

# Bouwen met duurzaam hout: kies voor een beter klimaat!



## Nationale Klimaattop 2016



Paul van den Heuvel - Koninklijke VVNH

Monique Fledderman - NBvT

Eric de Munck – Koninklijke VVNH/Centrum Hout



# INTRO



**Wood – Nature's stroke of genius**

# Een reis langs 7 inzichten



- 1) Kan door bouwmethode en materiaalkeuzes de klimaatimpact halveren?
- 2) CO<sub>2</sub> opslag in hout, dus een woning kunt u zelf berekenen
- 3) Betaalbare, aardbevingsbestendige en duurzame woonoplossingen
- 4) De NL GWW kan bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact
- 5) Zijn beleids- en materiaalkeuze in de GWW gericht op duurzaamheid en klimaatverbetering?
- 6) Duurzaam hout de norm in Nederland
- 7) Het convenant Bevorderen duurzaam bosbeheer

# 1) Kan door bouwmethode en materiaalkeuzes de klimaatimpact halveren?

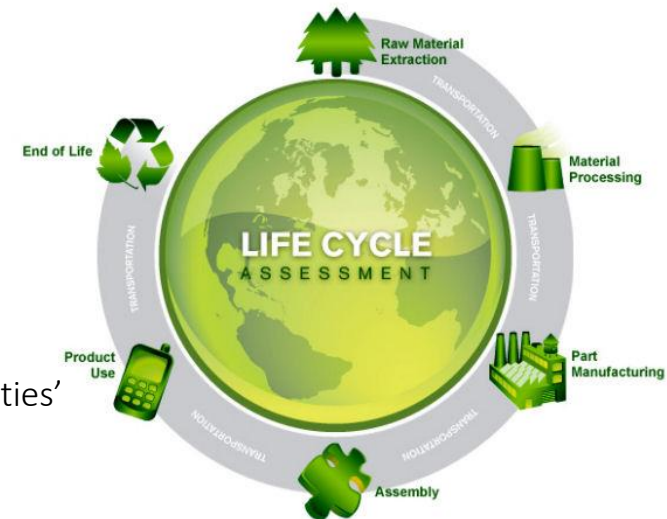
✓ W/E advies rapport 'Klimaatwinst door Bouwen in hout' 24-10-2016

✓ Gebaseerd op GPR Bouwbesluit, gevalideerd rekeninstrument Milieuprestatieberekening van een gebouw (MPG) Nationale Milieudatabase, 1.8 (Levenscyclusanalyses)

✓ Gebaseerd op RVO referentiegebouwen 'suspecte' kenmerken uit studie BZK bepaling MPG grenswaarden\*

## ➔ SCENARIOS VOOR NEDERLAND

\* Onderzoek 'Bepaling kwaliteitsniveaus milieuprestaties van woonfuncties'



# 1) Kan door bouwmethode en materiaalkeuzes de klimaatimpact halveren?



## Bouwmethode en materialisatie:

- Traditionele zware bouwmethode
- Houtskeletbouw
- Volledig bouwen met hout

## Scenario's grondgebonden woningen



- Rijtjeshuis, RVO referentie
- 2-onder-1-kap, RVO referentie
- Vrijstaand, RVO referentie
- 2017 ~ 37.100 woningen per jaar



# 1) Kan door bouwmethode en materiaalkeuzes de klimaatimpact halveren?

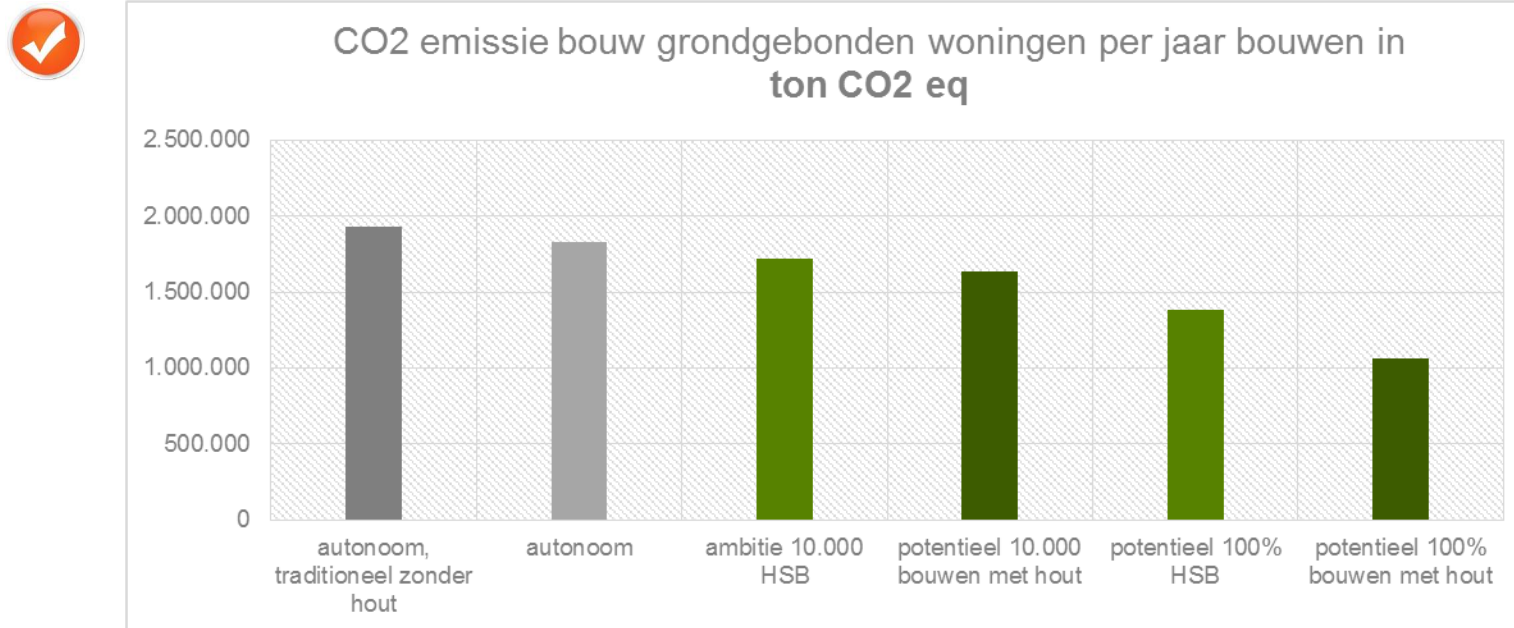
 Wat is van hout in de scenario's?



bouw methode hout <b>PREFAB</b> Industrieel licht flexibel	prefab dak buitenwanden binnenwanden woning scheidend binnenspouwbladen verdiepingsvloeren kozijnen & ramen buitendeuren binnendeuren trappen gevelbekleding	prefab dak buitenwanden binnenwanden woning scheidend binnenspouwbladen verdiepingsvloeren kozijnen & ramen buitendeuren binnendeuren trappen	prefab dak kozijnen & ramen buitendeuren binnendeuren trappen	<i>gevoeligheid</i>
	<b>Bouwen met Hout</b>	<b>Houtskeletbouw</b>	<b>Traditioneel</b>	<b>Trad. zonder</b>
<b>Scenario's</b>				
<b>Aantal woningen</b>				
autonoom	0	1.500	35.600	1.500
ambitie	0	10.000	27.100	0
100%HSB	0	37.100	0	0
100% hout	37.100	0	0	0
zonder	0	1.500	0	35.600

# 1) Kan door bouwmethode en materiaalkeuzes de klimaatimpact halveren?

- ✓ **Huidige emissie grondgebonden 1.826.660 ton CO2 eq**  
Ambitie bij 10.000 woningen HSB ▼ 6%  
Potentieel volledig bouwen met hout ▼ 42%  
Traditioneel bouwen zonder hout ▲ 6%  
Verschil emissie **geen hout en maximaal hout** ◀▶ 58%



# 1) Kan door bouwmethode en materiaalkeuzes de klimaatimpact halveren?

✓ Vermijden CO2 emissie door substitutie ieder jaar weer...

Exclusief CO2 opslag in woningen!

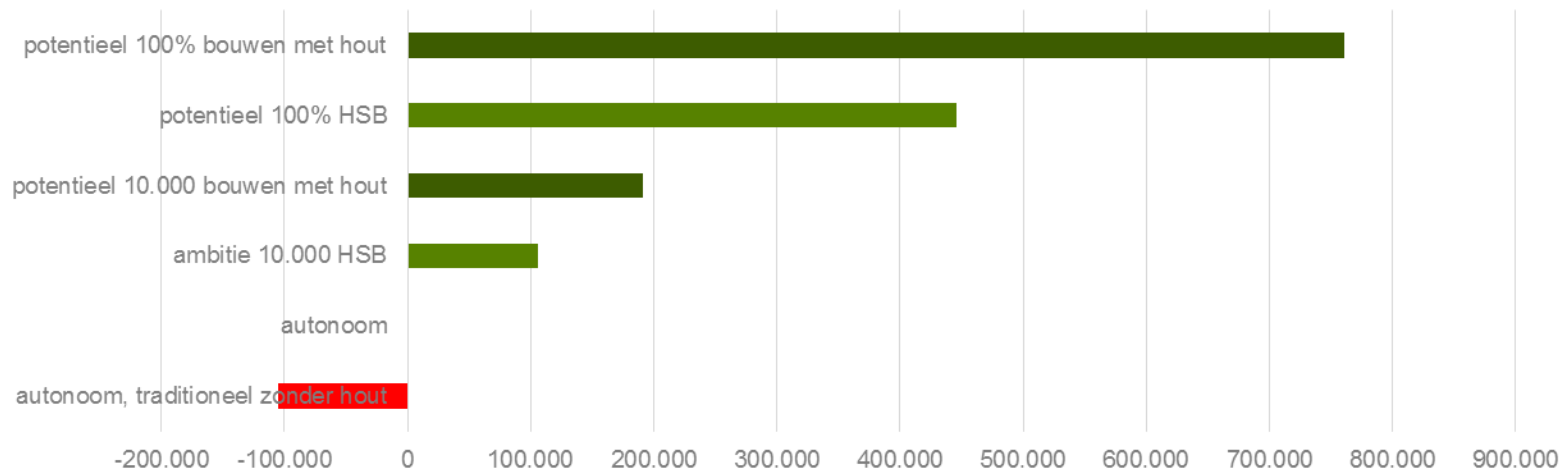
Ambitie 10.000 woningen HSB ▼ 106.426 ton CO2eq

Potentieel HSB 100% ▼ 445.737 ton CO2eq

Potentieel bouwen hout 100% ▼ 761.116 ton CO2eq



Emissie reductie in ton CO2 eq per jaar bouwen





# 1) Kan door bouwmethode en materiaalkeuzes de klimaatimpact halveren?



Vermijden CO2 emissie door substitutie ieder jaar weer...

Ambitie 10.000 woningen HSB ▼ 106.426 ton CO2eq

Potentieel bouwen hout 100% ▼ 761.116 ton CO2eq



En er is meer potentieel:

- Aanvullende **biobased** bouwmaterialen (▼ 4% isol. BTG studie)
- Grote **renovatie opgaaf** energiezuinige woningen
- Woning grootte (▼ zie W/E onderzoek)
- **Hoogbouw** in hout, dat momenteel een vlucht maakt
- **Houtconstructies**
- **Tiny houses**
- ...

## 2) CO<sub>2</sub> opslag in een HSB woning kunt u eenvoudig zelf berekenen



### Opslag in ton CO<sub>2</sub> eq

- 11,3 ton CO<sub>2</sub> eq voor iedere HSB woning gebouwd
- 96.000 ton CO<sub>2</sub> eq voor ieder jaar 10.000 HSB woningbouw



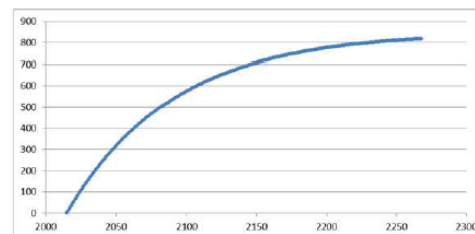
### Extra potentieel:

- 100% HSB
- volledig bouwen in hout
- meer biobased toepassing
- Renovatie opgaaf
- En meer...

#### Doorrekening HSB woning

##### CO<sub>2</sub>-opslag

Part of HSB house	Unit	Softwood	DHF-board	OSB-board	Total
Additional wood volume in HSB house	m <sup>3</sup>	8.384	1.6	2.3	12.3
Mass density	kg/m <sup>3</sup>	0.44	0.60	0.65	
Total woody mass in HSB house	ton dm	3.7	1.0	1.5	6.1
Percentage (bio)carbon	%	52%	46.7%	48.0%	
Totale amount of stored C	ton C	1.9	0.4	0.7	3.1
Total amount of stored CO <sub>2</sub>	ton CO <sub>2</sub>	7.0	1.6	2.6	11.3



Bijdrage aan CO<sub>2</sub> opslag indien ieder jaar 1 HSB woning wordt gebouwd (ton CO<sub>2</sub>-eq in jaar x)

## 2) CO<sub>2</sub> opslag in een HSB woning kunt u eenvoudig zelf berekenen



<https://co2opslag.nbvt.nl/>

”

*“Reken met de gratis CO<sub>2</sub> rekentool zelf simpel en snel uit hoeveel CO<sub>2</sub> wordt opgeslagen in het door jouw gebruikte hout.”*



### ***Weten hoeveel CO<sub>2</sub> jouw hout opslaat?***

Met de CO<sub>2</sub> rekentool reken je simpel uit hoeveel CO<sub>2</sub> opgeslagen wordt in jouw situatie. De hoeveelheid opgeslagen CO<sub>2</sub> is afhankelijk van de houtsoort. Er zijn daarom veel houtsoorten opgenomen in de tool. Vul je *houtsoorten hoeveelheid* in en je weet het!

De berekeningen zijn gebaseerd op TC 175 WI 001175146 'Wood and wood based products - Calculation of sequestration of atmospheric carbon dioxide' van NEN

Ga naar de [rekentool CO<sub>2</sub> opslag](#).

### 3) Betaalbare aardbevingsbestendige en duurzame oplossingen voor wonen? 3 vliegen in 1 klap

✓ Aardbevingsbestendig bouwen vraagt om:

- Een **lichte** constructie, dat zich **elastisch** gedraagt
- Een **flexibele** bouwmethode, met een stabiele kern
- Voldoet aan **aardbevingsrichtlijn**, NPR 9998 dec 2015

Maakt **hout** een logisch keuze



#### Bewonersverhaal

*“Ik ben blij dat ik een houtskeletbouw huis heb.”*

“De eerste keer zaten we 's avonds televisie te kijken,” zegt Rein Smedinga. “Ik zei tegen mijn vrouw: “Zit nou eens stil. Bleek het een aardbeving te zijn. Daarna hebben we het nog een paar keer gehad.” Zijn vrouw Lenie vult aan: “Die van 3,7 bij Loppersum hebben we ook goed gevoeld. Je weet dat het komt, wij liggen er niet echt wakker van, maar anderen zonder twijfel wel.” Rein en Lenie Smedinga wonen inmiddels 26 jaar in Bedum (Gr.).



# 3) Betaalbare aardbevingsbestendige en duurzame oplossingen voor wonen? 3 vliegen in 1 klap

## ✓ Aardbevingsbestendig

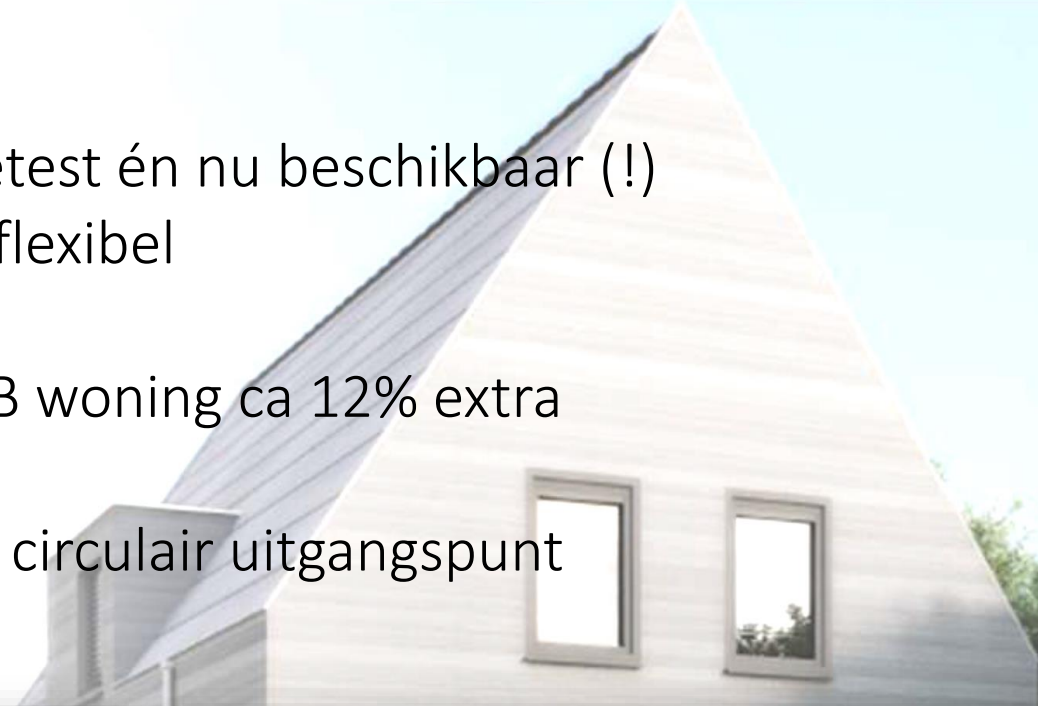
bewezen technologie, getest én nu beschikbaar (!)  
Met ontwerpvrijheid en flexibel

## ✓ Betaalbaar

t.o.v. marktconforme HSB woning ca 12% extra

## ✓ Duurzaam

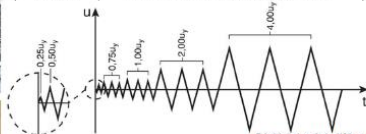
biologische kringloop als circulair uitgangspunt



### Bepalen van de q factor Testen bij TU Eindhoven



Monstercode	Omschrijving
P5-A1	Spaanplaat P5 - dikte 12 mm - nagels $\phi 3.1 \times 50$ , s = 100 mm
P5-A2	Spaanplaat P5 - dikte 12 mm - nagels $\phi 3.1 \times 50$ , s = 100 mm
P5-B1	Spaanplaat P5 - dikte 12 mm - nagels $\phi 3.1 \times 50$ , s = 65 mm
OSB/3-A1	OSB/3 - dikte 15 mm - nagels $\phi 3.1 \times 50$ , s = 100 mm
OSB/3-A2	OSB/3 - dikte 15 mm - nagels $\phi 3.1 \times 50$ , s = 100 mm
OSB/3-B1	OSB/3 - dikte 15 mm - nagels $\phi 3.1 \times 50$ , s = 65 mm



Tabel 4. Gedragsfactor HSB-wanden voorzien van verschillende typen beplating [6.8] bepaald volgens EN 12812.

Type wand	Gedragsfactor
HSB-wanden voorzien van 11 mm spaanplaat P5	2,5
HSB-wanden voorzien van 15 mm OSB/3	3,0



Aangezien het onderzoek op een klein aantal proefstukken is uitgevoerd dient te worden opgemerkt dat het voorlopige testresultaten betreft. De NEN 9998 [1] geeft voor HSB-wanden voorzien van beplating met minimale dikte van 13 mm een gedragsfactor van 3,0. De resultaten uit het onderzoek komen overeen met waarden gegeven in de NEN 9998. De lagere gedragsfactor voor dunner beplating, het type plaatmateriaal, en de nageleefde is onderwerp van verder onderzoek.



# Conclusie Woningbouw

✓ Een groot potentieel CO2 reductie ieder jaar weer:

	10.000 HSB	100% bouwen hout	extra potentieel
substitutie	106.000 ton CO2eq	761.116 ton CO2eq	renovatie opgaaf ?
opslag	~ 96.000 ton CO2eq	? ton CO2eq	verder biobased ?
totaal 1 jr	202.000 ton CO2eq	? ton CO2eq	hoogbouw ?
totaal 5 jr	1.010.000 ton CO2eq	? ton CO2eq	

✓ Gebeurt niet 'spontaan', duurzaamheid heeft een prijs  
 Kennis delen en stimulering nodig

✓ Een begin vandaag...

- Onderzoeken en presentaties online
- [www.duurzaambouwenmethout.nl](http://www.duurzaambouwenmethout.nl)
- [www.aardbevingbestendigehuizen.nl](http://www.aardbevingbestendigehuizen.nl)
- [www.kvt-online.nl](http://www.kvt-online.nl) en [www.nbvt.nl](http://www.nbvt.nl)



## 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact



### Assets Rijkswaterstaat (2016)

<b>Primaire waterkeringen</b>	249 km
waarvan dijken	86 km
waarvan dammen	115 km
waarvan duinen	35 km
waarvan kunstwerken	13 km
<b>Regionale waterkeringen</b>	480 km
<b>Waterkeringen langs kanalen</b>	461 km
<b>Water</b>	90.310 km <sup>2</sup>
waarvan Caribisch gebied	22.452 km <sup>2</sup>
<b>Vaarwegen</b>	6.972 km
waarvan in zee	3.513 km
<b>Kanalen</b>	428 km
<b>Waddenzeekwelders</b>	3.565 ha
<b>Rivieren</b>	845 km
<b>Natuurvriendelijke oevers</b>	867 km
<b>Uiterwaarden</b>	38.157 ha
<b>Schutsluiskolken</b>	131
<b>Uitwateringssluiskolken</b>	92
<b>Gemalen</b>	17
<b>Beweegbare bruggen</b>	120
<b>Vaste bruggen</b>	205
<b>Overnachtingshavens (meer dan 10 plaatsen)</b>	6

<b>Vistrappen</b>	16
<b>Stuwcomplexen</b>	10
<b>Stormvloedkeringen</b>	5
<b>Hoogwaterkeringen</b>	3
<b>Aanleg- en afmeervoorzieningen</b>	9.246
<b>Remmingwerken</b>	2.649
<b>Bediende bruggen en sluizen</b>	251
<b>Damwanden langs de oevers</b>	680 km
<b>Met steen beklede oevers</b>	351 km
<b>Oevers met stortsteen bekleed</b>	631 km
<b>Kribvakken</b>	907 km
<b>Strekdammen</b>	170 km
<b>Kribben</b>	5.766
<b>Fauna-uitstapplaatsen</b>	865
<b>Watermeetstations</b>	184
<b>Radarposten</b>	131
<b>Camera's</b>	959
<b>Bakens</b>	5.782
<b>Vuurtorens</b>	23
<b>Boeien</b>	1676
<b>Tonnen en drijfbakens</b>	7.437
<b>Borden</b>	11.676

Tabel 7: Assets die Rijkswaterstaat beheert en onderhoudt

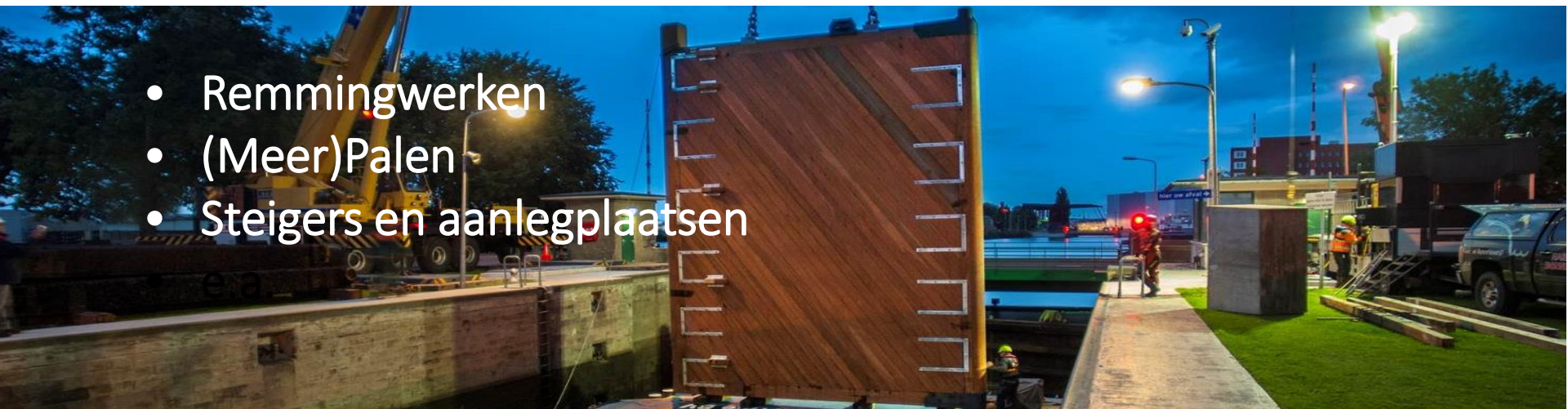
## 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact



### Bruggen en regionale waterkeringen

- **Bruggen:** 40.000, waarvan naar schatting:
  - 950 beweegbare bruggen
  - 250 schutsluizen
  - ruim 16.000 voetgangers en fietsbruggen.
- **Regionale waterkeringen** (waaronder damwanden en beschoeiingen):
  - ca 14.000 km

- Remmingwerken
- (Meer)Palen
- Steigers en aanlegplaatsen





# 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact



## Milieubelasting en CO<sub>2</sub> reductie fietsbruggen

### - 'Onderzoek gemeentelijke bruggen'

Bouwend Nederland, augustus 2015 (update februari 2016)

### - 'Vergelijkende LCA-studie bruggen'

- *Vaststellen van duurzaamheidsscore van bruggen uitgevoerd in staal, beton, composiet en hout* -

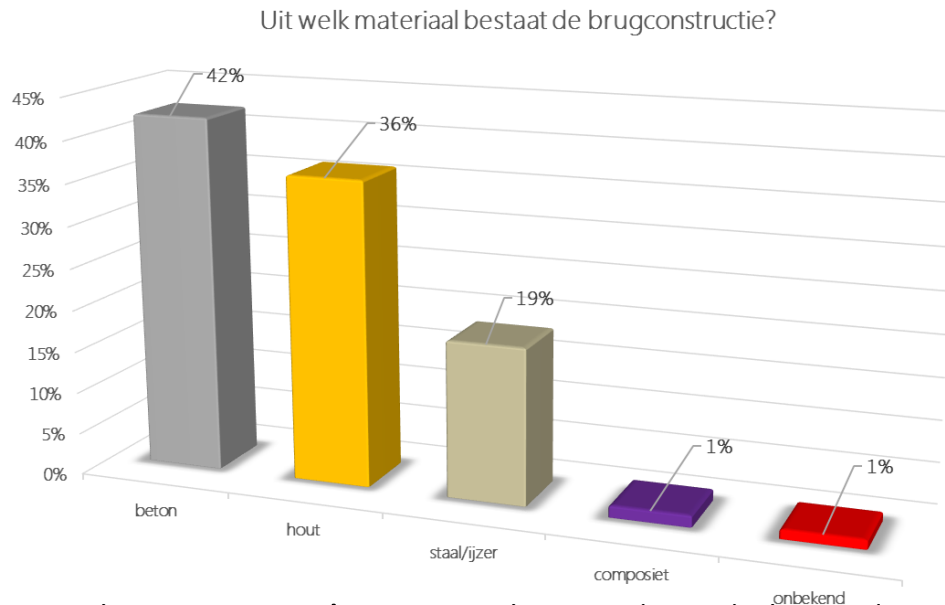
Rijksdienst voor Ondernemers, September 2013



## 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact

### ✓ Milieubelasting en CO<sub>2</sub> reductie fietsbruggen - 'Onderzoek gemeentelijke bruggen'

Bouwend Nederland, augustus 2015 (update februari 2016)  
(Enquête: 403 gemeenten; response 138 gemeenten)



Materialisatie **8000 bruggen**: beton (43%), hout (36%), staal (19%), composiet (1%) en onbekend (1%)

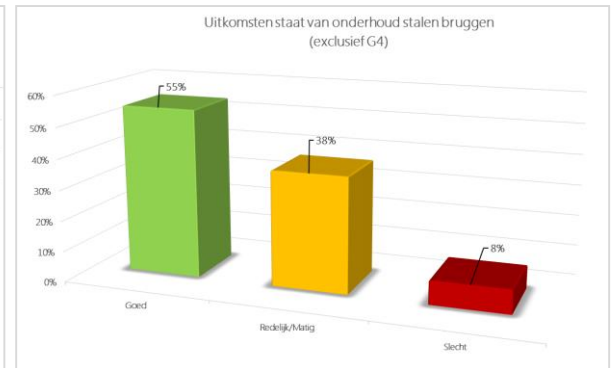
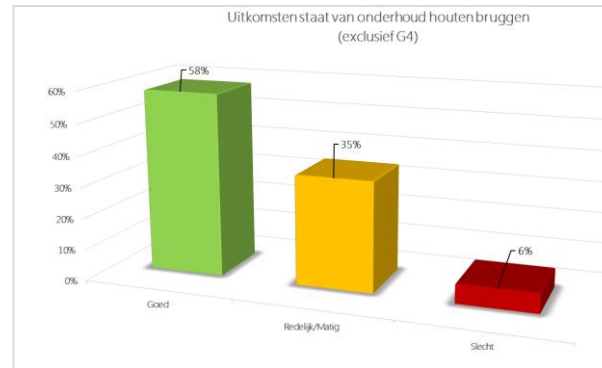
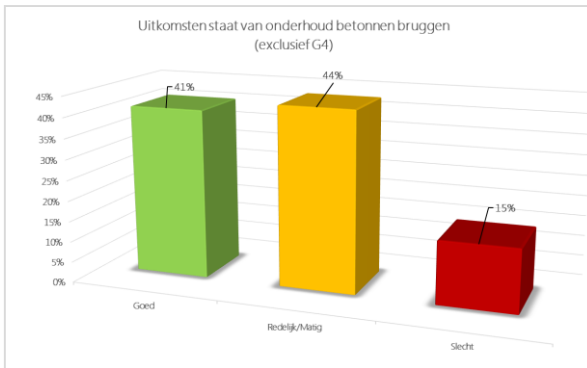


# 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact



## Conclusies onderzoek:

- Onderhoudsconditie: **3000 bruggen matig tot slecht!**
- Grootschalig onderhoud en/of vervanging tot 2030 nodig.



Beton: 44% redelijk/matig, 15% slecht

Hout: 35% redelijk/matig, 6% slecht

Staal: 38% redelijk/matig, 8% slecht

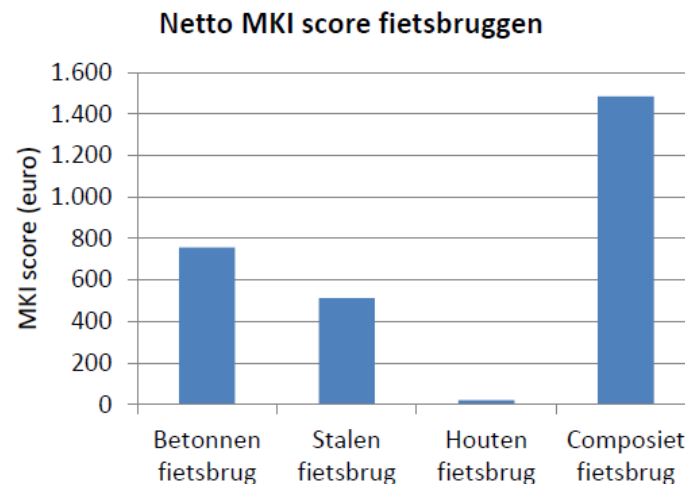
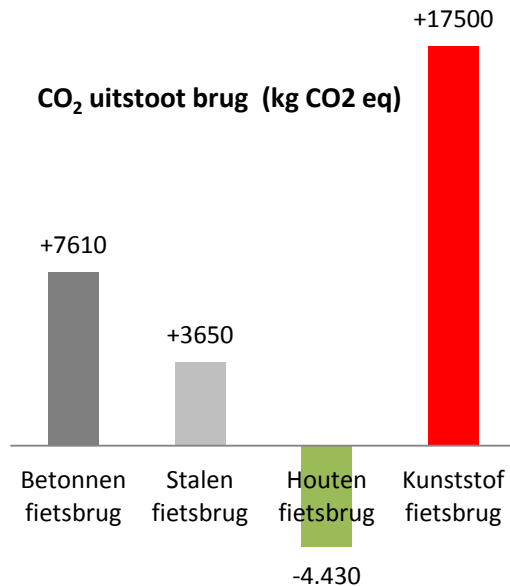
# 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact

## ✓ Milieubelasting en CO2 reductie fietsbruggen - 'Vergelijkende LCA-studie bruggen'

Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RvO), September 2013

### Conclusies :

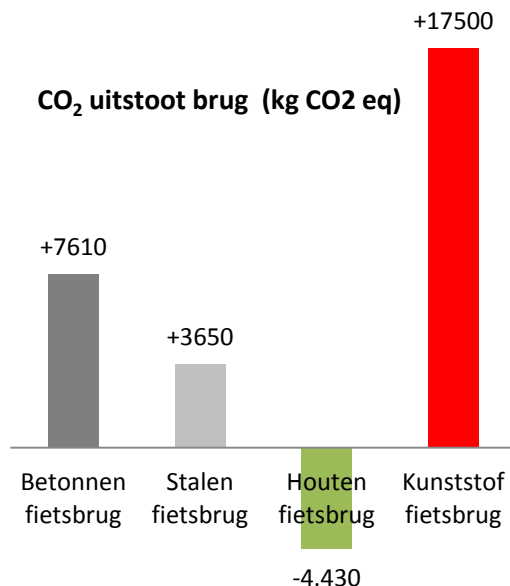
- houten brug veruit minste milieubelasting - staal (x25), beton (x40) en composiet (x75)
- zeer gunstig klimaateffect (Global Warming Potential): CO<sub>2</sub>-negatief.



## 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact



Voorbeeld: bijdrage vermindering klimaat-impact door fietsbruggen:



### Scenario:

- hout blijft hout, beton en staal (25% 'redelijk/matig' en 50% 'slecht' terug naar hout), houten bruggen 'slecht' niet vervangen door composiet.

Besparing	5.222.970 kg CO <sub>2</sub>
Vermijding:	8.981.220 kg CO <sub>2</sub>
<b>Totale besparing:</b>	<b>14.204.190 kg CO<sub>2</sub></b>



Uitstoot van **134.001.793 km** aan uitlaatgassen van een middenklasse auto



Elektraverbruik van **15.782 huishoudens** in één jaar tijd

## 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact

### ✓ Milieubelasting en CO<sub>2</sub> reductie damwanden

#### - 'Vergelijkende LCA-studie damwanden

E&Y, april 2016

Conclusies:

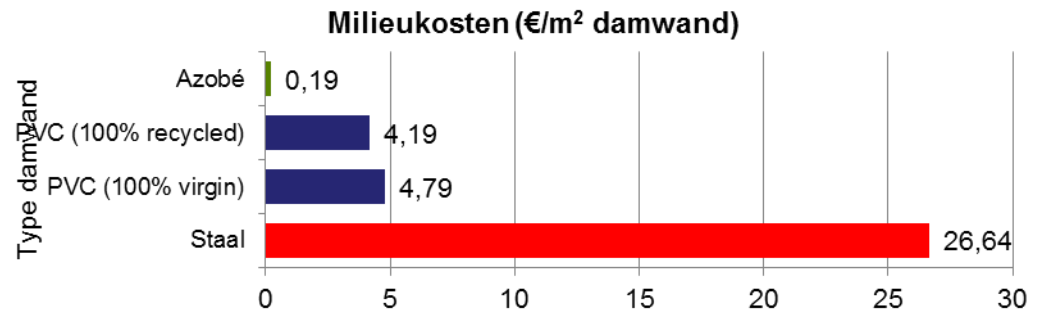
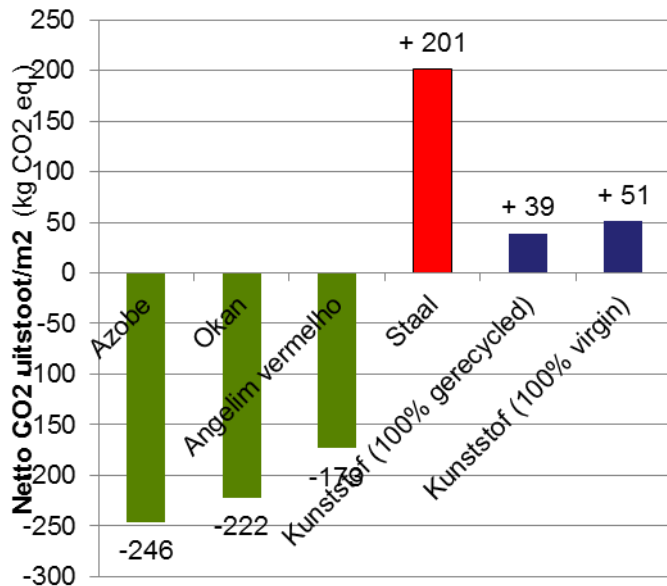
- houten damwanden hebben veruit minste milieubelasting - staal (x140), gerecycled kunststof (x75)
- gunstig klimaateffect (Global Warming Potential): CO<sub>2</sub>-negatief.



# 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact

## ✓ Milieubelasting en CO<sub>2</sub> reductie damwanden - 'Vergelijkende LCA-studie damwanden

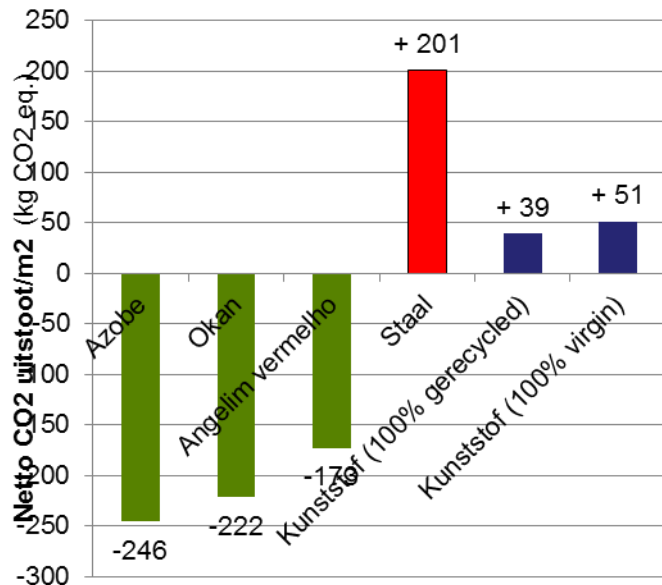
E&Y, april 2016



# 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact



Voorbeeld: bijdrage vermindering klimaat-impact door damwanden:



Scenario Provincie Flevoland: 2030:

- 36.000 m1 á gem. 5 m1: hout niet vervangen door 'gerecycled' kunststof.

Besparing	44.280.000 kg CO <sub>2</sub>
Vermijding	9.180.000 kg CO <sub>2</sub>
<b>Totale besparing:</b>	<b>53.460.000 kg CO<sub>2</sub></b>



Uitstoot van **504.339.623 km** aan uitlaatgassen van een middenklasse auto



Elektraverbruik van **59.400 huishoudens** in één jaar tijd



## 4) Ook de NL GWW kan (op onderdelen) substantieel bijdragen aan het verminderen van de milieu-impact

- ✔ Nog meer kansen voor NL GWW door innovatieve, duurzame, bio-based en circulaire houtproducten, zoals



5) Zijn beleids- en materiaalkeuze in de GWW wel gericht op duurzaamheid en klimaatverbetering?



## 5) Zijn beleids- en materiaalkeuze in de GWW wel gericht op duurzaamheid en klimaatverbetering?

- ✓ Ja, beleid en voornemens geformuleerd door rijksoverheid, provincies en gemeenten.

‘(pg 21) Bij aanleg, beheer en onderhoud van het hoofdwatersysteem en de rijkswaarseweg is **duurzame leefomgeving** een belangrijk uitgangspunt. .... Anders gezegd: bij het renoveren van sluisdeuren **kiest Rijkswaterstaat voor milieuvriendelijke materialen...**’

.... (pg 43) ‘Waar mogelijk wordt duurzame leefomgeving verankerd binnen de processen van Rijkswaterstaat. **Zo wil Rijkswaterstaat duurzaam inkopen.** Daarom is duurzaamheid één van de criteria bij aanbestedingen... **‘Biobased economy’** draagt bij aan verduurzaming, energie- en grondstofzekerheid en biedt kansen voor nieuwe producten. Rijkswaterstaat **verkent de mogelijkheden van biobased economy** voor zijn areaal zowel ecologisch als financieel.

..(pg 135) Nederland heeft een ambitieuze doelstelling om het aandeel duurzame energie te vergroten en **de CO2-uitstoot te verminderen.** De rijkswateren bieden daarvoor goede mogelijkheden.

## 5) Zijn beleids- en materiaalkeuze in de GWW wel gericht op duurzaamheid en klimaatverbetering?

- ✔ Beleid en voornemens aanwezig, maar..
  - Uitvoering en praktijk weerbarstig!
  - Onbekendheid materie, ontbreken kennis en vooroordelen

‘Het onderzoek wijst uit dat in overheidsprojecten in de grond-, weg- en waterbouw (GWW) milieuaspecten nog een ondergeschikte rol spelen bij de inkoop van materialen, hout in het bijzonder. **Duurzaam inkopen is weliswaar een speerpunt aan de beleidskant, maar in de praktijk blijkt dat het milieubelang niet of nauwelijks meeweegt...**’

*(Bron: Het bos verdient beter (rapport FSC NL sept 2015))*

## 6) Duurzaam hout de norm in Nederland



2013 – 2015: Green Deal *'Bevorderen duurzaam bosbeheer'* o.l.v. van de Stichting Bewust met Hout



## Doel

Het bevorderen van duurzaam bosbeheer wereldwijd door het vergroten van het aandeel hout uit duurzaam beheerde bossen op de Nederlandse markt.

### Boscertificering wereldwijd

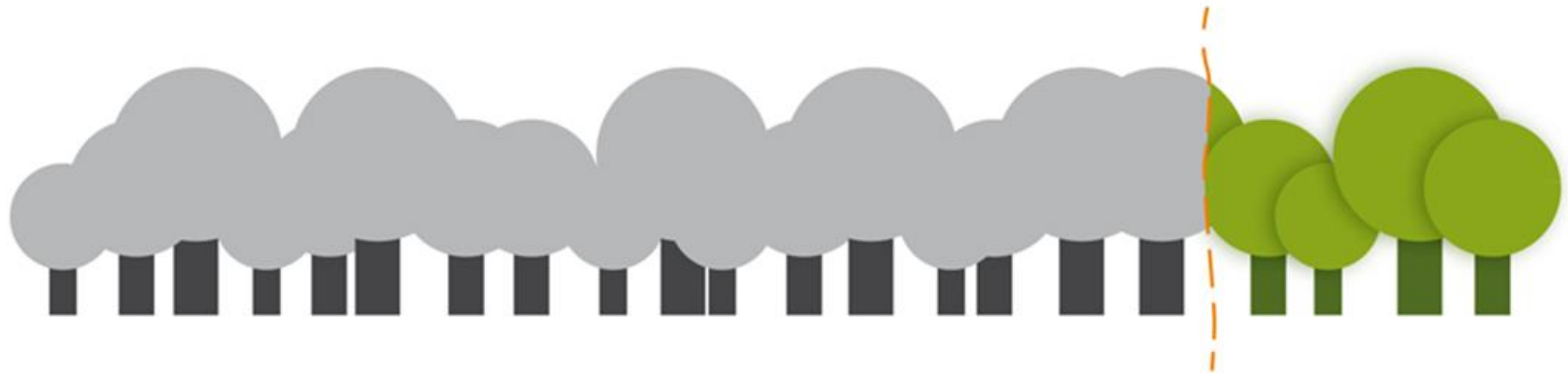
Bron: kerngegevens Bos en hout 2014, Probos

80%

Niet gecertificeerd

20%

Wel gecertificeerd



# Groot draagvlak Green Deal

✓ 20 organisaties verenigd in de Green Deal 2013-2015



# Impact Green Deal 2013-2015

- ✓ Bewustzijn rondom duurzaam hout in de hele houtsector gegroeid
- ✓ Samenbrengen van de hele houtsector vergroot daadkracht voor oplossen knelpunten
- ✓ Marktaandeel gecertificeerd hout in Nederland gestegen (nieuwe cijfers Probos bekend in november '16)
- ✓ Knelpunten helder in beeld




## Knelpunten zoals

- Vraag naar duurzaam hout nog onvoldoende
- Complexe organisatie door administratieve regels



## Vervolg Green Deal: Oplossen van knelpunten

### Vervolg: Convenant Bevorderen Duurzaam Bosbeheer Samen werken aan de knelpunten gebruik duurzaam hout

-  Versimpelen bewijzen van gebruik aantoonbaar duurzaam geproduceerd hout
-  Stimuleren van de marktvraag naar duurzaam geproduceerd hout door o.a. kennisoverdracht van de hoge milieuprestaties hout
-  Versterken business case duurzaam bosbeheer (suppliers in o.a. tropische gebieden)

## 7) Convenant Bevorderen duurzaam bosbeheer

Intensieve gesprekken met

- NGO's
- overheden
- brancheverenigingen

leidden in bijna alle gevallen tot actief meedenken en intentie voor deelname Convenant 'Bevorderen duurzaam bosbeheer'.

**Planning ondertekening convenant:**

**Internationale Houtdag**

**24 november 2016**





# VRAGEN?

wij leren iedere dag  
en delen graag onze inzichten en onze kennis met u

26 oktober 2016