



Meer hoogwaardig gebruik van Nederlands hout

Een studie in het kader van de Nationale Bossenstrategie
en de Strategische verkenning biobased bouwen



Jan Oldenburger, Anne Reichgelt, Martijn Boosten, Joyce Penninkhof, Sander Teeuwen,
Jasprina Kremers en Mark van Benthem

Wageningen, september 2020

Colofon

© Stichting Probos, Wageningen, september 2020

Auteurs: Jan Oldenburger, Anne Reichgelt, Martijn Boosten, Joyce Penninkhof, Sander Teeuwen, Jasprina Kremers en Mark van Benthem

Titel: Meer hoogwaardig gebruik van Nederlands hout
Een studie in het kader van de Nationale Bossenstrategie en de Strategische verkenning biobased bouwen

Uitgever: Stichting Probos
Postbus 253, 6700 AG Wageningen
tel. 0317-46 65 55
mail@probos.nl
www.probos.nl

Opdrachtgever(s):
Peter van der Knaap (ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit)

Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.

Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Stichting Probos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Foto omslag: Brug van inlands lariks uit het Nederlandse bos. In het ontwerp is speciaal rekening gehouden met de eigenschappen van het hout; de verbindingen in de brug zijn zo gedetailleerd dat zich geen vocht kan ophopen, wat gunstig is voor de duurzaamheid van de constructie. (Bron: Haasnoot Bruggen B.V.)

Inhoudsopgave

Samenvatting	7
1 Inleiding	13
1.1 Afbakening	13
1.2 Leeswijzer	14
2 Definitie hoogwaardig houtgebruik	15
2.1 Doel van hoogwaardig houtgebruik in het Klimaatakkoord	15
2.2 Definitie hoogwaardig houtgebruik	15
2.3 Optimalisering	16
2.3.1 Poolpallets	16
2.3.2 Loofhout	16
2.3.3 Juiste hout op de juiste plek	16
2.3.4 Cellulose en lignine	17
3 Duurzaam bosbeheer en de economische waarde van houtoogst	18
3.1 Borging duurzaam bosbeheer	18
3.1.1 Borging in TPAS	19
3.1.2 Wat zijn de voor- en nadelen van duurzaam bosbeheer?	20
3.2 Kosten en baten van duurzaam bosbeheer	23
3.2.1 Kosten	23
3.2.2 Baten	28
3.3 Economische waarde van houtoogst	30
3.3.1 Welk aandeel heeft houtoogst in de inkomsten van boscijdelaren?	30
3.3.2 Wat is de invloed van de houtprijs op de inkomsten?	32
3.3.3 Hoogwaardig houtgebruik en opbrengsten uit houtverkoop	33
3.3.4 Toekomstige prijsontwikkeling	34
4 Huidige toepassing en toekomstige vraag	35
4.1 Huidige toepassing van Nederlands hout	35
4.2 Toepassing van rondhout	39
4.2.1 Huidige toepassing in Nederland	39
4.2.2 Huidige benutting Europees rondhout	42
4.3 Vraag naar hout in Nederland (en Europa)	43
4.3.1 Huidige herkomst Nederlandse houtimport	43
4.3.2 Toekomstverwachting vraag naar hout in Nederland	45
4.3.3 Huidige en toekomstige vraag vanuit de bouw	48
4.3.4 Huidige en toekomstige vraag vanuit de GWW	50
4.3.5 Vraag vanuit de chemie	51
4.3.6 Toekomstige vraag naar hout in Europa	51
4.3.7 Toekomstige beschikbaarheid van en vraag naar hout in Duitsland	54

5	Potentiële beschikbaarheid in Nederland en Europa	58
5.1	Bosoppervlakte voor houtoogst	58
5.2	Huidige voorraad, bijgroei en oogst in Nederland	60
5.3	Toekomstige voorraad, bijgroei en oogst in Nederland	62
5.4	Beschikbaarheid van hout in Europa	66
5.5	Hoe in te spelen op de grotere vraag naar hout	69
6	Klimaatimpact van hoogwaardige toepassing	70
6.1	Vaststellen van het uitgangsscenario	70
6.1.1	Houtoogst en verdeling per productklasse	70
6.1.2	Levensduur producten en substitutie	72
6.1.3	CO ₂ -vastlegging en -substitutie door houttoepassing	74
6.2	Potentie voor CO ₂ -winst	74
6.2.1	Hoogwaardiger houtgebruik	75
6.2.2	Toename of intensivering van de houtoogst	78
6.2.3	Meer en efficiënter hergebruiken, recyclen en cascaderen	79
7	Randvoorwaarden voor optimale ketenontwikkeling	80
7.1	Structuur rondhoutsector	80
7.2	Toekomst Nederlandse rondhoutketen	82
7.2.1	Meer hout voor hoogwaardige toepassingen	82
7.2.2	Verwerkingscapaciteit	83
8	Conclusie en stimulerende maatregelen	86
	Bronnen	93

Samenvatting

In het kader van de Bossenstrategie willen de provincies en het ministerie van LNV voor gebruik van hout uitgaan van cascadering waarbij hoogwaardige toepassingen worden bevorderd en na hoogwaardige en circulaire toepassing alleen nog beperkt kleinere reststromen overblijven voor energieproductie. Op basis van het huidige oogstaandeel van de bijgroei is er ruimte voor een lichte stijging van de houtoogst in het Nederlandse bos.

Door hout hoogwaardig toe te passen zal het langer in de kringloop blijven en langer CO₂ vasthouden. Daarbij wordt met name gedacht aan toepassing in de bouw, omdat juist daar grote kansen voor langdurige vastlegging liggen en bovendien de CO₂-impact van de bouw aanzienlijk is. Daarbij gaat het om substitutie door hout van grondstoffen die in de productiefase veel energie vragen, zoals beton en staal. Daarnaast is de toepassing in de chemie interessant.

Vastgesteld kan worden dat dit proces niet vanzelf verloopt. De bouwwereld en de regelgeving zijn nog niet ingesteld op hout. In de chemie is nog veel ontwikkeling nodig. Daarom is een plan van aanpak nodig waarmee stap voor stap verschillende partijen de hoogwaardige toepassing van hout dichterbij kunnen brengen.

Hoogwaardige toepassing zal ook met geïmporteerd hout gerealiseerd moeten worden, eenvoudigweg omdat we in Nederland altijd van import afhankelijk zullen blijven. Maar het streven is wel om juist ook inlands hout hoogwaardiger in te zetten. Niet alleen vanwege die toepassing zelf, maar ook vanwege het effect op het bosbeheer. De maatschappelijke waardering van bossen en het begrip van de betekenis van houtgebruik voor de totale CO₂ impact van bossen wordt groter. Door een upgrade van hout kan de economische situatie van het bosbeheer verbeteren.

In deze studie richt Stichting Probos zich op het bevorderen van de hoogwaardige toepassing van hout, met de nadruk op een hoogwaardige toepassing buiten de bouw, zoals Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) of de chemie. Binnen de Strategische verkenning biobased bouwen die tegelijkertijd met deze studie is uitgevoerd door Studio Marco Vermeulen wordt ruime aandacht besteed aan het vergroten van de toepassing van hout in de Nederlandse bouw.

Voor de toepassing van hout voor energie lopen andere trajecten via de SER (advies duurzaamheidskader SER) en PBL.

Definitie

In het kader van de klimaatdoelen uit het Klimaatakkoord en de Nationale Bossenstrategie wordt hoogwaardig houtgebruik als volgt gedefinieerd:

Hoogwaardig houtgebruik is het gebruik van hout, binnen het kader van de houtkwaliteit van het desbetreffende hout, in toepassingen met een zo lang mogelijke levensduur én de mogelijkheid om het hout na deze toepassing te hergebruiken voor dezelfde of nieuwe toepassingen, zodat koolstof zo lang mogelijk blijft opgeslagen in de houtketen. Hierbij vervangt het hout bij voorkeur producten met een hoge negatieve CO₂-impact. Het gebruik van hout voor energietoepassingen wordt daarbij zo lang mogelijk vermeden.

Binnen het scala aan actuele houttoepassingen wordt gebruik van hout in de bouw en constructie als het meest hoogwaardig houtgebruik beschouwd. Denk daarbij aan onder andere woning- en utiliteitsbouw, restauratie, grond, weg- en waterbouw (GWW) en meubel- en interieurbouw. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om massief hout, gevingerlast- en/of gelamineerd hout, CLT, houten spanten en plaatmateriaal.

In het licht van de gebruiksduur en de mogelijkheden tot cascadering zijn toepassingen in ruwbouw/GWW hoogwaardiger dan interieurbouw of meubelbouw. Ook binnen de biobased toepassingen is hoogwaardig houtgebruik denkbaar, mits dit leidt tot een langjarige vastlegging van de in het hout opgeslagen koolstof (C) en de producten recyclebaar/circulair zijn.

Huidig gebruik van Nederlands hout

Hoewel op dit moment slechts een beperkt volume Nederlands hout in de bouw wordt toegepast, is uit de studie naar voren gekomen dat het Nederlandse hout voor het grootste gedeelte zo hoogwaardig mogelijk wordt toegepast. Met hoogwaardig wordt in deze context dan niet het klimaat als uitgangspunt genomen, maar met name de houtkwaliteit in relatie tot de toepassingsmogelijkheden en de prijs die voor het hout wordt betaald. Voor iedere houtstroom, te definiëren op basis van de houtsoort in relatie tot de kwaliteitsaspecten of dimensies van de aangeboden stammen, bestaat een specifieke markt. De rondhouthandel zoekt altijd naar de beste afzet, omdat die veelal een hogere prijs oplevert.

Dit wil niet zeggen dat het Nederlandse hout op dit moment ook vanuit klimaat oogpunt hoogwaardig wordt toegepast. Daarvoor liggen er meerdere kansen.

Met name voor loofhout geldt dat een zeer groot aandeel van het volume wordt afgezet als hardhout voor particulieren en dat het vastgelegde CO₂ in het hout na ca. 1 a 2 jaar weer vrij komt in de atmosfeer.

Naaldhout wordt over het algemeen hoogwaardiger toegepast, maar ook daar is winst te behalen. De belangrijkste uitzondering is naaldhout rondhout dat wordt geleverd voor de productie van houtvezels voor de dierhouderij of voor de productie van energiepellets voor particulier gebruik.

Duurzaam bosbeheer

Het stimuleren van houtgebruik in hoogwaardige toepassingen, vanuit het oogpunt van circulariteit en het boeken van klimaatwinst, leidt tot een grotere vraag naar hout. En daarmee komt meer druk op de bossen als leverancier van het benodigde hout. Het stellen van de eis dat het hout afkomstig moet zijn uit aantoonbaar duurzaam beheerde bossen, moet dan ook worden ingebed in de maatregelen en instrumenten die worden genomen of ontwikkeld om deze stimulering vorm te geven. Een nieuwe versie van het bestaande TPAS¹ systeem van de Nederlandse overheid, de duurzaamheidscriteria voor biomassa of een nog te ontwikkelen systeem voor borging van de duurzame herkomst van de grondstoffen voor biobased materialen, zijn daarbij nodig om de aantoonbare duurzame herkomst te kunnen toetsen.

Aantoonbaar (gecertificeerd) duurzaam bosbeheer kan netto hogere inkomsten opleveren, maar de hoogte hiervan verschilt sterk per klimaatzone en grootte van het bos. In het algemeen zijn de extra inkomsten in de tropen hoger en kost certificering in de gematigde en boreale streken meer dan het oplevert.

¹ TPAS staat voor het Nederlandse Timber Procurement Assessment System.

Andere economische baten van certificering van duurzaam bosbeheer die worden ervaren, maar niet meteen leiden tot een hogere prijs voor het verkochte hout, zijn:

- Meer markten kunnen bedienen;
- Het bos behoudt een hogere economische waarde voor volgende oogstmomenten;
- Efficiency van werken verbeteren;
- Toegang hebben tot andere niet-hout inkomsten, zoals koolstof en subsidies.

Wanneer certificering van het bosbeheer dus als randvoorwaarde wordt gesteld, dan is het belangrijk er rekening mee te houden dat de kosten van deze certificering terug moeten komen in de prijs die wordt betaald voor het product of op een andere manier wordt gecompenseerd. Als dit niet het geval is, dan kan de eis leiden tot het uitsluiten van bepaalde boseigenaren die de kosten van certificering niet kunnen dragen.

Economisch belang van houtoogst

De analyse die in het kader van deze studie is uitgevoerd laat zien dat houtoogst gemiddeld een aandeel heeft van ongeveer 40% in de opbrengsten van boseigenaren in Nederland. Subsidies zijn de belangrijkste andere bron van opbrengsten, maar de analyse laat zien dat de hoogte van deze subsidies zeer onzeker zijn en geen garantie bieden voor het duurzaam kunnen uitvoeren van het bosbeheer.

De houtprijs is van zeer beperkte invloed op het houtvolume dat per hectare wordt geoogst. Een langjarige analyse over de periode 1997-2017 laat zien dat de Nederlandse particuliere boseigenaren gemiddeld 16% meer hout zijn gaan oogsten terwijl de rondhoutprijs meer dan verdubbeld is.

Ook blijkt dat een verschuiving naar meer hoogwaardig gebruik van hout niet automatisch hoeft te betekenen dat de prijzen die worden betaald per m³ stijgen. Het bij de houtverkoop stellen van de randvoorwaarde aan de hoogwaardige afzet van het rondhout, conform de in deze studie geformuleerde definitie, zou bij een beperktere verwerkingscapaciteit of minder gunstige marktcondities binnen de betreffende afzetmarkt kunnen leiden tot lagere prijzen en dus tot minder opbrengsten voor de boseigenaar. Tenzij dit prijsverschil kan worden opgevangen door een ander mechanisme, zoals bijvoorbeeld een systeem voor financiële beloning bij een klimaatvriendelijke sortimentering.

Vraag en aanbod van hout in Europa

Het potentieel aan extra oogst vanuit het Europese bos zonder de aanplant van nieuwe bossen of de introductie van innovatieve beheerconcepten om de productie te kunnen vergroten, kan worden vastgesteld tussen de 40 en 50 miljoen m³ spilhout met schors. Wanneer de huidige toepassing van Europees rondhout wordt gerelateerd aan dit toekomstige additionele potentieel (paragraaf 4.2.2), dat bestaat tussen 17 en 21 miljoen m³ spilhout met schors (42,8% van het volume) van het additionele potentieel uit zaaghout en fineerhout en tussen 12 en 15 miljoen m³ spilhout met schors uit hout voor de platen- en papier en karton industrie (vezelhout).

Als wordt uitgegaan van de zeer sterke groei van het gebruik van hout in de Europese bouw, dan zal het verbruik van gezaagd naaldhout in de bouw in Europa met 20,7 miljoen m³ toenemen. Ook de vraag naar plaatmateriaal zal toenemen met 4 miljoen m³ toenemen. 14 miljoen m³ van de extra consumptie van gezaagd naaldhout kan worden gedekt door het ombuigen van de huidige export van gezaagd naaldhout naar interne consumptie in Europa. Voor de productie van de rest van het volume ca. 9 miljoen m³ is 16,7 miljoen m³ naaldhout

rondhout nodig². Dit volume valt binnen het additioneel te mobiliseren rondhoutvolume van zaag- en fineerhout kwaliteit uit het Europese bos.

Voor de productie van de additionele 4 miljoen m³ plaatmateriaal 6,6 miljoen m³ rondhout nodig. Het additioneel beschikbare potentieel aan rondhout dat voldoet aan de kwaliteitseisen van de plaatmaterialen industrie lijkt ruim voldoende om in deze additionele vraag te kunnen voorzien vanuit het Europese bos.

Op basis van de analyse in het kader van deze studie kan dus worden geconcludeerd dat in ieder geval richting 2030 een gemaximaliseerde vraag naar hout vanuit de Europese bouw gedekt kan worden door additioneel aanbod van rondhout uit het Europese bos en het ombuigen van de huidige export van bijvoorbeeld gezaagd naaldhout.

Er zijn een paar zaken om rekening mee te houden:

- De vraag naar hout vanuit de bouw is gemaximaliseerd. Het ligt voor de hand dat de groei in de vraag naar hout vanuit de bouw minder snel zal verlopen. Dit betekent dat de geschetste toekomstige vraag over meer dan 10 jaar gerealiseerd zal worden.
- Voor het beschikbaar maken van het additionele potentieel aan rondhoutoogst uit het Europese bos zijn aanvullende inspanningen nodig. Een grotere vraag naar hout zal de mobilisatie gemakkelijker maken, maar de komende jaren zal er wel gewerkt moeten worden aan het opzetten van innovatieve concepten voor het mobiliseren van meer rondhout uit het Europese bos.
- De additionele oogst is gebaseerd op het bestaande bosareaal en op de wijze waarop het bos op dit moment wordt beheerd. Door bosuitbreiding kan op langere termijn het rondhoutaanbod in Europa verder worden vergroot. Door het introduceren van nieuwe innovatieve beheerconcepten kan daarnaast de productie per hectare bos worden vergroot en daarmee dus ook het rondhoutaanbod.
- Ten slotte is het belangrijk te beseffen dat alleen al op basis van het geëxporteerde gezaagd naaldhout door Europe (12 miljoen m³) ca. 400.000 eengezinswoningen in houtskeletbouw (25 m³ per woning) en ca. 200.000 in CLT (50 m³ per woning)³ gebouwd kunnen worden.

Vraag en aanbod van hout in Nederland

Als in lijn met het strategisch plan voor de houtskeletbouw van de sectie VHSB van de NBVT wordt uitgegaan van een stijging van 1.500 in 2020 naar 10.000 HSB woningen in 2030, dan zal de Nederlandse vraag naar gezaagd hout en plaatmateriaal toenemen met minimaal 215.000 m³ (100% houtskeletbouw) of op basis van CLT met maximaal 430.000 m³ (100% CLT). Op Europese schaal zijn dat zeer bescheiden volumes die eenvoudig zijn op te vangen door extra import van gezaagd hout en plaatmateriaal.

Door CE Delft (2020) wordt een veel grotere vraag naar hout vanuit de B&U verwacht. Zij verwachten dat de vraag naar hout in 2030 met bijna 90% is toegenomen. Naar een jaarlijks volume van meer dan 5 miljoen m³ rhe (meer dan 1,8 miljoen m³ product). Dit is een zeer sterke groei in zeer korte tijd die ondanks de positieve ontwikkelingen met betrekking tot de toepassing van hout in de bouw aan de hoge kant lijkt. Ook voor dit volume in product m³ geldt dat het volume op Europese schaal beperkt is.

Wanneer de huidige Nederlandse rondhoutoogst op het huidige niveau blijft of kan worden vergroot, dan kan Nederlands hout ook een rol spelen in het invullen van de groei in de vraag naar hout van uit de bouw. Zeker vanuit het perspectief van meer CO₂-vastlegging in

² Gerekend met de gemiddelde conversiefactor van 1,95 m³ rondhout/m³ product voor gezaagd naaldhout voor Europa uit FAO, ITTO en United Nations (2020) pagina 27

³ Rekening houdend met zaagverliezen

houtproducten door in te zetten op hoogwaardig houtgebruik. Vanwege de beperkte omvang van het Nederlandse bos zal die rol echter bescheiden zijn. Er wordt ingeschat dat met Nederlands hout ca. 40% van de doelstelling van 10.000 houtskeletbouwwoningen in 2030 kan worden gerealiseerd. Daarvoor zijn dan wel aanpassingen in de Nederlandse rondhoutketen inclusief de verwerking noodzakelijk.

Klimaatimpact

Door het Nederlandse hout hoogwaardiger toe te passen blijft de CO₂, opgeslagen in de houtproducten, langer vastgelegd in de keten. Aan de ene kant vanuit het feit dat hoogwaardigere toepassingen vaak een langere levensduur hebben. Aan de ander kant kunnen houtproducten met een hoogwaardige toepassing over het algemeen vaker hergebruikt worden in vergelijking met houtproducten met een laagwaardigere toepassing. Indien er over de gehele breedte van de productklassen een geleidelijke verschuiving optreedt in afzet naar een hoogwaardigere productklasse, kan dit CO₂-winst opleveren.

Wanneer de komende 10 jaar een geleidelijke verschuiving van 10% naar meer hoogwaardig houtgebruik plaats zou vinden, dan levert dit na 10 jaar een CO₂-winst op van 0,08 Mton CO₂ opgeslagen in houtproducten. Wanneer voor dezelfde periode en dezelfde ook de substitutie wordt meegenomen, dan levert dit nog een extra CO₂-winst van 0,26 Mton op. In totaal levert een verschuiving van 10%, dus een CO₂-winst op van 0,34 Mton.

Ook indien er meer hout in Nederland geoogst wordt heeft dit effect op de CO₂-balans. Er wordt dan namelijk ook meer Nederlands hout verwerkt, afgezet en toegepast. Hierdoor zal de CO₂ opgeslagen in houtproducten en bespaard als gevolg van substitutie ook toenemen. Een geleidelijke toename van de houtoogst van 10% over een periode van 10 jaar, een toename van 1 % per jaar op basis van het basisjaar 2020, levert een totale CO₂-winst op van 1,56 Mton. Hiervan is 0,39 Mton te wijten aan additionele opslag in houtproducten en 1,17 Mton aan substitutie. Hierbij is aangenomen dat het additioneel geoogste hout eenzelfde afzet en toepassing kent als in de huidige situatie.

Een scenario met 10% hoogwaardiger houtgebruik gecombineerd met 10% meer oogst, levert een totale CO₂-winst op van 1,72 Mton (0,43 Mton in producten en 1,29 Mton door substitutie).

Bij het interpreteren van deze resultaten is het belangrijk er rekening mee te houden dat de geboekte CO₂-winst als gevolg van substitutie met meer onzekerheden is omgeven dan de CO₂-winst als gevolg van een langdurigere vastlegging in producten.

Ketenontwikkeling

Het realiseren van een groei in het hoogwaardig gebruik van Nederlands hout betekent dat ook de Nederlandse rondhoutketen als het ware een upgrade nodig heeft. Daarvoor lijken twee mogelijke strategieën of een combinatie daarvan het meeste op te leveren:

- 1) *Het realiseren van een nieuwe rondhoutverwerker in Nederland of in de grensregio.*
Om de verwerkingscapaciteit te vergroten zou er een industrie opgetuigd kunnen worden die zich richt op de houtkwaliteiten uit Nederlands bos, kijkend naar soorten, diameters en lengtes die op dit moment uit het Nederlandse bos komen. Voor continuïteit van levering wordt ook hout van buiten Nederland toegepast. Een CLT fabriek inclusief rondhoutzagerij en drogerij die 40.000-50.000 m³ rondhout verwerkt zou voldoende zijn om het Nederlandse hout, dat voor deze toepassing geschikt is, te kunnen verwerken. Dit vergt een relatief grote investering met bij behorende risico's.

2) *Het slim laten samenwerken van de vele rondhoutzagerijen in Nederland.*

Het is de vraag of grote verwerkers passen bij de schaal van het Nederlandse bos en de wijze waarop hout beschikbaar komt. Een kleinschalig productiesysteem lijkt hier beter bij te passen. Een smart-grid van samenwerkende rondhoutzagerijen, lijkt bijvoorbeeld een zeer goed idee voor de toekomst. Door het smart-grid van kleine(re) rondhoutzagerijen wordt het mogelijk grotere opdrachten qua te verwerken houtvolume en te leveren product in Nederland uit te voeren. Dit tegen relatief lage investeringskosten.

Door de combinatie van een smart-grid voor het verzagen van het zaaghoutsortiment en export van het vezelhoutsortiment blijft er voldoende werk voor zowel de Nederlandse rondhoutverwerkers als voor de bosexploitanten, zodat de houtketen ook in de toekomst blijft functioneren.

Nederlandse rondhoutzagerijen zien voor de toekomst vooral kansen in meer samenwerking en het verder uitbreiden van aanvullende dienstverlening. Het verder uitwerken en in de praktijk brengen van de strategie van het introduceren van een smart-grid om daarmee Nederlands hout hoogwaardig toe te kunnen passen lijkt daarmee kansrijk.

De rondhoutzagerijen kunnen dit echter niet alleen, maar hebben daarbij de hulp van de Nederlandse bossector en ook de overheid nodig.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Bossenstrategie wil men voor gebruik van hout uitgaan van cascadering waarbij hoogwaardige toepassingen worden bevorderd en na hoogwaardige en circulaire toepassing alleen nog beperkt kleinere reststromen overblijven voor energieproductie. Op basis van het huidige oogstaandeel van de bijgroei lijkt er ruimte voor een lichte stijging van de houtoogst in het Nederlandse bos.

Door hout hoogwaardig toe te passen zal het langer in de kringloop blijven en langer CO₂ vasthouden. Daarbij wordt met name gedacht aan toepassing in de bouw, omdat juist daar grote kansen voor langdurige vastlegging liggen en bovendien de CO₂-impact van de bouw aanzienlijk is. Daarbij gaat het om substitutie door hout van grondstoffen die in de productiefase veel energie vragen, zoals beton en staal. Daarnaast lijkt toepassing in de chemie interessant.

Vastgesteld kan worden dat dit proces niet vanzelf verloopt. De bouwwereld en de regelgeving zijn nog niet ingesteld op hout. In de chemie is nog veel ontwikkeling nodig. Daarom is er een plan van aanpak nodig waarmee stap voor stap verschillende partijen de hoogwaardige toepassing van hout dichterbij kunnen brengen.

Hoogwaardige toepassing zal ook met geïmporteerd hout gerealiseerd moeten worden, eenvoudigweg omdat we in Nederland altijd van import afhankelijk zullen blijven.

Maar het streven is wel juist ook inlands hout hoogwaardiger in te zetten. Niet alleen vanwege die toepassing zelf, maar ook vanwege het effect op het bosbeheer. De maatschappelijke waardering van bossen en het begrip van de betekenis van houtgebruik voor de totale CO₂-impact van bossen wordt groter. Door een upgrade van hout kan de economische situatie van het bosbeheer verbeteren.

1.2 Afbakening

Recent is door het ministeries van BZK en LNV aan Studio Marco Vermeulen de opdracht verstrekt een strategische verkenning biobased bouwen uit te voeren voor Nederland. Het hoogwaardig inzetten van (Nederlands) hout in de bouw maakt onderdeel uit van deze verkenning. Het toepassen van hout in de bouw is misschien wel de meest hoogwaardige toepassing van hout, maar er zijn andere hoogwaardige toepassingen denkbaar, zoals bijvoorbeeld in de Grond- Weg en Waterbouw (GWW) of de chemie. Ook voor deze toepassingen dient inzichtelijk te worden gemaakt welk potentieel zij vertegenwoordigen en wat ervoor nodig is om dit potentieel te kunnen benutten. Daarmee ontstaat een compleet beeld ten aanzien van de hoogwaardige toepassing van hout in Nederland.

In deze studie wordt daarom extra aandacht gegeven aan de toepassing van hout in de GWW en chemie, maar de bouw wordt niet helemaal buiten beeld gelaten. Voor het koppelen van de toekomstige vraag aan het potentiële vraag is het namelijk van belang het totaal beeld te kunnen schetsen. Daarnaast is door Studio Marco Vermeulen in het kader van de Strategische verkenning een aantal vragen geformuleerd gericht op meer houtgebruik in de bouw in relatie tot bosbeheer in het algemeen en meer specifiek ten aanzien van de beschikbaarheid van hout. Ook die vragen worden binnen deze studie beantwoord.

Voor de toepassing van hout voor energie lopen andere trajecten via de SER (advies duurzaamheidskader SER) en PBL.

1.3 Leeswijzer

Allereerst wordt in hoofdstuk 2 hoogwaardig houtgebruik gedefinieerd. In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op de verschillende aspecten van duurzaam bosbeheer in op de vraag welke economische waarde houtoogst heeft voor het bosbeheer en in hoeverre dit kan worden vergroot door een hoogwaardiger toepassing van hout. In hoofdstuk 4 worden de te verwachten ontwikkelingen ten aanzien van de toekomstige vraag naar hout voor hoogwaardige toepassingen in Nederland en Europa in beeld gebracht. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 de huidige en toekomst beschikbaarheid van rondhout uit het Nederlandse- en Europese bos gepresenteerd. De berekende klimaatimpact van een hoogwaardigere toepassing van Nederlands hout en de gehanteerde methode daarvoor is terug te lezen in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 behandelt vervolgens de randvoorwaarden voor een optimale ontwikkeling van de Nederlandse rondhoutketen voor het kunnen realiseren van meer hoogwaardige toepassing van Nederlands hout. Tenslotte worden in hoofdstuk 8 conclusies getrokken en worden voorstellen gedaan voor maatregelen en instrumenten die kunnen worden genomen of ontwikkeld om tot meer hoogwaardig houtgebruik te stimuleren.

2 Definitie hoogwaardig houtgebruik

In elk gesprek is het van belang dat men hetzelfde verstaat bij het gebruik van een bepaalde definitie. Hoogwaardig houtgebruik kent verschillende facetten en is breder dan alleen de toepassing als bouw materiaal. Het is dan ook belangrijk vast te stellen wanneer gesproken kan worden van hoogwaardig houtgebruik en welke randvoorwaarden we daaraan verbinden.

2.1 Doel van hoogwaardig houtgebruik in het Klimaatakkoord

In het Klimaatakkoord en de Bossenstrategie wordt hoogwaardig houtgebruik gezien als een manier om:

- 1) koolstof zo lang mogelijk opgeslagen te houden in de houtketen en
- 2) CO₂-uitstoot van grondstoffen met een hoge CO₂-intensieve productie (zoals staal en beton) en/of met een fossiele oorsprong (zoals kunststof) te voorkomen.

Het doel van hoogwaardig houtgebruik is het hout zo lang mogelijk als grondstof in de keten behouden. Op deze manier wordt de emissie van CO₂ die optreedt bij verbranding van het hout aan het einde van de gebruikscyclus zo lang mogelijk uitgesteld. Bovendien kan bij elke nieuwe toepassing van het hout een substitutie-effect optreden doordat de toepassing van grondstoffen met een hoge negatieve CO₂-impact wordt vermeden.

De onderstaande definitie van hoogwaardig houtgebruik is opgesteld met het bovenstaand doel als uitgangspunt en na bestudering van nationale en internationale literatuur.

2.2 Definitie hoogwaardig houtgebruik

In het kader van de klimaatdoelen uit het Klimaatakkoord en de Nationale Bossenstrategie wordt hoogwaardig houtgebruik als volgt gedefinieerd:

Hoogwaardig houtgebruik is het gebruik van hout, binnen het kader van de houtkwaliteit van het desbetreffende hout, in toepassingen met een zo lang mogelijke levensduur én de mogelijkheid om het hout na deze toepassing te hergebruiken voor dezelfde of nieuwe toepassingen, zodat koolstof zo lang mogelijk blijft opgeslagen in de houtketen. Hierbij vervangt het hout bij voorkeur producten met een hoge negatieve CO₂-impact. Het gebruik van hout voor energietoepassingen wordt daarbij zo lang mogelijk vermeden.

Binnen het scala aan actuele houttoepassingen wordt gebruik van hout in de bouw en constructie als het meest hoogwaardig houtgebruik beschouwd. Denk daarbij aan onder andere woning- en utiliteitsbouw, restauratie, grond, weg en waterbouw (GWW) en meubel- en interieurbouw. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om massief hout, gevingerlast- en/of gelamineerd hout, CLT, houten spanten en plaatmateriaal.

In het licht van de gebruiksduur en de mogelijkheden tot cascadering zijn toepassingen in ruwbouw/GWW hoogwaardiger dan interieurbouw of meubelbouw. Ook binnen de biobased toepassingen is hoogwaardig houtgebruik denkbaar, mits dit leidt tot een langjarige vastlegging van de in het hout opgeslagen koolstof (C) en de producten recyclebaar/circulair zijn.

2.3 Optimalisering

De bovenstaande voorbeelden van hoogwaardige houttoepassingen gaan uit van hout van hoge kwaliteit, dat voor deze toepassingen geschikt is. Maar niet al het vrijkomende hout zal aan de eisen voor deze toepassingen kunnen voldoen. Ook wanneer het bosbeheer optimaal wordt gericht op houtkwaliteit voor deze toepassingen, zal een groot deel van het geogste hout hier niet geschikt voor zijn.

Er liggen echter wel kansen voor het vergroten van het aandeel van het Nederlandse hout dat hoogwaardig wordt toegepast:

2.3.1 Poolpallets

Veel Nederlands hout wordt toegepast in de emballage-industrie, met name voor Limited-Use Pallets die een zeer kort gebruiksfase kennen en daarna veelal worden verbrand met energieteerugwinning. Door meer gebruik te maken van poolpallets of te zoeken naar alternatieve toepassingen, kan de toepassingsduur van het hout worden verlengd. Ook Nederlands loofhout kan hierbij een rol krijgen.

2.3.2 Loofhout

Hoewel inmiddels ook levering aan de OSB producenten mogelijk is, gaat een groot deel van het loofhout op dit moment rechtstreeks naar de particuliere houtkachel. Dit terwijl het aandeel loofhout in het bos in de komende decennia alleen maar toe zal nemen. Binnen Europa wordt deze trend herkend en ontstaan initiatieven om loofhout hoogwaardiger toe te passen dan de houtkachel. Duitsland is hierin leidend met de oprichting in 2020 van gespecialiseerde centra voor loofhout gebruik (Universiteit Göttingen, en technisch centrum Baden-Württemberg). Ook in Nederland kan hierop worden ingezet.

Houtmodificatie lijkt in de toekomst kansen te bieden voor het vergroten van de toepassing van Europese loofboomsoorten. Ook wordt gekeken naar de toepassing van loofhout in houtconstructies. Waaronder ook in CLT.

Uit een studie in opdracht van het ministerie van LNV in 2009 naar de betere verwerking en afzet van berk, esdoorn en es is de schatting dat jaarlijks 120 m³ product geoptimaliseerd kwaliteitszaaghout van deze soorten te verwachten is. Vooral wanneer loofbossen op de betere gronden in West-Nederland worden uitgebreid, kan de houtproductie hoger worden. Met deze hoeveelheden zijn de drie houtsoorten alleen geschikt voor speciale projecten. De onderzoekers adviseren de Nederlandse overheid om een reservering moeten te maken teneinde bij eigen gebouwen delen in Nederlands loofhout uit te voeren. Dit kan in een pilot waarbij hout uit eigen bos in de schijnwerpers wordt gezet (Klaassen en Creemers, 2009).

Meer inzicht in het functioneren van de brandhout sector en de volumes die daarin omgaan zal ervoor dat deze houtstroom veel beter in beeld komt. Wat er automatisch toe zal leiden dat alternatieve toepassingen in beeld komen.

2.3.3 Juiste hout op de juiste plek

Een hoogwaardiger gebruik van Nederlands hout kan ook worden gestimuleerd door hout daar toe te passen waar het de grootste meerwaarde oplevert (juiste hout op de juiste plek). Door beter te detailleren is er veel meer mogelijk met hout in het algemeen en zeker met

houtsoorten met een beperktere duurzaamheid (qua levensduur). Het aanpassen van normeringen in de bouw is daarbij een belangrijke randvoorwaarde waarvan ook door andere biobased materialen geprofiteerd zal worden.

2.3.4 Cellulose en lignine

In de toekomst zal de chemie steeds meer gebruik gaan maken van de inhoudsstoffen van hout, zoals cellulose en lignine. Hiermee wordt de toepassing van aardoliecomponenten voorkomen. Zeker wanneer er producten met een lange levensduur geproduceerd gaan worden, treedt klimaatwinst op.

3 Duurzaam bosbeheer en de economische waarde van houtoogst

Het stimuleren van houtgebruik in hoogwaardige toepassingen vanuit het oogpunt van circulariteit en het boeken van klimaatwinst zal leiden tot een grotere vraag naar hout en daarmee meer druk op de bossen als leverancier van het benodigde hout. Het stellen van de eis dat het hout afkomstig moet zijn uit aantoonbaar duurzaam beheerde bossen moet dan ook worden ingebed in de maatregelen en instrumenten die worden genomen of ontwikkeld om deze stimulering vorm te geven. Het is dan van groot belang in beeld te hebben in hoeverre duurzaam bosbeheer wordt of kan worden geborgd. In de eerste paragraaf van dit hoofdstuk wordt hiervan een beknopt overzicht gegeven.

Boscificering is op dit moment het gangbare middel om aan te tonen dat het gevoerde bosbeheer aantoonbaar duurzaam wordt uitgevoerd. Aan boscificering zijn echter kosten verbonden en het is de vraag of de baten die daar tegenover staan opwegen tegen deze kosten. Dit wordt behandeld in paragraaf 3.2.

Tenslotte wordt in paragraaf 3.3 het economisch belang van houtoogst voor het Nederlandse bosbeheer duidelijk gemaakt. Inzicht hierin is van groot belang bij het maken van keuzes over de rol van houtoogst binnen het beheer in het kader van het opstellen van de Nationale bossenstrategie en provinciale bossenstrategieën of –bosvisies, omdat de eventuele financiële consequenties daarmee inzichtelijk kunnen worden gemaakt. Ook wordt bepaald in hoeverre de economische waarde kan worden vergroot door een hoogwaardiger toepassing van het geogste hout.

3.1 Borging duurzaam bosbeheer

In deze paragraaf wordt ingegaan op de vraag of duurzaam bosbeheer voldoende borging biedt om eventuele negatieve gevolgen voor het boscysteem van het op grotere schaal toepassen van hout tegen te gaan.

Duurzaam bosbeheer wordt door de Food and Agriculture Organisation (FAO) als volgt gedefinieerd: *“Sustainable forest management is a dynamic and evolving concept, which aims to maintain and enhance the economic, social and environmental values of all types of forests, for the benefit of present and future generations.”*

Hoe deze waarden in de praktijk behouden en verbeterd moeten worden, is o.a. uitgewerkt in criteria en indicatoren door de certificeringsschema's voor duurzaam bosbeheer. FSC⁴ en PEFC⁵ zijn de grootste en meest bekende certificeringsschema's.

⁴ FSC staat voor Forest Stewardship Council (www.fsc.org)

⁵ PEFC staat voor Programme for the Endorsement of Forest Certification (www.pefc.org)

3.1.1 Borging in TPAS

3.1.1.1 Onderdelen uit TPAS

In 2008 zijn door de overheid inkoopcriteria opgesteld voor duurzaam hout: de TPAS⁶ (Dutch Procurement Criteria for Timber). In dit hoofdstuk worden per aspect een aantal voorbeelden gegeven uit de TPAS waaruit blijkt waaraan keurmerken voor duurzaam bosbeheer moeten voldoen.

Wet- en regelgeving

De bosbeheerder moet het wettelijke recht tot gebruik van het bos hebben en aan alle financiële verplichtingen en (inter)nationale wet- en regelgeving voldoen. Zowel op financieel gebied als voor bosbeheer, zoals de Conventie Biodiversiteit en CITES, maar ook nationale wetgeving over houtoogst. In veel landen is de wet- en regelgeving over bossen goed op orde. Het is dan belangrijker hoe de handhaving daarvan is ingericht. Bij certificeren van duurzaam bosbeheer wordt tijdens een audit gecontroleerd of de bouseigenaar zich aan de wet- en regelgeving houdt.

Sociale aspecten

Directe en indirecte belanghebbenden dienen bij het beheer betrokken te worden. Stakeholders worden geconsulteerd over het gevoerde beheer en het beheerplan moet openbaar zijn. Er moet een procedure zijn hoe te handelen als er conflicten zijn met stakeholders. Voor personeel zijn er allerlei criteria om hun gezondheid en veiligheid te borgen tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden en goede werkomstandigheden te creëren.

Ecologische aspecten

De biodiversiteit moet behouden en waar mogelijk verbeterd worden. Om dit te bereiken zijn er criteria over bescherming van objecten met een hoge ecologische waarde, bescherming van bedreigde en beschermde dier- en plantensoorten en mag bos alleen onder een paar uitzonderingen deels worden omgevormd (dit wordt niet gekwantificeerd). Daarnaast dient de regulerende werking van bos, de kwaliteit, gezondheid en vitaliteit van het bos behouden dan wel verbeterd te worden. Dit zijn aspecten als bodemkwaliteit, waarbij de focus ligt op voorkomen van erosie, waterkwaliteit, ecologische cycli, RIL, ziekten en plagen en gebruik van chemische middelen.

Economische aspecten

De productiecapaciteit van hout en niet-houtige producten moet behouden blijven. Daarvoor mag het bos niet over-geëxploiteerd worden en moet illegaal gebruik tegengegaan worden. Ook is aandacht voor de bijdrage van het bos aan de lokale economie door het aannemen van werknemers uit de omgeving en bij te dragen aan lokale voorzieningen. **Management** Een management systeem moet worden opgezet voor duurzaam bosbeheer. Zo moeten er beheerdoelen in een beheerplan worden opgesteld en moet door monitoring en inventarisatie het beheer geëvalueerd en verbeterd worden. Data wordt vastgelegd om de jaarlijkse maximale oogst te kunnen bepalen en effect van de implementatie van het beheerplan op het bos goed te kunnen evalueren. Om het beheer goed te voeren en te verbeteren dient wetenschappelijke kennis gebruikt te worden en alle werknemers getraind te worden.

⁶ TPAS staat voor Timber Procurement Assessment System. De TPAC (Timber Procurement Assessment Committee) is de toetsingscommissie die beoordeelt of een systeem voor duurzaam bosbeheer aan de TPAS voldoet.

3.1.1.2 Worden door TPAS negatieve gevolgen voldoende tegengegaan?

De actuele TPAS stamt uit 2014. Nieuwe inzichten die de laatste jaren steeds meer aandacht krijgen, ontbreken daardoor. Hernieuwde aandacht voor (chemische) bodemkwaliteit en -bescherming en de aandacht voor bos in het kader van klimaatverandering zijn hierin de belangrijkste, nog missende of onvolledig uitgewerkte, onderwerpen.

In bijvoorbeeld de recent vernieuwde landenstandaard voor Nederland van FSC en in de nieuwe concept PEFC-standaard is hier wel aandacht voor en zijn hier (beperkt) criteria of toelichtingen over opgenomen. In de TPAS is wel een criterium opgenomen over bodem, maar hierin worden voornamelijk voorbeelden gegeven gericht op voorkomen van bodemerosie. Bodemcompactie wordt bijvoorbeeld niet specifiek genoemd, waardoor dit vergeten zou kunnen worden.

Zowel het bodem- als het klimaataspect, zou binnen de huidige TPAS onder de economische aspecten kunnen vallen. Hier wordt gesteld dat de productiecapaciteit van hout en niet-houtige producten behouden moet blijven. Het zou ook onder ecologische aspecten kunnen vallen (behoud van biodiversiteit en de regulerende functie van het boscysteem). Desondanks zou het specifiek benoemen van klimaat- en bodemaspecten, TPAS sterker maken.

Ondanks deze tekortkoming, mag geconcludeerd worden dat met het voldoen aan de TPAS, duurzaam bosbeheer voldoende gegarandeerd wordt.

3.1.2 Wat zijn de voor- en nadelen van duurzaam bosbeheer?

3.1.2.1 Voordelen duurzaam bosbeheer

Er zijn veel voordelen van duurzaam bosbeheer. Duurzaam bosbeheer garandeert het behoud van bos met de bijbehorende waarden en (maatschappelijke) diensten voor nu en in de toekomst. Om het meer specifiek te maken, kan gekeken worden naar de door de VN opgestelde 17 Sustainable Development Goals (SDG's). Dit zijn doelen op gebied van armoedebestrijding, verbetering van (de toegang tot) onderwijs en de klimaatcrisis. Duurzaam bosbeheer draagt in meer of mindere mate bij aan 14 van de 17 doelen. Dit blijkt ook uit het VN-rapport 'Progress towards the Sustainable Developments Goals' VN (2017) en het FSC-rapport 'FSC: a tool to implement the Sustainable Development Goals' uit 2019.

De meest directe SDG waaraan duurzaam bosbeheer bijdraagt is **15. Life on Land**: behoud en duurzaam gebruik van terrestrische ecosystemen; duurzaam beheer van bossen, behoud van biodiversiteit, ontbossing stoppen en gedegradeerde bossen en herbebossing wereldwijd. Dit wordt bevestigd in de literatuurreview door Burivalova et al., 2016. Door betere planning treedt er minder schade op aan de bodem en aan wegen (Burivalova et al., 2016). Uit ander onderzoek is gebleken dat bij toepassing van RIL er minder schade is aan overblijvende bomen. Ook blijven in duurzaam beheerde bossen 85–100% van zoogdier-, vogel, invertebraten- en plantensoorten behouden na houtoogst vergeleken met bossen waar niet geoogst wordt (Putz et al., 2012). Door toepassen van RIL kunnen ook bosbranden en bosdegradatie verminderd worden (Sasaki et al., 2016).

Putz et al (2012) beschouwen duurzaam bosbeheer als “een goede middenweg” waar meer aandacht voor zou moeten zijn. Uit het onderzoek van Paluš et al. (2018) gebruiken Slowaakse boscigenaren certificering om het duurzaam gebruik van natuurlijke hulpbronnen in bossen te promoten en het beheer daarvan te verbeteren.

Daarnaast draagt duurzaam bosbeheer ook bij aan een groot deel van de overige SDG's:

1. **No poverty** – dit geldt vooral voor de mensen die wonen in de gecertificeerde bossen. Werknemers verdienen een eerlijk loon en profiteren van het bosbeheer. Ook worden er scholen opgericht en ziekenhuizen. Educatie en gezondheidszorg zijn twee belangrijke aspecten om armoede tegen te gaan.
2. **Zero hunger** – ook bossen kunnen bijdragen aan het tegengaan van honger door het verzamelen van voedsel in bossen en het leveren van 'ecosystem services' voor de landbouw.
3. **Heathy lives and well-being** – Duurzaam bosbeheer kan vervuiling tegengaan doordat er bijvoorbeeld strenge restricties zijn aan het gebruik van pesticiden. Daarnaast draagt duurzaam bosbeheer bij door het voorzien van medische faciliteiten aan de werknemers en lokale bevolking.
4. **Quality education** – Training van werknemers is een integraal onderdeel van duurzaam bosbeheer. Daarnaast worden ook de kinderen van de lokale bevolking geschoold, wanneer er niet al mogelijkheden voor aanwezig zijn.
5. **Gender equality** – Gendergelijkheid wordt gestimuleerd binnen duurzaam bosbeheer. Daarnaast moet worden voldaan aan de International Labour Organization's Core Conventions, waar dit onderdeel van is.
6. **Clean water and sanitation** – Binnen duurzaam bosbeheer worden negatieve effecten op waterkwaliteit en -kwantiteit in de bossen voorkomen. Zowel wat betreft grondwater als oppervlaktewater. Daarnaast draagt duurzaam bosbeheer bij aan het aanleggen van goede drinkwatervoorzieningen en andere sanitaire voorzieningen.
7. **Affordable and clean energy** – Wereldwijd is hout een belangrijke energiebron, voornamelijk in ontwikkelingslanden. Zowel voor huishoudens als voor de industrie. Hout als energiebron kan een alternatief zijn voor fossiele brandstoffen. Wel zijn er regels binnen de certificeringsschema's voor het toepassen van houtige biomassa voor energie om de nutriëntencycli in de bossen te beschermen.
8. **Decent work and economic growth** – In duurzaam bosbeheer worden producten op een duurzame manier uit het bos geoogst, zodat ook de generaties na ons het bos kunnen gebruiken. Daarmee draagt het bij aan economische zekerheid op lange termijn. Daarnaast draagt duurzaam bosbeheer bij aan subdoelen betreffende werk, goede en veilige werkomstandigheden en een eerlijk loon. Uit onderzoek is gebleken dat in gecertificeerde bossen minder ongelukken gebeurden door verbeterde materialen, training, veranderingen in bedrijfscultuur en bewustwording. En verbeterd moraal onder werknemers (Breukink et al., 2015).
12. **Responsible consumption and production** – Duurzame consumptie en productie is core business binnen duurzaam bosbeheer. Door duurzaam bosbeheer kunnen hernieuwbare producten tot in de lengte der dagen worden geoogst. Ook de producten zelf dragen bij aan een circulaire economie.
13. **Climate action** – Bossen spelen een belangrijke rol in het klimaatdossier. Bomen en bosbodems leggen CO₂ vast en door hoogwaardig gebruik van hout blijft deze CO₂ vastgelegd tijdens de gehele gebruiksduur. Toepassen van RIL vermindert waarschijnlijk de CO₂ uitstoot, maar hier is nog weinig data over beschikbaar (Putz et al., 2012). Sasaki et al. (2016) becijferden dat gebruik van RIL in de tropen de koolstofuitstoot met 29-50% verminderden ten opzichte van ontbossing en landgebruiksverandering, terwijl nog in 45% van de mondiale rondhoutvraag werd voorzien. White et al. (2019) melden dat certificering voorkomt dat de rotatiecycli van oogst worden verkort en dat bijvoorbeeld daarmee de EU potentieel 55 tot 88 miljoen ton CO₂ per jaar kan besparen door te kiezen voor tropisch hout uit duurzaam bosbeheer.
14. **Life below water** – Binnen duurzaam bosbeheer worden de waterkwaliteit en -kwantiteit beschermd en wordt het gebruik van pesticiden geminimaliseerd.
16. **Peace, justice and strong institutions** – Relevante wetten, internationaal en nationaal, zijn de basis voor duurzaam bosbeheer. Hoe het management georganiseerd is, is ook

onderdeel van duurzaam bosbeheer, net als communicatie met en inspraak door stakeholders. FSC certificering kan worden gebruikt als instrument om eigendomsconflicten te voorkomen en op te lossen, en om toegang tot natuurlijke hulpbronnen veilig te stellen. Ook kan door certificering volgens Breukink et al. (2015) de politieke en economische onderhandelingspositie verbeteren. Als laatste bleek dat bij één bosbeheerder uit het onderzoek van Breukink et al. (2015) die last had van illegale houtkap, dat verdween nadat ze gecertificeerd waren.

- 17. Partnerships for the goals** – De certificeringsschema's werken samen met allerlei stakeholders, NGO's en overheden in alle landen / EU, o.a. op gebied van wetgeving. Bijvoorbeeld om markten ontoegankelijk te maken voor illegaal hout, wat vaak het bereiken van de SDG's tegenwerkt. Dit bevestigen de onderzoeken door Breukink et al. (2015) en Paluš et al. (2018) waaruit blijkt dat het imago bij het publiek en relaties met stakeholders verbeterden door certificering van duurzaam bosbeheer. Het wordt gezien als borging van geloofwaardigheid en een verzekering dat zij ook gehoord worden. Ook relaties met NGOs en onderzoekers verbeterden. De expertise van deze NGOs en onderzoekers konden bosbeheerders weer gebruiken bij innovaties en daardoor concurrentievoordelen behouden (Breukink et al., 2015).

Voordelen in Nederland

Uit de reacties in de verkennende vragenlijst die Probos onder een aantal gecertificeerde en niet-gecertificeerde bosbeheerders uitgezet heeft, bleek dat de respondenten vooral voordelen van certificering ervaren op het niet-financiële vlak. Het moeten hebben van een beheervisie of –plan en daardoor meer bewust omgaan met het bos en beslissingen onderbouwen, bewustwording van de verschillende waarden van het bos, planmatiger werken en bijhouden van gedegen administratie zijn voordelen die genoemd werden. Ook draagt certificering van duurzaam bosbeheer bij aan communicatie, imago en (politiek) draagvlak volgens de respondenten.

3.1.2.2 Nadelen duurzaam bosbeheer

Maar er zitten ook nadelen aan aantoonbaar (gecertificeerd) duurzaam bosbeheer. Zo zijn de kosten voor certificering in een aantal werelddelen aan de hoge kant (zie paragraaf 3.2) en vraagt het (vooral in natuurlijke bossen met inheemse bevolking) veel kennis, die niet altijd (lokaal) aanwezig is.

Ook is er kritiek op alle verplichte administratie (Paluš et al., 2018). Tijdens audits was de kantooraudit vaak een groot onderdeel. In Nederland is/wordt deze kritiek in de nieuwe landenstandaarden meegenomen en wordt er meer uitgegaan van wat er in het bos gezien kan worden. Vastlegging van gegevens dient nu meer als ondersteuning en bevestiging.

Bosbeheer is lastig te normeren. Door middel van TPAS en de certificeringssystemen wordt duurzaam bosbeheer concreter uitgewerkt. Er is een tendens alleen op certificering te varen, omdat het dan eenvoudiger is te controleren of er sprake is van duurzaam bosbeheer. Dat betekent ook dat bosbeheer dat dezelfde norm hanteert, maar niet gecertificeerd is, buiten de boot kan vallen. Bovendien kan alleen varen op certificeringssystemen het risico met zich meebrengen dat de private keurmerken een ongewenste richting op gaan, waarmee (breed gedragen) duurzaam bosbeheer onder druk komt.

3.1.2.3 Toekomst

Op papier wegen de (maatschappelijke) voordelen van aantoonbaar duurzaam bosbeheer op tegen de nadelen. Dit blijkt ook door het feit dat momenteel ca. 20% van het bos wereldwijd waaruit hout wordt geoogst gecertificeerd duurzaam wordt beheerd (www.bosenhoutcijfers.nl). Tegelijkertijd moet worden vastgesteld dat in de gebieden waar gecertificeerd duurzaam bosbeheer als meest urgent wordt gezien, achterblijft. Zo is slechts 6.5% van het areaal (semi)natuurlijk tropisch productiebos gecertificeerd (White et. al., 2019). In de bosbeheerpraktijk worden de voordelen van aantoonbaar duurzaam bosbeheer blijkbaar niet overal voldoende ervaren om het grootschalig in te voeren.

Uit onderzoek in Slowakije bleek dat de respondenten de voordelen van certificering vonden opwegen tegen de problemen die werden ervaren. De positieve aspecten van certificering werden dus hoger gewaardeerd dan de tekortkomingen (Paluš et al., 2018).

Toekomst van certificering in Nederland

In de reacties in de verkennende vragenlijst die Probos onder een aantal gecertificeerde en niet-gecertificeerde bosbeheerders heeft uitgezet, gaven respondenten aan dat een hogere prijs voor gecertificeerd hout zou helpen het gecertificeerde bosareaal in Nederland te vergroten (op dit moment is dat iets minder dan de helft). Ook is het vragen naar gecertificeerd vanuit de verwerkende industrie belangrijk.

Bovendien geven meerdere respondenten aan dat de relatie tussen duurzaam bosbeheer en klimaatverandering en milieu steeds belangrijker worden en dat wanneer meer partijen het belang van deze relatie en voor verantwoordelijkheid voor het gebruik van gecertificeerd hout uitspreken, dit ook een boost kan geven.

3.2 Kosten en baten van duurzaam bosbeheer

In deze paragraaf wordt inzicht gegeven in de harde financiële kosten en baten van duurzaam bosbeheer. Onder harde financiële kosten en baten wordt verstaan: kosten die betrekking hebben op direct meetbare financiële kosten en baten. Ook markttoegang wordt hierin meegenomen. De maatschappelijke kosten en baten zijn in vorige paragraaf behandeld.

3.2.1 Kosten

In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van onderzoeken naar financiële kosten en baten van duurzaam bosbeheer. Verwacht wordt dat hierin verschillen kunnen optreden tussen verschillende landen of regio's, vandaar dat zover mogelijk wordt aangegeven in welk land of regio het betreffende onderzoek is uitgevoerd.

Uit Breukink *et al.* (2015, pag 9): “*The largest gap in the current literature base concerns empirical data on the actual dollar-value costs and benefits of certification.*” Deze quote is nog steeds valide. De beperkte informatie die voorhanden is, heeft voornamelijk betrekking op de tropen.

3.2.1.1 Initiële certificeringskosten

Om gecertificeerd te kunnen worden, zijn over het algemeen aanpassingen in de bedrijfsvoering en in het beheer nodig om aan de betreffende (landen)standaard te voldoen: zogenaamde pre- of initiële certificeringskosten. Deze kosten omvatten aanpassingen in:

- Planning, procedures opstellen en vastleggen, en opzetten en uitvoeren van inventarisaties (28%)*
- Initiële audit (16%)
- Een pre-assesment of pre-audit (14%)
- Environmental and social impact assessment (ESIA) (14%)
- Aanschaf van veiligheidsmateriaal (12%)

* Tussen haakjes staat de verdeling van de totale kosten over de belangrijkste posten.

De initiële kosten voor het verkrijgen van het certificaat liggen tussen de € 2,15⁷ tot bijna € 21,50 per hectare. Het wereldwijde gemiddelde is € 1,73 per hectare of € 3,23 per m³ gecertificeerd rondhoutequivalent. In de boreale en gematigde klimaatzones ligt het gemiddelde op € 2,44 per m³, waarschijnlijk voornamelijk omdat de Forest Management Units (FMU's) hier gemiddeld gezien kleiner zijn dan in de tropen. Voor grotere bouseigenaren zijn de initiële kosten per m³ gemiddeld hoger dan voor kleinere bouseigenaren (Kitchoukov et al., 2019; Breukink et al., 2015).

In de tropen wordt veelal Reduced Impact Logging (RIL) binnen duurzaam bosbeheer geïntroduceerd. Om deze methode te introduceren en te onderhouden worden kosten gemaakt, deze bedragen gemiddeld € 1,73 miljard per jaar voor alle tropische productiebossen tezamen (Sasaki et al., 2016). Het hanteren van RIL levert ook geld op doordat er minder schade aan verjonging wordt toegebracht tijdens oogstwerkzaamheden en een hogere houtopbrengst.

3.2.1.2 Kosten tijdens de looptijd van certificering

Wanneer een Forest Management Unit gecertificeerd is, zijn er jaarlijkse, terugkerende kosten om het certificaat te kunnen behouden. Dat zijn zowel kosten voor het certificaat zelf als kosten om het bosbeheer aan de standaard te laten voldoen. Deze bedragen wereldwijd gemiddeld € 3,20 per m³ gecertificeerd rondhout equivalent, of € 3,60 per hectare. Dit is iets lager dan het gemiddelde in de boreale/gematigde klimaatzone: € 2,51 per m³.

In Nederland zijn er drie certificaten voor duurzaam bosbeheer met FSC-certificaat uitgegeven en één voor PEFC. Kosten voor certificering bij een certificeringsorgaan bedragen tussen de circa € 1,30 en € 1,65 per hectare per jaar. Daarnaast dient een jaarlijkse bijdrage aan FSC of PEFC afgedragen te worden om het certificaat in de lucht te kunnen houden. Voor de gematigde streken is deze bijdrage aan FSC en PEFC gemiddeld € 0,0039 per hectare per jaar.

⁷ De bedragen zijn omgerekend van US\$ naar euro met als wisselkoers 0,8628

Kosten voor leden van het FSC-Groeps-certificaat Unie van Bosgroepen (UvB)

Voor individuele leden bedragen de kosten voor het lidmaatschap aan de FSC-groep:

- Voor bezittingen t/m 50 ha: € 125 per jaar.
- Voor bezittingen groter dan 50 ha: € 315 plus € 2,30 per ha voor hectare 51 t/m 100 en € 1,75 per ha voor hectare 101 t/m 750 per jaar.
- Voor bezittingen groter dan 750 hectare: € 1.570 per jaar.

Deze bedragen omvatten de kosten die de Unie van Bosgroepen afdraagt aan FSC International, de certificerende instantie voor jaarlijkse audits, interne audits en ondersteuning van de groep op administratief vlak en inhoudelijke hulp, advies en training. Er zitten momenteel 78 boscijgenaren in het groeps-certificaat, goed voor 37.815 ha (22% van het totale gecertificeerde bosareaal in Nederland).

De certificeringskosten zitten (wereldwijd) vooral in:

- ESIA's, monitoring, mitigatie (37%)
- Voordelen voor werknemers (20%): geen indicaties voor hogere lonen, wel verbeterde gezondheidszorg en andere sociale support
- Jaarlijkse heraudits (11%)
- Planning, procedures, and inventarisatie (7%)
- Personeel voor certificering (7%)

Breukink et al. (2015); Kitchoukov et al. (2019)

Terugkerende certificeringskosten bedragen in US, Canada, Brazilië, Argentinië en Chili tussen de €6,45 en €33,92 per hectare voor kleinere bosbezittingen (< 4.000 ha), en €0,06 en €0,42 per hectare voor bosbezittingen groter dan 400.000 ha. Uit onderzoek in Bolivia bleken de certificeringskosten gemiddeld op €0,16 per hectare per jaar te liggen (Breukink et al., 2015).

Daarnaast kunnen hogere kosten aan de exploitatie verbonden zijn, omdat er volgens andere methoden in het bos gewerkt wordt (bijvoorbeeld RIL in de tropen). Werken volgens de RIL-methode kost meer tijd dan conventioneel bosbeheer, waardoor de productiviteit in arbeid lager is (Burivalova et al., 2016), daarentegen kan de houtopbrengst met RIL hoger zijn en de schade aan andere bomen kleiner. En soms zijn (ook in Europa) andere machines nodig om duurzaam te kunnen oogsten (Dudek & Zieba, 2018).

Door veranderingen in management stijgen de kosten met 5 tot 40%. Dit komt doordat de verandering er vaak toe leidt dat er per hectare minder wordt geoogst. Kosten van het monitoren van de productieketen bedraagt zo'n 0,6 à 1 % van de productwaarde (Sedo et al., 1998). Maar deze cijfers zijn ruim 20 jaar oud en kunnen dus nu anders zijn. Uit onderzoek onder gecertificeerde boscijgenaren in Slowakije bleek dat kosten van certificering niet als een heel belangrijke drempel worden ervaren (Paluš et al., 2018).

Indicatie kosten voor beheer voor leden van het FSC-Groepscertificaat UvB

Er is een korte analyse gemaakt van de kosten die 6 gecertificeerde Nederlandse bouseigenaren met bos tussen de 300 en 700 ha groot maken. Dit zijn deels kosten die gemaakt worden om aan certificering te voldoen, maar ook kosten die veelal door niet-gecertificeerde bouseigenaren gemaakt worden.

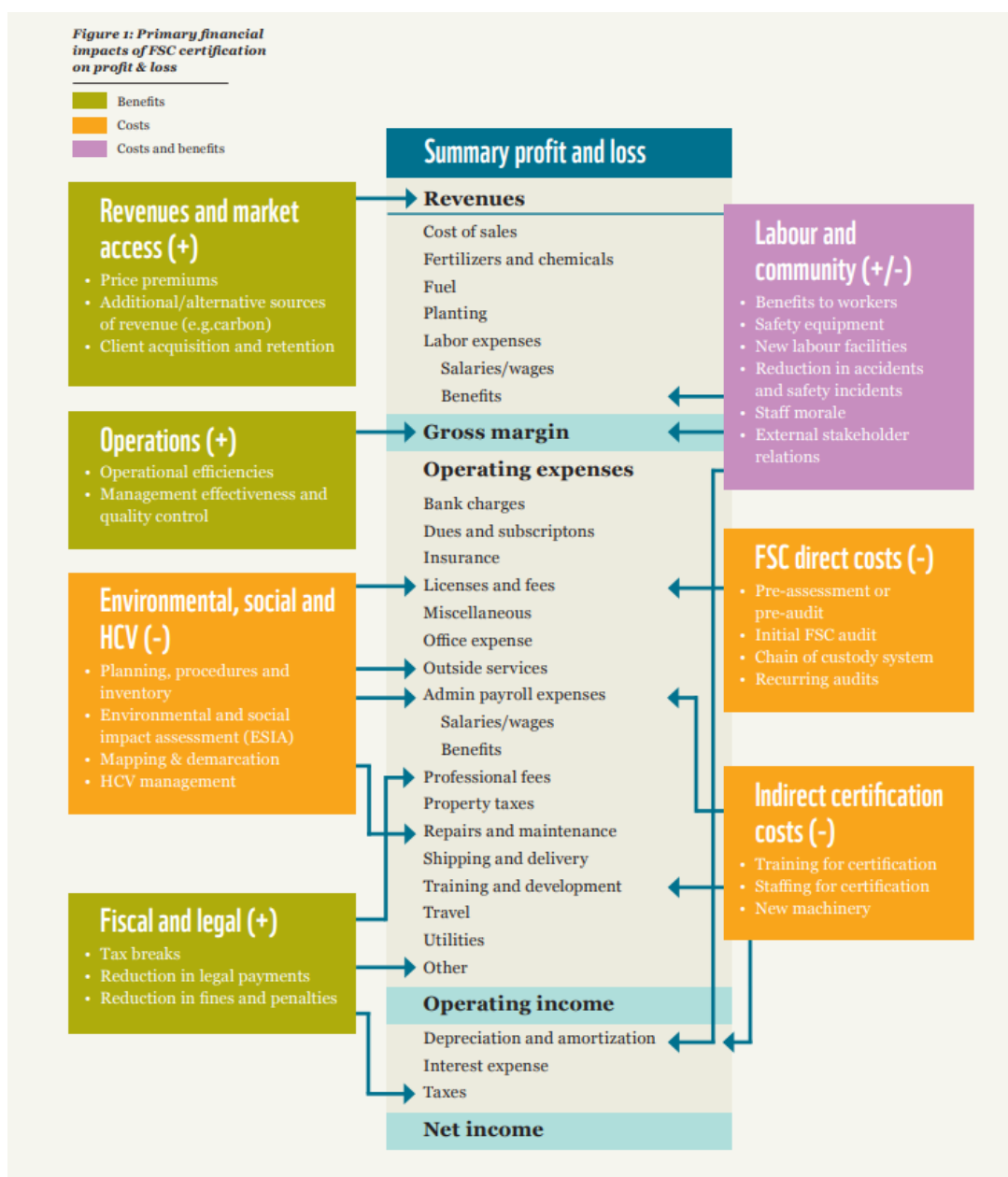
Hieruit blijkt dat de belangrijkste kosten bestonden uit:

- Bosverjonging (€4.000 tot €5.000 bij kleinere bossen tot €17.000 per jaar bij een groter eigendom)
- Oogst- en verkoopkosten (€5.000 tot €6.000 per jaar)
- Natuurterrein- en faunabeheer (€5.000 tot €7.500 per jaar)
- Recreatie, ontsluiting en surveillance (€750 tot €3.500 per jaar)
- Beheer en werkplanning (ongeveer €2.500 per jaar)

(Rots, J. 2020)



Figuur 3.1 Netto financiële baten van FSC per m³ per subgroep. Overgenomen uit Breukink et al. (2015).



Figuur 3.2 Primaire financiële impact van FSC certificering op winst en verlies. Overgenomen uit Breukink et al. (2015).

3.2.2 Baten

Voor bouseigenaren zijn er verschillende redenen om zich te laten certificeren voor duurzaam bosbeheer. Eén van de redenen is dat zo'n twee decennia geleden werd voorspeld dat de vraag naar gecertificeerd hout sterk zou toenemen en het gecertificeerde hout een hogere prijs zou opleveren. In deze paragraaf wordt een overzicht gegeven van de baten van duurzaam bosbeheer. Hierin worden ook niet-financiële baten meegenomen.

Indicatie baten voor beheer voor leden van het FSC-Groepscertificaat UvB

Aanvullend op de kosten in het kader in **paragraaf 3.1.2** is er ook een korte analyse gemaakt van de baten van 6 gecertificeerde bouseigenaren met bos tussen de 300 en 700 ha groot. De belangrijkste baten bestonden uit:

- Oogst (€ 20.000 voor een bos van ongeveer 300 ha tot € 63.000 voor een bos van 7.000 ha)
- SNL-subsidie (ongeveer € 9.000 voor een bos van ongeveer 300 ha)
- Jacht, indien van toepassing (€ 3.000)

(Rots, J. 2020)

Verkenning marktvoordeel in Nederland

In het kader van deze studie naar Hoogwaardig houtgebruik heeft Stichting Probos een verkennende vragenlijst onder een aantal gecertificeerde en niet-gecertificeerde bosbeheerders uitgezet. Van de gecertificeerde bouseigenaren ervaart 25% een marktvoordeel door deze certificering, 75% ervaart geen voordeel. Slechts een aantal respondenten krijgt specifieke vragen naar gecertificeerd hout. Wel verwachten meerdere respondenten dat in de toekomst de vraag naar gecertificeerd hout zal toenemen. Respondenten ontvangen dezelfde prijs voor gecertificeerd hout als voor het hout wanneer het zonder certificaat wordt verkocht.

3.2.2.1 Houtprijs

Of het hout uit voor duurzaam bosbeheer gecertificeerde bossen een hogere opbrengst genereert, verschilt sterk per houtsoort, product en land. Als het hout meer oplevert, is dit over het algemeen minder dan de bouseigenaren hadden verwacht blijkt uit onderzoek in de tropen (Burivalova et al., 2016). Wereldwijd ontvingen bestudeerde bedrijven gemiddeld netto € 1,55 meer per m³ rondhout met FSC-certificaat dan zonder FSC-certificaat. Dit staat gelijk aan zo'n 42% van het netto financiële resultaat.

In de tropen waren deze extra inkosten hoger dan in gematigde en boreale streken. In Bolivia varieerde bijvoorbeeld de hogere opbrengst tussen 5 en 51% voor het merendeel van geëxporteerde gecertificeerde houtproducten. Er waren indicaties dat deze hogere prijzen de kosten van certificering meer dan dekten (Nebel et al., 2005). In Brazilië ontvingen bouseigenaren 20-50% meer voor gecertificeerd hout dan voor niet-gecertificeerd hout (Breukink et al., 2015).

In boreale en gematigde streken zijn de kosten voor certificering over het algemeen hoger dan wat het financieel oplevert aan bijvoorbeeld houtprijzen (Breukink et al., 2015). Uit een enquête onder Slowaakse bouseigenaren, bleek dat zij door deze certificering een hogere winst hadden (1 tot 5%)(Paluš et al., 2018).

3.2.2.2 Markttoegang

De verwachting dat gecertificeerd hout een hogere verkoopprijs zou opleveren, is mede ingegeven doordat bepaalde markten alleen nog hout aantoonbaar afkomstig uit duurzaam bosbeheer zouden afnemen. Dit is ten dele uitgekomen, bijvoorbeeld overheden met een strikt inkoopbeleid, zoals de Nederlandse en de Britse overheid. Hout met een certificaat voor duurzaam bosbeheer opent daarmee markten die voor niet aantoonbaar duurzaam geproduceerd hout minder toegankelijk zijn. Dat kan zich uiten in een hogere prijs die betaald wordt voor het hout, wanneer de soort met certificaat relatief schaars is. Dat verklaart deels waarom tropisch hout eerder een meerprijs krijgt, dan vuren dat in bulk aanwezig is met certificaat voor duurzaam bosbeheer.

Uit studies blijkt het beeld niet eenduidig. Sommige studies vinden wel een verhoogde verkoop, andere studies niet (Burivalova et al., 2016). Uit een aantal studies blijkt dat certificering vooral voor producenten in de tropen de toegang tot Europese markten verbeterd heeft (Breukink et al., 2015).

Gematigd positief

Er zijn wel wat positieve geluiden voor bouseigenaren in de gematigde en boreale streken, maar deze zijn nog beperkt. Recenter, in 2017, publiceerde de Bosgroepen een artikel "Positieve geluiden over verkopen hout met FSC-keurmerk". Sinds 2002 is de Unie van Bosgroepen FSC-gecertificeerd met o.a. de verwachting dat de vraag naar gecertificeerd hout zou toenemen met een prijsstijging voor gecertificeerd hout als gevolg. De vraag nam echter niet toe.

Tot in 2016: vanaf dat jaar kwamen er vanuit steeds meer grote houtverwerkers berichten dat ze periodiek alleen of voornamelijk gecertificeerd hout wilden i.v.m. opdrachten waarvoor ze eindproducten met certificaat dienden op te leveren. De prijs steeg niet mee met de toegenomen vraag, waarschijnlijk omdat er uit Duitsland genoeg gecertificeerd hout geïmporteerd kan worden. Voor niet-gecertificeerde bouseigenaren had de toegenomen vraag naar gecertificeerd hout wel nadelen: dat hout blijft langer in het bos met verhoogde kans op diefstal en afname van kwaliteit (Bosgroepen, 2017).

Ook uit onderzoek onder Slowaakse bouseigenaren werd genoemd dat certificering werd gezien als een middel om markttoegang te verbeteren (Paluš et al., 2018). Uit een case study door WWF bleek dat een bouseigenaar in de boreale klimaatzone door FSC-certificering zijn markt kon verbreden met andere afnemers, o.a. IKEA en voor een groot infrastructuurproject waarvoor gecertificeerd hout werd gevraagd (Breukink et al., 2015).

3.2.2.3 Behoud productiecapaciteit

Een belangrijk aspect van duurzaam bosbeheer is dat de productiecapaciteit van het bos behouden wordt. Naast een lagere oogst dan de bijgroei kan deze productiecapaciteit behouden worden door het oogsten van verschillende boomsoorten. Uit onderzoek in de tropen (voornamelijk Zuid-Amerika) blijkt dat als maar één soort wordt geoogst, bij een tweede ronde nog maar 35% van de originele houtvoorraad beschikbaar is en deze voorraad daarna waarschijnlijk nog verder zal afnemen. Bij oogst van meerdere soorten blijft 54% van de originele houtvoorraad beschikbaar in de tweede en derde oogstronde (Putz et al., 2012).

Uit onderzoek in Maleisië bleek dat het volume van hoogwaardige commerciële bomen en de waarde daarvan per hectare in een FSC-gecertificeerde FMU twee keer zo hoog waren als in de naastgelegen niet-gecertificeerde FMU (Breukink et al., 2015).

3.2.2.4 Efficiënter werken

Operationele efficiëntie en management wordt verbeterd: certificeringsschema's eisen de ontwikkeling van beheerplannen, inventarisatie, tracking en accounting systemen. Die verbeteren de efficiëntie, transparantie en voorkomen verborgen kosten, waardoor de totale kosten voor houtoogst omlaag kunnen gaan (Burivalova et al., 2016; Breukink et al., 2015). Uit andere studies bleek doordat het uitvoerend personeel beter getraind werd in oogstechnieken, data management en veilig werken, zij productiever waren (Burivalova et al., 2016; Breukink et al., 2015). Door RIL gaan boseigenaren ook beter nadenken en plannen welke soorten wel en niet te oogsten (Breukink et al., 2015).

3.2.2.5 Belastingvoordeel, subsidies en CO₂-credits

De helft van de door WWF onderzochte bosbedrijven ontvingen subsidie van de hun overheid, NGO's of onderzoekers voor het proces om zich te laten certificeren. Op korte termijn bedroegen deze extra inkomsten ongeveer € 3.020 per jaar, met een totaal van € 6.040 tot € 15.530. Ook lieten een aantal bosbedrijven metingen doen aan reductie van koolstofuitstoot ten behoeve van REDD+ carbon credits op lange termijn. Er zijn landen die een gunstig belastingtarief hebben of ontwikkelen voor bosbedrijven die aantoonbaar duurzaam bosbeheer bedrijven (veelal FSC), zoals Peru en Gabon. Eén van de onderzochte bedrijven kon een 50% belastingvoordeel krijgen door FSC-gecertificeerd te zijn, wat 7,5% was van de jaarlijkse omzet. (Breukink et al., 2015).

3.3 Economische waarde van houtoogst

In dit hoofdstuk wordt de economische waarde van houtoogst voor het Nederlandse bosbeheer in beeld gebracht en wordt bekeken in hoeverre de economische waarde kan worden vergroot door een hoogwaardigere toepassing van hout.

De economische waarde is in beeld gebracht door gebruik te maken van de uitkomsten uit het jaarlijkse onderzoek van Wageningen Economic Research naar de bedrijfsuitkomsten van particuliere boseigenaren en een enquête onder boseigenaren die in het kader van dit onderzoek naar hoogwaardig houtgebruik is uitgevoerd.

De meest recente informatie met betrekking tot de bedrijfsuitkomsten binnen de Nederlandse particuliere bosbouw hebben betrekking op het rapportagejaar 2017 (Silvis & Voskuilen, 2019).

De bedrijfsresultaten hebben betrekking op particuliere boseigenaren met meer dan 5 hectare bos, met uitzondering van de particuliere natuurbeschermingsorganisaties zoals Natuurmonumenten en de Landschappen. Dit betekent dat ook bosbezit van publieke instellingen niet zijn meegenomen. Denk hierbij aan Staatsbosbeheer, Rijksvastgoedbedrijf, provincies, waterschappen en gemeenten.

3.3.1 Welk aandeel heeft houtoogst in de inkomsten van boseigenaren?

Een analyse van de resultaten uit het bedrijfsinformatienet van Wageningen Economic Research over de periode 2013-2017 laat zien dat houtoogst ongeveer 40-50% bijdraagt aan de inkomsten van boseigenaren per hectare bos die zij in eigendom hebben. De gemiddelde

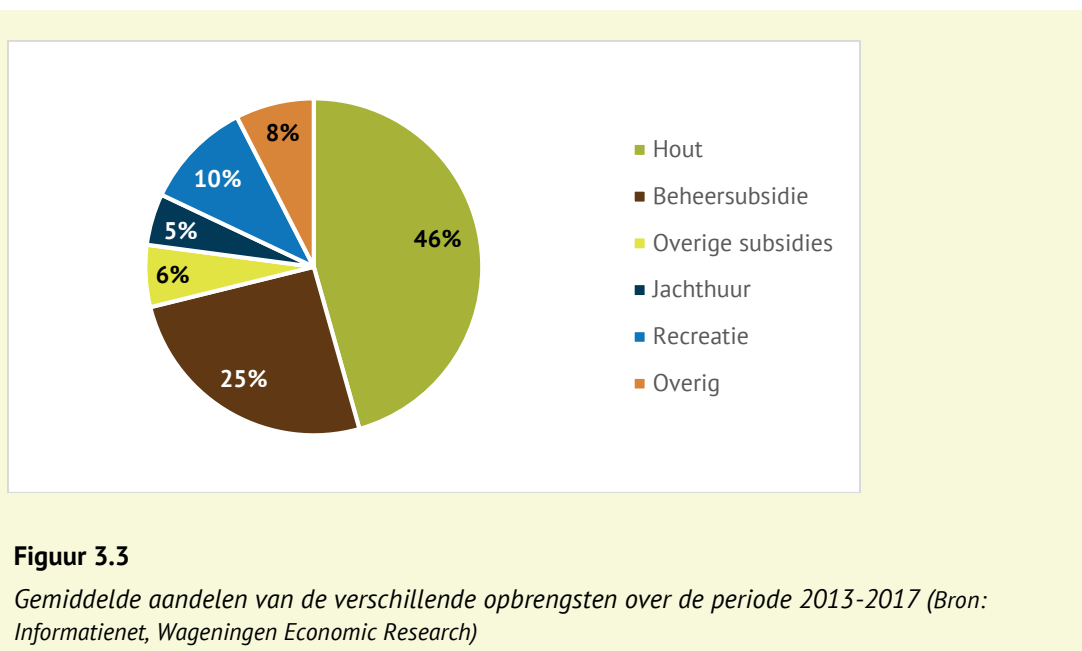
opbrengst uit houtverkoop bedroeg over deze periode gemiddeld 134 euro (tabel 3.1 en figuur 3.3).

De opbrengsten vanuit houtverkoop zijn in de periode 2013-2017 wel gedaald. Met name als gevolg van een daling van het geogste houtvolume per hectare. Daarmee is ook het aandeel van de houtopbrengsten binnen de totale opbrengsten afgenomen van 49% in 2013 naar 41% in 2017 (tabel 3.1).

Tabel 3.1

Opbrengsten van particuliere bosbedrijven (> 5 ha) in de periode 2013-2017 (in euro per ha bos) (Bron: Informatienet, Wageningen Economic Research)

Opbrengsten	2013	2014	2015	2016	2017	Gemiddeld
Hout	149 (49%)	149 (48%)	137 (47%)	123 (44%)	112 (41%)	134
Beheersubsidie	81 (27%)	74 (24%)	72 (25%)	73 (26%)	73 (26%)	75
Overige subsidies	17 (6%)	24 (8%)	9 (3%)	15 (5%)	22 (5%)	17
Jachthuur	13 (4%)	14 (4%)	15 (4%)	15 (5%)	15 (5%)	14
Recreatie	29 (10%)	29 (9%)	32 (11%)	32 (11%)	30 (11%)	30
Overig	16 (5%)	22 (7%)	28 (10%)	23 (8%)	21 (8%)	22
Totaal	305	312	293	281	271	292



Ook uit de enquête onder bouseigenaren die is uitgevoerd ten behoeve van onderhavig onderzoek naar hoogwaardig houtgebruik, blijkt dat hout gemiddeld voor 38% bijdraagt aan de inkomsten. Dit varieert van 0 tot 100%. Er zijn eigenaren, zoals sommige gemeenten en waterschappen, die houtopbrengsten niet eens als te verwachten opbrengsten in de begroting zetten. Maar voor veel eigenaren, zowel particuliere eigenaren, terreinbeherende organisaties

als gemeenten, zijn de inkomsten uit houtoogst van groot belang om het natuurbeheer in het bos te kunnen financieren.

Subsidies

De opbrengsten vanuit beheersubsidies zijn volgens de onderzoekers van Wageningen Economic Research nog gebaseerd op (oude) overeenkomsten in het kader van de Provinciale Subsidieregeling (PSN). De subsidies voor productiebos liggen in de PSN veel hoger dan in het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Dit betekent dat bij onveranderd beleid het belang van de houtopbrengsten voor particuliere bosbedrijven in het bos met productie in de nabije toekomst nog groter wordt.

Subsidies blijken over de periode van 1975-2017 niet betrouwbaar als inkomstenbron. De subsidies daalden in de periode 1977 tot 2017 van gemiddeld 200 euro naar gemiddeld 90 euro per hectare per jaar. Er is slechts een kleine opleving rond de eeuwwisseling veroorzaakt door het Overlevingsplan Bos en Natuur (OBN) met een vergoeding van 140 euro per hectare per jaar.

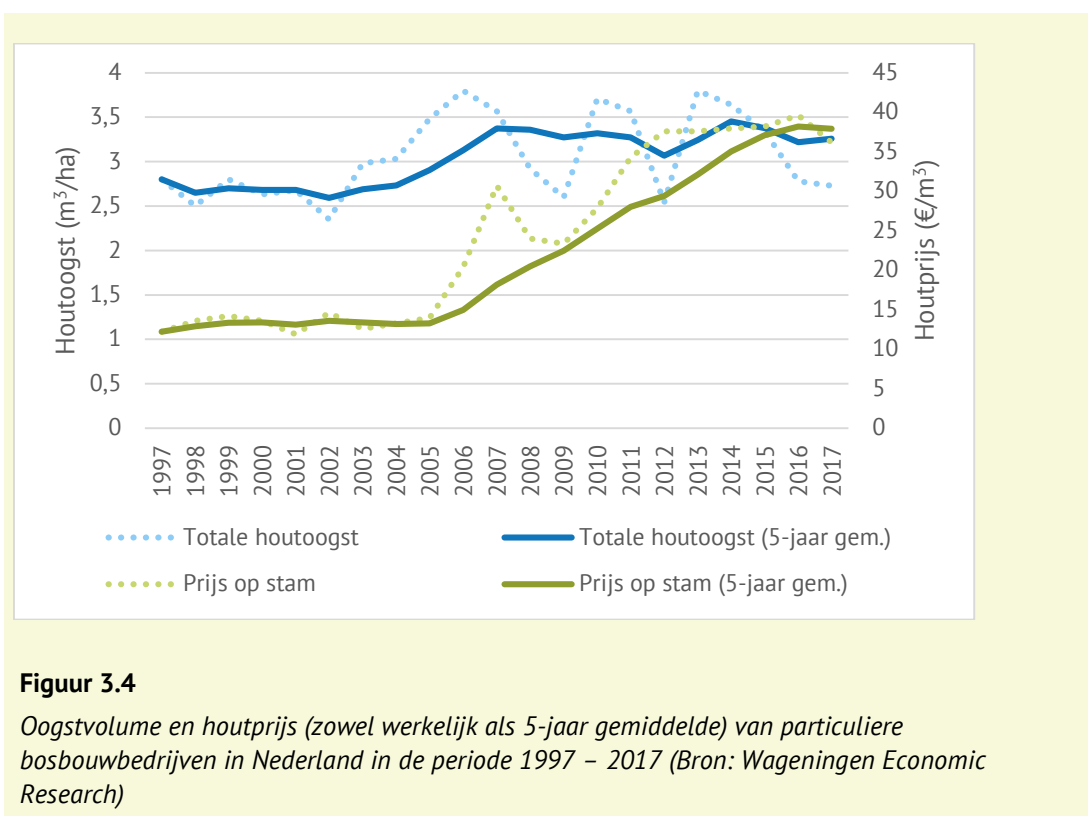
3.3.2 Wat is de invloed van de houtprijs op de inkomsten?

In de periode 2013-2017 is vooral de hoeveelheid m^3 dat werd geoogst van invloed geweest op de inkomsten uit houtproductie. Van 2013 tot 2017 vindt een daling plaats van de hoeveelheid m^3 dat wordt geoogst: van $3,80 m^3$ per ha in 2013 tot $2,73 m^3$ per ha in 2017. Het gemiddelde houtprijsniveau in de periode 2013-2017 is 38,90 euro per m^3 . Wanneer evenveel was geoogst in 2017 als in 2013 dan waren de inkomsten uit houtoogst nagenoeg hetzelfde gebleven.

Het Informatienet particulier bosbeheer van Wageningen Economic Research geeft ook inzicht in de ontwikkeling in houtoogst per hectare en in de ontwikkeling van de houtprijs in de periode 1997-2017. In figuur 3.4 wordt zowel de ontwikkeling in houtoogst als de houtprijs (op stam) weergegeven voor de periode 1997-2017.

De gemiddelde houtoogst van particuliere bosbouwbedrijven in Nederland in de periode 1997 tot 2017 is vrij stabiel. Er kan een lichte stijging geconstateerd worden: in 1997 was de gemiddelde houtoogst per hectare circa $2,8 m^3$. In 2017 is deze toegenomen tot $3,3 m^3$ per hectare (+16%). Deze stijging heeft voornamelijk plaatsgevonden tussen 2002 en 2007 waarna de houtoogst zich weer heeft gestabiliseerd. De houtprijs daarentegen laat een duidelijke stijging zien vanaf 2005. Waar deze in voorgaande jaren nog stabiel was, rond de 13 euro per m^3 , is de prijs in 2017 toegenomen tot 38 euro per m^3 . De houtprijs is dus meer dan verdubbeld.

Uit deze vergelijking tussen de houtoogst en de ontwikkeling van de houtprijs kan de conclusie worden getrokken dat een stijging van de houtprijs weliswaar leidt tot een hoger oogstniveau, maar dat dit niet betekent dat het duurzame beheer van het bos daarmee in gevaar komt aangezien het oogstvolume ondanks een lichte toename nog steeds ruimschoots lager is dan er jaarlijks bijgroeit.



Figuur 3.4

Oogstvolume en houtprijs (zowel werkelijk als 5-jaar gemiddelde) van particuliere bosbouwbedrijven in Nederland in de periode 1997 – 2017 (Bron: Wageningen Economic Research)

3.3.3 Hoogwaardig houtgebruik en opbrengsten uit houtverkoop

De bovenstaande analyse van de cijfers uit het bedrijfsinformatienet laten zien dat de opbrengsten uit houtverkoop, zoals te verwachten, sterk gerelateerd zijn aan het oogstvolume en in mindere mate aan de opbrengsten per m³.

Het inzetten op meer hoogwaardig gebruik van Nederlands hout kan mogelijk een positieve invloed hebben op de opbrengsten van houtverkoop. Daaraan liggen twee redeneringen ten grondslag. In de eerste plaats wordt er vanuit gegaan dat het hout op dit moment nog niet of in beperkte mate hoogwaardig wordt afgezet en dat een hoogwaardigere afzet resulteert in een hogere prijs per m³. Ten tweede kan inzetten op meer hoogwaardig houtgebruik in het algemeen leiden tot een grotere vraag naar houtproducten en daarmee leiden tot stijging van het oogstvolume per ha.

Ten aanzien van deze laatste redenering is wel te verwachten dat de vraag naar houtproducten zal toenemen in de komende jaren en decennia (zie ook de paragraaf 4.3) en dat het leveren van meer hout uit het Nederlandse bos in die zin voor de hand ligt. Hetzij uit bestaande bossen dan wel uit nieuw aan te leggen bossen. Het is van belang dat het bosbeheer en de samenstelling van het bos kan inspelen op deze toekomstige vraag (zie ook paragraaf 5.5).

Economisch meest voordelige afzet

De prijs die wordt betaald per m³ voor de verschillende sortimenten die het bos levert is gekoppeld aan de vraag vanuit de houtverwerkende industrie. De rondhouthandel die fungeert als schakel tussen het bosbeheer en de rondhoutverwerkende industrie is op basis van de houtsoort en houtkwaliteit steeds op zoek naar de economisch meest voordelige afzet (lees hoogste prijs per m³) van het rondhout dat in het Nederlandse bos wordt geogst. In de

meeste gevallen is een hogere prijs per m³ gekoppeld aan een hoogwaardigere afzet van het hout. De prijs voor zaaghout lijkt hoger dan die voor profiel- en kisthout en die is weer hoger dan die voor vezelhout dat naar de MDF gaat, enzovoort.

Het kan echter ook voorkomen dat bepaalde markten een beter prijs kunnen bieden, dan op basis van de toepassing van het hout verwacht zou worden. Een voorbeeld hiervan binnen de Nederlandse rondhoutmarkt is de afzet richting de producenten van houtvezels voor de dierhouderij. Deze bedrijven kunnen hoge prijzen betalen voor het Nederlandse rondhout (met name grenen), omdat de klanten waaraan het product wordt afgezet bereid zijn hoge prijzen te betalen en aan de andere kant door het feit dat de prijs van resthout uit de houtverwerkende industrie ook sterk is gestegen. De prijsstijging van het resthout is het gevolg van het gebruik ervan voor de productie van energiepallets.

Een ander marktsegment waar goede prijzen worden betaald, maar waar niet gesproken kan worden van hoogwaardig houtgebruik vanuit het perspectief van het in het hout vastgelegde koolstof lang in de keten houden is hardhout voor particulieren. Vanwege de grote vraag naar hardhout en de prijzen die de eindgebruikers bereid zijn te betalen. Vanwege deze goede prijs ten opzichte van andere afzetmogelijkheden (incl. bij behorende transportkosten i.v.m. export) en het feit dat tot voor kort er weinig alternatieve afzet beschikbaar was, gaat veel loofhout richting het hardhout.

Hieruit valt te concluderen dat een verschuiving naar meer hoogwaardig gebruik van hout niet automatisch hoeft te betekenen dat de prijzen die worden betaald per m³ stijgen. Het bij de houtverkoop stellen van de randvoorwaarde aan de hoogwaardige afzet van het rondhout, conform de in deze studie geformuleerde definitie, zou bij een beperktere verwerkingscapaciteit of minder gunstige marktcondities binnen de betreffende afzetmarkt kunnen leiden tot lagere prijzen en dus tot minder opbrengsten voor de boseigenaar. Tenzij dit prijsverschil kan worden opgevangen door een andere mechanisme, zoals bijvoorbeeld een systeem voor financiële beloning bij een klimaatvriendelijke sortimentering.

Als voorbeeld kan worden genoemd dat er binnen een proef van Staatsbosbeheer onder de Klimaatenvelop 2019 CLT werd geproduceerd van hout dat normaliter naar de emballage-industrie zou zijn gegaan. CLT staat voor Cross Laminated Timber, oftewel kruislaaghout, dat bestaat uit kruislings verlijmd lamellen van drie of meer lagen vurenhout. CLT is een hoogwaardiger toepassing dan emballage, maar de prijs die werd betaald door de CLT producent lag ver onder de normale prijs voor vers pallethout. Aan de ene kant ligt dit aan het feit dat er nu zeer veel houtaanbod is in Duitsland door de sterfte van fijnspar door bastkever aantasting. Aan de andere kant liggen ook in een gezonde marktsituatie de prijzen voor in Nederland geproduceerd emballagehout en in Duitsland of Zweden geproduceerd zaaghout heel dicht bij elkaar.

3.3.4 Toekomstige prijsontwikkeling

Binnen de Forest Sector Outlook Study III die op dit moment wordt uitgevoerd (zie paragraaf 4.3.6 voor een nadere toelichting) wordt ook een voorspelling gedaan voor de verwachte toekomstige autonome prijsontwikkeling. Onder het referentie scenario wordt als gevolg van een groei van het Bruto Nationaal Product in het algemeen en per inwoner een wereldwijde prijsstijging verwacht voor alle houtproducten. Waarbij met name opvalt dat de prijs voor plaatmaterialen sterk stijgt.

4 Huidige toepassing en toekomstige vraag

4.1 Huidige toepassing van Nederlands hout

Op basis van langjarige gegevensverzameling binnen de Nederlandse rondhoutverwerking en de markt voor houtige biomassa door Stichting Probos en de resultaten van een enquête onder boseigenaren en rondhouthandelaren in het kader van deze studie naar hoogwaardig houtgebruik, kan een goed beeld worden gegeven van de huidige toepassing van Nederlands hout. In tabel 4.1 zijn voor de belangrijkste primaire houtstromen die vrijkomen bij het beheer van de groene ruimte in Nederland de belangrijkste kenmerken gegeven en daarnaast is de huidige en mogelijke toekomstige toepassing beschreven. Aan houtige biomassa wordt in dit rapport verder geen aandacht besteed, omdat dit een kleine houtstroom betreft voor het reguliere bosbeheer in Nederland. De meest recente cijfers met betrekking tot de in Nederland vrijkomende hoeveelheid houtige biomassa laten zien dat van de ca. 1,3 miljoen ton (vers) houtige biomassa 28% uit bos afkomstig is. Dit betreft echter met name houtige biomassa afkomstig uit bosomvorming (naar ander landgebruik of andere natuurtypen) of kap ten behoeve van calamiteiten, zoals de essentaksterfte.

Tabel 4.1

Primaire houtstromen en hun huidige en mogelijke toekomstige toepassing in Nederland

Primaire houtstroom	Kenmerken	Huidige toepassing	Mogelijke toekomstige toepassing
Houtige biomassa	Onder deze noemer wordt verkleind hout van takken, toppen, boomstronken en stamhout van lage kwaliteit of dat in een klein volume vrij vrijkomt verstaan. Het hout is vooral afkomstig vanuit het beheer van de bebouwde omgeving en het landschap en de omvorming van houtopstanden (incl. bos) naar ander landgebruik. Vanuit regulier bosbeheer wordt in verhouding tot de andere drie bronnen veel minder houtige biomassa geproduceerd. Deze stroom bestaat uit twee substromen: houtchips en shreds/shrips.		

Houtchips	<p>Geproduceerd met een chipper of van takken, toppen en stamhout van lage kwaliteit of dat in een klein volume vrij vrijkomt. De toepassingsmogelijkheden zijn afhankelijk van de mate van vervuiling met bladeren en/of naalden. De chipper werkt met messen.</p>	<p>De houtchips vervuild met bladeren en/of naalden worden afgezet naar de grotere biomassaketels, omdat de bladeren en naalden zorgen voor meer slijtage aan de ketel en meer rookgasreiniging noodzakelijk maken. Schone houtchips worden afgezet naar de kleinere biomassaketels voor een schone verbranding, worden in gezet voor de productie van pyrolyse olie en de productie van plaatmateriaal. Vaak wordt daarvoor eerst de kleine fractie met dunne takjes en kleine chips afgezeefd, zodat een homogener product ontstaat.</p>	<p>De toepassing van de vervuilde houtchips blijft waarschijnlijk hetzelfde. De toepassing van de schone houtchips kan mogelijk worden verbreed naar toepassing in de chemische industrie. De verwachting is echter wel dat daarvoor een aantal voorbereidingen nodig zijn, zodat de chips voldoen aan de gestelde eisen.</p>
Shreds of shrips	<p>Geproduceerd met een shredder van grof tuinafval, takken, toppen, stobben stamhout van lage kwaliteit of dat in een klein volume vrij vrijkomt. Shreds zijn sterk vervuild met niet houtige materialen, zoals zand en grond, stenen, etc. Voorafgaand aan de toepassing worden deze niet-houtige materialen zo goed mogelijk uitgezeefd, maar dit lukt nooit volledig. De shredder vermaakt het grove materiaal. Shreds komen in Nederland niet vrij uit regulier bosbeheer.</p>	<p>Vanwege de grote mate van vervuiling kunnen shreds momenteel alleen als brandstof worden afgezet naar robuuste biomassacentrales of worden toegepast als bodemverbeteraar al dan niet na compostering.</p>	<p>Het is niet de verwachting dat de toekomstige toepassing zal veranderen. Wellicht dat er meer nadruk komt te liggen op de toepassing als bodemverbeteraar, maar de huidige vraag vanuit de hernieuwbare energiesector is daarvoor nog te groot.</p>
Rondhout	<p>Ook wel stamhout genoemd. Dat vrijkomt bij het kappen van bomen binnen het regulier bosbeheer, maar ook bij het beheer van het landelijk gebied en de bebouwde omgeving. Deze stroom bestaat uit twee substromen: industrieel rondhout en haardhout. In het geval van</p>		

	het hardhout kan het ook gaan om dikke takken en de dikkere delen van de top van loofboomsoorten die bij de reguliere houtoogst niet zouden worden geoogst.		
Industrieel rondhout	Het rondhout dat wordt afgezet richting de rondhoutverwerkende industrie voor materiaal toepassing. Dit betreft zowel naald- als loofhout.	Zie volgende paragraaf	Zie paragraaf 2.3
Hardhout	Het rondhout dat (al dan niet in gekloofde vorm) wordt afgezet als hardhout bij particulieren. Een deel van het hardhout bestaat uit dikke takken en delen van de top van met name loofbomen, die bij de reguliere houtoogst niet geoogst zouden worden. Hardhout bestaat met name uit loofhout en in veel mindere mate naaldhout.	Brandstof voor particuliere houtkachels, openhaarden, etc.	Wanneer gewerkt wordt aan meer afzet mogelijkheden voor loofhout en daarnaast het gebruik van hardhout wordt ingeperkt, dan is een verschuiving naar materiaal toepassing mogelijk.

Controverse houtoogst en biomassa nader geanalyseerd

In het moeilijke publieke debat over de toepassing van houtige biomassa voor hernieuwbare energie en de oogst van hout in het algemeen en specifiek in het Nederlandse bos is duidelijkheid over de gehanteerde definities van groot belang. In het kader van de Joint fact-finding biomassa is door De Gemeynnt Coöperatie en MSG Sustainable Strategies een stakeholder consultatie uitgevoerd waarbij onder andere een aantal definities zijn geformuleerd (De Gemeynnt & MSG Sustainable Strategies, 2020).

Houtoogst

Houtoogst kan om verschillende redenen plaatsvinden: dunnen, eindkap of omvorming. Dunnen is het vellen van verspreid staande bomen in een bos om de ontwikkeling van de bomen die achterblijven te stimuleren. Eindkap of verjongingskap vindt plaats om een nieuwe start te maken met een volgende bosgeneratie. De verschillende vormen variëren van kaalkap, schermkap, groepenkap tot uitkap. Dit kan plaatsvinden vanuit een houtproductiedoelstelling of omdat het bos sterft door een ziekte of plaag (essen, fijnspar), maar ook vanuit biodiversiteitsoogpunt, wanneer de bestaande bomen naar inzicht van de beheerder nauwelijks bijdragen aan de biodiversiteit.

Bosomvorming

Bij omvorming wordt een bos omgevormd naar een ander type natuur met korte vegetatie. Bij dunnen en eindkap is het doel altijd dat het bos blijft. Maar bij omvorming is het doel dat het bos verandert in andere natuur of een ander landgebruikstype. In het publieke debat lijkt men zich niet bewust van de verschillende redenen voor houtoogst. Bij eindkap is men argwanend dat het toch gaat om omvorming.

Biomassa

Er zijn vele soorten biomassa. In het kader van de Bossenstrategie gaat het om houtige biomassa. Deze is weer te classificeren naar vier verschillende biomassastromen:

- Productiestroom – zaaghout;
- Primaire reststroom – dunningshout, tak- en tophout, bladeren en schors;
- Secundaire reststroom – zaagsel;
- Tertiaire reststroom – afvalhout van consumenten en industrie, oud papier en karton.

Discussie

Er zijn veel verschillende groeperingen en individuen die zich roeren in het debat over houtoogst en biomassa. Om de analyse te beperken nemen we het standpunt van Urgenda als voorbeeld van het maatschappelijk onbehagen over houtoogst en biomassa⁸.

Urgenda stelt dat kapvlaktes, ook die van maximaal een half hectare, niet gebruikt mogen worden als houtoogstmethode. Dit is nodig om de koolstofvoorraad in zowel de bomen als de bosbodem te beschermen. Om de vruchtbaarheid van de bodem te behouden, moet zoveel mogelijk biomassa in het bos achterblijven, met uitzondering van ecologisch verantwoorde afvoer van stamhout voor duurzaam gebruik. Ook moet de kap van bomen voor energiedoelinden worden verboden.

Uit dit laatste blijkt dat de perceptie van houtoogst en het gebruik van het hout voor energiedoelinden nauw met elkaar verbonden is.

Uit de analyse van De Gemeynst en MSG onder 151 stakeholders blijkt dat de meest diepgaande controverse over biomassa gaat over de inzet van houtige biomassa voor energietoepassingen, in het bijzonder voor elektriciteitsopwekking en warmteproductie.

Aan de ene kant van het spectrum gaat men ervan uit dat de energievoorziening in hoge mate of vrijwel volledig uit wind, zon en geothermie kan worden ingevuld. Er is geen noodzaak om houtige biomassa voor energie uit het bos te oogsten. De productiestroom is dan beschikbaar voor materialen en de primaire reststromen kunnen in het bos blijven om daar een ecologische en bodemverbeterende rol te vervullen.

Aan de andere kant van het spectrum ziet men wel mogelijkheden om houtige biomassa op verantwoorde manier te 'oogsten' uit cyclische systemen. Er is nog steeds meer aangroei dan onttrekking mogelijk. Bovendien is er vanuit de markt nog altijd een stimulans om in te zetten op materiaal toepassing in plaats van op biomassa voor energietoepassingen, omdat dit meer geld oplevert.

De Gemeynst en MSG stellen dat nader onderzoek of discussie nog maar in beperkte mate zullen helpen om deze controverse te beslechten. Het zijn de botsende perspectieven die de tegenstellingen veroorzaken. Zij denken dat het kan helpen om een aantal werkbezoeken te organiseren naar bossen waaruit restmateriaal wordt gebruikt. Wat gebeurt er buiten nu echt? Wat zijn de drijfveren van bouseigenaren en de houtverwerkende industrie?

⁸ <https://www.urgenda.nl/wp-content/uploads/190918-Brief-Bossenstrategie-Minister-Schouten.pdf> & <https://www.urgenda.nl/wp-content/uploads/Reactie-Bossenstrategie.pdf>

Onze aanbeveling

Wanneer het gaat om de weerstand tegen kapvlaktes is de toepassing van het hout slechts een van de redenen. Klimaat en biodiversiteit zijn hierin veel belangrijker. Een belangrijke vraag is: kan een bos waarin alleen uitkap wordt toegepast op de korte en lange termijn nog wel blijven bijdragen aan het gebruik van hout voor hoogwaardige toepassingen? Gaat op de korte termijn de Nederlandse houtverwerkende industrie en de bosbouwsector niet op de fles? Is er op de lange termijn nog wel hout te oogsten dat bruikbaar is voor hoogwaardige toepassingen? Dit zijn belangrijke vragen die eerst beantwoord moeten worden voordat er regelgeving wordt ingesteld die kapvlaktes – van welke omvang dan ook – verbiedt.

4.2 Toepassing van rondhout

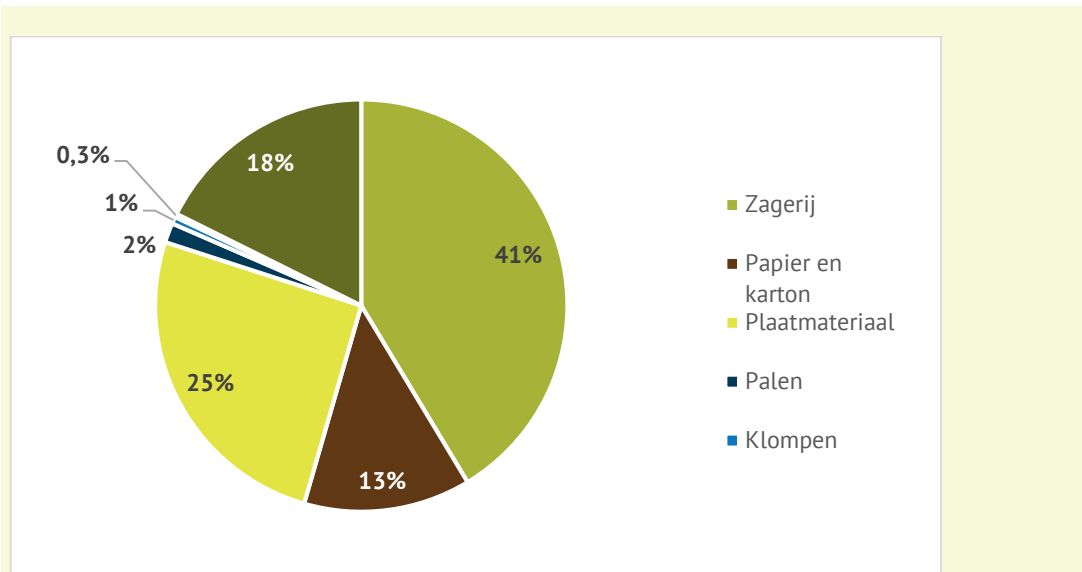
4.2.1 Huidige toepassing in Nederland

Uit de resultaten van de enquête onder bouseigenaren en rondhouthandelaren die in het kader van deze studie is uitgevoerd, blijkt dat over het algemeen de respondenten het beeld hebben dat het Nederlandse rondhout op dit moment al hoogwaardig wordt afgezet. Als uitzondering wordt de afzet richting vezelplaten en richting hardhout genoemd. In deze paragraaf wordt de huidige toepassing van Nederlands rondhout beschreven. De houtoogst in het Nederlandse bos bestaat met name uit industrieel rondhout (ca. 75%) en daarnaast wordt hardhout (ca. 25%) geogst.

Verwerking Nederlands industrieel rondhout

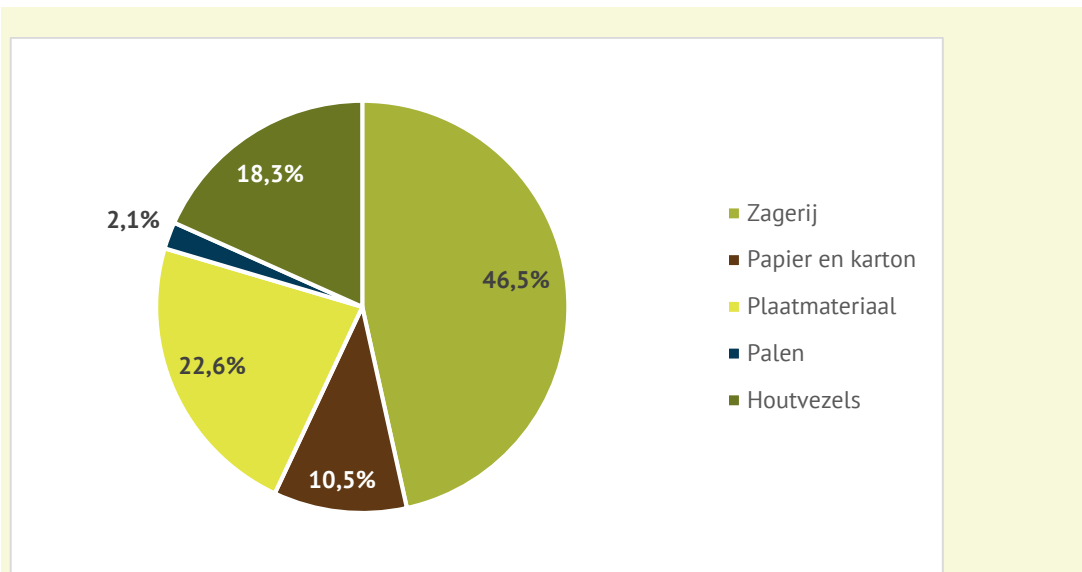
In de periode 2014-2018 werd gemiddeld 40% van het industrieel rondhout als zaaghout of als profiel- en kisthout afgezet naar rondhoutzagerijen in Nederland, Duitsland en België (figuur 4.1). Ongeveer 30% van het volume wordt verwerkt tot plaatmateriaal (MDF, OSB en spaanplaat). In de afgelopen jaren is de verwerking van Nederlands naaldhout tot houtvezels voor de dierhouderij sterk toegenomen. Tot een gemiddeld aandeel van 17% in de periode 2014-2018. Het aandeel van de papier- en kartonindustrie is als gevolg van de overstap naar geïmporteerde cellulose en de inzet van oud papier nog maar 13%. De rest van het industrieel rondhout wordt verwerkt tot palen, klompen (populier en wilg) en finer (populieren).

Ongeveer twee derde van de totale verwerking van Nederlands industrieel rondhout bestaat uit naaldhout. Voor naaldhout ligt het aandeel dat wordt afgezet richting de zagerijen met bijna 50% van het volume hoger, dan binnen het totaal (figuur 4.2). Binnen de rest van het volume naaldhout industrieel rondhout zijn de verhoudingen ongeveer hetzelfde. Van naaldhout worden geen klompen gemaakt en afzet naar de finerindustrie vindt ook niet plaats.



Figuur 4.1

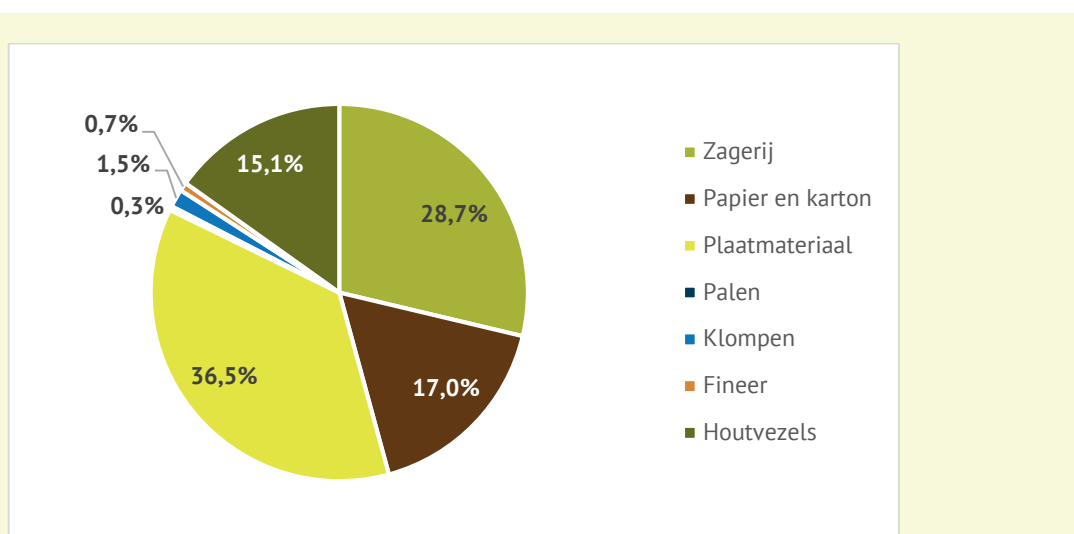
Verwerking van Nederlands industrieel rondhout in de periode 2014-2018 in Nederland en het buitenland (Bron: Probos rondhoutenquêtes)



Figuur 4.2

Verwerking van Nederlands industrieel naaldhout rondhout in de periode 2014-2018 in Nederland en het buitenland (Bron: Probos rondhoutenquêtes)

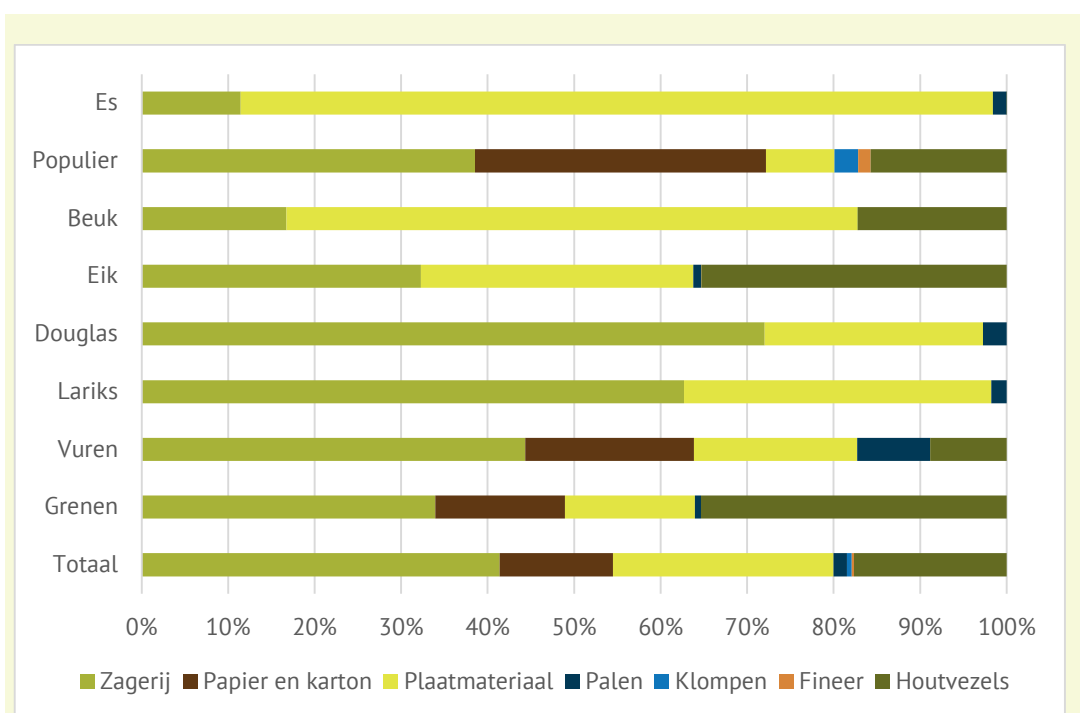
Voor loofhout ligt het aandeel dat wordt afgezet naar zagerijen met 30% van het volume een stuk lager (figuur 4.3). Dit betreft met name populieren dat wordt verwerkt tot hout voor de emballage industrie. Ook de afzet naar de papier- en kartonindustrie en de houtvezelproducenten betreft populieren (figuur 4.4). De rest van de loofhoutsoorten die als industrieel rondhout worden afgezet gaat naar de producenten van plaatmaterialen. De afgelopen jaren is het mogelijk geworden ook loofhout af te zetten richting de producenten van OSB.



Figuur 4.3

Verwerking van Nederlands industrieel loofhout rondhout in de periode 2014-2018 in Nederland en het buitenland (Bron: Probos rondhoutenquêtes)

In figuur 4.4 is voor de qua oppervlakteaandeel in het Nederlandse bos meest voorkomende boomsoorten weergegeven waar het industrieel rondhout wordt afgezet. Wat vooral opvalt is het hoge aandeel van Douglas en lariks dat wordt afgezet richting rondhoutzagerijen en het hoge aandeel bij beuk en es dat wordt afgezet richting de producenten van plaatmaterialen.



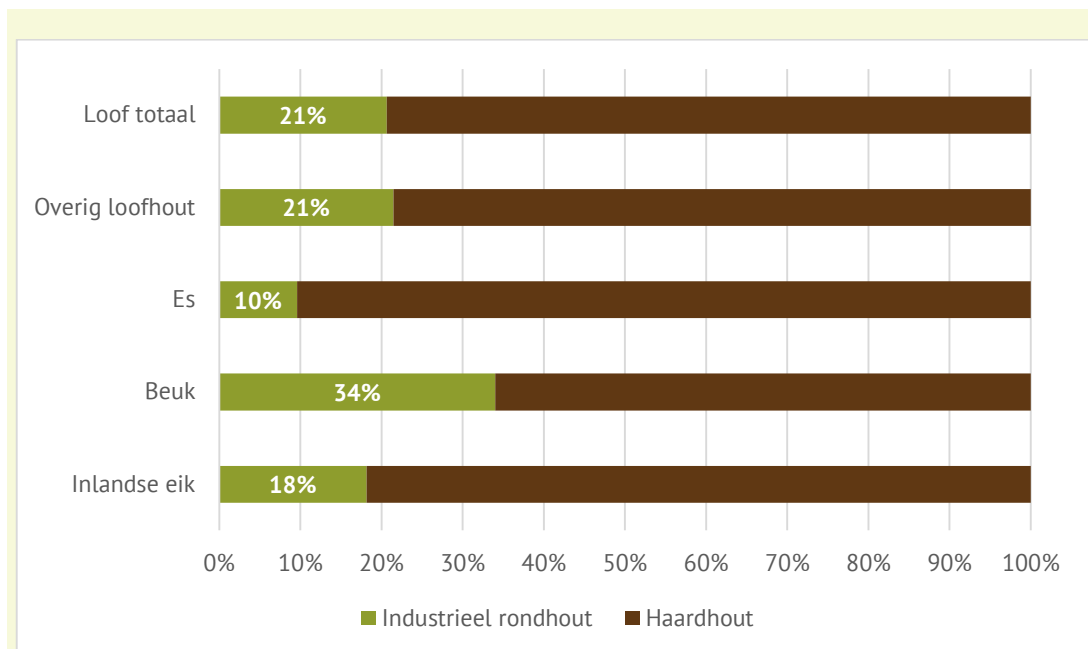
Figuur 4.4

Toepassing van Nederlands industrieel rondhout naar sortiment in totaal en voor de qua oppervlakte aandeel meest voorkomende boomsoorten binnen het Nederlandse bos in de periode 2014-2018 (Bron: Probos rondhoutenquêtes)

Haardhout

Een vergelijking tussen het gemiddelde jaarlijkse oogstvolumes van loofhout uit de periode tussen de 5^{de} en 6^{de} nationale bosinventarisaties (2014-2013) en de gemiddelde jaarlijkse volumes industrieel rondhout loofhout die zijn verwerkt in dezelfde periode, maakt duidelijk dat een groot deel van de oogst van loofhout niet wordt benut voor materiaal toepassing. In deze periode wordt gemiddeld ongeveer 80% van het loofhout rondhout dat is geoogst in het Nederlandse bos afgezet als particulier haardhout (figuur 4.5).

De haardhoutaandelen verschillen per soort. In de afgelopen paar jaar is deze situatie wel enigszins veranderd aangezien de OSB producent Norbord waarnaar veel Nederlands industrieel rondhout wordt afgezet in 2015 is gestart met de inzet van loofhout als grondstof. Dit heeft tot gevolg dat de materiaal toepassing is toegenomen en dan ook nog naar een product dat, vanwege de toepassing in de bouw, als hoogwaardig kan worden beschouwd. De enquête resultaten onder boseigenaren laten echter nog wel steeds een groot aandeel loofhout afzet richting het haardhout zien.



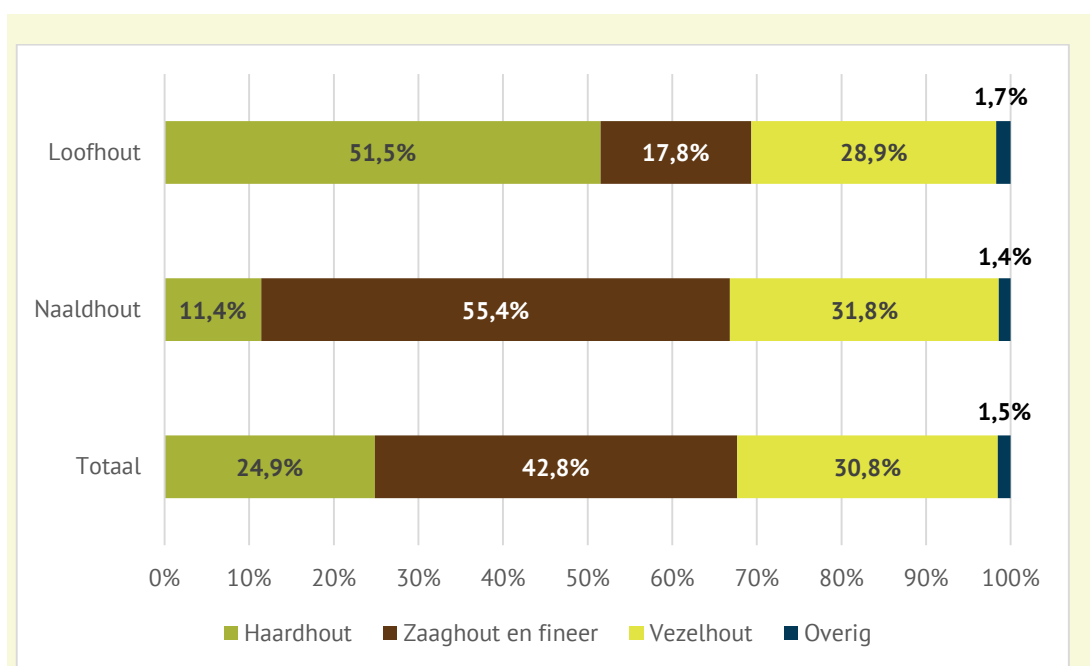
Figuur 4.5

Verhouding tussen de materiaal toepassing en toepassing als haardhout voor het in het Nederlandse bos geoogste volume loofhout rondhout in de periode 2004-2013 (Bron: Probos rondhoutenquêtes)

4.2.2 Huidige benutting Europees rondhout

In het licht van hoogwaardig houtgebruik is het belangrijk vast te stellen waarvoor het rondhout dat wordt geoogst in het Europese bos op dit moment globaal wordt ingezet. Twee derde van het geoogste volume rondhout in de EU27+UK bestaat uit naaldhoutsoorten en een derde uit loofhoutsoorten. Daarmee ligt het aandeel van de naaldhoutsoorten binnen de oogst hoger dan het aandeel binnen de levende staande voorraad (57%) (Forest Europe, 2015).

Bijna een kwart van het in het in de EU27+UK geogoste rondhout wordt afgezet als hardhout, maar ook als houtige biomassa. Voor loofhout is dit zelfs meer dan 50% van het volume. De rest van het volume bestaat uit industrieel rondhout dat wordt verwerkt door de rondhout verwerkende industrie. Ongeveer 43% van het totale volume wordt verwerkt door rondhoutzagerijen, fineerderijen en producenten van multiplex. De papier- en kartonindustrie en de producenten van spaanplaat, OSB en vezelplaten verwerken 30% van het totale volume. Een zeer klein deel van het volume wordt verwerkt tot bijvoorbeeld paalhout of andere op rondhout gebaseerde producten, zoals in het geval van Nederland bijvoorbeeld klompen. Het zaag- en fineerhout heeft een zeer groot aandeel bij naaldhout waar bijna 60% van het volume als zodanig wordt toegepast.



Figuur 4.6

Aandelen van de verschillende sortimenten binnen het in de EU27+UK geogoste rondhout in de periode 2014-2018 (FAOSTAT bewerkt door Probos).

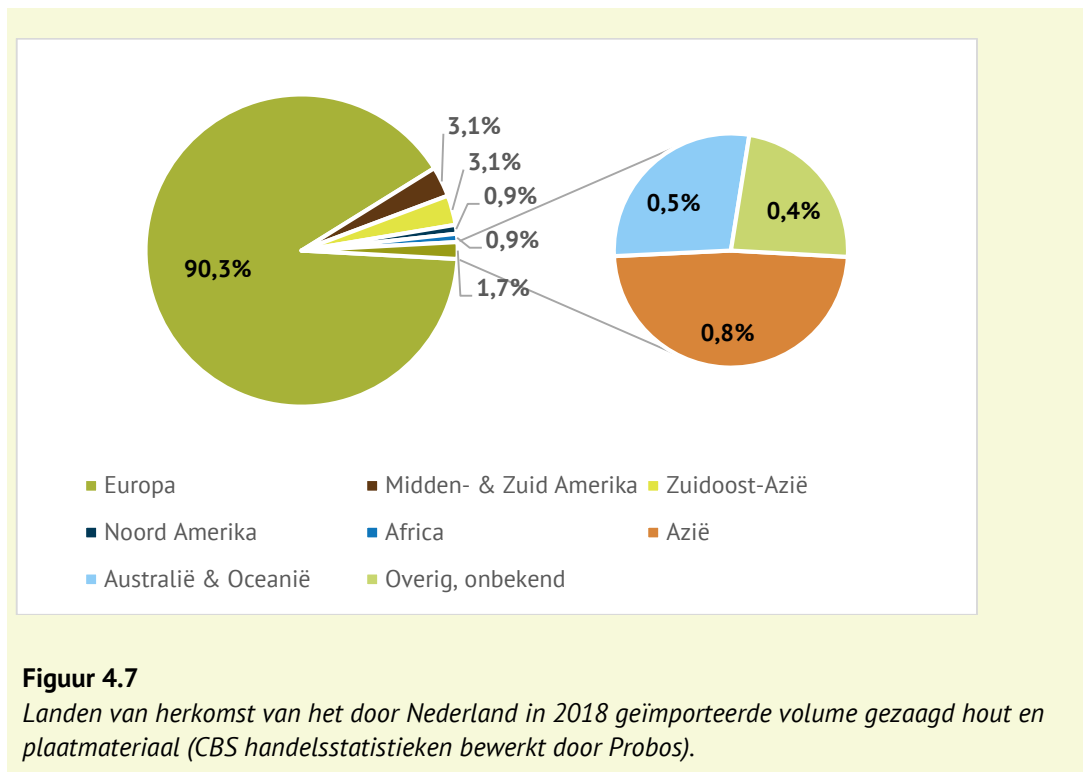
Relateren we de huidige toepassing van Europees rondhout aan het toekomstige additionele potentieel (paragraaf 5.4), dan bestaat tussen 17 en 21 miljoen m³ van het additionele potentieel uit zaaghout en fineerhout.

4.3 Vraag naar hout in Nederland (en Europa)

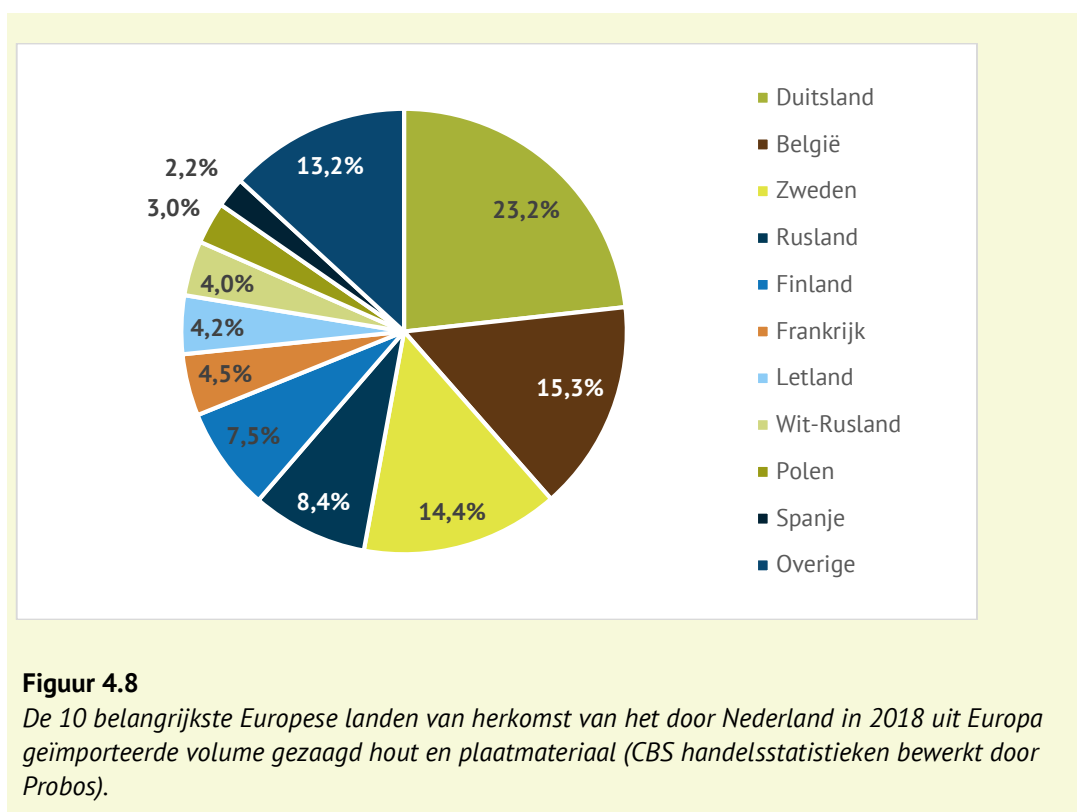
4.3.1 Huidige herkomst Nederlandse houtimport

De bouw en utiliteitsbouw en de GWW, twee sectoren specifiek genoemd in de definitie van hoogwaardig houtgebruik, verwerken met name gezaagd hout en plaatmateriaal. Om iets te kunnen zeggen over de toekomstige beschikbaarheid in relatie tot een toename in hoogwaardig houtgebruik is het van belang inzicht te hebben in de huidige herkomst van het gezaagd hout en plaatmateriaal dat door Nederland wordt geïmporteerd.

Meer dan 90% van het in 2018 geïmporteerd gezaagd hout en plaatmateriaal is afkomstig uit Europa (figuur 4.7). Dit betreft met name de import van gezaagd naaldhout, gezaagd gematigd loofhout en plaatmaterialen, zoals spaanplaat, OSB, MDF en multiplex gemaakt van naaldhout en Europese loofboomsoorten. Vanuit tropische regio's wordt gezaagd tropisch hardhout geïmporteerd, maar ook plaatmateriaal. Vanuit Noord-Amerika bestaat de import met name uit Amerikaanse naaldhoutsoorten en gezaagd gematigd loofhout, zoals eiken, noten en kersen.



Bijna 25% van het vanuit Europa geïmporteerde gezaagd hout en plaatmateriaal is afkomstig uit Duitsland (figuur 4.8). Duitsland, België, Zweden, Rusland en Finland zijn samen goed voor bijna 70% van de import vanuit Europa. De import vanuit België bestaat voor een (groot) deel uit hout dat via de haven van Antwerpen wordt geïmporteerd van over de gehele wereld. Waarmee het aandeel van de import vanuit Europa dus in werkelijkheid iets lager uitvalt.

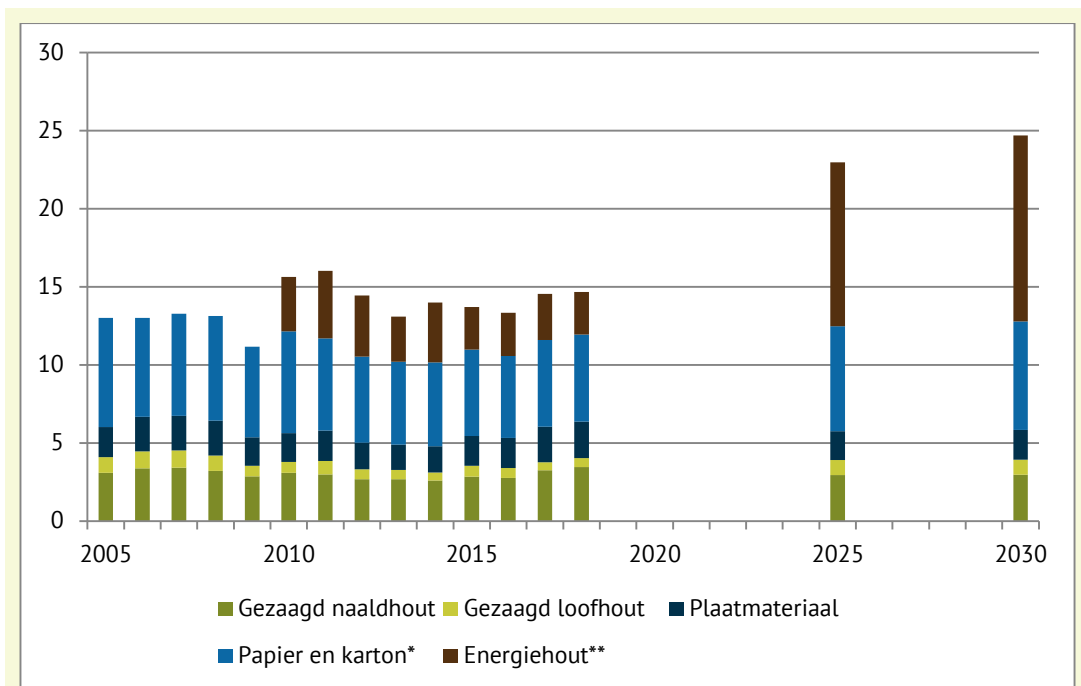


4.3.2 Toekomstverwachting vraag naar hout in Nederland

Tijdens een studie die als basis fungeerde voor het Actieplan bos en hout is door Nabuurs et al. (2016) de toekomst van het Nederlandse bosbeheer en bos- en houtsector in de bio-economie bestudeerd. Daarin is ook de toekomstige vraag naar hout in Nederland op basis van een aantal scenario's ingeschat.

Voor het bepalen van de Nederlandse houtvraag tot en met 2030 bij bestaand beleid is door Nabuurs *et al.* (2016) gebruik gemaakt van het referentiescenario uit European Forest Sector Outlook Study (EFSOS) II. Daarbij zijn echter niet de waarden uit EFSOS II voor het jaar 2015 overgenomen, maar is de actuele houtconsumptie in 2015 als vertrekpunt gebruikt. De EFSOS II gegevens zijn vervolgens vanaf deze actuele situatie opnieuw berekend (figuur 4.9).

In deze studie naar hoogwaardig houtgebruik is niet 2015, maar de actuele situatie in 2018 is in tabel 4.2 als uitgangspunt gepresenteerd. De gegevens maken duidelijk dat onder bestaand beleid de vraag naar hout- en houtproducten in Nederland sterk toeneemt (+67%) door de verwachte grote vraag naar hout voor de opwekking van energie (+337%). Het gaat dan met name om de inzet van houtpellets in de bij- en meestook. Deze pellets worden geïmporteerd en hiervoor wordt geen Nederlands hout ingezet. Daarnaast is de verwachting dat de vraag naar hout voor lokale of decentrale energieopwekking ook zal toenemen. Daarvoor wordt wel Nederlands hout ingezet en dan met name in de vorm van shreds.



Figuur 4.9

Het verbruik van gezaagd hout, plaatmateriaal, papier en karton en energiehout in Nederland (in mln. m³ rhe) in de periode 2005-2018, en het verwachte verbruik in de jaren 2025 en 2030 (excl. de netto import van kant-en-klare hout-, papier- en kartonproducten en houtvezels voor de dierhouderij) (Oldenburger et al., 2017 en Nationale houtbalansen opgesteld door Probos).

* Het verbruik van papier en karton heeft alleen betrekking op het papier en karton dat is geproduceerd van verse houtvezels, dus exclusief oud papier.

**In de periode voor 2010 zijn er geen volledige gegevens beschikbaar over de hoeveelheid energiehout.

De verwachte groei in de vraag naar gezaagd hout en plaatmateriaal binnen het EFSOS II referentiescenario blijken conservatief ingeschat. De gegevens in tabel 4.2 laten namelijk zien dat de actuele vraag naar gezaagd hout en plaatmateriaal in 2018 al boven de voorspelde vraag in 2030 ligt. De toename in de vraag naar papier en karton is onzeker aangezien de vraag in de afgelopen jaren stabiel is. De vraag naar verpakkingpapier- en karton neemt toe als gevolg van de groei in online bestellingen, maar aan de andere kant neemt de vraag naar grafisch papier af door de groei in het gebruik van digitale media.

Nabuurs et al. (2016) verwachten dat de groei in de vraag naar houtproducten voornamelijk gedekt zal worden vanuit import. Met betrekking tot houtproducten is Nederland namelijk slechts voor 8% zelfvoorzienend. Desondanks zullen houtproducten vanuit het Nederlandse bos meeliften op de verwachte toename in de vraag. Daarbij is het wel de vraag waar dit Nederlandse rondhout wordt verwerkt. Zal er in 2030 bijvoorbeeld nog voldoende rondhoutverwerkingscapaciteit in Nederland aanwezig zijn? In paragraaf 7.2.2 wordt hierop verder ingegaan.

Desondanks maken de geschetste ontwikkelingen in de houtvraag duidelijk dat de verwachte grote vraag met name komt vanuit de energiesector en de papier- en kartonsector. Beide sectoren maken gebruik van hout met kwaliteiten die niet geschikt zijn voor toepassing in de bouw. De druk als gevolg van de grotere houtvraag op het hout geschikt voor de bouw is dus in verhouding veel minder groot.

Deze voorspelde groei in de houtvraag zal naar verwachting grotendeels gedekt worden via import van hout(producten) en dan met name energiepellets. Waar de zelfvoorzieningsgraad voor materiaaltoepassingen van het Nederlandse houtverbruik in 2015 nog circa 10% bedroeg neemt deze in 2030 naar verwachting af tot 8%. Dit ondanks een te verwachten toename van de oogst van rondhout in Nederland bij een toename van de vraag naar houtproducten.

Tabel 4.2

Het daadwerkelijk Nederlandse houtverbruik in 2018 en het verwachte houtverbruik in de jaren 2025 en 2030 (in 1.000 m³ rhe) (excl. de netto import van kant-en-klare hout-, papier- en kartonproducten en houtvezels voor de dierhouderij) (Oldenburger et al., 2017).

Productgroep	2018	2025	2030	Verandering tussen 2018 en 2030
Gezaagd hout	4.034	3.900	3.940	-2%
Plaatmateriaal	2.349	1.850	1.910	-19%
Papier en karton*	5.568	6.700	6.940	+25%
Materiaal totaal	11.950	12.450	12.790	+7%
Energiehout	2.726	10.500	11.900	+337%
Totaal	14.677	22.950	24.690	+68%

* Het als grondstof ingezette oud papier is in mindering gebracht op het totale verbruik.

4.3.3 Huidige en toekomstige vraag vanuit de bouw

Door Oldenburger et al. (2018) is ingeschat dat de bouw- en utiliteitsbouw (B&U) (incl. de timmerindustrie en houtskeletbouw) 43% van het totale verbruik van gezaagd hout en plaatmateriaal vertegenwoordigd. Bij een totaal verbruik van gezaagd hout en plaatmateriaal in Nederland in 2018 van 6,3 miljoen m³ rondhoutequivalent (rhe) komt het huidige houtverbruik binnen de B&U uit op 2,7 miljoen m³ rhe. In tabel 4.3 is de onderverdeling van deze totale vraag naar productgroepen weergegeven.

Tabel 4.3

Het totaal in 2018 in de B&U (incl. timmerindustrie en houtskeletbouw) verwerkte volume gezaagd hout en plaatmateriaal, het aandeel daarvan binnen het totale Nederlandse houtverbruik en de respectievelijke volumes (in m³ rhe en in m³ product) (Oldenburger et al., 2018 en houtbalans 2018 Stichting Probos)

	Total verbruik (in m³ rhe)	Aandeel B&U binnen totale verbruik	Verbruik binnen de B&U (in m³ rhe)	Verbruik binnen de B&U (in m³ product)
Gezaagd naaldhout	3.475.000	30,0%	1.040.000	770.400
Gezaagd tropisch hardhout	260.000	45,6%	119.000	65.400
Gezaagd gematigd loofhout	299.000	9,9%	30.000	21.300
Plaatmateriaal	2.349.000	65,6%	1.541.000	1.052.200
Totaal	6.383.000	43,0%	2.745.000*	

* Door afrondingen wijkt de som van de productgroepen af van het totale verbruik

Er lopen verschillende initiatieven die erop zijn gericht de vraag naar en toepassing van hout in de bouw in de toekomst te vergroten. Bij haar oprichting in 2018 heeft de federatie Centrum Hout zich tot doel gesteld een groei van het marktaandeel van hout in de bouw ten opzichte van andere bouwmaterialen te realiseren van 5%⁹. Om dit te bereiken is onder andere de houtpromotie campagne Hout natuurlijk van nu! gestart. Centrum Hout doet geen uitspraken over de daadwerkelijk te verwachten toename in de vraag naar gezaagd hout en plaatmateriaal die zij nastreven.

In een nog niet gepubliceerd strategisch plan voor de houtskeletbouw heeft de sectie VHSB van de Nederlandse Branchevereniging voor de Timmerindustrie (NBVT) de doelstelling geformuleerd het aantal nieuwbouwwoningen uitgevoerd in houtskeletbouw geleidelijk te laten stijgen van 1.500 woningen in 2020 naar 10.000 woningen in 2030. De sectie VHSB acht dit een realistische doelstelling uitgaand van grote aandacht voor duurzaam- en circulair bouwen. Per woning kan worden uitgegaan van een benodigd houtvolume van ongeveer 25 m³ voor een houtskeletbouwwoning¹⁰ en 50 m³ voor een eengezinswoning uitgevoerd in CLT (Boelaard en Lootens, 2019). Bij het realiseren van deze doelstelling zal de vraag naar gezaagd hout en plaatmateriaal toenemen met minimaal 215.000 m³ (100% houtskeletbouw) en maximaal 430.000 m³ (100% CLT).

⁹ <https://www.vvnh.nl/system/files/news/41420%20Folder%20Centrum%20Hout-losse%20pag.pdf>

¹⁰ Gebaseerd op ervaringscijfers van de Vereniging van Houtskeletbouwers.

Houtenhuizen van Nederlands hout

Om een idee te geven van wat er mogelijk is met Nederlands hout is uitgerekend hoeveel houten huizen in houtskeletbouw of CLT er gebouwd zouden kunnen worden uitgaande van de huidige Nederlandse houtoogst en toepassing.

In de houtskeletbouw en in CLT wordt met name naaldhout toegepast. In de periode 2014-2018 is er jaarlijks er gemiddeld 320.000 m³ Nederlands naaldhout rondhout verwerkt in rondhoutzagerijen. Op basis van de onderstaande uitgangspunten levert dit ca. 100.000 m³ gezaagd hout op dat geschikt is voor toepassing in houtskeletbouw en op CLT gebaseerde woningen. Daarmee kunnen jaarlijks ongeveer 3.900 houtskeletbouwwoningen of 1.900 woningen uitgevoerd in CLT worden gerealiseerd.

Uitgangspunten in de berekening

Bij de berekening van het aantal te realiseren woningen waarbij de aanname is gemaakt dat het hout dat geschikt is voor de toepassing in CLT ook geschikt is voor andere toepassing in de bouw. Hiervoor zijn een aantal zaken van belang. Volgens de (N)EN norm¹¹ zijn alleen (bepaalde) naaldhoutsoorten toegestaan voor de productie van CLT. Daarnaast dient het hout een minimale sterkteklasse te hebben van C24 en is maximaal 10% C16¹² toegestaan. Tenslotte zijn er verschillende technische aspecten waar het hout aan dient te voldoen. Om deze redenen wordt aangenomen dat op dit moment alleen een groot deel van het rondhout dat wordt verzaagd afkomstig van naaldboomsoorten, toepasbaar is voor de productie van hout voor de houtskeletbouw en CLT.

Vanuit de gedachte dat het kernhout van CLT platen in de toekomst van een lagere houtkwaliteit kan zijn, is de aanname gemaakt dat 70% van het gezaagd naaldhout dat van Nederlands naaldhout is geproduceerd in de toekomst in aanmerking komt voor de productie van houtskeletbouw woningen en CLT.

Er is uitgegaan van een zaagrendement van circa 54% (zaagrendement rondhoutzagerijen) (FAO *et al.*, 2020). Om van dit geschikte hout tot de vervaardiging van hout voor houtskeletbouw of CLT panelen te komen is een zaagverlies aangenomen van 20% (Boellaard & Lootens, 2019).

Tenslotte is aangenomen dat er 25 m³ nodig is voor de bouw van een houtskeletbouw woning en 50 m³ voor een referentiewoning in CLT.

Met een volumieke massa van 400-450 kg bevat CLT per m³ circa 718 kg CO₂¹³.

Wanneer wordt aangenomen dat de toename van de vraag uitsluitend bestaat uit gezaagd naaldhout, dan zou het gezaagd naaldhoutverbruik binnen de Nederlandse bouw als gevolg van de doelstelling van de NBvT toenemen met 28%. Dat zijn aanzienlijke groeipercentages, maar de toename in de vraag valt in het niet bij de totale productie van gezaagd naaldhout in Europa van 110 miljoen m³¹⁴. Daarvan wordt 85 miljoen m³ daadwerkelijk in Europa verbruikt.

Door CE Delft (2020) wordt een veel grotere vraag naar hout vanuit de B&U verwacht. Zij verwachten dat de vraag naar hout in 2030 met bijna 90% is toegenomen. Naar een jaarlijks volume van meer dan 5 miljoen m³ rde. Dit is een zeer sterke groei die ondanks de positieve ontwikkelingen met betrekking tot de toepassing van hout in de bouw aan de hoge kant lijkt.

¹¹ NEN-EN 16351:2018

¹² CLT handleiding laminated timber solutions; NEN-EN 16351:2015.

¹³ Martisons guide to CLT

¹⁴ <https://ettf.info/sites/ettf/files/isc2019/von%20M%C3%B6ller.pdf>

4.3.4 Huidige en toekomstige vraag vanuit de GWW

Door Oldenburger et al. (2018) is ingeschat dat de GWW ongeveer 3% van het totale verbruik van gezaagd hout en plaatmateriaal vertegenwoordigt. Bij een totaal verbruik van gezaagd hout en plaatmateriaal in Nederland in 2018 van 6,3 miljoen m³ rhe komt het huidige houtverbruik binnen de GWW uit op 167.000 m³ rhe. In tabel 4.4 is de onderverdeling van deze totale vraag naar productgroepen weergegeven.

Tabel 4.4

Het totaal in 2018 in de GWW verwerkte volume gezaagd hout en plaatmateriaal, het aandeel daarvan binnen het totale Nederlandse houtverbruik en de respectievelijke volumes (in m³ rhe en in m³ product) (Oldenburger et al., 2018 en houtbalans 2018 Stichting Probos)

	Total verbruik (in m³ rhe)	Aandeel GWW binnen totale verbruik	Verbruik binnen de GWW (in m³ rhe)	Verbruik binnen de GWW (in m³ product)
Gezaagd naaldhout	3.475.000	1,0%	35.000	26.000
Gezaagd tropisch hardhout	260.000	32,0%	83.000	46.000
Gezaagd gematigd loofhout	299.000	4,5%	14.000	20.000
Plaatmateriaal	2.349.000	1,5%	35.000	24.000
Totaal	6.383.000	2,6%	167.000*	

* Door afrondingen wijkt de som van de productgroepen af van het totale verbruik

De GWW-sector heeft zich tot doel gesteld het houtvolume in de GWW te vergroten. Hiervoor zijn als gevolg van de grote aandacht voor duurzaam- en circulair bouwen ook in de GWW volop kansen. Naast tropisch hardhout zullen ook Europese naald- en loofhoutsoorten profiteren van een grotere vraag. Het combineren van tropisch hardhout met gezaagd naaldhout onder de waterlijn in oeverbeschoeiingen en damwanden is al een regulier product, maar de toepassing kan nog veel verder worden vergroot.

Kansen voor de uitbreiding van de toepassing van Nederlands hout in de GWW liggen in de natte waterbouw, zoals de hierboven al genoemde combi-damwanden, combi-beschoeiingen en rondhoutpalen voor natuurlijke oevers. Daarvoor komen met name de houtsoorten lariks, douglas en vuren in aanmerking. Er liggen kansen voor Nederlands lariks (vuren) in de infrastructuur, denk aan wegportalen, fiets- voetgangersbruggen en geleiderail langs B-wegen; en voor al dan niet gemodificeerd (loof)hout in geluidschermen, hekwerken, reflectorpaaltjes en hectometerpaaltjes.

Door CE Delft (2020) wordt een groei in de toekomstige vraag naar hout vanuit de GWW ingeschat op ongeveer 33% richting 2030. Dat komt neer op een jaarlijks verbruik aan hout in de GWW van ongeveer 225.000 m³ wanneer de situatie in 2018 als uitgangspunt wordt genomen. Deze groei in de vraag vanuit de GWW biedt kansen voor meer hoogwaardige toepassing van Nederlands hout. Vanwege de relatief beperkte hoeveelheid hout die op dit moment in de GWW wordt ingezet zal een groei in de vraag niet meteen leiden tot houttekorten.

4.3.5 Vraag vanuit de chemie

De toekomstige vraag naar biomassa vanuit de chemische industrie zal in de toekomst enorm toenemen. Vanwege het feit dat in de chemie het hout volledig uit elkaar wordt getrokken in allemaal verschillende componenten kan je je afvragen of toepassing in de chemie wel hoogwaardig te noemen is. Zeker wanneer er producten van worden gemaakt die een korte levensduur kennen. Door CE Delft (2020) wordt de vraag in 2030 vanuit de Nederlandse chemie naar biomassa ingeschat tussen 2,5 en 200 PJ. Voor 2050 is de range 90-368 PJ.

Op zich is chemie in Nederland groot, maar op wereldschaal gezien niet. Op dit moment wordt er wereldwijd 350 miljoen ton hout voor papier gebruikt, tegenover 175 miljoen ton olie voor chemie. Het is dan ook niet de verwachting dat hout voor chemie, de hoeveelheid hout voor de papierindustrie zal overstijgen. Hout wordt nu nog niet op grote schaal toegepast in de chemie. Op dit moment is het nog veel goedkoper zetmeel en suikers uit suikerbieten en aardappels te halen. Hout komt daarbij niet in de buurt.

Een reden om wel voor hout te kiezen is de discussie rondom “food for fuel”. Daardoor wordt er wel gekeken naar toepassingen voor hout en het ontsluiten van de inhoudsstoffen in hout. Daarbij gaat het er dan vooral om de meest efficiënte manier te vinden waarmee cellulose uit hout gehaald kan worden en er ook iets met het lignine kan worden gedaan. De twee belangrijkste bouwstoffen van hout.

De manier waarop er op dit moment wel iets in de chemie gedaan wordt met hout is dat het eerst ontsloten wordt tot cellulose of oplossende cellulose en bijvoorbeeld in de textielproductie wordt gebruikt.

Voor de huidige toepassingen van hout in de chemie gelden dezelfde eisen als bij de productie van papier en karton. Er wordt bijvoorbeeld geen eiken voor gebruikt. Het gaat met name om: vuren, grenen en als loofhoutsoorten berk, beuk en eucalyptus. Dit zullen naar alle waarschijnlijkheid ook de soorten zijn waar in de toekomst door de chemie naar gekeken zal worden.

Net als nu voor de papier- en kartonindustrie is het de verwachting dat de grondstof voor de chemie met name zal worden geïmporteerd of dat de uiteindelijke producten die door de chemische industrie uit hout worden geproduceerd door Nederland zullen worden geïmporteerd. Het is namelijk de vraag of de chemische industrie die hout als grondstof inzet zich in Nederland zal vestigen. Momenteel wordt bijvoorbeeld 80% van wat er door de Nederlandse chemie wordt geproduceerd geëxporteerd (CE Delft, 2020).

4.3.6 Huidige en toekomstige vraag naar hout in Europa

4.3.6.1 Huidige vraag in Europa

Gezaagd naaldhout

In 2018 is in Europa meer dan 96 miljoen m³ gezaagd naaldhout geconsumeerd. In de periode 2013-2018 bedroeg de consumptie gemiddeld 92 miljoen m³ (EOS, 2019). Hier staat een productie in de Europa van gemiddeld ca. 106 miljoen m³ gezaagd naaldhout in dezelfde periode tegenover. In de periode 2013-2018 werd er dus netto ongeveer 14 miljoen m³ gezaagd naaldhout door Europa geëxporteerd.

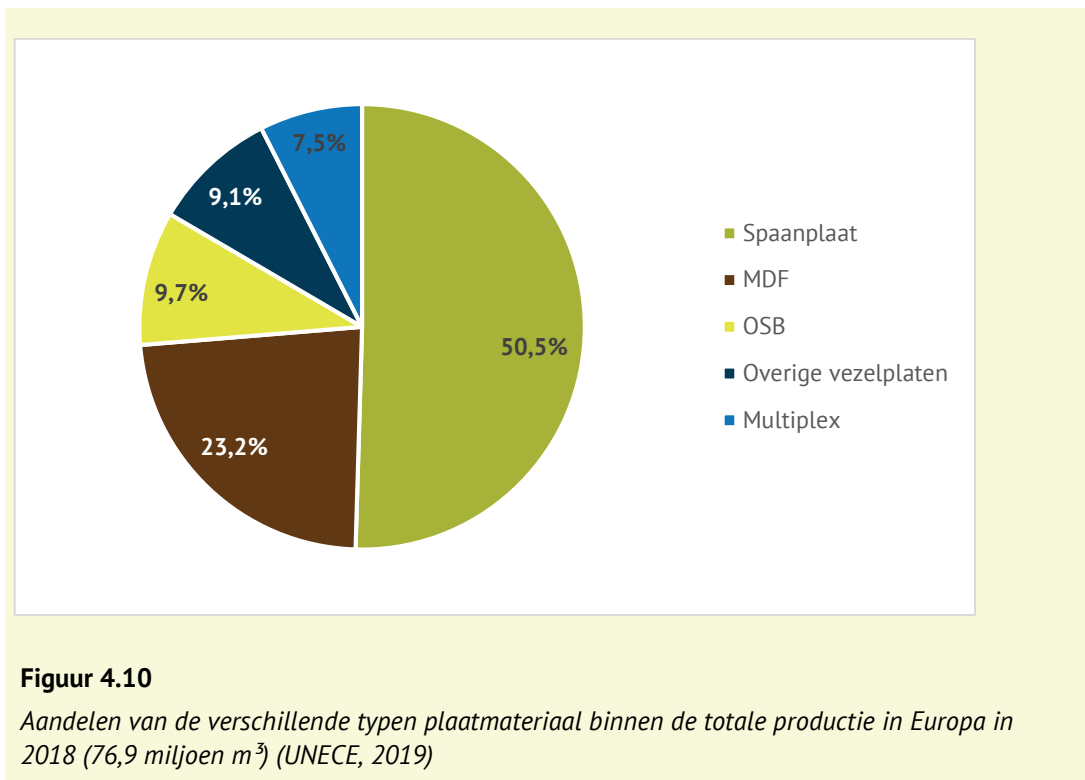
In Nederland heeft de bouw een aandeel van 30% in het verbruik van gezaagd naaldhout (paragraaf 4.3.3). Op basis van het feit dat het Nederlandse aandeel van hout in de bouw laag

is ten opzichte van andere landen in de Europa is de aanname gerechtvaardigd dat het aandeel van de bouw in het totale verbruik van gezaagd naaldhout in Europa hoger zal liggen. In de UK ligt dit aandeel bijvoorbeeld gemiddeld op meer dan 60% (Moore, 2015). Daarom nemen we aan dat het aandeel van de bouw binnen het gezaagd naaldhout verbruik in Europa ca. 45% bedraagt. Dat komt overeen met een gemiddeld volume van 36,8 miljoen m³ aan gezaagd naaldhout verbruik in de bouw in de periode 2013-2018.

Plaatmaterialen

In de periode 2017-2019 is er in Europa gemiddeld ca. 76 miljoen m³ plaatmateriaal in Europa geconsumeerd. Hier staat een ongeveer even grote productie tegenover (UNECE, 2019). Door UNECE (2019) worden inschattingen gemaakt van het aandeel van de verschillende typen plaatmaterialen dat wordt toegepast in de bouw. Voor spaanplaat, MDF, OSB, overige vezelplaten en multiplex zijn deze aandelen respectievelijk 21%, 10%, 100%, 10% en 39%.

Op basis van deze aandelen en het verbruikte volume van de verschillende typen plaatmateriaal kan de consumptie van plaatmateriaal in de Europese bouw worden berekend. Voor 2018 komt dit uit op meer dan 20 miljoen m³ (bijna 27% van het totale verbruik). Het aandeel binnen het totale verbruik ligt in Europa een stuk lager dan in Nederland, omdat de omvang van de meubelindustrie in Nederland, die veel spaanplaat en MDF verwerkt, klein is.



4.3.6.2 Toekomstige vraag in Europa

Voor het geven van inzicht in de mogelijke toekomstige vraag naar hout in Europa is gebruik gemaakt van voorlopige resultaten van de derde Forest Sector Outlook Study (FSOS) die op dit moment voor de gehele UNECE regio¹⁵ wordt afgerond in opdracht van UNECE¹⁶. Binnen de FSOS III worden meerdere scenario's onderscheiden om de ontwikkelingen tussen 2015 en 2040 te voorspellen.

Onder alle scenario's wordt een stijging van de levende staande voorraad voor de bossen in de EU en ook in de rest van Europa verwacht. De oogst van rondhout zal toenemen net als de productie van gezaagd hout.

Scenario meer hout in de bouw

Eén van de scenario's is gebouwd rondom de aanname van een groei in de vraag naar houtproducten als gevolg van een toename van de toepassing van hout in de bouw. Dit lijkt het scenario dat het best te vergelijken is met de situatie waarin het aandeel van hoogwaardige toepassing van hout in Nederland sterk toeneemt.

De uitkomsten van het scenario laten zien dat als gevolg van de grotere vraag naar hout in de bouw de productie van industrieel rondhout in de EU met bijna 5% (22 miljoen m³ spilhout met schors) stijgt ten opzichte van het referentie scenario. De export van rondhout neemt af. Ook de productie van gezaagd hout en plaatmateriaal zullen met respectievelijk 56,3% en 20,9% aanzienlijk toenemen. Die extra consumptie zal worden gedekt door een afname van de export en een hogere productie van gezaagd hout en platen in de EU zelf.

Als we uitgaan van het huidige verbruik van gezaagd naaldhout in de bouw in Europa dan zou een groei in de productie van 56,3% zich vertalen in een verbruik van 57,65 miljoen m³ ten opzichte van een huidig verbruik van 36,8 miljoen m³, dus 20,7 miljoen m³ extra consumptie van gezaagd naaldhout. 14 miljoen m³ van deze extra consumptie kan worden gedekt door het ombuigen van de export naar interne consumptie in Europa. Voor de productie van de rest van het volume ca. 9 miljoen m³ is 16,7 miljoen m³ naaldhout rondhout nodig¹⁷.

Als de vraag vanuit de bouw naar plaatmaterialen conform het bovenstaande scenario zou toenemen met 20,9% dan komt het totale verbruik in 2030 uit op 24 miljoen m³. Een toename van 4 miljoen m³ ten opzichte van de huidige situatie. Voor de productie van deze hoeveelheid plaatmateriaal is ongeveer 6,6 miljoen m³ naald- en of loofhout rondhout nodig¹⁸.

Scenario meer hout in textiel

In een ander scenario wordt de aanname gemaakt dat de vraag naar houtvezels vanuit de textielsector voor de productie van op houtvezels gebaseerd textiel sterk zal stijgen. Dit scenario staat symbool voor de verwachte toekomstige toename van de biobased industrie waarin houtvezels worden ingezet voor bijvoorbeeld de productie van chemicaliën en andere biobased producten. Vanuit het perspectief van de studie naar hoogwaardig gebruik van Nederlands hout zijn de ontwikkelingen binnen dit scenario interessant, omdat het een beeld geeft van het type hout dat door deze industrie waarschijnlijk verwerkt zal gaan worden.

¹⁵ Alle landen van Europa, Canada, Verenigde Staten, Kazachstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, Oezbekistan en Israël

¹⁶ United Nations Economic Commission for Europe

¹⁷ Gerekend met de gemiddelde conversiefactor van 1,95 m³ rondhout/m³ product voor gezaagd naaldhout voor Europa uit FAO, ITTO en United Nations (2020) pagina 27

¹⁸ Voor de conversie naar rondhout is gebruik gemaakt van de gemiddelde conversie factoren per type plaatmateriaal voor Europa uit FAO, ITTO en United Nations (2020) pagina's 32 en 37

In het scenario gaan de auteurs ervan uit dat de vraag naar houtvezels volledig wordt gedekt door de houtstromen die nu worden geconsumeerd door de papier- en kartonindustrie. Een verschuiving in sortimenten van bijvoorbeeld zaaghout naar pulphout wordt niet verwacht.

De EFSOS III studie maakt nog een keer duidelijk dat de EU27+UK een netto exporteur is van houtproducten. Een grotere vraag naar houtproducten binnen de EU kan dus voor een groot deel worden opgevangen door de export om te keren naar interne consumptie. Een grotere vraag hoeft dus niet meteen te leiden tot meer oogst van rondhout in het Europese bos.

4.3.7 Toekomstige beschikbaarheid van en vraag naar hout in Duitsland

Duitsland is het belangrijkste herkomstland voor de import van gezaagd hout en plaatmateriaal door Nederland. Daarom is ervoor gekozen meer inzicht te geven in de toekomstige ontwikkeling van het aanbod van rondhout uit het Duitse bos en de vraag naar houtproducten in Duitsland richting 2050.

Het feit dat er in de periode 2014-2017 in Duitsland een grote modelstudie is uitgevoerd om het toekomstige aanbod van rondhout vanuit het Duitse bos en de toekomstige vraag vanuit de belangrijkste houtverwerkende sectoren (bouw, verpakkingsindustrie, meubelindustrie, papierindustrie en energiesector) onder verschillende scenario's inzichtelijk te maken, maakt dit mogelijk. Deze WEHAM studie (Waldentwicklungs- und Holzaufkommens-modellierung (WEHAM)) gebruikt het jaar 2050 als de planningshorizon¹⁹.

Binnen deze studie is de ontwikkeling van het Duitse bos qua boomsoortensamenstelling, leeftijdsclassenverdeling, voorraden, bijgroei en oogst via drie scenario's voor de periode 2012-2052 in beeld gebracht. Naast een basis (of business as usual) scenario zijn respectievelijk een scenario gericht op de houtproductie (Holzpräferenzszenario) en een scenario gericht op natuurbescherming (Naturschutzszenario) uitgewerkt. Deze laatste twee scenario's zijn echt als twee extremen tegenover elkaar gezet. Voor meer informatie over de scenario's wordt verwezen naar de WEHAM-studie (Oehmichen et al., 2017). De resultaten uit de laatste Duitse bosinventarisatie uit het jaar 2012 vormen de basis voor de scenariostudie.

Toekomstig rondhoutaanbod in Duitsland

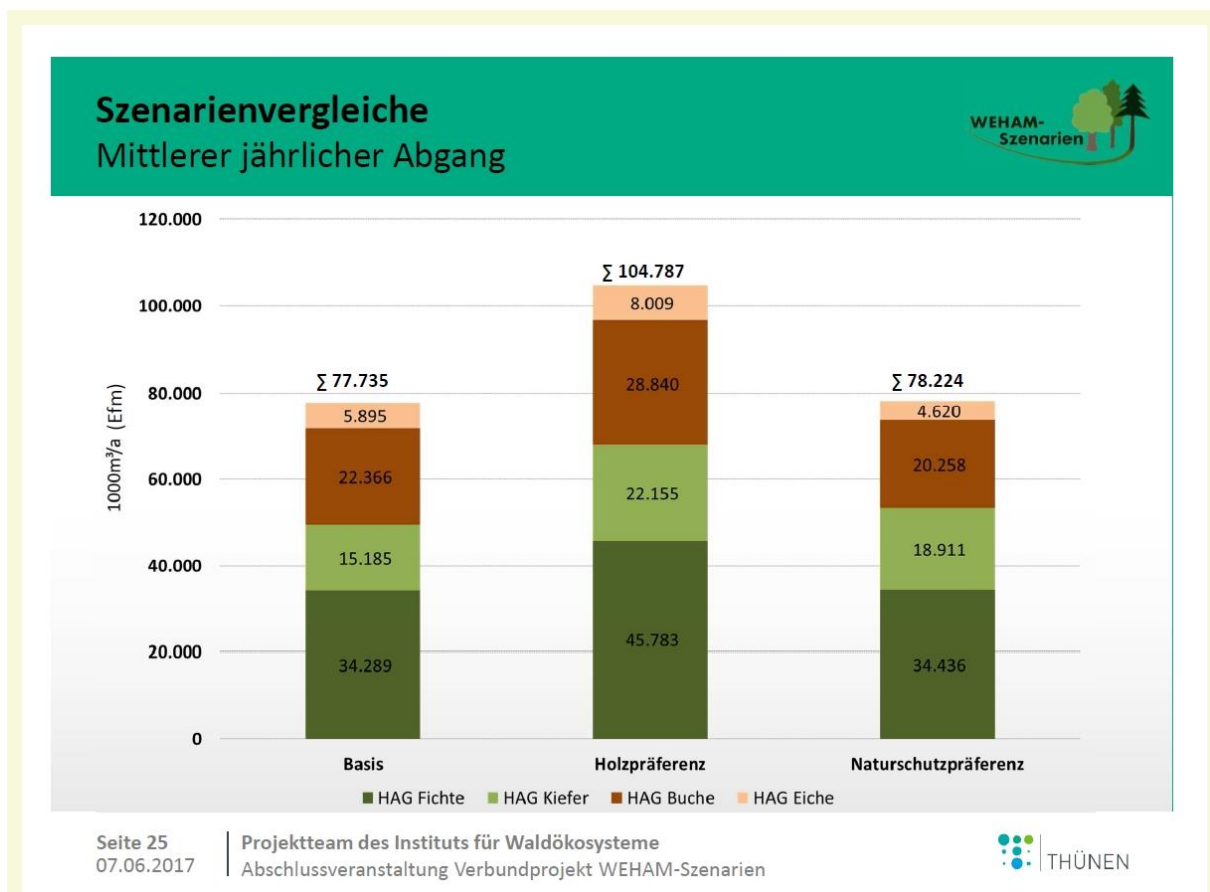
Figuur 4.11 geeft voor de drie scenario's het gemiddelde jaarlijkse rondhoutpotentieel weer over de gehele periode 2012-2052. In het op de houtproductie gerichte scenario is het aandeel van met name fijnspar binnen het potentieel veel hoger dan binnen de andere scenario's. Dit is het gevolg van het feit dat fijnspar binnen dit productiescenario voor een groot deel wordt omgevormd naar Douglas. Het basisscenario en het natuurbeschermingsscenario verschillen dan weer weinig van elkaar. Onder het natuurbeschermingsscenario wordt proportioneel meer naaldhout geoogst.

De huidige situatie rondom de grote sterfte van fijnsparbossen in Duitsland door aantasting van bastkevers, is niet meegenomen in de WEHAM studie, maar is wel van grote invloed op het huidige en toekomstige rondhoutaanbod. Op korte termijn is er veel goedkoop naaldhoutrondhout beschikbaar. Zelfs zo veel dat het aanbod de verwerkingscapaciteit ruim overstijgt. Op langere termijn zal dit leiden tot een periode met minder rondhoutaanbod,

¹⁹ <http://www.weham-szenarien.de/>

omdat een groot deel van het Duitse bos enkele decennia nodig zal hebben om zich te herstellen van deze insectenuitbraak.

In zekere zin is er in de WEHAM studie wel rekening gehouden met een noodzakelijke verschuiving richting andere boomsoorten. Aangezien onder het productiescenario wordt gewerkt aan omvorming van fijnsparbossen naar een hoger aandeel Douglas, maar de verwachting is dat er ook gekozen zal worden voor het inbrengen van meer loofboomsoorten.



Figuur 4.11

Het gemiddelde jaarlijkse rondhoutpotentieel (in 1.000 m³ werkhout zonder schors) dat beschikbaar is vanuit het Duitse bos onder de drie scenario's (Basis, houtproductie en biodiversiteit) onderverdeeld naar boomsoortgroep (Fichte: fijnspar, Kiefer: dennen, Buche: beuk, Eiche: eik (overgenomen uit: Oehmichen et al., 2017)).

Toekomstige vraag naar houtproducten in Duitsland

Binnen de WEHAM studie is ook de vraag naar houtproducten vanuit de bouw en de meubelindustrie in Duitsland in beeld gebracht. Twee sectoren van hoogwaardige houttoepassing. Het referentiescenario binnen de WEHAM studie gaat ervan uit dat ontwikkelingen op basis van bestaand beleid zich voortzetten en dat er zich dus geen grote veranderingen voordoen.

Het referentiescenario van de WEHAM-studie voorspelt een groei in de consumptie van hout door de Duitse bouwsector van 16,5 miljoen m³ mhe²⁰ in 2015 naar 21,9 miljoen m³ mhe in 2030, m.a.w. een groei van 33%. Deze vraag bestaat voor bijna 60% uit gezaagd naaldhout. Gezaagd loofhout heeft hierin een aandeel van 8% (1,3 miljoen m³ mhe) in 2015 en dit loopt terug naar 7% (1,5 miljoen m³ mhe) in 2030. Dit resulteert desondanks in een groei in volume van 200.000 m³ mhe gezaagd loofhout. Plaatmaterialen, zoals spaanplaat, OSB en vezelplaten, hebben een aandeel van 26% binnen het toekomstige houtverbruik door de Duitse bouwsector (Mantau et al., 2017).

Binnen de Duitse meubelindustrie groeit de vraag naar hout in de periode 2015-2030 naar 14 miljoen m³ mhe, wat een groei met 3 miljoen m³ is (bijna 29%). 70% van de vraag vanuit de meubelindustrie bestaat uit spaanplaat en vezelplaten (MDF en HDF). Gezaagd loofhout heeft een aandeel van 10% binnen de houtvraag vanuit de meubelindustrie. In de WEHAM-studie is aangenomen dat deze aandelen constant blijven. Dit betekent dat de vraag naar gezaagd loofhout vanuit deze sector groeit met 290.000 m³ mhe. Naast de bovenstaande producten wordt ook nog 15% van het toekomstige houtverbruik door de Duitse meubelindustrie gedekt door gezaagd naaldhout (Mantau et al., 2017).

Toekomstige verhouding tussen aanbod en vraag in Duitsland

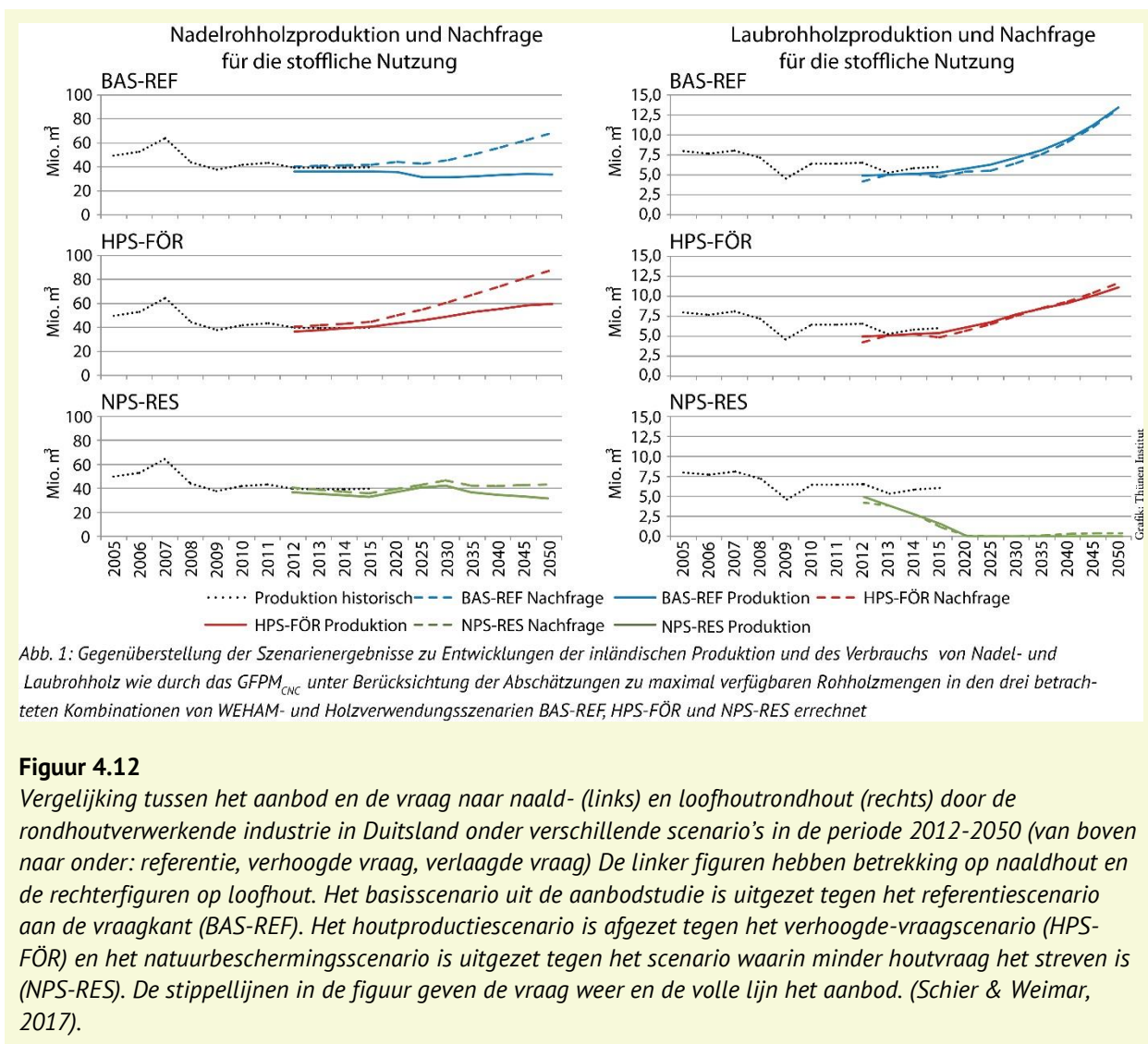
Omdat binnen de WEHAM-studie zowel het aanbod als de vraag op basis van dezelfde scenario's in beeld zijn gebracht, is het mogelijk de resultaten tegenover elkaar te zetten. Dit levert voor de vraag vanuit de rondhoutverwerkende sector in relatie tot het aanbod van hout voor deze sector het in figuur 4.12 gegeven beeld op.

De belangrijkste conclusie die uit deze vergelijking getrokken kan worden is dat er in het geval van naaldhout binnen alle scenario's significante tekorten ontstaan die noodzakelijkerwijs via de import van rondhout aangevuld zullen moeten worden. Dat biedt anderzijds natuurlijk ook kansen voor Nederlandse boscijgers voor de afzet van hun naaldhout, maar betekent aan de andere kant dat voor het voldoen van de grotere vraag naar hout in Nederland op lange termijn slechts in beperkte mate een beroep op import vanuit Duitsland gedaan kan worden. Daarbij is het natuurlijk wel van belang er rekening mee te houden dat het een scenariostudie betreft.

Bij loofhout is het verschil tussen het aanbod en de vraag minder duidelijk, maar ook hier ontstaan in het BAS-REF en het HPS-FÖR scenario in bepaalde perioden beperkte tekorten die noodzakelijkerwijs ook via import aangevuld zullen moeten worden. Onder het NPS-RES scenario wordt het beschikbare loofhout potentieel volledig benut voor het vergroten van voorraad dood hout en om aan de vraag vanuit de energiesector te kunnen voldoen. Als gevolg hiervan is er geen loofhout voor de rondhoutverwerkende sector beschikbaar. Pas vanaf 2050 wordt er weer aanbod verwacht (grafiek rechtsonder). De reden waarom de vraag naar loofhout ook sterk daalt wordt door Schier & Weimar (2017) niet beantwoord.

De tekorten die er zullen ontstaan bieden kansen voor de Nederlandse boscijger, mits de vraag ook qua houtsoort, -kwaliteit en -sortimenten aansluit bij het aanbod uit het Nederlandse bos. Helaas biedt de WEHAM-studie geen inzicht in de sectoren waarbinnen de tekorten zullen ontstaan, zodat dus geen meer gedetailleerd inzicht gegeven kan worden in de te verwachten rondhoutvraag.

²⁰ Mhe: massiefhoutequivalent; dit heeft betrekking op de hoeveelheid hout die daadwerkelijk in de producten is verwerkt (<http://www.weham-szenarien.de/>).



5 Potentiële beschikbaarheid in Nederland en Europa

In de Bossenstrategie staat dat er mogelijkheden zijn voor een lichte stijging van de houtproductie in het Nederlandse bos en dat daarbij eerst wordt gekozen voor hoogwaardige toepassing. Dit vraagt om een verder uitwerking wat betreft de consequenties hiervan. Het stimuleren van hoogwaardig houtgebruik heeft effecten op het bos en de wijze waarop het wordt beheerd. Zeker als ervan uit wordt gegaan dat vanwege deze stimulering de vraag naar hout in algemene zin toe zal nemen.

Aan de ene kant vraagt dit mogelijk om aanpassingen in het beheer en de wijze waarop er wordt omgegaan met houtoogst. Aan de andere kant brengt dit mogelijk risico's met zich mee met betrekking tot de andere diensten die het bos de maatschappij levert, zoals bijvoorbeeld biodiversiteit en de recreatieve waarde. Dit geldt zowel in Nederland als in het buitenland aangezien Nederland voor haar houtbehoefte voor het grootste deel afhankelijk is van import.

5.1 Bosoppervlakte voor houtoogst

De totale bosoppervlakte in Nederland wordt ingeschat op 365.500 hectare (Arets en Schelhaas, 2019). Ten behoeve van de Forest Europe 2020 enquête, de Forest Resources Assessment 2020 enquête en een opdracht van het Joint Research Centre (Oldenburger en Teeuwen, 2019) heeft Stichting Probos een inschatting gemaakt van het Nederlandse bosareaal dat is aan te merken als beschikbaar voor houtoogst (Forest Available for Wood Supply (FAWS)).

Oldenburger & Teeuwen (2019) schatten op basis van plot informatie uit de 6^{de} Nederlandse bosinventarisatie (NBI 6) de oppervlakte die niet beschikbaar is voor houtoogst in op iets meer dan 94.000 ha (25,8% van het totale areaal). Het resterende areaal (ongeveer 271.500 ha (74,2%)) van het Nederlandse bos is ten tijde van deze rapportage dus beschikbaar voor houtoogst.

Bij het interpreteren van deze bosoppervlakten is het belangrijk er rekening mee te houden dat het oppervlaktes zijn die in theorie wel of niet beschikbaar zijn voor houtoogst. Zoals in tabel 5.1 te zien is, zijn met name het gevoerde bosbeheer door de eigenaar en de ligging van bos in beschermde gebieden de factoren die ervoor zorgen dat bos niet beschikbaar is voor houtoogst. Deze twee factoren dekken bijna 80% van het bosoppervlak dat niet beschikbaar is voor houtoogst. Dit betekent overigens niet dat er op deze oppervlakte helemaal geen bomen worden gekapt en/of geoogst. Daarnaast kan de beheerdoelstelling veranderen in de tijd waardoor de oppervlakte beschikbaar voor houtoogst kan fluctueren in de tijd.

Tabel 5.1*Factoren die bepalen dat bos niet beschikbaar is voor houtoogst (Oldenburger & Teeuwen, 2019)*

Factoren	Oppervlakte (in ha)	Oppervlakte aandeel binnen niet voor houtoogst beschikbare bosareaal	Oppervlakte aandeel binnen totale bosareaal
Beheersdoelstelling van de boseigenaar ¹	39.200	41,6%	10,6%
Beschermde bosgebieden ²	30.800	32,7%	8,4%
Cultuurhistorie ³	14.400	15,3%	3,9%
Recreatie en toerisme ⁴	3.600	3,8%	1,0%
Bereikbaarheid en terreinomstandigheden ⁵	3.200	3,4%	0,9%
Bosreservaten	3.100	3,3%	0,8%
Totaal	94.300	100%	25,8%

¹ Gebaseerd op de omvang van het bosbezit en oogst activiteiten tussen de 5^{de} en 6^{de} nationale bosinventarisatie.

² De ligging van een plot in een nationaal park of Natura 2000 betekent niet automatisch dat er geen hout wordt geoogst. Daarom is deze informatie aangevuld met informatie over de boseigenaar en de oogst activiteiten tussen de 5^{de} en 6^{de} NBI.

³ Bostypen met een duidelijke cultuurhistorische waarde, zoals grienden en actief beheerd hakhout.

⁴ Bostypen specifiek gericht op recreatie en toerisme, zoals parken en recreatieterreinen.

⁵ Hierbij is de aanname gemaakt dat NBI plots die niet bereikbaar zijn voor de veldmedewerkers ook niet ontsloten zijn voor houtoogst; daarnaast is een hellingshoek van meer dan 30 graden aangemerkt als niet beschikbaar voor houtoogst.

Het beschikbare bosareaal voor houtoogst in Nederland kan afhankelijk van de keuzes die worden gemaakt bij de uitwerking van de ambities en doelen die door het Rijk en de provincies zijn geformuleerd voor de Nationale Bossenstrategie veranderen. Denk hierbij aan:

1. De bosuitbreidingsdoelstelling in algemene zin kan leiden tot een toename van het beschikbare bosareaal voor houtoogst mits de keuze wordt gemaakt bij de aanleg van deze bossen ook rekening te houden met toekomstige houtoogst. Wellicht is er zelfs ruimte voor de aanleg van bossen specifiek gericht op de levering van hout.
2. Door te kiezen voor vergroting van het areaal waarin de nadruk meer komt te liggen op het bevorderen van de biodiversiteit (meer natuurbos) kan het beschikbare bosareaal voor houtoogst in bestaande bossen afnemen. Dit is met name het geval wanneer dit areaal in beheer is bij boseigenaren en -beheerders waar houtoogst onderdeel is van het bosbeheer. Wanneer ervoor gekozen wordt het extra areaal natuurbos te realiseren bij boseigenaren en -beheerders die op dit moment al niet of zeer beperkt hout oogsten, dan is het effect op het areaal beschikbaar voor houtoogst veel beperkter. Daarnaast zijn dit type eigenaren veelal wel bereid meer te doen voor de biodiversiteit en zal het overgaan tot het oogsten van hout veel minder

waarschijnlijk zijn. Een beperkte financiële prikkel of gerichte informatieverstrekking kan hiervoor al voldoende zijn.

5.2 Huidige voorraad, bijgroei en oogst in Nederland

De totale levende staande houtvoorraad in het Nederlandse bos bedraagt 81 miljoen m³ spilhout met schors en deze staande voorraad neemt jaarlijks toe (Schelhaas *et al.*, 2014). Waarvan 70% (56,6 miljoen m³ spilhout met schors) zich bevindt op de oppervlakte beschikbaar voor houtoogst (tabel 5.2).

De totale bijgroei in het Nederlandse bos bedraagt 2,6 miljoen m³ werkhout²¹ met schors (2,7 miljoen m³ spilhout²²) en jaarlijks wordt er gemiddeld 1,3 miljoen m³ werkhout met schors (1,4 miljoen m³ spilhout) geoogst. Er wordt dus gemiddeld ongeveer 50% van de bijgroei geoogst. Hierbij is het echter belangrijk te beseffen dat er op ongeveer 25% van de Nederlandse bosoppervlakte niet of in beperkte mate hout wordt geoogst. Het oogstaandeel van de bijgroei in het bos met productie ligt dan ook hoger (naar schatting rond de 70%).

De bijgroei op de oppervlakte beschikbaar voor houtoogst komt overeen met ongeveer 1,9 miljoen m³ werkhout met schors (ca 2,0 miljoen m³ spilhout). Wat neerkomt op ongeveer 72% van de totale bijgroei in Nederland (tabel 5.2) in het areaal beschikbaar voor houtoogst.

In de periode tussen de 5^{de} en 6^{de} NBI (2001-2013) is er jaarlijks gemiddeld ca. 1,3 miljoen m³ werkhout met schors (1,6 miljoen m³ spilhout) geoogst uit het Nederlandse bos. In dezelfde periode is er gemiddeld jaarlijks 918.000 m³ werkhout met schors aan Nederlands industrieel rondhout uit het Nederlandse bos en daarbuiten geoogst. Er wordt aangenomen dat 90% (830.000 m³) van dit volume industrieel rondhout uit het Nederlandse bos afkomstig is.

De rest van het volume komt uit andere houtopstanden en van solitaire bomen. Daarmee heeft het industrieel rondhout een aandeel van ongeveer 64% binnen de totale rondhoutoogst uit het Nederlandse bos. De rest van het oogstvolume ca. 500.000 m³ werkhout met schors (ca. 36%) is in deze periode waarschijnlijk afgezet als brandhout.

Tabel 5.2

Bosareaal, levende staande houtvoorraad, bijgroei en oogst in het Nederlandse bos, zowel totaal als het aandeel beschikbaar voor houtoogst in 2013 (Oldenburger, 2019; Schelhaas et al, 2014 & Arets et al. 2019)

Variabelen	Totale Nederlandse bos	Beschikbaar voor houtoogst	Aandeel binnen totale bosareaal
Bosareaal (in ha)	370.000	276.000	75%
Levende staande voorraad (in m ³ spilhout met schors)	80.190.000	56.600.000	70%
Bijgroei (in m ³ werkhout met schors)	2.594.000	1.875.000	69%
Oogst (in m ³ werkhout met schors)	1.331.000	1.331.000	100%

²¹ Het werkhout volume heeft betrekking op het volume van de stam zonder de top en taken. Dit is het volume dat wordt afgevoerd na de oogst voor verdere verwerking.

²² Het spilhout volume heeft betrekking op het volume van de stam inclusief de top van de boom, maar zonder de taken.

Naaldhout versus loofhout

Het industrieel rondhout bestaat voor ongeveer 73% (606.000 m³) uit naaldhout en 27% (224.000 m³) uit loofhout. In de onderstaande tabel 5.3 is voor de meest voorkomende boomsoorten in het Nederlandse bos respectievelijk de bijgroei en velling per hectare en het oogstaandeel van de bijgroei vermeld. De gegevens in de tabel maakt duidelijk dat het oogstaandeel van de bijgroei, met uitzondering van populier, voor de naaldboomsoorten een stuk hoger ligt, dan voor de loofboomsoorten.

Er zijn meerdere redenen aan te voeren voor dit verschil in oogstaandeel tussen naaldhout en loofhoutsoorten. De drie belangrijkste zijn:

1. Binnen het bosbeheer is al meerdere decennia ingezet op het vergroten van het aandeel loofhout binnen het bos. Dit heeft tot gevolg dat tijdens dunningen loofboomsoorten worden gespaard ten kosten van naaldboomsoorten.
2. Met name Douglas, lariks en fijnspar worden gezien als productieboomsoorten die zeer worden gewaardeerd vanuit de houtverwerkende industrie en in het beheer van de bossen waarin deze bossen voorkomen ligt de nadruk meer op de productiefunctie.
3. Douglas, lariks en fijnspar zijn uitheemse boomsoorten en om die reden kiezen bepaalde boseigenaren of -beheerders ervoor het areaal van deze soorten te verkleinen. Deze omvorming naar andere boomsoorten zorgt voor een hoger oogstaandeel van de bijgroei.

Tabel 5.3

Bijgroei, velling en oogstaandelen voor de belangrijkste boomsoorten en boomsoortgroepen in de periode tussen de 5^{de} en 6^{de} NBI (Schelhaas et al. 2014)

Boomsoort	Bijgroei (in m ³ /ha)	Velling (in m ³ /ha)	Oogstaandeel van de bijgroei (in m ³ /ha)
Grove den	6,2	3	48,4%
Douglas	13,9	7,8	56,1%
Lariks	8,9	5,9	66,3%
Fijnspar	12,2	7,5	61,5%
Naald totaal	8,1	4,3	53,1%
Inlandse eik	6,2	1,9	30,6%
Berk	4,6	1,2	26,1%
Populier/wilg	7,75	6,45	83,2%
Beuk	7,2	2,6	36,1%
Loof totaal	6,7	2,5	37,3%
Totaal	7,3	3,4	46,6%

5.3 Toekomstige voorraad, bijgroei en oogst in Nederland

In het kader van de Land Use Land Use Change and Forestry (LULUCF) Verordening EU No 2018/841 is door Arets en Schelhaas (2019) een Nationaal Boekhoudplan voor Bosbouw (NBvB) of National Forestry Accounting Plan (NFAP) opgesteld. Alle EU-lidstaten moeten een boekhoudplan opstellen waarin ze aangeven wat de verwachte koolstofvoorraad in hun beheerde bossen zal zijn in twee prestatieperiodes (2020-2025 en 2021-2030).

Die verwachte koolstofvoorraad wordt bepaald door ontwikkelingen in het bos te projecteren of simuleren uitgaande van eenzelfde bosbeheer als gebruikelijk was in de referentieperiode 2000-2009. Binnen de LULUCF Verordening wordt in dit verband gesproken van het Forest Reference Level (FRL). Na afloop van de periodes in 2026 en 2031 wordt gekeken hoe de werkelijke waarden zich verhouden tot de verwachte waarden volgens het FRL en of er sprake is van netto CO₂-emissie (en er dus een afname ontstaat) of -vastlegging (waarmee je toename hebt gerealiseerd).

Een belangrijks onderdeel van dit boekhoudplan is het simuleren van de ontwikkeling van het Nederlandse bos tijdens de referentie periode en in de periode 2020-2030. Daarvoor is door Arets en Schelhaas (2019) gebruik gemaakt van het EFISCEN Space model. Op basis van de modeluitkomsten is een beeld te schetsen van de mogelijke toekomstige ontwikkelingen binnen de levende staande houtvoorraad, de bijgroei en de oogst in het bestaande Nederlandse bos.

5.3.1 EFISCEN Space model

Een uitgebreide beschrijving van het EFISCEN Space model en de gehanteerde aannames om de toekomstige ontwikkeling van het Nederlandse bos te simuleren is terug te lezen in Arets & Schelhaas (2019). De meetplotgegevens uit het Meetnetfunctievervullingen Bos (NBI5, 2001-2005) en de 6^{de} Nederlandse bosinventarisatie (NBI6, 2012-2013) zijn als input gebruikt voor het model. Vervolgens is een inschatting gemaakt van het toekomstige beheer.

Houtoogst of velling is daarbij de meest bepalende factor. Om de oogstkans te simuleren is geanalyseerd welke variabelen het oogstgedrag van de boseigenaar het beste beschrijven. Voor de grote eigenaren bleek daarvoor de SNL indeling van het betreffende bosperceel naar bos met productie (multifunctioneel bos) en bos zonder productie (natuurbos) het meest geschikt. Voor de niet georganiseerde particuliere boseigenaren (non-industrial private Forest owners (NIPF)) bleek een onderscheid tussen grote (> 5 ha) en kleine (< 5 ha) boseigenaren de beste variabele te zijn.

Vervolgens is op basis van deze indeling voor de bomen op de plots in iedere groep bepaald wat de oogstkans is per boomsoort en diameterklasse. Deze oogstkansen zijn in het model ingevoerd. Daarbij is daarnaast de oogst van bomen met een diameter groter dan 60 cm op 0 gezet vanuit de aanname dat deze minder gewild zijn bij de houtverwerkende industrie en vanwege biodiversiteitsdoelstellingen in het beheer (streven naar meer dikke bomen/ouder bos).

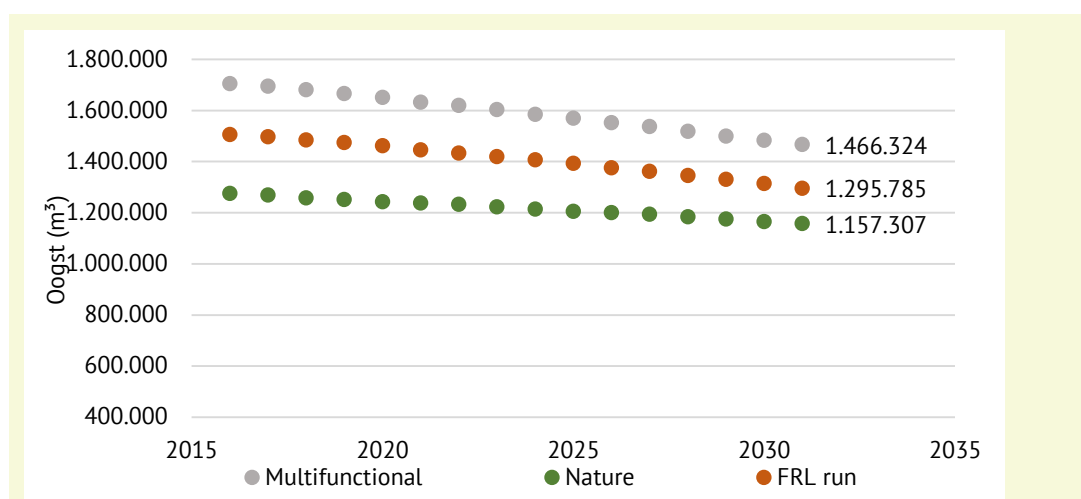
De modeluitkomsten zijn weergegeven in de figuren 5.1 t/m 5.5 hieronder. De figuren zijn integraal overgenomen vanuit Arets & Schelhaas (2019). Bij het interpreteren van de resultaten is het belangrijk er rekening mee te houden dat de resultaten de ontwikkeling weergeven bij continuering van het huidige bosbeheer. De effecten van de maatregelen gericht op het vitaliseren van het Nederlandse bos en uitbreiding van het Nederlandse bos zijn hierin niet meegenomen.

Hoewel een model wordt ingericht om het gehanteerde bosbeheer zo goed mogelijk te simuleren is een model altijd rechtlijniger in de wijze van oogst, dan het werkelijke bosbeheer. Dit kan er bijvoorbeeld toe leiden dat een model aan het begin van een simulatieperiode steviger ingrijpt in het bos om vanuit het oogpunt van het model een beheerachterstand weg te werken. Dit heeft vaak tot gevolg dat het oogstvolume in de eerste modeljaren iets wordt overschat. Desondanks geven de uitkomsten wel een goede indruk van de te verwachten ontwikkeling wanneer het huidige beheer wordt voortgezet.

5.3.2 Ontwikkeling oogstvolume

In figuur 5.1 is de door het EFISCEN Space model voorspelde ontwikkeling van het oogstvolume in het Nederlandse bos weergegeven voor de typen bosbeheer multifunctioneel bos en natuur die door Arets & Schelhaas (2019) zijn vastgesteld. Daarnaast is de oogst volgens het Forest Reference Level in de grafiek opgenomen (rode punten, FRL run).

De meeste oogst wordt gerealiseerd wanneer het gehele Nederlandse bos als multifunctioneel bos zou worden beheerd. Bij een beheer als natuurbos ligt de oogst aanzienlijk lager, meer dan 300.000 m³ in 2031, ten opzichte van multifunctioneel beheerd bos. De oogstvolumes onder de FRL liggen er precies tussenin. Dat is ook niet verwonderlijk aangezien het FRL een mix is van beide beheervormen. Uit deze resultaten kan worden geconcludeerd dat een jaarlijkse oogst ook van ongeveer 1,3 miljoen m³ richting 2030 zeker te verwachten is. De afname in het oogstvolume is gedeeltelijk het resultaat van het hanteren van een generieke maximale doeldiameter van 60 cm voor alle bomen die worden geoogst. Dit heeft met name voor loofboomsoorten en in mindere mate voor douglas en lariks tot gevolg dat de toekomstige oogst van bomen met een diameter >60 cm volgens het model niet plaatsvindt. Met name op langere termijn zorgt dit voor een lagere inschatting van de oogst, dan in de praktijk plaats zou kunnen vinden. Steeds meer bomen groeien dikker dan de doeldiameter waardoor deze bomen door het model niet meer worden geoogst. Terwijl dit in de praktijk waarschijnlijk wel zal gebeuren. Rekening houdend met dit gegeven is een veel minder sterke daling of zelfs een stabiele oogst over de gehele periode mogelijk meer realistisch.

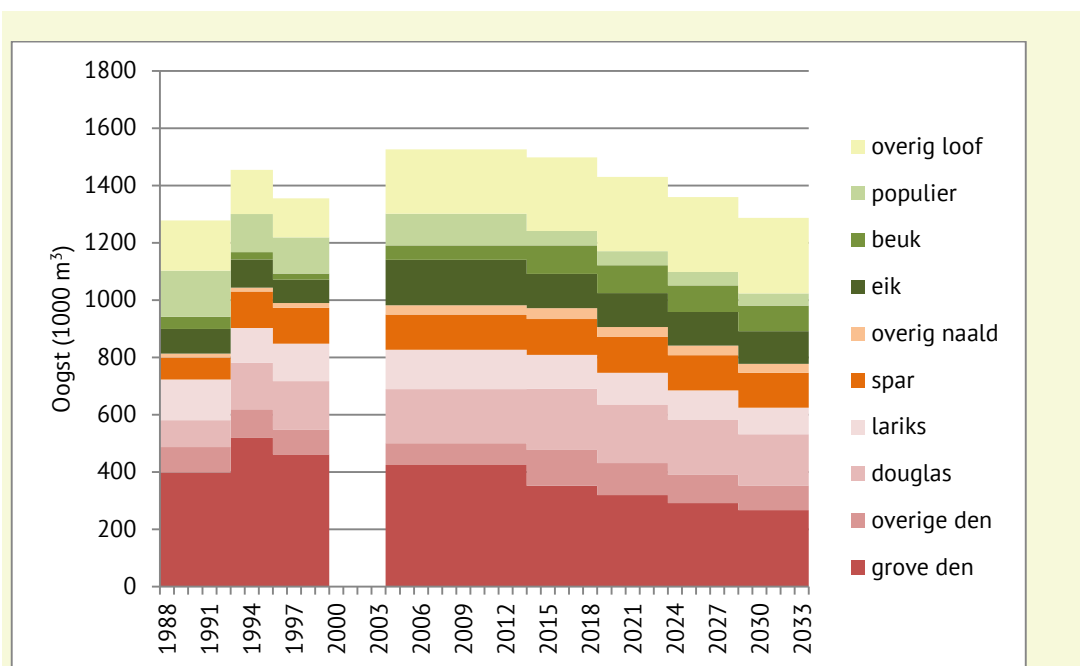


Figuur 5.1

Ontwikkeling van de jaarlijkse rondhoutoogst (in m³ spilhout met schors) tot en met 2031 onder de aanname dat de het totale bosoppervlak volledig wordt beheerd als multifunctioneel bos (multifunctional), of als natuur bos (nature). In aanvulling hierop is ook de oogst onder het Forest Reference Level (FRL) weergegeven. De FRL oogst geeft de situatie weer op basis van de bestaande mix in type beheer van de andere vier categorieën (Arets & Schelhaas, 2019)

5.3.3 Ontwikkeling van naaldhout naar loofhout

De verhouding binnen de oogst verschuift van naaldhout naar loofhout. Op dit moment hebben naaldhoutsoorten nog een aandeel van 66% dat aandeel neemt af naar 60% in 2030 (figuur 5.2). Concreet betekent dit een afname in het oogstvolume van naaldhoutsoorten van ca. 100.000 m³ per jaar en een toename in de oogst van loofhoutsoorten van ca. 72.000 m³ per jaar. De oogst van grove den en overige den neemt met meer dan 20% af en de toename in de oogst bij loofhout vindt met name plaats bij beuk en overige loofhoutsoorten, zoals es, esdoorn en berk.

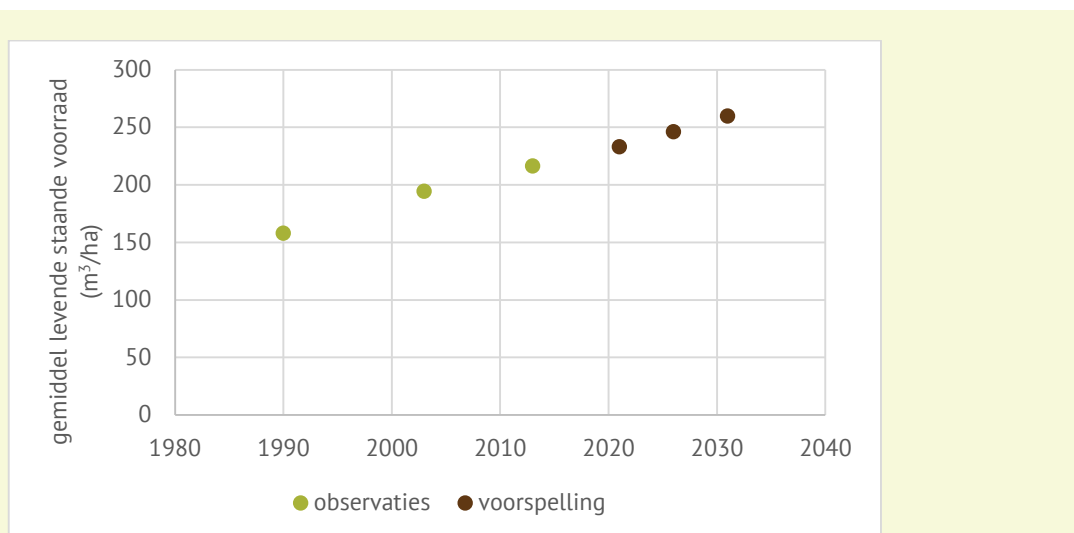


Figuur 5.2

Velling per boomsoort, zoals waargenomen tot en met 2012 binnen de nationale bosinventarisaties en de modeluitkomsten van EFISCEN Space (5 jaarlijkse gemiddelden voor betere vergelijking met bosinventarisatie uitkomsten) (Arets & Schelhaas, 2019)

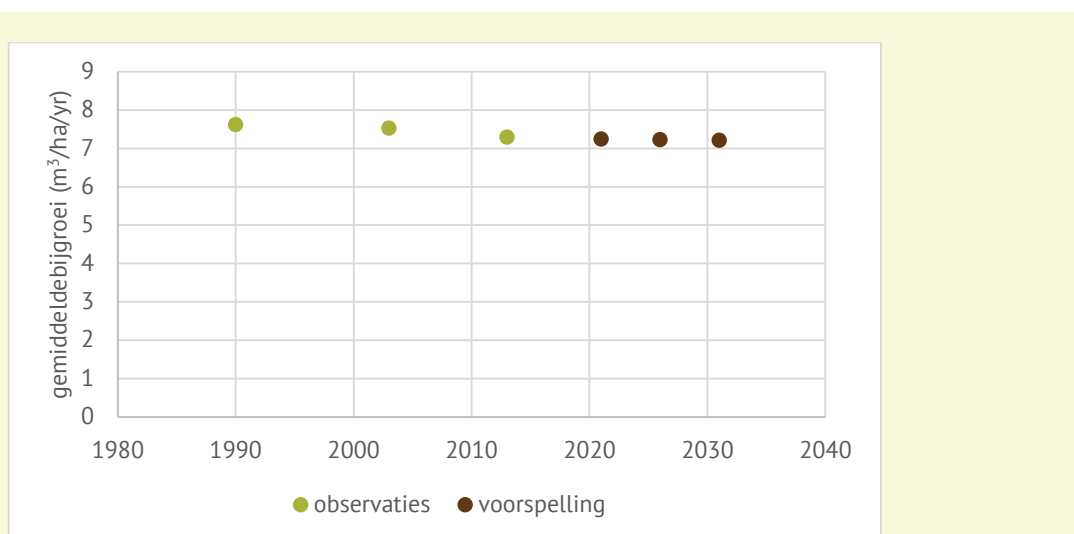
5.3.4 Ontwikkeling levende staande voorraad en bijgroei

De model uitkomsten laten zien dat de levende staande voorraad in het Nederlandse bos zich verder opbouwt richting 2030. Van een gemiddelde levende staande voorraad van meer dan 216 m³/ha naar een voorraad van 257 m³/ha in 2030 (figuur 5.3). De gemiddelde jaarlijkse bijgroei per hectare neemt geleidelijk af van 7,3 m³/ha/jr in 2015 naar 7,2 m³/ha/jr in 2030 (figuur 5.4). Dit is met name het gevolg van een afname van het aandeel van sneller groeiende naaldboomsoorten en een toename van het aandeel loofboomsoorten. Daarnaast speelt ook het ouder worden van het Nederlandse bos een rol waardoor de groei afneemt.



Figuur 5.3

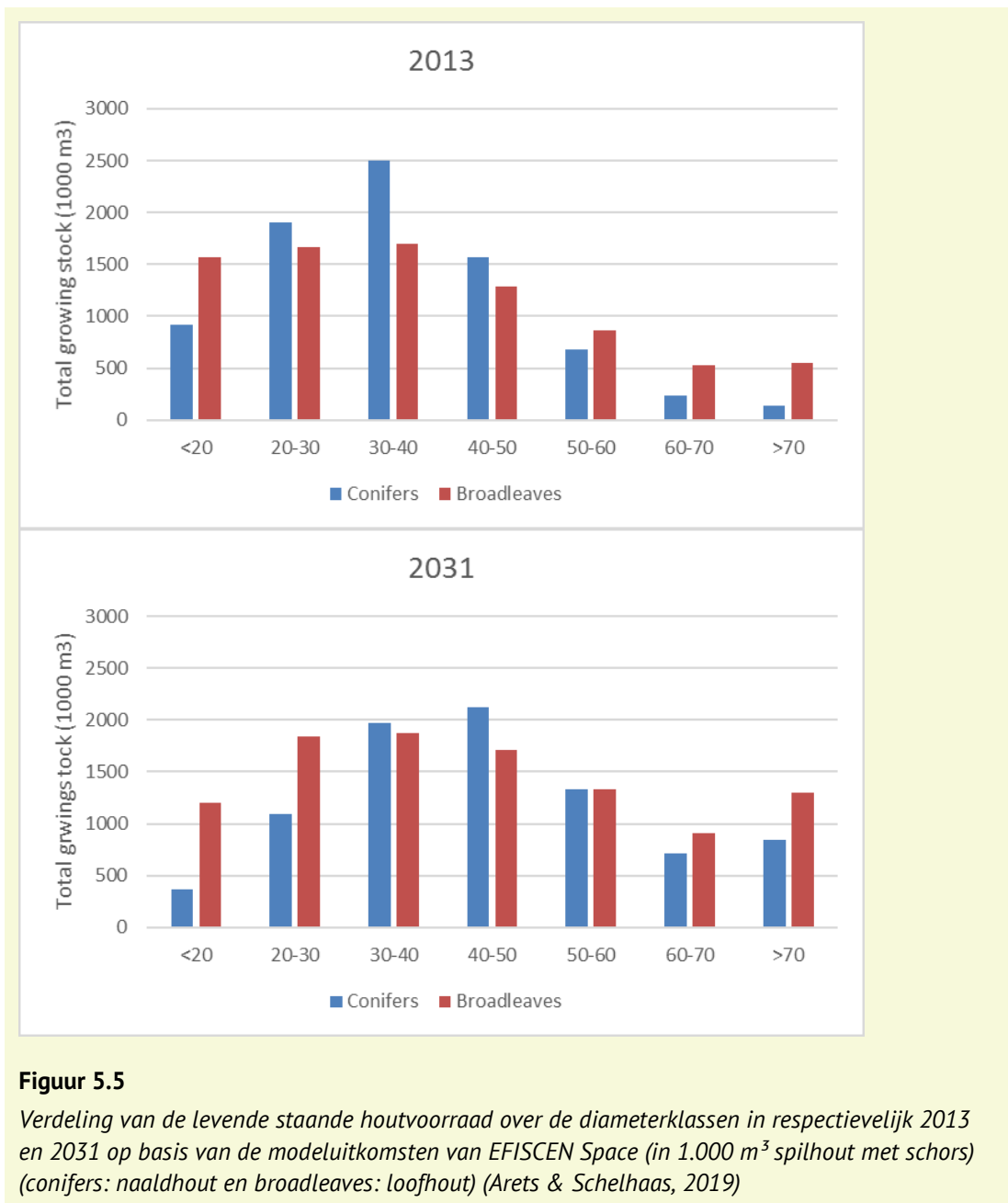
Ontwikkeling van de levende staande houtvoorraad (in m^3/ha), zoals waargenomen tijdens de nationale bosinventarisaties (NBI observaties) en voorspelde ontwikkeling op basis van de modeluitkomsten van EFISCEN Space uitkomsten (voorspelling) (Arets & Schelhaas, 2019)



Figuur 5.4

Ontwikkeling van de bijgroei (in $m^3/ha/jr$), zoals waargenomen tijdens de nationale bosinventarisaties (observaties) en voorspelde ontwikkeling op basis van de modeluitkomsten van EFISCEN Space uitkomsten (voorspelling) (Arets & Schelhaas, 2019)

De vergelijking tussen situatie in 2013 en 2031 (figuur 5.5) ten aanzien van de verdeling van de levende staande houtvoorraad over de diameterklassen maakt duidelijk dat de voorraad in de hogere diameterklassen toeneemt. Dit is het gevolg van het ouder worden van het Nederlandse bos en daarnaast het feit dat in de modelsimulatie bomen met een diameter van meer dan 60 cm niet worden geoogst. Als gevolg van het beperkte aandacht voor verjongingsmaatregelen in het bosbeheer in de afgelopen decennia neemt het aandeel van bomen met een diameter van minder dan 20 cm met name bij naalddhout sterk af.



5.4 Beschikbaarheid van hout in Europa

Met een totale oppervlakte van iets minder dan 161 miljoen hectare bedekken bossen ongeveer 38% van de landoppervlakte van de EU27+UK. Hiervan is meer dan 134 miljoen ha (83%) beschikbaar voor houtoogst. De totale levende staande houtvoorraad in het EU bos dat beschikbaar is voor houtoogst bedraagt meer dan 23 miljard m³ spilhout met schors en deze levende staande voorraad neemt jaarlijks toe (tabel 5.4).

De totale bijgroei in het EU27+UK bos beschikbaar voor houtoogst bedroeg in 2010 meer dan 720 miljoen m³ spilhout met schors en in 2010 werd er gemiddeld meer dan 520 miljoen m³ spilhout met schors geoogst in het areaal beschikbaar voor houtoogst (tabel 5.4). Er werd in 2010 dus gemiddeld ongeveer 72% van de bijgroei geoogst. Hierbij is het echter belangrijk te

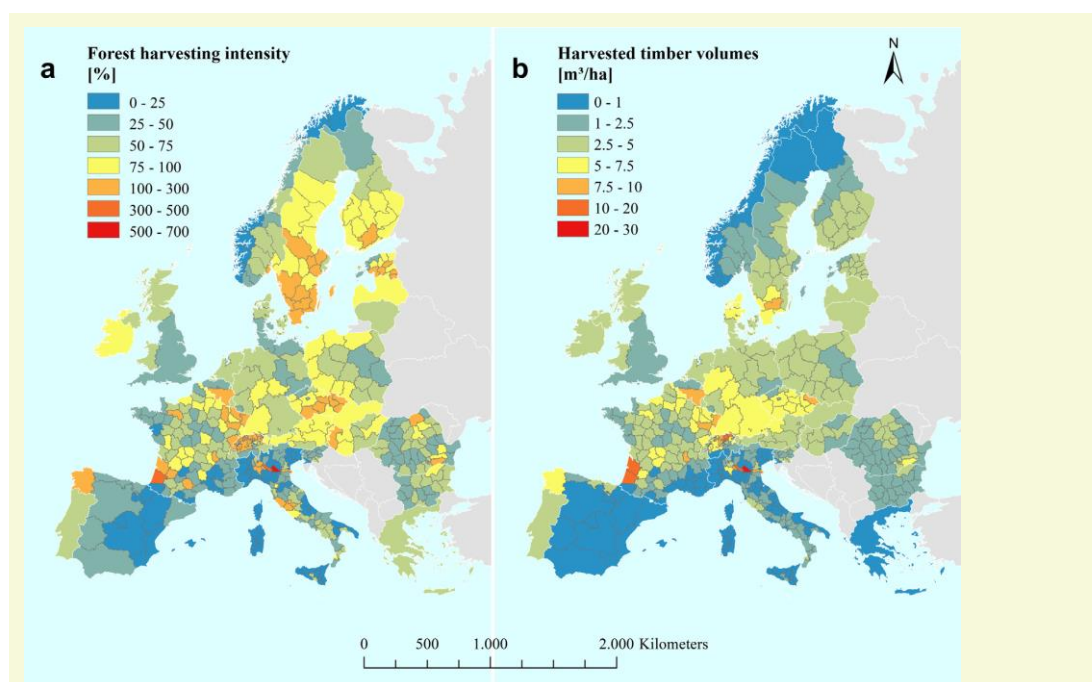
beseffen dat er op ongeveer 17% van de EU27+UK bosoppervlakte niet of in beperkte mate hout wordt geoogst. Het gemiddelde oogstaandeel van de bijgroei ligt over het gehele Europese bos dus lager.

Tabel 5.4

Bosareaal, levende staande houtvoorraad, bijgroei en velling van het bos in de EU27+UK, zowel totaal als het aandeel beschikbaar voor houtoogst in 2015 voor de oppervlakte en levende staande houtvoorraad en 2010 voor de bijgroei en velling (Forest Europe, 2015)

Variabelen	Totale EU27+UK	Beschikbaar voor houtoogst	Aandeel binnen totale bosareaal
Bosareaal (in ha)	161.000.000	134.500.000	83,6%
Levende staande voorraad (in 1.000 m ³ spilhout met schors) ²	26.500.000	23.200.000	87,5%
Bijgroei (in m ³ spilhout met schors) ²	Niet beschikbaar	720.600.000	100%
Oogst (in m ³ spilhout met schors) ²	Niet beschikbaar	522.300.000	100%

Gemiddeld wordt er in de EU dus iets meer dan 70% van de bijgroei geoogst. Figuur 5.6 laat zien dat het oogstaandeel van de bijgroei (forest harvesting intensity) sterk varieert binnen de EU. Een hoge oogstintensiteit wordt met name aangetroffen in regio's met een hoog aandeel van plantages (noorden van Portugal en zuidwesten van Frankrijk) en regio's met veel monoculturen van fijnspar en grove den die intensief worden beheerd (Zuid-Zweden, Zuid-Finland, Wallonië en delen van Duitsland).



Figuur 5.6

Oogstaandeel van de bijgroei (in %) (a) en (b) gemiddeld geoogst oogst volume (in m³/ha) in de periode 2000-2010 per regio in de EU (overgenomen uit: Levers et al., 2014).

Vanuit het oogpunt van duurzaam bosbeheer zou gesteld kunnen worden dat het verhogen van het oogstaandeel van de bijgroei naar 80% te verantwoorden zou zijn. Dat zou een toename van de oogst in de EU27+UK betekenen van meer dan 50 miljoen m³ naar bijna 580 miljoen m³ spilhout met schors.

5.4.1 Toekomstig rondhoutpotentieel in Europa

Er zijn verschillende analyses uitgevoerd naar het toekomstige rondhoutpotentieel in de EU of Europa. Binnen de EUWOOD studie (Mantau *et al.*, 2010) en de European Forst Sector Outlook II (EFSOS)²³ studie die dezelfde uitgangspunten hanteren wordt een oogstvolume tussen de 500 en 600 miljoen m³ spilhout met schors in 2030 als realistisch beschouwd. Waarbij de ondergrens betrekking heeft op een scenario waarin vol wordt ingezet op het beschermen van de biodiversiteit en de bovengrens uitgaat van maximaliseren van de oogst met begrenzing van de maximale oogst ten opzichte van de bijgroei. Beide studies gaan uit van 2010 als startjaar van de modelberekeningen.

Als gevolg van het ouder worden van het Europese bos verwachten Grassi *et al.* (2018) een autonome toename van de rondhoutoogst in de EU met 9% in de periode 2021-2030 ten opzichte van de situatie in de periode 2000-2009. Zij stellen dat als gevolg van het ouder worden van het bos meer houtoogst nodig is om het toekomstige bos op dezelfde manier te kunnen blijven beheren. Wanneer wordt uitgegaan van het oogstvolume binnen de EU in 2005 (ca. 516 miljoen m³ spilhout met schors), dan zou de verwachting van Grassie *et al.* (2018) een gemiddelde oogst in de periode 2021-2030 betekenen van bijna 563 miljoen m³ spilhout met schors. Dat is dus 40 miljoen m³ spilhout met schors meer, dan de situatie in 2010 en zonder aanvullende interventies om meer hout te mobiliseren.

Ook binnen het Europese project SIMWOOD (2013-2017)²⁴, gericht op het vergroten van de mobilisatie van hout uit bossen en andere houtige beplantingen in Europa, is gerekend aan het additionele te mobiliseren potentieel aan hout uit de Europese bossen. Daarbij is binnen de randvoorwaarden van duurzaam bosbeheer gekeken welke gedeelte van de bijgroei dat nog niet wordt geoogst realistisch te mobiliseren is, dus zonder grote inspanningen om bouseigenaren te laten overgaan tot houtoogst. De studieresultaten laten zien dat binnen de 18 onderzochte, voor de EU representatieve, regio's bijna 10% van het onbenutte potentiaal gemakkelijk of met gemiddelde inspanning te mobiliseren is (SIMWOOD, 2018, p 30). Dit betekent een additioneel oogstvolume van ongeveer 50 miljoen m³ spilhout met schors.

Het potentieel aan extra oogst vanuit het Europese bos zonder de aanplant van nieuwe bossen of de introductie van innovatieve beheerconcepten om de productie te kunnen vergroten, kan dus worden vastgesteld tussen de 40 en 50 miljoen m³ spilhout met schors. Wat duidelijk maakt dat een toename in de vraag naar hout vanuit bijvoorbeeld het inzetten op hoogwaardig houtgebruik in de bouw niet meteen zal leiden tot tekorten en een bedreiging zal vormen voor de andere functies die de bossen leveren. Zeker wanneer ook nog wordt meegenomen dat Europa op dit moment een netto exporteur is van bijvoorbeeld gezaagd naaldhout.

Dit potentieel is echter niet van de ene op de andere dag beschikbaar. Figuur 5.6 maakt bijvoorbeeld duidelijk dat verhoging van de oogst niet overal in de EU te verantwoorden is. Daarnaast zullen er strategieën ontwikkeld moeten worden voor het daadwerkelijk

²³ <http://www.unece.org/efsos2.html>

²⁴ <http://simwood.efi.int/about-the-project.html>

mobiliseren van het additionele potentieel (SIMWOOD, 2018). Een grotere vraag naar hout zal dat proces zeker versnellen.

5.5 Hoe in te spelen op de grotere vraag naar hout

In de opdrachtomschrijving wordt de vraag gesteld of het Nederlandse bosbeheer kan inspelen op de verwachte grotere vraag naar hout voor hoogwaardige toepassing.

In de eerste plaats moeten bosbeheerders ondersteund worden om het bos overeind te houden. Als er niets wordt gedaan aan de al decennialange aanhoudende verdroging en verzuring van de Nederlandse bossen, dan is het in de toekomst niet meer mogelijk om hout te produceren uit deze bossen, voor welke toepassing dan ook.

Aanpassingen

Met het huidige beheer kan al aan de vraag worden voldaan, maar dit vraagt wel aanpassingen in de rondhoutketen en de wijze waarop de boseigenaar en/of -beheerders hun hout aanbieden aan de markt. Hier volgen een aantal aanbevelingen:

1. Opleiding. De bosbeheerder moet leren om zijn bos gezond te houden en te kijken vanuit het bos naar de verwerking en niet vanuit de verwerking naar het bos. Daarnaast moet de bosbeheerder kwaliteitshout wel kunnen herkennen. Hij moet weten wat de verdeling is van de verschillende sortimenten in het bos.

2. Durf te kiezen. Er zit een hele wereld tussen kaalkap en uitkap. Als de bosbeheerder wil voldoen aan een grote vraag naar rondhout, dan zal er efficiënt gewerkt moeten worden met rechte stammen en dunningspaden, anders kan het financieel niet uit. Dit bulkhout kan geproduceerd worden op plantages op landbouwgrond, bijvoorbeeld in overgangszones tussen landbouw en natuurgebieden. In complexe bossen kan beter ingezet worden op kleinschaligheid en kwaliteitshout voor nichemarkten.

De inzet op beheer gericht op de bevordering van de aanwas en kwaliteit in individuele bomen levert meer kwaliteitshout op. Omdat de beheer inspanningen worden geconcentreerd op deze bomen levert dit niet meteen een grotere toekomstige hoogwaardige afzet van het Nederlandse hout op. Dit beheertype kan wel worden toegepast om met name kwaliteitsloofhout te produceren waar in Nederland binnen het huidige beheer te weinig aandacht voor is. Hetgeen er onder andere in resulteert dat veel loofhout nu wordt afgezet richting het hardhout sortiment.

3. Waardeer naaldbomen. Naalddhout is nog steeds erg belangrijk in de houtverwerkende industrie. Het is van belang om in gemengde bossen ook daadwerkelijk ruimte te behouden voor naaldbomen. Zij representeren vooralsnog de “cash cows” van de bosbeheerder. Daarnaast verschillen naalddhout en loofhout op het gebied van houteigenschappen waardoor ze geschikt zijn voor verschillende toepassingen. Ook in de toekomst zal naalddhout om die reden een groot deel van de markt uit blijven maken.

6 Klimaatimpact van hoogwaardige toepassing

In dit hoofdstuk wordt de klimaatimpact van hoogwaardige houttoepassing beschreven. Allereerst wordt aan de hand van beschikbare data en literatuur de uitgangssituatie geschetst van houtoogst, afzet en toepassing in Nederland. Vervolgens wordt een korte toelichting gegeven op de omzettings- en substitutiefactoren voor de verschillende houtproductklassen waarmee het CO₂-effect van de Nederlandse houtoogst wordt berekend. Tenslotte wordt de potentiële CO₂-winst berekend bij hoogwaardig houtgebruik.

6.1 Vaststellen van het uitgangsscenario

Om een inschatting te maken van de mogelijke klimaatimpact van hoogwaardige toepassingen van Nederlands hout dient eerst de uitgangsscenario geschetst te worden. Daarbij zijn de huidige houtoogst in het Nederlandse bos en de toepassing daarvan het uitgangspunt.

Vervolgens is het van belang de klimaateffecten van toepassing van hout inzichtelijk te maken. Enerzijds wordt de CO₂ die opgeslagen is in de houtproducten in de keten berekend. Anderzijds wordt het klimaateffect van de (hoogwaardige) houttoepassing ten opzichte van alternatief toe te passen grondstoffen in kaart gebracht. Het zogenaamde substitutie-effect. Om beide klimaateffecten goed te kunnen kwantificeren, is inzicht in de levensduur en hergebruik van houttoepassingen essentieel.

6.1.1 Houtoogst en verdeling per productklasse

Op basis van de rondhoutenquête, die jaarlijks uitgevoerd wordt door Probos, is vastgesteld hoeveel industrieel rondhout in Nederland is geogst in bos. Het gemiddelde over de periode 2014-2018 bedraagt 933.000 m³ werkhout met schors. 67% hiervan bestaat uit naaldhout en 33% uit loofhout. Naast het industriële rondhout, wordt brandhout geogst uit het Nederlandse bos. Het totale volume brandhout bedraagt zo'n 500.000 m³ werkhout met schors.

Naast het totale oogstvolume geeft de rondhoutenquête ook inzicht in de afzet van dit industriële rondhout. Voor de CO₂-berekening is onderscheid gemaakt in vier productgroepen:

- I) houtproducten met een lange levensduur, bijvoorbeeld bouw- en constructiehout;
- II) houtproducten met een middellange levensduur, zoals vezel-, fineer, meubel, kist- en paalhout;
- III) houtproducten met een korte levensduur, zoals papier, pulp en karton en
- IV) energiehout, zoals brandhout en chips.

De initiële afzet van het hout is niet volledig gelijk aan de uiteindelijke toepassing van dit hout. Zo wordt bijvoorbeeld rondhout voor bouw en constructiehout verzaagd waarbij er zaagverlies optreedt. Dit betekent dat er naast balken en planken ook schaaldelen, afkortstukken, zaagsel en schaafsel vrijkomt. Deze nevenproducten worden niet als bouw- en constructiehout toegepast, maar in bijvoorbeeld vezelhout of energiehout. Zo komt bij de

oogst van 1 ton zaaghout uiteindelijk gemiddeld slechts 27% van de koolstof terecht in producten met een lange levensduur.

Tabel 6.1 en 6.2 geven de verdeling van de totale houtoogst in Nederland in de vier productgroepen weer, respectievelijk voor naald- en loofhout. De oogstvolumes zijn gebaseerd op de gemiddelde houtoogst in de jaren 2014 tot en met 2018. In de tabellen wordt onderscheid gemaakt tussen initiële afzet en het volume dat, na zaagverlies, daadwerkelijk in de productklassen terecht komt. Daarnaast is het daadwerkelijk toegepaste houtvolume omgerekend naar ton droge stof. Dit is gedaan op basis van het gewogen gemiddelde van het soortelijk gewicht bij 12% vocht. Tenslotte is dit gewicht omgerekend naar CO₂-equivalenten.

In totaal wordt er dus jaarlijks gemiddeld 1,43 miljoen m³ werkhout met schors rondhout (673.000 m³ naaldhout en 760.000 m³ loofhout) in Nederland geogst. Samen bevat dit geogste hout circa 1,2 Mton CO₂.

Tabel 6.1

Verdeling van Nederlandse naaldhouthoutoogst in productklassen. De houtoogstcijfers zijn gebaseerd op de gemiddelde oogst in de jaren 2014-2018.

	lange levensduur	Middellange levensduur	Korte levensduur	Energiehout	Totaal
Initiële afzet ²⁵ (m ³) ²⁶	290.000	230.000	103.000	50.000	673.000
Daadwerkelijke toepassing na zaagverlies (m ³) ²	110.000	202.000	154.000	207.000	673.000
Ton droge stof	49.000	90.000	69.000	92.000	300.000
Ton CO ₂	90.000	165.000	126.000	169.000	550.000

Tabel 6.2

Verdeling van Nederlandse loofhouthoutoogst in productklassen. De houtoogstcijfers zijn gebaseerd op de gemiddelde oogst in de jaren 2014-2018.

	lange levensduur	Middellange levensduur	Korte levensduur	Energiehout	Totaal
Initiële afzet (m ³) ²	96.000	124.000	90.000	450.000	760.000
Herverdeling na zaagverlies (m ³) ²	43.000	91.000	94.000	531.000	890.389
Ton droge stof	21.000	44.000	46.000	266.000	430.385
Ton CO ₂	38.000	81.000	84.000	471.000	674.000

²⁵ Met initiële afzet wordt het totale volume rondhout bedoeld dat is afgezet richting de betreffende toepassing.

²⁶ Werkhout met schors

6.1.2 Levensduur producten en substitutie

Om te bepalen hoeveel CO₂ er in houtproducten in de keten is opgeslagen, is inzicht in de levensduur van de houtproducten essentieel. Voor de inschatting van de levensduur wordt de zogenoemde omzettingsfactor gebruikt. De omzettingsfactor is dus gekoppeld aan de verwachte levensduur van het hout en geeft aan hoe snel de koolstof uit dit hout naar verwachting vrijkomt.

In het kader van deze studie zijn de omzettingsfactoren beschreven in de studie van Wirth et al. (2004) als basis genomen. Wirth et al. (2004) hebben deze factoren berekend door getallen uit diverse literatuurbronnen te middelen. Voor bouw- en constructiehout komen ze tot een gemiddelde factor van $0,020 \pm 0,008$ (n=9). Voor meubelhout komen ze tot een gemiddelde factor van $0,039 \pm 0,020$ (n=6). Voor papier komen ze tot een gemiddelde factor van $0,318 \pm 0,224$ (n=7). Tenslotte wordt voor energiehout een omzettingsfactor van 0,7 gehanteerd. Deze factor is overgenomen uit Wördehoff et al. (2017) (tabel 6.3). Deze omzettingsfactor van 0,7 komt overeen met een gemiddelde levensduur van ongeveer 1,4 jaar. Terwijl de omzettingsfactor van 0,02 voor bouw- en constructiehout neerkomt op een gemiddelde levensduur van 50 jaar.

Naast het vastleggen van CO₂ in producten, kan het toepassen van hout ook bijdragen aan het voorkomen van CO₂ uitstoot. Dit is het geval indien hout toegepast wordt ter vervanging van andere grondstoffen, waarbij in het productieproces schadelijke (broeikas)gassen vrijkomen. Dit is het zogenaamde substitutie-effect.

Voor het berekenen van het substitutie-effect is de studie van Knauf et al. (2013) als basis gebruikt. Knauf et al. (2013) stellen dat voor energiehout de substitutiefactoren in de literatuur liggen tussen 0,5 en 1 tC/tC en dat de meest gebruikte factor in de literatuur 0,67 tC/tC is. Knauf et al. (2013) hebben de substitutiefactor voor materiaaltoepassing van hout gebaseerd op substitutiefactoren uit literatuur voor verschillende productklassen voor hout. Hieruit hebben ze een gemiddelde substitutiefactor berekend van 1,47 tC/tC (afgerond 1,5) (tabel 6.3).

In een recente studie van Leskinen et al. (2018) zijn op basis van literatuur ook substitutiefactoren berekend voor materiaaltoepassingen van hout. Zij komen tot een gemiddelde factor van 1,2. Hierbij is geen rekening gehouden met het volumeaandeel van verschillende houtproducten op de markt.

Tabel 6.3

Omzettings- en substitutiefactoren van de verschillende productklassen (Wördehoff et al., 2017) bewerkt door Probos).

	lange levensduur	Middellange levensduur	Korte levensduur	Energiehout
Omzettingsfactor	0,02	0,039	0,318	0,70
Substitutiefactor	1,50	1,50	0,67	0,67

De omzettings- en substitutiefactoren zoals hierboven beschreven hebben uitsluitend betrekking op een eenmalige houttoepassing in één productgroep. Er wordt hierbij dus uitgegaan van het feit dat na deze eenmalige toepassing het hout aan het einde van de

levensduur van dit product niet opnieuw wordt toegepast in andere producten of voor opwekking van warmte middels verbranding. In de praktijk gebeurt dit uiteraard wel. Echter, specifieke cijfers aangaande hergebruik van houtproducten in Nederland zijn niet voorhanden. Ook hiervoor is gebruikt gemaakt van de studie van Wördehoff et al. (2017) waarin cascaderingsfactoren per productklasse zijn berekend op basis van de Duitse deelstaat Noordrijn-Westfalen. Deze cascaderingsfactoren geven weer hoe het hout aan het einde van de levensduur van een product in een bepaalde productklasse opnieuw wordt ingezet.

Wanneer bijvoorbeeld houtproducten met een middellange levensduur vrijkomen (nadat ze als product zijn benut), zal 20% opnieuw voor producten met een middellange levensduur worden benut. 45% zal worden benut voor producten met een korte levensduur en 35% zal als energiehout worden benut (tabel 6.4).

Tabel 6.4

Cascaderingsfactoren van de verschillende productklassen (Wördehoff et al. (2017) bewerkt door Probos).

	lange levensduur	Middellange levensduur	Korte levensduur	Energiehout
Houtproducten lange levensduur	-	-	-	-
Houtproducten middellange levensduur	0,67	0,20	-	-
Houtproducten korte levensduur	-	0,45	0,05	-
Energiehout	0,33	0,35	0,95	-

Om de cascadering van de houtproducten door de gehele keten te verwerken in de berekening voor de vastlegging van CO₂ in houtproducten en CO₂ uitsparing middels substitutie, zijn de omzettings- en substitutiefactoren (tabel 6.3) verrekend met de cascaderingsfactoren (tabel 6.4). Deze nieuw berekende omzettings- en substitutiefactoren zijn weergegeven in tabel 6.5.

Tabel 6.5

Nieuw berekende omzettings- en substitutiefactoren, inclusief cascadering, van de verschillende productklassen.

	lange levensduur	Middellange levensduur	Korte levensduur	Energiehout
Omzettingsfactor	0,014	0,029	0,21	0,70
Substitutiefactor	3,641	2,866	1,37	0,67

6.1.3 CO₂-vastlegging en -substitutie door houttoepassing

Met de nieuw berekende omzettings- en substitutiefactoren is de CO₂, opgeslagen in houtproducten en uitgespaard door substitutie, berekend op basis van de huidige houtoogst, afzet en toepassing. Deze berekeningen hebben betrekking op een periode van 10 jaar, waarbij 2020 als basisjaar gehanteerd wordt.

Indien de Nederlandse houtoogst in de periode 2020-2030 gelijk blijft en de houtafzet niet verandert, resulteert dit in 5,49 Mton CO₂ opgeslagen in houtproducten in 2030. Daarnaast is ongeveer 21 Mton CO₂ uitgespaard middels substitutie. Dit resulteert in een totale CO₂ -emissiereductie van iets meer dan 26 Mton (tabel 6.6).

Tabel 6.6

CO₂-vastlegging in houtproducten en -substitutie door houttoepassingen in de periode 2020-2030 op basis van huidige houtoogst, afzet en toepassing.

Jaar	CO ₂ opgeslagen in houtproducten (Mton CO ₂)	Cumulatieve Substitutie (Mton CO ₂ -equivalenten)	Totaal (Mton CO ₂ -equivalenten)
2020	1,22	1,89	3,11
2021	1,95	3,78	5,72
2022	2,49	5,67	8,16
2023	2,96	7,56	10,51
2024	3,38	9,45	12,83
2025	3,78	11,33	15,11
2026	4,16	13,22	17,38
2027	4,51	15,11	19,62
2028	4,85	17,00	21,85
2029	5,18	18,89	24,07
2030	5,49	20,78	26,27

6.2 Potentie voor CO₂-winst

Met de CO₂-balans van de toepassing van Nederlands hout op basis van de huidige oogst, afzet en verwerking in beeld, kan het klimaateffect van verschillende maatregelen gekwantificeerd worden.

Zo is de ambitie uitgesproken (Nederlands) hout zo hoogwaardig mogelijk in de keten in te zetten. Dit zal een verschuiving van de afzet en toepassing van het Nederlands hout tot gevolg hebben. Ook bijvoorbeeld gericht beheer op kwaliteitshout zal een dergelijke verschuiving opleveren. Dit wordt behandeld in paragraaf 6.2.1.

Daarnaast kan ook gedacht worden aan een intensivering van de oogst, of een toename van het oogstvolume als gevolg van het uitbreiden van het bosareaal in Nederland. Dit wordt behandeld in paragraaf 6.2.2.

Ook indien technische innovaties in de (rond)houtverwerking zich voordoen zal dit tot efficiëntere verwerking en hoogwaardigere toepassingen leiden. Tenslotte leidt meer en efficiënter cascaderen, hergebruiken en recycleren tot mogelijke CO₂-winst. Dit wordt behandeld in paragraaf 6.2.3.

In de onderstaande secties zal voor een aantal scenario's de CO₂-winst ten opzichte van de huidige omstandigheden gekwantificeerd worden.

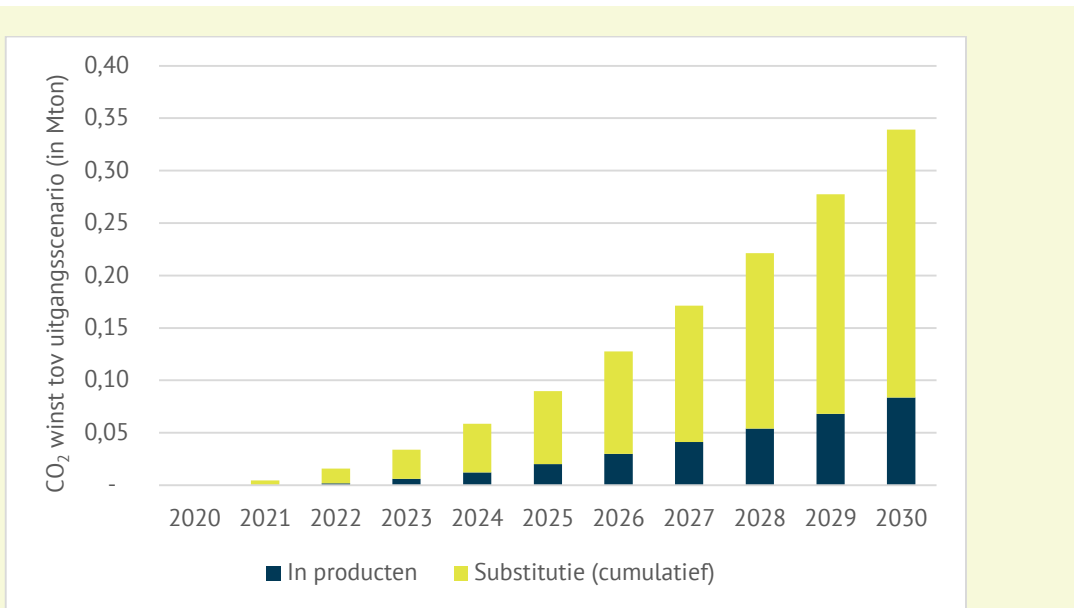
6.2.1 Hoogwaardiger houtgebruik

Door het Nederlandse hout hoogwaardiger toe te passen blijft de CO₂, opgeslagen in de houtproducten, langer vastgelegd in de keten. Aan de ene kant vanwege het feit dat hoogwaardigere toepassingen vaak een langere levensduur hebben. Dit wordt gekenmerkt door een lagere omzettingfactor (tabel 6.3). Aan de andere kant kunnen houtproducten met een hoogwaardige toepassing over het algemeen vaker hergebruikt worden in vergelijking met houtproducten met een laagwaardigere toepassing.

Indien er over de gehele breedte van de productklassen een geleidelijke verschuiving optreedt in afzet naar een hoogwaardigere productklasse, kan dit CO₂-winst opleveren. Er zijn drie scenarioberekeningen uitgevoerd, waarbij er is uitgegaan van een verschuiving van respectievelijk 10%, 20% of 50% van de houtafzet naar hogere productklassen. Deze verschuiving vindt plaats over een periode van 10 jaar (2020-2030), waarbij 2020 als basisjaar geldt.

Deze verschuiving dient als volgt geïnterpreteerd te worden: indien de verschuiving bijvoorbeeld 10% bedraagt, zal ieder jaar, gedurende de periode van 10 jaar, de afzet naar de verschillende productklassen met 1% verschuiven in de richting van de hoogwaardigere productklassen. Zo zal er in 2021 1% van de afzet die in 2020 nog naar het energiehout ging, afgezet worden naar producten met een korte levensduur. Hetzelfde geldt voor producten met een korte levensduur; 1% van de afzet naar producten met een korte levensduur in 2020, zal in 2021 afgezet worden naar producten met een middellange levensduur. Ook voor producten met een middellange levensduur treedt deze verschuiving op. In 2022 vindt dus een verschuiving van 2% plaats ten opzichte van het basisjaar 2020, in 2023 3%, etc. In 2030 is op deze manier een geleidelijke verschuiving ontstaan in afzet naar productklassen van 10% ten opzichte van het basisjaar 2020.

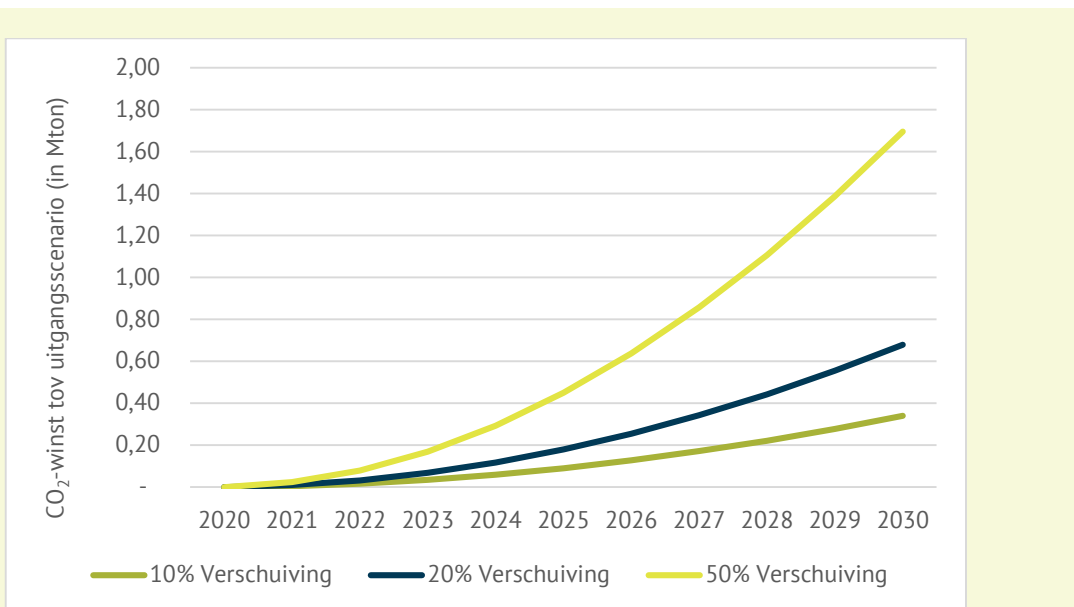
Figuur 6.1 geeft de resultaten van de CO₂-winst weer van de geleidelijke verschuiving in afzet van 10%. Na 10 jaar is 0,08 Mton CO₂ meer opgeslagen in houtproducten in vergelijking met het uitgangsscenario. Voor substitutie geldt een toename van 0,26 Mton CO₂ over de periode van 10 jaar ten opzichte van het uitgangsscenario. Samen levert een geleidelijke verschuiving in toepassing naar een hoogwaardigere productklasse van 1% per jaar dus een CO₂-winst op van 0,34 Mton.



Figuur 6.1

CO₂-winst van een geleidelijke verschuiving van afzet van Nederlands hout van 10% (in een periode van 10 jaar) over de gehele breedte van de productklassen. Hierbij is onderscheid gemaakt in CO₂-winst als gevolg van opslag in houtproducten en substitutie.

Figuur 6.2 en tabel 6.7 geven de CO₂-winst weer van een verschuiving van 10%, 20% en 50% van afzet naar een hoogwaardigere productklasse. Een verschuiving van 20% leidt in totaal tot een CO₂-winst van 0,7 Mton. 50% verschuiving heeft een CO₂-winst van 1,7 Mton tot gevolg (tabel 6.7).



Figuur 6.2

CO₂-winst van een geleidelijke verschuiving van afzet van Nederlands hout van 10%, 20% en 50% over de gehele breedte van de productklassen naar een hoogwaardigere productklasse.

Tabel 6.7

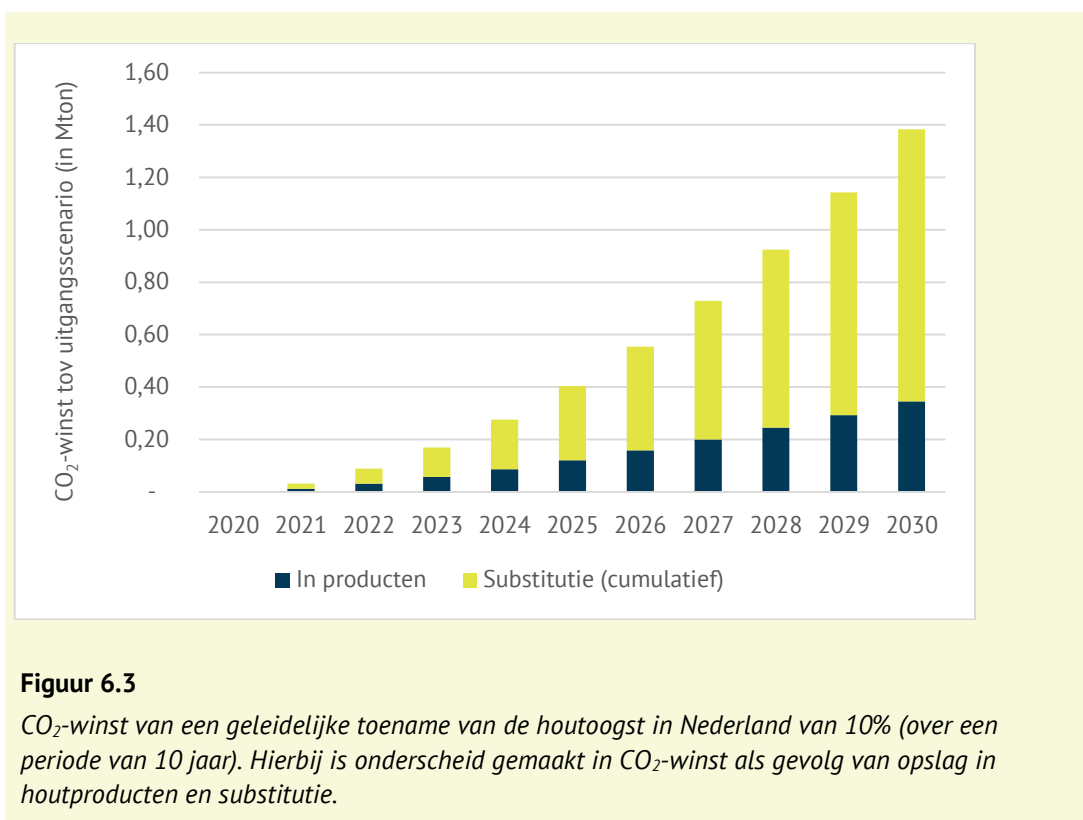
CO₂-winst van een geleidelijke verschuiving van afzet van Nederlands hout van 10%, 20% en 50% over de gehele breedte van de productklassen naar een hoogwaardigere productklasse. Hierbij is onderscheid gemaakt in CO₂-winst als gevolg van opslag in houtproducten en substitutie (in Mton CO₂).

Jaar	Uitgangsscenario			10% Verschuiving			20% Verschuiving			50% Verschuiving		
	In producten	Substitutie (cumulatief)	Totaal	In producten	Substitutie (cumulatief)	Totaal	In producten	Substitutie (cumulatief)	Totaal	In producten	Substitutie (cumulatief)	Totaal
2020	1,22	1,89	3,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2021	1,95	3,78	5,72	-	0,00	0,00	-	0,01	0,01	-	0,02	0,02
2022	2,49	5,67	8,16	0,00	0,01	0,02	0,00	0,03	0,03	0,01	0,07	0,08
2023	2,96	7,56	10,51	0,01	0,03	0,03	0,01	0,06	0,07	0,03	0,14	0,17
2024	3,38	9,45	12,83	0,01	0,05	0,06	0,02	0,09	0,12	0,06	0,23	0,29
2025	3,78	11,33	15,11	0,02	0,07	0,09	0,04	0,14	0,18	0,10	0,35	0,45
2026	4,16	13,22	17,38	0,03	0,10	0,13	0,06	0,20	0,25	0,15	0,49	0,64
2027	4,51	15,11	19,62	0,04	0,13	0,17	0,08	0,26	0,34	0,21	0,65	0,86
2028	4,85	17,00	21,85	0,05	0,17	0,22	0,11	0,33	0,44	0,27	0,84	1,11
2029	5,18	18,89	24,07	0,07	0,21	0,28	0,14	0,42	0,55	0,34	1,05	1,39
2030	5,49	20,78	26,27	0,08	0,26	0,34	0,17	0,51	0,68	0,42	1,28	1,70

6.2.2 Toename of intensivering van de houtoogst

Ook indien er meer hout in Nederland geogst wordt heeft dit effect op de CO₂-balans. Er wordt dan namelijk ook meer Nederlands hout verwerkt, afgezet en toegepast. Hierdoor zal de CO₂ opgeslagen in houtproducten en bespaard als gevolg van substitutie ook toenemen.

Een geleidelijke toename van de houtoogst van 10% over een periode van 10 jaar, een toename van 1 % per jaar op basis van het basisjaar 2020, levert een totale CO₂-winst op van 1,38 Mton. Hiervan is 0,34 Mton te wijten aan additionele opslag in houtproducten en 1,04 Mton aan substitutie (figuur 6.3 en tabel 6.8). Hierbij is aangenomen dat het additioneel geogste hout eenzelfde afzet en toepassing kent als in de huidige situatie.



Figuur 6.3

CO₂-winst van een geleidelijke toename van de houtoogst in Nederland van 10% (over een periode van 10 jaar). Hierbij is onderscheid gemaakt in CO₂-winst als gevolg van opslag in houtproducten en substitutie.

Tabel 6.8

CO₂-winst van een geleidelijke toename van de houtoogst in Nederland van 10% (over een periode van 10 jaar). Hierbij is onderscheid gemaakt in CO₂-winst als gevolg van opslag in houtproducten en substitutie (in Mton CO₂).

Jaar	Uitgangsscenario			10% Toename van de houtoogst		
	In producten	Substitutie (cumulatief)	Totaal	In producten	Substitutie (cumulatief)	Totaal
2020	1,22	1,89	3,11	-	-	-
2021	1,95	3,78	5,72	0,01	0,02	0,03
2022	2,49	5,67	8,16	0,03	0,06	0,09
2023	2,96	7,56	10,51	0,06	0,11	0,17
2024	3,38	9,45	12,83	0,09	0,19	0,28
2025	3,78	11,33	15,11	0,12	0,28	0,40
2026	4,16	13,22	17,38	0,16	0,40	0,55
2027	4,51	15,11	19,62	0,20	0,53	0,73
2028	4,85	17,00	21,85	0,24	0,68	0,92
2029	5,18	18,89	24,07	0,29	0,85	1,14
2030	5,49	20,78	26,27	0,34	1,04	1,38

Een directe toename van de houtoogst zal, met de eerder genoemde aanname, logischerwijs resulteren in een evenredige CO₂-winst van gelijke ordegrrootte. Indien de houtoogst in 2021 bijvoorbeeld met 10% toeneemt ten opzichte van het basisjaar 2020 zal dit ook resulteren in een CO₂-winst van 10%.

6.2.3 Meer en efficiënter hergebruiken, recyclen en cascaderen

Een laatste manier om een aanzienlijke CO₂-winst te boeken met het toepassen van Nederlands hout is het meer en efficiënter hergebruiken, recyclen en cascaderen van houtproducten. Dit sluit ook direct aan bij de ambities van de rijksoverheid in het kader van de circulaire economie. Ook slimme detaillering en toepassing van houtproducten kan leiden tot een hoger aandeel van hergebruik of cascadering. Denk hierbij bijvoorbeeld aan gemakkelijk demontabele constructie-elementen.

Voordat hier een berekening met betrekking tot de klimaatimpact van gemaakt kan worden dient de huidige recyclingstructuur van Nederlands hout beter in beeld gebracht te worden. Hiermee kunnen de cascaderingsfactoren (tabel 6.4) aangescherpt worden specifiek voor de huidige Nederlandse situatie. De volgende stap is om de mogelijkheden voor meer en efficiënter cascaderen inzichtelijk te maken. Hiermee kan vervolgens een potentiële CO₂-winst berekend worden.

7 Randvoorwaarden voor optimale ketenontwikkeling

Eén van de opdrachten vanuit het Klimaatakkoord binnen de tafel landgebruik is erop gericht de koolstofvastlegging in de keten te versterken door een hoogwaardige toepassing van hout en andere producten uit het beheer van de groene ruimte te vergroten. Daarnaast is het van belang dat de keten zich dusdanig ontwikkelt dat een optimale bijdrage wordt geleverd aan zowel het bos als aan het circulair en duurzaam inzetten van hout.

Belangrijk daarvoor is allereerst goed inzicht te krijgen in de huidige houtketen; van bos tot aan de toepassing. Om te komen tot meer hoogwaardig houtgebruik zijn veranderingen in de keten noodzakelijk. Geijkte patronen moeten doorbroken worden en verhoudingen tussen de verschillende ketenpartijen zullen mogelijk verschuiven en er zullen ketenpartijen opstaan of vervallen.

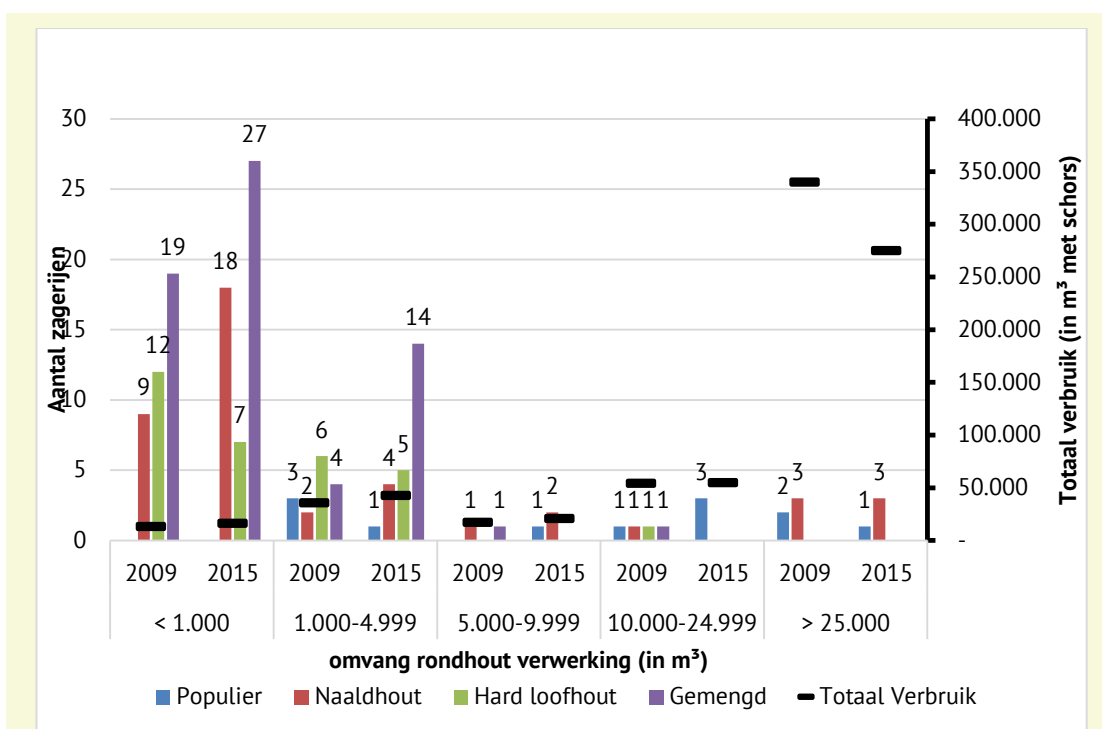
7.1 Structuur rondhoutsector

De huidige structuur van de Nederlandse rondhoutsector ziet er als volgt uit. Circa 30 bosexploitanten en/of rondhouthandelaren zijn in Nederland actief die ervoor zorgen dat het rondhout wordt geveld en zo optimaal mogelijk wordt afgezet naar rondhoutverwerkers in Nederland en het buitenland.

De Nederlandse rondhoutverwerking bestaat met name uit rondhoutzagerijen (circa 80). Daarnaast zijn er ongeveer 22 paalhoutfabrikanten (voornamelijk geïmporteerd paalhout), 10 klompenmakers, 4 houtvezelproducenten, 1 papier- en kartonfabriek, 1 producent van plaatmateriaal en 6 zagerijen van tropisch rondhout actief binnen de Nederlandse rondhoutsector die Nederlands rondhout verwerken. Vanwege het feit dat er in Nederland geen producenten van OSB, vezelplaten, spaanplaat gevestigd zijn wordt dit hout geëxporteerd naar met name Duitsland en België.

Rondhoutzagerijen

De rondhoutzagerijen zijn dus de belangrijkste rondhoutverwerkers in Nederland. Vanuit het oogpunt van optimale ketenontwikkeling gericht op meer hoogwaardige toepassing wordt daarom dieper op deze sector ingegaan. In 2016 hebben Voncken & Oldenburger een studie uitgevoerd naar de Nederlandse rondhoutzagerijsector. De op dat moment actieve zagerijen in Nederland zijn gecategoriseerd naar grootte en meest verwerkte houtsoort (zie figuur 7.1).



Figuur 7.1

De verdeling van het aantal zagerijen per categorie van grootte (verwerkte m³ rondhout met schors) en per categorie van houtsoort. Ook is het totale rondhoutverbruik per categorie weergegeven (zwarte streep markering), af te lezen op de rechter verticale as. De indicator voor grootte is gedefinieerd als de totale (incl. import) hoeveelheid verwerkt rondhout (in m³ met schors). Houtsoorten zijn onderverdeeld in de volgende categorieën: populieren, naaldhout, hard loofhout (i.t.t. het zachtere populierenhout) en de categorie gemengd. De zagerij valt binnen de eerste drie categorieën indien minimaal 70% van het verwerkte rondhout binnen de betreffende categorie valt. Indien dit niet het geval is, dan behoort de zagerij tot de categorie "gemengd". (Voncken & Oldenburger, 2019).

Het is belangrijk er rekening mee te houden dat sinds deze studie uit 2016 Willemsen Naaldhout BV, de op dat moment grootste rondhoutzagerij van Nederland, is gestopt. Willemsen was goed voor de verwerking van ca. 100.000 m³ naaldhout rondhout. Dit volume wordt nu verwerkt door andere rondhoutzagerijen in Nederland of het buitenland. Het aantal verwerkers en het verwerkte volume in de klasse > 25.000 zou als gevolg hiervan moeten worden aangepast.

Er is grote verscheidenheid aan rondhoutzagerijen. Van maatwerk zagerijen voor gebintwerkconstructies tot grotere zagerijen voor onderdelen voor de emballage-industrie. Dé rondhoutzagerij bestaat duidelijk niet. Ook al liggen dezelfde houtsoorten en stamdiameters op het erf, het zaagproduct kan sterk verschillen. Deze grote variëteit in expertises en het produceren van speciale producten hebben de Nederlandse zagerijen nodig om zich te handhaven ten opzichte van de grote Europese massaproductanten.

7.2 Toekomst Nederlandse rondhoutketen

Onder de paraplu van de Nationale Bossenstrategie en ten behoeve van deze studie naar hoogwaardig houtgebruik is een expertsessie georganiseerd voor stakeholders uit de Nederlandse rondhoutketen. De vraag die tijdens deze sessie centraal stond was: ‘Hoe kan de houtketen dusdanig geoptimaliseerd worden dat meer hout hoogwaardig wordt toegepast met een hogere klimaatwinst tot gevolg?’ Het gaat dus niet om hoogwaardig in het kader van marktprijzen, maar om de maatschappelijke waarde van hout. Al kan heel praktisch gezien een bosexploitant geen hout verkopen voor een hoogwaardige toepassing als hij daarmee verlies draait.

7.2.1 Meer hout voor hoogwaardige toepassingen

De deelnemers aan de sessie maakten duidelijk dat het belangrijk is te beseffen dat de rondhoutketen in zowel het Nederlandse bos als de Europese industrie al vrij optimaal functioneert, zowel economisch als ten aanzien van de hoogwaardige toepassingen van het hout. Het gaat dus veel meer om het verder verfijnen van een in de basis al goed functionerend systeem.

In het recente verleden is de grootste verschuiving van houtgebruik die heeft plaatsgevonden de mogelijkheid om loofhout in grote volumes te kunnen afzetten bij de OSB producenten Norbord in België. OSB staat voor Oriented Strand Board en is plaatmateriaal dat is samengesteld uit verschillende lagen gerichte houtschilvers die onderling zijn verlijmd. OSB wordt onder andere verwerkt in huizen en kan in principe net zolang koolstof opslaan als een massief houten balk. Naast OSB bestaat ook nog MDF (Medium-Sensity Fibreboard) met vergelijkbare hoogwaardige toepassingsmogelijkheden.

Idealiter zou een dergelijke verschuiving weer plaats moeten vinden, maar de vraag is of Nederland als klein hout producerend land veel invloed heeft op deze internationale markt. Bij een eigen productie van minder dan 10% van het totale houtgebruik heeft geen enkele maatregel die gericht is op de Nederlandse houtproductie uit eigen bos enige invloed op de mondiale houtmarkt. De grootste CO₂ winst zit nog altijd in stimulering van hout in het algemeen, als vervanger van andere grondstoffen en daar zal het Nederlandse hout op meeliften.

Als er meer houtstromen vrijgemaakt moeten worden voor hoogwaardige toepassingen, dan valt er niet te ontkomen aan het stimuleren van gedragsverandering bij de burger als het gaat om hardhout voor de particuliere kachel. Een afname van de vraag naar hardhout zal automatisch leiden tot het zoeken naar alternatieve afzetmogelijkheden voor dit rondhout.

Een deel van het naaldhout rondhout wordt verkocht aan schaverijen. Houtvezelproducenten die het hout verschaven voor gebruik als bodembedekking (zaagsel) in paardenboxen en konijnenhokken. Hier wordt goed voor betaald. De vraag gaat niet ineens verdwijnen, daarom heeft het geen zin om te stoppen met leveren aan deze verwerkingstak, want dan halen ze het ergens anders vandaan. Dit kan alleen veranderen als hout als grondstof voor deze toepassing niet meer nodig is.

7.2.2 Verwerkingscapaciteit

Bosbeheerders vormen het bos langzaam om naar bos met meer loofboomsoorten. Er is echter niet voldoende verwerkingscapaciteit voor het type loofhout afkomstig uit het Nederlandse bos. Een groter deel kan nu worden afgezet naar de producenten van OSB en andere plaatmaterialen, maar het is dan van belang steeds voldoende volume van een standaard kwaliteit te leveren. Onder andere vanwege de relatief beperkte bosoppervlakte verdeel over veel bouseigenaren en het niet kunnen oogsten gedurende het broedseizoen is het moeilijk aan deze voorwaarde te voldoen.

Daarnaast zitten de grote producenten van plaatmaterialen die verzelhout verwerken, op dit moment zo vol (o.a. door het grote aanbod van door letterzetter aangetaste fijnspar) dat ze niet meer kunnen afnemen.

Als gevolg hiervan blijft de afzet van loofhout richting het hardhout meestal de beste optie. Zeker ook vanwege het feit dat de prijs die wordt betaald voor hardhout gewoon zeer goed is. Een alternatieve afzetmarkt zal met deze prijs moeten concurreren en dat zal niet gemakkelijk zijn. Tenzij er andere financiële prikkels (bijv. CO₂-beprijzing) worden geïntroduceerd om het prijsverschil te compenseren. Wanneer een dergelijke financiële stimulant niet wordt geïntroduceerd, maar de afzet richting hardhout vanuit de maatschappij wordt aangemerkt als niet meer wenselijk, dan bestaat de kans dat het loofhout helemaal niet meer wordt geoogst. Dit geldt overigens niet voor het rondhout met een zeer goede houtkwaliteit. Daarvoor worden namelijk zeer goede prijzen betaald en daarvoor is altijd afzet buiten het hardhout te vinden.

Verwerkingscapaciteit vergroten

Er zijn in ieder geval twee verschillende strategieën mogelijk om de verwerkingscapaciteit te vergroten. Beide strategieën worden hieronder kort toegelicht:

- 1) *Het realiseren van een nieuwe rondhoutverwerker in Nederland of in de grensregio.*
Om de verwerkingscapaciteit te vergroten zou er een industrie opgetuigd kunnen worden die zich richt op de houtkwaliteiten uit Nederlands bos, kijkend naar soorten en lengtes die op dit moment uit het Nederlandse bos komen. Wel met gebruik van hout vanuit een veel grotere straal dan Nederland om de continuïteit van levering te kunnen borgen, maar in principe gericht op de Nederlandse situatie. Een CLT fabriek inclusief rondhoutzagerij en drogerij die 40.000-50.000 m³ rondhout verwerkt zou voldoende zijn om het Nederlandse hout, dat voor deze toepassing geschikt is, te kunnen verwerken.
- 2) *Het slim laten samenwerken van de vele rondhoutzagerijen in Nederland.*
Het is de vraag of grote verwerkers passen bij de schaal van het Nederlandse bos en de wijze waarop hout beschikbaar komt. Een kleinschalig productiesysteem lijkt hier beter bij te passen. Een productiesysteem van allemaal verschillende rondhoutzagerijen die lokaal werken. Het bedenken van een slimme manier om deze samenwerking vorm te geven, bijvoorbeeld in de vorm van een smart-grid, lijkt een zeer goed idee voor de toekomst. In dit scenario zal het vezelhout en een deel van het zaaghout nog steeds worden geëxporteerd naar de grote industrie net over de grens. Door het smart-grid van kleine(re) rondhoutzagerijen wordt het echter wel mogelijk grotere opdrachten qua te verwerken houtvolume en te leveren product in Nederland uit te voeren. Zonder dat daarvoor een grote investering nodig is. Iedere partij binnen de smart-grid zal dan wel de bereidheid moeten hebben om samen te werken en het

werk te delen. Deze samenwerking zal op de één of andere manier moeten worden vastgelegd. Door deze structurele samenwerking wordt het wellicht ook mogelijk structureel te investeren in specifieke dienstverlening of specifieke productieprocessen, zoals bijvoorbeeld een productielijn voor CLT panelen. Door de combinatie van een smart-grid voor het verzagen van het zaaghoutsortiment en export van het vezelhoutsortiment blijft er voldoende werk voor zowel de Nederlandse rondhoutverwerkers als voor de bosexploitanten, zodat de houtketen ook in de toekomst blijft functioneren.

Voor het realiseren van de eerste strategie is een grote investering nodig. De investering voor de tweede strategie is veel minder groot en kan worden uitgesmeerd over meerdere partijen.

Kansen en knelpunten

De door Voncken en Oldenburger (2016) uitgevoerde analyse van de rondhoutzagerijsector liet zien dat bedrijfseconomisch gezien de zagerijen er gemiddeld genomen beter voor bleken te staan dan verwacht. De vraag naar hout vanuit bedrijven en particulieren blijkt goed. Waarbij de vraag naar douglas, lariks en eiken er positief uit springt. In de grote vraag naar eiken wordt met name voorzien door middel van import. Het Nederlandse eiken voldoet namelijk niet of in zeer beperkte mate aan de gestelde kwaliteitseisen. Nederlands douglas en Lariks worden wel volop toegepast.

De rondhoutzagerijen zien kansen in het beter positioneren van het bedrijf en het inspelen op het aanbieden van dienstverlening in plaats van producten. Door mee te denken met de klant kunnen pasklare producten worden aangeboden en hout optimaal worden benut. De beschikbaarheid van een goed overzicht met alle beschikbare nichemarkten is daarbij van groot belang. Iets waaraan het op dit moment ontbreekt, maar wel de aandacht heeft. Hieraan heeft bijvoorbeeld het eco2eco project een belangrijke bijdrage geleverd²⁷.

Samenwerking tussen collega bedrijven en afnemers (korte ketens) worden door de zagerijen als kans gezien. Veel rondhoutzagerijen noemen flexibiliteit en innovatief opereren als zeer belangrijke factoren voor succes. Daarbij is het belangrijk open te staan voor veranderingen en investeringen, zodat tijdig ingespeeld kan worden op de ontwikkelingen in de vraag.

Gebrek aan geschikt personeel en gebrek aan ruimte voor opslag en uitbreiding blijken daarbij wel vaak een knelpunt. Extra opslag is vooral nodig om te kunnen voldoen aan de snelle leveringsvoorwaarden van de moderne tijd en jaarrond te kunnen leveren. De continuïteit in de rondhoutlevering vanuit het Nederlandse bos en een goede prijs/kwaliteitsverhouding worden door de zagerijen als een groot knelpunt ervaren. Nederlands rondhout is vaak niet het gehele jaar beschikbaar in de benodigde kwaliteit, prijs of houtsoort, doordat er in het broedseizoen (15/3 t/m 15/7) zeer beperkt hout geoogst wordt. Daarom wordt vaak gekozen voor import vanuit onze buurlanden.

Hierbij gaven de zagerijen als belangrijke oplossingen het versoepelen van de oogstmogelijkheden in het bos. Dit maakt het mogelijk de logistiek van het uitrijden van het hout en het vinden van geschikte opslag te optimaliseren. Daardoor is het vinden van tussenopslag niet of in beperktere mate nodig.

Er lijken dus goede kansen te liggen voor het verder uitwerken en in de praktijk brengen van de strategie van het introduceren van een smart-grid om daarmee Nederlands hout

²⁷ www.eco2eco.info

hoogwaardig toe te kunnen passen. De rondhoutzagerijen kunnen dit niet alleen, maar hebben daarbij de hulp van de Nederlandse bossector en ook de overheid nodig.

8 Conclusies en stimulerende maatregelen

Deze studie was er met name op gericht achtergrondinformatie te leveren en vragen te beantwoorden met betrekking tot het begrip hoogwaardig houtgebruik, de consequentie van het stimuleren van de vraag naar hoogwaardig houtgebruik in Nederland het algemeen en in beeld te brengen in hoeverre er voldoende hout beschikbaar is voor de voorziene toename in de vraag naar hout in Nederland. Voorafgaand was het niet de bedoeling op basis van de verzamelde informatie en de antwoorden op de vragen conclusies te trekken.

Desondanks is ervoor gekozen de belangrijkste bevindingen uit de studie in dit hoofdstuk als een soort conclusie samen te vatten. Dit vormt vervolgens de basis voor het formuleren van maatregelen en instrumenten voor het stimuleren van meer hoogwaardig houtgebruik.

8.1 Conclusies

Huidig gebruik van Nederlands hout

Hoewel op dit moment slechts een beperkt volume Nederlands hout in de bouw wordt toegepast is uit de studie naar voren gekomen dat het Nederlandse hout weldegelijk voor het grootste gedeelte zo hoogwaardig mogelijk wordt toegepast. Met hoogwaardig wordt in deze context dan niet het klimaat als uitgangspunt genomen, maar met name de houtkwaliteit in relatie tot de toepassingsmogelijkheden en de prijs die voor het hout wordt betaald. Voor iedere houtstroom, te definiëren op basis van de houtsoort in relatie tot de kwaliteitsaspecten of dimensies van de aangeboden stammen, bestaat een specifieke markt. De rondhouthandel zoekt altijd naar de beste afzet, omdat die veelal een hogere prijs oplevert.

Dit wil echter niet zeggen dat het Nederlandse hout op dit moment ook vanuit klimaat oogpunt hoogwaardig wordt toegepast. Daarvoor liggen er meerdere kansen. Met name voor loofhout geldt dat een zeer groot aandeel van het volume wordt afgezet als hardhout voor particulieren en dat de vastgelegde CO₂ in het hout na ca. 1 a 2 jaar weer vrij komt in de atmosfeer.

Naaldhout wordt over het algemeen hoogwaardiger toegepast, maar ook daar is winst te behalen. De belangrijkste uitzondering wordt gevormd door naaldhout rondhout dat wordt geleverd voor de productie van houtvezels voor de dierhouderij of voor de productie van energiepellets voor particulier gebruik.

Duurzaam bosbeheer

Het stimuleren van houtgebruik in hoogwaardige toepassingen vanuit het oogpunt van circulariteit en het boeken van klimaatwinst zal leiden tot een grotere vraag naar hout en daarmee meer druk op de bossen als leverancier van het benodigde hout. Het stellen van de eis dat het hout afkomstig moet zijn uit aantoonbaar duurzaam beheerde bossen moet dan ook worden ingebed in de maatregelen en instrumenten die worden genomen of ontwikkeld om deze stimulering vorm te geven. Een nieuwe versie van het bestaande TPAS²⁸ systeem van de Nederlandse overheid, de duurzaamheidscriteria voor biomassa of een nog te ontwikkelen systeem voor borging van de duurzame herkomst van de grondstoffen voor biobased materialen zijn daarbij nodig om de aantoonbare duurzame herkomst te kunnen toetsen.

²⁸ TPAS staat voor het Nederlandse Timber Procurement Assessment System.

Aantoonbaar (gecertificeerd) duurzaam bosbeheer kan netto hogere inkomsten opleveren, maar de hoogte hiervan verschilt sterk per klimaatzone en grootte van het bos. In het algemeen zijn de extra inkomsten in de tropen hoger en kost certificering in de gematigde en boreale streken meer dan het oplevert.

Andere economische baten van certificering van duurzaam bosbeheer die worden ervaren, maar niet meteen leiden tot een hogere prijs voor het verkochte hout, zijn:

- Meer markten kunnen bedienen;
- Het bos behoudt een hogere economische waarde voor volgende oogstmomenten;
- Efficiency van werken wordt verbeterd;
- Toegang tot andere niet-hout inkomsten, zoals koolstof, en subsidies.

Wanneer certificering van het bosbeheer dus als randvoorwaarde wordt gesteld, dan is het belangrijk er rekening mee te houden dat de kosten van deze certificering terug moeten komen in de prijs die wordt betaald voor het product of op een andere manier wordt gecompenseerd. Als dit niet het geval is dan kan de eis leiden tot het uitsluiten van bepaalde boscijgenaren die de kosten van certificering niet kunnen dragen.

Economisch belang van houtoogst

De analyse die in het kader van deze studie is uitgevoerd laat zien dat houtoogst gemiddeld een aandeel heeft van ongeveer 40% in de opbrengsten van boscijgenaren in Nederland. Subsidies zijn de belangrijkste andere bron van opbrengsten, maar de analyse laat zien dat de hoogte van deze subsidies zeer onzeker zijn en geen garantie bieden voor het duurzaam kunnen uitvoeren van het bosbeheer.

De houtprijs is van zeer beperkte invloed op het houtvolume dat per hectare wordt geoogst. Een langjarige analyse over de periode 1997-2017 laat zien dat de Nederlandse particuliere boscijgenaren gemiddeld 16% meer hout zijn gaan oogsten terwijl de rondhoutprijs meer dan verdubbeld is.

Ook blijkt dat een verschuiving naar meer hoogwaardig gebruik van hout niet automatisch hoeft te betekenen dat de prijzen die worden betaald per m³ stijgen. Het bij de houtverkoop stellen van de randvoorwaarde aan de hoogwaardige afzet van het rondhout, conform de in deze studie geformuleerde definitie, zou bij een beperktere verwerkingscapaciteit of minder gunstige marktcondities binnen de betreffende afzetmarkt kunnen leiden tot lagere prijzen en dus tot minder opbrengsten voor de boscijgenaar. Tenzij dit prijsverschil kan worden opgevangen door een andere mechanisme, zoals bijvoorbeeld een systeem voor financiële beloning bij een klimaatvriendelijke sortimentering.

Vraag en aanbod van hout in Europa

Het potentieel aan extra oogst vanuit het Europese bos zonder de aanplant van nieuwe bossen of de introductie van innovatieve beheerconcepten om de productie te kunnen vergroten, kan worden vastgesteld tussen de 40 en 50 miljoen m³ spilhout met schors. Wanneer de huidige toepassing van Europees rondhout wordt gerelateerd aan dit toekomstige additionele potentieel (paragraaf 4.2.2), dan bestaat tussen 17 en 21 miljoen m³ spilhout met schors (42,8% van het volume) van het additionele potentieel uit zaaghout en fineerhout en tussen 12 en 15 miljoen m³ spilhout met schors uit hout voor de platen- en papier en karton industrie (vezelhout).

Als wordt uitgegaan van het zeer sterke groei van het gebruik van hout in de Europese bouw, dan zal het verbruik van gezaagd naaldhout in de bouw in Europa met 20,7 miljoen m³ toenemen. Ook de vraag naar plaatmateriaal zal toenemen met 4 miljoen m³ toenemen.

14 miljoen m³ van de extra consumptie van gezaagd naaldhout kan worden gedekt door het ombuigen van de huidige export van gezaagd naaldhout naar interne consumptie in Europa. Voor de productie van de rest van het volume ca. 9 miljoen m³ is 16,7 miljoen m³ naaldhout rondhout nodig²⁹. Dit volume valt binnen het additioneel te mobiliseren rondhoutvolume van zaag- en fineerhout kwaliteit uit het Europese bos.

Voor de productie van de additionele 4 miljoen m³ plaatmateriaal 6,6 miljoen m³ rondhout nodig. Het additioneel beschikbare potentieel aan rondhout dat voldoet aan de kwaliteitseisen van de plaatmaterialen industrie lijkt ruim voldoende om in deze additionele vraag te kunnen voorzien vanuit het Europese bos.

Op basis van de analyse in het kader van deze studie kan dus worden geconcludeerd dat in ieder geval richting 2030 een gemaximaliseerde vraag naar hout vanuit de Europese bouw gedekt kan worden door additioneel aanbod van rondhout uit het Europese bos en het ombuigen van de huidige export van bijvoorbeeld gezaagd naaldhout.

Er zijn een paar zaken om rekening mee te houden:

- De vraag naar hout vanuit de bouw is gemaximaliseerd. Het ligt echter voor de hand dat de groei in de vraag naar hout vanuit de bouw minder snel zal verlopen. Dit betekent dat de geschetste toekomstige vraag over meer dan 10 jaar gerealiseerd zal worden.
- Voor het beschikbaar maken van het additionele potentieel aan rondhoutooft uit het Europese bos zijn aanvullende inspanningen nodig. Een grotere vraag naar hout zal de mobilisatie gemakkelijker maken, maar de komende jaren zal er wel gewerkt moeten worden aan het opzetten van innovatieve concepten voor het mobiliseren van meer rondhout uit het Europese bos.
- De additionele oogst is gebaseerd op het bestaande bosareaal en op de wijze waarop het bos op dit moment wordt beheerd. Door bosuitbreiding kan op langere termijn het rondhoutaanbod in Europa verder worden vergroot. Door het introduceren van nieuwe innovatieve beheerconcepten kan daarnaast de productie per hectare bos worden vergroot en daarmee dus ook het rondhoutaanbod.
- Ten slotte is het belangrijk te beseffen dat alleen al op basis van het geëxporteerde gezaagd naaldhout door Europa (12 miljoen m³) ca. 400.000 eengezinswoningen in houtskeletbouw (25 m³ per woning) en ca. 200.000 in CLT (50 m³ per woning)³⁰ gebouwd kunnen worden.

Vraag en aanbod van hout in Nederland

Als in lijn met het strategisch plan voor de houtskeletbouw van de sectie VHSB van de NBVT wordt uitgegaan van een stijging van 1.500 in 2020 naar 10.000 HSB woningen in 2030, dan zal de Nederlandse vraag naar gezaagd hout en plaatmateriaal toenemen met minimaal 215.000 m³ (100% houtskeletbouw) of op basis van CLT met maximaal 430.000 m³ (100% CLT). Op Europese schaal zijn dat zeer bescheiden volumes die eenvoudig zijn op te vangen door extra import van gezaagd hout en plaatmateriaal.

Door CE Delft (2020) wordt een veel grotere vraag naar hout vanuit de B&U verwacht. Zij verwachten dat de vraag naar hout in 2030 met bijna 90% is toegenomen. Naar een jaarlijks volume van meer dan 5 miljoen m³ rhd (meer dan 1,8 miljoen m³ product). Dit is een zeer sterke groei in zeer korte tijd die ondanks de positieve ontwikkelingen met betrekking tot de toepassing van hout in de bouw aan de hoge kant lijkt. Ook voor dit volume in product m³ geldt dat het volume op Europese schaal beperkt is.

²⁹ Gerekend met de gemiddelde conversiefactor van 1,95 m³ rondhout/m³ product voor gezaagd naaldhout voor Europa uit FAO, ITTO en United Nations (2020) pagina 27

³⁰ Rekening houdend met zaagverliezen

Wanneer de huidige Nederlandse rondhoutoogst op het huidige niveau blijft of kan worden vergroot, dan kan Nederlands hout ook een rol spelen in het invullen van de groei in de vraag naar hout van uit de bouw. Zeker vanuit het perspectief van meer CO₂-vastlegging in houtproducten door in te zetten op hoogwaardig houtgebruik. Vanwege de beperkte omvang van het Nederlandse bos zal die rol echter bescheiden zijn. Er wordt ingeschat dat met Nederlands hout ca. 40% van de doelstelling van 10.000 houtskeletbouwwoningen in 2030 kan worden gerealiseerd. Daarvoor zijn dan wel aanpassingen in de Nederlandse rondhoutketen inclusief de verwerking noodzakelijk.

Klimaatimpact

Door het Nederlandse hout hoogwaardiger toe te passen blijft de CO₂, opgeslagen in de houtproducten, langer vastgelegd in de keten. Aan de ene kant vanuit het feit dat hoogwaardigere toepassingen vaak een langere levensduur hebben. Aan de andere kant kunnen houtproducten met een hoogwaardige toepassing over het algemeen vaker hergebruikt worden in vergelijking met houtproducten met een laagwaardigere toepassing. Indien er over de gehele breedte van de productklassen een geleidelijke verschuiving optreedt in afzet naar een hoogwaardigere productklasse, kan dit CO₂-winst opleveren.

Wanneer de komende 10 jaar een geleidelijke verschuiving van 10% naar meer hoogwaardig houtgebruik plaats zou vinden, dan levert dit na 10 jaar een CO₂-winst op van 0,08 Mton CO₂ opgeslagen in houtproducten. Wanneer voor dezelfde periode en dezelfde ook de substitutie wordt meegenomen, dan levert dit nog een extra CO₂-winst van 0,26 Mton op. In totaal levert een verschuiving van 10%, dus een CO₂-winst op van 0,34 Mton.

Ook indien er meer hout in Nederland geoogst wordt heeft dit effect op de CO₂-balans. Er wordt dan namelijk ook meer Nederlands hout verwerkt, afgezet en toegepast. Hierdoor zal de CO₂ opgeslagen in houtproducten en bespaard als gevolg van substitutie ook toenemen. Een geleidelijke toename van de houtoogst van 10% over een periode van 10 jaar, een toename van 1 % per jaar op basis van het basisjaar 2020, levert een totale CO₂-winst op van 1,56 Mton. Hiervan is 0,39 Mton te wijten aan additionele opslag in houtproducten en 1,17 Mton aan substitutie. Hierbij is aangenomen dat het additioneel geoogste hout eenzelfde afzet en toepassing kent als in de huidige situatie.

Een scenario met 10% hoogwaardiger houtgebruik gecombineerd met 10% meer oogst, levert een totale CO₂-winst op van 1,72 Mton (0,43 Mton in producten en 1,29 Mton door substitutie).

Bij het interpreteren van deze resultaten is het belangrijk er rekening mee te houden dat de geboekte CO₂-winst als gevolg van substitutie met meer onzekerheden is omgeven dan de CO₂-winst als gevolg van een langdurigere vastlegging in producten.

Ketenontwikkeling

Voor het realiseren van een groei in het hoogwaardig gebruik van Nederlands hout betekent dat ook de Nederlandse rondhoutketen als het ware een upgrade nodig heeft. Daarvoor lijken twee mogelijke strategieën of een combinatie daarvan het meeste op te leveren:

- 3) *Het realiseren van een nieuwe rondhoutverwerker in Nederland of in de grensregio.*
Om de verwerkingscapaciteit te vergroten zou er een industrie opgetuigd kunnen worden die zich richt op de houtkwaliteiten uit Nederlands bos, kijkend naar soorten, diameters en lengtes die op dit moment uit het Nederlandse bos komen. Voor continuïteit van levering wordt ook hout van buiten Nederland toegepast. Een CLT fabriek inclusief rondhoutzagerij en drogerij die 40.000-50.000 m³ rondhout verwerkt

zou voldoende zijn om het Nederlandse hout, dat voor deze toepassing geschikt is, te kunnen verwerken. Dit vergt een relatief grote investering met bijbehorende risico's.

4) *Het slim laten samenwerken van de vele rondhoutzagerijen in Nederland.*

Het is de vraag of grote verwerkers passen bij de schaal van het Nederlandse bos en de wijze waarop hout beschikbaar komt. Een kleinschalig productiesysteem lijkt hier beter bij te passen. Een smart-grid van samenwerkende rondhoutzagerijen, lijkt bijvoorbeeld een zeer goed idee voor de toekomst. Door het smart-grid van kleine(re) rondhoutzagerijen wordt het mogelijk grotere opdrachten qua te verwerken houtvolume en te leveren product in Nederland uit te voeren. Dit tegen relatief lage investeringskosten.

Door de combinatie van een smart-grid voor het verzagen van het zaaghoutsortiment en export van het vezelhoutsortiment blijft er voldoende werk voor zowel de Nederlandse rondhoutverwerkers als voor de bosexploitanten, zodat de houtketen ook in de toekomst blijft functioneren.

Nederlandse rondhoutzagerijen zien voor de toekomst vooral kansen in meer samenwerking en het verder uitbreiden van aanvullende dienstverlening. Het verder uitwerken en in de praktijk brengen van de strategie van het introduceren van een smart-grid om daarmee Nederlands hout hoogwaardig toe te kunnen passen lijkt daarmee kansrijk.

De rondhoutzagerijen kunnen dit echter niet alleen, maar hebben daarbij de hulp van de Nederlandse bossector en ook de overheid nodig.

8.2 Stimulerende maatregelen en instrumenten

Deze studie bevestigt dat het aandeel Nederlands hout dat hoogwaardig wordt toegepast niet vanzelf zal toenemen, maar biedt ook aanknopingspunten voor het ontwikkelen van maatregelen en instrumenten voor het vergroten van de hoogwaardige toepassing van Nederlands hout. Er kunnen een drietal aangrijpingspunten voor het formuleren van stimulerende maatregelen en instrumenten worden geïdentificeerd. Dit zijn:

- De vraag naar hout in het algemeen;
- Het Nederlandse bosbeheer en bosareaal;
- De Nederlandse rondhoutverwerking.

Hieronder wordt per aangrijpingspunt één of meerdere maatregelen of instrumenten gepresenteerd.

Vraag naar hout in het algemeen

- **Stimuleren vraag vanuit hoogwaardige toepassing.** De realiseren van een toename van de hoogwaardige toepassing van Nederlands hout heeft de meeste kans van slagen wanneer de Nederlandse vraag vanuit hoogwaardige toepassingen in het algemeen wordt vergroot. Er zijn weliswaar productgroepen, zoals bijvoorbeeld loofhout, waar ook zonder een toename van de vraag in het algemeen stappen richting meer hoogwaardig gebruik gezet kunnen worden, maar voor de andere productgroepen is een toename van de vraag in het algemeen nodig. Waarop het Nederlandse hout dan kan meeliften. Kansen liggen hier vanuit het stimuleren van biobased en circulair bouwen. Hierbij kan de overheid als launching customer fungeren voor het in de praktijk brengen van innovatieve concepten of materialen.

Ook moet gekeken worden naar het dusdanig aanpassen van normeringen en eisen, zodat innovatieve producten toegepast kunnen worden.

- **CO₂-beprijzing.** Er is een verschuiving nodig in de vraag van laagwaardige toepassingen, zoals brandhout, naar bouwhout en bij vervanging van energie-intensieve materialen, zoals beton en staal. Dit kan gestimuleerd worden door de CO₂ te beprijsen die voor langere tijd wordt toegepast of waarvan de uitstoot wordt vermeden door toepassing van hout of andere biobased materialen. Deze regels gelden zowel voor inlands als voor hout uit het buitenland.

Het Nederlandse bosbeheer en bosareaal

- **Vakmanschap bosbeheerder.** Zorg ervoor dat bosbeheerders getraind worden in kijken naar hun bos vanuit het klimaatdoelpunt. Hierbij hoort ook een module klimaat vriendelijke sortimentering en een bewustzijn over waar het hout wordt afgezet. Onderken het belang van kennis van de complexiteit van het bosbeheer
- **Stimuleer klimaat vriendelijke sortimentering.** Bosbeheerders hebben of ervaren nu niet de (met name) financiële de ruimte randvoorwaarden te stellen aan de afzetmarkt of toepassing voor hun hout. Klimaat vriendelijke sortimentering wordt daardoor niet gerealiseerd en is in plaats daarvan de beste prijs die door de rondhouthandel wordt geboden veelal leidend. Het werken met een klimaat vriendelijke sortimentering kan echter betekenen dat niet de beste prijs voor het betreffende rondhout kan worden gerealiseerd. Het compenseren van dit prijsverschil zou vanuit de maatschappij vergoed moeten worden vanwege het belang dat hieraan vanuit de maatschappij wordt gesteld. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van subsidie voor bos met productie waarin geïnvesteerd wordt in de kwaliteit van het hout en een klimaat vriendelijke afzet of in de vorm van een subsidie voor het waarderen van de geleverde ecosysteemdienst (het langer vastleggen van CO₂).
- **Bosuitbreiding met houtproductie.** De bosuitbreidingsdoelstelling in algemene zin kan leiden tot een toename van het beschikbare bosareaal voor houtoogst mits de keuze wordt gemaakt bij de aanleg van deze bossen ook rekening te houden met toekomstige houtoogst. Wellicht is er zelfs ruimte voor de aanleg van bossen specifiek gericht op de levering van hout. Houdt bij bosuitbreiding waar mogelijk ook rekening met een aandeel naaldhout, omdat ook daarnaar in de toekomst vanwege de specifieke eigenschappen van het hout ook volop vraag zal zijn.
- **Stimuleer natuurbos bij beheerders die niet of beperkt oogsten.** Door te kiezen voor vergroting van het areaal waarin de nadruk meer komt te liggen op het bevorderen van de biodiversiteit (meer natuurbos) kan het beschikbare bosareaal voor houtoogst in bestaande bossen afnemen. Dit is met name het geval wanneer dit areaal in beheer is bij boseigenaren en -beheerders waar houtoogst onderdeel is van het bosbeheer. Wanneer ervoor gekozen wordt het extra areaal natuurbos te realiseren bij boseigenaren en -beheerders die op dit moment niet of zeer beperkt hout oogsten, dan is het effect op het areaal beschikbaar voor houtoogst veel beperkter. Daarnaast zijn dit type eigenaren veelal wel bereid meer te doen voor de biodiversiteit en zal het overgaan tot het oogsten van hout veel minder waarschijnlijk zijn. Een beperkte financiële prikkel of gerichte informatieverstrekking kan al voldoende zijn om deze boseigenaren te stimuleren meer te doen voor de biodiversiteit in hun bos.

De Nederlandse rondhoutverwerking

- **Innovatiesubsidie rondhoutketen voor het MKB.** Eén van de randvoorwaarden voor een hoogwaardiger gebruik van Nederlands hout is innovatie in de Nederlandse rondhoutverwerking en daarmee in de rondhoutverwerkende industrie. Denk bijvoorbeeld aan het opzetten van samenwerkingsverbanden tussen rondhoutverwerkers, trainingen in het sorteren van hout, aanpassingen aan machines om loofhout te kunnen verwerken en het ontwikkelen van nieuwe producten op basis van loofhout. Natuurlijk bestaan er innovatiesubsidies voor het MKB, maar de rondhoutverwerkende industrie kan meestal geen aanspraak maken op deze subsidies. Dit heeft tot gevolg dat innovaties slechts beperkt of helemaal niet van de grond komen. Samen met RVO kan worden gezocht naar specifieke subsidies voor dit type bedrijven.
- **Ontwikkelen Smart-Grid van rondhoutzagerijen.** Het stimuleren van meer samenwerking tussen Nederlandse rondhoutzagerijen lijkt een grote kans om te komen tot meer hoogwaardig houtgebruik van Nederlands hout aan de ene kant, maar ook voor het zeker stellen van de toekomstige verwerkingscapaciteit en het stimuleren van innovatie. Een smart-grid waarin meerdere rondhoutzagerijen verspreid over Nederland in participeren lijkt daarvoor zeer geschikt. Een groot aantal rondhoutzagerijen heeft aangegeven kansen te zien voor meer samenwerking het nu zaak dit proces te faciliteren.
- **Onderzoek kansen voor grootschalige rondhoutverwerking.** Er bestaan initiatieven waarin wordt bekeken of het haalbaar is een nieuw rondhout verwerkend bedrijf in Nederland op te starten. Tot nu toe komt dit echter niet van de grond. Wat zijn hierbij de belangrijkste sleutelfactoren en wat zou ervoor nodig zijn om dit wel te realiseren? Dit zijn vragen die onderzocht zouden moeten worden.

Bronnen

- Arets E., M.J. Schelhaas. 2019. National Forestry Accounting Plan. Submission of the Forest Reference Level 2021-2025 for the Netherlands. Wageningen Environmental Research. Wageningen
<https://english.rvo.nl/sites/default/files/2019/12/National%20Forestry%20Accounting%20Plan.pdf>
- Arets, E.J.M.M., J.W.H van der Kolk, G.M. Hengeveld, J.P. Lesschen, H. Kramer, P.J. Kuikman & M.J. Schelhaas, 2019. Greenhouse gas reporting of the LULUCF sector in the Netherlands. Methodological background, update 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 146
<https://edepot.wur.nl/472433>
- Boellaard, B.J.H., J.A. Lootens, 2019. CLT rapport inlands naaldhout. Onderzoek naar de mogelijke toepassing van inlands Nederlands industrieel naaldhout voor de productie van CLT elementen. Solid Timber. Utrecht
- Bosgroepen. 2017. Positieve geluiden over verkopen hout met FSC-keurmerk.
<https://bosgroepen.nl/positieve-geluiden-verkopen-hout-fsc-keurmerk/>
- Breukink, G., Levin, J., Mo, K. 2015. Profitability and sustainability in responsible forestry – economic impacts of FSC certification on forest operators. WWF
- Burivalova, Z., Hua, f., Pin Koh, L., Garcia, C., Putz, F. 2016. A Critical Comparison of Conventional, Certified, and Community Management of Tropical Forests for Timber in Terms of Environmental, Economic, and Social Variables. Conservation Letters
<https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/conl.12244>
- CE Delft. (2020). *Bio-Scope. Toepassingen en beschikbaarheid van duurzame biomassa*. Delft.
<https://www.ce.nl/publicaties/download/2884>
- Centrum Hout, <https://centrumhout.nl/>, geraadpleegd op 20-5-2020
- Charta für Holz, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft. https://www.charta-fuer-holz.de/wissenswertes/wissenswertes-detail/news/klimaschuetzer-wald-und-holz/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=a3207e31603300097afae3feb6a0abe1, geraadpleegd op 20-5-2020
- Chen et al., 2019. Life Cycle Assessment (LCA) of Cross-Laminated Timber (CLT) Produced in Western Washington: The Role of Logistics and Wood Species Mix. Sustainability 11(5): 1278
https://www.researchgate.net/profile/Cindy_Chen41/publication/331434347_Life_Cycle_Assessment_LCA_of_Cross-Laminated_Timber_CLT_Produced_in_Western_Washington_The_Role_of_Logistics_and_Wood_Species_Mix/links/5f0b6e0b299bf18816196f39/Life-Cycle-Assessment-LCA-of-Cross-Laminated-Timber-CLT-Produced-in-Western-Washington-The-Role-of-Logistics-and-Wood-Species-Mix.pdf

- Dammer, L., Bowyer, C., Breitmayer, E., Eder, A., Nanni, S., Allen, B., Carus, M., Essel, R. 2016. *Mapping Study on Cascading Use of Wood Products*. Gland, WWF – World Wide Fund For Nature.
- De Gemeent & MSG Sustainable Strategies, 2020. *Biomassa in perspectief. Joint fact-finding biomassa – een zoektocht naar feiten in een verhitte discussie*. MSG Sustainable Strategies, De Gemeent Coöperatie u.a., Amsterdam
- Dudek, T. & Zieba, W. 2018. Selected aspects of sustainable development program - Polish example. *Sylwan*, 162(6), 469–478.
- Duurzaam bouwen met hout, <https://duurzaambouwenmethout.nl/>, geraadpleegd op 20-5-2020
- EOS, 2019. Annual Report of the European Sawmill Industry 2018 / 2019. EOS. Brussel <https://www.eos-oes.eu/downloads/EOS-annual-report-2018-2019.pdf>
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Projekt Auswirkungen der Kaskadennutzung von Holz auf die Umweltbilanz der nationalen Forst- und Holzbranche in Abhängigkeit von marktwirtschaftlichen und zeitlichen Effekten, <https://www.fnr.de/projektfoerderung/projekt Datenbank-der-fnr/projektverzeichnis-details/?fkz=2219NR104>, geraadpleegd op 20-5-2020
- FAO, ITTO and United Nations. 2020. Forest product conversion factors. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca7952en>
- Forest Europe. 2015. State of Europe's Forests 2015. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Madrid <https://www.foresteurope.org/docs/fullsoef2015.pdf>
- Fraanje, P. 1999. Meer hout in de bouw! *Nederlands Bosbouw Tijdschrift*, 6: 237-241.
- FSC (July 2019) FSC: a tool to implement the Sustainable Development Goals
- Gan, J. (2005). Forest certification costs and global forest product markets and trade: A general equilibrium analysis. *Canadian Journal of Forest Research*, 35(7), 1731–1743. <https://doi.org/10.1139/x05-100>
- GD Holz, <https://www.gdholz.de/>, geraadpleegd op 20-5-2020
- Grassi. G., R. Pilli, J. House, S. Federici, W.A. Kurz, 2018. Science-based approach for credible accounting of mitigation in managed forests. *Carbon balance and management* (2018) 13:8 https://www.researchgate.net/publication/325205071_Science-based_approach_for_credible_accounting_of_mitigation_in_managed_forests/fulltext/5afdbadf0f7e9b98e0c55f06/Science-based-approach-for-credible-accounting-of-mitigation-in-managed-forests.pdf
- Haener, M. K., & Luckert, M. K. (1998). Forest Certification: Economic Issues and Welfare Implications. *Canadian Public Policy / Analyse de Politiques*, 24(May), S83. <https://doi.org/10.2307/3551882>

- Jansen, P., Boosten, M., Cassaert, M., Cornelis, J., Thomassen, E., Winnock, M. 2018. *Praktijkboek Bosbeheer*. Wageningen, Probos en Inverde.
- Kitchoukov, E., Stoyanov, N., Simeonova-Zarcin, T. en Stoyanov, T. 2019. Profitability of Forest Certification – Case Study Analysis. *Economic Alternatives*, Issue 4, pp. 607–614
<https://www.unwe.bg/doi/eajournal/2019.4/EA.2019.4.09.pdf>
- Klaassen, R., Creemers, J. 2009. Betere verwerking en afzet van inheems loofhout. Wageningen, Directie Kennis, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
<https://edepot.wur.nl/144239>
- Knauf, M., A. Frühwald, M. Köhl. 2013. *Beitrag des NRW Clusters ForstHolz zum Klimaschutz*. Münster, Landesbetrieb Wald und Holz Nordrhein-Westfalen.
- Kobylka, A. (2006). Chain of wood custody. *Zpravy Lesnickeho Vyzkumu*, 51(4), 258–264.
- Kohm, K.A., Franklin, J.F. 1997. *Creating a Forestry for the 21st Century*. Washington D.C., Island Press.
- Leskinen, P., G. Cardellini, S. González-García, E. Hurmekoski, R. Sathre, J. Seppälä, C. Smyth, T. Stern, P.J. Verkerk. 2018. *Substitution effects of wood-based products in climate change mitigation. From Science to Policy 7*. European Forest Institute
- Levers C, P.J. Verkerk, D. Müller, P.H. Verburg, Van Butsic, P.J. Leitao, M. Lidner, T. Kuemmerle. 2014. Drivers of forest harvesting intensity patterns in Europe. *Forest Ecology and Management*, 315. March 2014, 160-172
- LWF Bayern, <https://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/holzverwendung/052977/index.php>, geraadpleegd op 20-5-2020
- Maraseni, T. N., Son, H. L., Cockfield, G., Duy, H. V., & Nghia, T. D. (2017). The financial benefits of forest certification: Case studies of acacia growers and a furniture company in Central Vietnam. *Land Use Policy*, 69(June), 56–63.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.09.011>
- Ministerie van LNV, 2020. *Ambities en doelen van Rijk en provincies voor de Bossenstrategie*. Den Haag, Ministerie van LNV en IPO
- Mydlarz, K., & Wieruszewski, M. (2020). Problems of sustainable transport of large-sized roundwood. *Sustainability*, 12(5), 1–10. <https://doi.org/10.3390/su12052038>
- Mantau, U., P. Döring, S. Glasenapp, U. Saal. 2017a. Holzverwendung. [PowerPoint]. Hamburg, Universiteit Hamburg
https://www.weham-szenarien.de/fileadmin/weham/Abschluss/03_Vortrag_Holzverwendung_Szenarienergebnisse.pdf
- Mantau, U. et al. 2010: EUwood - Real potential for changes in growth and use of EU forests. Final report. Hamburg/Germany, June 2010. 160 p.
http://www.probos.nl/images/pdf/rapporten/Rap2010_Real_potential_for_changes_in_growth_and_use_of_EU_forests.pdf

- Nabuurs, G.J., M.J. Schelhaas, J. Oldenburger, A. de Jong, R. Schrijver, G. Woltjer, H. Silvis, C.M.A. Hendriks, 2016. *Nederlands bosbeheer en bos- en houtsector in de bio-economie: scenario's tot 2030 in een internationaal bio-economie perspectief*. Wageningen, Wageningen Environmental Research
<https://edepot.wur.nl/390425>
- Nebel, G., Quevedo, L., Jacobsen, J.B., Helles, F. 2005. Development and economic significance of forest certification: the case of FSC in Bolivia. *Forest Policy and Economics*, Volume 7, Issue 2, Pages 175-186
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389934103000303>
- Oehmichen, K. K. Dunger, K. Gerber, S. Klatt, S. Röhling. 2017. *Ergebnisse aus den WEHAM-Szenarien* [PowerPoint].
http://www.weham-szenarien.de/fileadmin/weham/Abschluss/02_Vortrag_WEHAM_Szenarienergebnisse.pdf
- Oldenburger, J., 2019. Stand van zaken bos in Nederland. Factsheet ten behoeve van de werkbijeenkomsten Bossenstrategie op 20 en 22 november 2019. Stichting Probos. Wageningen
http://probos.nl/images/pdf/rapporten/Rap2019_Factsheet_Stand_van_zaken_bos_in_Nederland.pdf
- Oldenburger, J. & S. Teeuwen. 2019. FNAWS area and biomass report. The Netherlands. In: Alberdi I., L. Hernández, T. Riedle, S. Schnell, B. Pesty. 2019. Final Report. Specific Contract No. 19. Use of National Forest Inventories data to estimate area and above ground biomass in European forests not available for wood supply.
- Oldenburger, J., S. Teeuwen, J. Kremers, M. van Benthem, H. Bolle. 2018. *Duurzaam geproduceerd hout op de Nederlandse markt in 2017*. Stichting Probos. Wageningen
<http://probos.nl/images/pdf/rapporten/Rapport-01.pdf>
- Paluš, H., Parobek, J., Šulek, R., Lichý, J., & Šálka, J. (2018). Understanding sustainable forest management certification in Slovakia: Forest Owners' perception of expectations, benefits and problems. *Sustainability (Switzerland)*, 10(7).
<https://doi.org/10.3390/su10072470>
- Putz, F.E. et al (2012). On sustaining conservation values in selectively logged tropical forests; 'the attained and attainable'. *Conservation Letters*, Volume 5, pp 296-303
<https://www.cifor.org/knowledge/publication/3800/>
- Reichenbach, J., Mantau, U., Vis, M., Essel, R., Allen, B. 2016. *CASCADES Study on the optimised cascading use of wood*. Brussel, Europese Commissie
- Rots, J. 2020. *Persoonlijke mededeling, op basis van gegevens van een aantal FSC-gecertificeerde boseigenaren met een gemiddeld bosoppervlak met gemiddeld beheer bekend bij Bosgroep Zuid Nederland*
- Sasaki, N. et al 2016. Sustainable Management of Tropical Forests Can Reduce Carbon Emissions and Stabilize Timber Production. *Frontiers in Environmental Sciences*. Volume 4, pp 50
<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2016.00050/full>

- Schelhaas, MJ., E. Arets, H. Kramer. 2017. Het Nederlandse bos als bron van CO₂. *Vakblad Natuur Bos Landschap*. 2017: 6-9
<https://edepot.wur.nl/423687>
- Schelhaas, MJ., A.P.P.M. Clerkx, W.P. Daamen, J.F. Oldenburger, G. Velema, P. Schnitger, H. Schoonderwoerd, H. Kramer. 2014. *Zesde Nederlandse Bosinventarisatie: methoden en basisresultaten*. Wageningen, Alterra rapport
- Schier, S., H. Weimar. 2017. Modellierung des Holzmarktes im WEHAM-Projekt. *AFZ-DerWald*. 13/2017
https://www.weham-szenarien.de/fileadmin/weham/Ergebnisse/AFZ_13_17_4_Modellierung_des_Holzmarktes_im_WEHAM-Projekt.pdf
- Sedjo, R. A., Goetzl, A., & Moffat, S. O. (1998). *Sustainability of Temperate Forests*. New York: Resources for the Future.
- SHR, Meer Nederlands hout in hoogwaardige toepassingen. Hoe ziet het aanbod eruit?
<https://www.shr.nl/case-studies/meer-nederlands-hout-in-hoogwaardige-toepassingen-hoe-ziet-het-aanbod-er-uit>, geraadpleegd op 20-5-2020.
- Silvis. H.J., M.J. Voskuilen, 2019. Bedrijfsuitkomsten in de Nederlandse particuliere bosbouw over 2017. Wageningen, Wageningen Economic Research.
<https://edepot.wur.nl/477327>
- SIMWOOD, 2018. Project Final Report
<https://cordis.europa.eu/docs/results/613/613762/final1-simwood-final-report-20180227-revised-version.pdf>
- Strengers, B., Elzenga, H. 2020. *Beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van duurzame biomassa. Verslag van een zoektocht naar gedeelde feiten en opvattingen*. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving.
- Swedish Wood, <https://www.swedishwood.com/wood-facts/about-wood/wood-grades/>, geraadpleegd op 20-5-2020
- Timber Trade Federation UK, <https://ttf.co.uk/>, geraadpleegd op 20-5-2020
- Umwelt Bundesamt. 2014. *Biomasse: Beste Ökobilanz bei Nutzungskaskade Hemmnisse für stoffliche Biomassenutzung abbauen*. Dessau-Roßlau. Umwelt Bundesamt
- van Kuijk, M., Putz, F.E. & Zagt, R.J. (2009) *Effects of forest certification on biodiversity*. Tropenbos International, Wageningen, the Netherlands.
- Vis, M.W., Reumerman, P., Gärtner, S. 2014. *Cascading in the wood sector*. Enschede, BTG biomass technology group BV.
- VN. 2017. Progress towards the Sustainable Development Goals
- Voncken, F., J. Oldenburger. 2016. *De Nederlandse rondhoutzagerijsector. Een analyse met het oog op de toekomstige rondhoutverwerkingscapaciteit*. Wageningen, Stichting Probos
http://www.probos.nl/images/pdf/rapporten/Rap2017_opwaardering_bos_en_houtketen.pdf

Waldwissen.net, <https://www.waldwissen.net/>, geraadpleegd op 20-5-2020

Wirth, C., E.D. Schulze, G. Schwalbe, S. Tomczyk, G. Weber, E. Weller. 2004. *Dynamik der Kohlenstoffvorräte in den Wäldern Thüringens*. Thüringer Landesanstalt für Wald, Jagd und Fischerei.

Wördehoff, R., C. Schulz, J. Nagel. 2017. Nutzung oder Nutzungsverzicht aus Sicht des Klimaschutzes. *AFZ Der Wald*. 72; 21, 30-32.

Zhang, 2003. *Wood quality attributes and their impacts on wood utilization*. XII World Forestry Congress 2003.

