Twynstra Gudde

Verkenning ketensamenwerking hout in de GWW

RWS

Rapport

25 januari 2019

Zinzi Stasse
Frederik de Vries

Inhoudsopgave

1. Introductie **2**
1.1 Aanleiding voor een verkenning naar Hout in de GWW 2
1.2 Leeswijzer 3

2. Globale beschouwing houtmarkt **4**
2.1 Houtproductie in cijfers 4
2.2 Duurzaam hout 4
2.2.1 Certificering 4
2.2.2 Wereldareaal duurzaam beheerd bos 5
2.2.3 Marktaandeel duurzaam geproduceerd hout in Nederland 5

3. Inzicht in de keten **7**
3.1 Keten in beeld 7
3.2 Stakeholders binnen de actorengroepen in de houtketen 7
3.3 Sturen in de keten 8

4. Impact van hout **9**
4.1 Sociaal ecologische impact van hout vergeleken met andere materialen 9
4.1.1 Milieu impact 9
4.1.2 Sociale impact 9
4.1.3 Sociaal ecologische impact inzichtelijk maken 9
4.2 Materialen kosten-effectief vervangen door hout 10

5. Toepassingen van hout in de GWW **12**
5.1 Een overzicht van houten toepassingen in de GWW 12
5.2 Uitgelicht: houten geleiderail 12
5.3 Uitgelicht: houten damwanden 15
5.4 Uitgelicht: houten brug 18
5.5 Uitgelicht: houten portaal 20
5.6 Uitgelicht: houten lichtmasten 21

6. Kansen en belemmeringen **22**
6.1 Kansen en positieve ontwikkelingen 22
6.1.1 Maatschappelijk momentum 22
6.1.2 Opkomst van LCA'S, LCC's en TCO's. 22

6.1.3 Gemodificeerd hout verlengt levensduur 22
6.1.4 Transparantie in de keten 23
6.1.5 Leren van het buitenland 23
6.2 Uitdagingen en bedreigingen 23
6.2.1 Te vullen kennisleemtes 23
6.2.2 Houtmarkt maakt stappen, maar is er nog niet 24
6.2.3 Rol en positie Rijkswaterstaat in het verleden 24
6.2.4 Wijze van uitvragen en aanbesteden 25
6.2.5 Bedreiging: aanbod van (tropisch) hout 25
6.2.6 Bedreiging van energietransitie (op MKI) 25

7. Ambitie, actie en kennisagenda's 26
7.1 Ambitie agenda 2030 26
7.1.1 Juiste kennis = positief imago van hout 26
7.1.2 Sterke ketensamenwerking = sterke houtbranche 26
7.1.3 Hout is 100% duurzaam en verantwoord 27
7.2 Actie agenda 27
7.2.1 Korte termijn: werkgroepen met alle stakeholders per toepassing 27
7.2.2 Korte termijn: communicatie 28
7.2.3 Lange termijn: systeemverandering 28
7.2.4 Lange termijn: gecertificeerd (lokaal) bosarenaal op pijl 28
7.3 Onderzoeksagenda en kennisvragen 28
7.3.1 Meer LCA's 28
7.3.2 Marktanalyse voor vraag en aanbod voor houten toepassingen in de GWW 29
7.3.3 Eigenschappen, levensduur en onderhoud van houtsoorten beter onderzoeken 29
7.3.4 Hergebruik van hout 29

8. Conclusies en aanbevelingen 30
8.1 Inhoudelijke conclusie 30
8.2 Aanbevelingen voor vervolg 31
8.2.1 Vervolgstappen 31
8.3 Randvoorwaarden voor vervolg 32
8.3.1 Netwerkregisseur 33

9. Referenties 34

10. BIJLAGE: verslagen van bijeenkomsten 36

Managementsamenvatting

Op basis van 15 diepte-interviews, rapportages en input verzameld tijdens twee ronde tafel bijeenkomsten biedt deze verkenning inzichten in kansen en belemmeringen voor het stimuleren van hout in de GWW. Daarnaast biedt deze verkenning een eerste inzicht in de meest prominente stakeholders, hun belangen, de meerwaarde van hout en kosteneffectiviteit.

In samenwerking met de stakeholders heeft deze verkenning geleid tot het definiëren van een ambitie-, actie- en onderzoeksagenda met de volgende hoofpunten:

- De keten ambieert een sector waarin hout wordt erkend als duurzaam product dat positief bijdraagt aan het klimaat en ontbossing tegengaat. Er wordt gestreefd naar optimale samenwerking zodat kennis bij alle partijen aanwezig is en er geen foutieve aannames meer bestaan over hout. Bovendien wordt er geambieerd naar gebruik van 100 procent duurzaam geproduceerd hout.
- De acties die op korte termijn kunnen worden uitgevoerd, hebben betrekking op het mobiliseren van interne en externe stakeholders, commitment en eigenaarschap scherp krijgen van de partijen en partijen die nog niet voldoende betrokken zijn, betrekken (provincies, aannemers, waterschappen etc). Geadviseerd wordt per kansrijke toepassing (damwand, geleiderail, brug, lichtmast) een werkgroep in te richten met alle ketenpartners daarin vertegenwoordigd. Doel is om houten toepassingen te implementeren en te onderzoeken wat daar voor nodig is. Een aparte werkgroep wordt ingericht gericht op communicatie, het vertellen van het juiste ‘verhaal’ om het imago van hout te versterken.
- Parallel aan de werkgroepen is het noodzakelijk onderzoek uit te voeren. Denk hierbij aan een marktanalyse naar vraag en aanbod van houten toepassingen, zodat de sector vroegtijdig problemen aan vraag en aanbod kant kan signaleren. Daarnaast zal een toename van Lifecycle analyses per toepassing bijdragen aan inzicht in de milieu-impact en kosteneffectief vervangen van hout. Het monitoren en onderzoeken van de eigenschappen van verschillende houtsoorten zal bijdragen aan verhoogd kennisniveau en het beter kunnen inschatten welke houtsoort geschikt is voor bepaalde toepassingen binnen de GWW.

In 2018 zijn goede stappen gezet op weg naar een ketensamenwerking en naar een groter marktaandeel voor hout in de GWW. Dit proces is echter nog niet klaar. In 2019 wil Rijkswaterstaat, samen met de publieke en private ketenpartijen de volgende stappen ondernemen:

1. Opstellen programmaplan: invullen van amibitie-agenda, kennisagenda en actieagenda.
2. Samenwerking bekrachtigen: betrekken van additionele stakeholders (opdrachtnemers in de bouw, decentrale overheden) en het sluiten van een akkoord tussen de publieke en private sector met concrete doelstellingen
3. Kennisdelen intern Rijkwaterstaat: actief betrekken van die afdelingen van Rijkswaterstaat die direct gaan over de realisatie van projecten
4. Communicatie en imago: het verhaal van hout en hoe hout kan bijdragen aan het realiseren van de doelstellingen van RWS op het gebied van CO2 en circulaire economie verder uit te werken. Het is hierbij van belang om goed de verschillende doelgroepen in kaart te brengen en voor deze doelgroepen passende communicatie uitingen op te stellen.

1. Introductie

1.1 Aanleiding voor een verkenning naar Hout in de GWW

In de afgelopen eeuw is de wereldwijde vraag naar grondstoffen explosief gestegen (Planbureau voor de leefomgeving, 2016). De verwachting is dat de vraag naar grondstoffen in de komende decennia verder zal toenemen, door een groeiende wereldbevolking en toenemende consumptie. Dit gaat gepaard met een forse impact op het klimaat. Hierdoor wordt het steeds belangrijker om het gebruik van (niet hernieuwbare) grondstoffen zoveel mogelijk terug te dringen en om de beschikbare grondstoffen zo efficiënt en hoogwaardig mogelijk te (her)gebruiken en CO2-uitstoot terug te dringen. In september 2016 heeft het Rijk hiertoe het Rijksbrede programma 'Nederland Circulair in 2050' gelanceerd. Hierin wordt het perspectief op een toekomstbestendige, duurzame economie en een leefbare aarde voor toekomstige generaties geschetst. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen)doelstelling te realiseren van 50% minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen) en om in 2050 100% hernieuwbare (biobased) en gerecycelde materialen toe te passen. Rijkswaterstaat heeft zelf de doelstelling om in 2023 100% circulair in te kopen en in 2030 50% minder grondstoffen te verbruiken en circulair te werken. Dit betekent dat in 2030 alle processen en werkwijzen zo zijn ingericht dat optimaal circulair wordt gewerkt. Circulair werken in 2030 is een belangrijke tussenstap naar het circulair zijn in 2050.

Om deze Rijksbrede doelstellingen door te vertalen naar de uitvoeringspraktijk van Rijkswaterstaat is in 2017 het 'Impulsprogramma Circulaire Economie' van start gegaan. Samen met partners uit de grond-, weg- en watersector wordt binnen het brede spectrum van duurzaamheid nu specifieker gewerkt aan een economie zonder afval, een circulaire economie. Alleen door met de hele keten - van grondstoffenwinning tot sloop en recycling - samen te werken is het mogelijk om materiaalketens gesloten te krijgen. Zo wordt er bijvoorbeeld onderzoek gedaan naar circulair ontwerpen, risico's van bouwmaterialen en materialenpaspoorten om grondstoffen inzichtelijk te krijgen. Ook is de Business Unit Natuurijk Kapitaal opgericht met als doel biobased grondstoffen op eigen areaal in te zetten, bij voorkeur geoogst van eigen areal.

Voor de bouw en infrastructuur worden verschillende materiaalketens onderzocht met als doel de circulaire potentie te verkennen en circulaire innovaties te verbreden. Zo is dit jaar een eerste overzicht gecreerd van circulaire innovaties en een methode ontwikkeld om deze te beoordelen, waaronder ook houten en biobased innovaties. Maar hoe krijg je een hout-en biobased keteninnovatie in een niet-hout georiënteerde wereld? Dat is de kernvraag van deze verkenning. Er is gekozen voor een afbakening van enkel de houtsector, inclusief bamboe vanwege de vergelijkbare technische eigenschappen. De biobased (vezels) betreft een heel ander actoren speelveld en in in mindere mate volwassen waardoor toepassingen op de wat langere termijn voorzien worden. Deze actoren zijn buiten beschouwing gelaten.

Hoewel de GWW nog achterblijft, is er in de bouw al te merken dat hout steeds vaker wordt verkozen vanwege de uitstraling en met name klimaatdoelstellingen; de eisen van gemeente Amsterdam waren een belangrijke drijfveer om Nederlands hoogste appartementencomplex ''Haut'' uit te voeren in Engineered wood. Dat hoogbouw in hout ook in Nederland mogelijk is hebben het onlangs in Amsterdam gebouwde Hotel Jakarta en Patch22 bewezen.

1.2 Leeswijzer

Met deze verkenning wil Rijkswaterstaat meer inzicht verkrijgen in de potentie van hout-en biobased keteninnovaties, lopende Green Deals in de huidige niet-hout georiënteerde sector en een advies over hoe en met welke actoren een mogelijke ketensamenwerkin in te richten is. Allereerst heeft een deskstudie geleid tot meer inzicht in de houtmarkt en het aandeel van duurzaam geproduceerd hout (hoofdstuk 2). Vervolgs heeft een stakeholderanalyse geleid tot een overzicht van de belangrijkste spelers in de hele keten en hebben gesprekken met stakeholders geleid tot meer inzicht in hun belangen (hoofdstuk 3).

Aan de hand van diepte-interviews met tien sleutelpartijen in Nederland (zie bijlage), verkennen we ervaringen met hou tin de GWW, belemmeringen en kansen om het gebruik ervan in de GWW te bevorderen/versnellen. In deze gesprekken, aangevuld met documentatie wordt de sociaal-ecologische impact van hout inzichtelijk gemaakt en de meerwaarde van hout ten opzichte van andere materialen (hoofdstuk 4). Door de partijen wordt een onderscheid gemaakt van de verschillende houttoepassingen (hoofdstuk 5). Tijdens rondetafelsessies, die werden bijgewoond door gemiddeld 20 ketenpartners, werd informatie geverifieerd en aangevuld wat heeft geleid tot aangescherpte kansen en belemmeringen (hoofdstuk 6) en een opgestelde ambitie-, actie-, onderzoeksagenda.

2. Globale beschouwing houtmarkt

2.1 Houtproductie in cijfers

Hout kent (nog) geen grote toepassing in de GWW sector. Het marktaandeel van hout voor de GWW bedraagt zo'n 8 procent (bron: website Probos). Voor kunstwerken is dit 14% (Centrum Hout). De verkenning naar hout in de GWW begint daarom met een inkijk in de wereldwijde en Nederlandse houtsector. Diverse schakels in de waardeketen van hout spelen zich buiten de Nederlandse of Europese grenzen af. Kenniscentrum Centrum Hout beschrijft op de website www.houtindegww.nl/houtsoorten dat er op dit moment 22 houtsoorten geschikt zijn voor de GWW (conform NEN 5493). Veel van deze soorten zijn tropische soorten die voornamelijk afkomstig zijn uit Zuid-Amerika en Afrika.

In Nederland wordt momenteel wel hout gebruikt voor GWW doeleinden. Naaldhout wordt bijvoorbeeld gebruikt voor damwanden, palen, geluidschermen en lichtmasten. Ingegeven door het klimaatprobleem neemt de vraag naar bos en hout, ook inlands hout, toe. Van de 373.000 hectare aan boslandschap in Nederland is ongeveer de helft in privaat bezit. Ongeveer 4 duizend ha is specifiek bestemd voor houtproductie, 271 duizend ha voor multifunctioneel gebruik en 83 duizend ha is beschermd bosgebied (CBS, 2010). In Nederland wordt er 16 miljoen m3 rondhout verbruikt (tabel 1). Het houtverbruik bestaat uit een derde uit gebruik voor papier, 43% wordt gebruikt voor gezaagd hout en platen en 23% wordt gebruikt voor energiedoeleinden (bos en houtcijfers, 2017).

	Totaal	Materiaal	Waarvan tropisch	Energiehout
Houtproductie	**4,3**	**0,8**	**-**	**3,4**
Import	**20,2**	**19,2**	**0,6**	**1,0**
Export	**9,3**	**7,9**	**0,1**	**1,4**
Verbruik	**16,3**	**12,4**	**0,5**	**3,9**

Tabel 1. Houtproductie In Nederland, import, export. (X miljoen m3 rondhoutequivalenten (Bron: Probos, 2017))

2.2 Duurzaam hout

De grote afstand tot de productielocaties van de 22 meest gebruikte houtsoorten en het mogelijk gebrek aan inzicht in productiemethoden van dit hout zijn een complicerende factor in deze keten.

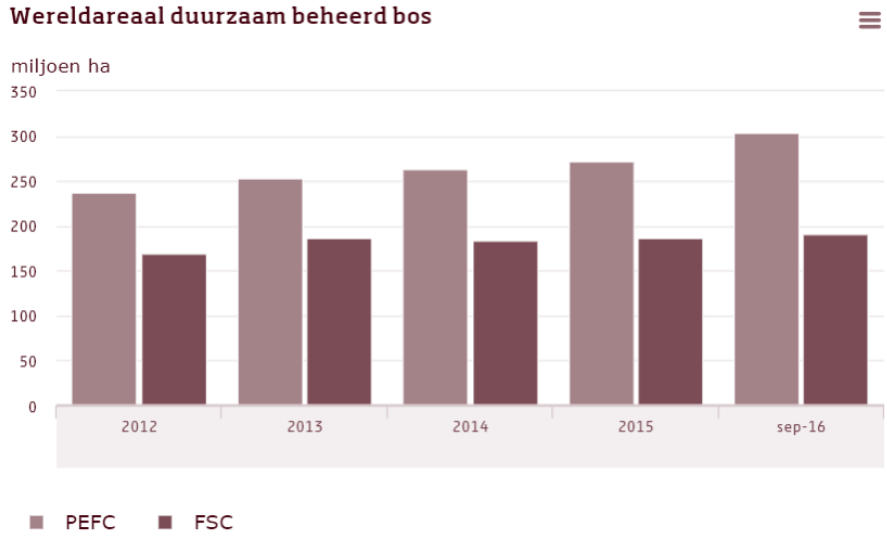
2.2.1 Certificering

Ontbossing is een van de grootste natuurlijke bedreigingen ter wereld. Per jaar verdwijnt bijna 7,9 miljoen hectare natuurlijk bos wereldwijd. Volgens FAO wordt 94% van de ontbossing veroorzaakt door landbouw(met name door zwerflandbouw en voor de productie van palmolie en soja) en de aanleg van infrastructuur (wegen en waterkrachtcentrales). Daarnaast heeft Illegale handel in hout ernstige gevolgen voor de biodiversiteit, negatieve gevolgen voor de leefomgeving van mensen (WNF). Duurzaam bosbeheer is daarom noodzakelijk. Door certificering van bos en de handelsketen wordt de herkomst van hout en houtproducten als papier uit duurzaam beheerd bos aangetoond. Wereldwijd zijn er twee internationaal erkende systemen voor certificering van duurzaam bosbeheer en de handelsketen: PEFC™ en FSC®. Zowel FSC als PEFC houden rekening met sociale, economische en ecologische

aspecten. PEFC volgt daarvoor een ‘bottom-up’ benadering: een forum bestaande uit betrokken organisaties (uit het bos, bedrijfsleven, NGO’s, vakbonden, overkoepelende organisaties) in elk land stelt de nationale standaard op. FSC stelt eigen eisen en standaarden op. FSC werkt ‘top-down’: de boseigenaar die wil worden gecertificeerd moet aantonen dat hij aan al die criteria voldoet. Waar ook ter wereld, in welk bos dan ook. Per land kunnen nog bijzondere bepalingen van toepassing zijn. De Nederlandse Rijksoverheid hanteert de eisen van TPAC voor al haar houtinkopen, hier vallen de hierboven beschreven certificaten ook onder (bron: website TPAC).

2.2.2 Wereldareaal duurzaam beheerd bos

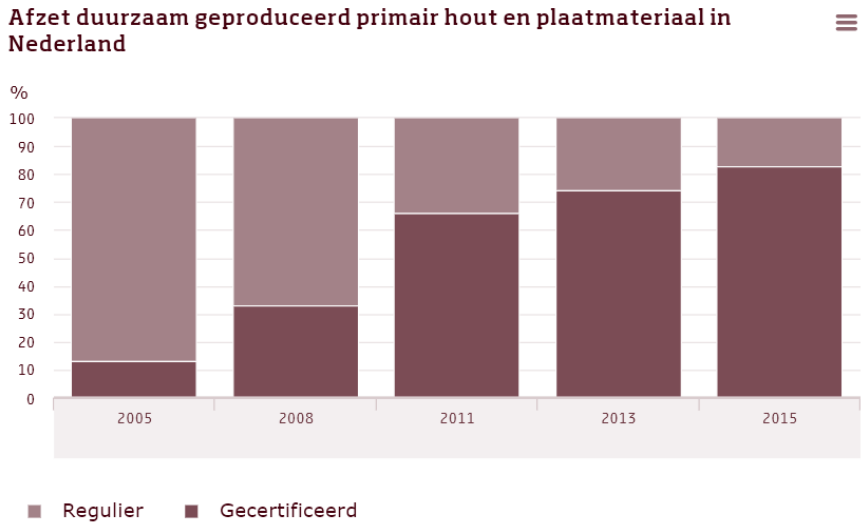
Volgens UNECE is naar schatting 29 procent van de wereldproductie aan rondhout duurzaam gecertificeerd. In 2016 komt daarmee naar schatting circa 511 miljoen kubieke meter (m3) gecertificeerd rondhout van 433 miljoen hectare (ha) duurzaam beheerd bos. Certificering heeft alleen betrekking op productie- en multifunctioneel bos waar hout wordt geoogst; ca 35% wereldwijd.
Nederland is voor 90% afhankelijk van houtlevering uit het buitenland en moet investeren om in de toekomst een gezonde positie te behouden. De vraag naar bos en hout is een mondiale uitdaging (actieplan Bos en hout, 2016).



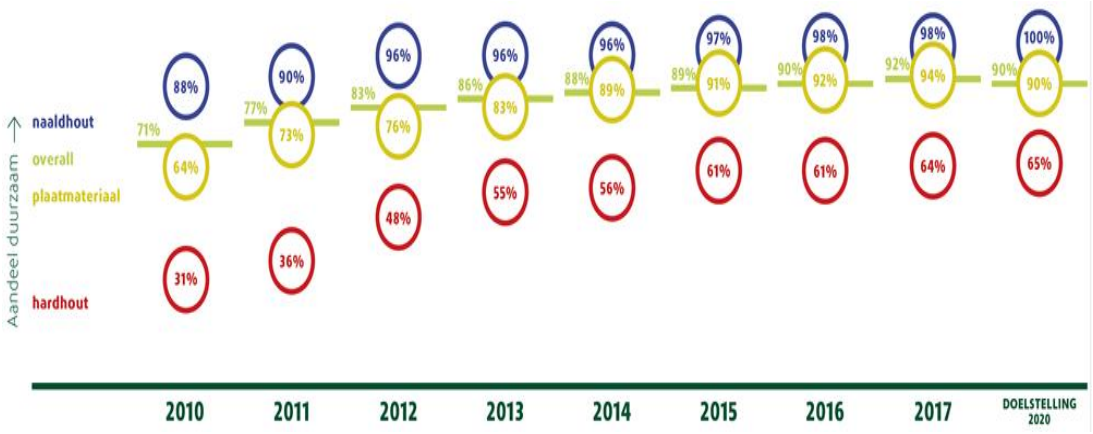
Tabel 2: wereldareaal Duurzaam beheerd bos (bron: CBS, PEFC, FSC).

2.2.3 Marktaandeel duurzaam geproduceerd hout in Nederland

Het aandeel aantoonbaar duurzaam geproduceerde primair hout (gezaagd hout en ronde palen) en plaatmateriaal op de Nederlandse markt betrof in 2015 83,3 % (Probos, 2015). In 2013 was het marktaandeel nog 74 % (Probos, 2015) en in 2005 13 %. De leden van de Koninklijke Vereniging van Nederlandse Houtondernemingen (VVNH), de overkoepelende brancheorganisatie van 215 groothandelsbedrijven in hout en plaatmateriaal hebben in 2017 ca. 1.7 miljoen m3 hout en plaatmaterialen geïmporteerd, waarvan 90,2 % met een certificaat van duurzaam bosbeheer (PEFC en FSC). Doelstelling is om in 2030 100% duurzaam naaldhout te hebben, 90% duurzaam plaatmateriaal en 65% duurzaam hardhout (zie grafiek 1). Nederland is op dit moment met bijna 84%, wereldwijd koploper als het gaat om het gebruik van aantoonbaar duurzaam geproduceerd hout.



Tabel 3. Stijging in duurzaam geproduceerd primair hout en plaatmateriaal in Nederland (Bron: CBS, Probos)



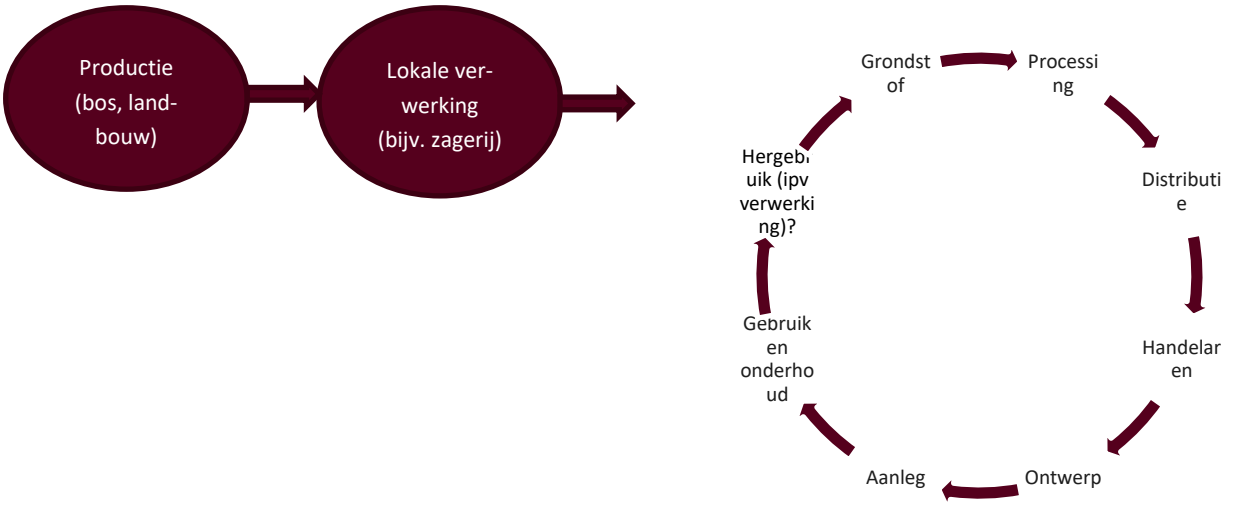
Grafiek 1. Doelstelling voor 2030: aandeel duurzaam geproduceerd hout (bron: VVNH)

Bij (tropisch) hardhout is nog veel winst te boeken, daar zijn partijen niet alleen afhankelijk van de producenten aan de aanbodzijde maar ook van de Nederlandse consumenten voor het vergroten van de vraagzijde. Met het Convenant Bevorderen Duurzaam Bosbeheer wordt er met 24 partijen, waaronder ministeries, instellingen, vakbonden en branches, invulling gegeven aan ambities om duurzaam geproduceerd hout te bevorderen. Zo gaat een werkgroep ‘Business case Duurzaam Bosbeheer’ onder leiding van Tropenbos en de Koninklijke Vereniging van Nederlandse Houtondernemingen aan de slag om de knelpunten voor duurzaam bosbeheer in kaart te brengen en te identificeren hoe de business case voor duurzaam bosbeheer versterkt kan worden.

3. Inzicht in de keten

3.1 Keten in beeld

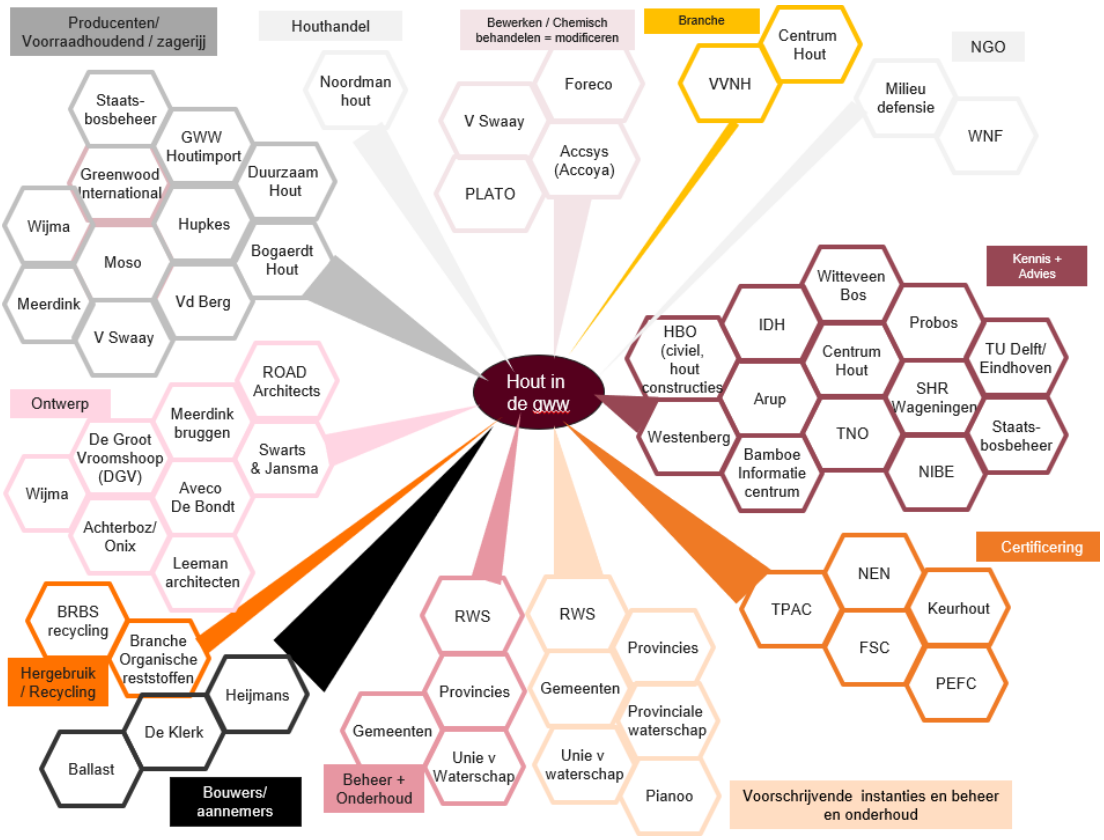
Alvorens goed te kunnen sturen op het stimuleren van het gebruik van hout in de GWW sector is het van belang om de waardeketen van Hout in de GWW goed in beeld te hebben. De keten is onderscheiden in de volgende stappen: houtproductie, verwerking, grondstof, processing, distributie, handel, ontwerp , aanleg, gebruik & onderhoud en, vanuit circulair oogpunt, hergebruik. Welke partijen zich in deze keten bevinden, is te zien in figuur 2.
Het streven in een circulaire economie is optimaal waardebehoud. Actoren in iedere ketenstap moeten zich steeds afvragen wat de beste strategie is voor waardebehoud van de materialen, dus ook vooraf en voorbij de 'eigen' fase. Samenwerken in de keten is essentieel om dit doel te kunnen bereiken.



Figuur 1. Circulaire keten hout

3.2 Stakeholders binnen de actorengroepen in de houtketen

Elke stap van de keten bestaat uit een aantal stakeholders: de producenten, handelaren, brancheverenigingen, NGO's, kennispartijen, adviseurs, certificeringsorganisaties, ontwerpers, voorschrijvende en inkopende partijen, aannemers, verwerkers en beheerders en onderhoud. In figuur 2 is een overzicht weer gegeven van de belangrijkste stakeholders. Het overzicht is gedurende het proces aangevuld door de stakeholders zelf, maar niet compleet.



Figuur 2. Belangrijkste stakeholders in de houtketen in Nederland

3.3 Sturen in de keten

Binnen de houtketen in de GWW is Rijkswaterstaat een belangrijke speler. Niet alleen kan Rijkswaterstaat het gebruik van hout stimuleren, ze is ook de partij die in veel gevallen verantwoordelijk is voor het beheer en onderhoud van dit materiaal. De overige schakels in de keten vallen (normaal gesproken) niet binnen de directe invloed van Rijkswaterstaat.

Het winnen, de productie en het transport maar ook het verwerken van hout tot nieuwe grondstof is vaak de business van derden.

Dit betekent dat Rijkswaterstaat, als gebruiker van hout en biobased materialen in de GWW, afspraken kan maken over de verwerking van het materiaal tot nieuwe grondstof. De fase van gebruik en onderhoud eindigt vaak met sloop of reconstructie waarbij hout en/of biobased materialen uit het areaal van Rijkswaterstaat vrijkomen. Als opdrachtgever van (onderhouds)aannemers heeft Rijkswaterstaat invloed de circulaire keten van het vrijkomende materiaal.

Maar ook binnen Rijkswaterstaat spelen veel verschillende belangen. Zo streven de medewerkers van BUNK naar meer biobased materiaal, maar kijken de inkopers vooral naar kosten. Medewerkers van beheer en onderhoud zijn gebaat bij zo min mogelijk risico en lage (onderhouds)kosten.

4. Impact van hout

4.1 Sociaal ecologische impact van hout vergeleken met andere materialen

4.1.1 Milieu impact

Alle bouwmaterialen veroorzaken CO2-uitstoot tijdens productie, vervoer, gebruik en afvalverwerking/recycling. Dit komt door het gebruik van fossiele brandstoffen als olie, gas of kolen. In vergelijking met materialen als beton, staal en kunststof gebruikt hout heel weinig fossiele energie en is de CO2 emissie zeer laag. De productie van beton, staal en met name composiet is zeer energie-intensief en leidt tot een grote CO_2-uitstoot. De productie ('groei') van hout leidt juist tot opname van CO_2, dat door de boom wordt omgezet in zuurstof. Wanneer hout dan ook andere materialen vervangt, wordt veel CO_2 bespaard ('vermeden'). Gemiddeld is de besparing door substitutie bedraagt 1.100 kg CO_2 per m3 hout. Onderzoek naar de milieu-impact van geleiderails, fietsbruggen en damwanden laten grote verschillen zien tussen toegepaste materialen (zie hoofdstuk 5).
Fossiele brandstoffen als olie, gas en kolen worden daarnaast ook gebruikt voor het opwekken van energie en warmte voor huishoudens en industrie. Als hout in de afvalfase wordt verbrand levert dit ook veel energie en warmte. Door afvalhout te verbranden worden fossiele brandstoffen uitgespaard en komt enkel de eerder door de boom opgenomen CO_2 weer vrij (CO_2neutraal). Het gebruik van hout vermindert daarom het broeikaseffect.

Het Wereld Natuurfonds adviseert om niet te stoppen met het gebruik van tropisch hardhout, omdat het gebruik van hout uit duurzaam beheerde bossen als middel dient om bossen wereldwijd te behouden (bron: website WNF). Zodra er geen geld meer te verdienen is aan beheerde bossen, is de kans groot dat het land gebruikt zal worden voor landbouw. Gecertificeerd hout volgens de eisen van TPAC (FSC en/of PEFC) tonen de duurzame herkomst aan. Door duurzaam tropisch hout te kopen kunnen bossen duurzaam in stand worden gehouden en het voortbestaan van miljoenen planten en diersoorten behouden blijven, aangezien 80% van alle dieren afhankelijk zijn van het bos.

4.1.2 Sociale impact

Het kopen van hout uit duurzaam beheerde bossen zorgt niet alleen voor het behoud van bossen, maar ook voor de werkgelegenheid van lokale bevolking, met goede arbeidsomstandigheden (volgens richtlijnen ILO), een eerlijk loon en toegang tot de gezondheidszorg.

4.1.3 Sociaal ecologische impact inzichtelijk maken

DuboCalc is een door Rijkswaterstaat ontwikkelde rekenmethode die gebruik maakt van de Levens Cyclus Analyse (LCA) systematiek om de milieueffecten te berekenen van een materiaal, een bouwwerk - of methode. Hierbij wordt gebruik gemaakt van informatie die producenten in de Nationale Milieu Database (NMD) hebben aangeleverd, zogenaamde productkaarten of Environmental Product Declarations. De gehele levenscyclus komt bij deze berekening in beeld, vanaf de winning tot en met de sloop. Vervolgens rekent DuboCalc deze milieueffecten via de zogenaamde 'schaduwprijsmethode' om tot één getal: de Milieu Kosten Indicator-waarde (MKI-waarde). Met deze indicator worden de verschillende milieu-impacts bij elkaar opgeteld en vertaald naar één cijfer die de maatschappelijke kosten voor deze impacts uitdrukt (in euro's). Dit zijn de kosten die gemaakt zouden moeten worden als de negatieve milieu-impact van het product moeten worden vermeden met daarvoor reguliere

oplossingen. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de kosten van dijkverhoging vanwege klimaatverandering, de kosten van mislukte oogsten vanwege zure regen of de kosten van algenverwijdering uit meren door vermesting. Hoe lager de MKI-waarde, hoe duurzamer.

Middels LCA's (Levenscyclusanalyse) methodiek wordt de milieu-impact van bouwmaterialen en bouwwerken meetbaar. Bij een LCA wordt gekeken naar de totale milieu impact van een product van wieg tot graf. Dit proces begint bij de winning van de grondstoffen en eindigt bij de afvalverwerking. Alle daartussen liggende fasen van productie, transport en onderhoud worden meegenomen in de analyse. Zo kan een producent inzicht krijgen in de productgerelateerde milieubelasting in iedere fase van de levenscyclus van het desbetreffende product. Vervolgens kan gefocust worden op een milieutechnische optimalisatie van het product. Het is ook mogelijk om een vergelijkende LCA uit te voeren. De milieubelasting van een product kan ook in relatie tot andere producten beoordeeld worden.

Tabel 4 toont aan dat biobased alternatieven van toepassingen (asfalt, vangrails, lichtmasten, geluidsschermen en portalen) meer CO2 besparen en dus bijdragen aan de klimaat- en circulaire doelstellingen van het rijk.

	Referentie		**Biobased alternatief**		**Reductie**	
Product	**MKI**	**CO2**	**MKI**	**CO2**	**MKI**	**Co2**
Asfalt	€ 283.913	2.585.404	€ 254.679	2.259.931	10%	13%
Vangrail	€ 82.271	436.543	€ 2.266	9.352	97%	98%
Lichtmast	€ 2.140	24.848	€ -1.549	-34.716	172%	240%
Geluidsscherm*	€ 8.374	85.774	€ 15.950	70.858	-	17%
Portaal	€ 1.863	21.512	€ 416	1.279	78%	94%

Tabel 4. In de kolom rechts MKI en CO2 reductie door het inzetten van biobased alternatieven (Bron: Nibe, visie op de circulaire weg, Bouwcampus)

** levend bamboescherm*

4.2 Materialen kosten-effectief vervangen door hout

In de GWW wordt er strak op kosten gestuurd. Duidelijk hogere kosten zijn in voorbeeld en innovatieprojecten acceptabel, maar in de reguliere markt zijn prijs en kwaliteit dominant. Bij een innovatieve toepassing zijn de initiële kosten veelal hoog, zeker tegenover de stalen toepassingen die geheel zijn uitontwikkeld.

Als er wordt gesproken over de "kosten" van een materiaal of product, dan is het niet altijd eenduidig wat daar mee bedoeld wordt. Vraag je dit een aan inkoper dan zal hij of zij een ander beeld hebben bij kosten dan een milieukundige of onderhoudsbeheerder. Als toepassingen vervangen worden dan is het noodzakelijk te kijken naar *alle* kosten:

- Projectkosten, inclusief de kosten van het ontwerpbestek.
- Productie/bouwkosten
- Aanschafkosten
- Onderhoudskosten en montagekosten

- De bedrijfskosten. Dit zijn de kosten voor het maken van het onderhoudsbestek, het begeleiden van de uitvoering van het onderhoud, het uitvoeren van milieumaatregelen en de indirecte kosten die het gevolg zijn van het onderhoud zoals het realiseren van (vaar)wegafzettingen, enzovoort. De bedrijfskosten keren bij iedere onderhoudsactie terug
- Vervangings-/recycling kosten
- Rentekosten
- Milieukosten (schaduwkosten voor uitloging, uitstoot, zinkverontreiniging, microvervuiling, LCA,…)
- Levensduurkosten (TCO, LCC)

Op de vraag of er toepassingen zijn die kosten-effectief vervangen kunnen worden door hout, blijkt het vinden van een eenduidig antwoord complex. Enerzijds komt dit door gebrek aan juiste data per toepassing, anderzijds is het zeer moeilijk om hout als eenduidig materiaal te beschouwen aangezien er 230 verschillende houtsoorten zijn, allemaal met andere eigenschappen en eigenschappen die ook nog eens veranderen in loop der tijd of afhankelijk zijn van de manier waarop ze geplaatst worden of bewerkt zijn. Denk hierbij aan houten toepassingen die makkelijker vatbaar zijn voor rot als ze op een manier geplaatst worden dat ze (regen)water absorberen en niet meer kwijt kunnen.

5. Toepassingen van hout in de GWW

5.1 Een overzicht van houten toepassingen in de GWW

Uit gesprekken met verschillende stakeholders is gebleken dat de volgende toepassingen in de GWW geschikt zijn om uit te voeren inhout:

- Beschoeiingen
- Bruggen
- Damwanden
- Remmingwerken
- Palen
- Sluisdeuren
- Wrijfhout
- Verkeersborden
- Lichtmasten
- Portalen
- Geleiderail
- Bamboe/houten geluidschermen
- Verzorgingstoestellen (Bankjes etc)
- Etc..

De afgelopen jaren hebben velen houten toepassingen zich al in de praktijk succesvol bewezen. De toepassingen die door partijen in de productie, inkoop, beheer en onderhoud als *zeer succesvol* worden ervaren van hout zijn de damwanden, sluisdeuren en remmingswerken. Opgemerkt wordt dat, mits de toepassingen goed ontworpen en geplaatst worden, deze wel 100 jaar mee kunnen en weinig onderhoud behoeven. De houten damwanden, sluisdeuren en remmingswerken worden al veelvoudig ingezet in Nederland.

De *meest kansrijke* toepassingen die door ketenpartijen het vaakst worden genoemd zijn de houten geleiderail, houten brug en lichtmasten en portalen. Deze houten toepassingen worden nog niet op grote schaal toegepast maar hebben al wel bewezen te beschikken over kansrijke ontwerpen, niet alleen in Nederland maar ook in het buitenland. Marktpartijen (leden van de Koninklijke Vereniging van Nederlandse Houtondernemingen) hebben vanuit het programma “Actieplan Hout in de GWW” de handen ineen geslagen om kennis te delen over het verlengen van de levensduur van houten toepassingen en het eenvoudiger beschikbaar maken van optimale ontwerpen en bestekteksten met adviezen voor plaatsing en onderhoud behoort tot de acties.

5.2 Uitgelicht: houten geleiderail

De wens van Rijkswaterstaat om hernieuwbare grondstoffen te gebruiken voor de GWW is niet iets van de laatste jaren. Onder leiding van materialenspecialist Wim Bak werden er in de jaren 90 al testen gedaan met houten portalen en houten geleiderails. In 2002 werd een volledig houten geleiderail van Azobe en Angelim Vermelho hout gemaakt door KIEM, TNO, TU Delft, Wijma, Van Drenth Buighout en

aannemer Ballast Nedam. Het ontwerp in de vorm van een tulp doorstond de botsproeven en daarmee de veiligheidseisen (Houtblad, nov 2002). Ondanks het succes van de botsproef en de bereidheid van marktpartijen om productie op te schalen, is de houten geleiderail niet op grote schaal ingevoerd. Uit interviews is gebleken dat dit destijds te maken had met de autonome dienstkringen binnen Rijkswaterstaat die allemaal beschikken over eigen budget en materialeninkoop. Vanuit de directies bleek onvoldoende bereidheid om over te stappen op houten geleiderails.

Uit gesprekken met geïnterviewden worden de houten geleiderails genoemd als een van de kansrijkste toepassingen omdat er een milieu-impact reductie aanzienlijk is naar mate de stalen geleiderail vervangen wordt door een houten variant (zie figuur 5,6,7). De houten geleiderail wordt momenteel vaak ingezet op provinciewegen. Het wordt vaak gezien als eye catcher, die mooi aansluit bij het landschap in de bebouwde omgeving. De constructie wordt gemaakt van een voor de toepassing geschikte houtsoort, zoals douglas, vuren of waar nodig van tropische houtsoorten als Azobé en Angelim Vermelho. Verschillende uitvoeringen zijn mogelijk: een geleiderail, samengesteld uit hout en staal, een geleiderail met een motorrijdersvalbeveiliging onder de rail, een fietsersbescherming aan de achterzijde.

Stichting Bos en Hout onderzocht in 2003 de marktkansen voor de houten geleiderail. In Nederland staat 7.409 kilometer geleiderail langs de rijkswegen. (2012). Elk jaar wordt er ongeveer 350 kilometer (circa 12.000 ton) geleiderail vervangen, afkomstig van Rijkswaterstaat, provincies en gemeenten. Daarvan is een groot deel geschikt voor hergebruik (LCA geleiderail, 2017). Het marktaandeel voor de houten rail is op dit moment nog moeilijk in te schatten. Er zullen eerst experimenten moeten komen om praktijkervaring op te doen. Provincies en gemeenten hebben weinig vangrail in beheer. In Zuid-Holland bijna niets, in Gelderland circa 120 km. In Gelderland betekent dit een plaatsing van ongeveer 3 km vangrail per jaar. Bij particulieren komt er nauwelijks vangrail voor. Bij de huidige dimensionering van de rail wordt 0,2 m3 hout per m1 verwerkt. Er wordt geschat dat er een markt is voor het plaatsen van 50 km houten vangrail per jaar, waarmee in totaal 10.000 m3 hout nodig is. Echter is het vanuit circulaire overwegingen niet gewenst om de stalen vangrail die te repareren is, meteen weg te doen. Er zou gekeken moeten worden naar een uitfaseringsmodel. Voor de Innova58, waarbij de A58 tussen de knooppunten Sint-Annabosch en Galder en tussen Eindhoven en Tilburg verbreed wordt, moet binnenkort 180 km geleiderail vervangen worden. Gezien de duurzame ambities van de Innova58, zou het goed passen hier een houten geleiderail te plaatsen.

Voor het prototype van de houten vangrail blijken de productie en aanschafkosten volgens producent Wijma Kampen BV op dit moment nog aanzienlijk hoger dan die van staal. Het productieproces kan zodanig verbeterd worden, dat de kosten op termijn vergelijkbaar worden. Op dit moment zal de opdrachtgever de extra kosten er voor over moeten hebben. Daar staat tegenover dat door de verende constructie van de houten rail een betere geleiding ontstaat, waardoor minder onderhoud nodig is en dat er in vergelijking met staal geen verontreiniging met zink plaatsvindt. Dit betekent lagere onderhouds- en milieukosten dan bij een stalen toepasing. Kortom, alle kosten moeten meegenomen worden in een vergelijking van houten toepassing met andere materialen. Momenteel is er nog niet genoeg data en onderzoek beschikbaar om dit voor verschillende toepassingen in de GWW te kunnen doen (Bron: Houten innovaties langs de snelweg, Probos, 2003)

Figuur 3. Verschillende soorten ontwerp gemaakt van Douglasspar (bron: Eurorail)

Figuur 4. Verschillende soorten ontwerp, gemaakt van Azobe hout en Angelim Vermelho (bron: Wijma)

Naast esthetische waarden biedt de houten geleiderail andere voordelen. Zo wordt genoemd dat auto's minder hard gaan rijden op Provinciale wegen bij een houten geleiderail. Het terugdringen van de emissie van zink naar bodem, grond en oppervlaktewater en het verhogen van het gebruik van verantwoord geproduceerd en CO_2 neutraal hout in de GWW maakt de houten geleiderail een duurzaam alternatief voor staal.

Voor InnovaA58 heeft NIBE een LCA uitgevoerd voor de houten geleiderail (figuur 5,6,7). De houten geleiderail laat zowel voor de aanleg als beheer en onderhoud verbeteringen zien op grondstof en klimaatdoelstellingen.

	Aanleg		Beheer & Onderhoud [100 jaar]	
		CO_2		CO_2
Renorail	0,2%	7,8 %	3,1%	4,2%
Houten geleiderail	0,2%	15,0%	3,1%	10,2%
LVO asfalt	-	-	11,5%	9,7%

Figuur 5. Verbeteringen op gebied van klimaat en grondstoffen vergeleken met huidig gebruikte materialen. Zowel voor de aanleg als beheer en onderhoud. Uitgedrukt als percentage van het totale werk in resp aanleg en B&O fase. (Bron: NIBE, circulaire innovaties GWW 2018)

Figuur 6. Dashboard Houten Geleiderail (Bron: NIBE, circulaire innovaties GWW 2018)

			Product			Areaal	
	Innovatie	MKI	CO2	Primaire grondstof	MKI	CO2	Primaire grondstof
Asfalt	LE2AP	-52,8%	-53,5%	-93,0%	-12,8%	-11,6%	-17,1%
	Biobased	-10,3%	-12,7%	-2,1%	-5,0%	-5,8%	-1,2%
	LTA STAB	-15,1%	-29,2%	-19,8%	-3,7%	-6,9%	-7,6%
Beton	Freement	-40,0%	-41,9%	-94,9%	-6,5%	-7,1%	-30,0%
	Geopolymeer	-10,8%	-31,3%	-8,9%	-0,1%	-0,2%	-0,1%
	Slimbreken	-21,2%	-15,3%	-84,4%	-3,2%	-2,1%	-26,7%
Biobased	Geleiderail	-69,0%	-77,1%	-95,7%	-7,6%	-4,6%	-0,2%
	Greenwall	-14,6%	-62,1%	-98,1%	-0,4%	-2,3%	-2,9%
	Damwand	-72,2%	-95,9%	-100,0%	NB	NB	NB
	Viaduct	72,3%	-23,8%	-96,3%	4,4%	-1,7%	-9,7%
	Portaal	-78,0%	-94,2%	-87,9%	-0,4%	-0,6%	-0,04%

Figuur 7. MKI, CO_2, primaire grondstof scores van biobased innovaties in de GWW (Bron: NIBE, circulaire innovaties GWW 2018).

5.3 Uitgelicht: houten damwanden

Damwanden van hout worden al honderden jaren gebruikt om ons land te beschermen tegen het water. Van oudsher wordt de grond gekeerd met damwanden van hout. Voor dat doel worden ook beton, staal en composiet producten gebruikt, soms in combinatie met hout. Door de specifieke eigenschappen is hout een zeer geschikt materiaal voor damwanden: Het is licht, sterk en duurzaam. Als hout beschadigt, laat het zich gemakkelijk repareren of vervangen. Tegelijkertijd heeft hout ook zijn beperkingen: voor damwanden zijn geen grotere lengten dan 10 m verkrijgbaar.

Veel houtsoorten zijn geschikt voor damwanden, maar op grond van technische eigenschappen, prijs, verkrijgbaarheid, verwerkbaarheid en gangbare praktijk ligt de focus op een select aantal houtsoorten,

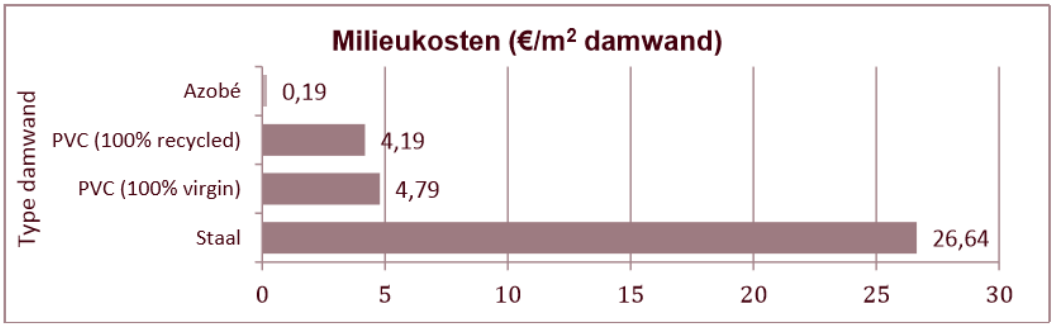
met name Azobé, Okan en Angelim Vermelho. Azobe wordt al 50 jaar ingezet als damwand (Houtwijzer Houten Damwanden;- 2017). Wijma, van den Berg, van Swaay, Hupkes, Boogaerdt Hout, Beens groep, van Ierssel zijn onder andere partijen die kunnen adviseren op gebied van constructie, houtsoorten, afmetingen, transport voor houten damwanden.

Figuur 8. Azobé damwand (Bron: Wijma)

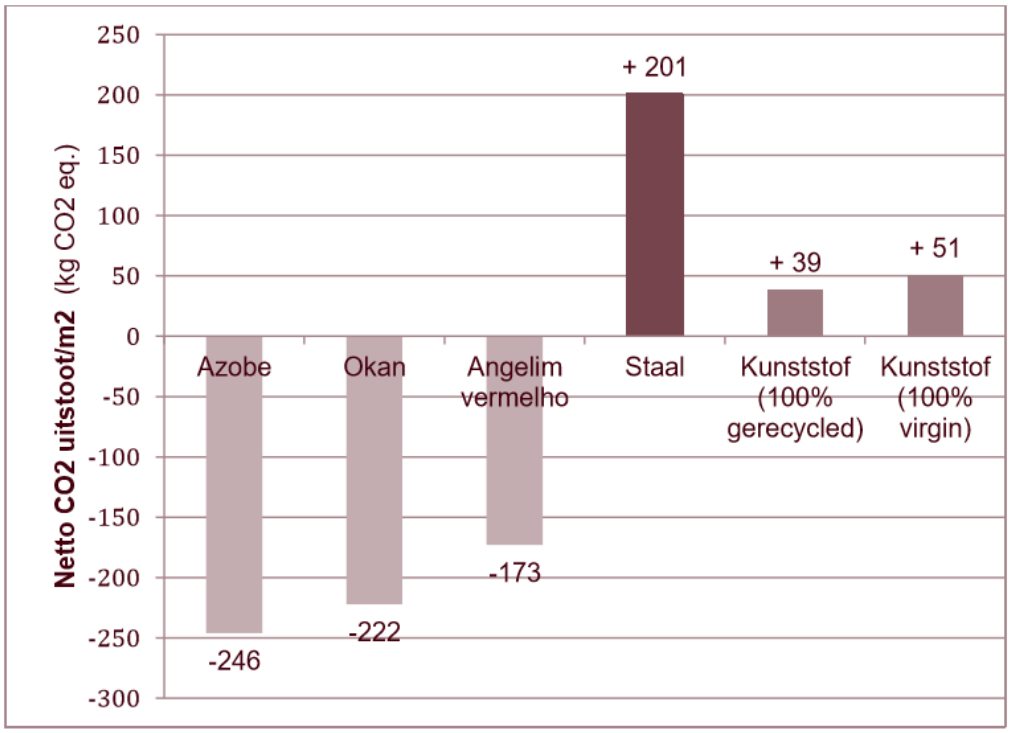
De houten damwand scoort het beste op milieugebied: damwanden van gerecycled kunststof veroorzaken 21 keer meer, van kunststof 24 keer meer en stalen damwanden zelfs 140 keer meer milieuschade dan damwanden van duurzaam geproduceerd tropisch hout. Dit blijkt uit recent onderzoek door Ernst & Young (2016). In de studie is de milieubelasting van zes typen damwand onderling vergeleken. Hierbij werden de meest gebruikte damwandhoutsoorten: Azobé en Okan (Afrika) en Angelim vermelho (Zuid-Amerika) onderzocht. De uitkomsten zijn daarna vergeleken met damwanden van (gerecycled en virgin) kunststof en staal. De onderzochte profielen zijn allemaal technisch vergelijkbaar en worden in de praktijk veel gebruikt (Geobest, 2015). De aangehouden levensduur van damwanden is, zoals door veel gemeenten geëist, 30 jaar voor hout en kunststof, en 100 jaar voor de stalen damwand. Conclusie van de studie is dat duurzaam geproduceerd hardhout veel beter scoort dan kunststof of staal. Ook blijkt het verschil tussen gerecycled kunststof nauwelijks beter te zijn dan 'virgin' kunststof. Dat komt omdat voor het maken van gerecycled kunststof producten veel energie nodig is. Staal scoort ongunstig door het hoge gewicht en de hoeveelheid energie die nodig is voor de recycling, ook wanneer teruggerekend wordt naar 30 jaar. Verder komen er door kunststof en staal verontreinigende stoffen in het milieu. Genoemde effecten komen niet voor bij hout. In grafiek 3 is duidelijk de netto hoeveelheid CO2-opslag in hout te zien. Dit in tegenstelling tot de netto CO2-uitstoot bij andere materialen. De milieukosten zijn in het onderzoek uitgedrukt in Euro's (Milieu Kosten Indicator (MKI)). De milieukosten over de gehele levensduur van de houten damwand zijn veruit het laagst (grafiek 2). Dit betekent een ook een gunstige 'Life Cycle Cost'.

Adviesbureau Nehemia deed onderzoek naar de Total Cost of Ownership van Damwanden in hout, kunststof en staal. Uit de studie blijkt dat de Total Cost of Ownership van de damwanden in hout met een technisch levensduur van 30 jaar over de verschillende gebruiksperiode (30, 50 en 100 jaar)

goedkoper waren dan damwanden van kunststof en staal (grafiek 4). Zowel bij een geschatte levensduur van kunststof damwanden van 30 jaar alsook bij een geschatte levensduur van 50 jaar.



Grafiek 2: Vergelijking tussen de netto MKI milieuscore van de verschillende damwanden.



Grafiek 3. Vergelijking netto CO2-emissie van de verschillende damwanden

Levensduur	Azobe D70 levensduur 30 jr	Kunststof GW 450/5.5 levensduur 30 jr	Kunststof GW 450/5.5 levensduur 50 jr	Staal PAL 3030 levensduur 100 jr	Azobe D70 levensduur 30 jr 25%
Gebruiksduur					
30 jaar	€ 478	€ 598	X	€ 672	X
50 jaar	€ 659	€ 822	€ 668	X	€ 450
100 jaar	€ 834	€ 1.071	€ 954	€ 896	€ 543

Grafiek 4. Overzicht TCO kosten bij een levensduur van 30 jaar voor hout, 50 jaar kunststof en 100 jaar voor staal.

5.4 Uitgelicht: houten brug

Waar de houten damwanden al 50 jaar gebruikt worden, is dat voor de moderne houten verkeersbrug minder het geval. Alleen houten fietsbruggen worden vaak gebruikt in de GWW. Een verklaring hiervoor zou zijn dat hout simpelweg niet sterk genoeg zou zijn om het gewicht van vrachtwagens te houden. Van de geïnterviewden wordt door de helft van de partijen een houten brug als kansrijk gezien voor de GWW, ook door de huidige kennis met betrekking tot het behandelen van hout. Een voorbeeld is Accoya-hout, uit Nieuw-Zeeland, te acetyleren met azijnzuuranhydride. Hierdoor veranderen de cellen van het hout, nemen deze geen vocht meer op en kan het rottingsproces niet optreden. Accoya krijgt daardoor sterkte eigenschappen vergelijkbaar met tropisch hardhout. Conservering zorgt voor lange levensduur met als gevolg: minder snel aanspraak op primaire stoffen. Een mooi voorbeeld van een Accoya brug is het exemplaar in Sneek. Het is een van de weinige houten bruggen in Nederland geschikt voor een hogere ‘’verkeersklasse’ en wordt geroemd vanwege het iconische ontwerp. De Rijksoverheid, provincie en gemeente hebben veel lef getoond om “te gaan” voor het ontwerp, voor de houten brug. De brug heeft na plaatsing veel stof doen opwaaien. Hout heeft bijzonder sentiment losgemaakt in Sneek en tot ver daarbuiten. De brug blijkt een inspiratiebron te zijn en een katalysator in de discussie over de toepassing van hout. Daarnaast wordt de geïnterviewden benoemd dat het nu hoog tijd is voor een simplistische, optimaal houten ontwerp dat minder hout gebruikt (daarmee duurzamer is) en minder kost. Rijkswaterstaat Ontwerpt heeft inmiddels een ontwerp laten maken voor een brug met vergelijkbare overspanning voor een variantenafweging.
In het buitenland is de houten verkeersbrug veel gebruikelijker; zo heeft Noorwegen binnen haar houten bruggen programma de afgelopen 25 jaar meer dan 200 houten bruggen gerealiseerd (met 18% betere milieuscore dan beton. Zie ook: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920917304339)

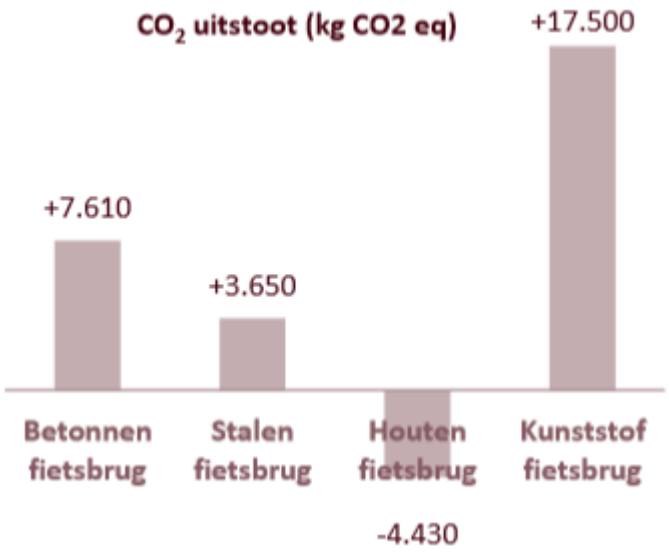
Figuur 9. Houten bruggen in Sneek

De houten fietsbruggen winnen het in de bebouwde omgeving aan populariteit door esthetische waarden. Hout straalt rust uit en past goed in een beboste omgeving. Milieutechnisch biedt de houten fietsbrug voordelen ten opzichte van andere materialen, De houten fietsbrug scoort het beste op milieugebied: staal is 25 keer meer milieubelastend, beton bijna 40 keer en kunststofcomposiet is zelfs bijna 75 keer meer belastend voor het milieu dan de houten fietsbrug, zo blijkt uit onderzoek dat is uitgevoerd in opdracht van Rijksdienst voor Ondernemers (RvO).

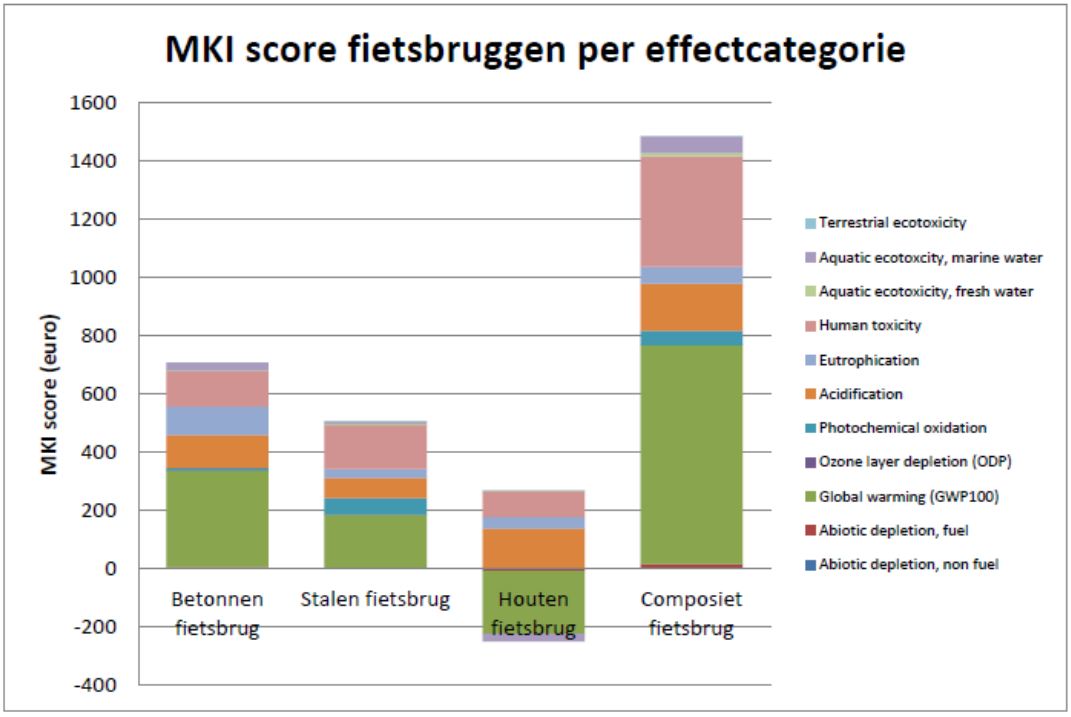
In de studie ‘Vergelijkende LCA studie bruggen – vaststellen van duurzaamheidscore van bruggen uitgevoerd in staal, beton, composiet en hout’ is de milieubelasting van twee brugtypen onderling vergeleken: een verkeersbrug en een fietsbrug. Hierbij hebben brancheverenigingen en bedrijven uit de beton-

, staal-, composiet- en houtsector gezamenlijk een brugontwerp en bijbehorende eisen afgesproken en de benodigde data aangeleverd. De studie is uitgevoerd door ingenieursbeau BECO (nu onderdeel van Ernst & Young) te Rotterdam. De Azobéhouten fietsbrug is vergeleken met beton, staal en kunststof-composiet. Conclusie is dat de milieubelasting van fietsbruggen sterk afhankelijk is van het gekozen materiaal: Hout heeft een 'erg lage score in vergelijking met de andere bruggen'. De 'uitkomsten van beton en staal zijn vergelijkbaar en ongeveer de helft van de score van de composietbrug', zo vermeld het rapport. Als de milieukosten wordt uitgedrukt in Euro's (Milieu Kosten Indicator (MKI)), dan zijn de milieukosten over de gehele levensduur van de brug in hout veruit het laagst. Dit betekent een gunstige 'Life Cycle Cost' (grafiek 5).
De totale milieubelasting is een optelsom van 11 verschillende soorten verontreiniging; zoals de uitstoot van CO_2, het opraken van grondstoffen en de giftigheid voor mens, dier en plant. Hout heeft de laagste totale milieubelasting en in 8 van de 10 gevallen ook de minste vervuiling (grafiek 4). In drie gevallen levert hout zelfs een directe milieuwinst op (negatieve belasting).
Van de zeer lage totale milieubelasting van de houten fietsbrug komt het meeste door het maken van de bovenbouw en het vervoer van het hout. De energie die vrij komt door verbranding van het afvalhout is groene energie en vervangt 'vervuilende' energie uit olie, gas en kolen.

Het rapport toont ook aan dat de houten fietsbrug over de gehele levensduur (50 jaar en 100 jaar) en met eventueel onderhoud het ruimschoots wint van andere materialen.
Het rapport 'Vergelijkende LCA studie bruggen – vaststellen van duurzaamheidscore van bruggen uitgevoerd in staal, beton, composiet en hout' geeft volgens de opstellers een goed voorbeeld van hoe een vergelijking kan plaatsvinden, door gezamenlijke uitgangspunten en randvoorwaarden af te spreken, en de mogelijkheid voor alle partijen om gegevens aan te dragen. Hout komt hierbij als grote winnaar uit de bus. Onderzoek naar houten damwanden in vergelijking met kunststof en stalen damwand (E&Y, 2016) komt ook tot deze conclusie.



Grafiek 4 . Voorbeeld CO_2 uitstoot fietsbrug hout vergeleken met andere materialen



Grafiek 5. MKI-score van de verschillende fietsbruggen weergegeven per effectcategorie.

5.5 Uitgelicht: houten portaal

In Nederland staan ongeveer 7000 portalen langs de autosnelwegen. Deze zijn in beheer bij Rijkswaterstaat (RWS). De verwachting is dat er jaarlijks 20-30 portalen bijkomen, als gevolg van de toename van het aantal spitsstroken. Dit is exclusief de plaatsing langs nieuw aan te leggen snelwegen. Medewerkers van RWS komen op uiteenlopende schattingen voor de vervangingsmarkt van wegportalen. Deze lopen uiteen van 70 tot 150 stuks per jaar. In totaal gaat het dan om de plaatsing van 100 tot 150 portalen per jaar. Als de houten uitvoering zijn positie waar maakt is de inschatting dat er jaarlijks 30 tot 50 geplaatst kunnen worden. Buiten RWS ligt er een interessante markt bij provincies en gemeenten. Navraag in Zuid-Holland en Gelderland leert dat provincies betrekkelijk weinig portalen met ANWB borden in beheer hebben, maar zij gebruiken wel veel portalen voor verkeerslichten. In Zuid-Holland gaat het naar schatting om 120 portalen. Dit aantal loopt overigens wel terug door het toenemende aantal rotondes. Bij reconstructies van verkeerskruisingen wordt de helft omgezet in een rotonde.
Dat was ook het geval met het houten portaal, maar na de productie van de tweede serie blijken de kosten al aanzienlijk lager uit te vallen (Houten innovaties langs de snelweg, Probos 2003). Verdere verlaging treedt op door de productie van het portaal in de markt te zetten.

Volgens insiders worden er jaarlijks 100 tot 150 portalen langs autosnelwegen geplaatst. Maakt de houten uitvoering zijn positie waar dan zouden er daarvan 30 tot 50 stuks geplaatst kunnen worden. De lengte aan vangrail die jaarlijks wordt aangelegd bedraagt 300 tot 400 km. Het marktaandeel voor de huidige ontwikkelde houten vangrail is op dit moment nog moeilijk in te schatten. Daarvoor zijn eerst experimenten nodig om praktijkervaring op te doen.

5.6 Uitgelicht: houten lichtmasten

Houten lichtmasten worden in Nederland in de meeste gevallen gezien als een decoratief product en niet of nauwelijks toegepast als lichtmast in een functionele verlichting. Toch zijn houten lichtmasten en combimasten (samenstelling van een stalen en houten mastdeel) goed toepasbaar als functionele mast en winnen houten masten op het gebied van duurzaamheid van stalen en aluminium masten.

Door het ontbreken van een productnorm voor houten lichtmasten loopt de kwaliteit van houten lichtmasten erg uiteen en zijn houten masten onderling lastig te vergelijken. Daarnaast blijkt dat de wijze waarop aangetoond wordt dat de lichtmast voldoet aan normen lastig omdat er onduidelijkheid bestaat over de wijze waarop houten lichtmasten berekend en geproduceerd dienen te worden (http://toineadams.nl/2018/11/16/algemene-specificaties-houten-lichtmasten/).

6. Kansen en belemmeringen

6.1 Kansen en positieve ontwikkelingen

6.1.1 Maatschappelijk momentum

Aan alle kanten is te merken dat er een heel goed maatschappelijk momentum is door de circulaire ambities, klimaat- en grondstoffenakkoord. Het streven naar vermindering van CO_2 staat hoog op de politieke agenda's. In het Grondstoffenakkoord van 2017 staat dat 'waar nieuwe grondstoffen nodig zijn, worden waar mogelijk fossiele, kritieke en niet-duurzaam geproduceerde grondstoffen vervangen door duurzaam geproduceerde, hernieuwbare en algemeen beschikbare grondstoffen'. Hout kan een oplossing bieden voor de klimaatdoelstellingen van Nederland en biedt kansen voor RWS en andere partijen om circulaire ambities in praktijk te brengen. Daarnaast bieden houten innovatieve toepassingen zoals een houten geleiderail ook mogelijkheden om duurzame ambities zichtbaar te maken en erover te communiceren. Toepassingen met snelgroeiend hout sluiten mooi aan op de circulaire ambities. Een versnelde kringloop van hout, zorgt ervoor dat er effectief meer hout geproduceerd kan worden.
Een mooie kans voor het stimuleren van meer hout in de GWW is de klimaatenvelop. Het kabinet trekt in 2019 22,5 miljoen euro uit voor circulaire initiatieven. Randvoorwaarden zijn nog niet bekend maar het stimuleren van houten toepassingen maakt kans in het aanspraak maken op een deel van het bedrag.
Een positieve ontwikkeling is dat de hout- en bosbranche zich verenigt, zo heeft Centrum Hout met enkele marktpartijen het actieplan 'Hout in de GWW' opgesteld en in uitvoering gebracht, met als doel kennis en kunde delen om meer houten toepassingen voor de GWW in te kunnen zetten. De belangenverenigingen die te maken hebben met duurzaam bosbeheer hebben ook de krachten gebundeld en zijn in 2016 gekomen tot het actieplan Bos en Hout, een actieplan dat gericht is op uitbreiding van Nederlands bos en het gebruik duurzaam hout moet bevorderen. Daarnaast hebben in 2017 24 verschillende partijen het 'Convenant Duurzaam Bosbeheer ondertekend'.

6.1.2 Opkomst van LCA'S, LCC's en TCO's.

Ontwikkelingen in de markt die er voor kunnen zorgen dat hout wordt verkozen boven andere materialen in de GWW, zijn de komst van LCA, LCC's en TCO's. De kosten en milieu-aspecten van de hele levenscyclus worden meegenomen. Hiermee kan worden bewezen dat hout een milieuvriendelijk product is, vergeleken met andere producten en niet altijd duurder is als wordt gekeken naar de hele levenscyclus. In de GWW wordt er strak op kosten gestuurd. TCO (Total Cost of Ownership) zijn belangrijk omdat levensduur vaak mee wordt genomen in vergelijkingen. Een positieve ontwikkelingen in aanbesteden is dat CO_2 reductie vaker wordt meegenomen, maar ook levencyclus en onderhoudskosten. Houten producten kunnen op deze manier in aanbestedingen goed de doorslag geven.

6.1.3 Gemodificeerd hout verlengt levensduur

Technische ontwikkelingen dragen er aan bij dat hout eerder wordt verkozen boven andere materialen. Hout modificatie is een Nederlandse uitvinding en ontwikkelt zich snel. Hoewel de

informatievoorziening door sommigen nog niet als transparant wordt ervaren, blijkt gemodificeerd hout al met succes veelvoudig gebruikt te worden (Accoya). Het kan de levensduur van (naald) hout aanzienlijk verlengen.

6.1.4 Transparantie in de keten

Transparantie in de keten wordt enerzijds geborgd door (FSC- en PEFC-)certificering. Anderzijds worden de kansen van blockchain ook verkend, een instrumentarium dat ook kan zorgen voor meer transparantie in de keten en onverantwoord bosbeheer kan tegengaan. Tot slot kan tegenwoordig ook steeds vaker de herkomst van hout worden herleid door het testen van het DNA van hout. Een transparantere keten zorgt voor verhoogd vertrouwen met betrekking tot afkomst van hout en kan er toe leiden dat er eerder wordt gekozen voor hout. Nederland is hierin voorloper als het gaat om het aandeel duurzaam geproduceerd hout.

6.1.5 Leren van het buitenland

Kennis halen uit landen in de omgeving die al veel meer gebruik maken van hout in de GWW kan veel opleveren. Denk aan de Scandinavische landen, maar ook Oostenrijk, Zwitserland, Duitsland en Frankrijk. Frankrijk maakt bijvoorbeeld al gebruik van houten geleiderails en bovendien zijn zij voorloper in de transitie naar het gebruik van inlands hout. Zweden wordt geroemd door hun voorgespannen bruggen van naaldhout met een 100 meter overspanning. Scandinavische landen hebben bijvoorbeeld een wet genaamd ‘Wood first’.

Ook is applicatiekennis hard nodig: sterke punten van diverse soorten en deze kunnen verbinden kan toenemen door intensievere samenwerkingen aan te gaan met deze landen. Bij verhoogde applicatiekennis wordt het makkelijker om de juiste houtsoort op de juiste plek te krijgen. In de UK maken ze daar ook stappen mee, daar stimuleert de overheid om gebruik te maken van verschillende houtsoorten. Een Fins bedrijf heeft met dit doel bijvoorbeeld het initiatief genomen voor het platform www.opensourcewood.com.

Daarnaast kunnen we ook leren van andere landen als het gaat om succesvolle methoden voor aanbestedingen. Wat kunnen we leren van Nieuw-Zeeland als het gaat om duurzaamheid stimuleren binnen de aanbestedingskaders EMVI en RAW? En wat kunnen we leren van China waar veel hout wordt toegepast zodat er weinig afval ontstaat?

6.2 Uitdagingen en bedreigingen

6.2.1 Te vullen kennisleemtes

Op basis van gesprekken met stakeholders en input opgehaald tijdens de ronde tafel bijeenkomsten, kan geconcludeerd worden dat de voornaamste belemmering dat hout nog niet volop wordt ingezet in de GWW te maken heeft met het gebrek aan kennis op gebied van hout. Kennis van materialen begint al in het onderwijs. Uit gesprekken met oud civiele techniek studenten blijkt dat hout als materiaal minder vaak behandeld wordt dan staal en kunststof en minder vaak als materiaaloptie wordt gegeven gezien vanwege risico’s van rotten en hoge beheer en onderhoudskosten. Maar ook de continuïteit van de kennis staat onder druk door gebrek aan financiering. Er zijn aan de TU’snu enkele leerstoelen aanwezig maar er worden zorgen uitgesproken over de continuïteit ervan.

Gebrek aan kennis heeft als gevolg dat er vooroordelen ontstaan met betrekking tot hout en dat mensen een negatieve perceptie overhouden aan het materiaal. Bij veel mensen heerst bijvoorbeeld nog het vooroordeel dat het gebruik van hardhout niet goed is omdat dit het tropische bos zou bedreigen. Het oogsten van bomen wordt over het algemeen als negatief beschouwd. Het gegeven dat het gebruik van duurzaam hout juist leidt tot het behoud ervan, is nog niet bij iedereen 'common sense'. Daarnaast wordt hout nog vaak gezien als risicovol materiaal, dat rot en snel brandt en meer onderhoud behoeft dan kunststof en staal. Maar ook in duurzaamheidsdiscussies wint kunststof en staal het soms van hout omdat er enkel gekeken wordt naar geschatte levensduur en de CO_2 besparing van hout niet altijd juist wordt meegenomen.

Het gebrek aan (continuïteit) aan materialenkennis bij aannemers en inkopende partijen draagt ook bij aan het feit dat hout het vaak verliest ten opzichte van andere materialen. Mede veroorzaakt door contractvormen, is de GWW een traditionele sector, waar risicomijdend gedrag plaatsvindt. Ook komen risico's vaak bij de aannemer te liggen. De aannemer kiest voor betrouwbaar materiaal dat zo min mogelijk onzekerheden oplevert en planningen in moeilijkheden kan brengen. Er is bij de aannemers, vooral door gebrek aan aandacht voor hout binnen de vooropleidingen, onvoldoende kennis over welke houtsoort op welke plek het meest geschikt is en waar hout goede substitutie is voor staal en kunststof. Uit gesprekken met stakeholders is echter gebleken dat er nog veel 'houtdata' mist in de NMD met als gevolg dat aannemers niet altijd juist kunnen rekenen bij het vergelijken van materialen. Hier is recent gestart met een inhaalslag. Daarnaast is het bieden van deze kennis niet eenvoudig. Hout heeft met haar vele soorten en eigenschappen geen uniform karakter. Ook in prijs en ontwerp is er weinig uniformiteit.

6.2.2 Houtmarkt maakt stappen, maar is er nog niet

Gekeken naar de verschillende markten per materiaalsoort, heeft hout een kleine afzetmarkt. Daarmee is de houtlobby ook veel kleiner dan die van plastic en staal, wat concurreren met deze materialen moeilijk maakt.
Door enkele geïnterviewden wordt de houtbranche gezien als minder "volwassen" en er is nog geen optimale cyclus van ketenpartijen die met elkaar samenwerken. Een mogelijke oorzaak voor een minder volwassen markt kan worden gezocht in de inflexibiliteit van de houtmarkt. Het matchen van vraag en aanbod moet tijdig plaatsvinden. Anders dan bij veel ander materiaal kan hout niet ineens in volumes toenemen. De bomen groeien niet harder naarmate de vraag stijgt, tijdig plannen is vereist. Daarnaast zijn de nabije productiebossen beperkt beschikbaar.

6.2.3 Rol en positie Rijkswaterstaat in het verleden

Een ander aspect wat in gesprekken met marktpartijen terugkomt is scepsis tegenover Rijkswaterstaat. Eind jaren '90 is onder het Duurzaam Bouwen programma '20% meer hout in de GWW' door overheid en de sector veel geïnvesteerd in diverse innovaties, zoals de houten geleiderail, portalen en lichtmasten.
Marktpartijen merken op dat er bij RWS makkelijk middelen vrij komen voor pilotprojecten gericht op circulaire of biobased toepassingen, maar tijdig voldoende draagvlak creëren binnen Rijkswaterstaat om op grote schaal houten innovaties op te schalen destijds is mislukt. Het bleek daarom moeilijk om middelen vrij te krijgen om houten innovaties op grote schaal te implementeren. Marktpartijen geven aan veel geïnvesteerd te hebben in ontwerp en testen in pilotprojecten, maar deze investeringen niet hebben kunnen terugverdienen omdat er niet op grote schaal geïmplementeerd kon worden. Dit lag overigens niet altijd aan gebrek aan financiële middelen, ook gebrek aan politieke wil en normering / technische eisen voor hout.

Door beloftes die uiteindelijk niet waargemaakt konden worden, is het vertrouwen in een goede samenwerking niet ten goede gekomen. Houtproducenten en handelaren zijn voorzichtig met investeringen en 'wachten' op een heldere uitvraag vanuit RWS.

6.2.4 Wijze van uitvragen en aanbesteden

Uit gesprekken met stakeholder en onderzoeken is te concluderen dat huidige systemen van inkoop en aanbesteden een belemmering vormen voor de inzet van hout. De wijze van aanbesteden van RWS waarbij meer in algemene termen wordt voorgeschreven, in plaats van resultaat-wens beschrijvend belemmert circulaire, houten vernieuwingen eerder dan dat het ze bevordert (Houten innovaties langs de Snelweg, 2003). Op deze manier komt er meer initiatief bij de aannemer te liggen. De aannemers verkiezen hout niet vaak boven andere materialen vanwege perceptie en verkeerde aannames over risico's.
Een andere belemmering die wordt genoemd is dat budgetten voor inkoop en beheer en onderhoud gescheiden zijn. Hierdoor is een positieve Total Cost of Ownership score minder doorslaggevend.
Tot slot wordt genoemd dat Europese aanbestedingsregels er toe kunnen leiden dat duurzaamheidsafspraken van tafel worden geveegd.

6.2.5 Bedreiging: aanbod van (tropisch) hout

Nederland is nu al voor 90% afhankelijk van houtlevering uit het buitenland (voornamelijk uit Europa) en moet investeren om in de toekomst een gezonde positie te behouden. De duurzaamheidstransitie doet een sterk beroep op zowel bos als hout. De algemene verwachting is dat de vraag naar hout in de komende dertig jaar gaat verdubbelen (Actieplan Bos en Hout, 2016). Bos is een noodzaak voor het behalen van onze klimaatdoelen; de vraag naar hout neemt toe door nieuwe toepassingen in energieopwekking en de biobased economy (Actieplan Bos en Hout, 2016). In de GWW wordt ook veel hardhout uit tropische landen gebruikt. Als de vraag naar tropisch hout in rap tempo toeneemt, kan het aanbod ervan een knelpunt vormen. Maar ook een toenemen vraag naar inlands hout vormt knelpunten. Staatsbosbeheer, kan een dergelijk (verwachte) vraag al niet aan omdat het is niet opgezet als productie bos. Het Actieplan Bos en Hout, een gezamenlijke inspanning van boseigenaren, houtproducenten en -verwerkers, papier- en kartonindustrie, palletbedrijven, bouwbedrijven, recyclingindustrie, bio-energieproducenten en natuur- en milieuorganisaties streven ernaar een optimale keten te realiseren. Zij richten zich op een toename van lokale houtproductie, dankzij uitbreiding van het bosareaal en een productiever bosbeheer door te sturen op hogere bijgroei en het gebruik van snelgroeiende boomsoorten. Gebrek aan de juiste kennis over eigenschappen en houtsoorten vormen een bedreiging voor het aanbod van hout. Kennis over welke houtsoort geschikt is voor welke toepassing is noodzakelijk.

6.2.6 Bedreiging van energietransitie (op MKI)

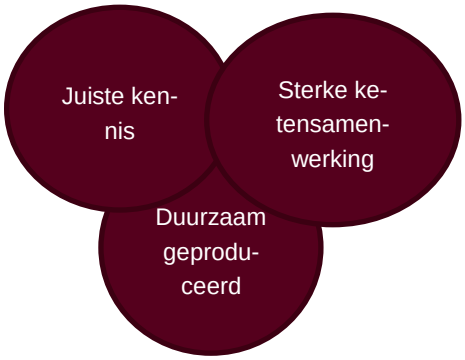
De Impact van energietransitie op de LCA is groot. De MKI wordt voor een groot deel bepaald door mate van energieopwekking. Fossiele energiedragers worden nu voor 90% gebruikt in Nederland. Als energietransitie geheel lukt en alle fossiele energiedragers worden vervangen door een duurzame energiebron, dan valt potentieel 70% van de MKI weg. Duurzame energieopwekking heeft als gevolg dat materialen duurzamer geproduceerd kunnen worden met als gevolg dat de verschillen tussen materialen op gebied van milieu-impact kleiner wordt.
De energietransitie heeft daarnaast ook impact op de vraag naar hout. De vraag naar hout voor biomassa zal naar verwachting verdrievoudigen (Beschikbaarheid houtige biomassa, Probos, 2018).

7. Ambitie, actie en kennisagenda's

Met verschillende spelers in de houtbranche hebben we op 11 oktober kansen, belemmeringen verkend als het gaat over het inzetten van hout in de GWW. Op basis van de kansen en belemmeringen leverden de ketenpartners input voor de ambitie-, actie- en kennis/onderzoeksagenda.

7.1 Ambitie agenda 2030

Op basis van gesprekken met stakeholders zijn verschillende ambities verkend als het gaat om hout in de GWW. Als we met verschillende spelers in de houtbranche nadenken over het ideale toekomstbeeld, zijn er een aantal zaken veranderd ten opzichte van de status quo, als het gaat om kennis, imago van hout, inkoopbeleid, duurzaam bosbeheer en is de sector volwassen en meer verenigd.



7.1.1 Juiste kennis = positief imago van hout

De ketenpartijen zien in 2030 een wereld voor zich waarin hout gewaardeerd als duurzaam product en waar de maatschappij trots op is. Hopelijk is in 2030 het besef ingedaald dat we met twee grote problemen kampen:
1) uitstoot in de GWW die slecht is voor het milieu en klimaat.
2) dat er een grote wereldwijde ontbossing plaatsvindt.

In 2030 erkennen we dat:
a) door grootschalige toepassing van gecertificeerd hout deze twee problemen tegelijk aan te pakken zijn;
b) Er bestaan geen foute aannames meer over hout en de milieuvoordelen ten opzichte van ander materiaal zijn algemeen bekend;
c) Hout wordt gezien als duurzaam materiaal, dat rust uitstraalt en het gebruik ervan zorgt voor behoud van het bos;
d) In het onderwijs, bij aannemers, overheid en inkopers wordt er meer geïnvesteerd in het overbrengen van kennis op gebied van hout;
e) In het reguliere onderwijs (MBO, HBO en Universiteiten) is aandacht voor het ontwerpen en construeren van houttoepassingen in bouw en GWW en is bijvoorbeeld TU Delft Faculteit 'Biobased materials and structures' toonaangevend in onderzoek;
f) Houttoepassingen worden gemonitord zodat specifieke kennis over eigenschappen, hardheid, stijfheid, en toepassingen en levensduur verhoogd kan worden;
g) Ook bij de voorschrijvers is er veel kennis over de eigenschappen van hout zodat er gerichter inkoopbeleid gerealiseerd kan worden en bijvoorbeeld de juiste houtsoort kan worden voorgeschreven voor de toepassing.

7.1.2 Sterke ketensamenwerking = sterke houtbranche

De ketenpartijen zien in 2030 een wereld voor zich waarin de houtsector minder versplinterd is en er meer onderling kennis wordt gedeeld en wordt samengewerkt zodat er ook een sterke lobby kan plaatsvinden. Producenten, ontwerpers en inkopers weten elkaar makkelijker te vinden en bij gebrek

aan specifieke kennis wordt deze gemakkelijk uit de markt gehaald bij houtbedrijven. Aannemers zijn het gewend om met hout te werken. Sterke ketensamenwerking zorgt voor verhoogd kennisniveau, verbeterd inkoopbeleid en dat het niet alleen maar blijft bij pilotprojecten maar dat houten innovaties gerealiseerd en opgeschaald kunnen worden.

7.1.3 Hout is 100% duurzaam en verantwoord

De ketenpartijen zien in 2030 een wereld voor zich waarin al het hout uit verantwoord beheerd bos komt en eraan heeft bijgedragen dat er geen ontbossing en geen bosverlies meer plaatsvindt als gevolg van houtgebruik.. Ook wordt er gehoopt op minder gebruik van chemische behandelingen en lijmen. In het ideaalbeeld is het bosareaal in Nederland toegenomen zodat we minder hout hoeven te importeren. Gehoopt wordt op een verhoogd kennisniveau van nog onbekende houtsoorten zodat de effectiviteit van het bosbeheer vergroot kan worden.

7.2 Actie agenda

Om het gebruik van hout in de GWW te stimuleren en de bovenstaande ambities te realiseren, zijn er een aantal acties die dit jaar al kunnen worden opgepakt. Op korte termijn kunnen werkgroepen met ketenpartners per toepassing verdere mogelijkheden verkennen en kan er meer en structurele gecommuniceerd worden over de voordelen van het gebruik van hout in de GWW. Op lange termijn is de ambitie te komen tot een systeemverandering waarbij hout meer gestandaardiseerd is en het toepassen makkelijker en normaler is en het aanbod van hout geen knelpunt is doordat er genoeg en duurzaam geproduceerd wordt.

7.2.1 Korte termijn: werkgroepen met alle stakeholders per toepassing

Een actie die meteen opgepakt kan worden is het vergroten van intern bij iedere organisatie draagvlak door commitment op directieniveau te verkrijgen om tijd en geld te investeren in het verder verkennen van mogelijkheden per toepassing. Op hoofdlijnen zijn door de ketenpartners kansen, belemmeringen en ambities en acties verkend. Het is nu noodzakelijk om meer de diepte in te gaan met de werkgroepen. Hiervoor is het belangrijk dat de juiste stakeholders aan tafel zitten en dat ook de voorschrijvers, provincies, juristen, aannemers, ontwerpers, architecten en kennispartijen vertegenwoordigd zijn. In deze werkgroepen wordt er door alle partijen geïnvesteerd in tijd en geld om specifieke vraag en aanbod scherp te krijgen, LCA's en ander onderzoek uit te voeren, te komen tot haalbare ontwerpen en plannen voor implementatie op te stellen.

Een mogelijke samenwerkingsvorm is het Innovatiepartnerschap, passend binnen de Europese aanbestedingsregels, kan hiervoor worden gekozen bij waarbij een overheid één partij mag kiezen om samen innovaties te ontwikkelen en toe te passen. Het is goed dit type samenwerkingsvormen nader te te onderzoeken. Tot slot is een gezonde portie lef en daadkracht nodig bij partijen om zaken van de grond te krijgen. Wacht niet tot de ander wat gaat doen maar ga zelf aan de slag en neem anderen mee in jouw droom van een circulaire economie!

Zo werden de houten lichtmast, hybride damwand, houten geleiderail en houten brug verkozen als kansrijke toepassingen die een boost kunnen gebruiken. Rijkswaterstaat ziet kansen een aantal van deze toepassingen in 2019 door te ontwikkelen met middelen uit de zogenaamde klimaatenvelop van dit kabinet.

7.2.2 Korte termijn: communicatie

Een actie die meteen opgepakt kan worden is heldere communicatie over hout die het kennisniveau doet stijgen. De voordelen van hout ten opzichte van andere materialen moeten algemeen bekend worden. Structurele *factbased* communicatie is noodzakelijk om het inhoudelijke kennisniveau te doen stijgen in het onderwijs als bij aannemers, voorschrijvers en inkopers. Dit kan door presentaties, workshops, roadshows, te geven en websites aan te vullen waar nodig. Daarnaast wordt door ketenpartijen genoemd dat het verhaal van hout niet goed over de bühne komt. Op korte termijn kan nagedacht worden hoe creatieven betrokken kunnen worden bij het vertellen van het verhaal en het opstellen van een campagne. Denk aan filmmakers, storytellers, reclamemakers, grafisch ontwerpers etc. Het expliciet opnemen van hout als onderdeel van beleidsdoelstellingen en daarover communiceren kan ook bijdragen aan grotere awareness binnen en buiten de organisatie. Daarnaast is het ook belangrijk om de geslaagde voorbeelden van houten toepassingen die al gebruikt worden te showcasen. Het is belangrijk om hier zo veel mogelijk aandacht voor te genereren, zowel binnen te organisatie als erbuiten. Denk hierbij aan het vroegtijdig betrekken van communicatie afdelingen en mediapartijen. Rijkswaterstaat zal in het kader van de Leernetwerken Circulair Inkopen in 2019 2 kennis-bijeenkomsten organiseren.

7.2.3 Lange termijn: systeemverandering

Het leren van de werkgroepen, hoe innovatieve houten toepassingen geïmplementeerd kunnen worden, is noodzakelijk om te kunnen komen tot een systeemverandering. Verandering in aanbesteden en contracteren, maar ook in de manier waarop partijen elkaar vinden en er kennis gedeeld en geborgd wordt. Het is belangrijk het hele systeem onder de loep te nemen. Niet alleen implementeren van houten toepassingen, maar ook in het opschalen om zo belemmeringen in het systeem te herkennen en weg te kunnen nemen. Kennisborging is enorm belangrijk.
De houtlobby herinrichten werd door sommige partijen ook genoemd als positieve systeemverandering die er toe kan bijdragen dat er effectiever wordt samengewerkt en het gebruik van hout gestimuleerd kan worden.

7.2.4 Lange termijn: gecertificeerd (lokaal) bosarenaal op pijl

Uit een studie van Alterra blijkt dat het houtgebruik in Nederland waarschijnlijk gaat verdubbelen van 0,9 m3 per inwoner nu naar 1,5-2 m3 in 2030. Het is daarom noodzakelijk om het lokale bosareaal op pijl te houden door meer productiebos aan te leggen en efficiënt te beheren. De Nederlandse bossen zijn jong en de afgelopen decennia draaide bosbeheer om het vergroten van weerbaarheid en biodiversiteit. Ook het bos dat vlak na de tweede wereldoorlog is aangelegd als productiebos, is verworden tot ‘natuurbos’, dat geen productie doeleinden meer mag dienen. Door nu ook aandacht te richten op productiever bosbeheer, kan de jaarlijkse oogst verhoogd worden van 1,2 miljoen m3 naar 1,8 miljoen m3, dat betekent 50% meer hout en zorgt tegelijkertijd dat de CO2-opname op peil blijft (Actieplan Bos en Hout, 2016)

7.3 Onderzoeksagenda en kennisvragen

7.3.1 Meer LCA’s

Een belangrijke tool in het overtuigen van partijen om hout te verkiezen boven andere materialen is het aantonen van kosten en milieu-impact van een hele levenscyclus van een product. Het maken van LCA’s kost gemiddeld 2000 euro en neemt enkele maanden in beslag mits de juiste data voorhanden is. De LCA moet echter per toepassing opgesteld worden en de juiste data is niet altijd beschikbaar. Een sterke ketensamenwerking is nodig om de juiste data beschikbaar te maken en een toename in het aantal LCA’s te bewerkstelligen. Daarnaast is gedeelde verantwoordelijkheid essentieel. Alle

partijen moeten in kennis en middelen investeren om meer LCA's ontwikkelen. Geadviseerd wordt om te komen tot LCA's voor bruggen, portalen en lichtmasten. Het opstellen van de LCA's is in de basis verantwoordelijkheid van de markt.

7.3.2 Marktanalyse voor vraag en aanbod voor houten toepassingen in de GWW

Het is belangrijk om per toepassing een verkenning op te zetten naar vraag en aanbod. De behoefte vanuit RWS moet inzichtelijk worden gemaakt. Daarnaast moet ook de aanbodkant inzichtelijk worden gemaakt. Per toepassing moet onderzocht worden welke houtsoorten geschikt zijn en op welke schaal en termijn deze geleverd kunnen worden. Ook moet de impact van de energietransitie inzichtelijk worden gemaakt op lokale houtproductie. Ruimte wordt bijvoorbeeld gereserveerd voor wind- en zonparken en hout wordt gebruikt voor energieopwekking. Voor effectiever gebruik van het productiebos is het noodzakelijk onderzoek te doen naar toepassen van snelgroeiende houtsoorten die wellicht ook kunnen gedijen in NL. Dit kan zorgen voor verhoogd aanbod. Rijkswaterstaat doet op het moment onderzoek om te kijken of de eeuwenoude techniek 'het wateren van hout' de juiste kwaliteit kan bieden voor productie in GWW toepassingen.

7.3.3 Eigenschappen, levensduur en onderhoud van houtsoorten beter onderzoeken

Om de kennis te vergroten over houttoepassingen is het noodzakelijk om constant na te denken over vernieuwingen en verbeteringen in de GWW. Kennis over hoe de kwaliteit en levensduur verlengt kan worden en degradatie door constructieve en ontwerpfouten kunnen worden tegengegaan, is hard nodig, aldus Centrum Hout. In 2017 heeft er een brainstorm plaatsgevonden met ketenpartijen en leden van de Koninklijke Verenging van Houtondernemingen, onder leiding van Eric de Munck en zijn er door de marktpartijen tientallen onderzoeksvoorstellen gepresenteerd die kennis over levensduur en onderhoud van houten toepassingen doen vergroten (Houtinnovaties in de GWW, 2017). Zo is er bijvoorbeeld onderzoek nodig naar methoden om hout te beschermen op de waterlijn en ook vervangers voor traditionele lijm en impregnatie die minder schadelijk zijn voor het milieu.
Het monitoren van de levensduur en eigenschappen van verschillende houtsoorten is ook erg belangrijk om de juiste kennis in huis te hebben. Het vernieuwen van de kennis en het up-to date maken van de houtdatabase en Dubocalc hierin van belang.

7.3.4 Hergebruik van hout

Hoewel hout waarde toevoegt in de fase na het gebruik door te dienen als biomassa voor energie, kan hout ook hergebruikt worden in de GWW. Waar mogelijk dient hout zo lang mogelijk in de keten te blijven (Actieplan Bos en Hout, 2016). Het hout blijft zo lang mogelijk op de markt, waardoor de totale houtmassa toeneemt en we meer hout kunnen toepassen in alle verwerkende sectoren. De mogelijkheden van afvalhout zouden verder onderzocht moeten worden. Kansen met betrekking tot het grondstoffenpaspoort kunnen verkend worden om hergebruikmogelijkheden te identificeren. Daarnaast is een goede ketensamenwerking met heldere afspraken noodzakelijk. Bovendien speelt de overheid een sleutelrol: regels en subsidies rond afvalverwerking sturen de werking van de markt en zitten een aantal gewenste ontwikkelingen in de weg. Een kwartiermaker, geflankeerd door partners uit het veld en de relevante departementen, kan deze dialoog organiseren en tot een werkbaar eindproduct brengen. Belangrijke voorbereiding is dan een onderzoek naar ketens, verliezen, mogelijkheden voor functiecombinaties, Europese context et cetera. Rijkswaterstaat is momenteel een verkenning gestart het hergebruik van hout. Denk ook aan dat hout uiteindelijk (bij geen inzet meer) voor energie kan zorgen bij verbranding. Als je tegelijkertijd een boom plant, is de CO_2-keten netto 0.

8. Conclusies en aanbevelingen

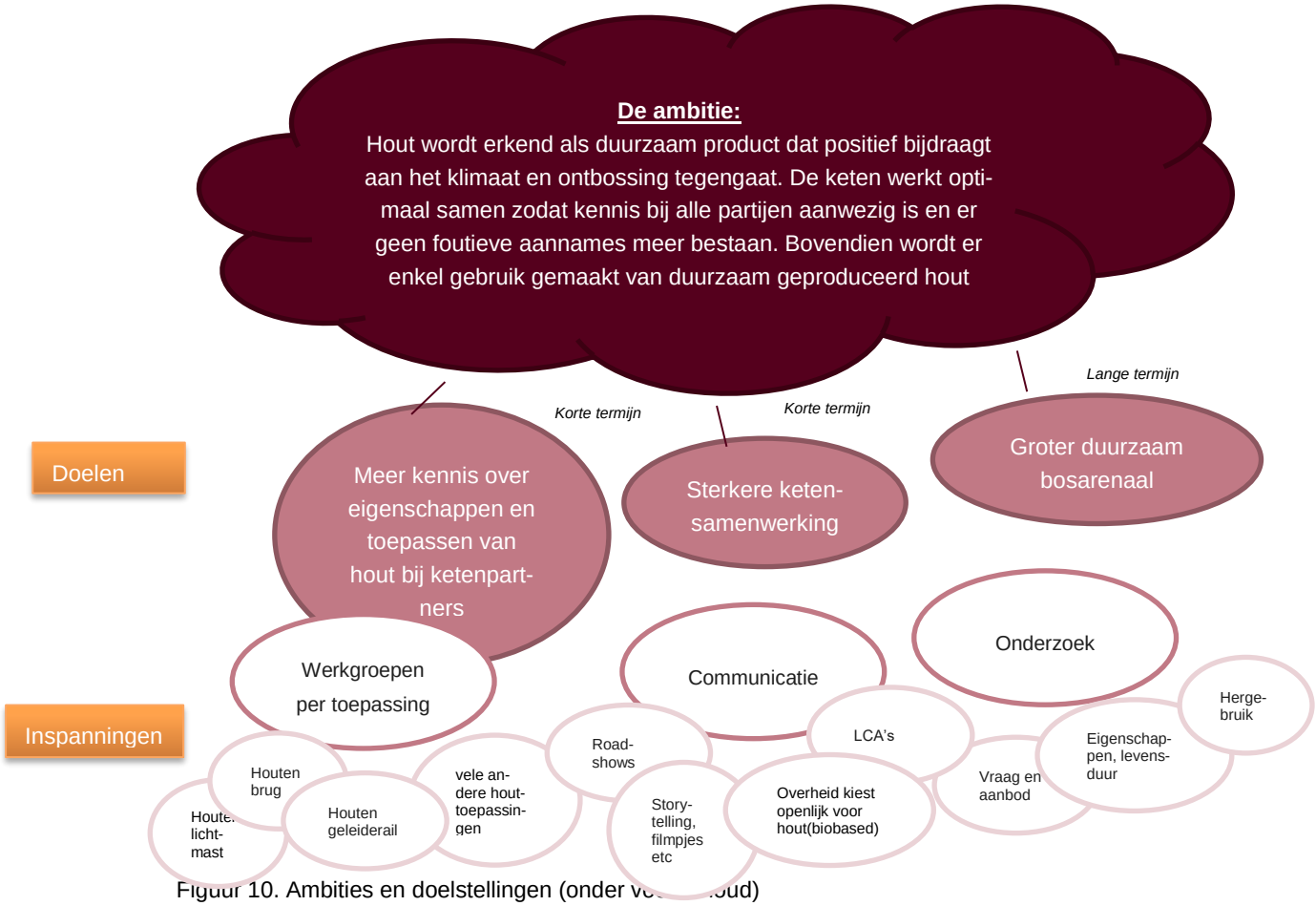
8.1 Inhoudelijke conclusie

Op basis van 15 diepte-interviews, rapportages en input verzameld tijdens twee ronde tafel bijeenkomsten biedt deze verkenning inzichten in kansen en belemmeringen voor het stimuleren van hout in de GWW. Daarnaast biedt deze verkenning inzicht in de meest prominente stakeholders, hun belangen, de meerwaarde van hout ten opzichte van ander materiaal en kosteneffectiviteit. In samenwerking met stakeholders heeft deze verkenning geleid tot vervolgacties en thema's voor vervolgonderzoek.

Bij het in kaart brengen van de stakeholders en hun belangen blijkt dat veel stakeholders circulaire ambities nastreven. De mate waarin partijen hiernaar handelen verschilt. Ook verschilt de mate waarin bio-obased en hout specifiek prioriteit krijgen.
Momenteel worden er al enkele houten toepassingen ingezet in de GWW. Zo zijn houten damwanden, beschoeiingen, remmingswerken, sluisdeuren en fietsbruggen al veel gebruikt. Op sommige plaatsen zijn ook houten lichtmasten, portalen, geluidswanden en geleiderails terug te zien langs de weg. Stakeholders geven aan de grootste kansen te zien voor houten geleiderail, vanwege volumes, houten damwanden vanwege bewezen succes en houten brug vanwege gebrek aan een iconisch en geoptimaliseerd duurzaam ontwerp.
Uit verschillende lifecycle analyses en total cost of ownership modellen, blijkt dat over de hele levensduur bekeken, houten damwanden, fietsbruggen en portalen positievere milieuscores hebben vergeleken met staal en kunststof. Er is nog geen eenduidig antwoord te geven op de vraag of alle toepassingen kosten-effectief kan worden vervangen door hout. Hiervoor is meer onderzoek nodig naar lifecycle kosten per toepassing en type houtsoort.
Het meenemen van CO2 in aanbestedingen is een positieve ontwikkeling. Als wordt gekeken naar vraag en aanbod voor verschillende toepassingen, kan geconcludeerd worden dat er voor houttoepassingen zoals houten wegportaal, damwand en de houten geleiderail volop afzetkansen liggen. De vraag is of en hoe deze kansen worden benut. Want het is niet eenvoudig een doorbraak te realiseren in een markt die beheerst wordt door een efficiënt georganiseerde, kostprijs gedreven en op staal gebaseerde inrichting langs de autosnelwegen. Lef en doorzettingsvermogen is nodig om een verandering in denken en doen voor elkaar te krijgen.

Uit gesprekken met stakeholders en literatuur zijn de volgende kansen en belemmeringen zijn te onderscheiden:

Kansen / positieve ontwikkelingen	Belemeringen / bedreigingen
Maatschappelijk momentum	Gebrek aan kennis bij verschillende partijen
Opkomst van LCA'S, LCC's en TCO's.	Houtmarkt is kleiner en minder volwassen
Gemodificeerd hout verlengt levensduur naaldhout	Systemen van inkoop en aanbesteden
Transparantie in de keten	Bedreiging: aanbod van (tropisch) hout
Leren van het buitenland	Bedreiging van energietransitie op MKI
	Bedreiging: levensduur en standaardisatie



Figuur 10. Ambities en doelstellingen (onder voorbehoud)

8.2 Aanbevelingen voor vervolg

Het afgelopen half jaar is een goede stap gezet naar het organiseren van een ketensamenwerking in de houtsector om te komen tot een groter marktaandeel van hout in de GWW-sector. Het proces is echter nog niet afgerond. Wij bevelen dan ook aan om gedurende (in ieder geval) de eerste helft van 2019 verder te werken aan deze ketensamenwerking. Tegelijkertijd is het van groot belang om verder te gaan met het initiëren en uitwerken van acties. Zeker de private sector is gebaat bij het zien van resultaat. Het beste resultaat dat de private sector zal overtuigen om met de publieke sector samen te blijven werken is concrete projecten waarin hout buiten wordt toegepast.

8.2.1 Vervolgstappen

Er dienen een aantal verschillende stappen gezet te worden het komende half jaar. Deze stappen worden hieronder kort en bondig weergegeven.

1 – Opstellen programmaplan
In een programmaplan wordt verdere invulling gegeven aan de ambitieagenda, de kennisagenda en de actieagenda. Het is van groot belang dat deze agenda's documenten worden die gedragen zijn door de gehele keten.
Er is afgelopen half jaar veel energie en commitment gecreëerd bij verschillende ketenpartijen in de Hout / GWW branche. Wij adviseren daarom om door te gaan op deze energie en binnen afzienbare tijd te komen tot een programmaplan voor 2019.

2 – Samenwerking bekrachtigen
Om het draagvlak zo groot mogelijk te maken stellen wij voor om toe te werken naar een akkoord waarin de publieke en de private sector gezamenlijk concrete doelstellingen vastleggen voor het vergroten van het marktaandeel van hout in de GWW. Hiervoor dient de huidige samenwerking met ketenpartijen voortgezet te worden in het komende half jaar. Tevens is het van belang dat een aantal stakeholders die nu nog onvoldoende zijn betrokken in het proces worden aangehaakt. Denk hierbij specifiek aan de opdrachtnemers (de aannemerij) in de GWW en de regionale opdrachtgevers (provincies, waterschappen en gemeenten).

3 – Kennisdeling intern RWS: betrekken van projecten
Met de inspanningen die op dit moment door RWS-WVL en BUNK worden gedaan worden significante stappen gezet naar het vergroten van kennis en draagvlak voor het gebruik van hout in de GWW. Dit leidt echter nog niet direct tot toepassing van hout in projecten. Het is daarom van belang dat die onderdelen van RWS die daadwerkelijk gaan over de realisatie van projecten (GPO en PPO) en de inkoopafdelingen (contractmanagement) ook betrokken worden het komende half jaar. Vanuit de project gerichte organisatie onderdelen kunnen kansen maar ook bedreigingen naar voren komen die geadresseerd moeten worden om tot een daadwerkelijke schaalsprong te komen.

4 – Communicatie en imago
Het afgelopen jaar is het duidelijk geworden dat de houtsector een uitdaging heeft met betrekking tot communicatie en imago. Ondanks het feit dat hout een vrijwel CO2 neutrale, hernieuwbare grondstof is komt dit niet altijd goed uit de verf. Om dit imago te verbeteren zijn al diverse stappen gezet, zowel door de sector zelf als vanuit RWS. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het opstellen van LCA's en TCO's voor houten toepassingen. Dit is echter nog niet voldoende. Het verdient daarom aanbeveling om het verhaal van hout en hoe hout kan bijdragen aan het realiseren van de doelstellingen van RWS op het gebied van CO2 en circulaire economie verder uit te werken. Het is hierbij van belang om goed de verschillende doelgroepen in kaart te brengen en voor deze doelgroepen passende communicatie uitingen op te stellen.

8.3 Randvoorwaarden voor vervolg

Rijkswaterstaat is vanwege haar omvang en diverse onderdelen en beleidsterreinen moeilijk in staat om als één organisatie te beschouwen met één belang. Elke afdeling heeft ook zo haar eigen belangen binnen de organisatie. Er zijn grote verschillen tussen afdelingen en personen binnen afdelingen als het gaat om "nieuw denken". Circulaire manieren van denken en doen zijn nog niet diep geworteld in elke afdeling. Aan de andere kant wordt RWS door externe stakeholders als één partij gezien en is het voor het vertrouwen belangrijk dat circulaire ambities gedeeld worden binnen RWS. Dat zowel beheer en onderhoudsmedewerkers als juristen de neuzen dezelfde kant op hebben. Het is belangrijk om transparant te zijn in de uitdagende zoektocht gevoerd wordt, om begrip te kunnen krijgen van externe

stakeholders. Duidelijke communicatie over successen en teleurstellingen als het gaat om het inzetten van biobased/hout in de GWW is cruciaal voor dit begrip. Voor het creëren van vertrouwen is het managen van verwachtingen belangrijk. Er komen vanuit de klimaatenvelop financiële middelen vrij voor circulaire doeleinden maar hoeveel er voor hout in de GWW vrij komt en wat de randvoorwaarden zijn, is nog onbekend. Wij raden aan de verwachtingen naar stakeholders gedurende het proces te blijven managen.

Een goede samenwerking in de keten vraagt meer dan het benoemen van een gemeenschappelijke opgave en de unieke meerwaarde van partners. Het creëren van vertrouwen, gelijkwaardigheid, respect, vrijheid, verantwoordelijkheid en transparantie tussen partners is van uiterst belang.

*8.3.1 N*etwerkregis*seur*

Wij adviseren om een “netwerkregisseur” aan te stellen, een onafhankelijke persoon of partij die de juiste synergie tussen de verschillende partijen weet te creëren. Deze regisseur/persoon heeft geen positiemacht; de macht om vanuit een bepaalde positie, vanuit structuren en taakstellingen dingen op te leggen of af te dwingen, maar wel creatiemacht; het vermogen mensen te enthousiasmeren bij te dragen aan een gezamenlijke ambitie. De netwerkregisseur probeert mensen niet te dwingen of te overtuigen, maar creëert een situatie waarbij mensen belang voelen om mee te werken. Hij of zij creëert energie. Deze vorm van macht gaat uit van een gelijkwaardige verhoudingen en dat alle partijen hun steentje bijdragen. De netwerkregisseur zorgt voor een soepel proces en eigenaarschap bij de verschillende partijen.

In het proces is communiceren, het organiseren van ontmoetingen, leren vanuit experimenten en het vieren van successen erg belangrijk. In het samenwerkingsverband is het belangrijk om te beoordelen of de partners die zich committeren voldoende competentie hebben om de opgave te realiseren. Soms is het commitment van een medewerker voldoende, soms moet het bestuur van de organisatie zich formeel committeren. Belangrijk is dat het commitment niet vrijblijvend is (of kan worden). De regie gaat verder dan de groep van vertegenwoordigers. De regie betreft ook de organisatie (het systeem) waar die vertegenwoordigers uit komen.

Voor een succesvolle ketensamenwerking is het van belang alle ketenpartners aan tafel te krijgen. Bij eerdere ronde tafels bleken met name de aannemers, juristen, decentrale overheden en waterschappen afwezig. We raden aan alle ketenpartners aan boord te krijgen zodat op alle fronten belemmeringen en risico’s, maar ook kansen kunnen worden meegenomen. Voorafgaand aan verdere samenwerking is het zaak om heldere samenwerkingsafspraken te maken over op welke frequentie en welk niveau er werkgroepen plaatsvinden en wie, wat, wanneer investeert in tijd en middelen.

9. Referenties

De onderstaande bronnen zijn geraadpleegd:

Document	Link
Actieplan Bos en hout	http://edepot.wur.nl/394083
Houten innovaties langs de snelweg	http://www.probos.nl/images/pdf/rapporten/Rap2003_Houten_innovaties_langs_de_snelweg_marktonderzoek_naar_DWW_houtinnovaties.pdf
Gecertificeerd hout Belgische markt	https://www.probos.nl/rapporten
Houtinfoblad - Hout in de GWW	http://www.houtindegww.nl/infobladen
Houtinfoblad - Houten damwanden	http://www.houtindegww.nl/infobladen
EU Duurzame import Europese markt	http://probos.nl/images/pdf/rapporten/EU_market_share_of_verified_sustainable_tropical_timber_IDH_STTC_Probos_report_June_2018.pdf
Probos - beschikbaarheid NL houtige biomassa	https://www.probos.nl/projecten/biomassa/1436-beschikbaarheid-houtige-biomassa-in-nederland-2030-en-2050
Houtinfoblad CO2 footprint van hout in de GWW	http://www.houtindegww.nl/infobladen
Inspiratieboek 20 showcases biobased inkopen	http://edepot.wur.nl/404174
Houtinfoblad - houten bruggen	http://www.houtindegww.nl/infobladen
Houtinfoblad - PEFC	http://www.houtindegww.nl/infobladen
Houtinfoblad - Forest Stewarship Council	http://www.houtindegww.nl/infobladen
Houtwijzer - Houten damwanden in de GWW	
Houtmarkt NL en Vlaanderen - Houtstromen in kaart	https://www.probos.nl/rapporten-2017
Houtmarkt NL en Vlaanderen - analyse Rondhoutprijzen	https://www.probos.nl/rapporten-2017
Houtmarkt NL en Vlaanderen - toekomstige vraag	https://www.probos.nl/rapporten-2017
Convenant Duurzaam Bosbeheer	https://www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2017/03/22/convenant-bevorderen-duurzaam-bosbeheer
Accoya biobased CROW	https://www.crow.nl/bijeenkomsten-en-congressen/infradagen-2018#papers
Circulaire innovaties CROW infradagen	http://www.infrasite.nl/news/news_articles.php?ID_nieuwsberichten=21727
Engineered Wood	
Wood for thought	
Accoya hout - uitkomsten LHF innovatie onderzoek	https://www.accoya.com/wp-content/uploads/2017/03/Onderzoeksresultaten-NL-.pdf
Geluidschermen bamboe	https://www.rijkswaterstaat.nl/over-ons/nieuws/nieuwsarchief/p2015/10/eerste-geluidsscherm-van-levend-bamboe-op-noord-hollandse-bodem.aspx
Houtblad - houten geleidenrail	http://library.wur.nl/WebQuery/titel/1665344
Houten wegportalen	http://www.shr.nl/case-studies/houten-i-p-v-stalen-wegportalen-minder-onderhoud-dus-goedkoper
Houten geleidenrail voor LCA analyse	http://www.wijma.com/nl/projecten-gww/houten-geleiderail/houten-geleiderail-oss
LCA studie Tropische houtsoorten damwanden	http://www.centrum-hout.nl/sites/default/files/u27/LCA_onderzoek-damwanden_management-samenvatting-nl_VVNH-FSC-nl_26apr2016.pdf
Waarom Hout in de GWW	http://www.houtindegww.nl/node/83
Haalbaarheidstoets Innovatiedoelen en -ambities InnovA58	
Rijkswaterstaat Brede Afspraak Duurzaam inkopen	
Hout database	http://www.houtdatabase.nl/?q=hout/gww
Een verkenning van de milieu impact van circulair bouwen in de woning en utiliteitsbouw	https://www.google.nl/search?q=tno+beton+vervangen+voor+hout+circulair+scenario&rlz=1C1GGRV_nlNL755NL755&oq=tno+beton+vervangen+voor+hout+circulair+scenario&aqs=chrome..69i57j33.25992j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Total cost of ownership houten damwanden	http://www.houtindegww.nl/system/files/CH_rapport-TCO-damwanden-hout-kunststof-en-staal_mei2017.pdf
Beton vervangen voor hout circulair scenario	https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2017/04/06/verkenning-milieu-impact-circulair-bouwen/Verkenning+milieu+impact+circulair+bouwen.pdf
Houten geleiderail Eurorail	https://eurorail.nl/geleiderail/houten-geleiderail/
Circulaire innovaties in de GWW	http://www.nibe.org/assets/images/content/user/files/28.026.01%20-%20Longlist%20Circulaire%20innovaties%20in%20de%20GWW.pdf
Planbureau voor de leefomgeving	https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2016-grondstof-voor-de-circulaire-economie-1790.pd
Beco	Vergelijkende LCA studie bruggen, sept 2013
Toine Adams Advies	Algemene specificatie Houten lichtmasten, 2018

10. BIJLAGE: verslagen van bijeenkomsten

De verslagen van de stakeholderbijeenkomsten van 11 oktober, 15 november 2018 en 17 januari 2019 worden apart in PDF bijgevoegd. De interviewverslagen zijn op te vragen bij Zinzi Stasse (zst@tg.nl)