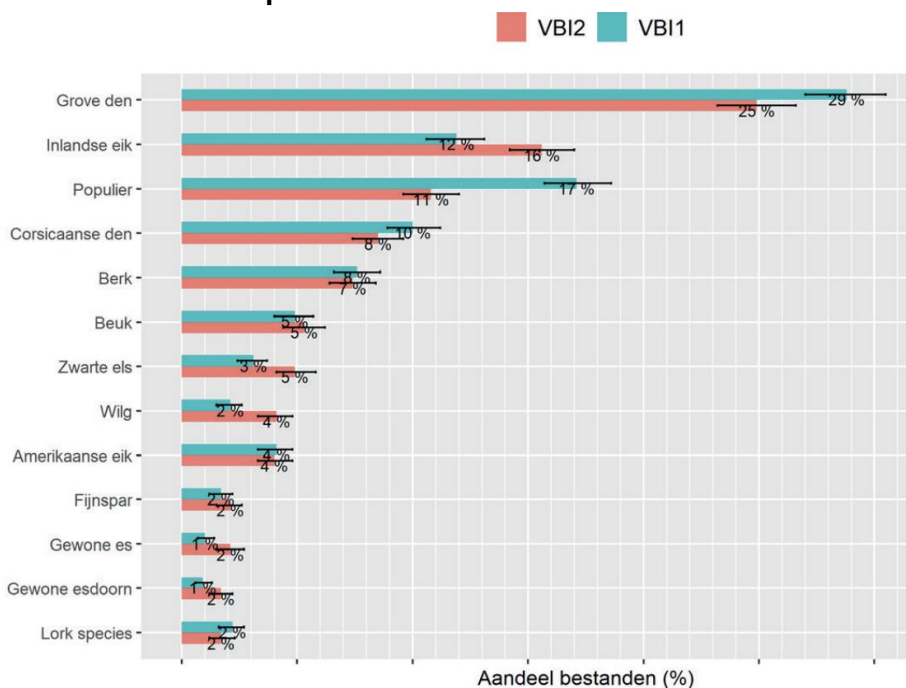


## Volumeaandeel per boomsoort



Afbeelding 33: volumeaandeel per boomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020).

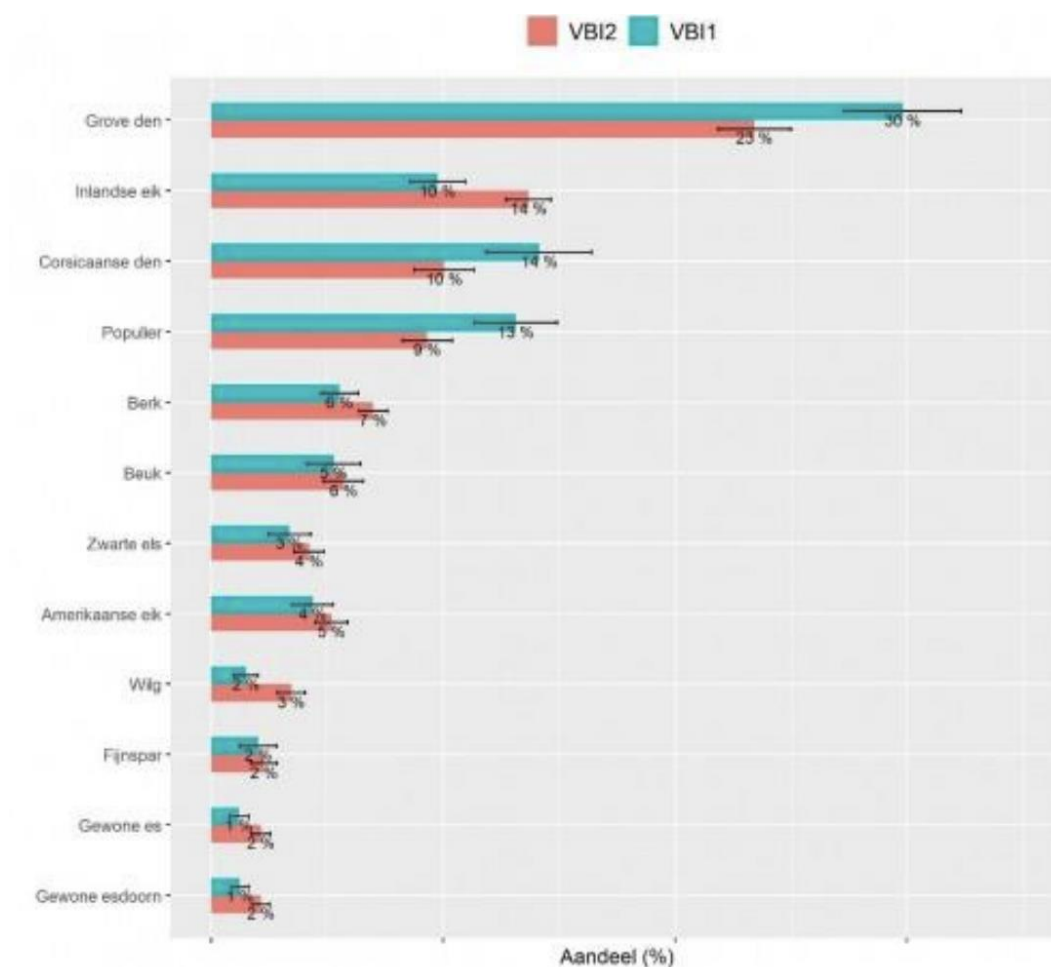
## Aandeel bestanden per hoofdboomsoort



Afbeelding 34: aandeel bestanden per hoofdboomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020).

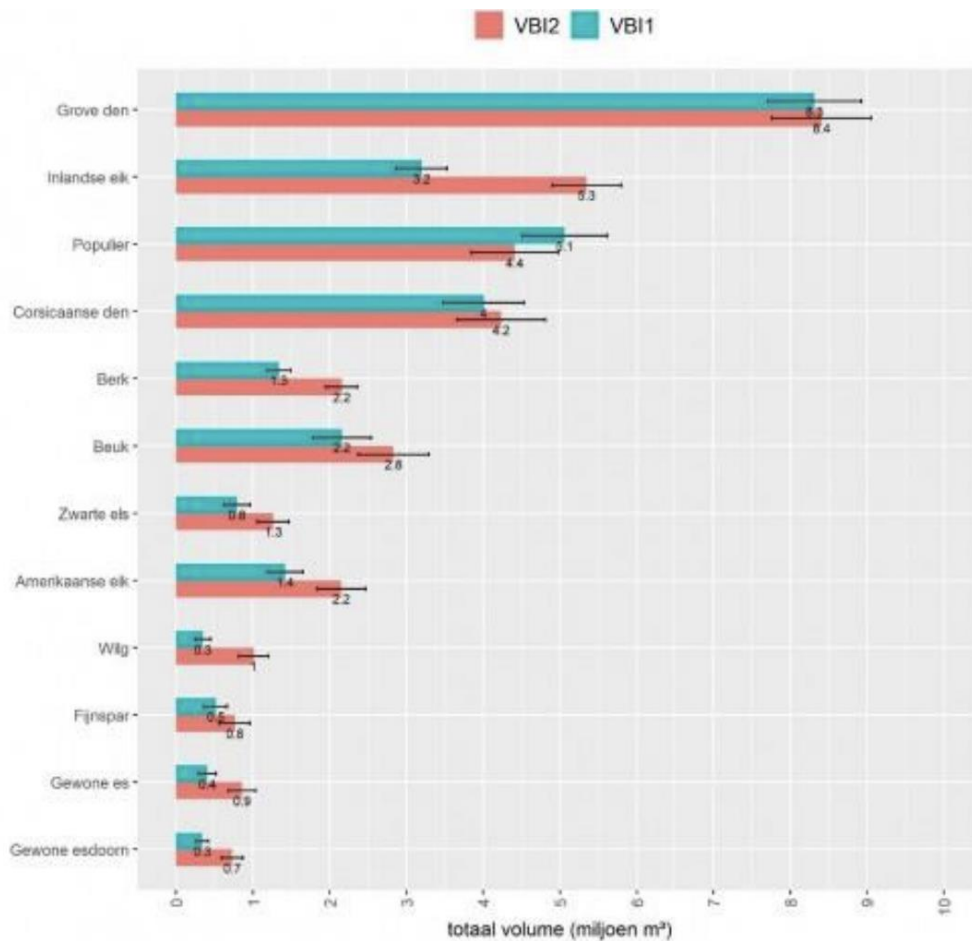
Uit het rapport van Natuur en bos (2020) kan geconcludeerd worden dat de resultaten van de eerste en de tweede bosinventaris een duidelijke evolutie van de bossen in Vlaanderen aantonen. De bossen zijn ouder, structuurrijker en meer divers dan vroeger. Dat uit zich onder meer in een stijgend aantal inheemse boomsoorten en een duidelijke daling van bestanden gedomineerd door één boomsoort (van 55% naar 42%). Waar Grove den vroeger in één op drie Vlaamse bosbestanden de hoofdboomsoort was, is dit nu slechts het geval in één op vier bestanden. Nu bestaat het bos voor 54% uit loofbos (voorheen 50%), voor 27% uit naaldbos (voorheen 36%) en voor 18% uit gemengde bestanden (voorheen 11%).

### Totaal volume per boomsoort (in %)



Afbeelding 35: grondvlakaandeel per boomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020).

## Totaal volume per boomsoort (in m<sup>3</sup>)



Afbeelding 36: totaal volume per boomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020).

Uit het rapport van Leen Govaere (2020) komt dat tussen de eerste en de tweede bosinventaris het gemiddelde bestandsvolume is gestegen van 216 m<sup>3</sup>/ha naar 274 m<sup>3</sup>/ha. Het gemiddelde van de lopende jaarlijkse aanwas per ha is in Vlaanderen ook hoger dan tot nu toe gedacht. Op basis van tussentijdse analyses op 75% van de gegevens, bedraagt die zelfs meer dan 10 m<sup>3</sup>/ha! Verder leren deze gegevens ons dat er een aantal hardhoutsoorten, zoals de eik, een grote aangroei in volume kennen, terwijl de naaldhoutsoorten, zoals de den, enorme afnames in volume kent. Dit is een fenomeen wat later ook in het deeltje of Wallonië gaat terugkomen. Verder in deze thesis volgt de verklaring hiervoor.

## Eigendom van de Vlaamse bossen

Uit het rapport van de eerste bosinventaris van Bos en Groen (nu Natuur en Bos) van 2001 volgt dat 60% van de bossen in Vlaanderen privé-eigendom is, 23% is eigendom van het Vlaamse Gewest en 17% is eigendom van andere openbare besturen zoals provincies, gemeenten, OCMW 's, kerkfabrieken en intercommunales. Het aandeel openbare bossen is procentueel het hoogst in de provincie West-Vlaanderen (53%) en het laagst in de provincie Oost-Vlaanderen (17%).

Provincie	Bos in eigendom van het Vlaams Gewest (ha)	Ander openbaar bos (ha)	Privébos (ha)	Totale bosopp. (ha)	Bosindex (%)
Antwerpen	3963	7285	35285	46533	16,2
Limburg	6151	12709	31229	50088	20,6
West-Vlaanderen	1587	2258	3477	7322	2,3
Oost-Vlaanderen	1308	1525	14136	16969	5,6
Vlaams-Brabant	5103	1557	18808	25468	12,0
<b>Vlaanderen</b>	<b>18111</b>	<b>25335</b>	<b>102935</b>	<b>146381</b>	<b>10,8</b>

Afbeelding 37: overzicht van de bosoppervlakte in Vlaanderen in 2000. Overgenomen van Bos en groen (2001).

Omdat de gegevens van de eigenaarschap van de bossen niet specifiek te vinden zijn van de tweede bosinventaris, moeten we het doen met gegevens van de eerste inventaris. Wel zien we dat deze gegevens vrij representatief zijn, want in als we de gegevens van de periode 2009-2018 in een eigen tabel gieten, kan er een schatting gemaakt worden hoe representatief deze cijfers van 2001 nog zijn. Deze gegevens zijn gevonden op de webpagina van Natuur en bos in de subcategorie 'het bosareaal' (2022).

OWNERSHIP EVOLUTION	1997-1999	2009-2018
Private	59,2%	60,5%
Public	40,8%	39,5%

Afbeelding 38: evolutie eigenaarschap bossen in Vlaanderen. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van Natuur en Bos (2022).

OWNERSHIP	Hectares	Percentage
Private	84.841	60,5%
Public	55.438	39,5%

Afbeelding 39: verhouding eigenaarschap bossen in Vlaanderen. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van Natuur en Bos (2022).

Er kan besloten worden dat de gegevens van 2001 vrij stabiel zijn gebleven en dus representatief zijn voor 2023. De verhouding private en publieke eigenaar blijft dus doorheen de tijd constant. Dit zeer grote aandeel van privaat eigenaarschap van de bossen in

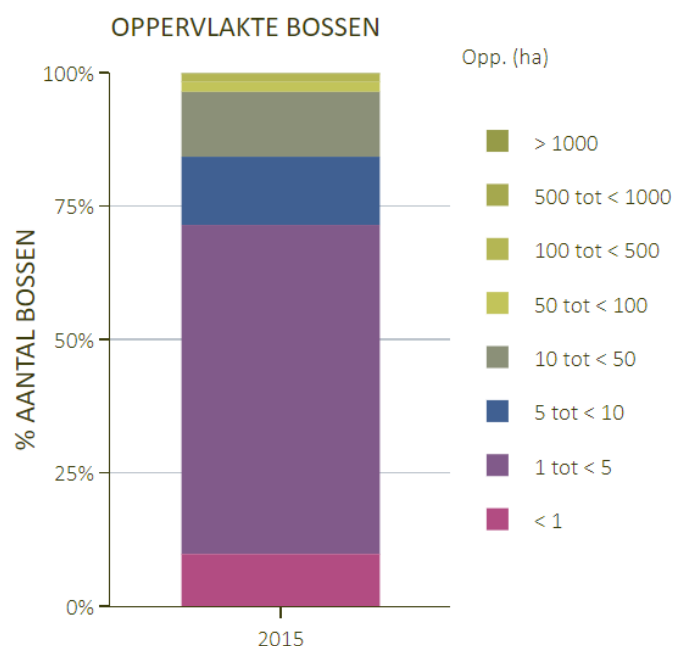
Vlaanderen heeft echter nefaste gevolgen die verder besproken zullen worden in deze thesis. Wat wel van belang is voor het verdere onderzoek, is het achterhalen van hoeveel hectare van deze private bossen nu werkelijk beheerd worden.

Public managed forest surface	Hectares	Percentage
Managed	41.933	75,6%
Not managed	13.505	24,4%

Private managed forest surface	Hectares	Percentage
Managed	31.051	36,6%
Not managed	53.789	63,4%

Afbeelding 40: verhouding privaat en publiek beheerd eigenaarschap bossen in Vlaanderen. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van Natuur en Bos en het INBO (2022).

Hiernaast is ook het private boscijendom in Vlaanderen aanzienlijk versnipperd. Momenteel schommelt de gemiddelde oppervlakte van de private bossen rond 1 ha. Het aantal boscijenaars in Vlaanderen wordt geschat op 100 000. Helaas is niet enkel het privaat eigenaarschap versnipperd, ook de bossen in het algemeen zijn versnipperd, dit bewijst de volgende figuur.



Afbeelding 41: oppervlakteverdeling van de bossen in 2015. Deze figuur verwijst naar figuur 79 in het Natuurrapport 2020.

### 3.1.3.5. Het Waalse bos- en bomenbestand

Door de verschillen tussen Vlaanderen en Wallonië, is het zeer moeilijk om exact dezelfde gegevens terug te vinden. Hierdoor zal er een verschil zijn in voorstelling, berekeningen enzoverder. Wel wordt er getracht een zo gelijkend mogelijk onderzoek op te stellen. Wel zijn er meer cijfers over deze Waalse bossen te vinden dan bij de Vlaamse bossen. Dit kan verklaard worden door het vele grotere economische en sociale belang voor de Waalse gemeenschap. Zo zouden er meer dan 18 000 mensen reeds te werk gesteld worden door de bosbouw in Wallonië. Hierdoor wordt er van de regering uit veel meer belang gehecht aan een overkoepelend beheer van de verzameling van alle gegevens hieromtrent.

#### *Bosoppervlakte*

In het rapport PanoraBois van 2021 (OEWB, 2022) zijn de volgende gegevens over Wallonië te vinden.

#### **Waals bosareaal (Waals bosgebied)**

- | Waals bosareaal : 563 000 ha (33% van het Waalse grondgebied)
- | Productief bos : 480 300 ha (85% van het Waalse bosareaal)
- | Openbare bossen : 276 600 ha (49% van het Waalse bosareaal)
- | Privébossen :
  - | 286 400 ha (51% van het Waalse bosareaal)
  - | 83 848 eigendommen (waarvan 91% < 5 ha)
- | Boscertificering PEFC : 302 085 ha (53% van het Waalse bosareaal)
- | Boscertificering FSC : 307 ha (0,1% van het Waalse bosareaal)
- | Loofbomen :
  - | Oppervlakte : 271 700 ha (57% van productief bos)
  - | Bijgroei : 1 472 001 m<sup>3</sup>/jaar
  - | Houtoogst : 951 550 m<sup>3</sup>/jaar (65% van de bijgroei)
- | Naaldbomen :
  - | Oppervlakte : 208 600 ha (43% van productief bos)
  - | Bijgroei : 2 627 152 m<sup>3</sup>/jaar
  - | Houtoogst : 3 218 099 m<sup>3</sup>/jaar (122% van de bijgroei)
- | Kapvlaktes (Kaalkap) : 10 400 ha (2% van productief bos)

*Afbeelding 42: Kerngegevens Waals bosgebied. Overgenomen uit PanoraBois (2019).*

Er is dadelijk te zien dat er zich veel meer bos bevindt in Wallonië dan in vergelijking met Vlaanderen. De bosoppervlakte van 563 00 ha zorgt voor 80 procent van de totale bosoppervlakte van België, bossen in Vlaanderen respectievelijk ongeveer 20 procent.

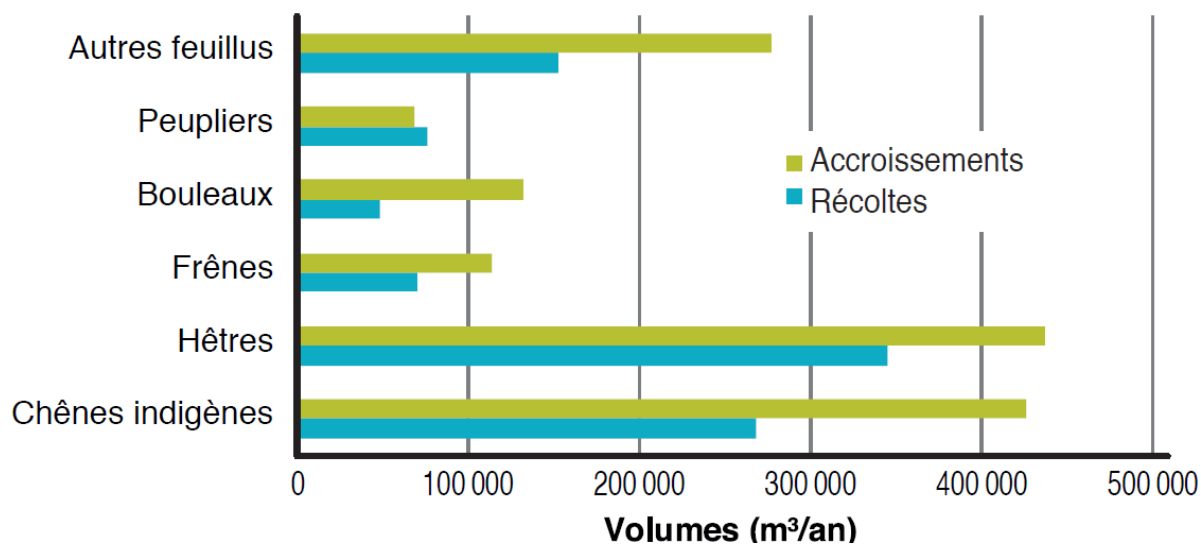
## Boomsoortsamenstelling

Algemeen gezien komen de hardhouten boomsoorten het meest voor met 270 500 ha, het naaldhout vertegenwoordigt een oppervlakte van 199 400 ha. De loofboomsoort die het meest voorkomt is de eik met 16,6 procent van de bosoppervlakte. Hierna volgt de beuk (9,1%). Echter zijn het de sparren die het meest in de Waalse bossen voorkomen (25,5%). In de tabel hieronder is er ook nog een opdeling gemaakt in de vorm van het publieke of private eigendom.

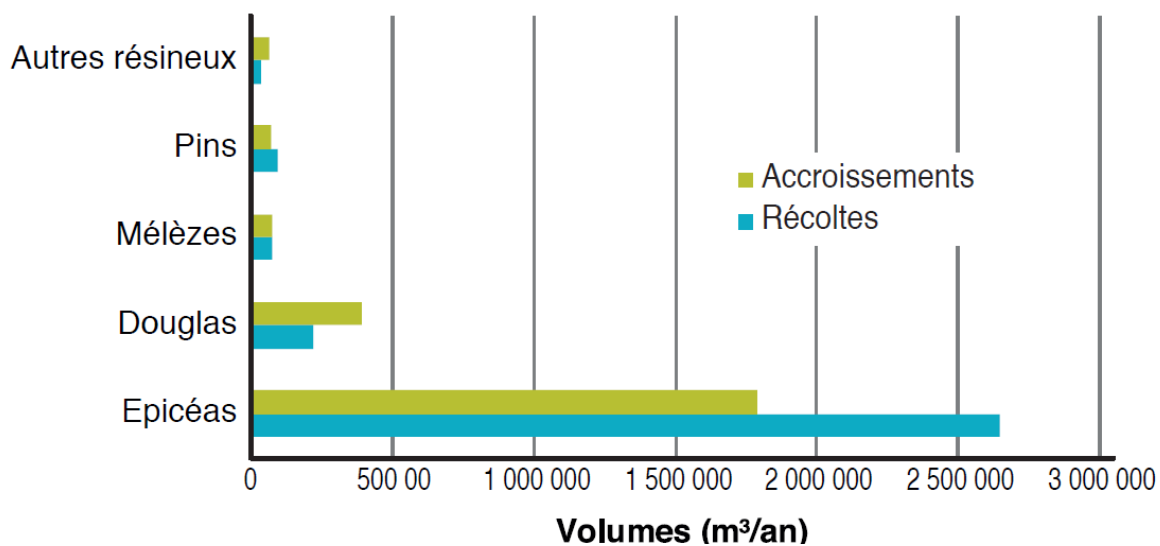
Composition	Public forest		Private forest		Walloon	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Beech forest (beuk)	33.400	13,8	10500	4,4	43.900	9,1
Oak forest (eik)	47.700	19,7	31900	13,4	79.600	16,6
Oak and beech mixed	22.100	9,1	6600	2,8	28.700	6,0
Ash forest (es)	1.300	0,5	6200	2,6	7.500	1,6
Oak and ash mixed	2.500	1,0	5500	2,3	8.000	1,7
Other noble hardwoods	11.000	4,5	15900	6,7	26.900	5,6
Poplar forest (populier)	1.100	0,5	6600	2,8	7.700	1,6
Birch forest (berken)	3.600	1,5	6200	2,6	9.800	2,0
Other hardwoods	19.600	8,1	23600	9,9	43.200	9,0
Coppice (hakhout)	4.300	1,8	10900	4,6	15.200	3,2
<b>Total hardwood</b>	<b>146.600</b>	<b>60,6</b>	<b>123.900</b>	<b>52,0</b>	<b>270.500</b>	<b>56,3</b>
Spruce forest (spar)	53.300	22,0	69.400	29,1	122.700	25,5
Douglas forest	8.900	3,7	14.100	5,9	23.000	4,8
Norway spruce (fijnspar) and douglas mixed	7.100	2,9	6.800	2,9	13.900	2,9
Larch forest (lariks)	4.100	1,7	4.100	1,7	8.200	1,7
Pine forest (den)	5.500	2,3	2.500	1,0	8.000	1,7
Other softwood	12.900	5,3	10.700	4,5	23.600	4,9
<b>Total softwood</b>	<b>91.800</b>	<b>37,9</b>	<b>107.600</b>	<b>45,2</b>	<b>199.400</b>	<b>41,5</b>
Blanks	3.600	1,5	6.800	2,9	10.400	2,2
<b>Total surface</b>	<b>242.000</b>	<b>100,0</b>	<b>238.300</b>	<b>100,0</b>	<b>480.300</b>	<b>100,0</b>

Afbeelding 43: Samenstelling van de Waalse bossen. Overgenomen van OEWB (2022).

De volgende grafieken geven de groei en oogst weer per jaar. Dit schetst een beeld welke bomen in volume aangroeien (groene kleur in de tabel) of welke soort er juist veel gekapt wordt (blauwe kleur in de tabel). Zo zien we dat quasi elke loofboomsoort een zeer grote aangroei heeft, wat anders gezegd betekend dat de hardhoutsoorten in volume aan het toenemen zijn. Anderzijds zien we bij de naaldbomen dat er een stagnatie is of zelfs een zeer grote afname bij de fijnsparren. Wat de oorzaak hiervan is, wordt in het hoofdstuk 4. *Contextuele analyse en probleemstelling* onderzocht.



Afbeelding 44: Aangroei en afname van de hardhoutsoorten. Overgenomen van OEWB (2022).



Afbeelding 45: Aangroei en afname van de zachthoutsoorten. Overgenomen van OEWB (2022).

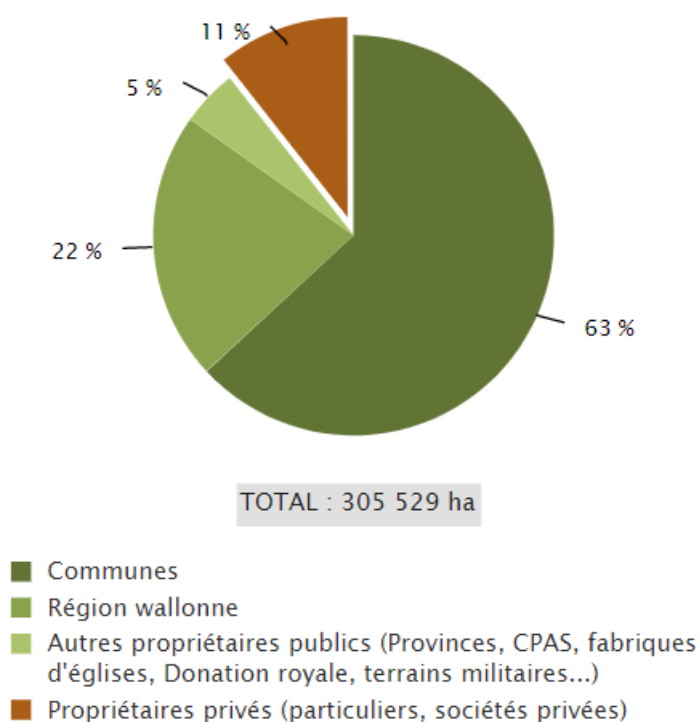


## Eigendom van de Waalse bossen

Ook hier speelt het eigenaarschap van de verschillende bossen een grote rol. Het rapport van OEWB (2022) toont aan dat er een meer evenredige verdeling is van de Waalse bossen in vergelijking met de Vlaamse bossen. Net iets meer als de helft is privaat bezit, de andere helft is in het bezit van openbare instanties. Op het vlak van het eigenaarschap is de situatie in de Waalse bossen veel positiever. Dit grote openbare bezit zorgt voor een veel beter en makkelijkere te organiseren beheer. In Vlaanderen ligt dit hoge percentage van het private eigenaarschap aan de basis van groot deel van de aanwezig problematiek.

OWNERSHIP	Hectares	Percentage
Private	282.182	51,0%
Public	275.727	49,0%

Afbeelding 46: verhouding eigenaarschap bossen in Wallonië. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van het rapport van État de l'environnement wallon (2022).



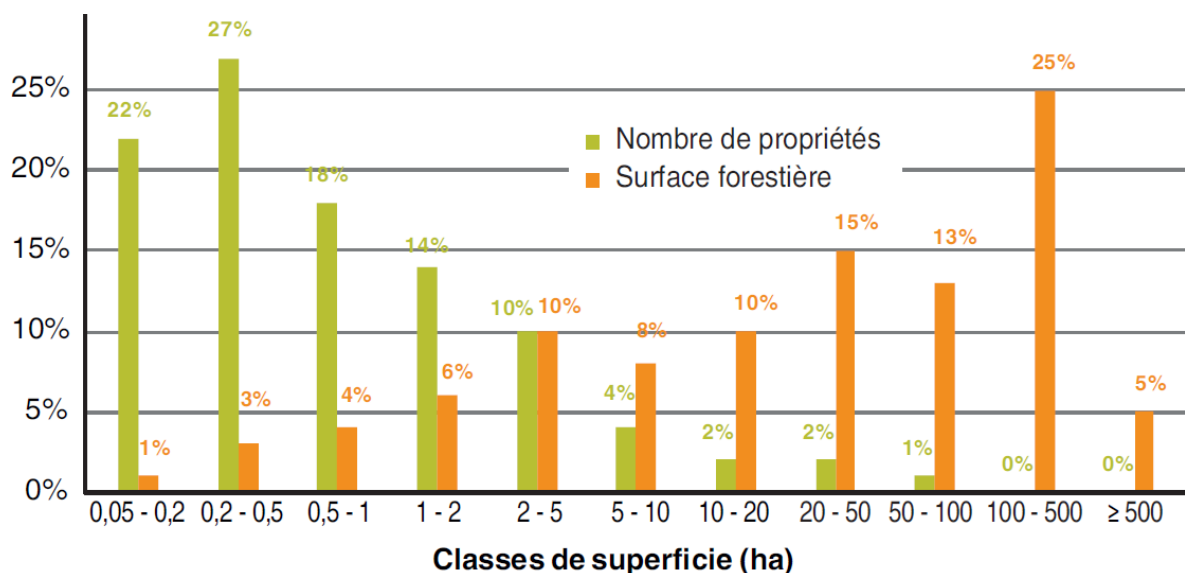
Afbeelding 47: verhouding duurzaam beheer bossen in Wallonië. Overgenomen van SPW (2022).

In verband met het duurzaam beheer van de bossen verandert echter deze positieve tendens. Er wordt namelijk maar 11% van de private bossen duurzaam beheert, in Vlaanderen is dit percentage 3 keer zo hoog (36,6%). Dit kan vrij simpel verklaard worden door de afwezigheid van verschillende bosgroepen en hun bereikbaarheid in Wallonië. In Wallonië is er namelijk maar één echte bosgroep, de Société Royale Forestière de Belgique (SRFB) oftewel in het Nederlands: de Koninklijke Belgische Bosbouwmaatschappij (KBBM). Hoewel dit een maatschappij lijkt die over geheel België opereert, is deze vrijwel enkel actief in het Waalse gewest. Omdat er maar 1 bosgroep is, laat het bosbeheer er eigenlijk de wensen over. Dit is ook de reden waarom ze in Wallonië met grote ogen naar Vlaanderen kijken. Het is vooral het unieke Vlaamse concept van de bosgroepen en de samenwerkingsverbanden tussen private en openbare bosteigenaars om zo het beheer van de bossen beter en efficiënter werkbaar te maken. Zo krijgt Vlaanderen het, ondanks het hoge percentage private bossen, toch klaar om te zorgen voor een beter beheer van haar bossen in vergelijking met de Waalse gemeenschap. Echter wil dit niet zeggen dat hierdoor de problematiek in Vlaanderen van de baan is, verre van zelfs, later volgt hier meer over. De publieke bossen in Wallonië worden daarentegen wel zeer sterk duurzaam beheert, te weten dat 99% van het publieke bosoppervlakte actief beheerd wordt.

Public managed forest surface	Hectares	Percentage
Managed	273.101	99,0%
Not managed	2.626	1,0%

Private managed forest surface	Hectares	Percentage
Managed	34.571	12,3%
Not managed	247.611	87,7%

Afbeelding 48: verhouding privaat en publiek beheerd eigenaarschap bossen in Wallonië. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van het rapport van État de l'environnement wallon (2022).



Afbeelding 49: Structuur van het particuliere bos: verdeling van het aantal eigendommen en bosgebied per gebiedsklasse. Overgenomen van OEWB (2022).

Een teneur die ook in de Waalse bossen terugkomt, is het hoge percentage van de private eigenaarshap van kleine oppervlaktes bos. OEWB (2022) heeft het over een percentage van 91 procent van de private bossen dat kleiner is dan 5 ha. Deze versnippering is, net zoals in Vlaanderen, zeer nefast voor een effectief duurzaam beheer. Hiernaast zijn de private bossen een samenstelling van 83 848 eigendommen.

### 3.1.3.6. Combinatie van de hoofdgegevens

Aangezien de opdeling van België het onmogelijk maakt om de cijfers over deze voorgaande thema's te vinden voor volledig België, is het noodzakelijk om deze gevonden cijfers te combineren. Het is te verwachten dat het hoge percentage Waals bos, in vergelijking met het lagere Vlaamse percentage bos, een grote invloed gaat hebben op de verhoudingen voor de situatie in België. Zo wordt de verhouding privaat en publiek bos net niet in evenwicht gebracht.

OWNERSHIP	Hectares	Percentage
Private	367.023	52,6%
Public	331.165	47,4%

Afbeelding 50: verhouding eigenaarschap bossen in België. Eigen illustratie.

Public managed forest surface	Hectares	Percentage
Managed	315.034	95,1%
Not managed	16.131	4,9%

Private managed forest surface	Hectares	Percentage
Managed	65.622	17,9%
Not managed	301.400	82,1%

Afbeelding 51: verhouding privaat en publiek beheerd eigenaarschap bossen in België. Eigen illustratie.

Verder blijft het hoge percentage van de private bossen dat niet beheerd wordt een groot probleem. Meer als 80 procent van de private bossen wordt niet beheerd, dit is een bosoppervlakte van 301 400 ha. Dit alles wilt zeggen dat er een totale oppervlakte van 317 531 ha oftewel 45% van de Belgische niet of nauwelijks duurzaam beheerd worden. Nochtans zal er in deze thesis het belang van dit duurzaam beheer aangetoond worden.

### 3.1.3.7. Conclusie

Dezelfde tendensen van de voorgaande niveaus zien we hier ook terugkomen. Wel is België geen groot houtproducerend land. Dit is ook te zien aan de gegevens die de importhoeveelheden illustreren, de importhoeveelheden liggen altijd hoger dan de exporthoeveelheden om zo het verbruik te dekken. We kunnen dus stellen dat we als België zijnde vooral hout moeten invoeren omdat de productie te laag is. Als we verder naar de exportgegevens kijken zien we dat we vooral loofhout naar China exporteren en het naaldhout vooral naar Duitsland gaat. Als we op gewestniveau kijken zien we dat Wallonië de grootste producent is, uiteraard is dit logisch door de bosoppervlakte dat vele malen groter is dan in Vlaanderen.

Bij de boomsoortsamenstellingen in de bossen zien we een duidelijke tendens in afname van dennen, zowel in Vlaanderen als Wallonië. Net dezelfde situatie in het hardhoutbestand, maar dan een aangroei hiervan. In de verdeling van eigenaarschap van de bossen tekenen zich ook grote verschillen af tussen Vlaanderen en Wallonië, later in deze thesis zal het belang hiervan nog aan bod komen. Er is in Vlaanderen een zeer groot percentage van het bos in privaat bezit, echter wordt dit vrij goed beheerd door de bosgroepen. Al relativeert de 36% effectief beheerde, private bossen dit. In Wallonië zitten we met een evenwicht in de verdeeldheid tussen privaat en publiek. Alleen zorgt hier een afwezigheid van een efficiënt beheer van de private bossen door bosgroepen voor een negatieve noot, er kan hier gesproken worden over een afwezig beheer. Algemeen gezien zijn de bossen in België zeer versnipperd geraakt door de jaren heen. Meer als 75% van de Belgische bossen zijn in bestandsgrootte kleiner als 5 ha, wat het beheer enorm vermoeilijkt.

## 4. Contextuele analyse en de problematieken

In dit deel worden alle problematieken voorgesteld die momenteel op de houtsector inspelen. Deze problematieken zijn zeer verschillend, gaande van problemen omtrent sociale en ecologische problemen, tot politieke en economische moeilijkheden. Van dit alles wordt ook beschreven wat er nu net de invloeden of gevolgen zijn voor de houtmarkten in België. Hiernaast wordt er ook een contextuele analyse gedaan van België inzake de huidige toestand van het bosbouwbeleid. De problemen wat hieronder zullen beschreven worden zijn eigenlijk niet enkel van toepassing op België, maar ook op Europa en ver daarbuiten. Het zijn deze factoren die de houtsector op een wereldwijd niveau zo instabiel hebben gemaakt, met als enorm hoge prijzen als resultaat. Een aantal van deze problemen lijken vanzelfsprekend, andere zijn dit een stuk minder. Wat wel vaststaand is, is dat het op zijn minst gezegd een zeer complex kluwen is van relaties en verbanden.

### 4.1. De oorlog in Oekraïne

De oorlog die is uitgebroken tussen Oekraïne en Rusland beïnvloedt de houtprijzen ernstig. Een groot pakket aan sancties dat door de EU, de Verenigde Staten, Canada en andere landen is opgelegd aan Rusland en Wit-Rusland heeft het handelsverkeer en daarmee de houtimport uit deze landen tot een stilval gebracht. De oorlogssituatie zorgt ervoor dat ook uit Oekraïne geen hout meer geïmporteerd kan worden. Veel hout dat in Europa werd gebruikt, kwam uit Rusland. Per 1 januari 2022 stelde Rusland exportbeperkingen in waardoor de Europese import van Russisch hout en daarmee de beschikbaarheid beperkt werd. Rusland verhoogde de exportbelasting extreem, tot wel 80 procent. Daarnaast werden 29 van de 30 grensovergangen gesloten voor de export van hout (Palletcentrale, 2023).

Als we nu kijken naar het eigen vooronderzoek in verband met de importgegevens van de EU, kunnen we zien wat deze sancties voor invloed hebben gehad op de houttoevoer naar Europa. We kijken hier enkel naar de import van het hout, er kan ook gekeken worden naar de export vanuit de EU en dus de inkomsten die voor de EU wegvallen door de sancties, echter is dit in dit onderzoek niet zo relevant.

Import wood to Europe (product class 4403) 2019				
Ranking	Country	Import Qty to the EU/MS (in kg)	Import Qty to the EU/MS (in m <sup>3</sup> )	Percentage (in %)
1	Russia	4.716.554.852	5.895.694	50,6%
2	Norway	3.359.039.025	4.198.799	36,0%
3	Switzerland	482.962.642	603.703	5,2%
4	UK	278.674.505	348.343	3,0%
5	Belarus	218.042.436	272.553	2,3%
6	Brazil	78.608.161	98.260	0,8%
7	US	54.667.975	68.335	0,6%
8	Congo	34.073.245	42.592	0,4%
9	Central African Republic	16.313.489	20.392	0,2%
10	Cameroon	14.227.815	17.785	0,2%
	Other countries	65.901.434	82.377	0,7%
	<b>TOTAL</b>	<b>9.319.065.579</b>	<b>11.648.832</b>	<b>100,0%</b>

Afbeelding 52: Import van hout naar EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2019).

Door de sancties valt de import vanuit Rusland en Wit-Rusland dus weg, dit wil zeggen dat er op basis van de gegevens van 2019 uit de tabel hierboven een totaal volume van 6 168 247 m<sup>3</sup> hout wettelijk niet meer ingevoerd zou mogen of kunnen worden. Dit is 52,9 procent van de totale import, een reductie van meer als de helft. Deze sancties oefenen dus een zeer grote druk uit op de houtvoorraad die voor handen is in Europa.

Als er nu gekeken wordt of deze sancties ook werkelijk deel uitmaken van de oorzaak van de druk op de houtvoorraad in Europa, kan er gekeken worden naar de gegevens van het jaar 2022. Anders gezegd kan er gekeken worden in welke mate deze sancties hun effect hebben gehad op de houthandel tussen de EU, Rusland en Wit-Rusland. Echter moet er in het achterhoofd gehouden worden dat deze sancties pas echt vanaf 24 februari 2022 in het leven zijn geroepen en er dus al een aantal weken van het jaar 2022 handel is gedreven zonder beperkingen. De gegevens van 2023 zijn nog beschikbaar op de site Access2Markets van de Europese Commissie, hier kunnen dus nog geen conclusies uit getrokken worden.

De import vanuit Rusland in 2019: 4 716 554 852 kg, de import vanuit Rusland 2022: 535 945 224 kg, wat maakt dat de hoeveelheid van 2022 nog maar 11,4% die van 2019 is. Echter maakt dit Rusland nog altijd de nummer 3 als exportland naar de EU op basis van de hoeveelheden in het jaar 2022.

Voor Wit-Rusland in 2019: 218 042 436 kg, de import in 2022: 115 709 kg, wat maakt dat de hoeveelheid van 2022 nog maar 0,05% die van 2019 is. We zien dat de sancties op Wit-Rusland een veel grotere (of snellere) invloed heeft gehad in vergelijking met de cijfers van Rusland.

Echter is dit een vergelijking op basis van de gegevens van 2019 en 2022. Als we voor beide landen ook kijken naar de evolutie van jaar 2016 tot 2022 zien we het volgende voor Wit-Rusland: de exporthoeveelheid naar de EU is in 2022 nog maar 0,005% van die in 2016. De enorme daling in 2021 ten op zichte van het jaar 2020, wijst erop dat hier niet dezelfde oorzaak aan toe geschreven kan worden als daling die we zien bij Rusland, maar dat hier naar alle waarschijnlijk iets meer speelt. Wat de oorzaak zal in een volgend paragraaf verder onderzocht worden.

Import wood out of Belarus to Europe (product class 4403)							
Year	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Import Qty to the EU/MS (in kg)	2.461.064.948	1.628.009.731	47.041.091	218.042.436	497.473.106	1.485.466	115.709
Decrease or increase compared to the year before (in %)	105,3%	66,2%	2,9%	463,5%	228,2%	0,3%	7,8%

Afbeelding 53: Import van hout vanuit Wit-Rusland naar de EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2015-2022).

Voor Rusland is de evolutie van 2016 naar 2022 als volgt: de exporthoeveelheid naar de EU is in 2022 maar 10,17% van die in 2016. We zien dus een veel minder sterke afname ten opzichte van deze in Wit-Rusland. Wel zijn de bij Rusland de effecten van de sancties zeer goed te zien, de jaren voordien hebben te maken met de te verwachten fluctuaties doorheen de jaren. De daling ten opzichte van het jaar 2022 en 2016 is bijna geheel gebeurt in het jaar 2022, de jaren er voor zijn er enkel de te verwachten fluctuaties te zien in de hoeveelheden. Bijkomend zien we dat ook de gegevens van andere, niet-gesancioneerde landen relatief gelijk blijven, ook hier zijn er enkel de te verwachten fluctuaties doorheen de jaren. De getrokken conclusie dat de oorlog in Oekraïne en de bijkomende sancties een invloed heeft gehad op de houtvoorraad in de EU blijkt dus relevant en gegrond (Access2Markets, 2023). Enkel bij Wit-Rusland is er sprake van een voorafgaand probleem dat eerdere dalingen heeft veroorzaakt. We zien dit ook in de evolutie, de handel met dit land is quasi volledig gestopt.

Import wood out of Russia to Europe (product class 4403)							
Year	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Import Qty to the EU/MS (in kg)	5.270.620.994	4.253.358.496	5.177.984.179	4.716.554.852	4.786.085.651	4.492.457.222	535.945.224
Decrease or increase compared to the year before (in %)	102,8%	80,7%	121,7%	91,1%	101,5%	93,9%	11,9%

Afbeelding 54: Import van hout vanuit Rusland naar de EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2015-2022).



## 4.2. De situatie in Wit-Rusland?

Om te weten te komen wat de oorzaken zijn van de dalingen in de jaren 2017 en 2020 inzake de import naar de EU vanuit Wit-Rusland, moet er achterhaald worden wat er in deze periode gebeurd is. Op de webpagina Consilium (2020) van de Europese commissie staat het volgende vermeldt:

### ***“Sancties wegens de ontwikkelingen in Belarus”***

*“Naar aanleiding van de frauduleuze presidentsverkiezingen in Belarus van augustus 2020 heeft de EU de sancties tegen personen en entiteiten in Belarus geleidelijk uitgebreid. Sinds oktober 2020 heeft de EU 5 sanctie-pakketten uitgevaardigd wegens de situatie in Belarus, tegen in totaal 195 personen en 34 entiteiten. Hiermee reageerde zij onder meer op het onaanvaardbare geweld door de autoriteiten van Belarus tegen vreedzame demonstranten, de instrumentalisering van migranten voor politieke doeleinden en hybride aanvallen aan de grenzen van de EU”.*

Deze getroffen sancties vormen dadelijk het antwoord op de vraag wat de aanleiding was voor de enorme daling van 0,3% tussen het jaar 2020 en 2021. Dit had dan ook een vrij groot gevolg voor de Europese houtmarkt. Door de sancties verliest de EU een groot deel van haar beschikbare bossen. Mart-Jan Schelhaas van de Universiteit Wageningen (WUR) beaamt dit ook met zijn antwoord op de volgende vraag ‘is er een tekort aan hout?’. *“Nee, zeker niet, er is meer hout in de Europese bossen dan sinds de late middeleeuwen. Mede door Oost-Europese landen als Oekraïne en Wit-Rusland, bedraagt de Europese houtvoorraad bijna 35 miljard m<sup>3</sup> hout. Ter vergelijking: het hele Nederlandse bos bevat ongeveer 80 miljoen m<sup>3</sup>. Jaarlijks groeit er één miljard m<sup>3</sup> hout bij en de oogst bedraagt slechts 600 miljoen m<sup>3</sup>/jaar. Er is dus geen tekort aan hout, het Europese bos groeit zelfs” (Mart-Jan Schelhaas, 2021).*

Echter als we verder zoeken in de nieuwsverslagen omtrent deze sancties die de EU heeft opgelegd aan Wit-Rusland, lezen we dat Wit-Rusland deze sancties vrij gemakkelijk omzeild. Ze verkopen hun hout via Centraal Aziatische of Afrikaanse landen aan Europa, wat de plots en recent, hoge importcijfers van deze landen ook aantonen. Echter zijn dit speculaties waar geen harde bewijzen voor zijn. Zo is de export van Mozambique naar Europa van het jaar 2020 naar 2021 plots van 150 kg naar 44 993 664 kg gegaan, wat net geen stijging is van 300 000 procent. Ligt het hier dan aan een vorm van opportunisme, waar men op de wagen springt van de winsten die uit de Europese markt te halen zijn door de grote tekorten? Of hebben we hier eerder te maken met een re-export van hout dat eigenlijk afkomstig is van landen die door de EU gesanctioneerd zijn, zoals hout van Rusland of Wit-Rusland?

		Import wood out of Belarus to Europe (product class 4403)					
Year		2016	2017	2018	2019	2020	2021
Import Qty to the EU/MS (in kg)		2.461.064.948	1.628.009.731	47.041.091	218.042.436	497.473.106	1.485.466
Decrease or increase compared to the year before (in %)		105,3%	66,2%	2,9%	463,5%	228,2%	0,3%

Afbeelding 55: Import van hout vanuit Wit-Rusland naar EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2015-2021).

Wel valt het in de tabel hierboven op dat in 2016 de import van Wit-Russisch hout relatief gelijk blijft met het jaar ervoor, echter is er een plotse terugval in 2017 en vooral in 2018 waarna er in 2019 en 2020 terug een kleine opleving is van de export naar Europa. In 2021 zien we de eerder besproken effecten van de sancties die door Europa ingeroepen zijn in 2020.

De eerdere terugval die te zien is in 2017 kan toegeschreven worden aan het verbod op export dat de Wit-Russische president Aleksandr Lukashenko in 2016 heeft goedgekeurd. Timber Industry News schreef in 2017 het volgende op hun site: "As Belarus decided to ban exports of unprocessed wood starting January 1st, 2016, logs deliveries to Europe have stopped. The move was a decision of the Belarusian president, Aleksandr Lukashenko which was meant to raise the volumes of wood processed inside the country." Dit fenomeen komt ook in datzelfde jaar terug in Oekraïne. Daar wordt er ook een exportverbod op het hout afgeroepen om de illegale houthandel in het land tegen te gaan en om de binnenlandse markt te beschermen tegen de te grote export.

*"In 2016 al keurde het Oekraïense parlement een tien jaar durend verbod goed op de uitvoer van niet-verwerkte boomstammen. Om de eigen houtverwerkingsindustrie te beschermen, maar ook om de onverzadigbare vraag naar Oekraïens hout te temperen. En ruimte te scheppen voor maatregelen tegen de corruptie en de grootschalige illegale houtkap" Mondiaal Nieuws (2020).*

Deze exportverboden van beide landen werden toen naar alle waarschijnlijkheid omzeild door het hout te exporteren onder de classificatie als brandhout. Op de export van brandhout stond geen verbod. Misschien verklaart dit ook wel de kleine oplevingen van de export in de jaren 2019 en 2020, al zijn dit onbewezen hypothesen.

		Import wood out of Ukraine to Europe (product class 4403)					
Year		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Import Qty to the EU/MS (in kg)		477.200.115	327.614.866	1.912.190	2.515.422	827.381	2.356.825
Decrease or increase compared to the year before (in %)		36,3%	68,7%	0,6%	131,5%	32,9%	284,9%

Afbeelding 56: Import van hout vanuit Oekraïne naar de EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022).

In de tabel hierboven staan de exportgegevens van Oekraïne naar Europa. We zien grote dalingen vanaf 2017, wat ook wijst op het exportverbod dat in 2016 in Oekraïne ingang is gegaan. Verder zien we niet dadelijk een significante daling in export naar de EU door de oorlog. Wel is het duidelijk vanaf 2017 de export in vergelijking zéér laag is gebleven. Door het nog ontbreken van de cijfers van 2023 op de site Access2Markets van de Europese Commissie, kunnen we nog niet echt een éénduidige conclusie trekken dat de oorlog in het land dé factor is geweest op de dalende import vanuit Oekraïne, maar er kan eerder gesteld worden dat deze daling zijn oorsprong een aantal jaar eerder kende door het exportverbod om de Oekraïense, binnenlandse markt te beschermen. Dit laatste is eigenlijk op zijn minst opvallend te noemen omdat er eerder van uitgegaan werd dat de oorlog hiervan de schuldige was.

Deze conclusie toont nogmaals de relevantie aan van Oekraïne in dit verhaal als oorspronkelijk één van de grootste exporteurs van hout naar de EU. Al is het niet de oorlog wat de dalingen in export vanuit Oekraïne heeft veroorzaakt, maar door een eerder goedgekeurd exportverbod. De situatie in Wit-Rusland, ook één van de grootste exportlanden van hout voor de EU, is zeer gelijkend op deze van Oekraïne. Echter spelen hier de sancties van 2020 een vele grotere rol, dan het exportverbod. De effecten van het exportverbod, dat in 2016 zijn intrede vond, bij Wit-Rusland zijn niet zo zichtbaar zoals bij Oekraïne.

### 4.3. Transportsector in de knel

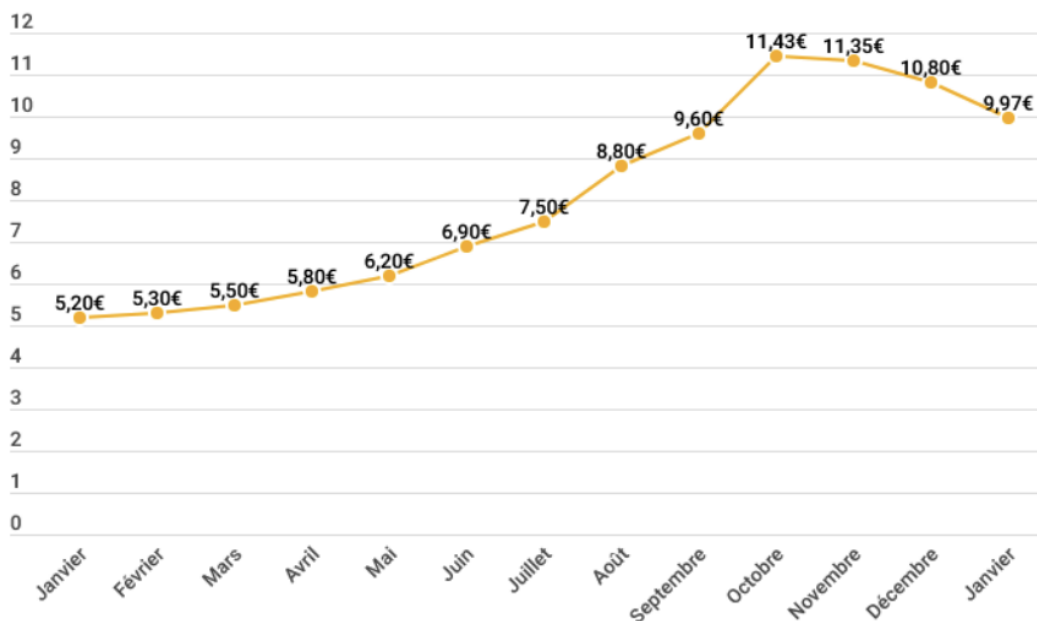
Op een ander vlak heeft de oorlog in Oekraïne wel een directe impact gehad op de houtsituatie in Europa, namelijk op de transportsector. Ten eerste resulteren de sancties van de EU op Rusland niet enkel op een verbod op import van hout uit Rusland, maar ook op export van goederen naar het land. Hierdoor valt er een zeer grote goederenstroom tussen de EU en Rusland weg. De producten die van Europa naar Rusland getransporteerd werden, zorgde voor een toestroom van hout. Russische chauffeurs namen namelijk onderweg naar België en Nederland een vracht hout mee, om leegrijden te voorkomen. Nu dat deze export van producten naar Rusland wegvalt, gebeurt dit niet meer. Hoewel er een importverbod op hout is, heeft het exportverbod van goederen naar Rusland toch nog een extra nefast effect op de houtvoorraad hierdoor.

Als er gekeken wordt naar de nationaliteiten die in de EU te werk gesteld zijn in de transportsector zien we dat dit vooral veel Oost-Europese chauffeurs zijn die afkomstig zijn uit Oekraïne en Wit-Rusland. Door de oorlog zijn deze mensen opgeroepen voor het leger om in hun vaderland te gaan vechten. Hierdoor valt er een enorm groot werkvolk in de transportsector weg, waardoor het goederentransport in Europa in het gedrang dreigt te komen. In het rapport De Staat van Migratie (2021) staat het volgende vermeld: *“In de cijfers valt op dat een aanzienlijk deel van de gemelde werknemers personen met een niet-EU nationaliteit betreft, vooral door in Polen en Litouwen gevestigde bedrijven. Het betreft voor beide EU-lidstaten (Polen en Litouwen) voornamelijk personen met de Oekraïense of Wit-Russische nationaliteit. Dit is vooral zichtbaar bij meldingen in het wegtransport.”* Dit beschrijft de situatie in Nederland, echter kan dit beschouwd worden als dezelfde situatie voor de gehele EU en vooral voor deze in België.

## 4.4. Stijgende brandstofprijzen

De oorlog heeft ook allesbehalve een positief effect gehad op de brandstofprijzen en de energieprijzen in het algemeen. De transporten worden duurder, waardoor de houtprijs op zijn beurt ook stijgt. *Sedell et al. (1991) schreef in hun rapport dat transport één van de grootste problemen is voor ondernemingen in de houtindustrie. Bryant (1913) veronderstelde het volgende: “Transportation of forest products to mill or market represents 75 percent or more of the total delivered cost of raw material, exclusive of stumpage value”.* Hoewel dit vrij oude bronnen zijn, is dit fenomeen nog steeds relevant. Het spreekt dus voor zich dat een stijging in de grootste kost van de keten een zeer grote invloed heeft op houtprijzen en daardoor ook nog meer druk uitoefent op de Europese houtmarkten.

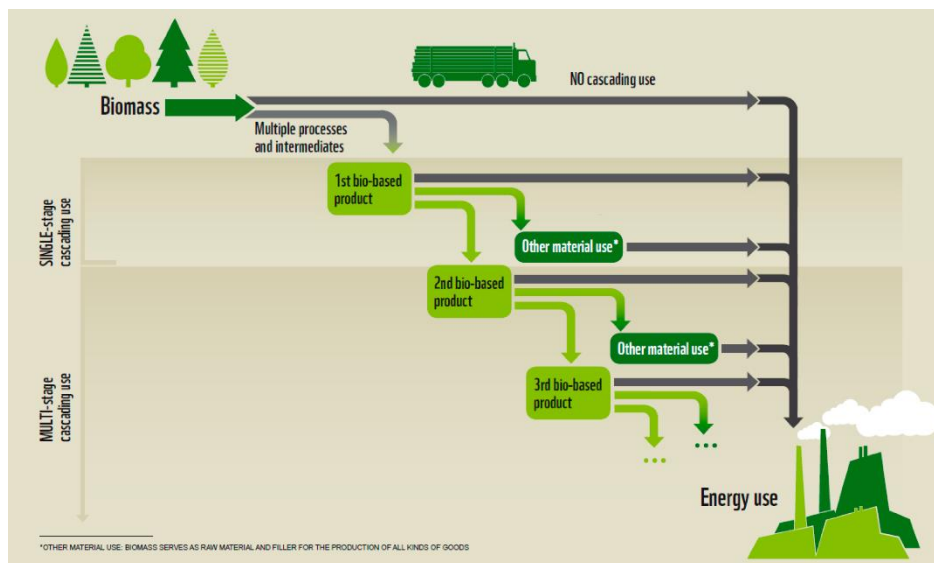
Verder gaat men steeds meer opzoek naar alternatieven dan het traditioneel verwarmen op gas of stookolie. Door de hoge en de fluctuerende prijzen als gevolg van de onzekerheden hieromtrent, zoeken mensen andere oplossingen. Zo grijpen steeds meer mensen die een houtkachel hebben terug naar het verwarmen met hout. Doordat de vraag naar brandhout stijgt, stijgt de vraag maar niet het aanbod. Hoewel brandhout als minderwaardig bestempeld kan worden en dus niet gebruikt kan worden als bijvoorbeeld bouwhout, stijgt de vraag hierdoor toch in alle takken van de houtsector. We hebben dus te maken met een alsmaar groeiende vraag en een steeds kleiner wordend aanbod. Dat de vraag naar brandhout stijgt wordt ook door de verkoop van kachels bewezen, er wordt hier en daar gesproken over stijgingen van 20 tot 30 procent.



Afbeelding 57: de prijsevolutie voor 15 kg pellets in Wallonië. Overgenomen van Valbiom (2022).

Een alternatief waar ook naar gegrepen wordt, is het verwarmen op houtpellets. Volgens Pieter Stockmans (2022) is de verkoop van pellet kachels met 50 procent gestegen. Door deze stijging, stijgt ook de vraag naar pellets. Dit wordt duidelijk aangetoond door de bovenstaande grafiek. De prijs voor 15 kg pellets is in 2022 enorm omhooggegaan. Waar de vraag stijgt, stijgt ook de prijs. Door deze stijgingen is er ook een noodzaak voor meer productie, dus hout, echter is deze niet voor handen op de krappe markten.

Ook staat er, in het artikel van Stockmans, dat meer als de helft van het hout dat in Europa gekapt wordt, gebruikt wordt om te verwerken naar houtpellets. Dit wil zeggen dat we de helft van het gekapte hout binnen Europa niet voor hoogwaardige toepassing gebruiken, maar gewoon gebruiken voor verbranding in het kader van 'hernieuwbare energie'. Het gebruiken van hout als brandstof is ansicht nog niet zo slecht maar men moet wel het cascaderingsprincipe hierop toepassen. Dit principe zegt eigenlijk dat al het hout zo hoogwaardig mogelijk moet verwerkt worden. De laatste stap fase van de cascade is het hout gebruiken als brandstof. Het is dus ergens gewoon absurd dat 50 procent van het gekapte hout zagezegd geen hoogwaardigere toepassing kent dan als brandstof. De reden moet men hier echter gaan zoeken in het feit dat de EU astronomische subsidies blijft uitkeren om deze hernieuwbare energie te blijven stimuleren. Als men deze praktijken blijft subsidiëren in tijden waar er in Europa gekapt wordt met enorme hoge houtprijzen en met grote hout tekorten, moet men in de EU absoluut zo snel mogelijk stoppen met 50 procent van het eigen gekapt hout te verbranden. Hierbij komt dan ook nog eens, ironisch genoeg, dat de EU hun wanbeleid eens zo compleet maakt door deze verbranding van houtstoffen te bestempelen als 'hernieuwbare energie'. Men zou pas mogen spreken van een hernieuwbare energiebron als men deze pellets zou produceren van rest- of afvalstromen en deze niet gemaakt zijn van rechte reeks gekapte bossen.



Afbeelding 58: Het cascaderingsprincipe van hout. Overgenomen van A. Sujová et al. (2020).

## 4.5. COVID-19

Door het covid-19 virus en de maatregelen die de overheden troffen om dit virus tegen te gaan, heeft veel van de (hout)producties stilgelegen. Dit terwijl de, met name particuliere, vraag naar hout juist toenam. Hoewel deze ketens ondertussen zo goed als hersteld zijn, heeft dit vooral in 2021 gezorgd voor een grote prijsstijging en voor tekorten. Er kan gesteld worden dat deze tekorten vandaag ten dage nog steeds niet echt weggewerkt zijn, het is alsof het ware de naweeën van de covidcrisis nog altijd voelbaar zijn in de houtsector. Een ander fenomeen wat ook in andere sectoren van de bouwsector terugkomt, is het principe dat de leveranciers hun prijzen 'artificieel' hooghouden, om zo grote winsten te blijven genereren. Hoewel dit een hypothese is, is dit mogelijk door de enorm hoge vraag.

		Total import wood to Europe (product class 4403) - trade partner non EU			
Year		2019	2020	2021	2022
Import Qty to the EU/MS (in kg)		9.319.065.579	9.526.554.806	9.832.456.902	6.759.784.015
Decrease or increase compared to the year before (in %)		92,6%	102,2%	103,2%	68,7%

Afbeelding 59: Totale import van hout naar EU, met niet EU-partnerlanden. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2018-2022).

		Total import wood to Europe (product class 4403) - trade partner EU-27			
Year		2019	2020	2021	2022
Import Qty to the EU/MS (in kg)		37.614.261.950	37.216.104.278	49.067.013.210	36.285.011.938
Decrease or increase compared to the year before (in %)		97,5%	98,9%	131,8%	73,9%

Afbeelding 60: Totale import van hout naar EU, met EU-27-partnerlanden. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2018-2022).

In de bovenstaande tabellen zien we niet dadelijk een sterke daling bij het begin van de coronacrisis in het begin van 2020. Wel zien we dat bij de beide totale importcijfers sprake is van een stagnatie ten opzichte van het jaar ervoor. Echter weten we dat er een groeiende vraag was in 2020 en er dus blijkbaar geen groeiend aanbod was. Ook moet er in het achterhoofd gehouden worden dat er in deze periode moeilijkheden waren door transport dat stillag, winkels die gesloten waren en fabrieken die stilvielen door quarantaines. Hoewel het aanbod niet echt daalde, zorgde de 'onbereikbaarheid' van het hout wel voor een druk op de houtsector.

## 4.6. Het presidentschap van Trump

Een andere oorzaak ligt bij het beleid van voormalig president Donald Trump van de Verenigde Staten. Trump besloot in 2018 om de invoertarieven enorm te verhogen op Canadees hout. Dit deed hij in een poging om de binnenlandse markt te beschermen en zo meer binnenlands hout te consumeren. Helaas had dit als resultaat dat Canada al zijn hout verkocht aan China. Hierbij kwam ook nog eens dat de inlandse productie niet hoog genoeg was om de vraag te dekken en moest de Verenigde Staten veel meer naaldhout uit Europese landen, zoals Oostenrijk, Duitsland en Scandinavië, kopen. Deze toegenomen vraag naar Europees hout zorgde voor tekorten op de Europese houtmarkten. Zelfs een overaanbod uit Tsjechië en Duitsland, waar men veel naaldbomen moest kappen die door de schorskever aangetast waren, kon deze tekorten niet opvangen. Ook hier was het gros van de kap voorbestemd voor de Chinese markt. Vandaag den dag ebt deze beslissing van Trump nog altijd na op de internationale houtmarkten, er is nog geen volledig herstel opgetreden. De hoge invoertarieven van de Verenigde Staten zorgde voor een verschuiving in vraag en aanbod op een wereldwijd niveau, waar nu nog altijd de gevolgen van voelbaar zijn.

		Export wood out of Europe to the United States (product class 4403)						
Year		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Export Qty to the EU/MS (in kg)		926.991	1.062.605	827.344	1.396.446	5.785.352	8.802.383	4.098.329

Afbeelding 61: Totale export van hout van EU naar de Verenigde Staten. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022).

Ook hier worden de gevolgen van deze beslissing bewezen door de gegevens die beschikbaar zijn op Access2Markets (2023). We zien in de periode van het presidentschap van Trump (2017-2021) een aanzienlijke stijging in export naar de Verenigde Staten vanuit de EU. Ook is de verandering van president zichtbaar (vanaf 2022), er zijn aanwijzingen dat de markt weer iets meer in evenwicht komt, echter blijft de export in vergelijking met het jaar 2016 zeer hoog. Al is dit eveneens te wijten aan een groeiende vraag naar hout in de Verenigde Staten en een aanbod dat quasi dezelfde problemen kent als hier in de EU. Wat echter in het achterhoofd moet gehouden worden is dat er een aantal landen hun gegevens niet via deze webpagina publiceren, zoals Noorwegen, waardoor de gegevens van deze landen niet voorhanden zijn. Deze landen zijn eveneens grote handelspartners van de VS. Desondanks zijn deze gegevens, die voorhanden zijn, wel representatief en relevant voor het onderzoek en beschrijven ze de situatie op de internationale houtmarkten.



## 4.7. Nieuwe boswet Europa en de certificering

Door de nieuwe boswet die de EU in 2022 heeft goedgekeurd, zullen voortaan de producenten moeten kunnen bewijzen dat er geen waardevol bos heeft moeten wijken voor hun producten. Tenminste, als ze hun producten nog willen kunnen verkopen op de Europese markt. Het gaat om producten als rundvlees, koffie, cacao-afgeleiden en soja, maar ook rubber, hout en beprint papier.

Echter was in 2016 nog altijd maar 60% van de houtproducten wereldwijd FSC of PEFC gecertificeerd. Verder is er in Wallonië maar 0,1% van de bossen FSC gecertificeerd en 53% PEFC gecertificeerd (Panorabois, 2022). In Vlaanderen ligt het percentage van gecertificeerde bossen nog veel lager, maar 25,4% van de Vlaamse bossen waren 2021 FSC of PEFC gecertificeerd. Helaas zijn hier geen aparte cijfers van te vinden, wel kan er vrij zeker verondersteld worden dat er ook in Vlaanderen maar zéér klein deel van de bossen FSC gecertificeerd zijn. Ook zijn deze cijfers al jaren in Vlaanderen aan het stagneren, terwijl er in Wallonië wel sprake is van een toename van FSC-bossen. Hierbij komt ook nog eens dat het PEFC-certificaat veel makkelijker te halen is, want maar 70% van het aangeboden hout moet van deze PEFC-bossen komen. Ook is er veel minder controle vanuit deze instelling in vergelijking met de FSC-certificering.

### *Corruptie bij de FSC-certificering*

Pieter Stockmans (2020) toonde in zijn artikel aan *dat ondanks alle corruptie toch nog altijd 90 procent van de publieke bossen in de Oekraïense Karpaten het FSC-duurzaamheidslabel krijgt. Dit probleem wordt verder hardgemaakt door 2 aparte klokkenluiders, waaronder de ex-baas van het grootste staatsbosagentschap in Oekraïne. Zij vertelden Earthsight in 2017 en in 2019 dat de staatsbosagentschappen de FSC-inspecteurs meenemen naar “Potemkinbossen”: bossen die speciaal voor de inspectie in orde gebracht worden. ‘De FSC-inspecteurs kruisen gewoon wat vakjes aan, een bureaucratische formaliteit’, zegt een klokkenluider. ‘De boswachters ontvangen hen, leiden hen naar een chalet in het bos en organiseren daar een feest met eten en drinken. De inspecteurs gaan niet waar ze willen.’ Bovendien vereisen de FSC-regels niet dat de inspecteurs zelf op zoek gaan naar extra informatie, bijvoorbeeld uit rechtszaken tegen corruptie. ‘Onze nieuwe normen voor bosbeheer in Oekraïne zullen van inspecteurs vragen om ook rechtszaken te raadplegen’, reageert FSC. ‘In juni 2020 besliste de internationale raad van bestuur van FSC om specifieke maatregelen voor “hoge risicozones” zoals Oekraïne uit te werken.’*

Echter komt er ook nog eens bij dat een FSC-certificaat alleen ingetrokken wordt als er een veroordeling is. Bij het FSC hanteert men het vermoeden van onschuld. 'Het gebeurt dat juridische actie gebruikt wordt om tegenstanders te schaden', zegt Bart Holvoet van FSC Belgium. Maar dat is volgens Earthsight in strijd met de voorzorgsaanpak in de Europese Houtverordening: die vereist dat het risico op illegaliteit 'verwaarloosbaar' is. Europese importeurs die vertrouwen op FSC-certificering voor de naleving van de Houtverordening, kunnen dus vervolgd worden, schrijft Stockmans.

Wie een vorm van reactie of actie verwacht van Europa is mis. We komen even terug op het stukje over de situatie in Wit-Rusland, eerder besproken in dit hoofdstuk. Hier kwam het verbod op export van hout naar het buitenland om de binnenlandse markt te beschermen ter sprake dat in 2016 ingesteld werd in zowel Oekraïne, als Wit-Rusland. In deze periode werd hetzelfde bosoppervlakte illegaal gekapt dan dat officieel was aangegeven. Anders gezegd ging kapte men eens zoveel illegaal dan dat men officieel aangaf. Echter liepen de regeringen van deze landen op deze wijze enorm veel belastingen mis op deze niet aangegeven export. Als een land belastingen misloopt, wordt er natuurlijk ingrepen. Dit fenomeen is natuurlijk niet onbegrijpelijk, de illegale praktijken moeten ook aangepakt worden. Nu komt echter de rol van Europa naar voren. Veel van dit illegale en vooral goedkope hout kwam toen voornamelijk naar de EU. Voor veel bedrijven was het dan ook een tegenslag toen deze kraan door de 2 verboden dicht gedraaid werd. De grote lobbykoepels van de Europese houtindustrie, EOS en CEPI, lobbyen onophoudelijk bij de Europese Commissie om de druk op vooral Oekraïne op te voeren. Hierdoor lanceert de Europese Commissie een arbitrageprocedure tegen Oekraïne en werd de opheffing van het uitvoerverbod zelfs een voorwaarde voor het volgende financiële steunpakket van 1,8 miljard euro voor het land. Dit toont aan dat het belang van goedkoop, en dus illegaal, hout vele keren groter is voor de Europese Commissie dan een effectief, duurzaam beheer van de bossen in Oekraïne. Dit toont ook de harde reactie op de EU van Ostap Jednak, ex-voorzitter van de Commissie Milieubeleid van het Oekraïense parlement, aan: *'Waarom verbindt de EU financiële steun aan de opheffing van het uitvoerverbod, en niet aan de hervorming van de bosbouwsector? Dat zegt toch alles? Als het verbod nu wordt opgeheven, zonder hervorming van de sector, zal de stroom illegaal gekapt hout naar de EU alleen maar toenemen.'*

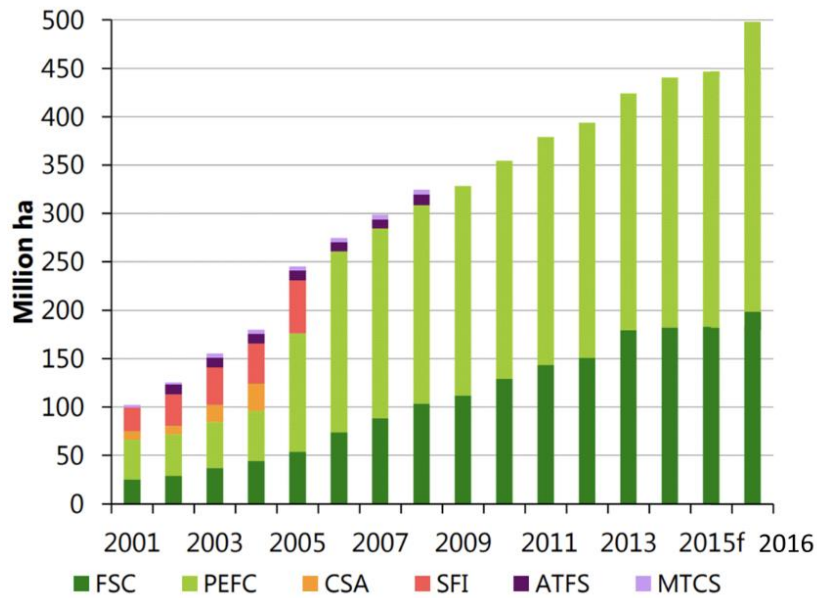
Zelfs doordat dit dateert van de periode 2017-2018, kan er door dit vooral niet ontkend worden dat er toen zelfs vanuit de EU niet echt belang gehecht werd aan een de algemene toepassing van de FSC-certificering. Men liet winstbejag van bepaalde, belangrijke groeperingen primeren op een duurzaam beleid van bossen. Dit toont wellicht ook aan waarom er nog steeds zo

weinig van de bossen werkelijk een FSC-certificering gekregen hebben. De voorwaarden om deze certificering te krijgen zijn te hoog en de winsten die men hieruit haalt blijkbaar te laag. Er mogen geen ongegronde conclusies getrokken worden, maar de vergelijking tussen België (een zeer laag percentage FSC gecertificeerd) en Oekraïne (een zeer hoog percentage FSC gecertificeerd), zorgt ervoor dat zeer hoge percentages van certificering zorgen voor een geur van corruptie. Wellicht gaat ik hier zeer kort door de bocht, maar toch zorgt dit ervoor dat de moed een beetje in mijn schoenen zakt.

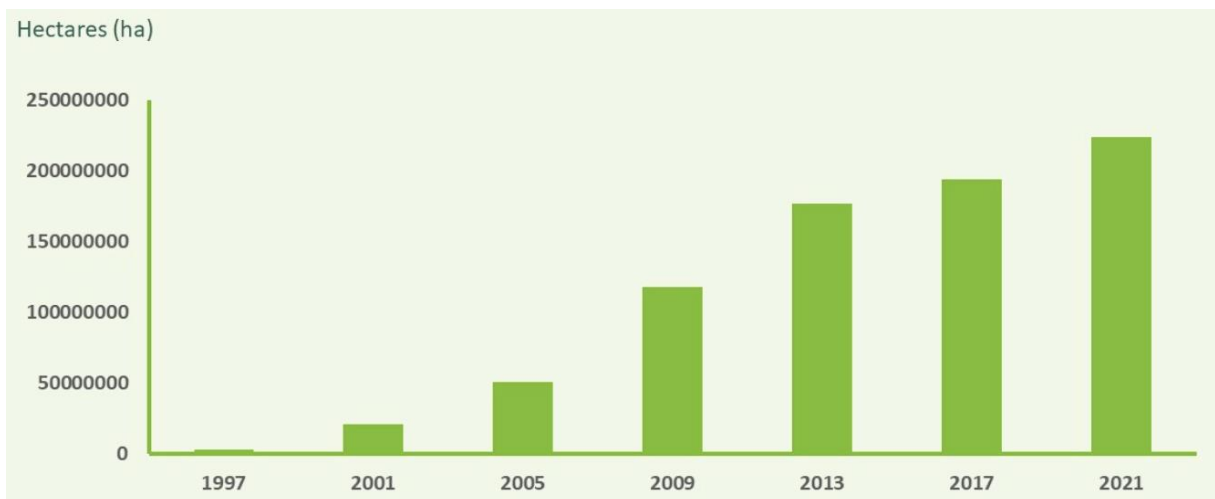
Jammer genoeg kan dit gevoel ook meer wetenschappelijk onderbouwd worden. Op 17 januari 2022 schreef FSC België het volgende op hun webpagina: *“Elk van de vier onderzochte landen (Finland, Zweden, Estland en Letland) heeft een hoge bosbedekkingsgraad waar het aandeel FSC-gecertificeerde bossen al **aanzienlijk** is (m.u.v. Finland). Over de vier landen samengaat het over een totaal van meer dan 20 miljoen hectare (cijfers 01/2022).”*

Als we kijken naar hoeveel procent dit is in verhouding met de totale bosoppervlakte is van deze 4 landen, wordt het negatieve gevoel bevestigd. Die 20 miljoen hectare wil namelijk zeggen dat er ongeveer 36 procent van de totale bosoppervlakte (55,9 miljoen hectare) van deze landen FSC gecertificeerd is. Dit is natuurlijk niet weinig, maar als we weten dat alle houtproducten vanaf nu vanuit FSC gecertificeerde bossen moeten komen, kan er gesteld worden dat er nog zéér veel werk nodig is om een voldoende grote stock te voorzien waaruit de (groeierende) vraag mee gedekt kan worden, zonder een verdere prijsstijging. Ook zijn deze 4 landen zijn niet het minste qua oppervlakte bos en de SDG's (duurzaamheidsdoelstellingen, ontwikkeling, corruptiegraad, ...).

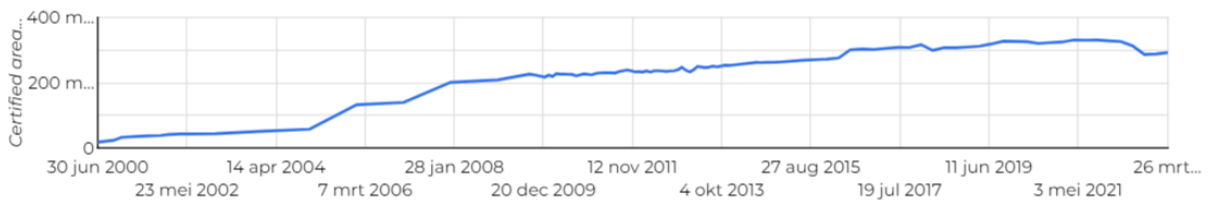
Om ook even de link te leggen naar de PEFC-certificering, is er te zien dat er wereldwijd 292 miljoen hectare bos PEFC gecertificeerd is (PEFC, 2023). Echter is dit maar 7,1% van de wereldwijde bossen (4 060 miljoen hectare, volgens FAO (2020)). Bij de FSC-certificering is dit maar 4,8% (193,5 miljoen hectare, FSC (2023)) van de wereldwijde bossen. Wellicht is hier een bepaalde overlap in de certificatie en zullen er bossen zijn die zowel PEFC als FSC gecertificeerd zijn. ). geeft grafisch weer dit totaal cumulatief, gecertificeerde en wereldwijde bosoppervlakte is. Volgens deze gegevens zou dit net 500 miljoen hectare zijn geweest in 2016, waarvan 200 miljoen ha FSC en 300 miljoen ha PEFC. Deze gegevens zijn nog steeds gelijkend met de meest recente gegevens van 2023. Waarom er geen groot verschil is tussen de gegevens tussen 2016 en 2023 wordt hieronder verklaard. Echter hieruit wel geconcludeerd worden dat er sowieso minder als 12,5% van de wereldwijde bossen gecertificeerd is. Dit alleszeggend cijfer geeft weer dat er nog zeer veel werk is op het vlak van deze certificeringen en de mogelijke complicaties die de nieuwe boswet van EU met zich meebrengt.



Afbeelding 62: De wereldwijde som van alle gecertificeerde bosoppervlaktes op grond van de grootste certificeringsprincipes. Overgenomen van Timber Trade Federation (2017) op basis van de gegevens van FSC, PEFC en FAO (2016).



Afbeelding 63 De toename van hectare bos met FSC-certificering door de jaren heen. Overgenomen van FCS (2023).



Afbeelding 64: De toename van hectare bos met PEFC-certificering door de jaren heen. Overgenomen van PEFC (2023).

Bovenstaande grafieken bewijzen de eerder aangenomen stellingen over de stagnerende hoeveelheid hectaren bos die gecertificeerd worden in de afgelopen jaren.

## 4.8. China

“Opkopers, in opdracht van Chinese bedrijven, benaderen meer en meer de Europese markt om hier houtgrondstof te kopen. China is een grootverbruiker van houtgrondstof”, dat zegt Filip De Jaeger van Fedustria. “Ook in België, in ons land gaat het om loofhout, zoals beuk en eik”, voegt De Jaeger toe.’ (Leslie Hodge en Frederik Defossez, VRT, 2021)

Zoals Hodge en Defossez hierboven vermelden kopen bedrijven van China steeds meer en meer hout op de Europese markt. Dit komt mede door het alsmaar groeiende bevolkingsaantal van China. Het spreekt voor zich dat deze groeiende bevolking ook een steeds groeiende vraag naar woningen veroorzaakt. Hout is al jaar en dag één van de meest gebruikte houtmaterialen in China. Echter heeft de groei nu als gevolg dat er een te kort is aan hout binnen de Chinese landsgrenzen en ze hun toevlucht naar andere houtmarkten, zoals de Europese markt. Omdat de vraag in China zo groot is, kan het zich men ook permitteren om de andere kopers op de Europese en andere markten te overbieden en meer te betalen als de andere kopers. Zo kunnen ze toch nog een voldoende groot volume hout verzekeren op de Europese markt. Verder zorgen deze overbieding ook voor dure, langdurige contracten. Hierdoor leveren Europese verkopers aan China en niet meer aan Europese landen omdat er uit deze Chinese contracten veel meer geld en inkomsten te halen vallen, ook op lange duur.

		Export wood out of Europe to China (product class 4403)						
Year								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Export Qty to the EU/MS (in kg)	2.004.478.213	2.621.810.889	3.392.271.943	8.333.515.576	12.942.216.321	14.081.347.718	10.981.496.754	

Afbeelding 65: Totale export van hout van EU naar China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022).

		Export wood out of Belgium to China (product class 4403)						
Year								
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Export Qty to the EU/MS (in kg)	356.193.787	548.198.498	595.937.257	8.333.515.576	3.376.511.810	3.301.487.495	1.892.497.734	

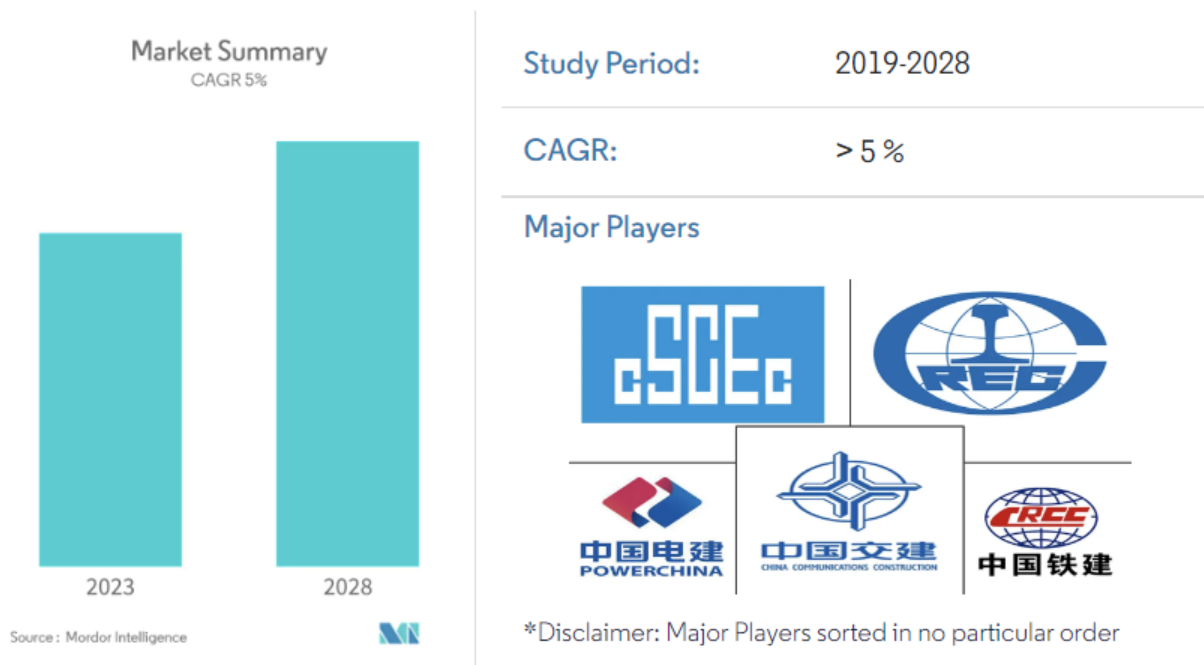
Afbeelding 66: Totale export van hout van België naar China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022).

De bovenstaande cijfers tonen de stijgende tendensen inderdaad aan. Zowel in Europa als in België is er een grote groei van export naar China tot 2021. In 2022 is er kleine daling, echter kunnen hier geen conclusies van getrokken worden waarom het jaar 2022 wat minder is.

		Total import value of wood of China (product class wood)					
Year							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Import value (in US \$)	€ 43.818.457.000	€ 43.812.948.000	€ 52.817.568.000	€ 58.523.415.000	€ 49.794.834.000	€ 47.448.746.000	

Afbeelding 67: Totale importwaarde van hout van China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit WITS (2015-2020).

Wordt er gekeken naar de totale import van hout van China, komen ook hier dezelfde tendensen terug op basis van de gegevens van het WITS. Wel zijn op dit platform enkel de uitgaves van de import beschikbaar. Er moet dus in het achterhoofd gehouden worden dat er een contractuele afhankelijkheid speelt, meer bepaald de overeengekomen waarde van het contract. Ook in het geval van de import vanuit Europa of België speelt het feit mee de van de import en re-export. Landen kunnen namelijk hout dat ze geïmporteerd hebben, terug re-exporteren aan China, wat zorgt voor verschuivingen in de cijfers. Hier kan echter geen opdeling in gemaakt worden en dus wordt er verondersteld dat dit geen invloed heeft op de tendensen door de jaren heen. Volgende figuren geven ook aan dat er niet dadelijk een daling gaat zijn op het vlak van de bouwsector in China. Er kan dus vanuit gegaan worden dat de daling van het jaar 2022 geen neerwaartse tendens gaat inluiden de komende jaren. De bouwsector in China zal blijven doorgroeien, dus alsook de vraag naar Europees hout.



Afbeelding 68: China Construction Market Size. Overgenomen van Mordor Intelligence (2022).

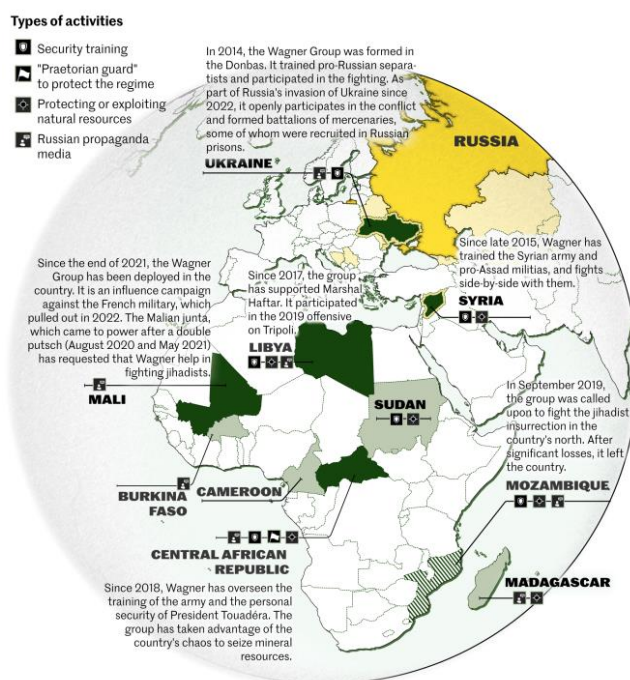
## 4.9. Ongecontroleerde ontbossing

Wereldwijd vindt er dagelijks nog steeds veel ontbossing plaats. Deze ontbossing wordt toegepast om andere gebruiksvormen toe te passen op het vrijgekomen stuk grond, zoals veeteelt, landbouw of plantages. Hiernaast worden veel bossen nog niet op een duurzame wijze beheerd, dit tonen ook de cijfers van de PEFC- en FSC-certificering aan. Echter vormt de blijvend, groeiende ontbossing een hypotheek op de toekomst. Het zorgt ervoor dat er steeds minder houtvolume beschikbaar zal gaan zijn. Nu komen door deze ontbossingen veel houtvolumes vrij, maar doordat de kap niet duurzaam gebeurt komt dit gekapte volume nooit meer terug en is het verloren. Er zal dus in de toekomst steeds minder hout beschikbaar zijn. In deze thesis wordt er enkel maar gesproken over de gevolgen in verband met de houtvoorraad in de toekomst, meer bepaald de economische waarde van het bos. Bijkomende gevolgen voor mens en milieu zijn ten gevolge van deze ontbossing helaas gewoonweg niet te overzien.

Emmaline Soken-Huberty van Human Rights (2023) stelt dat volgens sommige schattingen de economische waarde van de ecosysteemdiensten van het bos kan oplopen tot 16,2 biljoen dollar per jaar. Maar de totale waarde zou nog veel hoger kunnen liggen. Een analyse van de Boston Consulting Group, die probeerde de waarde te meten op basis van de klimaat regulerende functie, de milieuvoordelen, de sociale waarde en de commerciële output, zouden de bossen in de wereld wel 150 biljoen dollar waard kunnen zijn. Maar liefst 90% van de waarde komt voort uit het vermogen van bossen om koolstof op te slaan. De analyse wijst op veranderingen in landgebruik en stijgende temperaturen als de grootste bedreigingen voor die waarde. Dit toont dus werkelijk aan dat er een schift nodig is om van deze ontbossing naar een duurzaam beheer te gaan, zodat de toekomst op alle vlakken gewaarborgd blijft.

## 4.10. Politiek verborgen systemen

Doordat veel hout van Rusland kwam, krijg je dezelfde problemen als met het gas, enkel zijn er meer alternatieven beschikbaar voor de invoer van het hout dan bij het gas en dus minder directe gevolgen. Als land of EU ben je dus altijd afhankelijk van andere landen die een politieke invloed kunnen uitoefenen. De maatregelen die door de EU getroffen zijn tegen Rusland, maar ook de andere paragrafen van dit hoofdstuk, tonen dit zeer goed aan. Echter is het voorbeeld van Rusland het meest toonaangevend. De afhankelijk van het Russisch hout werd pijnlijk duidelijk toen de toevoer van het Russisch hout verboden werd. Er doen zich ook meer verborgen politieke systemen voor in de wereld waar wij als Europese gemeenschap bewust of onbewust mee te maken krijgen. Zo toont het vooronderzoek over de houtstroomanalyse aan dat wij als Europa zijnde vrij veel tropisch hout invoeren van Afrikaanse landen. Volgens Kasper Goethals (2022) hebben Russische huurlingen van de Wagner-group in de Centraal-Afrikaanse Republiek een deel van de handel in tropisch hardhout in handen. Echter is een deel van dat hout bestemd voor de Europese markt.



Afbeelding 69: de invloed van de Wagner-group op het Afrikaanse continent. Overgenomen van Le Monde (2023).

Als men kijkt naar de invloed van de Wagner-group op het Afrikaanse continent ziet men dat deze met de tijd toeneemt. Rusland werpt zich via de Wagner-group op als bondgenoot tegen gewapende milities, rebellengroepen enzoverder. Een heel aantal landen hebben dan ook militaire allianties gevormd met Rusland ter bescherming hiertegen. Rusland krijgt in het meeste van deze gevallen waardevolle grondstoffen als betaling. Het kaartje hiernaast geeft geografisch weer in welke landen de invloed van de Wagner-group het grootst is en waar dus ook de meeste inkomsten voor Rusland zelf uitkomen. Deze inkomsten worden namelijk via de Wagner-group door gesluisd naar Rusland. Bijvoorbeeld in Mali heeft Rusland een aantal goudconcessies in handen. Echter als we kijken naar de inkomsten van het houtexport uit deze landen waar er speculaties zijn dat deze in handen zijn van de Wagner-group, valt het op dat er veel hout wordt geëxporteerd vanuit de Centraal Afrikaanse Republiek en Mozambique. Volgende tabel is opgemaakt op basis van de uitgaves aan exportproducten,



hier klasse 4403 (hout), van de EU in de jaren 2020, 2021 en 2022. Deze gegevens zijn afkomstig van het platform Access2Markets van de Europese Commissie.

Import value wood into Europe (product class 4403)			
Country	2020	2021	2022
Libya	€ 0	€ 0	€ 0
Sudan	€ 0	€ 146	€ 0
Mali	€ 0	€ 0	€ 0
Burkina Faso	€ 0	€ 0	€ 372
Cameroon	€ 4.177.203	€ 5.891.978	€ 4.953.728
Central African Republic	€ 5.314.224	€ 8.619.190	€ 11.603.829
Mozambique	€ 545	€ 6.115.633	€ 12.716.078
Madagascar	€ 54.585	€ 54.952	€ 44.107
<b>TOTAL</b>	<b>€ 9.546.557</b>	<b>€ 20.681.899</b>	<b>€ 29.318.114</b>
<b>TOTAL IMPORT VALUE</b>	<b>€ 607.292.794</b>	<b>€ 723.053.050</b>	<b>€ 752.098.530</b>
<b>Percentage</b>	<b>1,57%</b>	<b>2,86%</b>	<b>3,90%</b>

Afbeelding 70: De inkomsten van de houtexport naar Europa voor de landen met een Wagner-group aanwezigheid. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2020-2022).

Zoals Goethals (2022) eerder al aangaf is er vooral een grote export van hout vanuit de Centraal Afrikaanse Republiek, wat door deze tabel bewezen wordt. We zien dat de geldstroom van de houtexport naar deze landen, waar er sprake is dat deze handel in handen is van de Wagner-group, goed is voor bijna 4% van de totale uitgave aan hout van de EU aan non EU-landen. Hoewel dat dit enkel de situatie beschrijft van de houtexport is dit toch nog altijd een aanzienlijke som, welke jaar na jaar groeiend is.

Nu zijn er nog meer bewijzen te vinden dat er via de Wagner-group en deze Afrikaanse landen geld stroomt naar Rusland. In het rapport 'Bois Rouge' (2022) staat dat Wagner veel geld verdient aan de houtexport en bosbouw in de Centraal Afrikaanse Republiek. Dit rapport is uitgevoerd door 'All Eyes on Wagner' in samenwerking met de Franse NGO OpenFacto. Volgens hen zou de Wagner-group in het bezit zijn van een 30-jarige houtkapconcessie die zich bevindt in het tropisch regenwoud in de Centraal Afrikaanse Republiek en wat 186 596 hectare groot zou zijn. Hiervan is 137 00 hectare echt bruikbaar voor de kap, wat wil zeggen dat er volgens hen 1 370 000 000 m<sup>3</sup> tropisch hout beschikbaar is. Als er maar 30% van deze concessie werkelijk uitgebaat wordt, zou de totale opbrengst neerkomen op 890 miljoen dollar. Hoewel dit hout niet allemaal op de Europese markt beland, kan er wel geconcludeerd worden dat er een bepaald verborgen systeem zit achter deze, voorheen onschuldig geachte, tropische houthandel.

Wat hieruit ook blijkt is dat de alsmaar groeiende invloed van Rusland in deze landen, het als maar moeilijker en moeilijker gaat maken om tropisch hout te importeren naar de EU zonder Rusland hierbij indirect, financieel te steunen.

Verder zien we ook een alsmaar groeiende invloed en aanwezigheid van China in Afrikaanse landen, al is het op een geheel andere manier als de invloed van Rusland en de Wagner-groep. De beweegredenen zijn wel dezelfde als die van Rusland, men is uit op de vele, waardevolle grondstoffen die aanwezig zijn in deze Afrikaanse landen. China en Rusland maken beide gebruik van het feit dat de steun vanuit het Westen voor Afrika afneemt omdat men zich in het Westen momenteel vooral focust op het steunen van Oekraïne in de oorlog. Dit maakt dat er zich een vacuüm heeft gevormd in Afrika dat nu gevuld wordt door 'steun' vanuit China en Rusland. Afrika voelde zich in de steek gelaten door het Westen en richt zich nu tot China en Rusland. Dit bleek al uit een document van 2014 dat gepubliceerd werd door RAND Corporation, geschreven door L. Hanauer en L.J. Morris. Echter wordt hier niet verder op ingegaan, omdat dit niet zo een directe link heeft met het onderzochte thema van deze thesis.

Nu is er een politieke invloed van China die wel een directe link treft met het thema van deze thesis. China koopt namelijk zulke grote hoeveelheden hout aan op de Europese markt dat er zelfs sprake zou kunnen zijn van een afhankelijkheid ten opzichte van China. Moest de afname van hout door China plots stoppen, is er een enorm overaanbod. Het onevenwicht dat hierdoor zou ontstaan, zou de Europese markt gewoonweg doen instorten. Er kan niet echt gesproken worden van een gezonde situatie momenteel, we zijn gewoon te veel afhankelijk van andere.

## 4.11. België

In dit deel wordt er meer specifiek gekeken naar wat de situatie is in België. Echter slaan voorgaande problematieken ook terug op België, want België is natuurlijk ook afhankelijk van de Europese en internationale houtmarkten.

### 4.11.1. Droogte in België

‘Mislukte oogsten, brandgevaar en waterschaarste. Droogtes zoals we die deze en vorige zomer meemaakten, zullen zich blijven herhalen. Daarom richten Antwerpse biologen hun pijlen op de Kempense naaldbossen. Die moeten sneuvelen voor ons kraantjeswater. “Want zo’n naaldbos kan je vergelijken met een geasfalteerde parking.” (Anton Goegebeur, 2018)

Droogte is een algemeen gekend probleem in België en andere Europese landen. Echter heeft het soort bos hier blijkbaar een zeer grote invloed op. Volgens Goegebeur zijn naaldbossen even slecht voor de grondwaterstand als een geasfalteerde parking. Dit komt doordat als het regent de dennennaalden zeer veel regendruppels vasthouden, waardoor het na de regenbui dadelijk terug verdampt. Hiernaast als het water toch de bodem kan bereiken, houden ook hier weer de naalden het water vast en krijgt het dus niet de kans om in de grond te trekken en de grondwaterstand aan te vullen. Deze naalden composteren ook zeer slecht, waardoor de bodem van deze naaldbossen bestaat uit een dik pakket naalden waar het water dus niet doorheen geraakt. Ook de locatie waar deze bossen zich bevinden, speelt een grote rol. Deze dennenbossen bevinden zich in Belgisch Limburg vooral op zandgronden. Deze zandgronden lenen zich normaal gezien uitermate voor infiltratie en het aanvullen van het grondwater, echter is dit nu niet meer mogelijk in deze naaldbossen.

Dit is een probleem dat niet enkel gekend is in België maar ook in andere landen. Hierdoor komen deze bossen steeds meer in opspraak. Men wil deze bossen vervangen of aanpassen naar meer klimaatresistente bossen, wat ook zal zorgen voor een grotere ecologische waarde van deze bossen. Als er in België gekeken wordt naar waar deze ingrepen vooral moeten gebeuren, wordt het duidelijk dat de naaldbossen in de Kempen het slachtoffer zullen zijn. Door het mijnverleden van deze regio zijn deze bossen door de mens aangeplant om het naaldhout te gebruiken voor de stutting van de mijngangen. Naaldhout leende zich hier namelijk zeer goed voor, want naaldhout kraakt eerst voor het breekt. Zo werden de mijnwerkers dus gewaarschuwd wanneer er instortingsgevaar was. Na de sluiting van de laatste mijn in de jaren 90 in België, werd er in deze bossen ook niet meer gekapt. Hierdoor zijn deze naaldbossen ook zeer oud, waardoor hun natuurlijke waarde quasi nihil is geworden.

Naast de slechte invloed voor de grondwaterstand, zorgt de ouderdom ervoor dat deze naaldbossen stilaan moeten verdwijnen voor ‘klimaatbossen’. Ook in Wallonië is men ook aan het evolueren naar meer gemengde bossen in de plaats van de naaldbossen. Echter wordt het thema van de klimaatresistente bossen in deze thesis niet verder besproken.

#### 4.11.2. Zonevreemde bossen

Eén derde van de Vlaamse bossen is “zonevreemd”. Dat betekent dat ze bijvoorbeeld in woon- of industriegebied liggen en dus relatief makkelijk kunnen verdwijnen. 12.000 Hectare daarvan is bijzonder waardevol bos en bestaat soms al sinds de 18e eeuw. Deze waardevolle bossen worden de Ferrarisbossen genoemd. Door deze zonevreemdheid wordt er in theorie meer als 46 000 ha bos bedreigt met kaalkap, waarvan ook nog eens 26% zeer waardevolle bossen van zijn. Dit is een rechtstreekse bedreiging voor de toekomst van deze bossen.

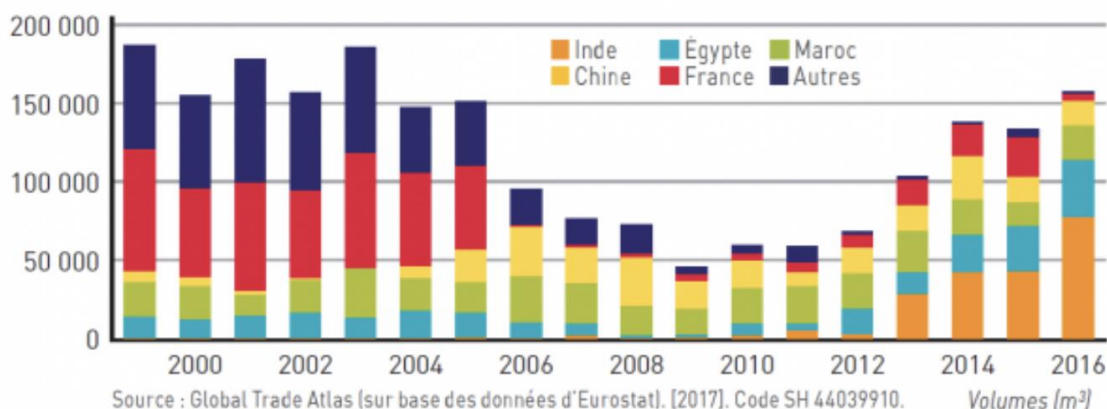
#### 4.11.3. Eigen gewin bosbouwbedrijven

Algemeen gezien is er een zeer grote export van hout naar China. In België wordt er ook een groot deel van de inheemse productie geëxporteerd naar China en alsook naar India. De bosbouwbedrijven trekken dus de kaart van het geldgewin enkel ten voordele van hun eigen, dit doordat de Chinese opkopers de Europese markt zo overbieden. Echter wordt hierdoor de binnenlandse vraag niet gedekt, waardoor er opnieuw hout van elders geïmporteerd moet worden. Dus we krijgen een situatie waar we het voorheen aanwezige materiaal transporteren naar China en India en weer hout van ergens anders moeten gaan importeren voor de binnenlandse vraag te dekken. Is deze absolute absurditeit ecologisch gezien nog te verantwoorden vandaag den dag?

		Export wood out of Belgium to China (product class 4403)						
Year		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Export Qty to the EU/MS (in kg)		356.193.787	548.198.498	595.937.257	8.333.515.576	3.376.511.810	3.301.487.495	1.892.497.734

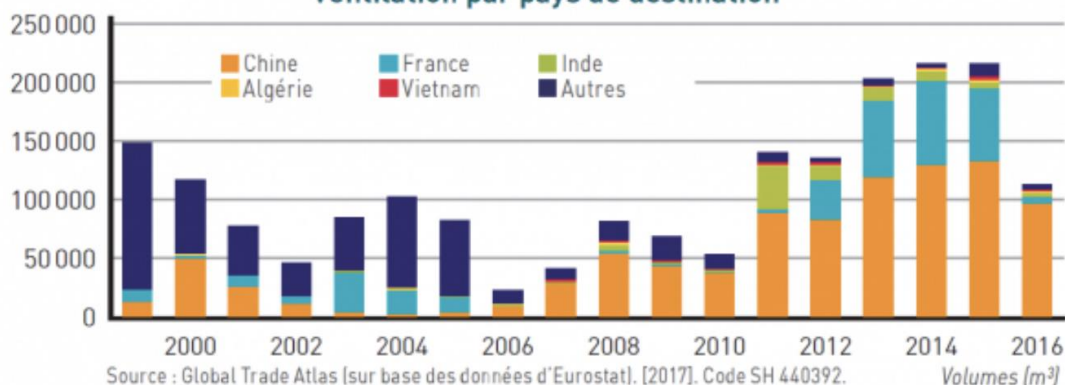
Afbeelding 71: Totale export van hout van België naar China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022).

### Évolution des exportations de bois ronds de peuplier de Belgique Ventilation par pays de destination



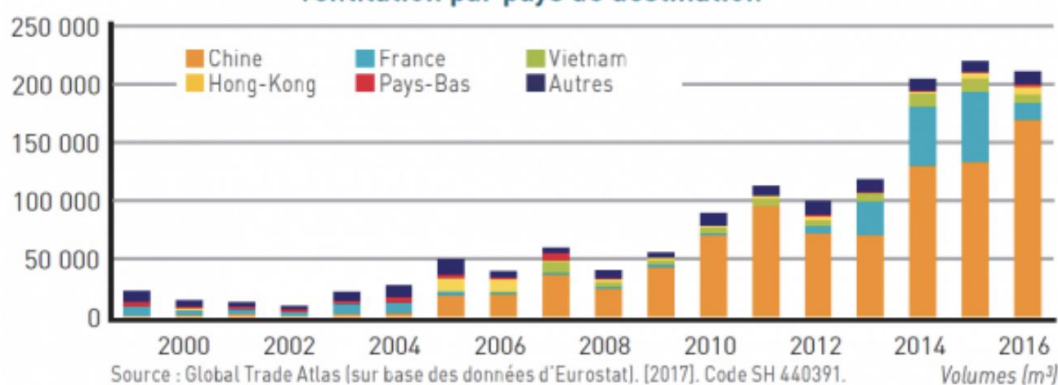
Afbeelding 72: Evolutie van de Belgische export van populier. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en GTA.

### Évolution des exportations de bois ronds de hêtre de Belgique Ventilation par pays de destination

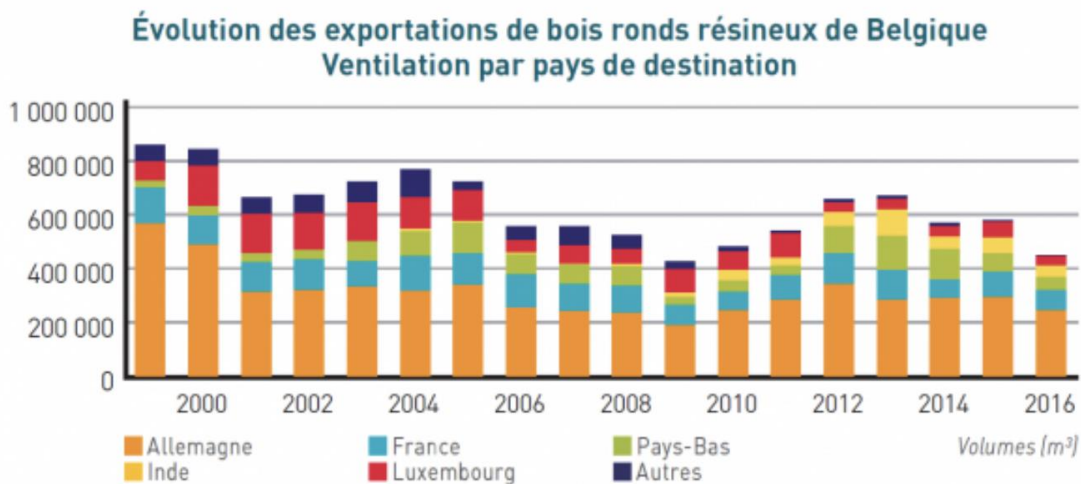


Afbeelding 73: Evolutie van de Belgische export van beuk per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

### Évolution des exportations de bois ronds de chêne de Belgique Ventilation par pays de destination



Afbeelding 74: Evolutie van de Belgische export van eik per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.



Afbeelding 75: Evolutie van de Belgische export van naaldhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas.

Deze grafieken tonen allemaal hetzelfde aan, namelijk een enorme groei in export naar China en India. Dit is hetzelfde voor alle houtsoorten, gaande van de hardhoutsoorten tot de naaldhoutsoorten.

#### 4.11.4. Het houtverbruik in België

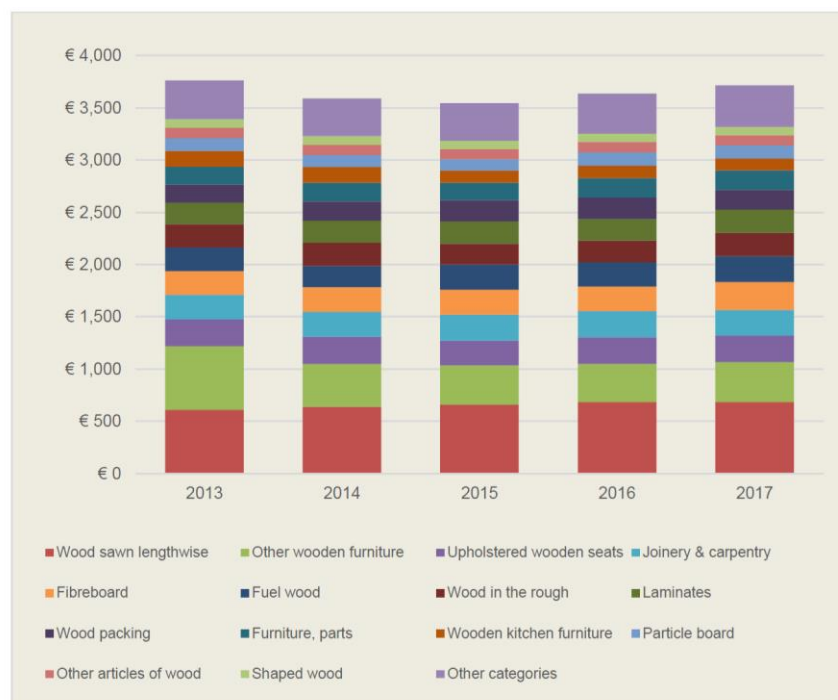
Het verbruik van houtproducten in België wordt geschat door de gemiddelde hoeveelheid houtproducten die België tussen 2013 en 2017 na omrekening naar WRME heeft uitgevoerd (18,1 miljoen m<sup>3</sup>) af te trekken van de totale hoeveelheid ingevoerd hout (24,3 miljoen m<sup>3</sup>) plus de binnenlandse productie van België (5,4 miljoen m<sup>3</sup>). Dit levert een gemiddeld verbruik op van 11,6 miljoen m<sup>3</sup> hout per jaar tussen 2013 en 2017. Dit vertegenwoordigt 39% van de beschikbare houtvoorraad (productie plus invoer) van België in die periode. Dit volgt uit de studie van het WWF (2019). De gegevens uit het vooronderzoek komen neer op ongeveer dezelfde hoeveelheden. België, als land, verbruikt dus meer dan het produceert.

$$\frac{\text{gemiddeld verbruik van hout}}{\text{productie van hout}} = \frac{11,6 \text{ miljoen } m^3}{5,4 \text{ miljoen } m^3} = 214,8 \%$$

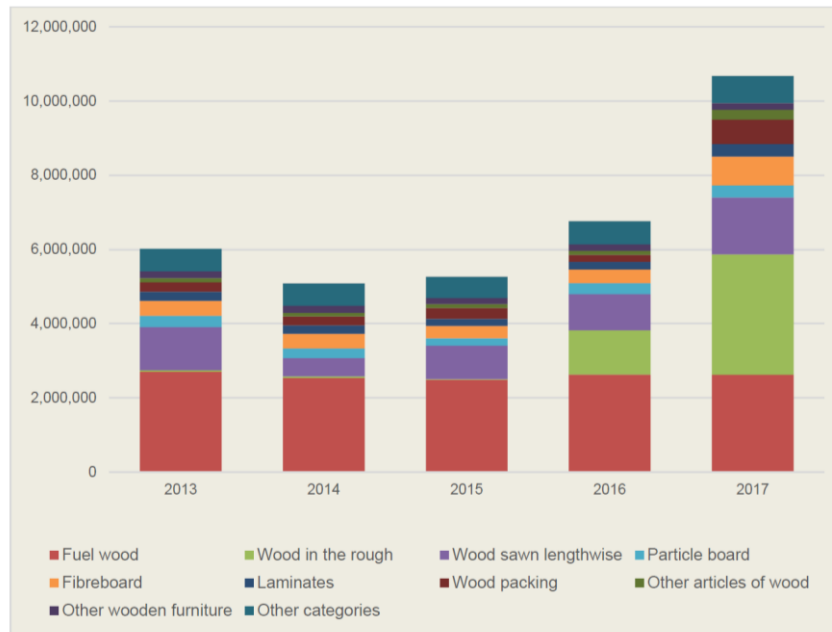
België verbruikt anders gezegd 2,2 keer de hoeveelheid het zelf produceert.

## Import en re-export

België speelt zowel een zeer grote rol in houtgebruik, als de verdeling van houtproducten. Uit het rapport van WWF (2019) blijkt dat België een leidende handelsrol op zich neemt binnen de EU als de grootste wederuitvoerder van gezaagd hout, fineer en industrieel rondhout en de op een na grootste uitvoerder van multiplex na Frankrijk. Hiernaast is België een belangrijk handelspunt voor tropisch hout, met wederuitvoer naar met name Duitsland, Nederland, Frankrijk en Italië. Meer bepaald behandelt de haven van Antwerpen een jaarlijks volume van 1,05 miljoen ton tropische bosproducten, en wordt dus erkend als een belangrijk distributiecentrum binnen Europa. Echter zorgt deze import en re-export voor een vertroebeling van de cijfers. Zoals een aantal keer eerder is aangehaald in deze thesis is het niet geweten hoeveel werkelijk wordt geïmporteerd en dan terug geëxporteerd. Want veel houtproducten die via de haven van Antwerpen binnenkomen, worden terug naar het buitenland vervoerd. Het is bijna onmogelijk om te achterhalen hoeveel er juist uitgevoerd wordt en hoeveel er werkelijk in België verwerkt wordt. Een soort gelijkend fenomeen zien we bij de houtproductie bij de bosbouw in België. In Duitstalig België zijn er een aantal bedrijven actief in de bosbouw die met hun hoofdkantoor in Duitsland gevestigd zijn. Echter is het voor hen goedkoper om deze gekapte, rondhouten stammen verder te verwerken in Duitsland zelf. Door deze complexe relaties en goederenstromen is het zéér moeilijk om exacte cijfers en verhoudingen te verkrijgen. Wel is het nu geweten dat België een belangrijke rol aanneemt in zowel productie als (re)-export van hout binnen de EU.

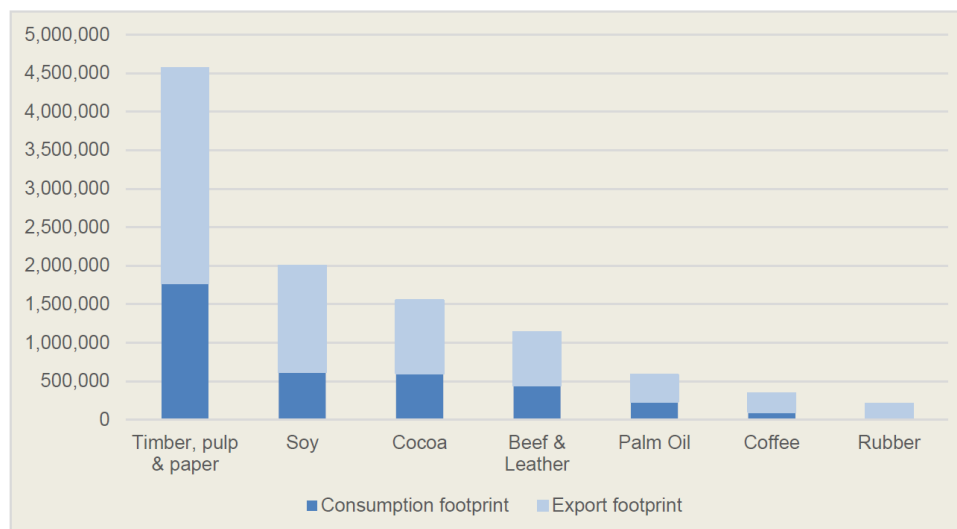


Afbeelding 76: De importwaarde van houtproducten voor België, in euro. Overgenomen uit WWF (2019).



Afbeelding 77: De import hoeveelheid van houtproducten voor België, in ton. Overgenomen uit WWF (2019).

## Consumptie footprint



Afbeelding 78: Footprint: schatting van het oppervlakte land dat nodig is om de nood van België te dekken, in hectare. Overgenomen uit WWF (2019).

In een poging om toch een beeld te krijgen wat de impact is van zowel de export als de import van de houtproducten, kan er gekeken worden naar de footprint. Deze footprint geeft weer hoeveel oppervlakte land er nodig is om een bepaalde nood te dekken. In dit geval zal het weergeven hoeveel hectare bos er nodig zou zijn om de vraag van België te dekken. Deze footprint (afbeelding hierboven) volgt eveneens uit het rapport van het WWF (2019). We zien hieruit dat er meer geëxporteerd wordt dan dat er verbruikt wordt. Respectievelijk 2 800 000



hectare zou nodig zijn voor de export uit België en 1 750 000 hectare voor het verbruik. Hieruit volgt dus het volgende:

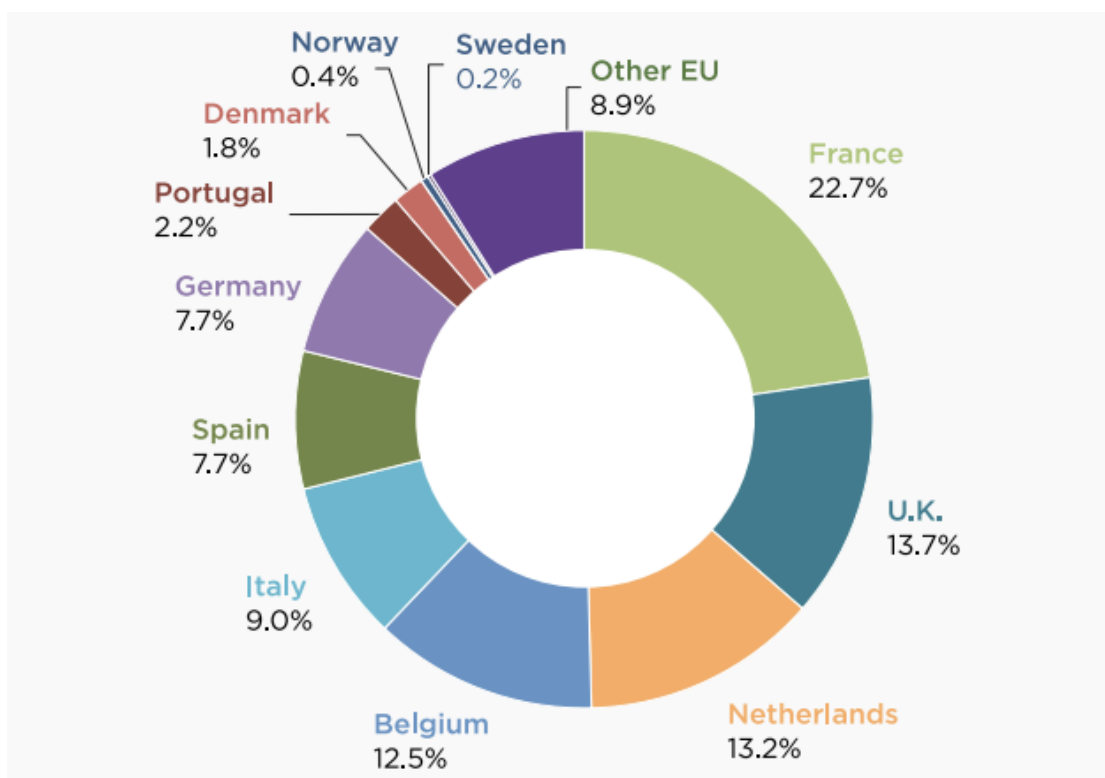
$$\frac{\text{hectare voor verbruik}}{\text{hectare beschikbaar in België}} = \frac{1\,750\,000\text{ ha}}{710\,000\text{ ha}} = 246,4\%$$

De oppervlakte van het totale verbruik is bijna 2,5 keer zo groot als het beschikbare bosbestand in België. Echter is dit een jaarlijks verbruik en groeit dit bos niet aan op 1 jaar tijd.

$$\frac{\text{hectare voor verbruik}}{\text{aantal hectare België}} = \frac{1\,750\,000\text{ ha}}{3\,068\,800\text{ ha}} = 57,0\%$$

Als men het totale verbruik oppervlakte wil voorzien in België, moet 57% van het Belgisch grondoppervlakte bebost worden. Dit is momenteel maar 23%, ook hier is dit een jaarlijks verbruik en groeit dit bos niet aan op 1 jaar. Let wel dat dit slaat op alle houtproducten, dit wil zeggen dat hierin ook geïmporteerd papier of karton inbegrepen is. Ook hier is er een bepaalde vertroebeling van de cijfers door de overlapping en de beperktheid van gedetailleerde gegevens. Het schetst wel een goed en representatief beeld van hoe de situatie momenteel is in België.

## Tropisch hout



Afbeelding 79: De verhouding van import van tropisch hout binnen de EU. Overgenomen van Van Benthem et al. (2018).

Uit dezelfde studie van het WWF (2019) volgde dat België een belangrijk handelspunt van tropisch hout is, dat met name naar Duitsland, Nederland, Frankrijk en Italië wordt uitgevoerd. Niet enkel de (re)-export, maar ook de consumptie van tropisch hout ligt hoog. België staat op de 4<sup>de</sup> plek op het vlak van het verbruik in Europa, net na Frankrijk, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Het Verenigd Koninkrijk zat bij de uitgave van deze studie nog bij de EU, als gevolg staat België dus eigenlijk op de 3<sup>de</sup> plek op het vlak van het verbruik van tropisch hout, dit met 12,5% van het totale Europese verbruik. Dit is een negatieve evolutie, zeker gezien de eerder besproken gevolgen hiervan.

## 4.12. Conclusie

Er moet dus getracht worden om naar een onafhankelijkheid te gaan op het vlak van deze houtvoorziening. De huidige situatie op het wereldtoneel illustreert maar al te goed de problemen die de geopolitiek teweegbrengt op de Europese en dus ook de Belgische houtmarkt. Men moet proberen zoveel mogelijk te bouwen op een systeem dat zoveel als mogelijk lokaal onderhouden wordt door de EU zelf. Dit houdt een shift in waar getracht wordt de tropische houtsoorten zoveel mogelijk te weren en andere inheemse, verduurzaamde houtsoorten te gebruiken. Dit houdt hiernaast ook in om zoveel als mogelijk gebruik te maken van de binnenlandse productie en dus minder te exporteren naar andere landen van de EU of zelfs daarbuiten, dit zou pas gedaan mogen worden als er een overaanbod is op de binnenlandse markt.

Echter zien we dat België nooit zelfvoorzienend kan worden. Het aanbod dat mogelijks voorhanden is, dekt de groeiende vraag niet. Er zal dus altijd een import van hout uit andere landen nodig zijn. Deze import moet echter wel zoveel mogelijk vanuit Europa gevoed worden om de eerder besproken politieke afhankelijkheid te beperken en te vermijden. Verder zorgt een Europese toevoer voor mogelijkheid op een controle op de certificering, zodat ook de recent erkende boswet zonder grote problemen nageleefd kan worden. Er kan dus gezegd worden dat dit hoofdstuk de noodzaak aantoont dat België een oplossing moet vinden om te evolueren naar een ecologisch en sociaal verantwoord houtbeleid.

In de komende hoofdstukken zullen er een aantal oplossingen naar voorgeschoven worden om deze positieve verandering mogelijk te maken. Onder andere een duurzaam bosbeheer en een toepassing van de small scale-forestry in Europa zal besproken worden. Hierbij worden de inheemse houtproducten zo efficiënt en zoveel mogelijk ingezet (CLT, LVL...). Zo kan er met een beperkt aanbod, de groeiende, inlandse vraag zoveel mogelijk gedekt worden.

## 5. Casestudies

Omdat sommige van deze voorgaande problematieken al een aantal jaren spelen en niet enkel van toepassing zijn op België, maar op de gehele wereld, zijn er een aantal landen die met succes hun bosbeheer hebben aangepast. Juist hier liggen er opportuniteiten om te kijken welke oplossingen ook in België gebruikt kunnen worden. Daarom wordt er in dit hoofdstuk 2 casestudies besproken, Japan en Oostenrijk.

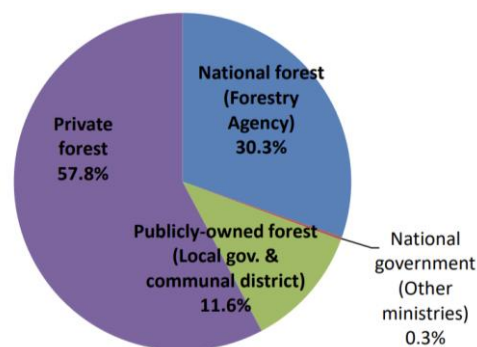
### 5.1. Japan

Als eerste casestudie wordt de situatie bekeken van Japan en hoe zij de slechte situatie van 2002 in de afgelopen jaren positief hebben omgebogen. Deze positieve evolutie is niet de enige reden waarom er gekozen wordt voor Japan, ook de situatie omtrent de bossen is zeer gelijkend. De gegevens van deze studie zijn afkomstig van de volgende 3 documenten: State of Japan's Forests and Forest Management van het MAFF (2019), Annual Report on Forest and Forestry in Japan van het MAFF (2015) en Annual Report on Forest and Forestry in Japan van het MAFF (2016).

#### 5.1.1. Enkele gelijkenissen tussen Japan en België

##### Het privaat eigenaarschap

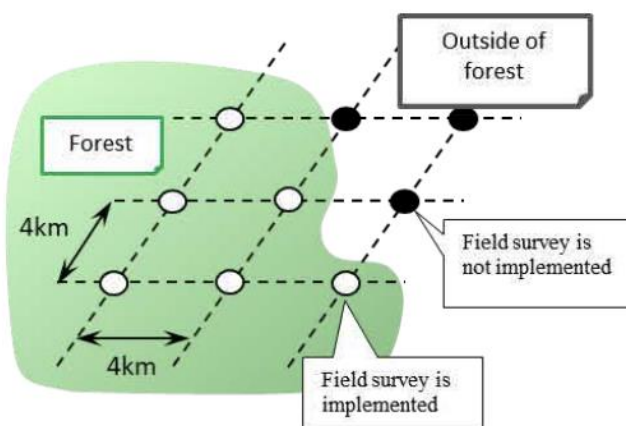
Onderstaande figuur geeft weer dat er in Japan het overgrote deel van de bossen in privaat eigenaarschap zijn. Net geen 60% is privaat de overige 40% is in publiek beheer. Als dit vergeleken wordt met de toestand in België, zien we zeer gelijkende cijfers: 57% is privaat en 43% is in publiek beheer. Hiernaast zijn de percelen in privaat eigendom klein qua grootte, net zoals in België. Onder andere hierdoor is Japan een goede casestudie, juist omdat ze geconfronteerd worden met soortgelijke problemen die komen kijken bij een situatie waar het overgrote deel van het bos privaat beheerd wordt.



Afbeelding 80: De verhouding eigenaarschap van de bossen in Japan. Overgenomen van MAFF (2015).

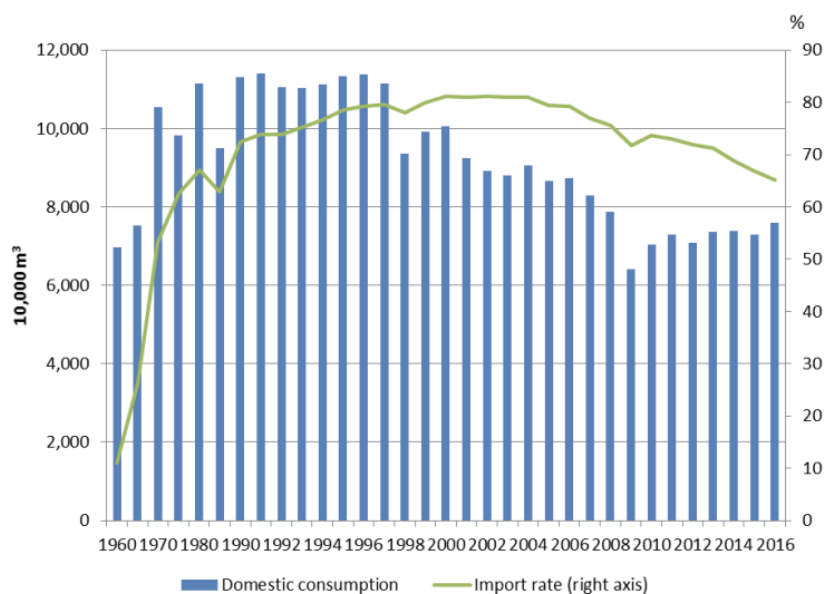
## Het meetnet

In Vlaanderen en Wallonië wordt er al sinds de jaren 90 een meetnet gebruikt waardoor men de evoluties in de bossen kan opmeten. Door het gebruik van dit meetnet zijn er zeer veel gegevens over de bossen beschikbaar en kan dit gebruikt worden bij de toepassing van een overkoepelend, duurzaam bosbeheer. Ook in Japan maken ze gebruik van een soortgelijk meetnet om de evoluties van de bossen op te volgen. Hierdoor zijn de positieve effecten van eventuele ingrepen aangaande een duurzaam bosbeheer zeer makkelijk op te volgen. Ook maakt men dankzij deze toepassing over meerjarige periodes bosinventarissen.



Afbeelding 81: Structurering van het meetnet in Japan. Overgenomen van MAFF (2019).

## De verhouding import en productie



Afbeelding 82: De verhouding tussen de import en het verbruik van hout in Japan. Overgenomen van MAFF (2019).

In 2016 waren ingevoerd hout en ingevoerde houtproducten goed voor 67% van het totale verbruiksvolume in Japan in rondhoutequivalenten. Het aandeel van ingevoerd hout vertoont een dalende tendens in de afgelopen jaren (MAFF, 2019). Ook dit fenomeen zien we terugkomen in België. België voert 23,4 miljoen m<sup>3</sup> rondhout in en voert 18,1 miljoen m<sup>3</sup> terug uit. De eigen productie ligt ongeveer op 5,4 miljoen m<sup>3</sup> en het gemiddeld jaarlijks verbruik wordt geschat op 11,6 miljoen m<sup>3</sup> (WWF, 2019). Om het eigen verbruik te dekken (stel dat we de productie volledig toe wenden om het verbruik te dekken) hebben we nog 6,2 miljoen m<sup>3</sup> van het ingevoerde hout nodig om het verbruik te dekken.

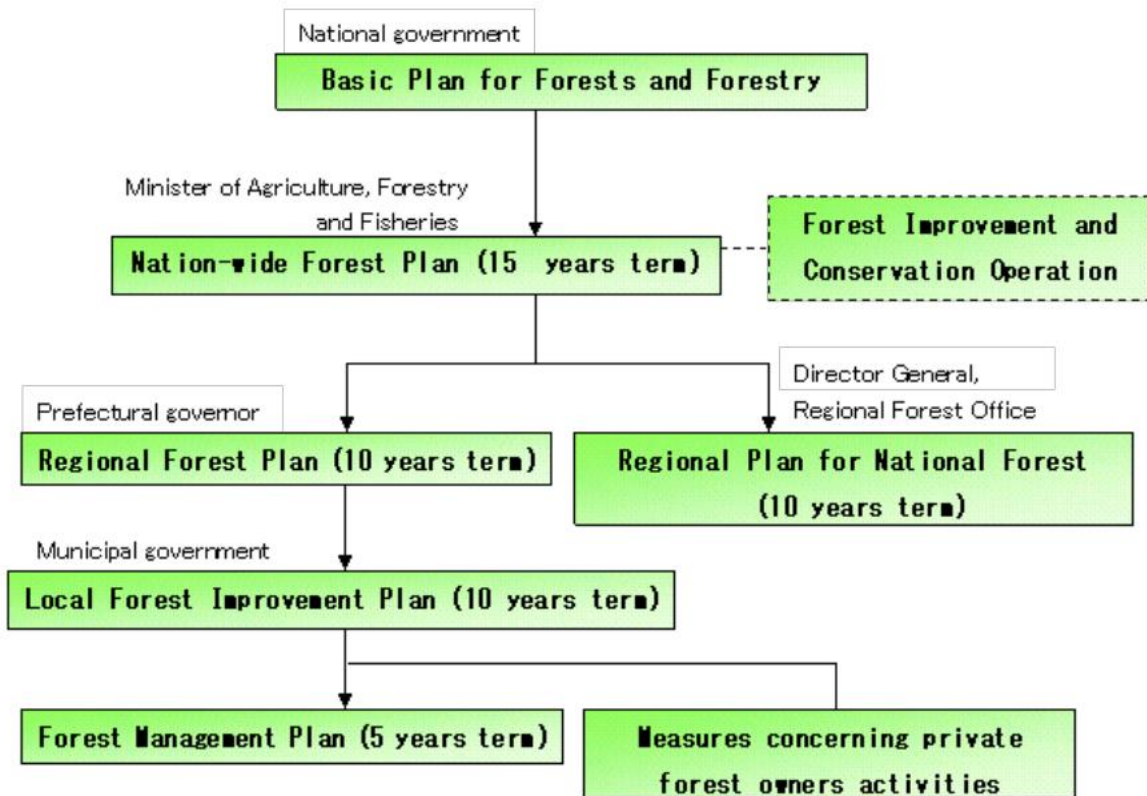
$$\frac{\text{import van hout om verbruik te dekken}}{\text{gemiddeld verbruik van hout}} = \frac{6,2 \text{ miljoen m}^3}{11,6 \text{ miljoen m}^3} = 53,5 \%$$

Dit maakt dat minstens 53,5% van het verbruik gedekt wordt door ingevoerd hout in België. Nu weten we dat door de veronderstelling dat de productie volledig toegewend werd om het verbruik te dekken, dit getal naar alle waarschijnlijkheid een stuk hoger gaat liggen en ook rond de 67% zal uitkomen zoals in Japan. Hetgeen dat hieruit geconcludeerd kan worden is het feit dat de eigen productie zowel in België en Japan het verbruik nooit volledig zal kunnen dekken. Echter toont Japan wel aan dat er met een goed en doordacht bosbeheer kan gezorgd worden voor een afname inzake de afhankelijkheid van het geïmporteerde hout, anders gezegd een daling in de importhoeveelheden van hout.

### 5.1.2. Het bosbeleid

De beginselen van het beheer van de Japanse bossen is vastgelegd in de e Forests and Forestry Basic Act die in 2001 volledig herzien werd, zo werden ook de internationale tendensen weerspiegelt in de wet. De wet bepaalt dat het hoofddoel van het bosbeheer de instandhouding is van de veelvoudige voordelen van bossen en definieert daartoe een reeks uit te voeren beleidsmaatregelen voor de verbetering en het behoud van de bossen en de ontwikkeling van de bosbouw en de houtindustrie. Voor de uitvoering van diverse beleidsmaatregelen zijn institutionele kaders, zoals die voor de bosplanning en bosbehoud, voorzien in de Boswet. Bosbeheerplannen worden geformuleerd op nationaal, districts- en gemeentelijk niveau door de respectieve overheidsinstanties en op het niveau van de beheerseenheden door de individuele bouseigenaren. De instructie en bijstand aan de particuliere bouseigenaren en de houtindustrie wordt uitgevoerd door zowel de nationale

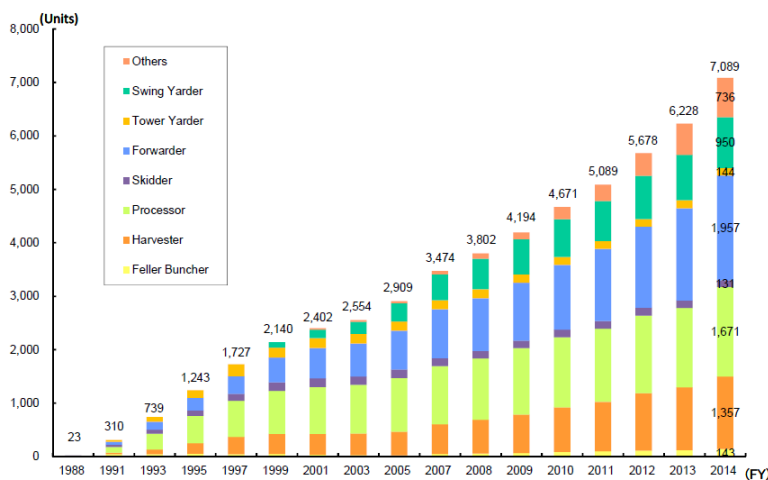
overheid, namelijk het Bosbouwagentschap, en de prefecturele en gemeentelijke overheden op gecoördineerde wijze (MAFF, 2019).



Afbeelding 83: Structuur van het bosplanningssysteem in Japan. Overgenomen van MAFF (2019).

### 5.1.3. Efficiënt houtproductiesysteem

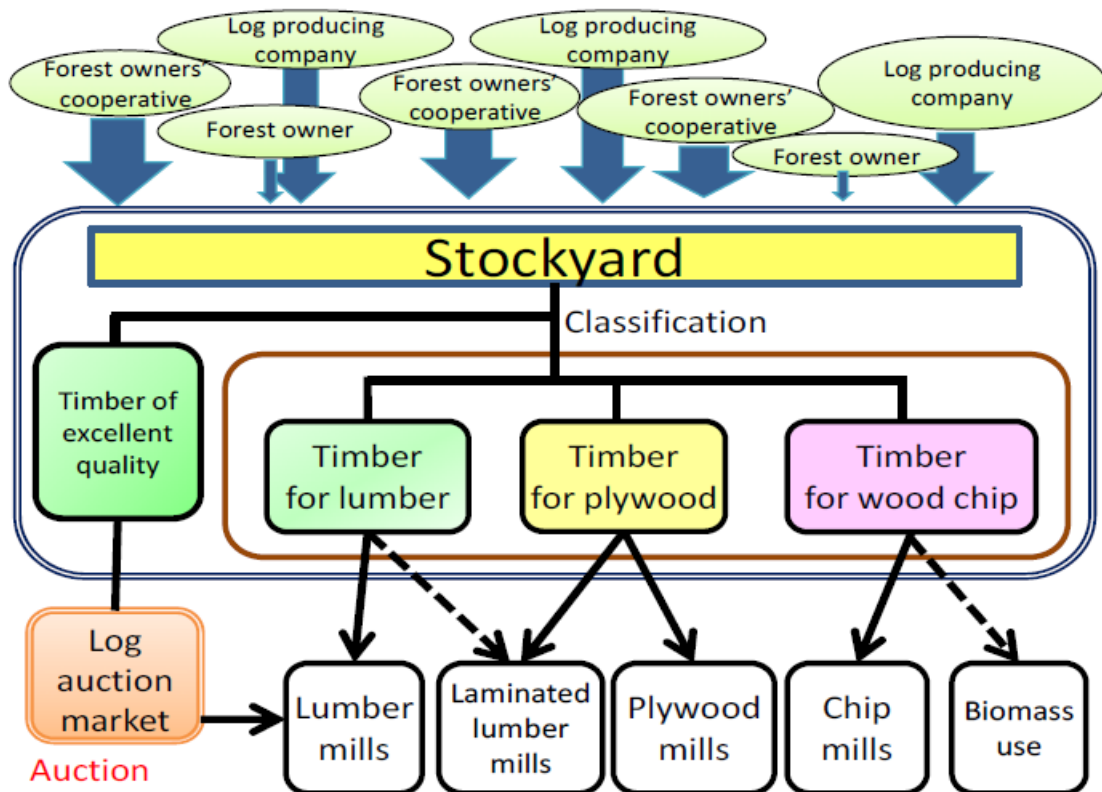
In Japan hebben ze de laatste jaren zeer sterk ingezet op een mechanisatie van de bosbouw,



anders gezegd is ervoor gefinancierd in nieuwe bosbouwmachines. Dit is vooral te wijten aan de vele steile bergen waarop de bossen zich bevinden, hierdoor was er een groot percentage van de bossen gewoon niet toegankelijk voor de kap. Afbeelding 84 geeft deze groei zeer duidelijk weer.

Afbeelding 84: De groei in geavanceerde bosbouwmachines in Japan. Overgenomen van MAFF (2015).

Verder hebben ze in Japan de distributieketen herbekeken en geoptimaliseerd door middel van stockyards, waar het hout geïnclassificeerd en gesorteerd wordt. Zo kan de kost voor distributie gereduceerd worden en wordt de keten efficiënter.

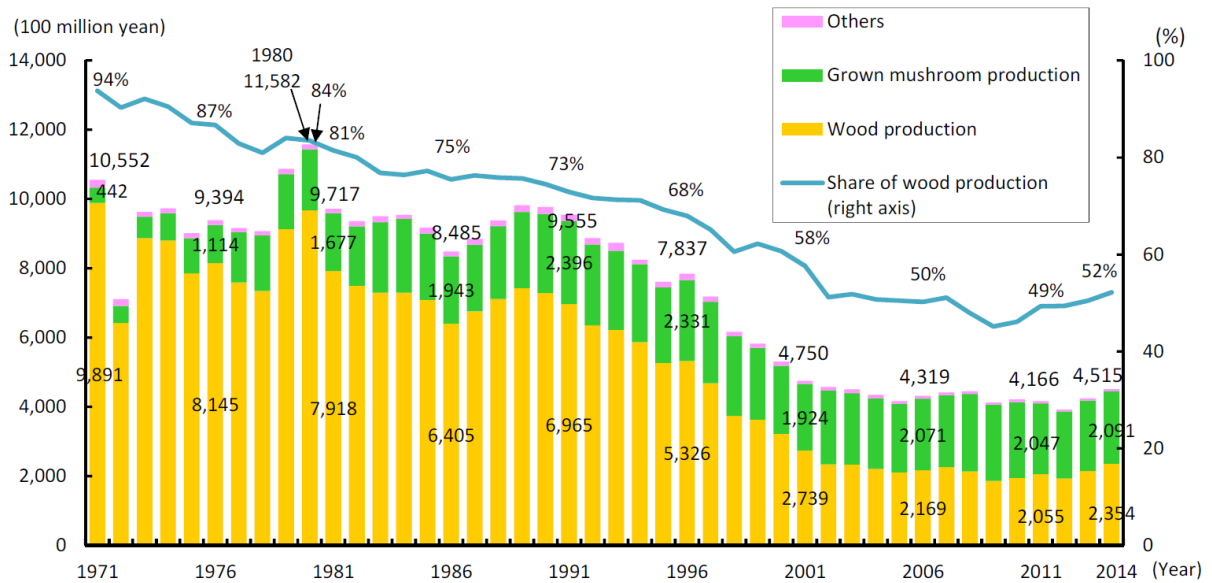


Afbeelding 85: Werking stockyard voor de houtdistributie. Overgenomen van MAFF (2015).

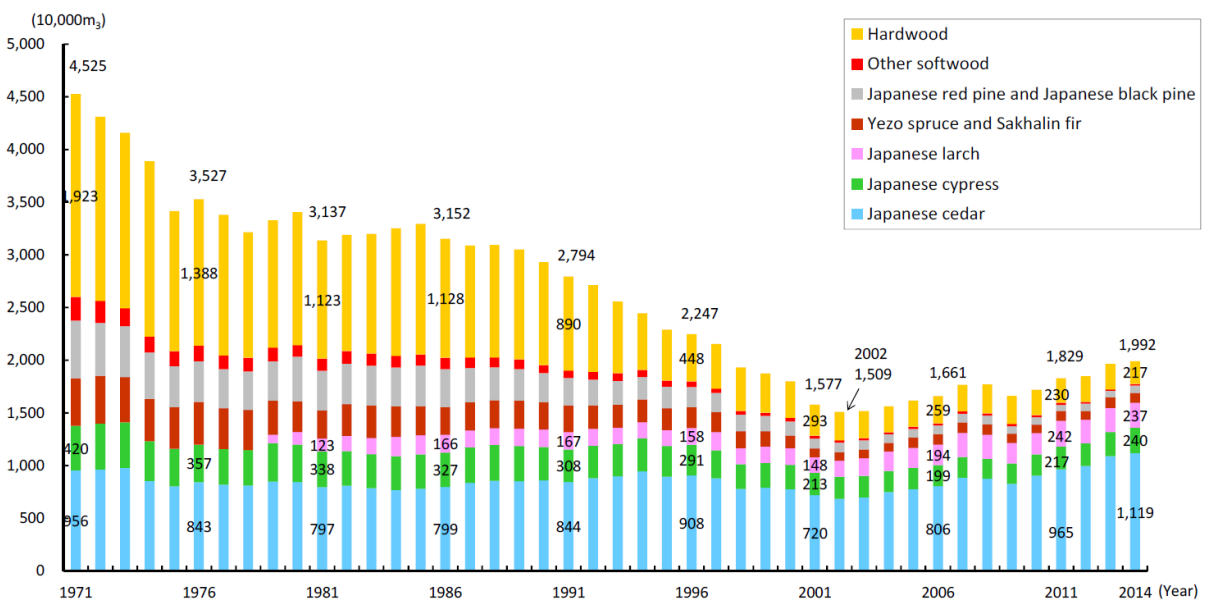
Het Agentschap voor Bosbouw in Japan stimuleert verder ook de coördinatie en handhaving van bosbouwpraktijken onder kleinschalige, private boscijgenaren, door middel van een opleidingsprogramma bosbeheerplanner, die boscijgenaren helpt de bosbouwpraktijken te coördineren. Het Agentschap voor Bosbouw zet hiernaast in op een samenwerking op het vlak van bosbeheer tussen particuliere bossen en nationale bossen, wat kan bijdragen tot de verbetering van bosbouwpraktijken en de bevordering van de aanleg van een efficiënt netwerk van boswegen.

Dat de maatregelen en stimulansen vanuit de Japanse regering een positieve invloed hebben op de jaarlijks productievolumen en inkomsten die voortvloeien uit de bosbouw, bewijzen de 2 volgende grafieken. Er is zeer duidelijk te zien hoe de neerwaartse trend in beide grafieken wordt omgebogen in een stijgende tendens. Er is duidelijk te zien dat de jarenlange daling is gestopt.





Afbeelding 86: De waarde van de inlandse houtproductie. Overgenomen van MAFF (2015).



Afbeelding 87: Inlandse volume van de houtproductie. Overgenomen van MAFF (2015).

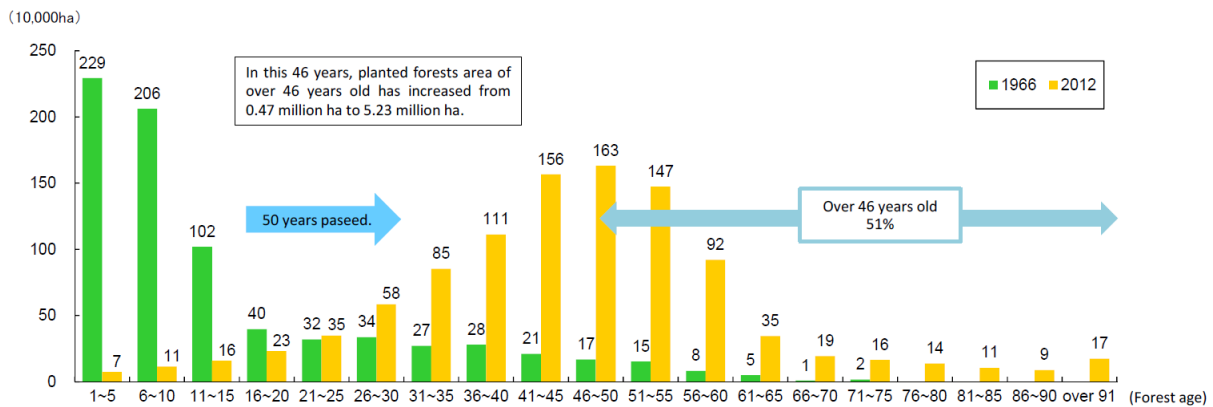
#### 5.1.4. Informatiewisseling en coördinatie van vraag en aanbod

Om een stabiel aanvoersysteem van hout en het garanderen van de herbepanting na regeneratie kap, zijn er sinds 2015 zeven 'informatie-uitwisselingsbijeenkomsten over vraag en aanbod' gehouden. Deze uitwisselingsvergaderingen hebben als doel informatie uit te wisselen over vraag en aanbod vraag naar hout en zaailingen tussen alle belanghebbenden, waaronder de particuliere sector, lokale overheden en nationale bosbureaus. Sommige prefecturale overheden publiceren hiernaast periodieke verslagen met voorspellingen over de

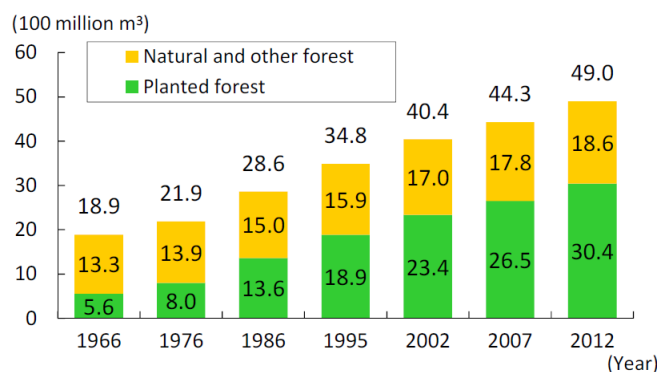
maandelijke hoeveelheid van de houtproductie door regeneratiekap en dunningen. Als laatste tracht men ook de houttransporten te coördineren.

#### 5.1.4. Bosmanagement en conservatie

De bossen in Japan worden alsmaar ouder en dus ook als gevolg 'rijper', vooral de bossen die na de Tweede Wereldoorlog zijn aangeplant. Het is ook de aangroei van deze aangeplante bossen wat de afgelopen jaren enorm aan het toenemen is. Dit komt uit een jarenlang beleid aangaande het management en de conservatie van deze bossen, wat zorgt voor deze aanzienlijke aangroei. Al deze activiteiten betreffende de management en conservatie van de bossen liggen sinds 2011 vast in de legislatuur, wat een verklaring is voor de positieve aangroei.



Afbeelding 88: Verandering in bosleeftijd van de aangeplante bossen. Overgenomen van MAFF (2015).



Afbeelding 89: De aangroei van de bossen. Overgenomen van MAFF (2015).

Verder wordt heel erg ingezet op de stimulatie en promotie van een goed bosmanagement, waar men ook een vorm van participatie in toelaat, wat maakt dat men zeer specifiek een passend beheer kan uitvoeren op een bepaalde locatie door de input van personen die zeer

goed op de hoogte zijn van de situatie van dat perceel. Verder wordt er in Japan erg sterk ingezet in innovatie en onderzoek. Al hun kennis en ervaring delen ze hiernaast op een globaal niveau. Er wordt heel erg ingezet op een internationale coöperatie. Als laatste is er zeer hoge financiering vanuit de Japanse regering, zowel op nationaal en internationaal niveau. Volgens gegevens van de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) bedroeg de officiële ontwikkelingshulp (ODA) voor de bosbouwsector in de wereld 930 miljoen dollar, waarvan 140 miljoen dollar uit Japan. Wat Japan de op een na grootste donor maakte in 2014, na het Verenigd Koninkrijk.

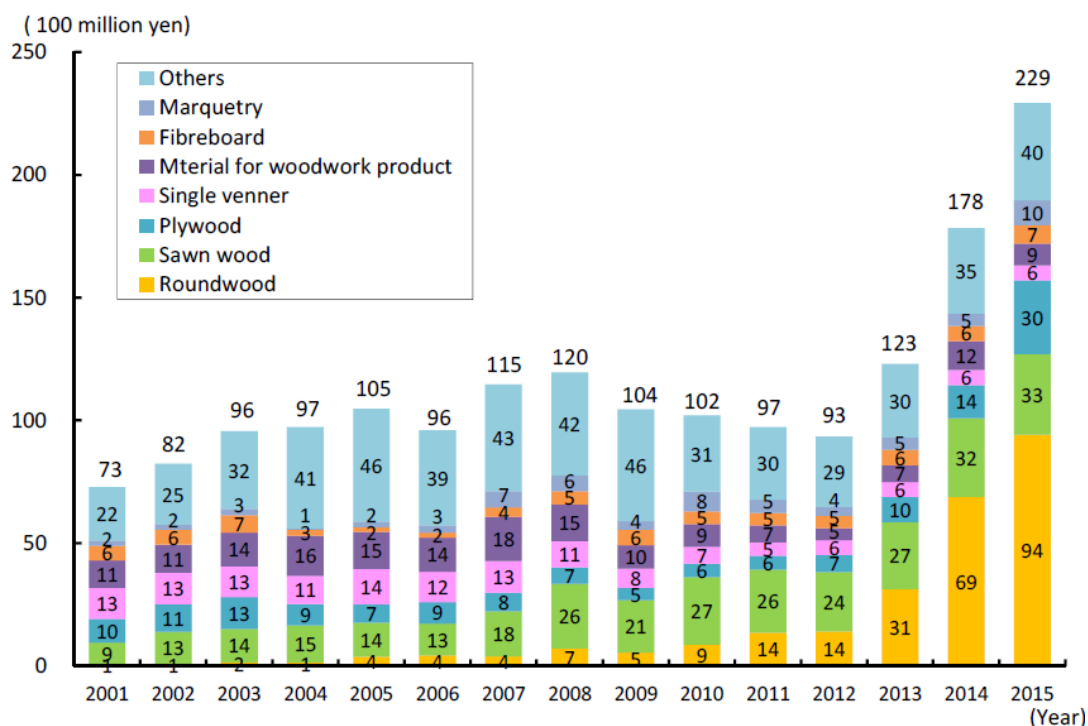
In Japan zijn de meeste particuliere bossen eigendom van een groot aantal kleinschalige, private bouseigenaren. De vergrijzing van de bevolking, dus ook in de populatie van de bouseigenaren en de toename van bouseigenaren die ver van de bossen af wonen, maken het moeilijker om bouseigenaren en bosgrenzen te identificeren. In Japan is er ook een fenomeen gaande waar de bouseigenaars steeds verder van de bosbouw afstaan en het beheer van hun bos voor hen totaal geen meerwaarde is. Hierdoor werd er in 2011 een boswet herzien en voerde Japan een verplicht meldingssysteem in, waarbij nieuwe bouseigenaren zich moeten laten registreren bij de plaatselijke gemeenten. Hierdoor kon er getracht worden de uitwisseling van informatie over bouseigenaren en de bossen binnen de relevante afdelingen van lokale overheden te bevorderen. Echter zijn de inkomsten die afkomstig zijn vanuit het bosbeheer zeer gering voor deze personen. Daarom heeft men coöperaties opgericht van bouseigenaren. Deze coöperatieven vormen vandaag de dag de belangrijkste beheersorganen in het bosbeheer, ze nemen meer dan de helft van de bosbouwactiviteiten voor hun rekening. Enkel de regeneratie wordt uitgevoerd door particuliere, onafhankelijke bosbouwbedrijven (dit voor 70% van de regeneratie) en niet door de coöperaties.

### 5.1.5. Het belang van de landelijke gebieden

De landelijke gebieden, meestal gelegen in de berggebieden, spelen een zeer belangrijke rol in het beheer van de bossen. De totale Japanse grondoppervlakte bestaat voor 50% uit deze landelijke gebieden. Meer als 60% van de nationale bossen liggen zelfs in deze landelijke gebieden. Ook hier zijn er afnames in het bewonersaantal en zeker in de interesse in bosbeheer. Japan heeft programma's opgestart om deze buurten te revitaliseren door ontwikkelingen in deze regio's verder te ontwikkelen en te ondersteunen. Ook dit ligt vast in de legislatuur sinds 2015 in de 'Mountain Villages Development Act'. Hiermee trachten ze de afnemende bevolking te stoppen en de interesse in bosbeheer te vergroten zodat ook het grote

percentage bos in deze gebieden beheerd worden. Initiatieven waar deze mensen zelf aan bosbeheer doen worden ondersteund en beloond. Hiernaast worden de faciliteiten hieromtrent ook verder uitgebouwd.

Om af te sluiten zet Japan ook zeer sterk in op het herstellen van beschadigde bossen, een gemeenschappelijk, overkoepelend beheer van de bossen, zowel de nationale bossen als de bossen van de gewone mensen. Met elk van deze maatregelen en beleidsvoeringen is Japan erin geslaagd om alle negatieve tendensen te stoppen en om te vormen naar een groei op zeer veel vlakken. Een laatste grafiek waar deze groei mee bewezen kan worden is de groei in exportcijfers.



Afbeelding 90: Groei in de export hoeveelheden van hout van Japan. Overgenomen van MAFF (2015).

## 5.2. Oostenrijk

Als tweede casestudie wordt de situatie bekeken van Oostenrijk en hoe zij het bosbeheer hebben aangepakt. Ook hier is de situatie omtrent de bossen gelijkend, echter wordt hier enkel het eigenaarschap en de verdeeldheid van de bosbestanden vergeleken. De gegevens van deze studie zijn afkomstig van het volgende document: The Austrian Forest Program van I. Gschwandtl et al. (2007). Dit is een internationaal toonaangevend rapport op het vlak van het bosbeleid.

### 5.2.1. Het privaat eigenaarschap in Oostenrijk en België

Het grootste deel van het Oostenrijkse bosareaal, ongeveer 80%, is in particuliere handen. Dit omvat het recht op inkomsten uit bosbeheer. Particuliere boseigenaren zijn overwegend kleinschalige bosbouwers met bosgebieden kleiner dan 200 hectare (96% van alle bosbedrijven is kleiner dan 50 hectare), en beheren ongeveer 50% van het totale bos. Hierna komen de grote particuliere bosbedrijven met 22% van het bosareaal en de publieke bossen met ongeveer 10%, hiernaast spelen de Oostenrijkse Staatsbossen een bijzondere rol. Het beheer van deze staatsbossen is georganiseerd als een vennootschap op aandelen en wordt beheerd door het 'Federal Forests Company', dat 15% van de nationale bossen beheert. Hiermee is het verreweg het belangrijkste bosbedrijf in Oostenrijk. Bekijken we het totaal percentage publiek beheert bos komt dit uit op 18% (I. Gschwandtl et al, 2007). Hier mee is het percentage van privaat eigenaarschap nog veel groter als in België (57% privaat en 43% publiek). Als we apart kijken naar Vlaanderen en Wallonië zien we wel dat de percentages van het eigenaarschap van Vlaanderen in de beurt komen, 60,5% van de bossen is in privaat beheer.

Verder speelt de 'verkaveling' van de bossen ook een probleem in Oostenrijk. Naast het feit dat het grootste gedeelte van de bossen privaat beheerd worden, zijn deze privaat beheerde bossen ook nog eens versnipperd in eigenaarschap. Dit wil zeggen dat deze private bossen opgebouwd zijn uit een samenstelling van zeer veel kleine bossen. In Oostenrijk zijn 96% van alle bosbestanden die in handen zijn van private bosbedrijven, kleiner dan 50 hectare. In België is dit ongeveer dezelfde waarde, wel te verstaan voor de bossen die kleiner zijn als 5 ha. Dit neemt niet weg dat de situatie in Oostenrijk relevant blijft voor deze in België. Oostenrijk is vanzelfsprekend een veel groter land, waar dus ook veel grotere bossen mogelijk zijn, ook is het nationaal grondoppervlakte 2 keer zo vaan bebost dan dat van België. Zoals eerder aangehaald blijft de relevantie dus aanwezig en zorgt deze grote verdeeldheid en het

versnipperde karakter van de bossen voor veel moeilijkheden inzake een duurzaam beheer van deze bossen.

Country	Reference period	Forest area by type of ownership (in 1 000 ha)	
		public	privat
<b>Europe total</b>		<b>1 001 321</b>	<b>114 284</b>
Albania	2001	1 019	11
Austria	1992–1996	712	3 212
Belarus	1997	8 936	0
Belgium	2000	301	393

Afbeelding 91: De verhouding tussen het private en publieke eigenaarschap in Oostenrijk. Overgenomen van I. Gschwandtl et al. (2007).

OWNERSHIP	Hectares	Percentage
Private	367.023	52,6%
Public	331.165	47,4%

Afbeelding 92: verhouding eigenaarschap bossen in België. Eigen illustratie.

Verder ziet men hetzelfde fenomeen terugkomen in Oostenrijk als in België, de personen die in het bezit zijn van een privaat beheert bos, hebben steeds minder affectie met de bosbouw. Doordat deze private bossen generatie op generatie doorgegeven worden, komen deze steeds vaker terecht in de handen terecht van de jongere, ‘urban forest owners’ de welke totaal geen interesse hebben om deze bossen te gaan beheren. Ongeveer 1/3<sup>de</sup> van de ‘nieuwe’ eigenaars staan zeer veraf van dit beheer en voor hen heeft dit geen enkel belang. Hierdoor geraken er, net zoals in België, steeds meer bossen in verval. Al deze tendensen hebben er samen voor gezorgd dat men in Oostenrijk aan de alarmbel heeft getrokken en een succesvol bosprogramma heeft uitgeschreven.

Ook zien we in het rapport van I. Gschwandtl et al. (2007) over Oostenrijk dezelfde moeilijkheden voor de private eigenaar terugkomen als in België, voor kleinschalige bouseigenaren zijn er de volgende bijkomende redenen voor de lage houtkap:

- Er is een gebrek aan arbeidskrachten en vakbekwaamheid voor het werk in het bos (uit kostenoverwegingen wordt zelden een beroep gedaan op externe arbeidskrachten, wel zijn het wel vaak bijvoorbeeld arbeidskrachten afkomstig van binnen de familie die komen helpen).

- Er is vaak extreme onderschatting van het bedrijfsspecifieke gebruikspotentieel er is totaal geen kennis aanwezig op het werkveld (geen planningsdocumenten, in de vorm van bijvoorbeeld een bosbeheerplan).
- Ze zijn vaak gewoonweg te klein, dus een geringe omvang van de bosbedrijven en weinig hoeveelheden voor afzet per boseigenaar, er zijn dus te kleine winsten uit te halen net omdat ze te klein zijn.
- Een lage mechanisatiegraad en slechte toegankelijkheid van het bos, dit maakt dat er meer handwerk nodig is of dat de percelen gewoonweg niet of slecht bereikbaar zijn.

### 5.2.2. De kernpunten van het Oostenrijks Bosprogramma

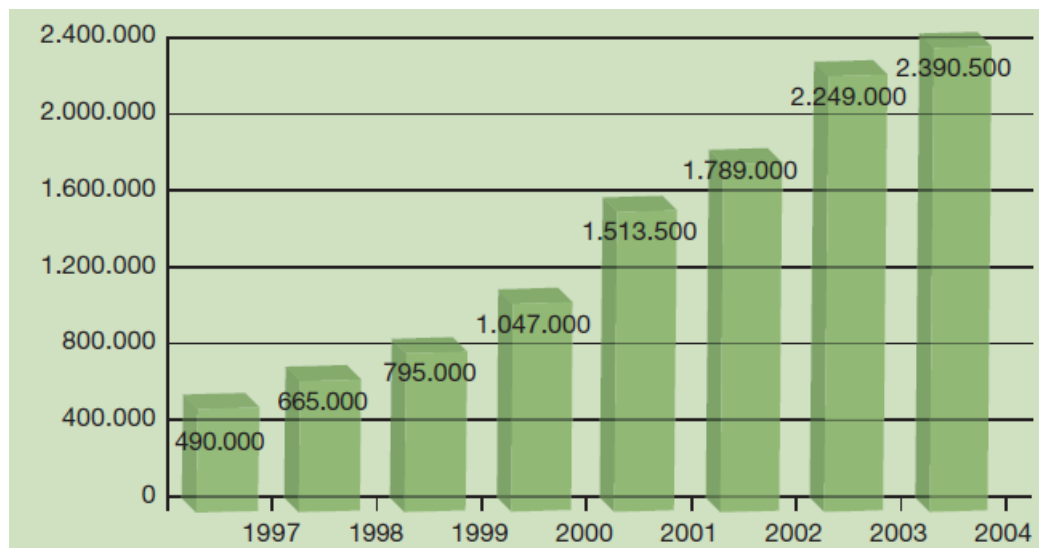
De belangrijkste aandachtspunten die in het rapport van I. Gschwandtl et al. (2007) terugkomen kunnen samengebracht worden onder 8 hoofdthema's:

- I. De versterking van bosbeheer dat dicht bij de natuur staat en de verbetering van het gebruik van, aan de locatie aangepaste, gebruikstechnologieën.  
Hiernaast is er in Oostenrijk, bij de wijziging van de Boswet van 2002, besloten dat er bij bossen groter als 1 000 ha een bosofficier moet aangesteld worden. Bij bossen tot 3 600 ha mag deze bosofficier een boswachter zijn, zijn deze bossen groter als 3 600 ha moet de bosofficier een universitair diploma hebben, dit in een studie die gaat over bosbouw. Wordt er echter gesproken over bosoppervlaktes groter als 6 600 ha, moet er meer als 1 persoon met een universitair diploma aangesteld worden. Deze toepassing van bosofficier zorgt voor een, volgens de wet, verplichte toezicht op het beheer van de bossen. Hiermee wordt er een veel groter oppervlakte verkregen dat duurzaam beheerd wordt, ook al zijn deze bossen in privaat eigendom.
- II. Handhaving en duurzame verbetering van de houtvoorziening met inachtneming van algemeen aanvaarde randvoorwaarden.
- III. Geoptimaliseerde waardeketen en een algemene mechanisatie zodat het werk minder intensief en veiliger wordt.
- IV. Betere samenwerking tussen en over de sectoren heen (bos, hout, energie, toerisme, water, onderwijs, onderzoek, landbouw, natuurbehoud, jacht, enzoverder). Door deze samenwerking tussen ondernemingen en andere gebruiksvormen van het bos wordt

de efficiëntie van het bosbeheer verhoogd. Deze samenwerkingsverbanden liggen vast in een framework.

- V. Verbetering van de productiviteit in de duurzame bosbouw en in de houtverwerkende en -producerende industrieën door productdiversificatie, nieuwe marketinglijnen en bevordering van nieuwe inkomstenbronnen. Eén van deze nieuwe marketinglijn of marktbenadering is met de toepassing van certificeringen. Door aan te tonen dat het hout afkomstig is uit een duurzaam beheerd bos, maakt het voor de koper interessanter om voor jouw product te kiezen. Door het groeiend belang voor lokale producten is de traceerbaarheid van het hout een interessant aspect bij de verkoop.

Hiernaast moet er meer gekeken worden naar een samenwerking in de vorm van een horizontale coöperatie. Zo is de horizontale samenwerking voor het op de markt brengen van hout de afgelopen 10 jaar sterk toegenomen in Oostenrijk (bv. de samenwerkingsovereenkomst "Forest-Board-Paper") als een reactie op de veranderde structuur op de wereldmarkt. Hier spelen de bosbouwverenigingen (in België de Bosgroepen) een zeer belangrijke rol in. In Oostenrijk wordt namelijk de houtverkoop in een coöperatieve vorm georganiseerd door de bosbouwverenigingen waarvan de leden zowel lid zijn van beheers coöperaties als bestaan uit onafhankelijke bouseigenaren.



Afbeelding 93: De hoeveelheid houtvolumes (in m<sup>3</sup>) verhandeld via bosbouwverenigingen in Oostenrijk. Overgenomen van I. Gschwandtl et al. (2007).

Bovenstaande afbeelding toont de stijgende tendens in de hoeveelheden in houtvolumes die verhandeld worden via bosbouwverenigingen.

Hiernaast waren eind 2004 ongeveer 51 500 bouseigenaren aangesloten aan een bosvereniging, wat betekent dat het gaat om 30% van alle statistisch geregistreerde



boseigenaren in Oostenrijk. De primaire doelstelling van deze coöperatieve verkoop van hout door de bosbouwverenigingen is een aanzienlijke vermindering van de logistieke kosten en de verhoging van productiviteit door het creëren van extra potentieel. Als gevolg zouden er dus hogere inkomsten mogelijk zijn voor de individuele boseigenaar in vergelijking met een individuele marketing.

- VI. Intensivering van onderwijs en beroepsopleiding, onderzoek, economische monitoringprogramma's en verdere toepassing van instrumenten voor bosbouw en aanverwante ruimtelijke ordening. Dankzij opleidingen zijn er voldoende personen voor handen die een universitair diploma hebben om in de functie van bosofficier te opereren.
- VII. Strategische partnerschappen tussen landelijke en stedelijke gebieden met bijzondere nadruk op behoud van structuren van kleine en middelgrote ondernemingen.
- VIII. Ontwikkeling van lokale strategieën op basis van publiek-private partnerschappen, met het oog op werkgelegenheid en innovatie.
- IX. Educatie aan de bevolking over het belang van de bossen en de aanhorende bosbouw. Zo verkleinen we de kloof tussen de 'urban forest owners' en zorgt dit voor meer engagement en affectie met de bosbouw op lange termijn, zorgen voor sociaal engagement.
- X. Ondersteuning in het beheer van de bossen van private eigenaars door middel van de bosverenigingen. Hierdoor komen er meer bossen in beheer, zorgt het overkoepelend beheer voor een groter beheerd bosoppervlakte, uiteindelijk wordt er een uniform en efficiënter beheer verkregen.

## 6. Onderzoeksresultaten

Het volgend hoofdstuk bestaat uit de bespreking van de resultaten die van toepassing zijn op de situatie van België en waarmee getracht kan worden om net zoals in de casestudies een positieve groei te krijgen in alles dat gerelateerd is met de bosbouw. Allereerst worden de resultaten besproken die uit het onderzoek komen van de casestudies, hierna worden overige resultaten die uit het onderzoek komen besproken. Al deze maatregelen hebben als doel een duurzaam bosbeleid te verkrijgen, wat uiteindelijk zou kunnen resulteren in een stijging in opbrengsten van 10 à 15 procent op het vlak van de inlandse houtproductie. Dit is echter wel een ruwe schatting, wat het werkelijke resultaat gaat zijn, zal men pas ettelijke jaren zien na de uitrol van maatregelen.

### 6.1. Japan

Wat hoofdzakelijk geleerd kan worden van Japan is de werking van hun bosbeheerssysteem. In Vlaanderen hebben we ook een soortgelijke toepassing door middel van de bosgroepen, echter is deze planning op niveau van de bossen die aangesloten zijn bij een bosgroep. In Japan worden deze beheersplannen overkoepelend opgesteld door de nationale regering, waarna er een verdere en meer regionale beheers planning wordt opgesteld door de regionale regeringen. Op deze manier krijgen een uniformer beheer en kunnen we dit ook veel beter optimaliseren wat zorgt voor een efficiënter beheer. Ook is het mogelijk om grotere gebieden te bestrijken met de beheersplannen. Door het in de legislatuur vast te leggen, ontstaat er ook een groter engagement van de private eigenaren. Door dit systeem in België toe te passen kunnen we de oppervlakte van de bossen waar een duurzaam beheer wordt toegepast enorm doen toenemen, vooral gezien er in Wallonië een grote leemte is door de afwezigheid van de bosgroepen en dus een overkoepeld beheer.

Verder is de toepassing van een bosbeheerplanner een zeer interessant element. Hierdoor worden de bossen van de private boscijgenaren gecoördineerd en is er veel meer kennis in de bossen aanwezig. Hiernaast moet er een beleidsvoering komen vanuit de Belgische regeringen aangaande het bosbeheer. Hierdoor is een overkoepeld en uniform, duurzaam beheer mogelijk en zal er ook veel meer druk op de boscijgenars gezet kunnen worden om het belang van het beheer aan te tonen. Hierna kan men net zoals in Japan van een nationaal beheersplan naar een gewestplan gaan om zo een optimaal beheer te kunnen uitschrijven op basis van de specifieke toestand van dat gewest. Deze regelgevingen maakt het hiernaast mogelijk om op een samenwerking op het vlak van bosbeheer tussen particuliere bossen en

nationale bossen in te ondersteunen. Ook de bosgroepen (zoals die in Vlaanderen) moeten uitgebreid worden over heel het Belgisch grondgebied en ook hier moet het beleid afkomstig zijn van nationaal niveau om dan weer verder uitgewerkt worden naar gewestniveau en zo verder. Nu gebeurt dit nog veel te veel op regionaal niveau waardoor er veel verschillen kunnen zijn tussen de verschillende regio's. Deze boomgroepen kunnen dan de coöperaties zoals die in Japan weerspiegelen. Als laatste kunnen deze coöperaties ook inzetten op het samenbrengen van de verkoop van hout van onafhankelijke, private eigenaars zodat de markten veel toegankelijker worden en de winsten stijgen. Ook de toepassing van de stockyards zoals die in Japan, zou hierin zeer interessant zijn. Mijn afstudeerproject is uiteindelijk een uitwerking van zo een stockyard.

## 6.2. Oostenrijk

De resultaten van Oostenrijk zijn uiteindelijk zeer gelijkend op die wat uit het onderzoek zijn gekomen van Japan. Dit toont enkel maar het belang en relevantie aan van deze resultaten. In Oostenrijk was er een soortgelijke toepassing van een bosbeheerplanner zoals in Japan. In Oostenrijk wordt dit een bosofficier genoemd. Hetgeen waarmee het Japans model kan uitgebreid kan worden met die van het Oostenrijks model zijn de volgende zaken. Ten eerste de wettelijke verplichting van een bosofficier bij grote bossen. Als men dit in België zou toepassen, kan men ook de grote, private bouseigenaars verplichten om een bosofficier aan te stellen. Voor de kleine bossen kan de aanstelling van een boswachter voldoen. Ook hier kan een samenwerking tussen verschillende eigenaren een efficiëntere werking als gevolg hebben. Door deze toepassing van een bosofficier is er veel meer kennis over het bos en veel meer controle in het bos. Hiernaast is de verplichte kennis, in de vorm van een universitair diploma, in Oostenrijk een tweede uitbreiding van het Japans model. Door personen met kennis aan te stellen als bosofficier van de echt grote bossen, is een veel beter en duurzaam bosbeheer mogelijk. Dit allemaal, samen met de beschrijving hiervan in de legislatuur, is een duurzaam en efficiënt bosbeheer mogelijk.

Ook in Oostenrijk is er een toepassing van samenwerkingsverbanden in de vorm van coöperaties. Deze coöperaties zijn vertegenwoordigd door de bosverenigingen die ook samen verkoop van hout organiseren. Ook hier wordt er dus gezorgd dat markten veel toegankelijker worden voor de private eigenaars en de winsten stijgen. Afsluiten wil ik doen met het belang van educatie in Oostenrijk. Niet enkel wordt er heel sterk ingezet op universitaire opleidingen met het oog op de invulling van onder andere de functie van bosofficier. Ook in België moet er meer educatie en kennis komen in verband met het duurzaam bosbeheer. Echter moet dit niet op de schaal zijn van Oostenrijk en kan dit kleinschaliger. Deze educatie kan op zijn beurt eventueel georganiseerd worden in mijn afstudeerproject. Hiernaast is het duidelijk dat de bevolking totaal niet op de hoogte is van de het principe en belang van de bosbouw. Algemeen gezien hangt er een zeer negatieve connotatie aan het woordje bosbouw doordat de meeste mensen dan denken aan een totale kaalkap van een perceel, volgens hen kan bomen kappen nooit duurzaam zijn. Hierbij is educatie en sensibilisering over het belang van bosbouw en een duurzaam beheer onmisbaar. Zo verkleinen we ook de kloof tussen bouseigenaar en bosbouw en brengen we deze 2 dichter bij elkaar, zodat er meer engagement is vanuit het privaat eigenaarschap om aan duurzaam bosbeheer te doen. Dit is een aspect waar ook in Oostenrijk zeer sterk wordt op gehamerd.

## 6.3. Evolueren naar een duurzaam bosbeheer

Naast de resultaten uit de casestudies zijn er uit het onderzoek nog een heel resem andere, nuttige adaptaties gekomen die allemaal mee kunnen bijdrage aan een optimalisatie van de Belgische bossen. Door deze optimalisatie en een efficiënte uitrol van een duurzaam bosbeheer zullen de opbrengsten gaan stijgen en zorgen voor een minder grote afhankelijkheid.

### 6.3.1. Onderhoud van het huidig bosbestand of bosmanagement

Hoofdstuk 5 toont aan dat België zo snel als mogelijk naar een duurzaam bosbeheer moet gaan. Als er gesproken wordt over duurzaam bosbeheer, zijn algemeen gezien 2 indicatoren die aangeven wanneer een bosbeleid als duurzaam beschouwt kan worden, deze 2 indicatoren worden hieronder verder besproken.

#### Indicator 1: GRR: growth-removal ratio

De growth-removal ratio is de balans tussen hetgeen dat er jaarlijks bijkomt en verwijderd (gekapt) wordt. Als deze over een langere termijn boven de 1 ligt, spreekt men van een groei in het bosbestand. Als er groei is, kan er gesproken worden over een duurzaam bos, wat misschien zelfs onderbenut is. Stel dat de waarde 2 is, wil dit zeggen dat er nog meer gekapt kan worden zonder dat de duurzaamheid van het bos in het gevaar komt. Hierdoor stijgt de 'return' van het bos. Als de waarde 1 is, is het bos in balans. Echter wil dit niet zeggen dat het een duurzaam bos is. Stel dat de verhouding kleiner is als 1 neemt het bosbestand op een stuk grond af. Dit wil zeggen dat de druk op het bos toeneemt. Dat er minder gekapt kan worden, met als gevolg stijgende houtprijzen. Een voorbeeld:

Timberland Type	Growth	Removals	GRR
Natural-Conifer	111,229,798	85,012,468	1.31
Natural-Hardwood	160,884,205	65,679,212	2.45
Plantation-Conifer	185,299,202	118,022,954	1.57
Plantation-Hardwood	9,210,217	17,175,864	0.54
<b>Total</b>	<b>466,583,422</b>	<b>285,890,498</b>	<b>1.63</b>

Afbeelding 94: Voorbeeld van een GRR-tabel. Overgenomen van Forest2market (2014).

In dit voorbeeld is er sprake van groei bij het natuurlijke, hardhouten bosbestand (GRR = 2,45). Er is meer bijgekomen dan gekapt, hier is er dus ruimte om meer te kappen en dus meer opbrengsten. Hiernaast is er een afname bij het aangeplante, hardhouten bosbestand (GRR = 0,54). In dit bestand is er meer gekapt dan dat er gegroeid is, hier is het bos dus in gevaar van overproductie.

Echter wordt de GRR beschreven als een vrij algemene beschrijving van de duurzaamheid van het bosbestand. Het is niet echt een indicatie van een echt duurzaam bosbeleid, daarom wordt deze niet verder gebruikt in dit onderzoek.

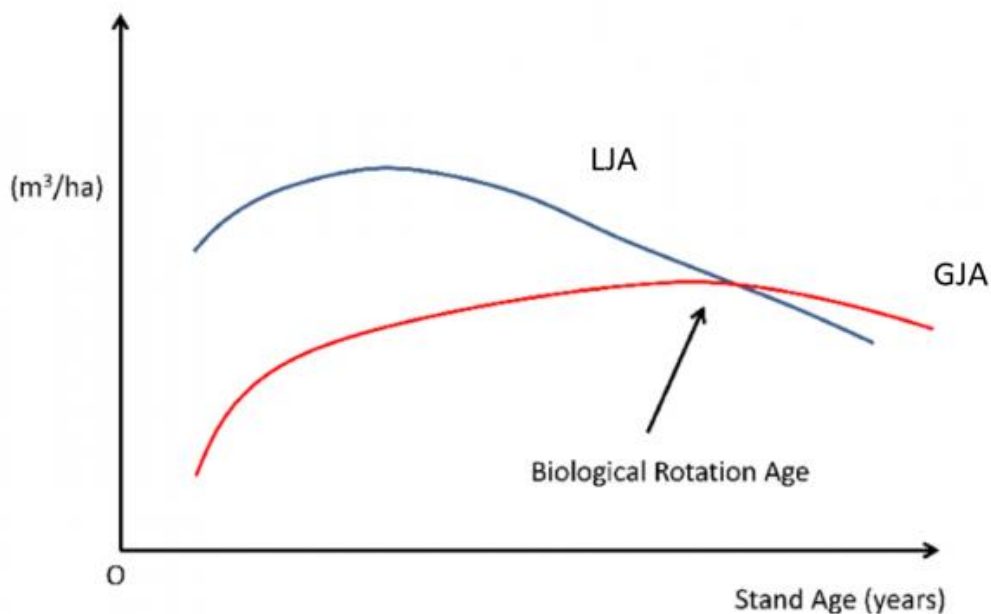
## Indicator 2: LJA: lopende jaarlijkse aanwas

De lopende jaarlijkse aanwas is de tweede indicator. Dit is een betere beschrijving van de toestand die ook andere in België gehanteerd wordt. Bij deze indicator wordt er gekeken naar de aanwas per jaar afhankelijk van de locatie en de bossamenstelling. Door deze meer gedetailleerde aanpak komen we een betrouwbaarder en een stuk accurater. Het is mogelijk om deze in België te gebruiken omdat er in België gewerkt wordt met een bosinventaris, wat opgebouwd is uit een meetnet waarop om de zoveel jaar tellingen op uitgevoerd worden. Hiernaast zijn er vrij veel details van de bossen gekend zijn. Zo is de jaarlijkse aanwas in Vlaanderen gekend van een reeks verschillende soorten bomen. Deze metingen worden uitgevoerd door het Agentschap Natuur en Bos. Hieronder volgt een beschrijving van de werking van de Bosinventarisatie en de berekening van de LJA in Vlaanderen, door L. Govaere (2020).

*Sinds 1997 volgt het Agentschap de toestand van het bos op met behulp van de Vlaamse bosinventaris. Die bestaat uit een meetnet van 27.163 steekproefpunten, ontstaan door een fictief raster van 1 op 0,5 kilometer over Vlaanderen te leggen. Elk snijpunt waar bos aanwezig is op luchtfoto wordt opgemeten (zo'n 2700 -tal punten), waarbij zowel de houtachtige als de kruidachtige vegetatie in beeld wordt gebracht. Het volledige meetnet werd een eerste keer opgemeten in de periode 1997-1999, wat in 2000 resulteerde in het rapport Waterinckx et al., 2000. De tweede bosinventaris verliep een beetje anders, sinds 2009 werd elk jaar 10% van de punten opgemeten. De laatste proefvlakken van de tweede bosinventaris (2009-2019) werden afgewerkt in maart 2019.*

## LJA en de GJA

De aanwas of bijgroei van een bestand is het volume hout dat over een bepaalde periode aangegroeid is. Aanwas in bossen is geen lineair gegeven, de groei verandert naargelang de bomen ouder worden. De lopende jaarlijkse aanwas (LJA) is het volume dat jaarlijks bijgroeit op een bepaald tijdstip of in een bepaald tijdsbereik (voor de bosinventaris is dat tijdsbereik: 1997-2019). De gemiddelde jaarlijkse aanwas (GJA) is de gemiddelde aanwas over de hele levensduur van een bestand. Om die laatste te kunnen berekenen moeten we de bestandsleeftijd kennen. Die gegevens hebben we niet in de bosinventaris.



Afbeelding 95: Evolutie van lopende aanwas (LJA – blauw) en gemiddelde jaarlijkse aanwas (GJA – rood) in functie van bestandsleeftijd. Overgenomen van Husch et al. (1982).

Het begrip 'gemiddelde jaarlijkse aanwas' wordt in de klassieke bosbouw gebruikt om te beslissen op welke leeftijd het bestand wordt gekapt. Meestal gaat het dan om homogene bestanden. Wanneer de gemiddelde jaarlijkse aanwas zijn maximum bereikt, wordt het bestand kaprijp geacht. De verwachte volumeopbrengst is dan gelijk aan het product van de bestandsleeftijd en de gemiddelde jaarlijkse aanwas. Enkel wanneer maximalisatie van de volumeproductie het enige objectief is van de eigenaar, geeft dit tijdstip de optimale kapleeftijd aan. Waarde-aanwas in (groepjes) (dikke) bomen, of een hoge ecologische, landschappelijke of recreatieve waarde van het bestand, worden dan niet in overweging genomen. In dat opzicht is het gebruik van de gemiddelde jaarlijkse aanwas een beetje gedateerd. Zo is boomgericht beheer bijvoorbeeld meer gebaat met gegevens over diameteraangroei per omtrekklassen dan met de gemiddelde jaarlijkse aanwas op bestandsniveau.

Uit het rapport van Leen Govaere (2020) volgt dat we nu over een uitgebreide set van bomen en proefvlakken beschikken die tweemaal zijn opgemeten, hierdoor kunnen we voor de eerste keer de lopende jaarlijkse aanwas voor heel Vlaanderen berekenen. Hiervoor beschikken we in totaal over metingen aan 30.559 bomen verspreid over 1214 proefvlakken en verspreid over twee meetperiodes. Voor 36% van deze bomen beschikken we over gekoppelde metingen (11.037 bomen werden in beide meetperiodes opgemeten).

### **Methode om aanwas te berekenen**

Om de volumeaanwas van individuele bomen te berekenen, is het noodzakelijk om te beschikken over metingen op twee tijdstippen. Voor de 11.037 bomen die werden opgemeten in beide meetperiodes kan de volumeaanwas eenvoudig berekend worden als verschil van het volume berekend op basis van diameter en hoogte. Niet alle bomen zijn echter tweemaal opgemeten. Zo past de bosinventaris een proefopzet toe met concentrische proefvlakken. In de grootste cirkel worden enkel de grote diameters opgemeten, in de kleine cirkel worden alle bomen (diameter > 7 cm) opgemeten. Het is mogelijk dat tijdens een tweede terreinbezoek een aantal bomen van het proefvlak in diameter zijn toegenomen zodat ze bij de hermeting wel voldoen aan de diameterdrempel van de desbetreffende cirkel. Deze bomen noemen we 'ingegroeide' bomen. Ook bomen in nieuw bos noemen we zo. Voor deze bomen is het niet mogelijk om volumeaanwas rechtstreeks te gaan berekenen als het verschil van twee metingen vermits we geen meting hebben van de eerste meetperiode. Hetzelfde probleem doet zich voor bij gekapte bomen en bij ontbossingen, maar dan in de andere richting. We hebben een diameter voor meetperiode 1, maar geen beschikbare gegevens op het tijdstip van de kapping. Om de ontbrekende diameters te schatten passen we een K-Nearest Neighbour algoritme toe, en maken we gebruik van software ontwikkeld door IFER (Forest Service, 2018). Eenvoudig uitgelegd gaat het model elke boom zonder gemeten diameter vergelijken met alle andere bomen die wel een gemeten diameter hebben. Het model gebruikt vooraf gedefinieerde attributen om de meest gelijkende boom te vinden. Proefvlaklocatie, boomsoort, diameter, hoogte en het kwadratisch gemiddelde van diameters in het proefvlak bleken de belangrijkste variabelen om dit te doen. Via diameter-hoogtemodellen kennen we vervolgens aan de bomen een hoogte toe. Waar mogelijk (voldoende bomen in het proefvlak met een gemeten hoogte) werden lokale hoogtemodellen opgesteld. In een volgende stap berekenen we volumes (tarief met 2 ingangen van Dagnelie et al. (1985), Dik (1990) en Quataert et al. (2011)). Alle vermelde aanwas is bruto-aanwas (inclusief aanwas aan bomen



die intussen zijn afgestorven of geëxploiteerd) van stamvolume (werkhoutvolumes met aftopdiameter 7 cm). Als tijdstip van exploitatie of afsterven nemen we het midden van de twee observatiedata voor het proefvlak.

## Resultaten

Gemiddeld bedroeg de aanwas voor alle boomsoorten 8,7 m<sup>3</sup>/ha/jaar, 7,2 m<sup>3</sup>/ha/jaar voor loofhout en 11,3 m<sup>3</sup>/ha/jaar voor naaldhout. Deze cijfers zijn aanmerkelijk hoger dan de aanwascijfers waar tot nog toe in Vlaanderen mee werd gerekend, staat in het rapport van L. Govaere (2020). De gemiddelde jaarlijkse aanwas voor alle bossen in Vlaanderen werd in het verleden geraamd op 5 m<sup>3</sup>/ha/jaar (Buysse et al., 2001) en in België op 7,5 m<sup>3</sup>/ha/jaar (Bemelmans, 1991).

Boomsoort	gemiddelde	ondergrens	bovengrens
Amerikaanse eik	11,9	11,1	12,6
Berk	4,2	3,8	4,5
Beuk	10,7	9,7	11,7
Eik (Winter- en Zomer)	7,3	6,9	7,8
Els	4,1	3,4	4,9
Gewone es	8,8	7,0	10,5
Gewone esdoorn	8,0	6,9	9,0
Populier	9,6	8,3	10,9
<b>Loofhout</b>	<b>7,2</b>	<b>6,8</b>	<b>7,5</b>
Douglas	17,8	14,9	20,6
Corsicaanse den	17,8	16,6	19,0
Fijnspar	10,3	7,6	12,9
Grove den	9,0	8,5	9,5
Lork	13,6	11,8	15,3
<b>Naaldhout</b>	<b>11,3</b>	<b>10,8</b>	<b>11,9</b>
<b>Alle boomsoorten</b>	<b>8,7</b>	<b>8,4</b>	<b>9,1</b>

Afbeelding 96: Lopende jaarlijkse aanwas (m<sup>3</sup>/ha/jaar) (1997-2019) van een aantal boomsoorten in Vlaanderen. Overgenomen van Bosplus (2020).

Regio/Land	Alle soorten m <sup>3</sup> /ha/jaar	Loofhout m <sup>3</sup> /ha/jaar	Naaldhout m <sup>3</sup> /ha/jaar	
Vlaanderen	8,7	7,2	11,3	NFI 1997-2019
Wallonië	10,1	5,4	16,4	Rondeux et al., 2005
Frankrijk (dept Nord-Pas-de- Calais)	7,8	-	-	NFI 2014
Nederland <sup>1</sup>	7,3	6,7	8,1	NFI 2013
Ierland	12,4	3,8	15,8	NFI 2017
Duitsland	10,9	8,7	12,8	NFI 2012
Tsjechië	9,3	7,7	11,7	NFI 2015 / Landscape inventory, 2016

Afbeelding 97: Lopende jaarlijkse aanwas in België en enkele andere landen. Overgenomen van Bosplus (2020).

Als we deze jaarlijkse aanwas in Vlaanderen vergelijken met deze in andere landen kan er geconcludeerd worden dat er in Vlaanderen nog relatief veel werk is om de jaarlijkse aanwas te verhogen. Dit kan dus te maken hebben met het feit dat er nog veel bossen zijn waar nog geen duurzaam bosbeheer toegepast wordt. Verder zien we dat er in Wallonië een zeer grote, jaarlijkse aanwas kent bij het naaldhout (16,4). Meer bepaald wil dit zeggen dat er, in vergelijking met deze tabel, nergens zoveel aangroei is van naaldhout dan in Wallonië. Echter zien we dat er enkel in Ierland (3,8) een slechtere aangroei is van loofhout dan in Wallonië (5,4). Anders gezegd groeien de loofbomen vrij traag in volume in Wallonië en is er een sterke groei bij de naaldbomen.

## De toepassing van de LJA

Nu dat we de aangroei voor zowel Vlaanderen en Wallonië kennen, kan er achterhaald worden of er in België ruimte is om meer volume te kappen. Door gebruik te maken van de LJA kunnen we hiervan een inschatting maken dat geënt is op een duurzaam bosbeheer. Dit wil zeggen dat we een optimale balans vinden waar we een maximaal rendement halen uit de al bestaande bossen, zonder deze bossen onder druk te zetten door te veel te kappen.

Nu kan er met de gekende bosoppervlakte berekend worden hoeveel er in een welbepaald bos gekapt kan worden. Echter moet er dan nog wel een duurzaamheidsfactor instellen, als garantie voor een duurzaam bosbeheer. In België wordt er aanbevolen om een ratio houtkap/aanwas van 70% als bovengrens te hanteren (EEA, 2017).

### Vlaanderen:

In Vlaanderen bestaat volgens het vooronderzoek het bos voor 54% uit loofbos, voor 27% uit naaldbos en voor 18% uit gemengde bestanden. Stel nu dat deze gemengde bestanden bestaan uit 50% naaldhout en voor 50% uit loofhout, dan kan er een vele preciezere berekening gemaakt worden. Hieruit komt dan dat de Vlaamse bossen (140 200 hectare) bestaan uit 88 326 hectare loofbos (63%) en uit 51 874 hectare naaldbos (36%). Verder is er ook geweten dat 560 760 m<sup>3</sup> loofhout per jaar gekapt wordt en 290 240 m<sup>3</sup> naaldhout. De jaarlijkse aanwas voor loofhout is 7,2 m<sup>3</sup>/ha/jaar en voor naaldhout 11,3 m<sup>3</sup>/ha/jaar. Op basis hiervan kunnen de berekeningen gemaakt worden.

Naaldhout:

$$\text{Kap} = 290\,240 \text{ m}^3/\text{jaar}$$

$$\text{Oppervlakte bos} = 51\,874 \text{ hectare}$$

$$\text{Gemiddelde aanwas} = 11,3 \text{ m}^3/\text{ha/jaar}$$

$$\text{bosoppervlakte} \times \text{gemiddelde aanwas per hectare per jaar} = \text{totale aanwas}$$

$$51\,874 \text{ hectare} \times 11,3 \frac{\text{m}^3}{\text{ha}}/\text{jaar} = 586\,176 \text{ m}^3$$

$$\frac{\text{houtkap}}{\text{aanwas}} = \frac{290\,240 \text{ m}^3}{586\,176 \text{ m}^3} = 49,5 \%$$

Loofhout:

$$\text{Kap} = 560\,760 \text{ m}^3/\text{jaar}$$

$$\text{Oppervlakte bos} = 88\,326 \text{ hectare}$$

$$\text{Gemiddelde aanwas} = 7,2 \text{ m}^3/\text{ha/jaar}$$

$$\text{bosoppervlakte} \times \text{gemiddelde aanwas per hectare per jaar} = \text{totale aanwas}$$

$$88\,326 \text{ hectare} \times 7,2 \frac{\text{m}^3}{\text{ha}}/\text{jaar} = 635\,940 \text{ m}^3$$

$$\frac{\text{houtkap}}{\text{aanwas}} = \frac{560\,760 \text{ m}^3}{635\,940 \text{ m}^3} = 88,2 \%$$

In Vlaanderen is er vooral nog veel ruimte in de kap van het naaldhout (49,5%), hier kan men dus nog meer kappen zonder de bossen onder druk te zetten. Voor het naaldhout zitten ze over de duurzaamheidsgrens. Men zit nog niet over de 100%, wat wil zeggen dat er nog geen echte afname is in het naaldbosbestand in Vlaanderen, maar doordat men over de duurzaamheidsgrens zit, is er geen ruimte om meer naaldhout te kappen zonder de bossen verder onder druk te zetten. Stel dat we voor het naaldhout naar een kap gaan die maakt dat we juist op de duurzaamheidsgrens komen:

$$\frac{\text{houtkap}}{\text{aanwas}} = \frac{? \text{ m}^3}{586\,176 \text{ m}^3} = 70,0 \%$$

$$\text{houtkap} = 586\,176 \text{ m}^3 \times 70,0\% = 410\,323 \text{ m}^3$$

$$\text{mogelijke extra houtkap} = 410\,323 \text{ m}^3 - 290\,240 \text{ m}^3 = 120\,083 \text{ m}^3$$

Er kan in Vlaanderen zonder problemen 120 083 m<sup>3</sup> per jaar meer naaldhout gekapt worden.

### Wallonië:

In Wallonië bestaat volgens het vooronderzoek het bos voor 57% uit loofbos en voor 43% uit naaldbos. Hieruit komt dan dat de Waalse bossen (480 300 hectare) bestaan uit 271 700 hectare loofbos (57%) en uit 208 000 hectare naaldbos (43%). Verder is er ook geweten dat 874 029 m<sup>3</sup> loofhout per jaar gekapt wordt en 3 034 976 m<sup>3</sup> naaldhout. De jaarlijkse aanwas voor loofhout is 5,4 m<sup>3</sup>/ha/jaar en voor naaldhout 16,4 m<sup>3</sup>/ha/jaar. Op basis hiervan kunnen de berekeningen gemaakt worden.

Naaldhout:

$$\text{Kap} = 3\,034\,976 \text{ m}^3/\text{jaar}$$

$$\text{Oppervlakte bos} = 208\,000 \text{ hectare}$$

$$\text{Gemiddelde aanwas} = 16,4 \text{ m}^3/\text{ha/jaar}$$

$$\text{bosoppervlakte} \times \text{gemiddelde aanwas per hectare per jaar} = \text{totale aanwas}$$

$$208\,000 \text{ hectare} \times 16,4 \frac{\text{m}^3}{\text{ha}}/\text{jaar} = 3\,411\,200 \text{ m}^3$$

$$\frac{\text{houtkap}}{\text{aanwas}} = \frac{3\,034\,976 \text{ m}^3}{3\,411\,200 \text{ m}^3} = 89,0 \%$$

Loofhout:

$$\text{Kap} = 874\,029 \text{ m}^3/\text{jaar}$$

$$\text{Oppervlakte bos} = 271\,700 \text{ hectare}$$

$$\text{Gemiddelde aanwas} = 5,4 \text{ m}^3/\text{ha/jaar}$$

$$\text{bosoppervlakte} \times \text{gemiddelde aanwas per hectare per jaar} = \text{totale aanwas}$$

$$271\,700 \text{ hectare} \times 5,4 \frac{\text{m}^3}{\text{ha}}/\text{jaar} = 1\,467\,180 \text{ m}^3$$

$$\frac{\text{houtkap}}{\text{aanwas}} = \frac{874\,029 \text{ m}^3}{1\,467\,180 \text{ m}^3} = 59,6 \%$$

In Wallonië is er nog ruimte in de kap van loofhout (hardhout), voor het naaldhout zitten ze over de duurzaamheidsgrens. Men zit ook hier nog niet over de 100%, wat wil zeggen dat er nog geen echte afname is in het naaldbosbestand in Wallonië. Doordat men over de duurzaamheidsgrens zit, is er geen ruimte om meer naaldhout te kappen zonder de bossen onder druk te zetten. De waarde die verkregen wordt bij het loofhout geeft wel aan dat hier ruimte is om meer te kappen zonder de duurzaamheid van het bos in gevaar te brengen. Stel dat we voor het loofhout naar een kap gaan die maakt dat we juist op de duurzaamheidsgrens komen:

$$\frac{\text{houtkap}}{\text{aanwas}} = \frac{? \text{ m}^3}{1\,467\,180 \text{ m}^3} = 70,0 \%$$

$$\text{houtkap} = 1\,467\,180 \text{ m}^3 \times 70,0\% = 1\,027\,026 \text{ m}^3$$

$$\text{mogelijke extra houtkap} = 1\,027\,026 \text{ m}^3 - 874\,029 \text{ m}^3 = 152\,997 \text{ m}^3$$

Er kan in Wallonië zonder problemen 157 997 m<sup>3</sup> per jaar meer loofhout gekapt worden. Door in de 2 gevallen naar de duurzaamheidsgrens van 70% te gaan, komt er in totaal een houtproductie bij van 273 080 m<sup>3</sup> in België, dit zonder over de duurzaamheidsgrens te gaan.

Nu kan er ook eens opnieuw gekeken worden naar de verhouding verbruik (11 600 000 m<sup>3</sup>) en de productie (5 673 000 m<sup>3</sup>).

$$\frac{\text{gemiddeld verbruik van hout}}{\text{productie van hout}} = \frac{11\,600\,000\,m^3}{5\,673\,000\,m^3} = 204\%$$

Op deze wijze drukken we het verbruik van 2,2 keer (voorheen 214,8%) zoveel als de productie naar een verbruik dat net iets meer als 2 keer zo groot is als de binnenlandse productie. Dit allemaal zonder de toekomst van de bossen in gevaar te brengen.

### *Omvorming naar gemengde bossen*

Zoals eerder in hoofdstuk 4 aangeven werd, is er een evolutie in België dat men af wil van de naaldbossen. Men wil namelijk meer klimaatresistente bossen hebben, hiervoor moeten de naaldbossen plaats maken. Als we in het voorgaand deel kijken naar de verhouding van de houtkap en aanwas, zien we ook een afname in deze naaldbossen (89%). In Vlaanderen is deze transitie duidelijk nog niet bezig. Hier zit nog men nog altijd maar aan een verhouding van 49,5%. Als men naar deze klimaatbossen wil, is er nog veel werk voor deze omvorming. Dat de bossen in Wallonië aan het veranderen zijn, geeft het volgend artikel ook dit artikel van Landbouwleven (2019) ook weer.

*Er is een terugloop van de beplantingen van naaldbomen als gevolg van de Bosbouwcode. Deze laatste legt inderdaad een keuze van de soort vast, aangepast aan de plaats waar ze geplant zal worden en dit na een gedetailleerde analyse van deze plaats. Welnu, tal van sparren-aanplantingen werden aangeplant op niet optimale plaatsen en worden nu vervangen door andere soorten, waaronder loofbomen.*

*Ten slotte draagt ook het aan hun lot overlaten van bepaalde percelen bij tot deze afname. "Sommige eigenaars erven percelen van hun ouders of grootouders, maar hebben geen enkele band met de bosbouw. In dergelijke situaties worden de percelen vaak gekapt en worden de stammen verkocht, terwijl dat niet gevolgd wordt door een heraanplanting. Op het braak terrein komt dan vaak een natuurlijke hergroei tot stand en dat zijn meestal loofbomen, zoals berken."*

Als men spreekt van deze omvormingen of over de vergroting van de kap in een bepaald segment, zoals bij de loofbomen in Wallonië mogen we niet zomaar willekeurig een kaptechniek toepassen. Natuurpunt heeft een aantal duurzame kaptechnieken gedefinieerd. Hierdoor kunnen we de kap of omvorming op een duurzame wijze laten plaatsvinden. Natuurpunt spreekt over de volgende kaptechnieken:

Uitdunnen:

*Dunnen is het selectief kappen van bomen ten voordele van de bomen die men wil behouden, de toekomstbomen. Die toekomstbomen kun je kiezen: de meest rechte, of juist de meest kromme, de dikste... en je kunt ook meebepalen hoe de verdeling over verschillende boomsoorten is. Zo sturen we in de richting van een gevarieerd bos dat zowel voor de natuur als voor de recreant een meerwaarde heeft.*

Omvormen:

*Bij een 'omvormingsbeheer' gaan we de soortensamenstelling sterk bijsturen. Zo kunnen bijvoorbeeld monotone dennen- en sparrenbestanden omgevormd worden tot gevarieerde gemengde bossen of loofbossen. Die omvorming kan via sterk doordunnen, of door gaten te kappen in het kronendak, waardoor voldoende licht is om inheemse bomen en struiken te laten kiemen of onder te planten.*

Eindkap:

*Wanneer alle bomen ineens worden gekapt (een 'kaalkap'), is de ravage groot, en moet het bos weer helemaal opnieuw beginnen. Dit wordt bijvoorbeeld gedaan voor Natura 2000 projecten, door een omvorming naar heide.*

### 6.3.2. Uitbreiding bossen

Een ander schrijnend voorbeeld dat het bosbeleid in België en Vlaanderen de wensen over laat zijn de compensatiebossen. Deze compensatiebossen worden gefinancierd door de Vlaamse overheid, op deze manier probeert de Vlaamse overheid de bossen die gekapt zijn te compenseren door een herplanting elders uit te voeren. Echter kan men niet spreken van compensatiebossen maar over spookbossen door het totale gebrek aan bosmanagement en nazorg van deze compensatiebossen.



*Afbeelding 98: Het compensatiebos in Mechelen, dat niet blijkt te bestaan. Overgenomen van T. Santens (2022).*

De afbeelding hierboven toont zo een compensatiebos dat gelegen is in Mechelen. Dit bos werd in 2017 aangelegd om het bos te compenseren dat gekapt werd voor de aanleg van een shoppingcentrum. Echter wordt na de aanplanting geen nazorg of controle uitgevoerd van de toestand van deze bossen, hierdoor is meer als 80% van de boompjes van dit ‘bos’ gestorven. Als sinds de invoering van deze compensatiebossen in 2001, loopt de werking van dit systeem zeer stroef. Overal in Vlaanderen zijn zulke spookbossen te vinden. In totaal kampt de Vlaamse regering met een achterstand van minstens 1500 hectare aan bos dat nog niet “gecompenseerd” werd. Hier wordt dan nog maar enkel gesproken over bossen die gekapt zijn en waar men er niet in slaagt om deze terug te heraanplanten in Vlaanderen, over het feit dat de regeringen in België niet in staat zijn om het Belgisch bosbestand effectief uit te breiden wordt gezwegen. Nochtans is de uitbreiding van de bossen en noodzakelijk instrument voor de toekomst van de bosbouw, klimaatdoelstellingen, leefbaarheid, ...



### 6.3.3. Small scale-forestry

Wereldwijd komt er een beweging naar een small scale toepassing van de bosbouw. Door subsidies, verandering van wetten en een aanpassing van de industrie probeert men dit te implementeren. Wat heeft dit nu juist getriggerd?

- De opdeling van de percelen of 'de verkaveling van het bosbestand', de percelen worden alsmaar kleiner en verdeelder
- Privatisering van het bosbestand, de particuliere bossen worden niet beheerd
- Eigenaars staan als maar verder van de bosbouw. Men heeft geen band meer met de bosbouw, waardoor deze mensen enkel maar het economisch voordeel hiervan in zien (dus kaalkap als gevolg). Ofwel laten ze het bos aan haar lot over en treedt er verval op, waardoor het bos quasi geen waarde meer heeft
- Er is een als maar groeiend belang voor een duurzaam bosmanagement, men heeft gezien dat

Al deze factoren zijn op alle werelddelen toepasbaar, ook op België. Er is een algemene erkenning dat deze small scale-forestry echt een grote impact kan hebben op het mogelijks oplossen van de aankomende en de reeds aanwezige problemen. Door deze small scale-forestry worden de kleine, particuliere allemaal tezamen door de bosgroepen duurzaam beheerd. Door dit samenwerkingsverband vormen deze verschillende, kleine bosbestanden 1 groot gebied waar aan duurzaam beheer wordt gedaan. Zo kan er meer bosvolume ingezet worden om de groeiende vraag te dekken. Ook is er een betere kennis van oorsprong, dus meer bossen met een duurzaamheidscertificering PEFC. De bosbouwbedrijven zullen sneller geneigd zijn om in deze bossen te werk te gaan. Door de 'samenvoeging' van de particuliere, opgedeelde bossen door het samenwerkingsverband, vergroot de werkbare oppervlakte voor deze bedrijven, wat het veel interessanter en meer rendabel maakt. Verder zorgt een duurzaam bosmanagement voor een vergroting van de jaarlijkse aanwas van de bossen, hierdoor neemt het houtvolume in de bossen toe. Deze aangroei in boomvolume is te wijten aan een juist management van het bos. Het is aangetoond dat bossen die gemanaged wordt, veel keren gezonder zijn dan bossen die aan hun lot worden overgelaten en in verval treden.

Echter vraagt deze small scale-forestry om een verandering van inzake de wetgeving en de werking van de industrie, alsook om een coöperatie van de private eigenaren door middel van een samenwerkingsverband. Als laatste moet erop toe gezien worden dat dit alles toegankelijk blijft voor de particuliere boseigenaar. De persoon die ervan moet overtuigd worden dat dit

samenwerkingsverband een meerwaarde is voor hem en zijn bos, zonder dat hier kosten aan vasthangen. Deze small scale-forestry kan opgedeeld worden in verschillende toepassingen. Al deze toepassingen kunnen een bijdrage leveren om de groeiende vraag en prijzen mee te helpen onderdrukken.

- Small woodlots: dit zijn voornamelijk de kleine, particuliere bossen
- Farm-forestry: dit zijn zeer kleine stukjes bos of zelfs struikgewassen die kunnen ingezet worden voor de kap. Dit richt zich vooral op snelgroeiende soorten, die later zullen fungeren als biomassa
  - AGRO forestry
  - Windbreakers
  - Shelterbelts
  - Break of slope vegetation

### *Small scale-forestry in andere landen*

Zoals eerder aangehaald werd, zoeken ook andere landen hun toevlucht tot deze small scale-forestry. Als we kijken naar de studies van Wiersum et al. (2005) en Niskanen en Väyrynen (2001) waar gekeken wordt naar de werkelijk toepassing van dit principe en naar wat de aanleidingen waren om deze 'hervormingen' in het bosbouwbeleid door te voeren, zien we soortgelijke aanleidingen zoals eerder besproken zijn.

Er is telkens sprake van een monopolie van de grote bosbouwbedrijven. Deze bedrijven hebben meestal zo een groot marktaandeel dat ze kleine, particuliere boscijzenaars kunnen weigeren. Wat wil zeggen dat de (weinig) private boscijzenaars, die zich wel willen engageren in het beheer van hun bos, geen mogelijkheid hebben om dit ook werkelijk te doen. Met als resultaat, ofwel nemen ze het heft in eigen handen en gaan ze zelf aan de slag, waardoor er geen kennis op het werkveld aanwezig is. Ofwel laten ze het zoals het is en raakt het bos in verval. Beide opties zijn zeer slecht voor de toekomst en gezondheid van de bossen omdat er geen sprake is van een duurzaam beheer. Een tweede negatief effect dat te maken heeft met het monopolie van deze bosbedrijven, is het feit dat je als particulier geen hout kan verkopen via deze openbare verkopen. Er is geen toegang tot verkoop omdat er door de grote bedrijven enkel grote loten verkocht worden. Dit resulteert dat perfect hoogwaardig hout gewoon in de stoof belandt en verbrand wordt, dit terwijl dit hout voor veel hoogwaardige toepassingen gebruikt kan worden.

Als volgende puntje halen ze het rendement aan van deze kleine bossen. Het is financieel gezien niet interessant om als bosbouwbedrijf in deze kleine versnipperde bossen aan de slag

te gaan. De bosbouwmachines en het verplaatsen hiervan kost zeer veel geld, waardoor grote, werkbare bosoppervlaktes noodzakelijk zijn om uit de kosten te komen.

Een probleem dat al meermaals aanbod is gekomen in deze paper is de kloof tussen de 'urban forest owner' en de bosbouw. Deze eigenaars zien er het nut totaal niet van in om hun te gaan engageren in het bosbeheer. Verder is de bevolking totaal niet op de hoogte van het principe van de bosbouw. Algemeen gezien hangt er een zeer negatieve connotatie aan het woordje bosbouw doordat de meeste mensen dan denken aan een totale kaalkap van een perceel, volgens hen kan bomen kappen nooit duurzaam. Educatie en sensibilisering over het belang van bosbouw en een duurzaam beheer zijn zeer belangrijke elementen die onmisbaar zijn bij het toepassen van small scale-forestry.

### 6.3.4. Prefinanciering

Prefinanciering is een toepassing die onder een andere vorm wordt toegepast in Japan. Echter vindt dit in Japan vooral plaats onder de vorm van coördinatie en communicatie. Door op vergaderingen te bespreken wat de verwachte vraag en productie gaat zijn in een periode, kan men hier op voorhand op inspelen en dit zo efficiënt als mogelijk af stemmen op elkaar. Een soort gelijke toepassing kan men in België ook invoeren echter kan men dit gaan uit breiden.

Bosbouw is namelijk een zeer kostelijke operatie ook de duur van aanplant tot kap en dus opbrengst is zeer lang. Gewoonlijk duurt het 25 tot 75 jaar vooraleer een boom volgroeid is en dus klaar is voor de kap. Het probleem is dat er in deze periode er zeer grote onzekerheid speelt. Door bosbranden, stormen, insecten, ... kan al de voorgaande tijd en moeite in enkele uren, dagen of maanden volledig verloren gaan. Hierdoor moet er gekeken worden naar een vorm van prefinanciering. Hierdoor krijg je als bouseigenaar veel meer zekerheid omdat je je opbrengsten veel sneller ontvangt en dus een veel grotere zekerheid verkregen kan worden. Door middel van het meetnet dat aanwezig is in zowel Vlaanderen als Wallonië, kan men een inschatting maken welke houtsoorten en hoeveel hout vrij zou komen uit een welbepaald bos en wanneer dit vrij zou kunnen komen. Hierdoor kunnen bedrijven die dit hout nodig hebben die op voorhand reserveren en aankopen, waardoor ook deze bedrijven een vele grotere zekerheid hebben. Ze zijn niet meer zo afhankelijk van de volatiele houtmarkt waar ze daags voor het verbruik hun hout van moeten kopen. Ook is het op deze wijze mogelijk om te zorgen dat er veel minder export is naar het buitenland van de inlandse productie, omdat ook de bosbedrijven zeker zijn van de afname. Zo moet er minder ingevoerd worden waardoor ook de afhankelijkheid van andere landen daalt.

### 6.3.5. Tracking

Een laatste instrument inzake een duurzaam bosbeheer, is het gebruikmaken van tracking. Door de technologie die vandaag den dag beschikbaar is, is het mogelijk om al het gekapt hout te voorzien van een (QR)-code zodat het hout tot op de coördinaten kan getraceerd worden. Op deze manier is het mogelijk dankzij de koppeling aan de certificeringen het illegale hout er volledig uit halen. Zo worden ook al andere landen gedwongen om aan duurzaam bosbeheer te doen, anders geraken zij hun niet traceerbaar hout gewoonweg niet meer kwijt.

Hiernaast zorgt deze tracking ook voor veel meer transparantie, er kan een veel beter beeld gevormd worden over de houtstromen die wereldwijd plaatsvinden. Ook kan de prefinanciering, coördinatie en informatie-uitwisseling plaatsvinden op een wereldwijd niveau. Hierdoor ontstaat er een veel efficiënter beleid, wat rechtsreeks zorgt voor meer zekerheid in de bouwsector en een veel bredere toepassing van een wereldwijd duurzaam bosbeleid. De hoeveelheid hout dat gecertificeerd is, zal op deze manier ook gevoelig vergroot kunnen worden. De certificering zal op deze manier veel gemakkelijker worden. Dit is ook zeer interessant aangezien er een groeiend bewustzijn is bij de bevolking inzake het lokaal en duurzaam materiaalgebruik. Dit kan dan ook ingezet worden als marketingstrategie, om zo de verkoop van het hout te boosten. Als laatste maakt deze traceerbaarheid, in relatie met de certificering, de toepassing van de nieuwe boswet in Europa veel gemakkelijker en haalbaarder.

## 7. Conclusie

Deze thesis bestaat uit een vooronderzoek, waar er een data-analyse werd uitgevoerd gaande over de wereldwijde houtstromen en houtproducties. Dit vooronderzoek fungeert als academische basis waar het uitgevoerde onderzoek aan afgetoetst kan worden, hiernaast vormt dit een deel van de uitgevoerde literatuurstudie. Het onderzoek tracht een antwoord te vinden op de vraag hoe ecologisch en sociaal verantwoord het houtbeleid nu juist in België is. Anders gezegd wordt er dus gekeken hoe België een duurzaam houtbeleid en het daaraan vasthangend bosbeleid kan invoeren.

Op het eerste gezicht lijkt het dat het algemene houtbeleid van België een relatief hoopgevend beeld illustreert. Buiten het feit dat er vrij veel tropisch hout geïmporteerd wordt uit de verre landen, komt het traditionele hout veelal uit de relatief naburige landen. Echter als we dieper op deze gegevens ingaan zien we dat er een zeer grote export van inheems hout is in België, dat puur kadert in het voeden van de eigenbelangen van de bosbouwbedrijven. Doordat de eigen productie niet toegewend wordt om het verbruik van België te dekken, moet er nog steeds veel hout geïmporteerd worden van het buitenland om het geëxporteerde hout dat voorheen wel in het land aanwezig was te vervangen. Dit is gezien de tijden waarin we nu leven te absurd voor woorden. Dit fenomeen heeft geen positieve invloed op de nu al onzekere, volatiele houtmarkt.

Dit brengt ons dan ook naar de volgende conclusie, het houtbeleid en het bosbeleid in België laat compleet de wensen over. Door het complete gebrek aan wetgevingen hieromtrent, wordt er nog maar weinig bos effectief (duurzaam) beheerd. Dit is ook deels te wijten aan het grote aantal private eigenaars en de verdeeldheid of de 'verkaveling' van de bossen in zowel Vlaanderen als Wallonië. Dit maakt dat het sowieso al kostelijke en langdurige proces dat bosbouw is, het bosbeheer totaal niet financieel interessant is om uit te voeren. Hiernaast door de nieuwe generatie 'urban forest owners' wordt de kloof in het bosbeheer steeds groter en de interesse steeds kleiner, de mensen zien gewoonweg het nut van het beheer van hun bos niet in. Er volgt dan ook totaal geen stimulans of coördinatie vanuit de regeringen. In Vlaanderen is er wel de toepassing van samenwerkingsverbanden onder de naam van de bosgroepen, waar men tracht de last van de schouders van de private bouseigenaren te halen en er zo voor te zorgen dat al deze kleine, private bossen overkoepelend beheerd kunnen worden. Helaas is er van zulke coöperaties geen sprake in Wallonië of überhaupt de ondersteuning hiervan vanuit de regering, ook niet in Vlaanderen.

De samenloop van al deze problematieken en het uitblijven van het ingrijpen door de regeringen, maakt de noodzaak om verandering alsmaar groter. Zoals uit het onderzoek blijkt

zijn er in België veel bossen, vooral in privaat eigendom, nog niet beheerd. Hier zijn dus veel winsten te boeken op dit vlak. Dit beheer moet vooral vanuit de regering gestimuleerd en gecoördineerd worden door middel van beheersplannen zoals die in de casestudie van Japan. Hiernaast is de verplichte aanstelling van een bosofficier zoals in de casestudie van Oostenrijk een zeer hulpvolle ingreep. Dit alles maakt het mogelijk dat de bossen op een nationaal en gewestelijk niveau overkoepeld beheerd worden en er dus veel meer opbrengsten uit te halen zijn en zo ook de private eigenaar, die geen interesse heeft in dit beheer, ontlast wordt. Wel is er een verder ondersteuning, coördinatie en uitrol noodzakelijk van de bosgroepen over geheel België. Deze samenwerkingsverbanden zijn in beide casestudies zeer belangrijke elementen.

Dankzij een prefinanciering van het hout, dat in een later stadium geoogst zal worden, zal er meer zekerheid en stabiliteit op de markt komen. Hierdoor zal er uiteindelijk ook minder uitgevoerd moeten worden. Hiernaast werpt zich ook het belang op van de tracking van het hout. Hierdoor wordt de certificering makkelijker en kan het percentage gecertificeerd bos ook enorm toenemen in de toekomst. Als laatste speelt de educatie ook een grote rol in de evolutie naar een ecologisch en sociaal verantwoord houtbeleid in België. Er is kennis nodig op het werkveld of anders gezegd in de bossen. Als laatste moet men ook de bevolking sensibiliseren en het belang van een duurzaam bosbeleid aantonen.

Al deze zaken kunnen door een toepassing van een duurzaam bosbeleid zorgen voor een 'increase in yield' (een aangroei in opbrengst) van 10 à 15 procent, al zijn dit ruwe schattingen. Hiermee wordt dus de toekomst verzekerd en zijn we uiteindelijk minder afhankelijk van andere landen. Er wordt een resistentere en stabielere houtmarkt verkregen, wat uiteindelijk zorgt voor meer inkomsten. Echter, hoewel de inkomsten samen met de opbrengsten stijgen, dalen de algemene houtprijzen door een betere coördinatie, communicatie en organisatie in het internationale houtbeleid. Afsluitend zal dit ook een stuk beter zijn voor het klimaat, de mens en de natuur in het algemeen.

Daarom geven de bevindingen van deze thesis aan dat er enkele prioriteiten zijn voor de uitvoering van een duurzamer houtbeleid in België.

- 1) Het opstellen van een bosplan en de uitwerking van een toekomstvisie door de nationale regering, waarna er een verder uitwerking volgt door de gewestelijke regeringen.
- 2) Een prefinancieringssysteem inzake de toekomstige houtkap, waardoor de bosbouwbedrijven meer zekerheid hebben over hun inkomsten en de afname van hun hout, dit zal resulteren in meer inheems houtgebruik en minder export.
- 3) De verdere uitrol van samenwerkingsverbanden zoals de bosgroepen in Vlaanderen, die gesteund én gecoördineerd worden vanuit de overheden. Hiernaast moeten deze

samenwerkingsverbanden of coöperaties nog meer in zetten op een gezamenlijke verkoop van hout zodat deze ook toegankelijker worden voor kleine, particuliere houtverkopers.

- 4) Inzetten op opleiding en educatie. Hierdoor zal er door de integratie van bosbeheerplanners (opleiding) veel meer kennis in de private, particuliere bossen aanwezig zijn. Hiernaast wordt de kloof tussen boseigenaar en bosbouw verkleind (educatie).

## 8. Discussie

In dit hoofdstuk Discussie, wordt de relevantie, representativiteit en de beperkingen van het onderzoek kort besproken.

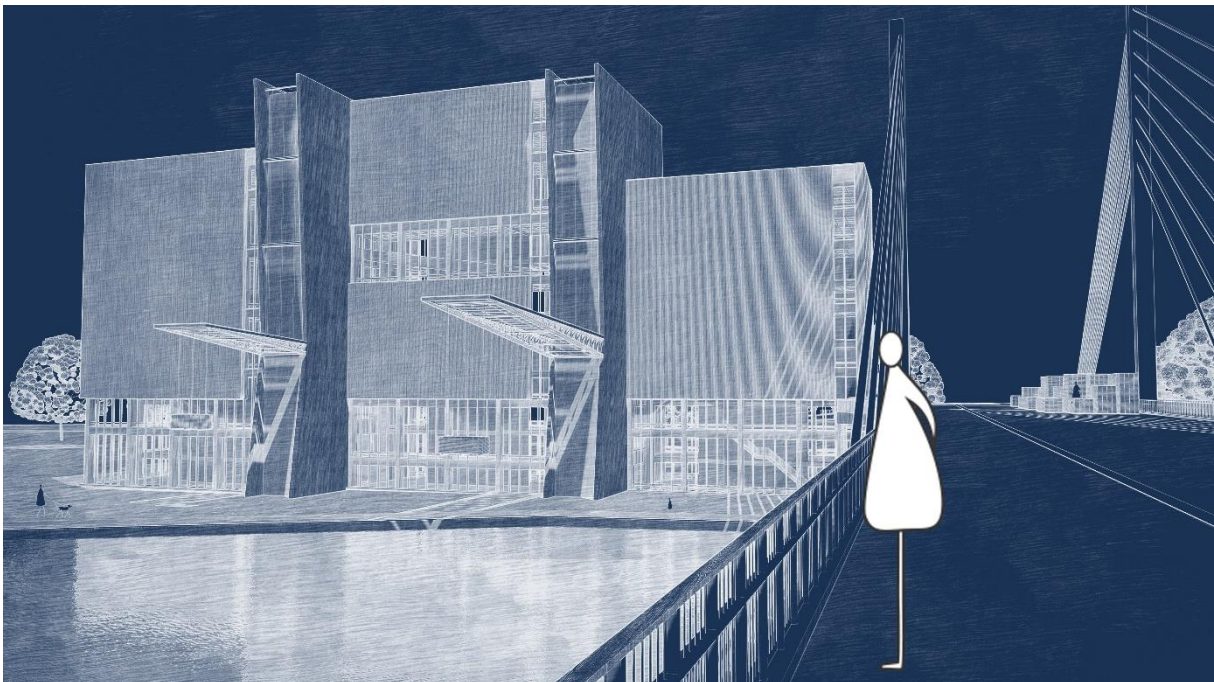
De gegevens die afkomstig zijn uit het vooronderzoek moeten kritisch benaderd worden en er moet in het achterhoofd gehouden worden dat er soms gebruik gemaakt wordt van gegevens gebaseerd op inkomsten en uitgaves en niet van volumes of gewichten, al is dit beperkt tot het absolute minimum. Hierbij spelen de contractuele factoren een grote rol, wel kunnen we er van uit gaan dat het land dat het meest uitgeeft aan houtimport ook het grootste, totale volume zal importeren. Deze bron van gegevens wordt in deze thesis enkel gebruikt als gevolg van het ontbreken van andere betrouwbare bronnen over de volumes of gewichten (meestal bij bronnen van het WITS). Echter kan het gebrek aan deze gegevens zorgen voor een vertroebeling van de totaalcijfers. Hiernaast wordt deze vertroebeling ook veroorzaakt door de illegale houtexport. Als deze niet in de importcijfers inbegrepen zijn en toch via een verwerkingsstation in de exportcijfers terecht komen van een land, kan dit ervoor zorgen dat de productiecijfers van dit land artificieel hoger gaan liggen. Echter kan dit niet gefilterd worden omdat deze cijfers van illegale export of import niet beschikbaar zijn. Verder zorgt de import en re-export van een land voor onduidelijkheid inzake de verwerking van hout dat werkelijk plaats vindt in dat specifieke land. Als laatste hebben we ook nog te maken met een aparte publicatie van gegevens van sommige landen. Zo ontstaat er soms een overlap in cijfers die deels apart of deels toch nog elders gepubliceerd worden. Als laatste waaieren deze houtstromen zeer breed uit, de houthandel is namelijk opgebouwd uit de handel in papier en karton, rondhout, houtproducten en brandstof in de vorm van houtproducten, het maken van een aparte opdeling in deze producten is dus zeer moeilijk. Door al deze complicaties is het onmogelijk om de exacte cijfers van deze (aparte) houtstromen te achterhalen. Wel schetst dit een zeer goed representatief en relevant beeld, waar we de rest van het onderzoek wetenschappelijk mee kunnen staven. Hoewel er in deze thesis een vrij breed thema besproken wordt, is er toch zo goed als mogelijk getracht om de noodzaak voor verandering aan te tonen en hiernaast te zorgen voor een relevante en representatieve onderbouwing van de conclusie dat het houtbeleid in België de wensen overlaat.



## 9. Connectie met het masterproject

In dit laatste deel volgt er een bespreking van wat de connectie tussen mijn thesis en mijn masterproject is en hoe deze elkaar versterkt hebben. Dit deel wordt als laatste nog afgesloten met een reflectie over deze thesis, de link tussen de thesis en het ontwerp en een kritische reflectie van het thema van de studio, namelijk de Studio Degrowth.

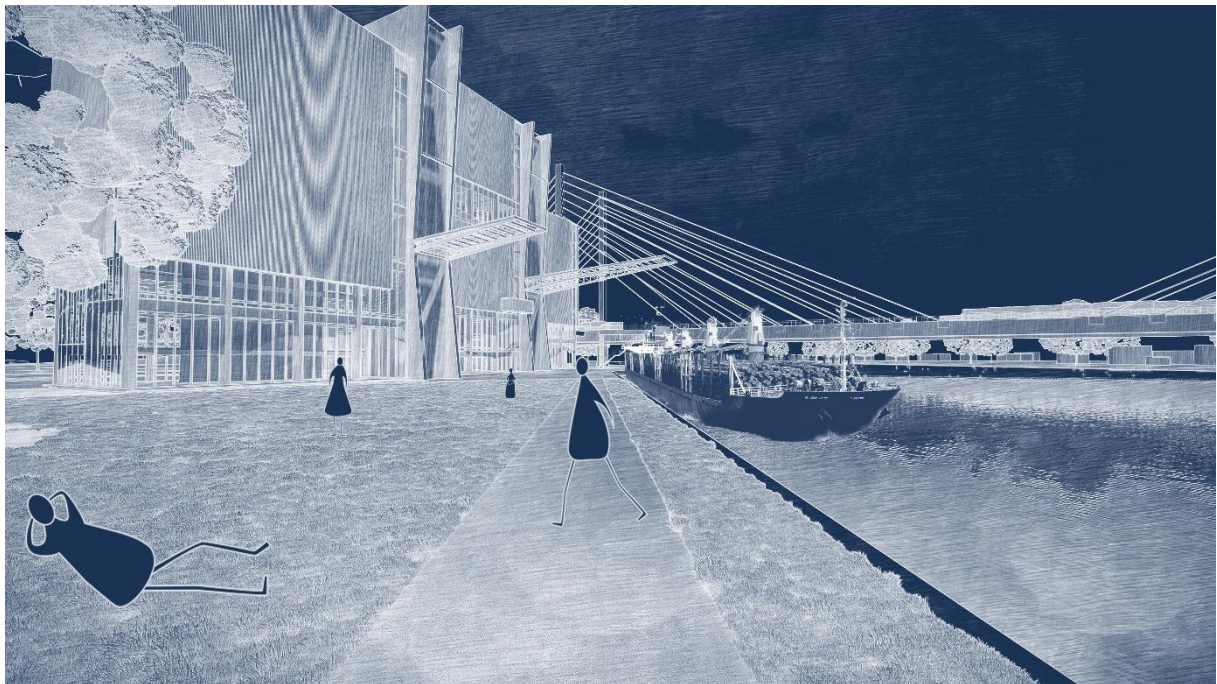
### 9.1. Introductie ontwerp



Afbeelding 99: eigen beeld ontwerp (2023).

Als eerste volgt er een korte beschrijving van mijn masterproject. Mijn ontwerp 'Small Scale Forestry' is een architecturale interventie van de theoretische kennis die is voortgevloeid vanuit mijn thesis. Mijn thesis bespreekt het falende houtbeleid van België en onderzoekt wat de oorzaken zijn van de huidige houttekorten en de hoge prijzen hiervan. Dit project kan bekeken worden als een ondersteunende architecturale oefening om deze problematieken aan te pakken. Zo wordt er getracht het rondhoutverbruik van de regio te centraliseren. Op deze wijze kan er veel bedachtzamer omgegaan worden met de waardevolle grondstof die het hout is. Ook kan er door deze centralisatie het cascaderingsprincipe toegepast worden, zo wordt het hout telkens zo hoogwaardig mogelijk ingezet. Door de lokale verwerking van het hout en de ligging aan het kanaal, wordt er een veel duurzamer verhaal geschreven. Vervolgens is er gekozen voor een verticaal productieproces, om zo de footprint zo klein mogelijk te houden, maar toch hoge verwerkingsdebieten te verkrijgen. Het verticale productieproces is zo

georganiseerd dat overbodige verplaatsingen vermeden worden via de split floors. Door de ligging van het kanaal kan deze fungeren als windtunnel en wordt er een deel van het hout gedroogd op de tuibrug van Godsheide, vandaar ook de keuze van deze locatie en de link naar de STUDIO DEGROWTH, de brug als toppunt van ongebruikte infrastructuur. Naast het productieve aspect, wordt er getracht een educatieve dimensie te creëren. Zo wordt naast de eerder praktische ondersteuning van mijn thesis ook ingezet op een publieke, architecturale wandeling doorheen de fabriek, bijgevolg ook doorheen het productieproces. Op deze wijze snijdt mijn ontwerp het belang aan van een algemene bewustwording van een duurzaam verhaal bij de maatschappij.



Afbeelding 100: eigen beeld ontwerp (2023).

### *Het concept*

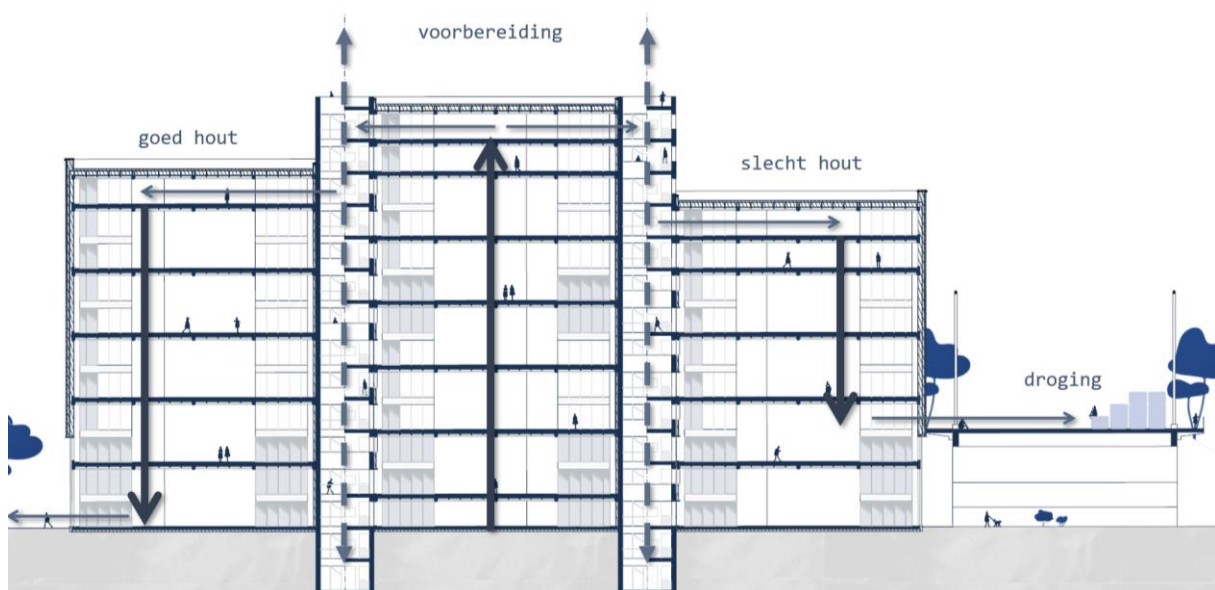
Het concept vertrek vanuit het principe dat er 2 verticale betonnen kernen zijn waar 3 houten torens tegen gezet worden. De kernen dienen als dragers van de technische aspecten en de verticale circulatie en is het verbindende element tussen de verschillende houten torens. Hiernaast loopt er een architecturale wandeling doorheen het gebouw, dat maakt dat je als bezoeker in contact wordt gebracht met het productieproces en alles wat hierachter zit.



Afbeelding 101: eigen beeld ontwerp (2023).

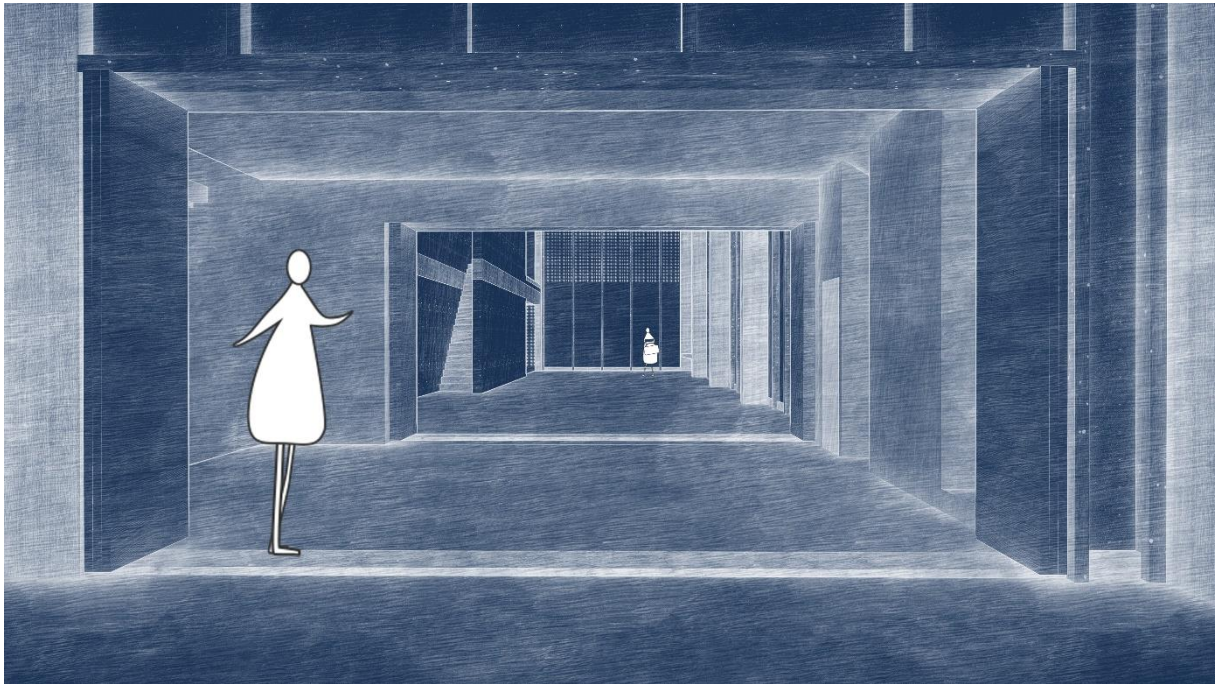
### *Vertical Urban Factory*

Om de footprint van het gebouw zo klein mogelijk te houden, heb ik de keuze gemaakt om voor een verticale organisatie te kiezen. Deze verticale fabrieken zijn niets nieuw en werden vroeger regelmatig toegepast in het stedelijk weefsel. Nina Rappaport heeft een boek geschreven over de geschiedenis en de voordelen van deze verticale fabrieken. Ook de vraag of deze fabrieken vandaag de dag nog steeds uit het stedelijk weefsel geweerd moeten worden, komt naar voren in dit boek. Dit boek leende zich hierdoor uitermate geschikt als theoretische basis om zelf aan de slag te gaan met deze vertical urban factories.



Afbeelding 102: eigen beeld ontwerp (2023).

Een belangrijk aspect van mijn project is het productieve aspect, dit naast het educatieve aspect. Het productieve aspect en haar relatie tot het houtbeleid, kan omschreven worden als de ontginning van een grondstof. Als we naar hout kijken als een eindige grondstof, zal er ook bedachtzamer mee omgegaan worden. Het is deze praktische uitvoering van de ontginning van een grondstof dat in dit project uitgewerkt zal worden.

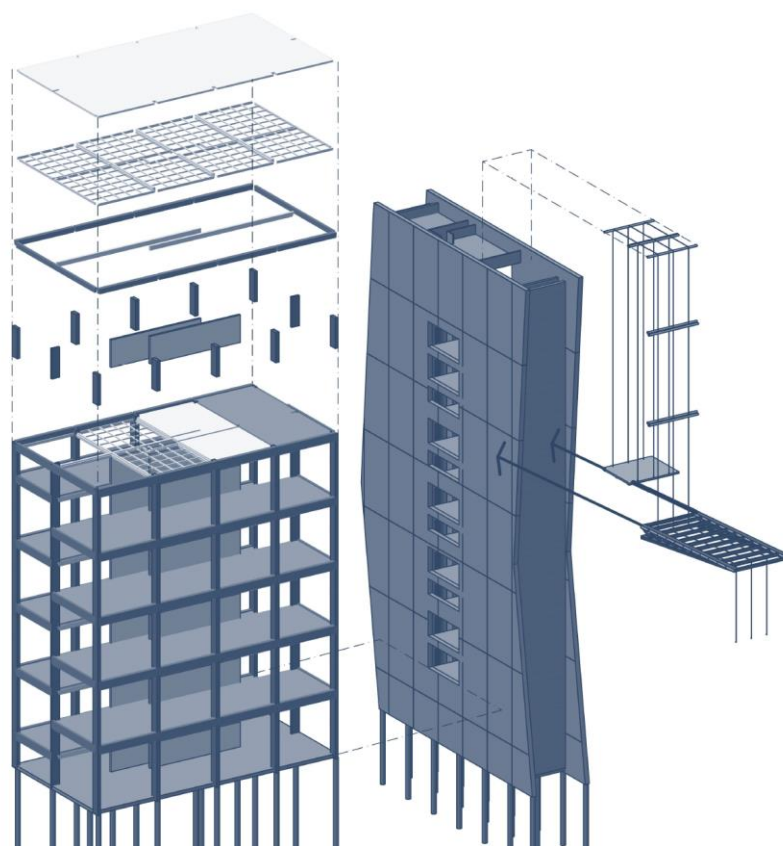


Afbeelding 103: eigen beeld ontwerp (2023).

### *De werking*

De werking van de fabriek is zoals eerder gezegd verticaal. Meer bepaald zal het hout via het liftsysteem van de betonnen kernen afgeladen worden van de boten en via de middelste houten, voorbereidingstoren getest worden, hierna ontschorst, schoongemaakt en gesorteerd worden. Zo kan het goed hout bovenaan de toren gescheiden worden van het slechte hout (veel knoesten, krom...). Het slechte hout gaat naar de kleinere toren (gelegen aan de brug), dit hout wordt in het latere proces in de West Fraser fabriek versnipperd tot strands om OSB platen te maken. Het goede hout gaat via het verwerkingsproces naar beneden en wordt verzaagd tot kwalitatief bouwhout.

Het slechte hout wordt, voor de reeds gekende reden, gedroogd op de brug en het kwalitatieve hout zal verder verdeeld worden voor hoogwaardige toepassingen. Ook de verschillende soorten zaagsneden zijn bekeken, net zoals de zaagstappen. Echter worden deze technische uitwerkingen hier niet verder besproken.



Afbeelding 104: eigen beeld ontwerp (2023).

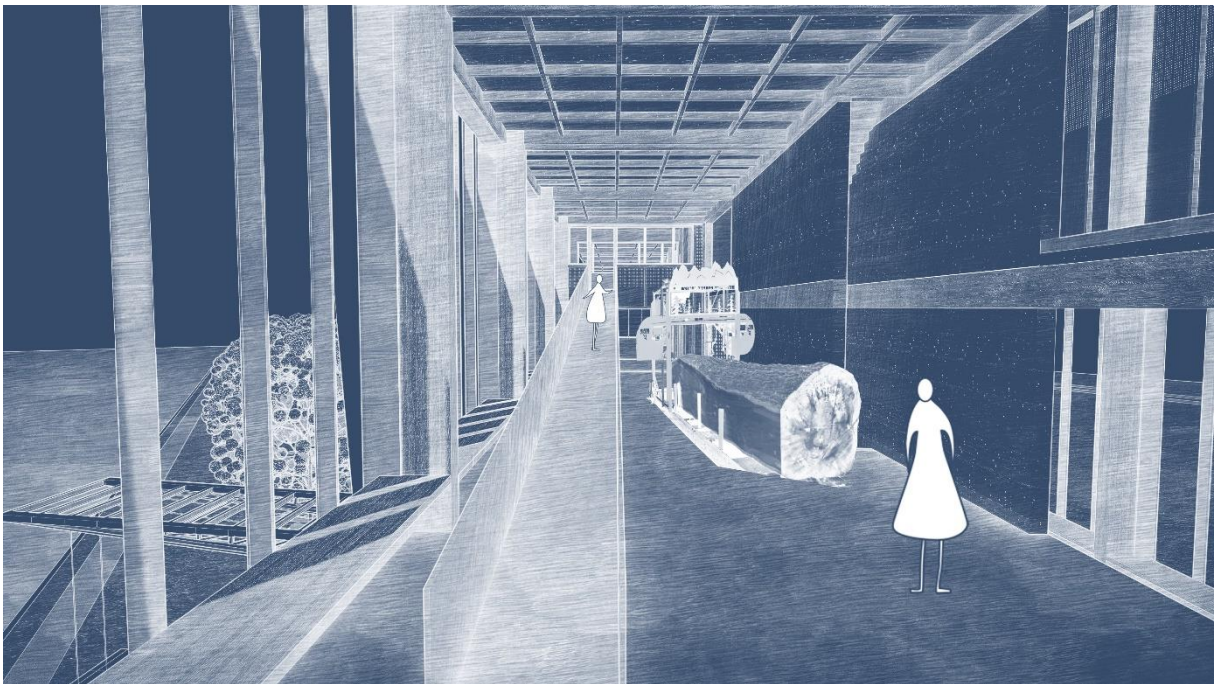
### *De structuur*

De structuur is opgebouwd uit een schakeling van 2 betonnen kernen en 3 houten torengebouwen. De betonnen kernen zorgen voor de zijdelingse stabiliteit van het gebouw en ook voor een brandcompartimentering. In deze kernen zitten de technische functies (technische ruimtes, de werkplaatsen...) en de natte cellen. Deze natte cellen bevatten onder andere de toiletten en douches. Zo zorgen we er voor dat alle technische ruimtes zeer gemakkelijk voorzien kunnen worden van de noodzakelijke technieken door middel van leidingkokers. Verder bevatten deze kernen ook de technieken van het liftstelsel dat zorgt voor het (af)laden van de boten en de verticale verplaatsing van goederen binnen het gebouw. Deze kernen bevatten hiernaast ook een afvalkoker. Deze koker loopt door tot de 2 onderste kelderverdiepingen. Zo kan al het geproduceerde afval verwerkt worden tot biomassa dat op zijn beurt weer naar biomassacentrales kan gaan. Verder zijn de 3 houten torens opgetrokken uit een houtskelet van LVL-liggers en kolommen. De vloeren zelf zijn opgebouwd uit een CLT-beton composiet vloer, waar de eigenschappen van beide materialen gecombineerd worden. De druksterkte en slijtvastheid van het betonnen bovendeck en de treksterkte van het hout onderaan. Op deze manier houden we het concept ook zuiver door het houtgebruik in de torens te maximaliseren en het betongebruik zo laag mogelijk te houden. Een laatste belangrijk

element van deze structuur, is dat deze composietvloeren de kolommen inklemmen waardoor de kritische kniklengte gehalveerd wordt. Het uitknikken van de kolommen is in dit ontwerp wel degelijk een gevaar door de hoge vloerhoogtes ten gevolge van de split floors en de industriële activiteit in het gebouw.

De kraan heeft ook een zelfontworpen structuur. De staalstructuur is 'gevuld' met hout en onder spanning gezet door een kabel die achteraan de betonnen kernen verankerd is. Op deze manier kan de structuur toch slank gehouden worden zonder dat de werking van het proces in gevaar komt.

Aangezien er met vlakken wordt gewerkt in de gevels, springen de dichte gevels 45 cm verder uit als de raamvlakken. Hierdoor ontstaan zeer dikke wanden. Echter is ook dit gebruikt om een aantal problemen op te lossen. Zo is er in de wand een leidingspouw voorzien, zodat alle technieken via de wand tot in de betonnen kernen geraken, zonder met opbouw in de fabriek te moeten werken, ook zo blijft de architectuur zuiver. Hiernaast is er ook gebruik gemaakt van akoestisch geperforeerde panelen zodat ook de akoestiek, ondanks de hoge akoestische belasting van de soort industrieactiviteit, zeer aangenaam is.



Afbeelding 105: eigen beeld ontwerp (2023).

## 9.2. De locatie

De locatie van mijn project speelt een zeer grote rol in het hele verhaal. Het project is gelegen aan de tuibrug in Godsheide, aan het Albertkanaal. De keuze hiervan is rechtsreeks gelinkt aan het thema van de studio, namelijk de tuibrug als hét summum van ongebruikte infrastructuur in de omgeving van Hasselt, alsook de thesis zelf. In de thesis er gesproken geweest hoe de Belgische bossen zijn opgebouwd en wat hun samenstelling is. Deze bossamenstelling en de ligging van de soorten bossen spelen ook in mijn project, meer bepaald de locatie van het project, een grote rol. Dit alles wordt in dit hoofdstuk besproken.

### 9.2.1. De Belgische waterwegen

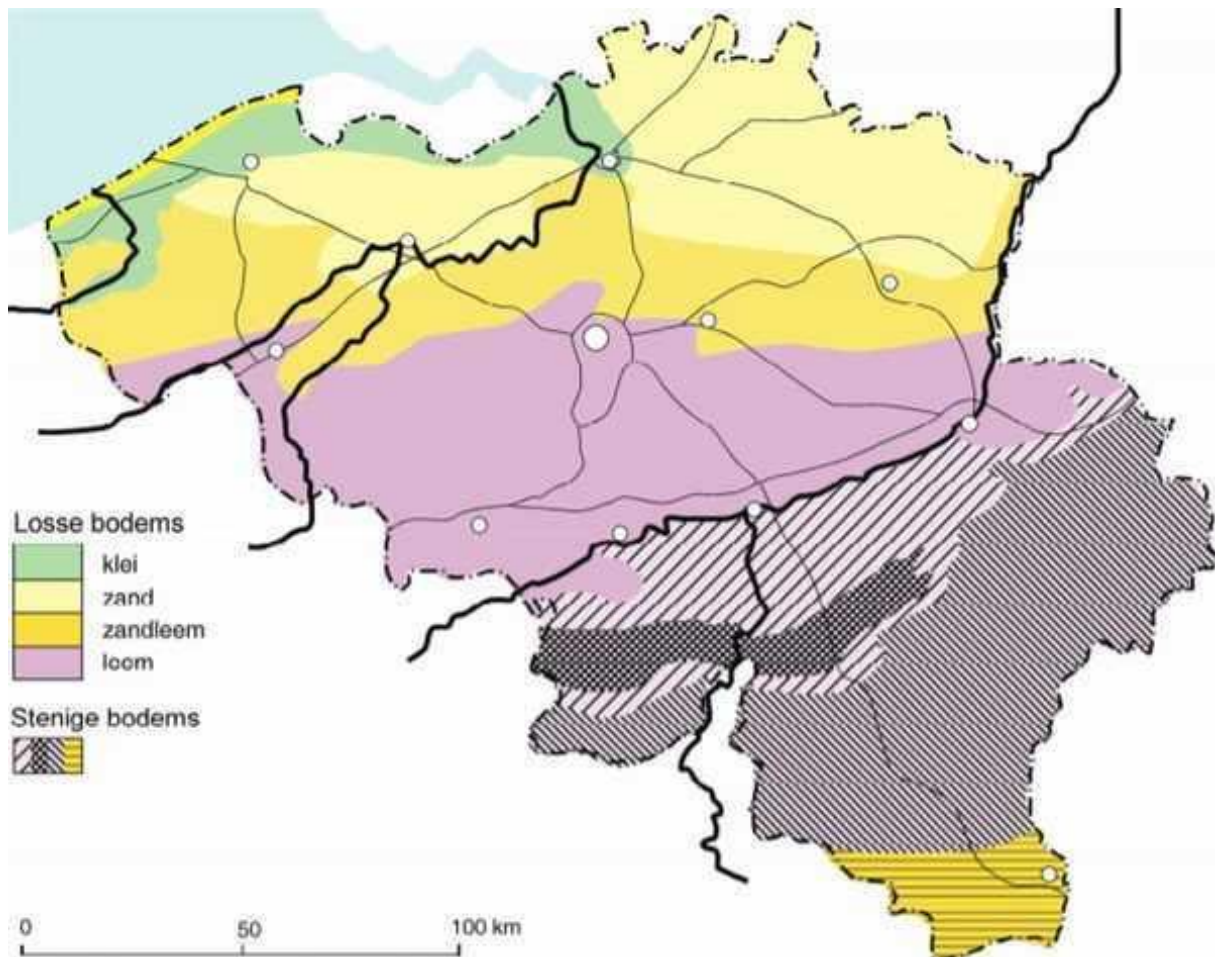
Een eerste aspect dat besproken wordt is de ligging van de projectlocatie ten opzichte van het waterwegennetwerk van België. Als er gekeken wordt naar de zwarte aanduiding op de kaart, kan er geconcludeerd worden dat de tuibrug een centrale, horizontale ligging heeft, maar zeer ver naar buiten (rechts) ligt ten opzichte van de verticale as. Echter spelen de waterwegen hier wel een verbindende rol, met de rest van België.



Afbeelding 106: waterwegen in Vlaanderen, Overgenomen van Vlaanderen.be (z.d.).

### 9.2.1. Het Belgisch bosbestand

Zoals hierboven aangegeven is, speelt de bossamenstelling en de ligging hiervan ten opzichte van de projectlocatie ook een grote rol.



Afbeelding 107: vereenvoudigde bodemkaart van België. Overgenomen van [Bodemlandbouwgewassen.be](http://Bodemlandbouwgewassen.be) (z.d.).

Volgens Bos en Bosbouw in Vlaanderen (z.d.) kan er in het algemeen in Vlaanderen 4 bosbouwkundige streken onderscheiden worden: de maritieme duinen en polders, de Vlaamse zandstreek, de Kempen en de zandleem- en leemstreek.

De zandige Kempen zijn de belangrijkste bosbouwstreek in Vlaanderen. Deze streek, die het grootste gedeelte van de provincies Antwerpen en Limburg omvat, heeft een beboste oppervlakte van ongeveer 65.000 ha. Dit is 45 % van het Vlaamse Bos. Dit bos bestaat vooral uit bestanden van Grove den (*Pinus sylvestris*) en Corsicaanse den (*Pinus nigra* var. *corsicana*). De oorsprong van de bossen situeert zich om en bij het begin van de 20ste eeuw, waarbij heidegronden bebost werden met het oog op productie van mijnhout. Plaatselijk komen



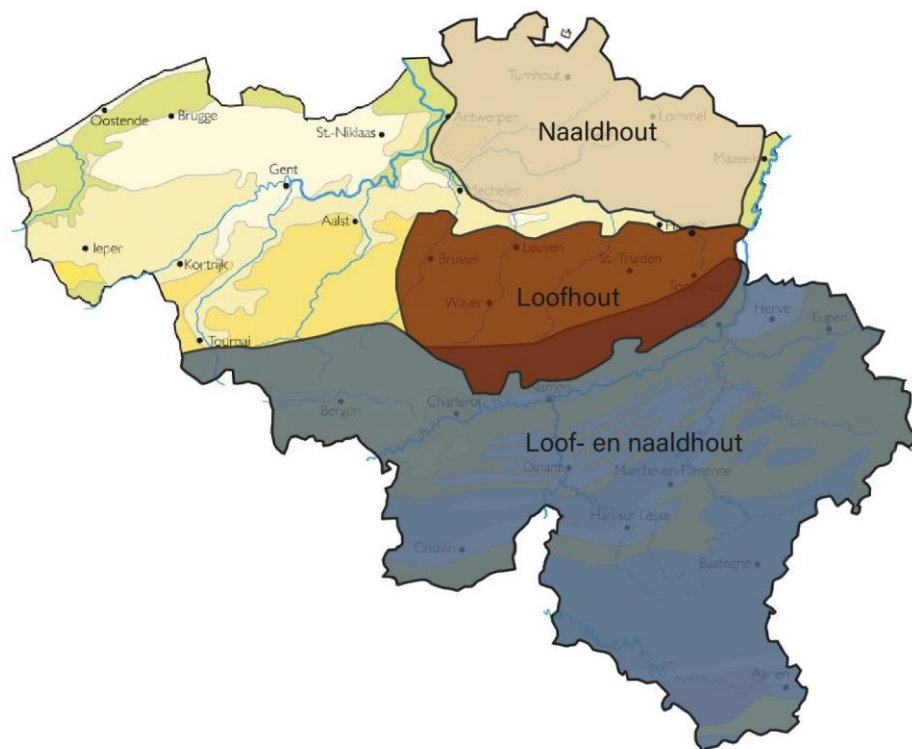
nog restanten voor van het van nature voorkomende Eiken-Berkenbos. In de valleien werden op de rijkere en nattere gronden populierenbossen aangeplant.

De zandleem- en leemstreek, die quasi heel het zuidelijk gedeelte van Vlaanderen beslaat, is door de rijkdom van de bodem een typische landbouwstreek. De meeste boscomplexen, die in deze streek bewaard gebleven zijn, waren eigendom van adellijke families en werden behouden als jachtdomein, bijvoorbeeld Zoniënwoud, Meerdaalwoud, ... Dit zijn eerder de Ferrarisbossen.

In de lager gelegen en vochtiger gebieden zoals het Waasland (streek ten westen van de benedenloop van de Schelde) wordt het landschap beheerst door aanplantingen van populier in bosverband en in lijnbeplantingen langsheen landbouwkavels. In feite is dit een oude vorm van agroforestry, die vroeger veel sterker aanwezig was in het Vlaamse landschap.

In de streek van de kustduinen en de polders is de bosoppervlakte zeer sterk beperkt (730 ha). De meeste bossen situeren zich in de duinen, waar men door bebossing de winderosie wenste tegen te gaan.

Als we deze hoofdzones op de kaart van België zetten krijgen we de volgende kaart.



Afbeelding 108: eigen illustratie op de vereenvoudigde bodemkaart van België. Overgenomen van Bodemlandbouwgewassen.be (z.d.).

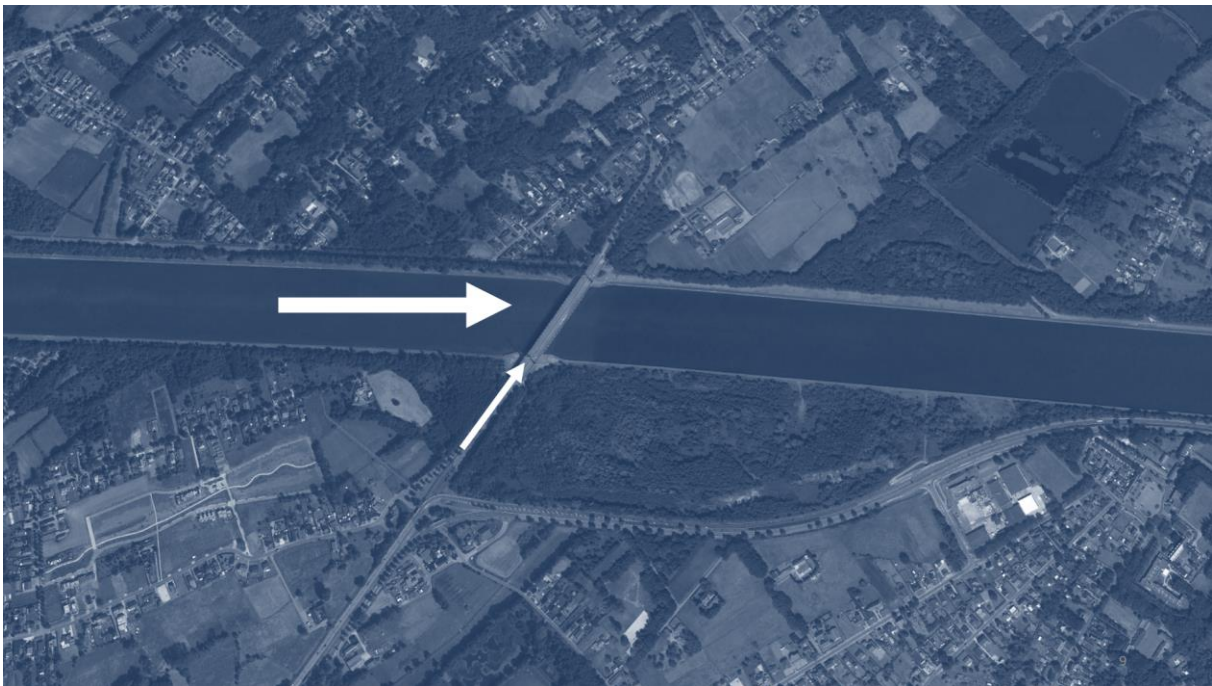
Echter vertelt deze kaart nog niet het belang voor onze locatie, dit wordt pas duidelijk als we de kaart van de waterwegen hieronder leggen. Dan wordt duidelijk dat de projectlocatie een zeer centrale ligging heeft ten opzichte van de soort bossen en de bevaarbare waterwegen. Zo wordt duidelijk waarom de projectlocatie zich opwerpt als pilootproject. Dit komt mede door het grote gebied waar aan bosbouw kan gedaan worden én hierna volledig getransporteerd kan worden via bevaarbare wateren. Zo brengen we het verhaal van de thesis samen met het verhaal van mijn ontwerp. In de thesis wordt er gepleit dat er meer bossen beheerd moeten worden, hiernaast wordt er in het projectverhaal gepleit om de rondhoutstromen te centraliseren op een locatie waar grote rondhoutverbruikers in de buurt liggen (Sappi en West Fraser). Echter moet er ook voldoende bos bereikbaar zijn om deze debieten te kunnen voorzien. Echter als we de kaart hieronder bekijken, zien we dat er via de waterwegen voldoende bos bereikbaar is. Op deze manier wordt er dus bewezen waarom de ligging van het project in beide verhalen zo een grote rol speelt.



Afbeelding 109: eigen illustratie op de kaart van de waterwegen in Vlaanderen, Overgenomen van Vlaanderen.be (z.d.).

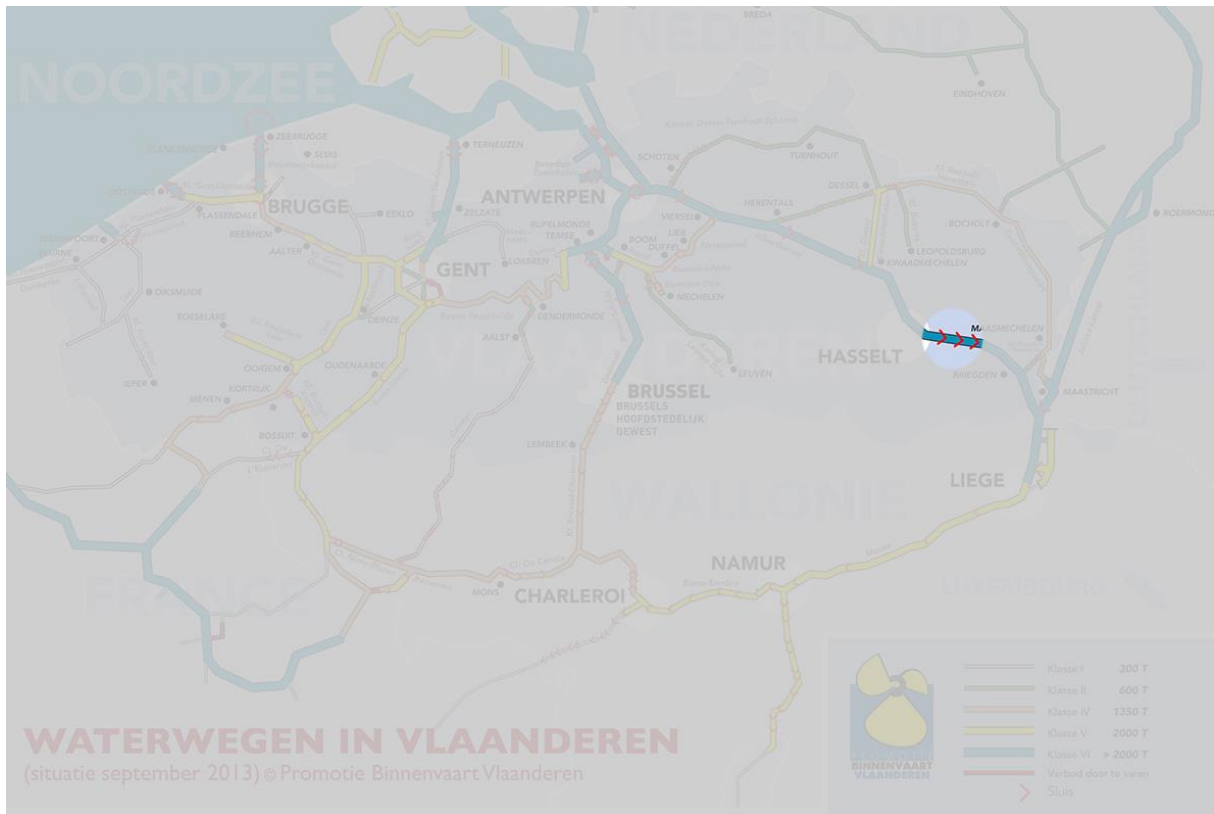
### 9.2.3. Het Albertkanaal

Het voorgaande vertelt echter nog niet het volledige verhaal. De ligging van het kanaal zelf ten opzichte van de projectlocatie speelt een zeer grote rol in het verhaal. Zo is het kanaal ter hoogte van Hasselt en Godsheide quasi volledig westelijk (of oostelijk) gelegen. Aangezien we weten dat de meest voorkomende stevige wind in België een westen- of een zuidwestenwind is, zien we dat het kanaal zich gedraagt als een windtunnel. Dit geeft ons de opportuniteit om het brugdek van de tuibrug te gebruiken als droogplatform. Deze insteek, van de tuibrug als droogplatform, is vrij vroeg in het ontwerpproces ontstaan en heeft er ook voor gezorgd dat alles wat hierna is gevolgd, uit deze insteek is voortgekomen. Dit kan dus gezien worden als de oorsprong en het ontstaan van het verdere ontwerp zoals het nu is geworden.



Afbeelding 110: eigen illustraties op schermafbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023).

- de westenwind:                   vertrekt in Hasselt en komt quasi onbelemmerd haaks aan op de brugconstructie.
  
- de zuidwestenwind:           komt over de campus en wordt dus wat belemmerd door de bebouwing. Echter volgt deze wind het lage profiel van de Universiteitslaan en heeft de wind dus een vrij onbelemmerd pad tot ze aankomt op de korte richting van de tuibrug en volgt hierna dus parallel de liggingsrichting van de brug, waardoor ook deze dominante windrichting zorgt voor de droging van het hout dat op het brugdek geplaatst zal worden.



Afbeelding 111: eigen illustratie op de kaart van de waterwegen in Vlaanderen, Overgenomen van Vlaanderen.be (z.d.).

Afsluiten wil ik doen met nogmaals aan te tonen waarom de projectlocatie zo uniek is en zo uitermate geschikt is voor de toepassing van het volledige verhaal. Zoals deze kaart aantoont, is dit stukje kanaal één van de weinige stukjes kanaal (van de kanalen in België geklasseerd als klasse 5) met zo een westelijke ligging. Deze klasse 5 is noodzakelijk voor een efficiënt werking van het project (diepte, breedte, het soort schepen...)

## 9.3. Houtverwerkend België

Om een algemeen idee te krijgen hoe de houtverwerkende industrie er in België uit ziet, worden er in dit deeltje een aantal takken besproken van deze productietak. Zo kan deze kennis gebruikt worden in mijn project en kan er ook gekeken worden waar er opportuniteiten liggen om met de kennis van de thesis mijn project te versterken. Enkel die projecten waar er zich opportuniteiten voordoen worden besproken, deze liggen allemaal in de nabijheid van mijn projectlocatie.

### 9.3.1. Rondhoutverbruikers

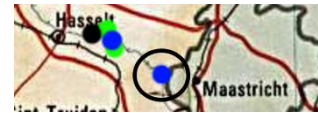
Om een idee te krijgen welke houtverwerkende bedrijven er in België zijn en welke bedrijven eventueel mee in ons projecten opgenomen kunnen worden, heb ik een kaartje gemaakt waar deze bedrijven liggen en de dichtstbij zijnde korts even besproken.



Afbeelding 112: kaart van België met eigen aanduidingen. Overgenomen van Andriessen H. (2022).

Rondhoutverbruikers:

- Groen: transport over weg of treinspoor
- Blauw: transport over water (Albertkanaal)
- Zwart: projectlocatie tuibrug Godsheide



## Productie van papier en papierpulp.



Afbeelding 113: eigen illustraties op schermafbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023).

### Site:

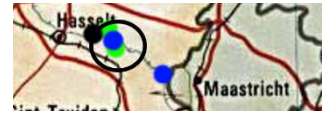
Ontschorsmachine, houtmaler, productiefabriek, opslag van rondhout, biomassa en eindproducten

### Werking:

Minderwaardig (rest)rondhout komt via schepen aan en wordt opgeslagen op de site. Dit rondhout ligt hier niet langer dan 4-6 weken waardoor aantasting geen kans krijgt. Hierna wordt het rondhout samen met houtafval vermalen tot kleine houtpartikels en wordt het verwerkt met stoom, water en additieven tot houtpulp. Het houtpulp wordt verder verwerkt tot papier of verscheept als grondstof.

### Cijfers:

- ±500 000 m<sup>3</sup> jaarlijks rondhout verbruik
- 490 000 ton bijna houtvrij papier
- 190 000 ton papierpulp
- 16 km vogelvlucht van brug
- Één van de grootste rondhoutverbruikers van België



## Productie van OSB-platen



Afbeelding 114: eigen illustraties op schermafbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023).

### Site:

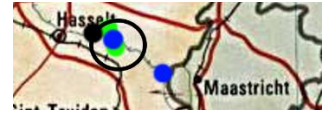
Ontschorsmachine, houtversnipperaar, productiefabriek, biomassacentrale, opslag van rondhout, biomassa en eindproducten

### Werking:

Minderwaardig (rest)rondhout komt via schepen aan en wordt opgeslagen op de site. Dit rondhout ligt hier niet langer als 4-6 weken waardoor aantasting geen kans krijgt. Hierna wordt het rondhout versnipperd tot strands en gedroogd waarna het met lijm geperst wordt tot platen. Deze drogingsinstallatie wordt gevoed door de biomassacentrale. Deze werkt op houtafval en zaagmeel van de site. Echter voldoet dit lang niet en wordt er per schip meer biomassa aangevoerd.

### Cijfers:

±400 000 m<sup>3</sup> jaarlijks rondhout verbruik  
80 000 ton aanvoer van biomassa van buitenaf  
6 km vogelvlucht van brug



## Productie van houten verpakkingsmaterialen



Afbeelding 115: eigen illustraties op scherm afbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023).

### Site:

Productiefabriek en opslag van hout en eindproducten

### Werking:

Verwerkt (gezaagd) dennenhout wordt gebruikt om verpakkingen te maken voor transport van goederen.

### Cijfers:

6 km vogelvlucht van brug



### 9.3.2. Biomassacentrales in België

Als er gekeken wordt naar de verwerking van hout in eender welke situatie, is er altijd sprake van veel afval. Dit afval wordt in de meeste gevallen verwerkt tot biomassa. Omdat ik in mijn project een productieve tak installeer die hout verwerkt, moet ook hier over nagedacht worden. Het is met deze insteek dat ik even gekeken heb naar de verschillende biomassacentrales in België, waar deze gelegen zijn en of deze eventueel ook deel kunnen uitmaken van mijn project.

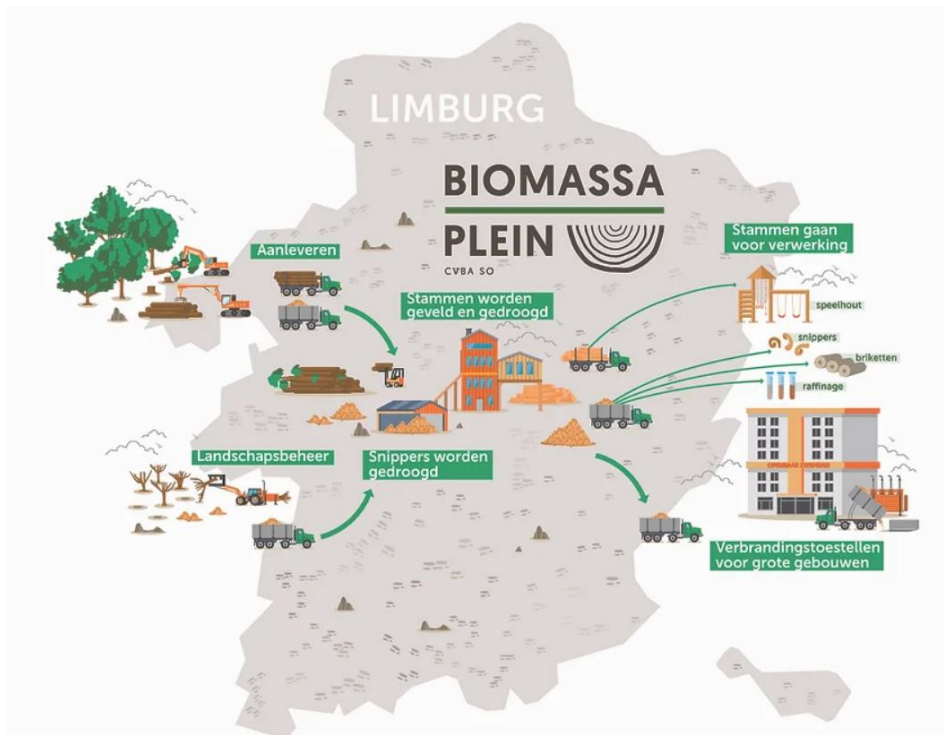
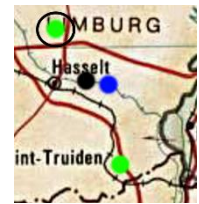


Afbeelding 116: kaart van België met eigen aanduidingen. Overgenomen van Andriessen H. (2022).

Legende biomassaverbruikers:

- Groen: transport over weg of treinspoor
- Blauw: transport over water (Albertkanaal)
- Zwart: projectlocatie tuibrug Godsheide

## Biomassaplein Houthalen



Afbeelding 117: de oorspronkelijk geplande werking van het Biomassaplein in Houthalen. Overgenomen van Biomassaplein cvba so (z.d.).

In Houthalen wordt er momenteel gewerkt aan de uitbouw van een biomassaplein. Het tracht het eerste Limburgs verzamelplein te worden, waar kwaliteitsvolle biomassastromen uit het landschapsbeheer samen gebracht worden. Op deze manier kan er door deze centralisatie veel efficiënter en bedachtzamer omgegaan worden met deze biomassa stromen. Ze zetten het meest in op de houtige biomassa. Echter waren de plannen grootser, dit wordt echter verder in deze thesis besproken.

## Biopower Tongeren



Afbeelding 118: schermafbeelding Biopower, overgenomen van Google Earth (2023).

In Tongeren ligt er ook een biomassacentrale, echter zet deze centrale meer in op biomassa afkomstig van de landbouw en niet zo zeer op de houtige biomassa. Hierdoor zal deze centrale niet verder besproken worden of in mijn project opgenomen worden.

## West Fraser Genk



Afbeelding 119: schermafbeelding West Fraser, overgenomen van Google Earth (2023).

Ook West Fraser heeft een biomassacentrale. Geheel onlogisch is dit gezien de groter verwerkingsdebiëten van rondhout doorheen hun fabriek. Echter werpt dit wel opportuniteiten op. Omdat we er eerder al voor gekozen hadden om hout dat in onze fabriek verwerkt is te verdelen naar de fabriek van West Fraser voor verder verwerking, kunnen we ook ons afval van de fabriek gaan transporteren naar de West Fraser fabriek, zodat zij meer biomassa voor handen hebben en minder moeten invoeren. Momenteel moet West Fraser jaarlijks nog altijd zo een 80 000 ton biomassa invoeren van buitenaf. Door het in mijn project geproduceerde afval te verwerken naar biomassa zouden we ook deze invoer kunnen doen dalen.

### 9.3.3. Houtzagerijen

Om een idee te krijgen van de schaalgrootte van houtzagerijen in België en hun verwerkingsdebieten, heb ik ook gekeken naar verschillende houtzagerijen binnen België. Zo creëren we op meerdere vlakken, zoals oppervlakte, aantal zaaglijnen, droogcapaciteit,... waardoor er een referentiekader ontstaat waarop we ons ontwerp kunnen op baseren en achteraf toetsen, dit zodat er een representatief ontwerp ontstaat, dat de realiteit vrij dicht benaderd. Echter om de studie hiervan houdbaar te houden, is er enkel gekeken naar de grootste 5 zagerijen. Qua verwerkingsdebieten komen deze ook het meest in de buurt van de verwerkingsdebieten die noodzakelijk zijn in mijn ontwerp.



Afbeelding 120: kaart van België met eigen aanduidingen. Overgenomen van Andriessen H. (2022).

Zagerijen (Groen):

- 1 Belwood
- 2 Barthels Pauls
- 3 Fruytier Marche-en-Famenne
- 4 Fruytier Vivy
- 5 Pauls Timber

	Bedrijf	Plaats	Rondhout/jaar (m <sup>3</sup> )	Drogen (m <sup>3</sup> )	Terrein (ha)	Gebouwen (m <sup>2</sup> )
1	Belwood	Amel	300000	60000	25	13350
2	Barthels Pauls	Gouvy	300000	96000	19	8450
3	Fruytier	Marche-en-Famenne	525000	80000	40	14750
4		Vivy	187500	0	15	9400
5	Pauls Timber	Sankt-Vith	262500	20000	20	5700
	Stadshout	Amsterdam	2500	>100	2	3200

Afbeelding 121: de gegevens en verwerkingsdebieten van hout van de grootste houtzagerijen in België. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Fedustria (2022).



Afbeelding 122: schermafbeelding Barthels Pauls, overgenomen van Google Earth (2023).

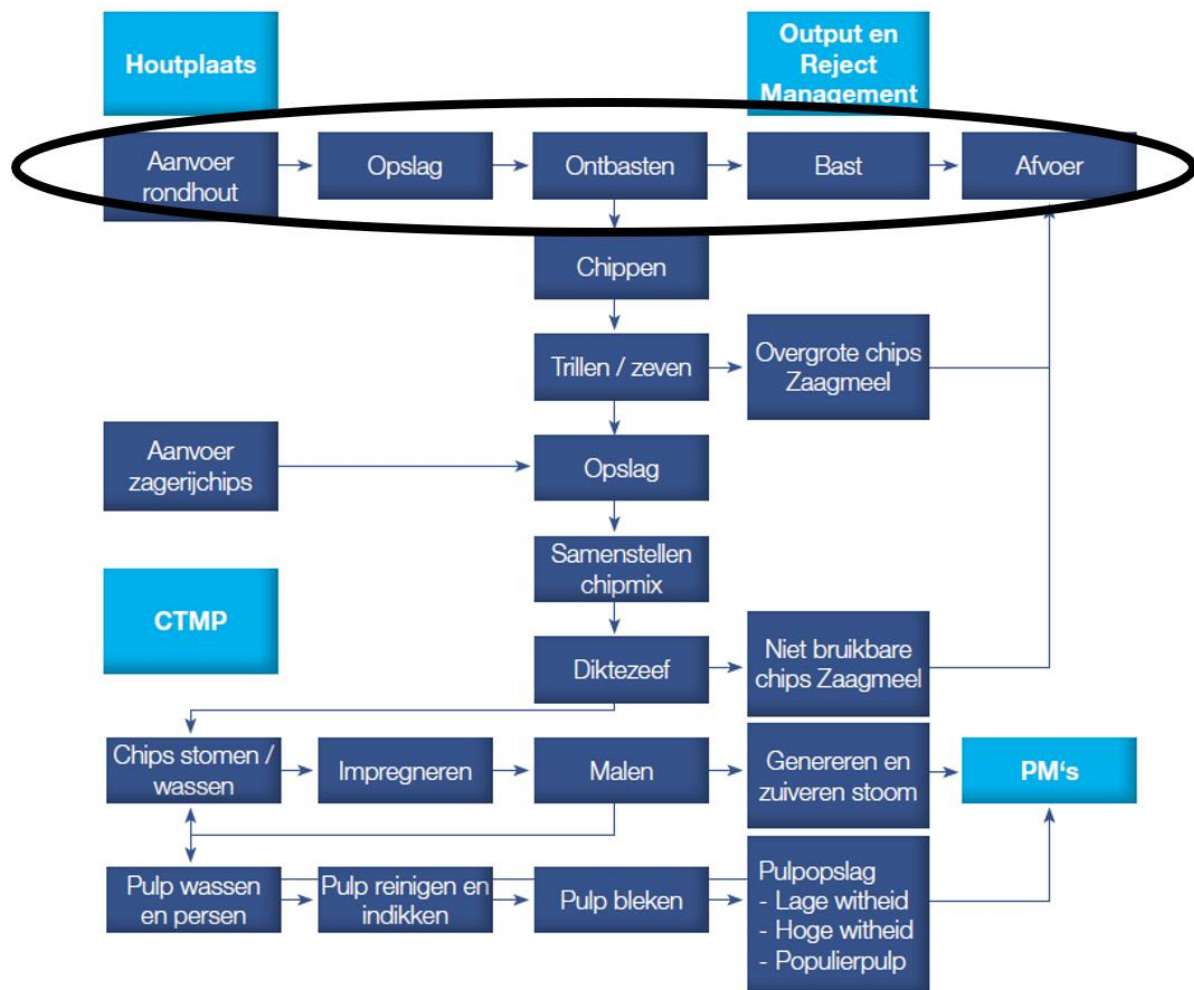
## 2 Barthels Pauls

Sorteerlijn en ontschorsmachine, zaaglijnen, droogkamers, pellet fabriek en een verpakkingslijn. Deze fabriek illustreert het best de noodzakelijke rondhoutverwerkingsdebieten die noodzakelijk zijn om mijn project theoretisch te doen werken.

## 9.4 Het werkingsprincipe

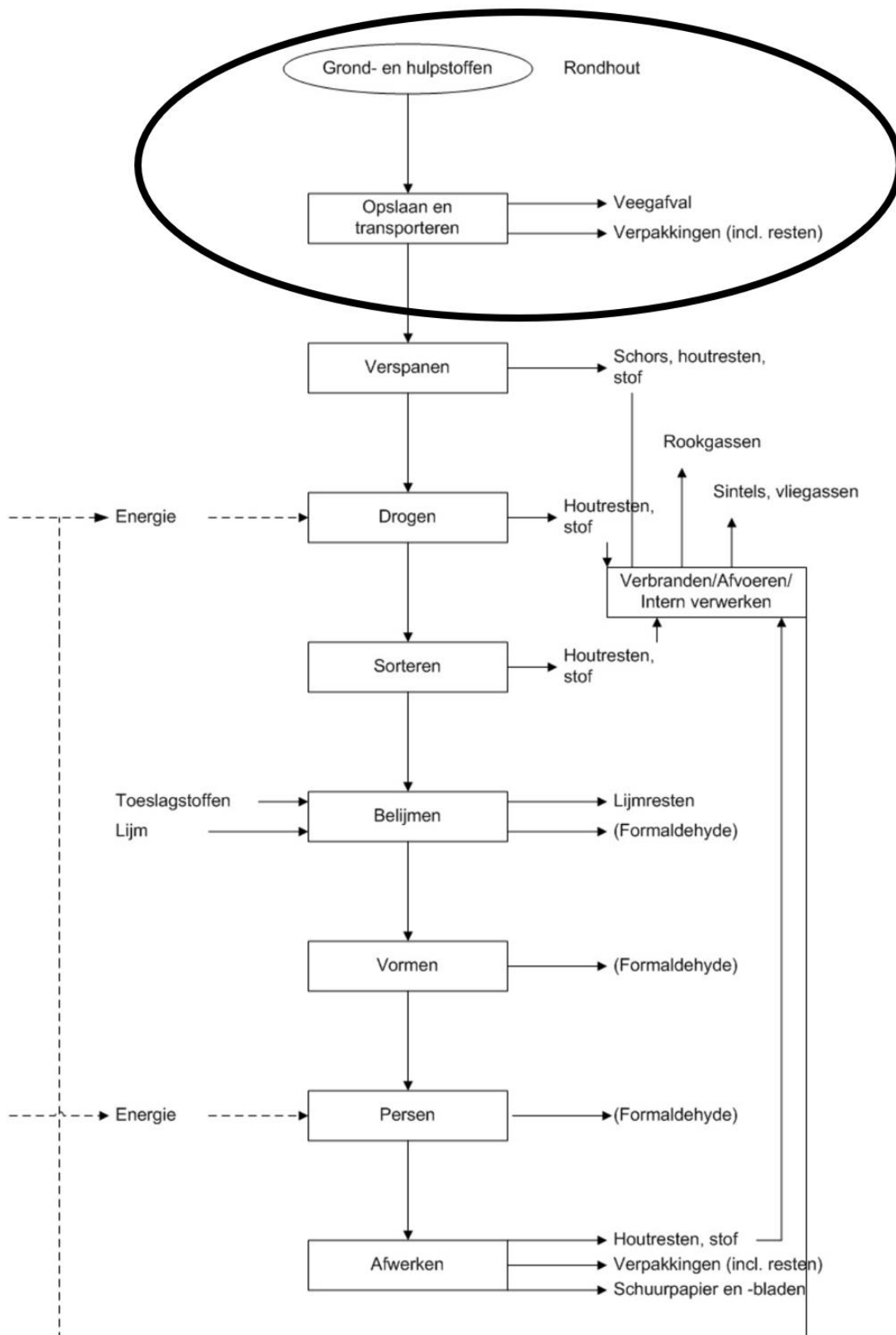
In dit deel wordt er besproken wat er juist geproduceerd wordt in het project en hoe dit past in het verhaal van de toelevering voor de fabriek van Sappi en West Fraser. De betekenis achter 'het ontginnen van hout in Godsheide' wordt hierin ook uitgelegd.

### Sappi Lanaken



Afbeelding 123: productieproces van papierpulp. Overgenomen van Sappi Idea Exchange (z.d.).

Zoals deze flowchart aangeeft zien we dat het hout, vooraleer het verder verwerkt kan worden, moet ontschorst worden.

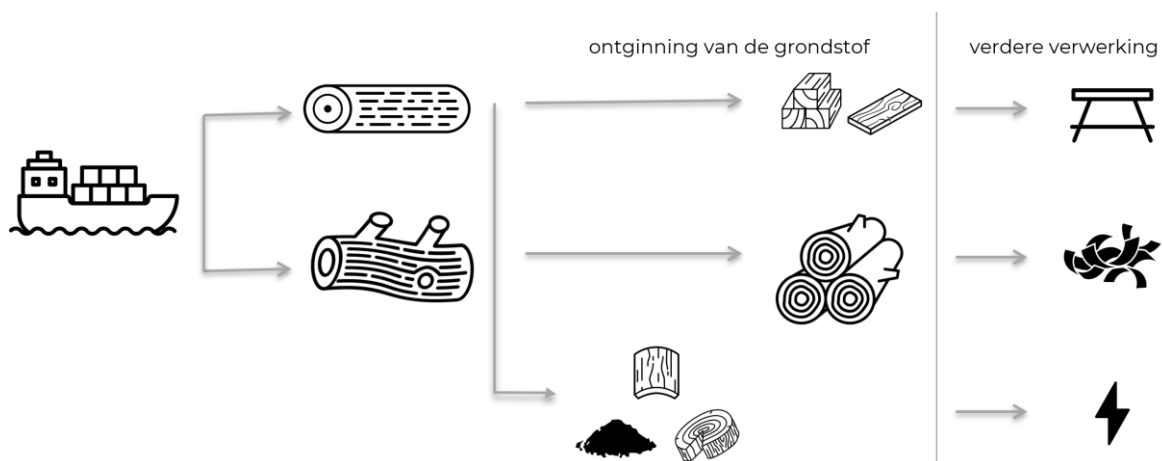


Afbeelding 124: Productieproces voor oriented strand board (OSB) platen. Overgenomen van Jacobs et al. (2003).



Ook bij West Fraser moet het geleverde rondhout eerst ontschorst worden voordat het verder verwerkt kan worden. Doordat deze 2 fabrieken dezelfde handelingen vereisen, kan dit alles beter gecentraliseerd worden. Zo kan er veel efficiënter en bedachtzamer met de grondstof hout omgegaan worden. We krijgen dus een centralisatie van de ontginning van de grondstof (hout), met kwaliteitssortering, cascadering en gebruik van alle stormen, zonder reststroom (het afval wordt verwerkt tot biomassa). Dit principe kan ook teruggebracht worden op de werking van de Japanse stockyards, eerder in deze thesis besproken.

Door deze centralisatie daalt ook de transportkosten, wat 70% uitmaakt van de totale kostenstroom bij bosbouw. Als laatste speelt ook de kwaliteitssortering een grote rol. Op deze manier kan het slechte hout (met veel knoesten, krom...) gescheiden worden van het goede hout. Het slechte hout wordt gebruikt voor het maken van OSB-platen bij West Fraser, of voor houtpulp in de Sappi fabriek. Als resultaat krijgen we dus telkens een zo hoogwaardig mogelijke toepassing van het hout, door de sortering van goed en slecht hout. Het goede hout wordt op zijn beurt verder verzaagd in mijn project voor de hoogwaardige toepassing zoals bouwhout.

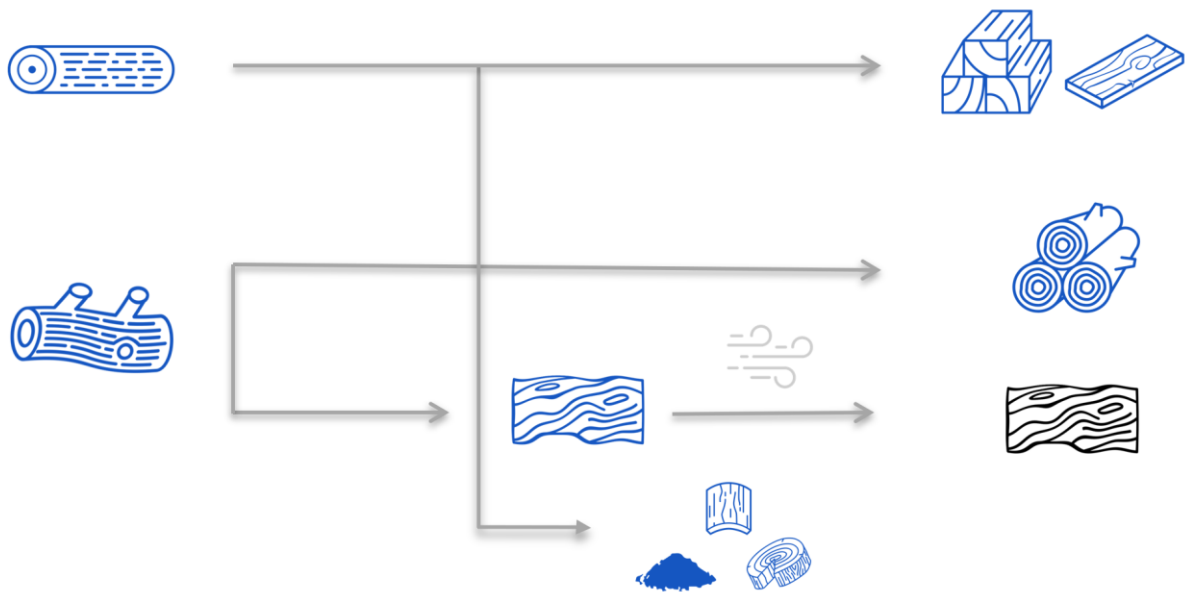


Afbeelding 125: werkingsprincipe ontwerp, eigen illustratie.

### 9.4.1. Droging voor West Fraser

Door de ligging ten opzichte van de windrichting en de West Fraser fabriek (6 km), werpt de brug zich op als ideaal droogstation. Doordat de afstand beperkt blijft en er dus snelle leveringen mogelijk zijn, is deze droging rendabel en zorgt het ongeveer voor een daling van 30% van de energie die nodig is om het hout te drogen in de fabriek van West Fraser.

Echter is hiervoor de volledige droogcapaciteit (wordt hierna berekend) nodig van de brug, maar er zal blijken dat dit geen beperking is. Het hout van de Sappi fabriek zal niet gedroogd worden omdat het hout voor de Sappi fabriek in een veel later stadium in het productieproces gedroogd dient te worden en het dus nog een zeer lange keten te doorlopen heeft. Door deze lange keten is het dus niet rendabel om dit op voorhand te gaan drogen. Tevens wordt er voor het hout in het productieproces van de Sappi fabriek ook telkens andere vochtgehalten opgelegd.



Afbeelding 126: werkingsprincipe droging ontwerp, eigen illustratie.

## 9.4.2. Droogcapaciteit brug

Om te weten welke verwerkingsdebieten we kunnen hanteren, moet er eerst berekend worden wat de droogcapaciteit is van de tuibrug. Stel dat we 22 200 m<sup>3</sup> hout drogen per maand op de brug, kunnen we 2/3 van het hout voorzien dat West Fraser nodig heeft en dat ongeveer voor de helft zo droog is als het ander geleverde hout. Hierdoor zou ongeveer 30% minder energie nodig zijn in de West Fraser fabriek om het hout te drogen.

Houtsoort: dennen  
Soortelijk gewicht: 540 kg/m<sup>3</sup>

Mogelijk brug oppervlakte: 20m x 300m = 6 000 m<sup>2</sup>  
Draagvermogen brug: 2 000 kg/m<sup>2</sup>

Totaal: 6 000 m<sup>2</sup> x 2 000 kg/m<sup>2</sup> = 12 000 000 kg

$540 \text{ kg/m}^3 \times 6\,000 \text{ m}^2 \times \text{hoogte} = 12\,000\,000 \text{ kg}$

hoogte = 3,70 meter

Aantal kubieke meter hout: 3,70 m x 6000 m<sup>2</sup> = **22200 m<sup>3</sup>**

Droogtijd natuurlijke droging van dennenhout: 60 - 90 dagen per 2,5cm (van 60% naar 12%)

De OSB strands moeten een vochtgehalte hebben van 3 tot 8%

WEST-FRASER heeft een rondhoutverbruik van ± 400 000 m<sup>3</sup> per jaar

Stel we voorzien 2/3 van het hout: 266 000 m<sup>3</sup>

Maandelijks = 22170 m<sup>3</sup>

Stel droogtijd van 4 weken: maandelijks droogcapaciteit = 22200 m<sup>3</sup>

1/3 van het geleverde hout moet volledig gedroogd worden en 2/3 is voor ± 50% gedroogd

$$\frac{1}{3} = 100\% \quad \text{en} \quad \frac{2}{3} = 50\%$$

Hierdoor zouden er ongeveer 33% minder energie nodig zijn voor het droogproces in de fabriek

*Afbeelding 127: eigen berekeningen van de droogcapaciteit.*

### 9.4.3. Houtdebieten rondhout

JAARLIJKS in m <sup>3</sup>	Zaagcapaciteit	Ontschorscapaciteit	Droogcapaciteit	Biomassa
Sappi	/	500.000	/	41.667
West-Fraser	266.400	400.000	266.400	33.333
Verwerkt hout	273.600	273.600	/	54.720
<b>TOTAAL</b>	<b>540.000</b>	<b>1.173.600</b>	<b>266.400</b>	<b>129.720</b>

*Afbeelding 128: de mogelijks te verwerken houtdebieten voor de West Fraser fabriek. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Fedustria (2022).*

Deze debieten bepalen de grootte van de industriële tak van mijn ontwerp. Met deze debieten kunnen we zowel West Fraser als Sappi voorzien (echter wordt enkel het hout voor de West Fraser fabriek gedroogd), met hiernaast nog een aandeel in verwerkt basishout. Dit basishout wordt voorzien met het oog op een toelevering van hout voor Foresco Genk of algemeen bouwhout. Met deze hoeveelheden voldoen we ook aan de droogcapaciteit die noodzakelijk is om ervoor te zorgen dat er voldoende droog hout aan West Fraser geleverd kan worden. Om de hoeveelheid rondhout van 540 000 m<sup>3</sup> jaarlijks te verzagen zouden er 3 ongeveer zaaglijnen nodig zijn, dit kan afgeleid worden uit de studie van de houtzagerijen in België, deel 9.3.3.

## 9.5. Reflectie

De eerste reflectie die ik wil maken is die van de relatie tussen mijn thesis en mijn ontwerp. De thesis heeft er mede voor gezorgd dat mijn ontwerp deze interessante vorm heeft aangenomen. Het heeft enorm geholpen om met de kennis die ik heb opgedaan vanuit mijn thesis aan de slag te gaan in mijn ontwerp. Doordat ik vrij goed wist welke kant ik met mijn thesis wou uitgaan, was het ook wel vrij snel duidelijk welk thema ik wou aanpakken in de ontwerpstudio. Ik denk ook wel dat er vrij snel een duidelijke link was met het thema van de studio en de connectie die hiermee gemaakt kon worden met de thesis zelf. In mijn ogen is dit ook vrij duidelijk als deze thesis in zijn geheel gelezen wordt. Er kan besloten worden dat de thesis werkelijk de theoretische ruggengraat is van mijn project. Andersom is er niet zo een sterke wisselwerking geweest. Ik vind niet echt dat mijn project heeft bijgedragen aan het maken van mijn thesis. Echter kan dit ook vrij makkelijk verklaard worden. Het lijkt me dat mijn thesis vrij theoretisch is en niet echt een puur architecturaal thema heeft om echt geholpen te worden door mijn project. Het is dus niet zo dat mijn project heeft gezorgd voor een scherpere onderzoeksvraag, deze was er ook al vrij vroeg in het proces, maar mijn thesis heeft wel gezorgd om een veel preciezer project te formuleren.

Aangezien ik doorheen het jaar een project aan het formuleren was dat volledig nieuw gebouwd moest worden en waarbij er open, groene grond moest aangesneden worden, heb ik vrij vaak de reflectie moeten maken over hoe mijn project in het thema's van de studio paste. Er zijn een heel aantal voorontwerpen geweest waarbij het ontwerp haaks op het thema van de studio stond en waarbij toch sterk getwijfeld werd aan mijn ontwerpzet. Hoewel hetgeen ik wou aanpakken met mijn ontwerp (hoe zorgen voor de toekomst van het hout) en de bijhorende onderdelen aansloten bij degrowth, was het de architectuur meestal die botste met het studio thema. Doordat ik bleef worstelen om dit probleem op te lossen, heb ik het vanuit een volledig andere visie proberen vorm te geven. Dit is het kantelpunt geweest waar ik overgestapt ben naar de verticale productietypologie en waar dit verticale aspect mijn vorm van degrowth is. Ik ben in mijn ontwerpproces op zoek gegaan naar hoe we het uitsmeren van de industrie in grondgebonden gebouwen in vraag stellen en anders kunnen aanpakken. Het is deze insteek dat ervoor gezorgd heeft dat ik van mijn zwakte in mijn ontwerp, een sterkte heb kunnen maken. Op dat vlak is er dus nu ook een sterke link tussen mijn ontwerp en het studio thema. Weliswaar is dit anders dan voorheen gedacht. Het is ook hier dat ik heel veel bijgeleerd heb. Ik zat ergens vast in een gedachte dat ik niet uit de vicieuze cirkel kon stappen waar ik genoodzaakt was om zeer grote gebouwen te gaan uitsmeren over een nog niet aangesneden grond. Ik zat in een fase waar ik twijfelde aan mijn ontwerpzet om de

problematiek van mijn thesis aan te pakken met een architecturale interventie. Echter was ik overtuigd van de sterkte en het potentieel van zo een architecturale interventie en ben ik blijven nadenken over andere insteken om zo uiteindelijk de puzzelstukjes in elkaar te laten vallen. Dit blijven volhouden en alle mogelijke oplossingen afgaan, heeft geleid tot de toepassing van het principe van de verticale fabrieken. Het is ook toen dat ik anders naar architectuur ben beginnen te kijken en ook naar de rol die we zelf hierin spelen. Als architect ben je enorm vrij en zijn er eindeloze oplossingen voor een zeer breed scala aan problematieken en het is juist datgeen dat onze richting zo mooi maakt. Ik ben over het algemeen zeer tevreden over zowel het resultaat van mijn thesis als mijn het resultaat van mijn project. Over het algemeen denk ik dat de sterke link tussen de thesis en mijn project een enorm sterkte is van het geheel. De 2 versterken elkaar ook heel erg, zonder mijn thesis zou mijn project nooit deze vorm aangenomen hebben. Ook vind ik het misschien een eerder atypisch architecturaal thema van mijn thesis en de link met het ontwerp die ik hiermee heb gemaakt is in mijn ogen een sterkte. Echter maakt deze theoretische aanpak van mijn ontwerp het echter moeilijk uitvoerbaar in de werkelijkheid en wordt het een soort van utopie of toekomstbeeld dat zeer moeilijk realiseerbaar is door de bestaande structuren die nu reeds aanwezig zijn. Hierbij komt ook het aspect van de gelaagdheid. De problematieken die ik met mijn ontwerp en thesis tracht aan te kaarten spelen zich op zeer veel lagen van de maatschappij af. Er zullen maatregelen moeten getroffen worden op sociaal vlak, maar ook de legislatuur zal moeten aangepakt worden. Er zal ook een algemene mentaliteitsverandering noodzakelijk zijn om het geheel te doen slagen enzovoort. Hiernaast kan de snelle verandering doorheen de tijd ook zorgen dat de houtprijzen in de toekomst dalen, waardoor de opzet van mijn thesis niet meer noodzakelijk geacht zou kunnen worden. Echter heb ik in mijn thesis meermaals aangetoond dat de problematieken zeer gevarieerd zijn en dat er altijd een nood zal blijven om het houtbeleid in België duurzamer en efficiënter te maken. Ik acht dus de kans dat mijn thesis voor vrij lange tijd relevant gaat blijven groot.

## 10. Bibliografie

### Afbeeldingenlijst:

Afbeelding 1: Ontbossing in Amerika. Overgenomen van Roya Ann Miller (2020). .....	1
Afbeelding 2: Boomstammen. Overgenomen van A. Jaquetoni (2019). .....	10
Afbeelding 3: Bosareaal als percentage van het totale landoppervlak: Wereld, 2020. Overgenomen van Forest Research (2020). .....	17
Afbeelding 4: Houtverwijderingen per regio, 2018. Overgenomen van Forest Research (2020). .....	18
Afbeelding 5: Productie van houtproducten per regio, 1990-2018. Overgenomen van Forest Research (2020). .....	20
Afbeelding 6: Schijnbaar verbruik van houtproducten per regio, 1990-2018. Overgenomen van Forest Research (2020). .....	22
Afbeelding 7: Grootste netto-invoerders van bosproducten, 2018. Overgenomen van Forest Research (2020). .....	23
Afbeelding 8: Grootste netto-exporteurs van bosproducten, 2018. Overgenomen van Forest Research (2020). .....	24
Afbeelding 9: Productie van rondhout, 2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	27
Afbeelding 10: Jaarlijkse productie van rondhout, EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	28
Afbeelding 11: Productie gezaagd hout, 2000 en 2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	29
Afbeelding 12: Totale houtinvoer in de EU en het aandeel van FLEGT-landen, EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	31
Afbeelding 13: Aandeel van de FLEGT-landen in de totale houtinvoer in de EU. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	31
Afbeelding 14: Invoer van tropisch hout, EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	32
Afbeelding 15: Aandeel van FLEGT-landen in de invoer van tropisch hout in de EU, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	32
Afbeelding 16: Invoer van houtproducten in de EU vanuit China, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	33
Afbeelding 17: In de EU ingevoerde houtproducten uit FLEGT-landen, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020). .....	34

Afbeelding 18: In de EU ingevoerde houtproducten uit andere landen dan China of tropische landen, 2000-2020. Overgenomen van EUROSTAT (2020).....	34
Afbeelding 19: Import van hout naar EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2019). .....	35
Afbeelding 20: Diagram verhouding import en export tussen de EU en de andere partners. Overgenomen van WITS (2019). .....	36
Afbeelding 21: De 5 grootste exportlanden voor de EU gebaseerd op de inkomsten. Overgenomen uit WITS (2019). .....	37
Afbeelding 22: Export van hout uit EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2019). .....	37
Afbeelding 23: Evolutie van de Belgische import en export van naaldhout rondhout. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	42
Afbeelding 24: Evolutie van de Belgische export van naaldhout rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	42
Afbeelding 25: Evolutie van de Belgische import en export van beuken. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	43
Afbeelding 26: Evolutie van de Belgische export van beuken rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	43
Afbeelding 27: Evolutie van de Belgische import en export van eiken. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	44
Afbeelding 28: Evolutie van de Belgische export van eiken rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	44
Afbeelding 29: Evolutie van de Belgische import en export van populier. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	45
Afbeelding 30: Evolutie van de Belgische export van populier rondhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	45
Afbeelding 31: verdeling boomsoorten in de Belgische bossen. Overgenomen van SRFB/KBBM (2022). .....	46
Afbeelding 32: taartdiagram van de boomsoortsamenstelling van de bossen in Vlaanderen. Overgenomen van Natuur en Bos (2022).....	48
Afbeelding 33: volumeaandeel per boomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020). .....	49
Afbeelding 34: aandeel bestanden per hoofdboomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020).....	49
Afbeelding 35: grondvlakaandeel per boomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020). .....	50



Afbeelding 36: totaal volume per boomsoort in Vlaanderen. Overgenomen van L. Govaere en Natuur en Bos (2020).	51
Afbeelding 37: overzicht van de bosoppervlakte in Vlaanderen in 2000. Overgenomen van Bos en groen (2001).	52
Afbeelding 38: evolutie eigenaarschap bossen in Vlaanderen. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van Natuur en Bos (2022).	52
Afbeelding 39: verhouding eigenaarschap bossen in Vlaanderen. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van Natuur en Bos (2022).	52
Afbeelding 40: verhouding privaat en publiek beheerd eigenaarschap bossen in Vlaanderen. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van Natuur en Bos en het INBO (2022).	53
Afbeelding 41: oppervlakteverdeling van de bossen in 2015. Deze figuur verwijst naar figuur 79 in het Natuurrapport 2020.	53
Afbeelding 42: Kerngegevens Waals bosgebied. Overgenomen uit PanoraBois (2019).	54
Afbeelding 43: Samenstelling van de Waalse bossen. Overgenomen van OEWB (2022).	55
Afbeelding 44: Aangroei en afname van de hardhoutsoorten. Overgenomen van OEWB (2022).	56
Afbeelding 45: Aangroei en afname van de zachthoutsoorten. Overgenomen van OEWB (2022).	56
Afbeelding 46: verhouding eigenaarschap bossen in Wallonië. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van het rapport van État de l'environnement wallon (2022).	57
Afbeelding 47: verhouding duurzaam beheer bossen in Wallonië. Overgenomen van SPW (2022).	57
Afbeelding 48: verhouding privaat en publiek beheerd eigenaarschap bossen in Wallonië. Eigen illustratie o.b.v. gegevens van het rapport van État de l'environnement wallon (2022).	58
Afbeelding 49: Structuur van het particuliere bos: verdeling van het aantal eigendommen en bosgebied per gebiedsklasse. Overgenomen van OEWB (2022).	59
Afbeelding 50: verhouding eigenaarschap bossen in België. Eigen illustratie.	60
Afbeelding 51: verhouding privaat en publiek beheerd eigenaarschap bossen in België. Eigen illustratie.	60
Afbeelding 52: Import van hout naar EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2019).	63
Afbeelding 53: Import van hout vanuit Wit-Rusland naar de EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2015-2022).	64
Afbeelding 54: Import van hout vanuit Rusland naar de EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2015-2022).	64

Afbeelding 55: Import van hout vanuit Wit-Rusland naar EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2015-2021). .....	66
Afbeelding 56: Import van hout vanuit Oekraïne naar de EU. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022). .....	66
Afbeelding 57: de prijsevolutie voor 15 kg pellets in Wallonië. Overgenomen van Valbiom (2022). .....	69
Afbeelding 58: Het cascaderingsprincipe van hout. Overgenomen van A. Sujová et al. (2020). .....	70
Afbeelding 59: Totale import van hout naar EU, met niet EU-partnerlanden. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2018-2022). .....	71
Afbeelding 60: Totale import van hout naar EU, met EU-27-partnerlanden. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2018-2022). .....	71
Afbeelding 61: Totale export van hout van EU naar de Verenigde Staten. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022). .....	72
Afbeelding 62: De wereldwijde som van alle gecertificeerde bosoppervlaktes op grond van de grootste certificeringsprincipes. Overgenomen van Timber Trade Federation (2017) op basis van de gegevens van FSC, PEFC en FAO (2016). .....	76
Afbeelding 63 De toename van hectare bos met FSC-certificering door de jaren heen. Overgenomen van FCS (2023). .....	76
Afbeelding 64: De toename van hectare bos met PEFC-certificering door de jaren heen. Overgenomen van PEFC (2023). .....	76
Afbeelding 65: Totale export van hout van EU naar China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022). .....	77
Afbeelding 66: Totale export van hout van België naar China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022). .....	77
Afbeelding 67: Totale importwaarde van hout van China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit WITS (2015-2020). .....	77
Afbeelding 68: China Construction Market Size. Overgenomen van Mordor Intelligence (2022). .....	78
Afbeelding 69: de invloed van de Wagner-group op het Afrikaanse continent. Overgenomen van Le Monde (2023). .....	80
Afbeelding 70: De inkomsten van de houtexport naar Europa voor de landen met een Wagner-group aanwezigheid. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2020-2022). ....	81
Afbeelding 71: Totale export van hout van België naar China. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Access2Markets (2016-2022). .....	84
Afbeelding 72: Evolutie van de Belgische export van populier. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en GTA. ....	85

Afbeelding 73: Evolutie van de Belgische export van beuk per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	85
Afbeelding 74: Evolutie van de Belgische export van eik per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	85
Afbeelding 75: Evolutie van de Belgische export van naaldhout per land van bestemming. Overgenomen uit PanoraBois 2019 en Global Trade Atlas. ....	86
Afbeelding 76: De importwaarde van houtproducten voor België, in euro. Overgenomen uit WWF (2019). ....	87
Afbeelding 77: De import hoeveelheid van houtproducten voor België, in ton. Overgenomen uit WWF (2019). ....	88
Afbeelding 78: Footprint: schatting van het oppervlakte land dat nodig is om de nood van België te dekken, in hectare. Overgenomen uit WWF (2019). ....	88
Afbeelding 79: De verhouding van import van tropisch hout binnen de EU. Overgenomen van Van Benthem et al. (2018). ....	89
Afbeelding 80: De verhouding eigenaarschap van de bossen in Japan. Overgenomen van MAFF (2015). ....	92
Afbeelding 81: Structurering van het meetnet in Japan. Overgenomen van MAFF (2019). ..	93
Afbeelding 82: De verhouding tussen de import en het verbruik van hout in Japan. Overgenomen van MAFF (2019). ....	93
Afbeelding 83: Structuur van het bosplanningssysteem in Japan. Overgenomen van MAFF (2019). ....	95
Afbeelding 84: De groei in geavanceerde bosbouwmachines in Japan. Overgenomen van MAFF (2015). ....	95
Afbeelding 85: Werking stockyard voor de houtdistributie. Overgenomen van MAFF (2015). ....	96
Afbeelding 86: De waarde van de inlandse houtproductie. Overgenomen van MAFF (2015). ....	97
Afbeelding 87: Inlandse volume van de houtproductie. Overgenomen van MAFF (2015). ....	97
Afbeelding 88: Verandering in bosleeftijd van de aangeplante bossen. Overgenomen van MAFF (2015). ....	98
Afbeelding 89: De aangroei van de bossen. Overgenomen van MAFF (2015). ....	98
Afbeelding 90: Groei in de export hoeveelheden van hout van Japan. Overgenomen van MAFF (2015). ....	100
Afbeelding 91: De verhouding tussen het private en publieke eigenaarschap in Oostenrijk. Overgenomen van I. Gschwandtl et al. (2007). ....	102
Afbeelding 92: verhouding eigenaarschap bossen in België. Eigen illustratie. ....	102

Afbeelding 93: De hoeveelheid houtvolumes (in m <sup>3</sup> ) verhandeld via bosbouwverenigingen in Oostenrijk. Overgenomen van I. Gschwandtl et al. (2007). .....	104
Afbeelding 94: Voorbeeld van een GRR-tabel. Overgenomen van Forest2market (2014). .	109
Afbeelding 95: Evolutie van lopende aanwas (LJA – blauw) en gemiddelde jaarlijkse aanwas (GJA – rood) in functie van bestandsleeftijd. Overgenomen van Husch et al. (1982).....	111
Afbeelding 96: Lopende jaarlijkse aanwas (m <sup>3</sup> /ha/jaar) (1997-2019) van een aantal boomsoorten in Vlaanderen. Overgenomen van Bosplus (2020). .....	113
Afbeelding 97: Lopende jaarlijkse aanwas in België en enkele andere landen. Overgenomen van Bosplus (2020). .....	114
Afbeelding 98: Het compensatiebos in Mechelen, dat niet blijkt te bestaan. Overgenomen van T. Santens (2022).....	120
Afbeelding 99: eigen beeld ontwerp (2023). .....	129
Afbeelding 100: eigen beeld ontwerp (2023). .....	130
Afbeelding 101: eigen beeld ontwerp (2023). .....	131
Afbeelding 102: eigen beeld ontwerp (2023). .....	131
Afbeelding 103: eigen beeld ontwerp (2023). .....	132
Afbeelding 104: eigen beeld ontwerp (2023). .....	133
Afbeelding 105: eigen beeld ontwerp (2023). .....	134
Afbeelding 106: waterwegen in Vlaanderen, Overgenomen van Vlaanderen.be (z.d.).....	135
Afbeelding 107: vereenvoudigde bodemkaart van België. Overgenomen van Bodemlandbouwgewassen.be (z.d.).....	136
Afbeelding 108: eigen illustratie op de vereenvoudigde bodemkaart van België. Overgenomen van Bodemlandbouwgewassen.be (z.d.).....	137
Afbeelding 109: eigen illustratie op de kaart van de waterwegen in Vlaanderen, Overgenomen van Vlaanderen.be (z.d.).....	138
Afbeelding 110: eigen illustraties op schermafbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023). .....	139
Afbeelding 111: eigen illustratie op de kaart van de waterwegen in Vlaanderen, Overgenomen van Vlaanderen.be (z.d.).....	140
Afbeelding 112: kaart van België met eigen aanduidingen. Overgenomen van Andriessen H. (2022). .....	141
Afbeelding 113: eigen illustraties op schermafbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023). .....	142
Afbeelding 114: eigen illustraties op schermafbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023). .....	143
Afbeelding 115: eigen illustraties op schermafbeelding. Overgenomen van Google Earth (2023). .....	144

Afbeelding 116: kaart van België met eigen aanduidingen. Overgenomen van Andriessen H. (2022). .....	145
Afbeelding 117: de oorspronkelijk geplande werking van het Biomassaplein in Houthalen. Overgenomen van Biomassaplein cvba so (z.d.). .....	146
Afbeelding 118: schermafbeelding Biopower, overgenomen van Google Earth (2023). .....	147
Afbeelding 119: schermafbeelding West Fraser, overgenomen van Google Earth (2023). .	148
Afbeelding 120: kaart van België met eigen aanduidingen. Overgenomen van Andriessen H. (2022). .....	149
Afbeelding 121: de gegevens en verwerkingsdebiëten van hout van de grootste houtzagerijen in België. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Fedustria (2022). .....	150
Afbeelding 122: schermafbeelding Barthels Pauls, overgenomen van Google Earth (2023). .....	150
Afbeelding 123: productieproces van papierpulp. Overgenomen van Sappi Idea Exchange (z.d.). .....	151
Afbeelding 124: Productieproces voor oriented strand board (OSB) platen. Overgenomen van Jacobs et al. (2003). .....	152
Afbeelding 125: werkingsprincipe ontwerp, eigen illustratie. ....	153
Afbeelding 126: werkingsprincipe droging ontwerp, eigen illustratie. ....	154
Afbeelding 127: eigen berekeningen van de droogcapaciteit. ....	155
Afbeelding 128: de mogelijks te verwerken houtdebiëten voor de West Fraser fabriek. Eigen illustratie o.b.v. gegevens uit Fedustria (2022). .....	156

## Referentielijst:

ALL EYES ON WAGNER & Ngo OpenFacto. (2022, 26 juli). Come follow the redwood trees – tracking Wagner's forestry business in CAR. ALL EYES ON WAGNER. Geraadpleegd op 5 februari 2023, van <https://alleyesonwagner.org/2022/07/26/come-follow-the-redwood-trees-tracking-wagners-forestry-business-in-car/>

Biomassaplein cvba so. (z.d.). Biomassaplein Houthalen. Biomassaplein cvba s. Geraadpleegd op 24 maart 2023, van <https://www.biomassaplein.be/>

Bos en bosbouw in Vlaanderen. (z.d.). Geraadpleegd op 8 oktober 2022, van <http://blogimages.bloggen.be/projectnature/attach/61704.pdf>

China Construction Market Size & Share Analysis - Industry Research Report - Growth Trends. (z.d.). Geraadpleegd op 10 februari 2023, van <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/china-construction-market>

Database. (z.d.). Eurostat. Geraadpleegd op 22 april 2022, van <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>

DG Trade. (z.d.). Market Statistieken. Trade EC. Geraadpleegd op 15 mei 2022, van <https://trade.ec.europa.eu/access-to-markets/nl/statistics>

Eurostat. (2021, december). Wood products - production and trade. Geraadpleegd op 24 april 2022, van [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Wood\\_products\\_-\\_production\\_and\\_trade#Primary\\_wood\\_products](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Wood_products_-_production_and_trade#Primary_wood_products)

Forest Research. (2020). Forestry Statistics 2020 (Nr. 1). [https://cdn.forestresearch.gov.uk/2022/02/ch9\\_international\\_fs2020.pdf](https://cdn.forestresearch.gov.uk/2022/02/ch9_international_fs2020.pdf)

Govaere, L. & Team Beheerplanning & Monitoring. (2020). Een blik op de kenmerken van bos in Vlaanderen – eerste resultaten van twee opeenvolgende Vlaamse bosinventarisaties. Bosruvue. Geraadpleegd op 7 december 2022, van [https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/eerste\\_resultaten.pdf](https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/inserted-files/eerste_resultaten.pdf)

Govaere, L. & Team Beheerplanning & Monitoring, Agentschap voor Natuur en Bos. (2020). Nieuwe cijfers over de groei van bomen in Vlaanderen. In Bosplus. Bosplus, BOSREVUE. Geraadpleegd op 10 oktober 2022, van <https://bosplus.be/bosrevue/nieuwe-cijfers-over-de-groei-van-bomen-in-vlaanderen-2/#:~:text=Gemiddeld%20bedroeg%20de%20aanwas%20voor,en%20bovengrens%20van%2095%25%20betrouwbareheidsinterval.>

Gschwandtl, I., Mannsberger, G., Rappold, G., Schima, J., & Voitleithner, J. (2007). The Austrian Forest Programme. In Republic of Austria, Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management (BMLFUW). AV+Astoria Druckzentrum GmbH. Geraadpleegd op 25 januari 2023, van [https://info.bml.gv.at/dam/jcr:e8e49622-bff5-4ccf-b948-ee6cecf0902/Waldprogramm\\_20englisch.pdf](https://info.bml.gv.at/dam/jcr:e8e49622-bff5-4ccf-b948-ee6cecf0902/Waldprogramm_20englisch.pdf)

Hanauer, L., & Morris, L. J. (2014, 12 maart). China in Africa: Implications of a Deepening Relationship. RAND. Geraadpleegd op 10 maart 2023, van [https://www.rand.org/pubs/research\\_briefs/RB9760.html](https://www.rand.org/pubs/research_briefs/RB9760.html)

Jennings, S., & Schweizer, L. (2019). Risky Business: The risk of corruption and forest loss in Belgium's imports of commodities. In WWF. WWF.

Leading global wood product exporters | Selective Cuttings | Natural Resources Canada. (2022, 7 maart). Canada.ca. Geraadpleegd op 7 maart 2022, van <https://cfs.nrcan.gc.ca/selective-cuttings/54>

Ministerie van Justitie en Veiligheid. (2020). De Staat van Migratie 2021. In Rijksoverheid.nl (Nr. 21401464). Geraadpleegd op 20 februari 2023, van <https://open.overheid.nl/documenten/ronl-9d45dd75cfed2077052468d19a3063858e14602d/pdf>

Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries (MAFF). (2015). Annual Report on Forest and Forestry in Japan: Fiscal year 2015. In Forestry Agency. Annual Report Group, Policy Planning Division, Forestry Agency. Geraadpleegd op 25 januari 2023, van <https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/27hakusyo/attach/pdf/index-1.pdf>

Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries (MAFF). (2016). Annual Report on Forest and Forestry in Japan: Fiscal year 2016. In Forestry Agency Japan. Annual Report Group, Policy Planning Division, Forestry Agency. Geraadpleegd op 24 januari 2023, van

<http://forprod.forest.go.th/forprod/forprod2017/news2017/Annual%20Report%20on%20Forest%20and%20Forestry%20in%20Japan.pdf>

Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries (MAFF). (2019). *State of Japan's Forests and Forest Management: 3rd Country Report of Japan to the Montreal Process*. In Forestry Agency. Annual Report Group, Policy Planning Division, Forestry Agency. Geraadpleegd op 25 januari 2023, van <https://www.maff.go.jp/e/policies/forestry/attach/pdf/index-8.pdf>

Nabuurs, P. G. (2021, 9 juni). *Houtprijzen stijgen, maar heeft Europa genoeg voorraad?* WUR. <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/environmental-research/show-wenr/houtprijzen-stijgen-maar-heeft-europa-genog-voorraad.htm>

Natuur en Bos. (2022). *Resultaten bosinventaris*. In Natuur en Bos. Geraadpleegd op 6 januari 2023, van <https://www.natuurenbos.be/beleid-wetgeving/natuurbeheer/bosinventaris/resultaten>

Niskanen, A., & Väyrynen, J. (2001). *Economic Sustainability of Small-Scale Forestry: International IUFRO Symposium*. In European Forest Institute (ISBN 952-9844-82-4). European Forest Institute.

OEWB. (2022). *PanoraBois 2021*. Office Économique Wallon. [https://www.oewb.be/sites/default/files/media-documents/OEWB-PanoraBois\\_2021\\_0.pdf](https://www.oewb.be/sites/default/files/media-documents/OEWB-PanoraBois_2021_0.pdf)

Oldenburger, J., Van der Heyden, D., Voncken, F., & De Somviele, B. (2017). *eco2eco*. Intereg. [https://www.grensregio.eu/assets/files/site/eco2eco\\_WP3\\_Act1\\_eindrapport.pdf](https://www.grensregio.eu/assets/files/site/eco2eco_WP3_Act1_eindrapport.pdf)

palletcentrale. (2023, 7 maart). *Houtprijzen 2023: Onze verwachtingen voor dit jaar* | Palletcentrale. Palletcentrale. <https://palletcentrale.nl/marktontwikkelingen/houtprijzen-verwachting/>

Sappi Global. (z.d.). *Sappi Global*. Geraadpleegd op 13 februari 2023, van <https://www.sappi.com/nl>

Sedell, J. R., Leone, F. N., & Duval, W. S. (1991). *Influences of Forest and Rangeland Management on Salmonid Fishes and Their Habitats*. In American Fisheries Society (19:325-368). American Fisheries Society.

Société Royale Forestière De Belgique - Koninklijke Belgische Bosbouwmaatschappij (SRFB - KBBM). (2021, 16 juni). *De Belgische bossen — Koninklijke Belgische Bosbouwmaatschappij*. SRFB. Geraadpleegd op 12 mei 2022, van <https://www.srfb.be/nl/informatie-over-de-bossen/de-belgische-bossen/>

Statbel, het Belgische statistiekbureau | Statbel. (z.d.). *Statbel*. Geraadpleegd op 22 april 2022, van <https://statbel.fgov.be/nl>

Timber Industry News. (2017, 22 november). *Belarus softwood timber exports to the EU jump by 35% due to log export ban*. Timber Industry News. <https://www.timberindustrynews.com/belarus-softwood-timber-exports-eu-jump-35-due-log-export-ban/>

Van Benthem, M., Kremers, J., Oldenburger, J., Stam, N., & Sleurink, N. (2018). *How sustainable are Europe's tropical timber imports? In IDH the Sustainable Trade Initiative*. IDH the Sustainable Trade Initiative. Geraadpleegd op 5 maart 2023, van [http://www.probos.nl/images/pdf/rapporten/EU\\_market\\_share\\_of\\_verified\\_sustainable\\_tropical\\_timber\\_IDH\\_STT\\_C\\_Probos\\_report\\_June\\_2018.pdf](http://www.probos.nl/images/pdf/rapporten/EU_market_share_of_verified_sustainable_tropical_timber_IDH_STT_C_Probos_report_June_2018.pdf)

Van der Heyden, D., Dehennin, J., & Oldenburger, J. (2019a, april 30). *Rondhoutstromen in Vlaanderen*. Bosrevue. Geraadpleegd op 24 april 2022, van <https://bosrevue.bosplus.be/bosrevue/editie/2019/04/30/Rondhoutstromen-in-Vlaanderen#:~:text=De%20berekeningen%20en%20inschattingen%20zijn,en%20325%20000%20m%C2%B3%20brandhout.>

Van der Heyden, D., Dehennin, J., & Oldenburger, J. (2019b). *Rondhoutstromen in Vlaanderen*. In Bosplus. Bosplus, BOSREVUE. Geraadpleegd op 11 december 2022, van <https://bosplus.be/bosrevue/rondhoutstromen-in-vlaanderen/#:~:text=In%20zijn%20totaliteit%20wordt%20de,en%20325%20000%20m%C2%B3%20brandhout.>

Vzw, F. (2023, 2 juni). *Fedustria.be*. Fedustria. Geraadpleegd op 17 maart 2023, van <https://www.fedustria.be/>

Waalse Regering. (2022). *Certification des forêts*. In <http://etat.environnement.wallonie.be>. État de l'environnement Wallonie.

West Fraser. (z.d.). *West Fraser*. Geraadpleegd op 22 februari 2023, van <https://www.westfraser.com/>

Wiersum, K. F., Elands, B. H. M., & Hoogstra, M. A. (2005). *Small-Scale Forest Ownership across Europe: Characteristics and Future Potential*. In Small-scale Forest Economics, Management and Policy. Forest and Nature Conservation Policy Group Wageningen University.

WITS Data. (z.d.). European Union Wood Exports, Imports, Tariffs by country 2019 | WITS Data. Geraadpleegd op  
29 april 2022, van  
[https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/EUN/Year/LTST/TradeFlow/EXPIMP/Partner/by-  
country/Product/44-49\\_Wood#](https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/EUN/Year/LTST/TradeFlow/EXPIMP/Partner/by-country/Product/44-49_Wood#)