

# Inspiratieboek biobased en natuurinclusief bouwen

14 februari 2023, College van Rijksadviseurs





^  
Schaapskooi Bargerveen  
DAAD architecten, samenwerking met Prolander  
Staatsbosbeheer, de schaapsherder,  
gemeente Emmen en Provincie Drente  
*fotograaf: Jette Marie Versteegh*

# CRa

## College van Rijksadviseurs

© februari 2023

< Waddenzee centrum,  
Denemarken,  
Dorte Mandrup  
*fotograaf: Adam Mørk*

## Inleiding

Nederland staat voor een enorme bouwopgave. Niet alleen moeten er naar schatting ongeveer een miljoen nieuwe woningen bij, er moeten ook nog eens zo'n 8 miljoen bestaande gebouwen 'van het gas af' en geïsoleerd worden. Tegelijkertijd werkt Nederland aan een halvering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 en richting een volledig circulaire economie in 2050. Om dit te laten slagen is een cultuuromslag in de bouwsector nodig, waaronder een transitie naar duurzamere materialen en inzet op hergebruik. Zijn er bouwmaterialen die niet eindig zijn en die vervuiling minimaliseren? Het simpele antwoord is: 'ja'. Er zijn namelijk bouw- en isolatiematerialen die juist CO<sub>2</sub> opslaan en vasthouden. Plantaardige materialen zoals hout, bamboe, hennep, helmgras, olifantengras, vlas en zeewier. Ze vallen onder de noemer 'biobased': materialen van plantaardige bron die hergroeibaar zijn tijdens de levensduur van een gebouw.

De eerste voorbeelden van 'biobased' gebouwen zijn inmiddels te bewonderen. Een woonhuis van kalkhennep in Nijmegen ontworpen door Werkstatt, of het 30-meter hoge woonwerkgebouw Patch 22 in Amsterdam, van architect Tom Frantzen. Wie de orderportefeuilles analyseert ziet dat de komende jaren vele nieuwe biobased gebouwen zullen volgen, in de vorm van 'Dutch mountains' in het centrum van Eindhoven, of als gestapelde appartementen met ruime terrassen op de Rotterdamse Lloydpijler. Maar biobased bouwen is nu nog een nichemarkt: het beslaat slechts 1 procent van de gebruikte bouwmaterialen en is mede daardoor nog duurder dan regulier bouwen. Als we Nederland in 2030 echt flink op weg willen helpen richting een duurzame toekomst, moeten we nu de volgende stappen zetten. Er is een schaa sprong nodig.

Biobased bouwmaterialen kunnen bijdragen aan een transitie richting een nieuwe bouwcultuur die niet alleen draait om productieaantallen en rendementen, maar die zich richt op de bredere vraag hoe we willen wonen en welke waarden we daaraan toekennen. Welke kansen liggen er in het verschiet als we biobased bouwen zien als onderdeel van een beweging om onze woonomgeving zo duurzaam, gezond, mooi en leefbaar mogelijk in te richten? We willen ontwerpers en bouwers vragen om vanuit de inzet van biobased materialen na te denken over hoe er een nieuwe bouwcultuur opgezet kan worden die bijdraagt aan een duurzame, inclusieve en esthetische woon- en werkomgeving. Niet geredeneerd vanuit wat er moet, maar vanuit wat er kan.

Dit inspiratiedocument geeft een overzichtelijk en informatief beeld van al bestaande mogelijkheden in biobased bouwen. Het is een aanvulling op de Strategische verkenning biobased bouwen (2020), dat ingaat op de kansen en obstakels voor biobased bouwmaterialen. In dit document gaan we dieper in op de voor- en nadelen van biobased, de soorten bouwmaterialen in samenhang met de groeiperiode, de afkomst en de circulaire eigenschappen van biobased bouwmaterialen. We bieden een overzichtlijst van leveranciers en van verschillende Nederlandse biobased projecten. Inspirerende voorbeelden zijn beeldend en tekstueel uitgelicht. We brengen het netwerk van partijen in beeld, die zowel op Europees als nationaal niveau actief zijn. En we sluiten af met een opsomming van actuele onderzoeken over biobased bouwen. We hopen dat dit document veel inspiratie biedt aan opdrachtgevers, ontwerpers, bouwers, overheden en toekomstige bewoners. Als er inspirerende voorbeelden zijn die nog ontbreken, horen we dat graag.





# Inhoudsopgave

<i>Inleiding</i>	4
<i>DEEL 1 Biobased?</i>	9
<i>Wat is biobased bouw materiaal?</i>	10
<i>Biobased constructiemethoden</i>	14
<i>Schema biobased bouwmaterialen</i>	18
<i>Biobased leveranciers</i>	20
<i>DEEL 2 Natuurinclusief?</i>	23
<i>Wat is natuurinclusief bouwen?</i>	24
<i>Schema natuurinclusief bouwen</i>	26
<i>DEEL 3 Voorbeeldprojecten</i>	29
<i>Overzichtskaart van Nederlandse projecten</i>	30
<i>Inspirerende voorbeelden</i>	36
<i>DEEL 4 Waar staan we nu?</i>	63
<i>Ambities, onderzoeken en kennis</i>	64
<i>Ontwikkelingen op Nationaal schaalniveau</i>	66
<i>Ontwikkelingen op Europees schaalniveau</i>	72



# DEEL 1 Biobased?

- **Wat is biobased bouw materiaal?**
- **Soorten biobased bouwmaterialen**
- **Overzichtskaart van materiaalstromen**

< De oogst van mosselen  
voor mosselgranulaat,  
Studio Tjeerd Veenhoven  
*fotograaf: Tjeerd Veenhoven*

## Wat is biobased bouw materiaal?

Biobased bouwmaterialen zijn bouwmaterialen gemaakt van dierlijk materiaal of van schimmels, planten, bacteriën die ecologisch verantwoord geteeld, geoogst, gebruikt en hergebruikt worden. Deze definitie is afgestemd met City Deal Circulair en Conceptueel Bouwen.

Deze biobased materialen zijn (in de levenscyclus van het materiaal):

- afkomstig van een regeneratieve teelt die de ecologisch gezonde condities van de oogstlocatie waarborgt, nu en later;
- gemaakt van grondstoffen uit de levende natuur die na een oogst terug groeien binnen 100 jaar;
- geen abiotsche grondstoffen uit geologische formaties, zoals zand en klei;
- later herbruikbaar als grondstof in een nieuw bouw materiaal of in de natuur, wanneer ze vrijkomen bij een sloop of renovatie.

Er zijn verschillende redenen om biobased bouwmaterialen te gebruiken. Ten eerste hebben de meest gangbare bouwmaterialen: cement, staal en beton nu nog een grote CO<sub>2</sub>-uitstoot en belasting op het milieu. Hoewel er stappen worden gezet om die grondstofketens te verduurzamen, is het goed om naar duurzame alternatieven uit te kijken. Planten en bomen nemen tijdens het groeiproces aanzienlijke hoeveelheden CO<sub>2</sub> op. In een biobased gebouw wordt deze CO<sub>2</sub> langdurig opgeslagen in het bouw materiaal. Het is essentieel dat het duurzaam (bos-)beheer betreft, waarbij nieuwe teelt wordt toegevoegd na het oogsten.

Tentweede zijn grondstoffen voor bouwmaterialen, zoals zand en mergel, eindig. De Noorse hoogleraar Harald Sverdrup werkt als wereldboekhouder, en houdt met zijn computers nauwkeurig bij hoe het gaat met de voorraden aan grondstoffen.

Een overzicht hiervan vindt is hiernaast te zien. <sup>1</sup>

Ook daarom is het goed om naar hernieuwbare materialen te kijken. Sommige grondstoffen kunnen worden gewonnen uit geologische afzettingen en/of fossiele materialen. Leem, bijvoorbeeld, kan overvloedig in de natuur aanwezig zijn en zonder milieuschade gewonnen worden. Het kan zonder chemische processen en toevoegingen worden toegepast. Toch groeit leem niet binnen één generatie opnieuw. Hierdoor is het product niet oneindig beschikbaar en daardoor geen biobased bouw materiaal.

Ten derde kunnen biobased materialen makkelijk gerecycled worden, mits er geen onnatuurlijke materialen zoals lijm aan zijn toegevoegd. Door hout, behandeld met een natuurlijke olie, te verbranden kan nieuwe energie worden opgewekt. Mycelium kan als compost worden gebruikt.

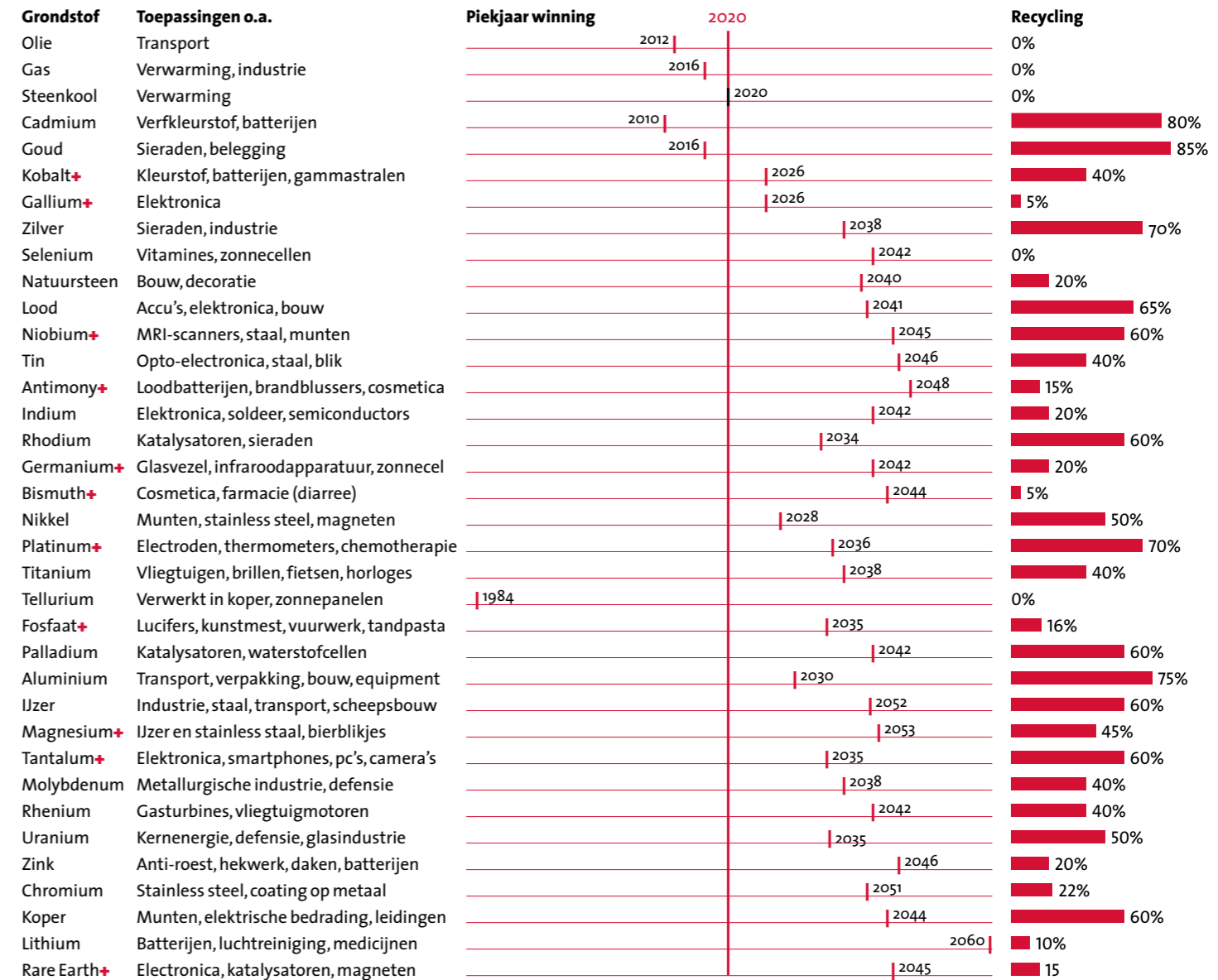
Ten vierde zijn biobased materialen licht van gewicht en daardoor bij uitstek geschikt om in bestaand stedelijk gebied mee te bouwen. Hout als constructiemateriaal kan goed gebruikt worden voor het bouwen bovenop bestaande gebouwen, bouwen op slappe ondergronden of op moeilijk bereikbare plekken.<sup>2</sup> Bij bijvoorbeeld het bouwen op bestaande gebouwen wordt soms sloop voorkomen, daardoor is het vroegtijdig afdanken van materialen ver voor het einde van de (technische) levensduur onnodig geworden.

Tot slot is er meer prefabricage mogelijk, waardoor minder bewerking op de bouwplaats plaatsvindt. Dit zorgt voor minder vervoersbewegingen van bijvoorbeeld onderaannemers naar de

<sup>1</sup> Sverdrup, H. (2020). [What remains... Our final resources.](#)

<sup>2</sup> Prins, E., van Roeden, S., & van der Lugt, P. (Ed.) (2021). [Houtbouw Amsterdam: Verkenning naar bouwen met hout in de gebiedsontwikkeling.](#) Gemeente Amsterdam.

## WANNEER EINDIGEN DE WERELDVOORRADEN GRONDSTOFFEN?



+ Staan ook op de EU-lijst van 'kritieke grondstoffen'

Bron: Harald Sverdrup en Anna Olafsdottir

bouwlocatie en de bouwtijd neemt aanzienlijke af, waardoor de uitstoot van stoffen en afval tijdens het bouwproces aanzienlijk wordt verlaagd. Ook is er minder overlast voor de directe omgeving. Door de prefab-mogelijkheden zijn er tot 60% minder vervoersbewegingen nodig, is er tot 80% minder energie nodig op de bouwlocatie, en wordt er tot zelf 90% minder afval verwerkt op de bouwlocatie<sup>3</sup>. Daarnaast kan de tijd op de bouwplaats drastisch verkort worden. Dat komt de snelheid van het bouwen van 1 miljoen nieuwe woningen ten goede.

### Aandachtspunten

Hoewel biobased materialen in theorie goed te verwerken zijn als afvalmateriaal, zijn er in de praktijk soms nog aandachtspunten. Synthetische toeslagstoffen of een (chemisch) verwerkingsproces kunnen het lastiger maken om biobased materialen te composteren of te recyclen. De synthetische lijmen, vaak toxisch, in bijvoorbeeld CLT of ander plaatmateriaal zorgen voor een nog ongewenste dampdichte opbouw en hoge milieudruk in de levenscyclus van het materiaal. De huidige ontwikkelingen zijn nog onderontwikkeld en weinig gekozen.

Een ander aandachtspunt is dat biobased grondstoffen nog te vaak worden geproduceerd door middel van intensieve landbouw. Als er op grote schaal gebruik wordt gemaakt van kunstmest en bestrijdingsmiddelen, is dit nadelig voor de biodiversiteit. Gelukkig zijn er al veel alternatieve stromen. Zo is het uitdunnen van bossen noodzakelijk, zodat iedere boom zowel bovengronds als ondergronds genoeg mogelijkheden heeft om voedingsstoffen te absorberen. Hier komt veel hout vrij. Ook worden er veel zieke bomen gekapt. Deze iets minder esthetische houtgrondstoffen kunnen gebruikt worden voor voor meerlaags hout, bijvoorbeeld CLT.

<sup>3</sup> Build off site. (2013). Offsite Construction: Sustainability Characteristics. [rapport]. Beschikbaar online: [http://www.buildoffsite.com/content/uploads/2015/03/BoS\\_offsiteconstruction\\_1307091.pdf](http://www.buildoffsite.com/content/uploads/2015/03/BoS_offsiteconstruction_1307091.pdf) [geraadpleegd op juli 2021]. p18.

Biobased bouwmaterialen behalen nu nog vaak relatief lage milieuscores (MPG), berekend met behulp van een levenscyclusanalyse (LCA)<sup>4</sup>. Alle aspecten op milieugebied, van de winning van grondstoffen, transport, productie en gebruik tot aan de verwerking in de einde levensfase, worden bij een LCA in beeld gebracht. Helaas is deze analyse voor veel biobased materialen nog onvolledig of niet beschikbaar. CO<sub>2</sub>-opslag door gebruik van biobased materialen wordt bijvoorbeeld nog niet goed meegewogen in de MPG-berekening. Ook of het materiaal op intensieve landbouwgrond is geteeld of als restproduct is aangeleverd, kan nog niet worden meegerekend. Sommige biobased materialen zijn nog innovatief en daardoor nog niet berekend, bij sommige biobased materialen kan de levensduur van het product niet bepaald worden. Voor schaling van biobased bouwen waarbij de mpg sturen is in projecten, vormt dit een drempel.

### Soorten en toepassingen

Bij “biobased” wordt er al gauw gedacht aan hout en aan kruislaags verlijmd houtplaten of CLT, maar er zijn nog veel meer biobased bouwmaterialen. Er zijn materialen die op basis van eenvoudige bewerkingen inzetbaar zijn zoals hout, bamboe, vlas, hennep en stro. Er zijn zelfs plantaardige materialen die doorgroeien terwijl ze een bouwkundige functie vervullen, zoals levende bomen (zie pagina 40) die fungeren als constructiemateriaal.

Er zijn ook kunstmatige materialen, gebaseerd op natuurlijk gegroeide materialen. Deze materialen hebben geen grondlaag nodig om in te groeien. Een voorbeeld hiervan is dakbedekking gemaakt van plantaardige biopolymeren. Een ander voorbeeld is mycelium, de draden van schimmels, die gebruikt worden voor isolatiemateriaal. Nadat de schimmel is gegroeid in composiet verband met andere materialen, wordt het proces gestopt en het product inert.

<sup>4</sup> <https://www.nibe.org/assets/images/content/user/files/SA1-2016-Biobased.pdf>

Naast eenvoudig te bewerken materialen zijn er ook stoffen die uit natuurlijk materiaal gewonnen worden en na bewerking als grondstof dienen voor nieuwe materialen; zoals houtlignine voor lijmen, plantaardige oliën voor afwerkingen zoals verven en beitsen, en zetmeelplastics.

Een overzicht van verschillende biobased materialen en hun toepassingsmogelijkheden is weergegeven op pagina 14.

## Biobased constructiemethoden

Bij het bouwen van hoge gebouwen worden extra eisen gesteld aan materialen. Denk hierbij aan sterkte, maatvastheid en weersbestendigheid.<sup>1</sup> Bouwmaterialen zijn te verdelen in drie groepen: constructiemateriaal, isolatiemateriaal en afwerkingsmateriaal. Biobased constructiemateriaal wordt in verschillende systemen toegepast: Hybride, modulair, HSB, massief en levend. Sommige systemen kunnen worden gecombineerd. Hybride kan bijvoorbeeld modulair worden toegepast, HSB kan modulair worden samengesteld en massief bouwen kan hybride uitgevoerd worden.

### Hybride

Hybride constructies zijn constructies waarbij biobased materiaal, vaak hout, gecombineerd wordt met beton of staal. Bijvoorbeeld een fundering van beton in combinatie met een houten constructie, of een betonnen kern in combinatie met een houten constructie. Toegepaste soorten hout zijn vaak samengestelde soorten. Hierdoor kan er een consistente houtsoort met specifiek gebonden eigenschappen worden toegepast. Deze samengestelde houtsoorten zijn CLT, LVL, DLT, MPP, GLT, NLT, LSL en PSL. Zie ook de afbeelding op pagina 14.

### CLT

Cross Laminated Timber, of kruisgelamineerd hout, bestaat uit meerdere lagen (meestal 3, 5 of 7 lagen) planken die op elkaar zijn gestapeld, met afwisselende lagen die haaks op elkaar staan. Lagen worden verlijmd of mechanisch bevestigd, waardoor

een samengesteld paneel ontstaat. Het resultaat is een product met een goede maatvastheid met tweezijdige overspanningscapaciteit.

*Gemaakt van: fijnspar*

*Gebruikt voor: vloer- en dakpanelen*

### LVL

LVL staat voor Laminated Veneer Lumber. Het wordt geproduceerd door meerdere dunne vlakken hout aan elkaar te lijmen. Omdat LVL is gemaakt met geslagen of geplooid finer, is LVL verkrijgbaar in lengtes die veel verder gaan dan standaard houtlengtes. Omdat knopen, korrelhelling en spleten door het materiaal zijn verspreid, is LVL nagenoeg vrij van kromtrekken en splijten.

*Gemaakt van: fijnspar, douglasspar, lariks en lodgepolepijnboom*

*Gebruikt voor: balken en kopstukken, of in paneelvorm voor vloeren, muren en daken*

Op een vergelijkbare manier als LVL worden massagriplexpanelen (MPP) gemaakt.

### GLT

Glued Laminated Timber, in het kort vaak Glulam genoemd, wordt vervaardigd door afzonderlijke stukken hout horizontaal aan elkaar te lijmen, om grotere lineaire elementen te vormen.

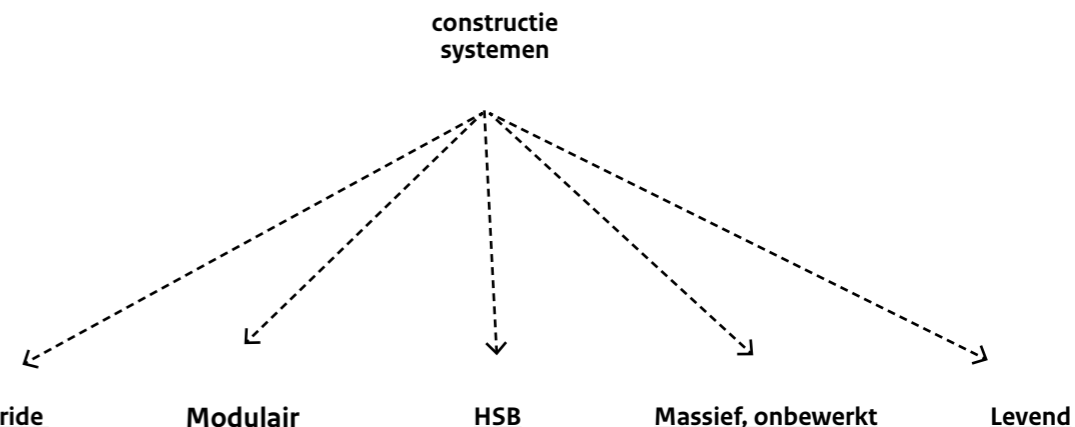
*Gemaakt van: witte spar, lariks, gele den, rode den of gele ceder*

*Gebruikt voor: kolommen, balken, spanten, liggers*

### N L T / D L T

NLT-panelen (Nail Laminated Timber) worden aan elkaar bevestigd met spijkers of houtdraadbouten, terwijl die in DLT, Dowel Laminated Timber, aan elkaar worden bevestigd met pluggen. Voor beide varianten is geen speciale apparatuur

<sup>1</sup> Green, M. , Taggart, J. (2020). Tall Wood Buildings: Design, construction and performance. Birkhauser Basel



	<u>Hybride</u>	<u>Modulair</u>	<u>HSB</u>	<u>Massief, onbewerkt</u>	<u>Levend</u>
<b>Voordelen</b>	Een combinatie van twee of meer bouwmethoden (bijvoorbeeld CLT, LVL of Glulam icm beton)	Prefab units, in de fabriek geproduceerd	Een skelet of frame, dat vaak is gemaakt van hout	Massieve platen of balen	Levende bomen of bamboe op de plaats van kolommen of balken
<b>Nadelen</b>	- eigenschappen en prestaties van hout zijn gewijzigd door moderne verwerkingsmethoden en daardoor sterker, consistent en maatvaster dan traditioneel gezaagd hout	- behoudt de CO2 opslag na de levensduur van de constructie - prefab bouwen mogelijk, waardoor met minder bouwafval hout	- relatief weinig hout nodig - korte bouwtijd - weinig beperkingen voor de vorm van de constructie	- korte bouwtijd - laag energieverbruik door de massa van het materiaal - de constructie is overal even sterk - goede akoestiek - constructie kan ook als gevel of binnenafwerking dienen	- hoge biodiversiteit, ook tijdens gebruik - vergaat niet in de tijd
	- nog niet volledig biobased - sommige lijmsorten zijn niet biobased, waardoor recycling niet mogelijk is	- standaard modulen - ontwerprestricties doordat ze in massa's worden geproduceerd	- gebouwen warmer sneller op dan bij massieve houtbouw	- hout kan uitzetten - bij massief hout zal sterkte en stabiliteit steeds variëren van korrel en vochtgehalte	- veel tijd en kennis nodig tot slagen - tijd en de abiotische factoren (klimaat, aarde, water) spelen een essentiële rol



nodig. Omdat deze panelen van massief hout zijn gemaakt, zijn ze gevoeliger voor vochtschade dan andere samengestelde houtsoorten. Ook moeten de panelen ter plaatse nog worden afgedicht om het binnendringen van rook te voorkomen, omdat de verbindingen niet continu zijn.

Gemaakt van:

Gebruikt voor: verdiepingsvloeren, wanden

### LSL

De strengen die in LSL (Laminated Strand Lumber) worden gebruikt, zijn parallel aan de lengte van het paneel gerangschikt. Hierdoor kunnen LSL-panels in één richting worden overspannen.

Gemaakt van: (vaak tulp- of ratel-)populier

Gebruikt voor: vloer-, wand- en dakpanelen

### PSL

PSL (Parallel Strand Lumber) is gemaakt van dunne stroken hout die parallel aan elkaar worden gelegd, voordat ze onder druk met lijm in de juiste vorm worden geperst. Omdat de onvolkomenheden in de groei vóór de fabricage uit de houtstrengen zijn verwijderd, hebben PSL-producten consistente eigenschappen en een hoog draagvermogen.

Gemaakt van: douglasspar, den

Gebruikt voor: palen en balken waar een hoge buissterkte vereist is, kopbalken en lateien

### Modulair

Bij modulair bouwen worden grote delen in de fabriek gemaakt. Niet alleen elementen, maar complete modules die samen één gebouw vormen. Doordat deze modules nog verplaatst moeten worden, zijn ze vaak licht en bieden in herbestemmingsprojecten of tijdelijke woningen een goede uitkomst.

Meest voorkomende materialen: hout

### HSB

Houtskeletbouw bestaat uit een vaak houten

raamwerk, waartussen isolatiemateriaal wordt aangebracht. HSB is gelimiteerd tot drie verdiepingen. Het heeft een snelle bouwtijd en een hoge mate van flexibiliteit, waardoor het vaak gebruikt wordt voor seriematige woningbouw. Vaak zijn de wanden prefab gebouwd.<sup>2</sup>

Meest voorkomende materialen: hout, samengestelde houtsoorten

### Massief, onbewerkt

Massief bouwen is een traditionele vorm van bouwen waarbij massieve materialen voor de wanden, vloeren en daken worden toegepast.

Meest voorkomende materialen: hout en stro

### Levend

Tot slot kun je materialen zoals hout en bamboe levend toepassen. Dit gebeurt zelden, omdat de bouwtijd erg lang duurt, de kenmerken van het materiaal lastig vast te stellen zijn, er risico's aan verbonden zijn en er nog maar weinig kennis over beschikbaar is. Ook het onderhoud is erg intensief. A-biotische factoren als het klimaat, de hoeveelheid aarde voor de wortels en de toevoer van water moeten meegenomen worden in de ontwerpfase. Naast alle nadelen zijn er ook erg veel voordelen. De constructie trekt veel biodiversiteit aan, er is veel zuurstof rondom de constructie en het is erg klimaatadaptief.

Meest voorkomende materialen: hout (bomen) en bamboe

<sup>2</sup> Prins, E., van Roeden, S., & van der Lugt, P. (Ed.) (2021). [Houtbouw Amsterdam: Verkenning naar bouwen met hout in de gebiedsontwikkeling](#). Gemeente Amsterdam.

>  
Afbeelding van:  
Perkins + Will's Wood 101 en  
[Mass Timber Pocket Guide](#),  
aangepast in het document  
['Naturally Wood, British Columbia'](#)



CROSS-LAMINATED TIMBER



LAMINATED VENEER LUMBER



DOWEL-LAMINATED TIMBER



MASS PLYWOOD PANEL



GLUE-LAMINATED TIMBER



NAIL-LAMINATED TIMBER



LAMINATED STRAND LUMBER



PARALLEL STRAND LUMBER

# Schema biobased bouwmaterialen

## Legenda

Lettertype: *schuingeschreven* kenmerk over bouw materiaal, bewerkt waardoor niet herbruikbaar  
 normaal bouw materiaal, bewerkt waardoor niet herbruikbaar  
 vetgedrukt grondstof als/of bouw materiaal, te gebruiken als bouw materiaal

## Kleur van de lijnen:

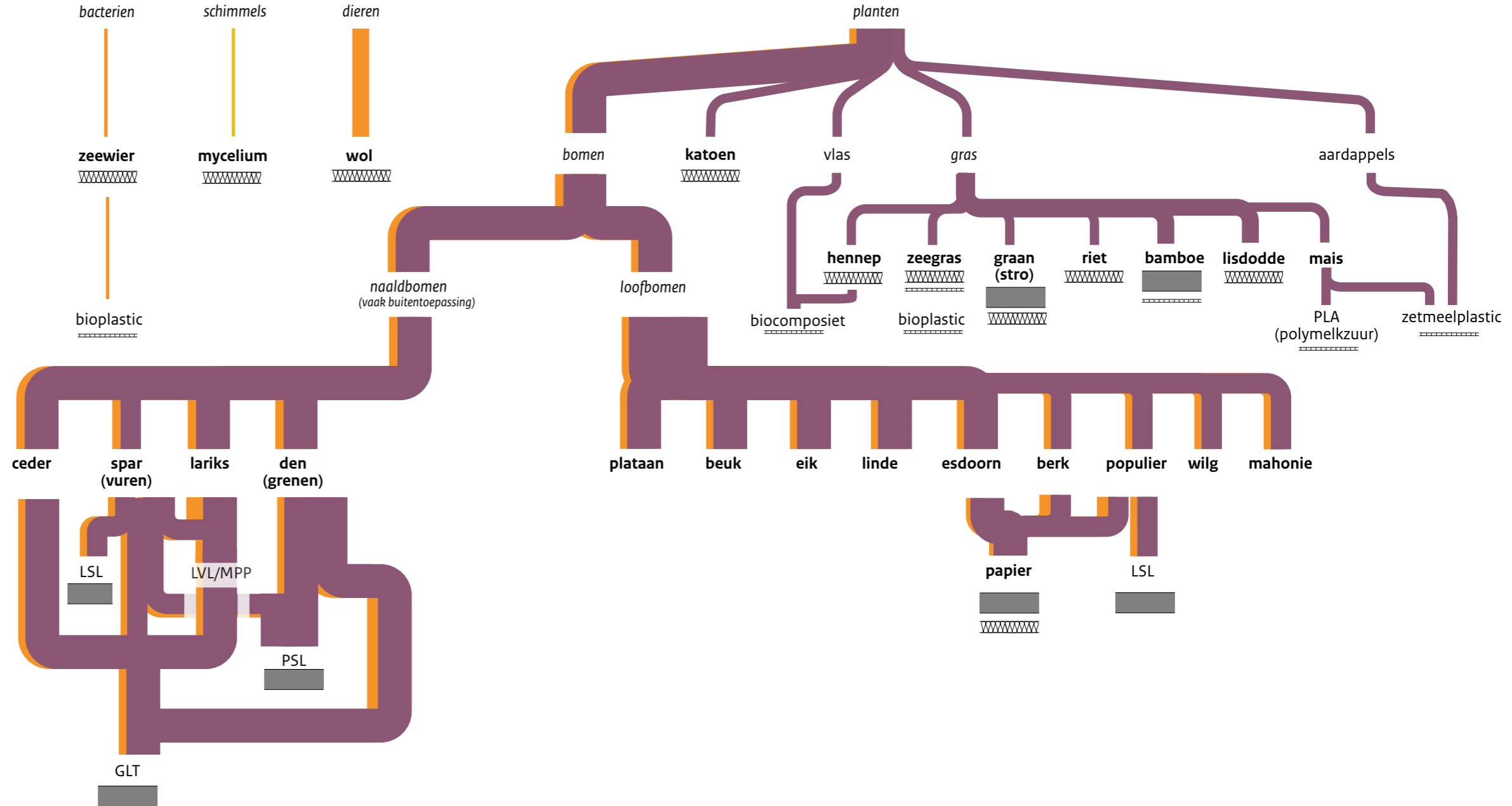
- landbouw
- restproducten
- artificieel/locatie ongebonden

## Dikte van de lijnen:

- binnen een maand te oogsten
- binnen een jaar te oogsten
- binnen 25 jaar te oogsten
- binnen 50 jaar te oogsten

## Symbolen:

- isolatiemateriaal
- afwerkingsmateriaal
- constructie materiaal



## Biobased leveranciers

### Bamboe

1. Bamboe Informatie Centrum, parketvloeren en plaatmateriaal van Bamboe en composiet voor buiten, Schellinkhout
2. Bamboo Acoustics, akoestische panelen voor wanden en plafonds uit Bamboe, Almere
3. [Bamboologic](#), bamboe producten voor interieur, Heiloo
4. Helwig kozijnen, kozijnen van bamboehout, Geleen
5. Moso Holding b.v., diverse bamboeproducten voor interieur en exterieur, Bergschenhoek

### Biocomposiet

6. Rich Makes Compostboard, plaatmateriaal gemaakt van reststromen (nog beperkte omvang)
7. Natural Plastics Int, verkeersmeubilair van bioplastics
8. NPSP B.V., straatbanken en verkeersborden van composiet, Amsterdam
9. Pontifex, biocomposieten brugddelen, Ridderkerk
10. Rodenburg Biopolymers, breed assortiment, Oosterhout

### Hennep

11. Dun Agro Hemp Group, grondstoffenleverancier hennepvezels en leverancier van complete gevelpanelen van hennep, Oude Pekela
12. Hempflax Group B.V., hennep fabriek, Oude Pekela, Nederland

### Mycelium

13. [CNC Exotic Mushrooms](#), Mycelium Fabriek, Hedel, Nederland
14. Fairm, isolatiemateriaal uit mycelium (nog experimenteel)
15. Grown, 2e generatie mycelium producten
16. [Mogu Tiles](#), mycelium panelen voor vloer of wand, Inarzo Italie

### Stro

17. Compakboard, vezelplaatmateriaal (stro) als alternatief voor MDF/Chipboards
18. [Prefab Strobouw](#), bouwelementen van stro

## biobased en natuurinclusief bouwen | 14 feb 2023

19. [Strawblock systems](#), stroblokken in verschillende vormen te bouwen
20. [Strotec](#), prefab gevels van stro
21. StroBox, prefab gevels van stro

### Leem

22. [Lemix](#), panelen van leem, Waldsassen
23. [Claytex](#), bouwstoffen van leem waaronder leemplaten, Maastricht

### Verf

24. Copperant, biologische watergedragen muurverven en lijnolieverven, Etten-Leur
25. [Ecocoatings](#), groothandel voor duurzame verf, Den Haag
26. [Fungi Force](#), biologische beits voor hout gemaakt van schimmels, Deventer
27. Impershield Europe, impregnerend en coatings op natuurlijke basis, Bergen op Zoom
28. Linova, lijnolieverf, Zutphen
29. [Tierrafino](#), leemstuc leempleister en leemverf producent
30. Verfgroen, ecologische verven, Groningen
31. [Xyhlo](#), coating op basis van natuurlijke olie en schimmels, Deventer

### Overige materialen

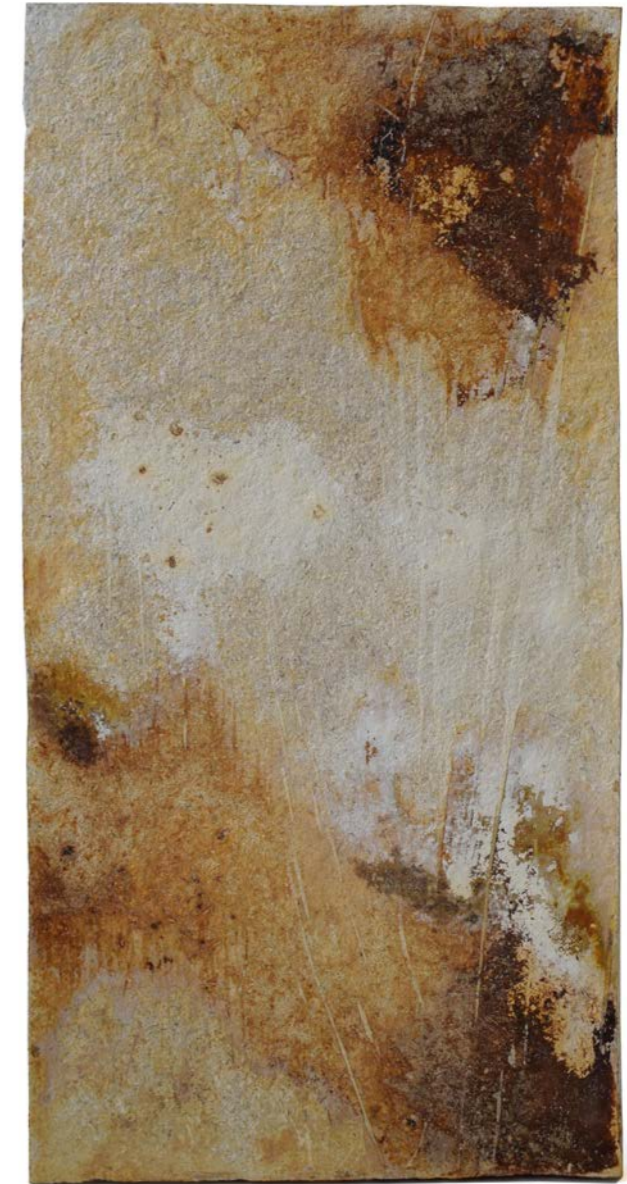
32. [Accsys Group](#), leverancier Accoya hout, Arnhem
33. BB Block, bouwblokken van hout gevuld met paprikastengels
34. [BC Materials](#), Kastar (soort stampleem) waarmee niet-dragende vloeren en muren gemaakt kunnen worden.
35. Bio Bound, biobased betonproducten voor de inrichting van de openbare ruimte, Cruquius
36. [Bioblocks](#), bouwblokken uit plantresten, geschikt voor geluidswallen, Rosmalen
37. BlueBlocks, plaatmateriaal uit zeeviervezels, Lummen, België
38. [Biomason](#), betontegels met bacterien die calciumcarbonaat neerslaan in een aggregaatmatrix.
39. [Biolaminaat](#), gemaakt van natuurlijke lokale vezels en zetmeel, Groningen (nog beperkte omvang)
40. [Brikawood](#), constructief houten bouwsystemen zonder spijkers, schroeven, folies of lijm,
41. Cradle Crops, miscathus leverancier, Westdorpe
42. [Circu Wall B.V.](#), lijm op basis van een natuurlatex/cellulose, Alblasserdam

43. [Doscha](#), isolatie uit schapenwol, Naarden
44. Dungse, diverse materialen uit koemest, Den Haag (nog experimenteel)
45. [Earth Kweek](#), biologische vegetatiedaken, meerdere locaties in Nederland
46. Ecoboard, verschillende typen plaatmaterialen van biomaterialen, Voorschoten
47. [Eco Bouwmaterialen](#), ecologische bouwmaterialen bouwmarkt
48. Ecolurian, wandtegels gemaakt van Algen
49. Ecor, plaatmateriaal en wandpanelen van geperst biomateriaal
50. [EkoPlus](#), bouwwinkel met meerdere biobased artikelen, Maastricht
51. [Ekotex](#) Wandafwerking, groothandel voor behang en verfproducten, Bunschoten-Schakenburg
52. Faay Wanden en Plafonds, binnenwanden van vlas met sterke prefabafdeling, Vianen
53. Fairf, bioverven, Essen-Leur
54. [Ferox bouwsystemen](#), houtvezel, houten nagels, modulaire elementen van CLT panelen met houtvezelisolatie, Waarland
55. Forbo, vloerbedekking gemaakt van biograndstoffen, Assendelft
56. Goodhout, biocomposiet board van kokosnotenschil, Rotterdam
57. Gutex, houtwolisolatie, Duitsland
58. Gramitherm, isolatiemateriaal van gras, Sambreville, België
59. [Groene Bouwmaterialen](#), groothandel met groot assortiment biobased materialen, Oudheusden
60. Het stille verzet, akoestische en thermische deken op basis van bermgras, Zuidland
61. [Kroostegels](#), tegels voor buiten gemaakt van kroos, nog in opstartfase
62. Isobouw System, PLA gebaseerd isolatieschuim (biofoam), Someren
63. Isovias Oisterwijk B.V., isolatie, naisolatie, dakelementen voor renovatie en nieuwbouw van vlas, Oisterwijk
64. [Just In Case](#), houten bouwelementen als casetten, Amsterdam
65. Linex Pro Vlas, vlasspaanplaten, Koewacht
66. [Natural Plastiscs](#), bio plastic en restmateriaal voor buitenruimte
67. Nowood made of Resysta, houtcomposietmateriaal
68. [NPSP](#), een combinatie van natuurlijke en gerycelde vezels met een biocomposiet, Amsterdam
69. Pavatex, houtvezelplaten, Freiburg, Switzerland
70. [Pro Suber](#), kurk isolatie
71. [Staatsbosbeheer Buitenzaken](#), hout van

## College van Rijksadviseurs

- staatsbosbeheer
72. Steward Design Panels, 3D koffiepanelen, decoratieve panelen gemaakt van gerecyclede koffieprut, Asperen
73. Termokomfort, PLA gebaseerde isolatie parels (BioFoam Pearls), Almere
74. Tierrafino, leemstuc, Amsterdam
75. [Oldenboom](#), houtleverancier, Doetinchem en Harlingen
76. [Van de Vin](#), houten ramen en kozijnen
77. [Van Vliet](#), duurzaam hout voor buitenproducten
78. Vibers, vezels opgewerkt naar high tech vezel voor bouw materiaal, Rotterdam
79. WallArt, designpanelen gemaakt van vezels van de rietsuikerplant, Gorinchem
80. Warmteplan B.V., isolatieplanten van cellulose en houtvezels, Brummen
81. Watherblock bv, bekisting, Breda
82. [ZOAK bestrating](#), waterdoorlatende klinkers gemaakt van keramisch afval, Hegelsom

Dit is een aanvulling op een onderzoek naar leveranciers van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit. De lijst is een samengevoegd op basis van onder andere lijsten van de [Buyer Group Biobased materialen](#), de lijst met materialen van [The Exploded View](#) en de [Biobased Bouwen Bedrijvengids](#). Als er inspirerende aanvullingen zijn die ontbreken, horen we dat graag.



>  
Isolatiepaneel van mycelium, Grown



# DEEL 2

# Natuurinclusief?

- **Wat is natuurinclusief bouwen?**

< Living Wall van Athenaeum Hotel  
London, England  
Patrick Blanc

## Wat is natuurinclusief bouwen?

Biobased en natuurinclusief bouwen worden vaak in één adem genoemd als milieuvriendelijkere manieren van bouwen. Maar waar de focus van 'biobased' ligt op het materiaalgebruik van het gebouw, ligt de focus van 'natuurinclusief' op de relatie van het gebouw tot zijn directe en indirecte natuurlijke omgeving, en hoe die versterkt kan worden. Huismussen en vleermuizen hebben sinds de vele sloop, renovatie en hoge bouwnormen in Nederland, en ook het luchtdichte bouwen, minder mogelijkheden voor nesten en andere vormen van verblijfplaatsen. Dit vermindert de kansen van voortplanting. Betonnen tegels zorgen voor minder voedsel voor insecten. De bouwopgave in Nederland van een miljoen nieuwe woningen is een grote kans voor de natuurlijke omgeving: het kan een variatie en veelheid van geschikte biotopen toevoegen in de gebouwde omgeving voor soorten planten en dieren die thuishoren in Nederland.

Natuurinclusief bouwen maakt bodem, water en lucht schoner en vol leven. Aantallen beschermde, kenmerkende, zeldzame, bijzondere gidssoorten vermeerderen in het plandgebied/projectgebied en de directe omgeving hiervan. Lokaal verbetert en herstelt biodiversiteit, en schade als gevolg van bouwactiviteiten aan ecologische waarden van planten, dieren, bodem, water en lucht wordt voorkomen. Als bijkomstigheid is het goed voor de gezondheid van bewoners en gebruikers, en liggen er koppelkansen met klimaatadaptieve maatregelen voor hittestress, wateropvang en/of het reduceren van luchtvervuiling. Een natuurinclusief gebouw is niet af als het wordt opgeleverd. Het gebouw is onderdeel geworden van een natuurlijke gezonde leefomgeving dat met ecologisch beheer biodiversiteit verder blijft versterken.

Natuurinclusief bouwen wordt bekeken voor zowel lange als korte termijn op verschillende schalen:

- Het leggen van groenblauwe verbindingen op zowel kleine als grote schaal
- Het concreet versterken van het bestaande ecologische systeem
- Het afstemmen van maatregelen bij gebouwen op projecten in de omgeving

Meteenvoudigevoorzieningenaanofingebouwen, aan bijvoorbeeld de gevel, het dak, het interieur, de omgeving of het aanpassen van een werkwijze of de te gebruiken materialen, kan veel bereikt worden voor de biodiversiteit en leefbaarheid in de stad.

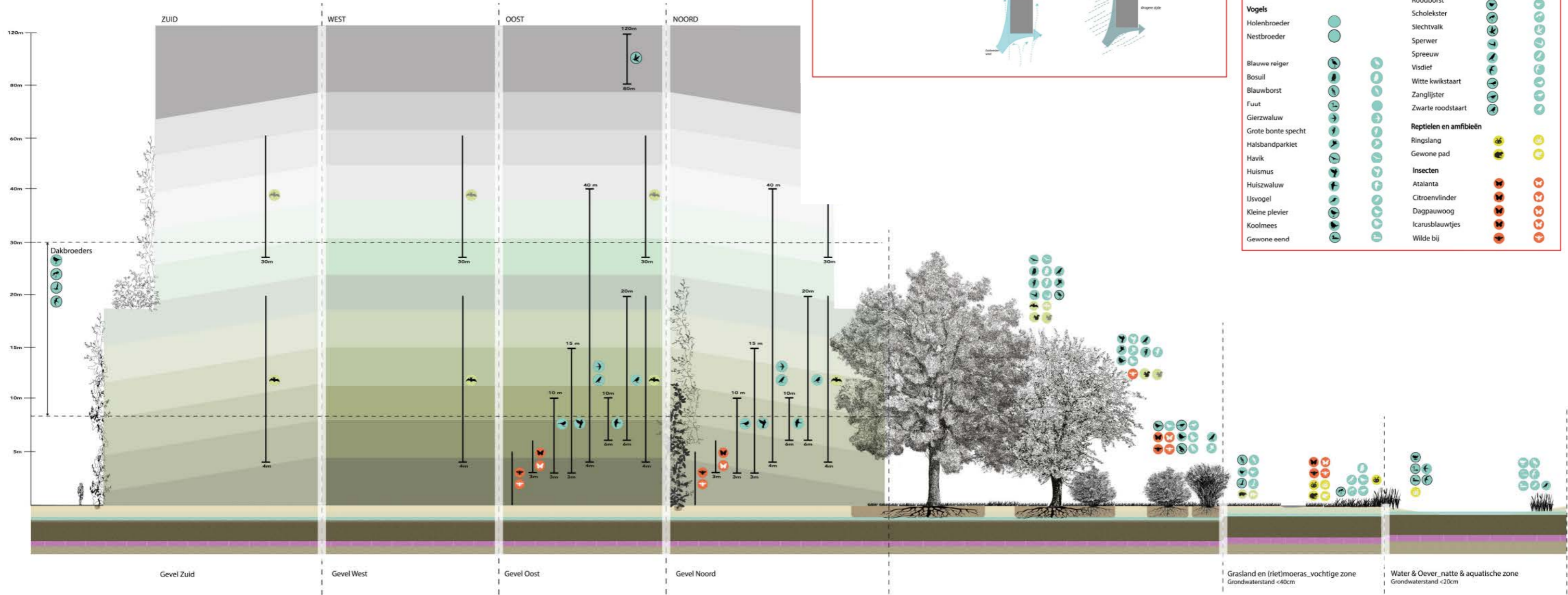
Een voorbeeld van natuurinclusief bouwen zijn het toepassen van vegetatie daken, het inmettelen van verblijfplaatsen voor verschillende dieren, het verduisteren van lichtbronnen voor nachtdieren of het natuurlijk opvangen van regenwater met waterdoorlatende bestrating of wadi's.



^ Natuurlijk wonen van ORGA  
architecten, Westbroek  
fotograaf: Ruben Visser

# Schema natuurinclusief bouwen

Gemeente Amsterdam, Natuurinclusief bouwen en ontwerpen in twintig ideeën.





# DEEL 3 Voorbeeldprojecten

- overzichtskaart van Nederlandse projecten
- inspirerende voorbeelden

< Vogelobservatorium Tij  
Stellendam  
RAU Architects en  
RO&AD Architecten  
fotograaf: Katja Effting

## Overzichtskaart van Nederlandse projecten



## College van Rijksadviseurs

1. Alkmaar, woonwaard, 2020 ;Bouwmateriaal: hout; Architecten: Finch building
2. Almelo, Traphuis, 2013; Bouwmateriaal: hout; Architect; Onix NL Architecten
3. Almere Buiten, WikiHouse De Stripmaker, 2021, opdrachtgever: CPO
4. Almere, Co-living Oosterworld, 2017; Bouwmaterialen: hout; Architect; Bureau SLA
5. Almere, Paviljoen Floriade 2022, Bouwmateriaal:hennepkalk, lisdoddekalk, vezelhennep, hout, lijnolie, schimmels; Architect: Overtreders W
6. Almere Nobelhorst, De verwondering, 2021; Bouwmaterialen: eerste volledig ecologische basschool met oa bomen als zonwering; Architect: ORGA Architecten; Opdrachtgever: Gemeente Almere en Prisma.
7. Almere Oosterwold, Huis N&J, 2018; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Korteknie Stuhlmacher Architecten; Opdrachtgever: Familie N&J
8. Almere, SubZero-Paviljoen, 2022; Bouwmaterialen: geopolymer; Architecten: DoepelStrijkers
9. Almere, Micro House Slim Fit, 2018; Bouwmateriaal: CLT; Architect: ANA ROCHA Architecture; Opdrachtgever: particulier
10. Amersfoort, Common Woods, status: in ontwikkeling; architect: Space&Matter
11. Amersfoort, De Kamers, 2007; Architect: Korteknie Stuhlmacher Architecten
12. Amersfoort, Natuurschuur, 2019; Bouwmateriaal: hout; Architect; Onix NL Architecten
13. Amsterdam West, Van Eesteren Paviljoen, 2017; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Korteknie Stuhlmacher Architecten; Opdrachtgever: Van Eesteren Museum
14. Amsterdam, Gibbon paviljoen Artis, renovatie monument, 2021; Architect: atelier front
15. Amsterdam, Groei!, status: in ontwikkeling; architect: raumplan
16. Amsterdam, Vondeltuyn, 2019; architecten: DOOR architecten
17. Amsterdam, Wooncooperatie de Torteltuyn; Architect: Natrufied Architecture
18. Amsterdam, Moderne biobased villa, 2015; Bouwmaterialen: WaxedWood; Architect: Narrativa architecten
19. Amsterdam, Mooijburg Waterzicht, 2022; Bouwmaterialen: CLT en houten gevel; Architecten: Natrufied Architecten
20. Amsterdam, Ijburg, Woning, 2009; Bouwmaterialen: CLT, stro; Architect: Rene Dalmeijer
21. Amsterdam, Ijburg, Juf Nienke, 2023; Bouwmateriaal: CLT; Architect: SeARCH en RAU; Opdrachtgever: Dokvast B.V.
22. Amsterdam, Stories, 2021; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Olaf Gipser; Opdrachtgever: Bouwgroep BSH20A
23. Amsterdam, Hestia kindercentrum, 2011; architect: Nest Architects
24. Amsterdam, Klaprozenweg Cohousing, 2019; architect: krft
25. Amsterdam, Koffiefabriek, status: in ontwikkeling; architect: U.minds
26. Amsterdam, Liander, 2020; architect: 2020
27. Amsterdam, passantenpensioen, status: in ontwikkeling; architect: SVP
28. Amsterdam, Sluisbuurt Kavel 4a, 2026; hout, natuurinclusief, Venhoeven CS en DSLA
29. Amsterdam, Timberhouse, 2022; architect: finch buildings
30. Amsterdam, De Warren, 2023; Bouwmaterialen: CLT, vlassisolatie en houten gevel; Architecten: Natrufied Architecten.
31. Amsterdam, Freeboter, 2019; Bouwmateriaal: CLT; Architect: GG-loop; Opdrachtgever: Freeboter
32. Amsterdam, Haut, Amsterdam, 2022; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Team V Architecten; Opdrachtgever: HAUT C.V.
33. Amsterdam, Hotel Jakarta, 2018; Architect: SeArch; opdrachtgever: WestCordHotels
34. Amsterdam, Kea Boumanstraat, 2013; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Mees Visser; Opdrachtgever: particulier
35. Amsterdam, Klein Amsterdam, 2019; Bouwmateriaal: CLT; Architect: SeARCH; Opdrachtgever: Stichting Leren in de Tussenruimte
36. Amsterdam, Patch 22, 2016; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Tom Frantzen en Karel van Eijken; Opdrachtgever: Lemniskade projecten BV.
37. Apeldoorn, Woonzorgerf, 2011; Architect: Onix Architecten
38. Assen, School voor Praktijkonderwijs ; Bouwmateriaal: hout; Architect; Onix NL Architecten
39. Assen, Station Assen, 2020; Bouwmateriaal: CLT; Architect: De Zwarte Hond; Opdrachtgever: Gemeente Assen, ProRail, NS
40. Assen, Rijkswaterstaat Hoofdkantoor, 2009; Bouwmaterialen: hout; Architect: Natrufied Architecture
41. Balk, Woning Gerrit Hiemstra, 2020; Bouwmaterialen: kalkhennep blokken; Architect: TWA Architecten; Opdrachtgever: Gerrit Hiemstra
42. Bargerveen, Schaapskooi ; Bouwmaterialen: onbehandeld hout uit de omgeving; Architecten: DAAD Architecten
43. Bergen, Villa Eeuwigelaan, 2017; Bouwmaterialen: hout; Architect: Natrufied Architecture
44. Berkel-Enschot, Het Houten Huis, ;Bouwmaterialen: CLT, hout, ; Architect: ORGA architect
45. Boekel, Eco-dorp van 36 woningen, 2020; Bouwmaterialen: hout, clt, geprefabriceerd kalkhennep en vlas; Architect: Huub van Laarhoven; Opdrachtgever: Gemeente Boekel
46. Boschveld, conceptwoning, status: in ontwikkeling; bouwmateriaal: hout, gelamineerd hout, stro, aardappelzetmeel; architect: Buro Kade
47. Callantsoog, Centrumgebouw Camping De Nollen, ;Bouwmaterialen: HSB constructie, hout; Architect: ORGA architect
48. De Koog, Villa's Texel Buitenplaats, 2020; Bouwmaterialen: CLT, eikenhout houtskeletbouw, houtvezelisolatie, onbehandeld iroko, natuursteen, lokaal gelost riet; Architect: Natrufied Architecture
49. Delden, Schuurwoning, 2012; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Schipperdouwe Architectuur; Opdrachtgever: particulier



50. Den Bosch, 16 bio-ecologische woningen, 1987; Bouwmateriaal: massief hout, kurk; Architect: Renz Pijnenborgh; Opdrachtgever: Biologisch Bouw Collectief
51. Den Bosch, CPO Boschveld, 2017; architect: ARCH130
52. Delft, Villa Duimelot, 2014; Bouwmaterialen: hout; Architect: Villa Duimelot
53. Den Haag, Horecapaviljoen KOBUS, 2014; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Korteknie Stuhlmacher Architecten; Opdrachtgever: Raam “praktijk voor sociale architectuur”
54. Dieren, Passerelle, 2017; Bouwmateriaal: houten lamellen; Architect; Onix NL Architecten
55. Dinteroord, Gasontvangstation, 2012; Bouwmaterialen: biocomposiet; Architect: Studio Marco Vermeulen; Opdrachtgever: Gasunie
56. Dirksland, woonhuis, 2010, massiefhout zonder lijmverbindingen, schapenwol, gras op basis van turf; Architect: Joop Bendsdor; Opdrachtgever: privé
57. Doorn, Landgoed Beukenrode, 2015; Bouwmaterialen: lijnolieverf, houtvezelplaten; Orga Architecten
58. Driebergen, Villa Sterkenburg, 2016; Bouwmateriaal: CLT; Architect: DP6; Opdrachtgever: particulier
59. Dronten, Slot Roggebot, 2018; Bouwmaterialen: leem, stro, hennepvezelisolatie, red shedar singles, Douglas; Architecten: Bureau Phi
60. Durgerdam, uitbouw Mulder zonderland, 2018; architect: Mulder Zonderland
61. Eindhoven, Bosrijk Eindhoven, 2022; architect: Marcel Lok
62. Eindhoven, Bosrijk OAK, status: in ontwikkeling; architect: FAAM architecten
63. Eindhoven, De Verheven Huisjes, 2019; houten optopping; architect: bygg
64. Eindhoven, Meer&deel, 2023; architect: Werkstatt
65. Eindhoven, ROOT, status: in ontwikkeling; architect: LEVS
66. Eindhoven, The Body Building, status: in ontwikkeling; bouwmateriaal: kalkhennep en CLT; architect: Rombout
67. Eindhoven, Biobased brug, 2016; Bouwmaterialen: biocomposiet, hennep; Architect: RO&AD architecten
68. Eindhoven, The Dutch Mountains, 2025; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Studio Marco Vermeulen; Opdrachtgever: Mountains Corporation
69. Eindhoven, De Spaaihoeve, 2018; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Roosros Architecten; Opdrachtgever: SKPO Eindhoven
70. Eindhoven, PUUR Hooglanden, status: in uitvoering; Bouwmateriaal: CLT; Architect: FAAMArchitects; Opdrachtgever: Kalliste woningbouwontwikkeling
71. Eindhoven, Paviljoen Pannenhoeft, 2021; Bouwmateriaal: CLT; Architect: FAAMArchitects; Opdrachtgever: Sint Trudo
72. Eindhoven, Strijp-R stro-woningen, 2016; Bouwmaterialen: stro, leem; Architect: Architecten |en |en
73. Giethmen, Indigo, 2018; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Woonpioniers; opdrachtgever: particulier
74. Groningen, Energiehub 050, status: in ontwikkeling; architect: De Unie Architecten
75. Haelen, Geelen hoofdkantoor, 2015; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Architecten en Bouwmeesters uit Herten; Opdrachtgever: Geelen Counterflow
76. Heerlen, Flexhouse, 2011; Bouwmaterialen: papier; Architect: Ben Stevens en Ralph Scheepers; Opdrachtgever: Gemeente Heerlen
77. Houten, kindcentrum de velduil, status: in ontwikkeling; architect: zoetmulder
78. IJlst, Museum Houtstad, 2018; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Onix NL; Opdrachtgever: Stichting Museum Houtstad IJlst
79. Kortenhoef, Biobased uitbouw, 2020; Bouwmateriaal: massief hout, deels onafgewerkt, resthout; Architect: Studio Beuing; Opdrachtgever: particulier
80. Leende, Oerhuis, 2017; Bouwmaterialen: hout, houtvezelisolatie, leem; Architecten: Werkstatt
81. Leiden, Ons Doel, 2017; Bouwmateriaal: hout; Architecten: Finch building
82. Lievelede, Biotel, 2016; Bouwmaterialen: stro, leem en hout; Architecten: Giesen Architectuur & Partners V.O.F.; Opdrachtgevers: Ecoboederij Arink, Biotel Achterhoek
83. Lent, Mijn Houten Huis, 2018; Bouwmateriaal: CLT; Architect: MAATworks; opdrachtgever: particulier
84. Lisse, Keukenhof, 2017; Bouwmaterialen: hout; Architect: Mecanoo
85. Maarn, vakantiewoning Maarn, 2020; Architect: Narrativa architecten; Opdrachtgever: particulier
86. Margraten, Nieuwbouw vakwerkhuis, 2014; Bouwmaterialen: hout, leem, kalk; Architect: Satijn; Opdrachtgever: particulier
87. Malden, Bijeenkomstgebouw, 2018; Bouwmaterialen: kalkhennep, schelpen en hout; Architecten: Huub van Laarhoven
88. Meerstad, SuperHub, 2019; architect: Zwarte Hond
89. Megchelen, Kantoor, 2015; Bouwmaterialen: hout, stro, leem; Architect: Giesen Architectuur & Partners; Opdrachtgever: Nico Wissing / Greenlabel NL
90. Monnickendam, M'Dam, 2021; architect: finch buildings
91. Mook, De Lage Lier, 2021; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Vincenth Schreurs
92. Nieuwkoop, Integraal Kindcentrum Ter Aar, 2021; Bouwmateriaal: Hout; Architect; De Zwarte Hond
93. Nijmegen, Biobased bijenpaviljoen, 2015; Architect: Frank Marcus Architecten; Opdrachtgever: Imkervereniging Nijmegen en Omstreken
94. Nijmegen, Het Hennephof, status: in voorbereiding; Bouwmaterialen: hout en kalkhennep; Architecten: Site Practice; Opdrachtgever: Stichting Volksbelang
95. Nijmegen, Hortus Ludi, status: 2023; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Architectuur Maken; opdrachtgever: Dura Vermeer

96. Nijmegen, Houten huizen, 2018; Bouwmaterialen: oa clt, Architect: MAATworks
97. Nijmegen, Iewan Lent, 2015; Bouwmaterialen: stro, leem en hout; Architect: Orio Architecten; Opdrachtgever: Talis & Initiatiefgroep Iewan
98. Olst, CPO Grijs en Groen, 2023; Architect: Blossom Architecture
99. Ooij, gebiedsontwikkeling De Ooij, status: start bouw 2023; Architect: Nauta, Werkstatt, Ard Hoksbergen
100. Oost-Vlieland, 't Kulkje, 2017; Bouwmateriaal: hout Architect: Borren Staalenhoef Architecten Duinkersoord 58A, 8899 KV Oost-Vlieland
101. Otterlo, Park Paviljoen Het Nationale Park, 2019; Bouwmateriaal: hout; Architect; De Zwarte Hond
102. Oegstgeest, Hof van Maandag, 2010; Bouwmaterialen: CLT, houtvezelisolatie, houten gevel; Architecten: Ssse | OvO associates
103. Oisterwijk, Speelhuis, 2020; Bouwmateriaal: CLT; Architect: SPEE architecten; Opdrachtgever: Familie Spee
104. Olst, Aardehuizen, 2015; Bouwmaterialen: stro, leem en hout; Architect: Orio Architecten; Opdrachtgever: Talis & Initiatiefgroep Iewan
105. Oosterwold, Kalkhennepwoning, 2020; Bouwmaterialen: Kalkhennep, vlas, hout, stro; Architecten: Arczarchitecten
106. Ouddorp, Recreatiepark Klepperstee, 2019; Bouwmateriaal: hout; Architect: Vakwerk
107. Oudega, Huis aan het Meer, 2018; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Studio Nauta; opdrachtgever: particulier
108. Oudega, Kalkhennepwoning, 2019; Bouwmaterialen: Populieren, hennepwol, kalkhennep, kalkstucwerk, kalkvloer, eiken spanten, western red cedar kozijnen; Architecten: Werkstatt
109. Oude Pekela, Hennepwoning, 2018; Bouwmaterialen: hennep; Architect: Dunagro Hemp Group; Opdrachtgever: particulier
110. Oudeschild Texel, Kaap Still, 2011; Bouwmaterialen: hout; Architect: Mecanoo
111. Pijnacker, Kiem de Scheg, status: in ontwikkeling; architect: Urban Climate Architects
112. Raalte, Kantoor hooischuur, 2011; Bouwmaterialen: eikenhout, stro; Architecten: Bureau Phi
113. Roderesch, Huis Landweer, 2019; Bouwmaterialen: hout, biobased isolatie; Architecten: DAAD Architecten
114. Rotterdam, Bio based artist in Residence, 2021; Bouwmateriaal: hennep, hout, kalkstuc, leemstuc, Architect: Bureau SLA
115. Rotterdam, Grote Kreek, status: in ontwikkeling; architect: Urban Climate Architects
116. Rotterdam, Floating Office, 2021; Bouwmaterialen: hout; Architecten: Powerhouse Company
117. Rotterdam, Pakhuismeesteren, 2017; Bouwmateriaal: CLT; Architect: awg architecten; Opdrachtgever: Volkerwessels/ Van Agtmaal
118. Rotterdam, Treehouse, status: in voorbereiding; Bouwmateriaal: CLT; Architect: PLP-Architecture, ZUS en Provast; Opdrachtgever: gemeente Rotterdam
119. Rotterdam, Valckensteijn, 2023; Bouwmaterialen: CLT; Architect: Powerhouse Company; Opdrachtgever Woonstad Rotterdam
120. Rotterdam, Het Epos, 2019; Bouwmateriaal: CLT; Architect: SeARCH; Opdrachtgever: Stichting de Verre Bergen
121. Rotterdam, Sawa, 2023; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Mei Architects
122. Rotterdam Lombardijen, A.J. Schreuderschool, 2013; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Korteknie Stuhlmacher Architecten; Opdrachtgever: Stichting PCBO, Protestants Christelijk Basisonderwijs Rotterdam
123. Roosendaal, Woning, 2012; Bouwmaterialen: niet verlijmd massief houtbouw, schapenwol en turf; Architect: RO&AD architecten; Opdrachtgever: Familie Van Pulv
124. Schiermonnikoog, Vakantiewoningen De Ville Buiten, 2008; Bouwmateriaal: hout; Architect; De Zwarte Hond
125. Schiermonnikoog, vakantiewoning Tussen Duin en Strand, 2020; Bouwmateriaal: Eikenhout; Architect; De Zwarte Hond
126. Sint-Oedenrode, Brabantwoningen, 2013; Bouwmaterialen: prefab hsb, vlaswolisolatie, thermohennep; Architect: Renz Pijnenborgh; Opdrachtgever: Wovesto
127. Sneek, verkeersbrug, 2008; Bouwmaterialen: accoya hout; Architect: Onix NL; Opdrachtgever: Rijkswaterstaat
128. Steenwijkerwold, woonhuis, 2013; Bouwmaterialen: hout, stro, leem; Architect: Lotte Middelkoop & Daan van Schie; Opdrachtgever: particulier
129. Stellendam, Vogelobservatorium Tij, 2019; Bouwmaterialen: riet, geacetyleerd hout; Architect: RO&AD architecten, RAU; Opdrachtgevers: Vogelbescherming Nederland, Vereniging Natuurmonumenten
130. Terschelling, Duinhuus, 2014; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Marc Koehler; Opdrachtgever: Jort en Maarten Kelder
131. Twello, Gemeentehuis Voorst, 2022; Bouwmaterialen: kalkhennep, hout; Architecten: De Twee Snoeken
132. Utrecht Esbeek, Natuurbegravingplaats de Utrecht; 2021; Bouwmaterialen: leemstuc, lariksen uit omgeving, Architect: Architecten|en|en; Opdrachtgever: Stichting EEN&AL Natuurbegraven
133. Utrecht, Berlijnplein, 2022; Bouwmaterialen: materialen gekozen in relatie tot verwachte levensduur; opdrachtgevers: RAUM en DePlaatsmaker
134. Utrecht, Hof van Duurzaamheid met 150 woningen van CLT, 2022; Bouwmateriaal: CLT; Architect: Jan Nauta; Opdrachtgever: gemeente Amersfoort en ontwikkelaar Schippe Bosch

135. Utrecht, Huis No19, 2003;  
Bouw materiaal: CLT; Architect:  
Korteknie Stuhlmacher Architecten;  
Opdrachtgever: Stichting Beyond,  
BikvanderPol
136. Utrecht, Kindercluster Voorn, renovatie,  
2020; Bouwmaterialen: hout; Architect:  
Studio Beuving; Opdrachtgever:  
Gemeente Utrecht, KSU de Achtbaan en  
PSOU De Boomgaard
137. Veghel, Het Vliender, 2011;  
Bouwmaterialen: kalkhennep, hout,  
stro; Architect: Orio Architecten;  
Opdrachtgever: particulier
138. Vught, Villa Vught, 2019;  
Bouwmaterialen: hout; Architect:  
Mecanoo; Opdrachtgever: particulier
139. Wageningen, Food Innovation Centre,  
2019; Bouw materiaal: CLT; Architect:  
Paul de Ruiter, Opdrachtgever: Unilever
140. Wageningen, 4 rijtjeswoningen,  
2007; Bouwmaterialen: vlaswol,  
lariks, douglas, vetplantenvegetatie,  
bamboe vloer, lijnolie; Architect: Renz  
Pijnenborgh; Opdrachtgever: Agrodome
141. Weert, 16 houten sociale huurwoningen,  
2020; Bouw materiaal: CLT vuren hout  
(zonder lijm gemonteerd),  
beukenhouten schroeven; Architect:  
Architectenbouwmeesters Roermond;  
Opdrachtgever: Wonen Limburg
142. Westbroek, woonhuis, 2021;  
Bouw materiaal: gebrand hout, douglas  
spanten, houten shingels; Architect:  
ORGA Architecten; Opdrachtgever:  
particulier
143. Wickevoort landgoed, Cruquius, AM  
Wonen, 2022; Bouw materiaal: hout;  
Architecten: Finch building
144. Wijchen, Scouting ARK, 2013;  
Bouw materiaal: Plato hout; Architect:  
ORGA Architecten
145. Zeewolde, Villa Zonnegroet, 2020;  
Bouwmaterialen: hout, leemstuc,  
kalk, riet; Architect: ORIO Architecten;  
Opdrachtgever: Privé
146. Zeist, Triodos Nederland, 2019;  
Bouw materiaal: CLT; Architect: RAU;  
Opdrachtgever: Triodos Bank Nederland
147. Zoutelande, Landgoed, 2016;  
Bouwmaterialen: hout, stro,  
leemstuc; Architect: Orio Architecten;  
Opdrachtgever: particulier
148. Zwolle, Exodusgebouw; Bouw materiaal:  
hout; Architect; Onix NL Architecten

Dit is een aanvulling op het onderzoek  
'[Strategische verkenning Ruimte voor  
Biobased Bouwen](#)' van Marco Vermeulen



< Denkwerkstätte, Hittisau  
Österreich van Georg Bechter

## Inspirerende voorbeelden

The Exploded View Beyond Building is een concept van Pascal Leboucq en Lucas de Man die met een team een huis als tentoonstelling hebben ontworpen, bestaande uit 100 verschillende biobased materialen. Voorbeelden van materialen zijn materialen uit voeding, zeewier, (riool)water, andere gebouwen of uit onze eigen woonomgeving. De tentoonstelling was te zien op de Dutch Design Week 2021, de Floriade 2022 en is vanaf het voorjaar in 2023 te zien op de site van Kamp C In Westerlo in Vlaanderen.

### Verschillende constructiemethodieken

Het project Houtlofts in Amsterdam van ANA bestaat uit grondgebonden woningen uitgevoerd in houtskeletbouw. De woningen zijn opgebouwd uit gelamineerde kolommen en hoofdbalken met traditionele houten vloeren ertussen. In verband met geluid zijn dit geen woningscheidende vloeren. De gelamineerde houten balken van de draagconstructie zijn nadrukkelijk in het zicht gelaten.



^  
The Exploded View, Floriade  
Biobased Creations  
100 verschillende biobased  
bouwmaterialen  
fotograaf: Quint Verschuren



^ >  
Houtlofts, Amsterdam  
ANA Architecten  
HSB, draagconstructie  
nadrukkelijk zichtbaar gelaten  
fotograaf: Luuk Kramer



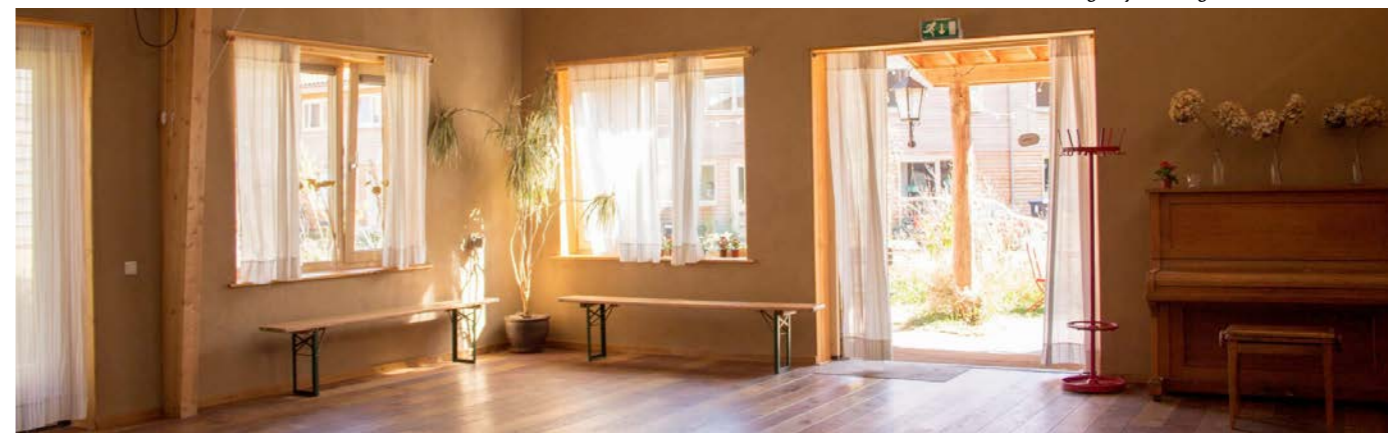


<  
56 woningen in Meerhoven  
(impressie) in CLT uitgevoerd  
Samenwerking tussen Gemeente Eindhoven,  
Kalliste Woningbouwontwikkeling, Edith  
Kolkman Stedenbouw & Landschap en  
Giesbers Ontwikkelen en Bouwen.



<  
Iewan, Nijmegen  
ORIO Architecten  
HSB, stro, leem  
Fotograaf: Niek Michel  
Samenwerking met woningcorporatie  
Talis en bouwbedrijf Vastbouw. Ook de  
Woningbouwvereniging Gelderland (WBVG), de  
gemeente Nijmegen en de provincie Gelderland  
zijn betrokken geweest.

Fotograaf: Inti Mego



Een voorbeeld van bouwen met CLT op een omvangrijke projectmatige schaal is het project PUUR in Meerhoven. Architectenbureau FAAM heeft hiervoor een plan ontworpen met 56 grondgebonden woningen met een volledig houten casco.

Ook wooncomplex Iewan (zie volgende pagina) in de Nijmeegse wijk Lent is uitgevoerd in HSB, gecombineerd met stro en leem. Het project is gezamenlijk gebouwd door huurders, vrijwilligers en vakmensen. Het project bestaat uit 24 sociale wooneenheden, variërend van eenpersoonswoningen, tweepersoonswoningen, woningen voor woongroepen en gezinswoningen tot woningen voor eenoudergezinnen.

‘Het Epos’, een door SeARCH ontworpen school in Rotterdam, toont de voordelen van houtconstructies op het gebied van prefabricatie en modulair bouwen. Het bijna volledig houten gebouw kan eenvoudig worden gedemonteerd, verplaatst, vergroot en uitgebreid. Het gebouw bestaat uit 75 prefab houten modules. Ook de gevel van de school is bekleed met hout: verticale houten latten die dicht op de weersbestendige huid zijn gemonteerd.

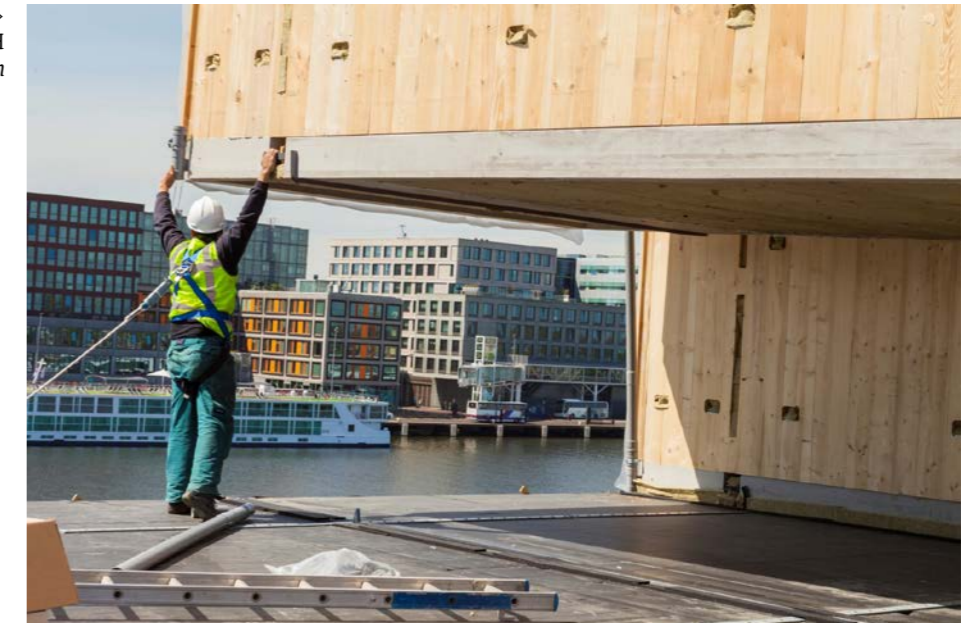
Hotel Jakarta is een ander ontwerp van SeARCH. Gebouwd in 2018 was het Nederlands eerste houten hoogbouw, met een 30 meter hoge houten draagconstructie. SeARCH heeft een ontwerp gemaakt waarbij prefab betonnen vloeren gecombineerd worden met dragende houten muren en plafonds van CLT. 172 van de 200 kamers zijn houten prefab units die in minder dan 3 weken tijd zijn geïnstalleerd. Het interieur van het hotel is volledig afgewerkt met bamboehout.



^  
Het Epos, Rotterdam  
SeARCH



>  
Hotel Jakarta, SeARCH  
Fotograaf: Ursem Modulaire Bouwstelsel



Ontwerpteam OAK had ook een primeur: de eerste houten brug in Nederland, waar de zwaarste categorie voertuigen overheen kunnen rijden. De houtconstructie is 32 meter lang en 36 meter hoog. De brug is gemaakt van geacetyleerd Accoya hout. Het acetyleren zorgt ervoor dat zacht hout niet gaat rotten. Voor de stabiliteit en detaillering van de brug is nauw samengewerkt met de maquettebouwer.

Het schoolgebouw De Verwondering (zie volgende pagina), een biofilisch ontwerp van ORGA architecten, bestaat uit verschillende clusters die met elkaar zijn verbonden. De gebouwen zijn zo ontworpen dat als reactie op de gebruiker, dat het een enorme positieve bijdrage levert aan de concentratie en het leervermogen.



^  
Verkeersbrug, Sneek  
OAK (Onix Achterbosch Kunstwerken)  
Provincie Fryslân, Rijkswaterstaat  
Fotograaf: Peter de Kan



^  
Eco-school de Verwondering  
Almere, ORGA Architecten

>  
Eco-School de Verwondering  
ORGA architecten  
fotograaf: Ruben Visser



## Constructie van restmateriaal

Voor de constructie van Slot Roggebot op Landgoed & Proeftuin Roggebotstaete zijn oude materialen uit de omgeving hergebruikt. De dakconstructie bestaat uit oude houten spanten afkomstig van sloopmaterialen van de Hanzeschool in Kampen. De 400 jaar oude restanten van de oude brug van Kampen zijn hergebruikt als nieuwe kolommen voor het gebouw. Verder is er gebruik gemaakt van onder andere leem, stro en hennep.

De hoofdconstructie van woongebouw Patch22 bestaat uit gelamineerde balken die steunen op gelamineerde kolommen. De begane grond is uitgevoerd in beton vanwege de brandveiligheid. De kern is ook van beton vanwege de stabiliteit.



>  
Slot Roggebot, op landgoed & Proeftuin  
Roggebotstaete.  
Bureau Phil



^  
Stationshal Ferbining, Feanwalden  
Lisdodde als isolatiemateriaal

Een voorbeeld van biobased architectuur die opgaat in de omgeving is De Marker Wadden (zie volgende pagina), een serie opgespoten eilanden in het Markermeer. Hier zijn een tiental houten paviljoens gerealiseerd, gemaakt van gekapt larikshout uit bos van Natuurmonumenten. De gebouwtjes zijn op het vaste land geprefabriceerd en in delen naar het Haveneiland verscheept. De natuurlijke verwerking van dit hout maakt dat deze paviljoens opgaan in de duinomgeving. De Marker Waden is niet aangesloten op het landelijk netwerk van electriciteit, gas, drinkwater of riolering. Hierdoor is het het eerste off-grid eiland van Nederland.

De Zestien Eiken Schuur (zie volgende pagina) op het erf van HilberinkBosch architecten is gemaakt van zestien eiken van eigen landgoed. De schuur benadrukt de directe verbintenis tussen locatie, traditie, geschiedenis en bouwwerk.



>  
Markerwadden  
Ziegler | Branderhorst  
fotograaf: Franz Ziegler



<  
Markerwadden  
Ziegler | Branderhorst  
fotograaf: Theo Baart



<>  
16 Eiken Schuur  
Berlicum  
HILBERINKBOSCH architecten  
fotograaf: Inga Powilleit



11 Shingles



1 Columns



2 Stringers



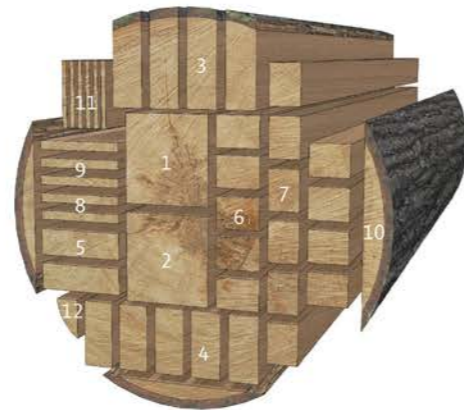
3 Slats



8 Roofing boards



9 Cladding



6 Rafters



10 Formwork



5 Strair steps



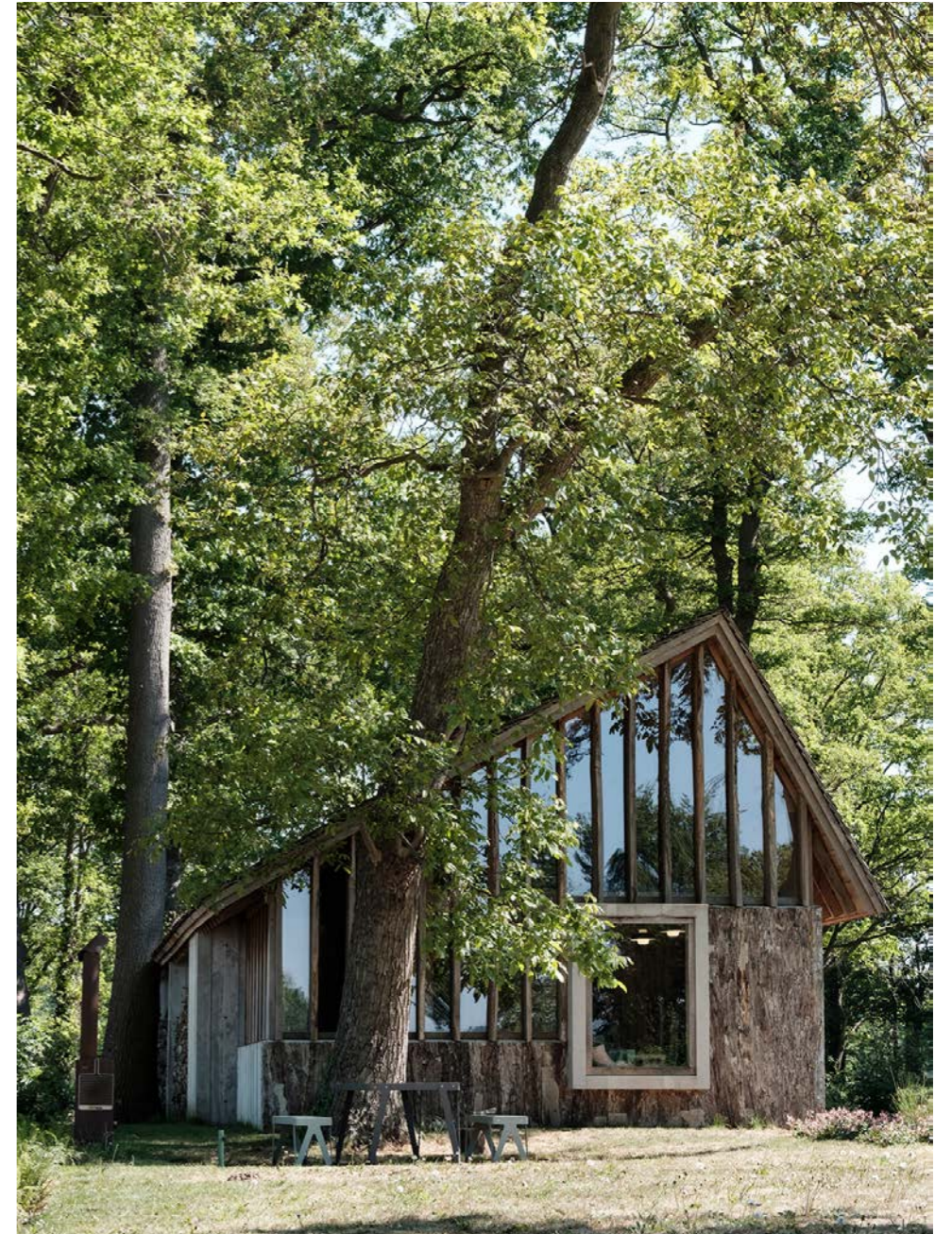
12 Firewood



4 Braces



7 Glazing bars



## Levende constructies

Spectaculair is het voorbeeld van een van de velen eeuwenoude wortelbruggen in India, die met veel geduld gebouwd zijn door de lokale bevolking. De luchtwortels van rubberbomen aan beide kanten van de rivier zijn aan elkaar geënt, waardoor er een brug ontstaat. De tussenruimten zijn opgevuld met klei en steen. De eigenschappen van het natuurlijke materiaal bepalen de vorm van de brug. Een groot voordeel is dat het materiaal niet afbreekt in de tijd, omdat het in leven blijft.

Arthur Wiechula, een Duitse landschapsingenieur, heeft verschillende technieken geschreven om met levende bomen te bouwen, dit noemt hij "Arbortecture". De technieken (zie volgende pagina) om gebouwen te ontwerpen zijn waterdicht, goedkoop en duurzaam. Wiechula omschrijft hoe je niet alleen wortels, maar ook met boomstammen of takken kunt enten. Twee stukken levend plantenweefsel worden zo met elkaar verbonden en versmolten (Wiechula, 2012). Het gaat hem niet om het bouwen van gebouwen, maar om het verbouwen van hout in de juiste vormen, het creëren van gesloten constructies die kunnen fungeren als stevige muren, deuren of ramen. Het enten van immobiele wortels gebeurt al regelmatig ondergronds, waardoor hun eigen onvolkomenheden worden hersteld.

Een referentie van de toepassing van deze methode is de Foot Bridge (zie volgende pagina) van Ferdinand Ludwig en Daniel Schönle. De brug is een experiment om uiteindelijk gebouwen te planten. Een tijdelijke staalconstructie, geplaatst in 2005, ondersteunde het groeiproces en is later verwijderd. De natuur heeft het overgenomen.

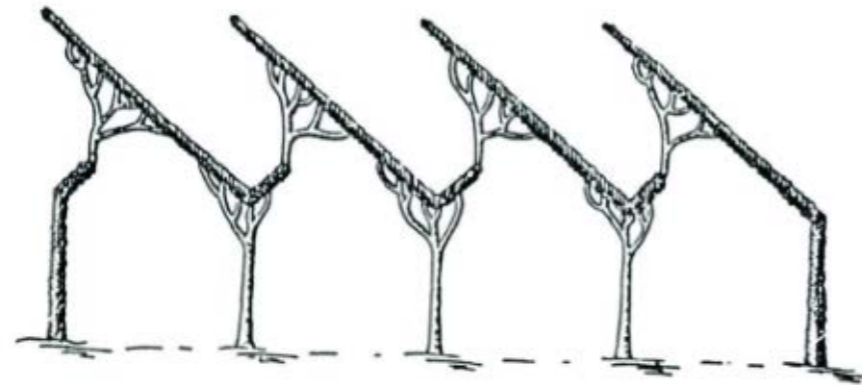
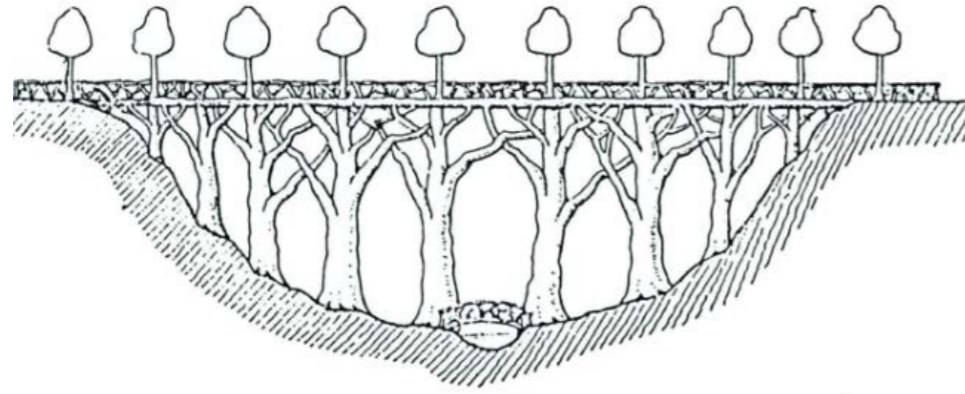


^  
onderhouden  
van de brug in  
Meghalaya



^  
Living root Bridge  
Jingmaham, India  
gebouwd door  
de lokale bevolking





^  
(Wiechula, 1995)  
constructions of trees



>  
[Foot Bridge](#)  
Ferdinand Ludwig en  
Daniel Schönle  
2005-2010



## Biobased in de vormtaal

Het vogelobservatorium Tij ontworpen door Architectenbureau RAU heeft een opvallende vorm. Het gebouw bestaat uit riet, kastanjehouten palen en zand. Het eivormige observatorium bestaat uit twee delen: een onderste deel van accoya dat onder water kan komen te staan, en een bovenste deel vervaardigd uit grenen. De afdekking bestaat uit lokaal geoogst riet.

Vandkunsten Architects gebruikte een bijzondere toepassing van zeewier als binnen- en buitenisolatie voor een houten vakantiehuis op het eiland Læsø in Denemarken. Het zeewier geeft de gevel een bijzondere uitstraling en zorgt daarnaast voor een prettig binnenklimaat.



^  
Vogelobservatorium Tij, Stellendam  
Rau Architects en RO&AD Architecten  
Fotograaf: Merijn Koelink



>  
Vakantiehuis op het eiland Læsø in Denemarken.  
Architectuurstudio Vandkunsten  
Gevel van zeewier



Het Growing Pavillion dat tijdens de Dutch Design Week van 2019 te zien was, promoot een nieuwe 'biobased' esthetiek. Het paviljoen laat zoveel mogelijk de natuurlijke grondstoffen zien. Een voorbeeld hiervan is de manier waarop het mycelium de muren van het paviljoen vormt. De vlekken en het reliëf van het mycelium vormen een soort huid in plaats van een egale witte muur.

De 'Hy-Fi' mycelium toren van architectuurcollectief The Living op de binnenplaats van het Museum of Modern Art op Manhattan benadrukt de potentie van mycelium als bouw materiaal. Deze 12 meter hoge toren is gebouwd van meer dan 10.000 myceliumstenen die slechts vijf dagen kostten om te groeien.



^>  
Growing pavilion, DDW Eindhoven  
Pascal Lebourq, Lucas De Man en Eric Klarenbeek  
Initiatief van Biobased Creations en DDW  
Fotograaf: Eric Melander



∨  
Hy-Fi, mycelium toren  
Architectuur collectief 'The Living'  
fotograaf: Amy Barkow



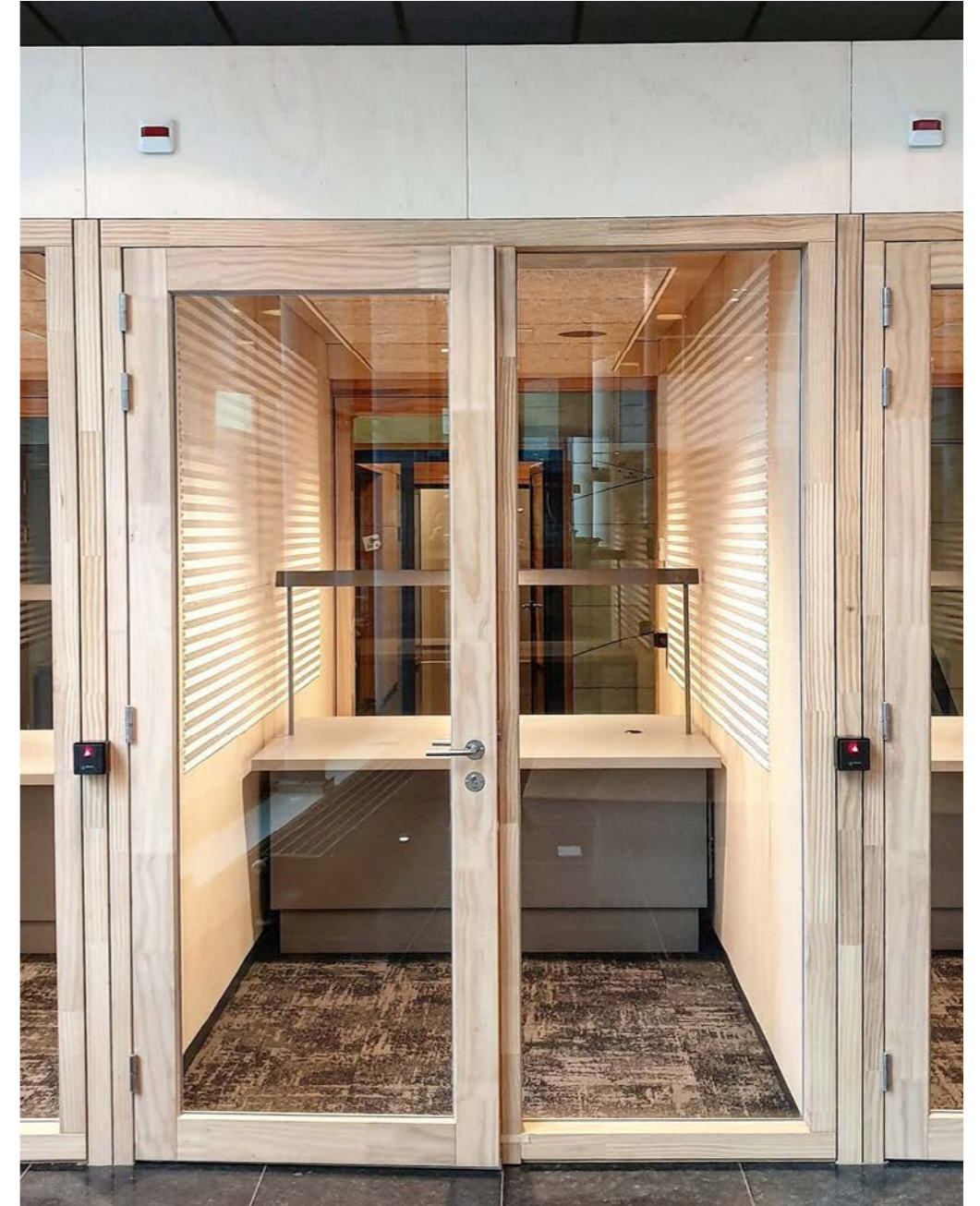
## Biobased afwerkingen

In het interieur kunnen biobased materialen bepalend zijn voor de uitstraling en de atmosfeer van een ruimte. Het biosintrum in Oosterwolde is een kenniscentrum dat voor meer dan tachtig procent uit biobased materialen bestaat. Zo zijn er in de vloeren cacaoschillen verwerkt en de wanden van het atrium zijn bekleed met akoestische panelen van mycelium.

In het Rijksverzamelkantoor aan de Graadt van Roggenweg in Utrecht komen nieuwe spreekkamers voor de Belastingdienst. Die worden geheel uitgevoerd in biobased materialen. De bovenfronten en de zijkanten van de bezoekersloketten zijn vervaardigd van populierenhout geogst van bomen op terreinen van Rijkswaterstaat. De wanden van deze loketten zijn vervaardigd van pulp dat is gemaakt van verschillende biobased materialen, zoals duurzaam geogste Zweedse sparren en pijnbomen, aardappelzetmeel en schillen van citrusvruchten.



^  
Biosintrum in Oosterwolde  
Paul de Ruiter architects  
Gemeente Ooststellingwerf  
fotograaf: Egbert de Boer



>  
spreekkamers RVB, Utrecht  
Twee Snoeken

## Biobased renovaties

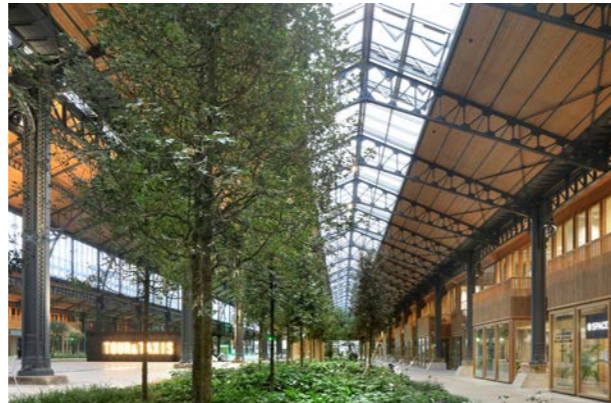
De renovatie van landgoed Beukenrode in Doorn laat zien dat biobased materialen ook goed ingezet kunnen worden voor restauratie projecten. Eenvoudige lowtech-oplossingen maakten vaak al een groot verschil, bijvoorbeeld op het gebied van tocht dichting of door het structureel hergebruiken van de originele binnenluiken of kozijnen. De teruggebouwde serre bestaat volledig uit hout, de wanden zijn geveerd met lijnolie, het dak is afgewerkt met EPDM (ecologisch dakleer).

Een ander voorbeeld van een biobased renovatie is het Gare Maritime in Brussel, waarbij de constructie en het dak van het monumentale station uit het begin van de 20e eeuw is behouden, en 12 nieuwe paviljoens in het gebouw uit voornamelijk hout zijn toegevoegd.

In Gemeente Voorst heeft De Twee Snoeken een nieuw gemeentehuis ontworpen. Na een circulaire sloopfase, waarbij bijvoorbeeld kozijnen zijn hergebruikt als niet-dragende gevelelementen, zijn ook de beton en baksteen vermalen voor de bestrating. Dit gebouw uit de jaren '80 heeft met de bestaande constructie een compleet nieuwe look gekregen. Het is een van de grootste kalkhennep projecten van Nederland.



^  
Landgoed Beukenrode, Doorn  
ORGA Architecten



^  
Gare Maritime, Brussel,  
Neutelings Riedijk architects  
fotograaf: Filip Dujardin



^  
Gemeente Voorst  
De Twee Snoeken



# DEEL 4

## Waar staan we nu?

- ambities, onderzoeken en kennis

<  
Schaapskooi Bargerveen  
DAAD architecten, samenwerking met Prolander  
Staatsbosbeheer, de schaapherder,  
gemeente Emmen en Provincie Drente  
fotograaf: Walter Frisart



## Ambities, onderzoeken en kennis

### Specifiek afgesproken ambities

- Gemeente Amsterdam wil 20% houtbouw  
Dit onderwerp is besproken in de Omgevingsvisie 2050.
- [Metropoolregio Amsterdam](#) werkt specifiek voor woningen toe naar een Green Deal, die ertoe leidt dat vanaf 2025 minimaal 20% van de nieuwbouw woningproductie in hout wordt uitgevoerd. Op 21 oktober is er een Green Deal Houtbouw getekend door 32 gemeenten, om hier aan bij te dragen.
- [Bouwend Nederland](#)  
In 2017 heeft Bouwend Nederland, met 180 andere partijen, het Grondstoffenakkoord getekend. Ambities: streven naar 10% circulair inkopen in 2020 door overheden, 50% minder gebruik van primaire grondstoffen in 2030 (ten opzichte van 2014), 2050 Nederland circulair. Bouwend Nederland werkt in samenwerking met het Rijk en vele andere stakeholders binnen de Bouwagenda

### Onderzoeken

- [TNO: potentieel biobased bouwmaterialen- en systemen beter benutten](#)
- [NIBE: Potentie van biobased materialen in de bouw, een onderzoek naar de mogelijkheden en impact](#)
- [WUR - Biobased Economy](#)
- [NIBE: Impactanalyse Biobased RVB. Invloed biobased materiaal op inkoop bouw](#)  
Een impactanalyse en inzicht naar de potentie van biobased grondstoffen voor inbouw bij renovatie en constructie bij nieuwbouw.
- [NIBE: De waarde van biobased bouwen voor het RVB](#)  
De samenvatting van een impactanalyse gericht op CO<sub>2</sub>-uitstoot, de Milieukostenindicator (MKI) per jaar, en het aandeel nagroeibaarbaar.

- [TNO: Waarderen van CO<sub>2</sub> prestaties van biobased bouwen](#)
- [Biobased \(ver\)bouwen](#)  
Er is onderzocht hoe biobased teelten kunnen bijdragen aan het oplossen van de gestapelde problematiek van de stadsrand.
- [EU Use Biomass use in a net-zero economics Material economics](#)
- [Kanbouwen.nl: Leren van natuurlijke woonbuurten uit het verleden](#)  
Aanbevelingen voor het ontwikkelen van een natuurinclusieve woonbuurt op basis van een scan van 12 woningbouwprojecten

### Kennis

- [Kennisbank biobased en circulair bouwen](#)  
Op deze kennisbank staat informatie over beschikbaarheid en toepassingsmogelijkheden van biobased materialen, producten en bouwconcepten. Ook producten die niet hergroeibaar zijn maar wel 'groen' zijn én passen in het concept circulair bouwen nemen we op in deze databank
- [Better Wetter](#)  
In dit project wordt geëxperimenteerd met de teelt van Lisdodde op verschillende gronden in Friesland
- [Circulair ondernemen.nl](#)  
Een matchmakingplatform om vragen met betrekking tot duurzaam ondernemen te plaatsen.
- [Bedrijvengids Biobased Bouwen 2021](#)  
Een jaarlijkse bedrijvengids, gestart in 2021, opgesteld voor en door bedrijven met partners, voorbeelden en oplossingen.
- [Byggeriets Materialenpyramide](#)  
Een Deense website die de hoeveelheid CO<sub>2</sub> per M<sup>3</sup> materiaal weergeeft.

- [CLT handleiding voor architecten en bouwkundigen](#)  
Een uitgebreide handleiding, geschreven door INBO, over Cross Laminated Timber
- [20 showcases biobased inkopen](#)  
In opdracht van het ministerie van Economische Zaken zijn 20 showcases samengesteld van bruggen tot koffiebekers waarbij adviezen zijn gedeeld.
- [Tool](#) ontwikkeld door Climate Cleanup Foundation, Holland Houtland, provincie Zuid-Holland en Ocra met data van NIBE en Holland Houtland.
- [Voorbeeldprojecten natuurinclusieve verstedelijking](#)  
Een interactieve website gemaakt door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland waar niet alleen veel informatie en kennis wordt gedeeld over natuurlijke verstedelijking, maar ook een kaart is gemaakt van voorbeeldprojecten uit Nederland.
- [City Deal](#)  
De uitleg, doelstellingen en actuele agendapunten van de City Deal zijn hier te vinden.
- [Cirkelstad](#)  
Ontmoetingsplatform tussen publieke en private sector in de bouwsector
- Gediedsontwikkeling spoedcursus natuurinclusief ontwikkelen  
[1. nut en noodzaak](#)  
[2. natuurlijk veel voordelen](#)  
[3. veel voor weinig](#)
- [Natuurinclusief bouwen en ontwerpen in twintig ideeën](#)  
Opgesteld door gemeente Amsterdam
- [Bomenlijst](#)  
Samengesteld door Jelle Hiemstra
- [Build Better Now](#)  
Website met voorbeelden van houtbouw projecten.

## Ontwikkelingen op Nationaal schaalniveau

Biobased bouwen past in de ambitie om vanaf 2030 alle opdrachten van het Rijksvastgoedbedrijf, Rijkswaterstaat en ProRail circulair te maken (uit de kabinetsreactie op de transitieagenda's CE, 29 juni 2018), aangezien dit ruimte biedt voor hernieuwbare biobased materialen. Dat er op nationaal niveau ruimte is voor biobased bouwen blijkt ook uit het feit dat de SG van BZK de Challenge Houtbouw ingebracht heeft en de inhoud omarmt en dat ook oud Rijksbouwmeester Floris Alkemade dit initiatief steunt omdat het de grote vragen van deze tijd omarmt. Ten slotte wordt er gewerkt aan een duurzaamheidskader voor biomassa waarin biomassa als bouw materiaal wordt meegenomen en wordt bekeken of een ladder voor duurzame materialen (omgevingswet/bouwagenda) ervoor kan zorgen dat er zoveel mogelijk biobased/regeneratief wordt gebouwd, fossiel/mineraal alleen waar het moet.

### Nationale Omgevingsvisie: NOVI

Het programma Ruimte voor biobased bouwen van het Ministerie van Binnenlandse Zaken verkent de potentie van biobased materialen in relatie tot de doelstellingen van de Nationale Omgevingsvisie (NOVI) op gebied van leefomgevingskwaliteit, klimaatverandering, circulaire economie, duurzame landbouw, erfgoed en natuur en biodiversiteit. De focus ligt hierbij op gebiedsgericht innoveren, bouwen aan biobased ketens, biobased business- en valuecases in stad- en land, en het formuleren van heldere doelstellingen.

### City Deal Circulair en Conceptueel Bouwen

Onder het interbestuurlijk programma Agenda Stad worden City Deals ondertekend. Het doel van een Deal is een kennis- en leerplatform te creëren en te faciliteren voor en met de gemeenten die de Deal tekenen. De City Deal Circulair en Conceptueel

Bouwen richt zich op drie thema's: biobased bouwen; geïndustrialiseerd conceptueel bouwen; en waardering- en financieringsmodellen. De minister van BZK heeft de City Deal Circulair en Conceptueel Bouwen op 15 december 2020 ondertekend. Daarnaast hebben gemeenten, provincies, 4 ministeries, kennisinstellingen en bouwbedrijven deze ondertekent. Tijdens de Innovatie Expo op 8 april 2021 vond een tweede tekenmoment plaats. De Deal heeft een doorlooptijd van drie á vier jaar.

### Programma verstedelijking en wonen

Samenhangende aanpak van groen in en om de stad, gaat ook over de buitenruimte. Van Gogh Nationaal Park is daarin een belangrijk verhaal, daar worden melkveehouders financieel beloofd voor hun bijdrage aan het versterken van de biodiversiteit.

### Klimaattafel landbouw en landgebruik

Hier wordt gekeken naar hoogwaardig landgebruik.

### Deltaplan Biodiversiteitsherstel

Groeiende coalitie van natuurorganisaties, boeren, burger, wetenschappers, banken, overheden en bedrijven die zich samen inzetten voor biodiversiteitsherstel in Nederland. De openbare ruimte kan heel veel betekenen voor biodiversiteit, maar dat is complex.

### Bossenstrategie

Via de bossenstrategie wordt gezorgd voor voldoende boomaanplant in Nederland (in aansluiting op afspraken uit het Klimaatakkoord), zowel in de vorm van bos als in andere vormen. Dit draagt zowel bij aan beperking van stikstofverspreiding als landschapsherstel en CO<sub>2</sub>-opslag.



Agenda  
Stad



### Woondeals

Sinds begin 2019 zijn er in het regeerakkoord regionale afspraken opgenomen om krapte op de woningmarkt terug te dringen. De nationale overheid ondersteunt de deals met kennis, aanpassingen in wet- en regelgeving en geld.

### Nationaal Akkoord Houtbouw

Vanuit de topsector Creatieve Industrie heeft een coalitie zich verenigd rondom de Verkenning Nationaal Akkoord Houtbouw. Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI) heeft de verkenning uitgevoerd met als doel om te verkennen of er een (economische) impuls gegeven kan worden voor de ontwerp-, bouw- en technieksector. Vanuit overheden zijn EZK, provincie Groningen en Staatbosbeheer betrokken. dRO zou kunnen aansluiten bij dit initiatief en samen met de bouwindustrie, ontwerpers en (bos)bouwsector verder brengen.

### Klimaatakkoord

Het doel is het terugdringen van de uitstoot van broeikasgassen in Nederland met 49 % ten opzichte van 1990.

### Betonakkoord

Doel is dat alle overheidsaanbestedingen vanaf 2030 circulair zijn, vanaf 2023 initieert het kabinet dat uitvragen van de overheid, landelijk, provinciaal en gemeentelijk circulair zijn, tenzij dit niet (volledig) mogelijk is. Materialenpaspoorten spelen hierbij een belangrijke rol. Transitieteam Circulaire Bouweconomie heeft een advies gegeven over een wettelijke verplichting van een materialenpaspoort. Het kabinet heeft in een brief aan TK aangegeven onderzoek naar te doen en om praktijkproeven uit te voeren.

### Grondstoffenakkoord

De ambitie van de Sociaal-Economische Raad (SER) en de Raad voor Leefomgeving en Infrastructuur (Rli) hebben hierin de gezamenlijke ambitie vastgelegd een circulaire economie te realiseren, waarmee efficiënt en slim omgaan met

grondstoffen en materialen het verdienvermogen van de Nederlandse economie helpt te versterken en het duurzaam omgaan met natuurlijk kapitaal en klimaat- en andere milieudoelen helpt te realiseren.

### Green Deal Biobased Bouwen

Heeft als doel een gelijk speelveld te creëren voor biobased en fossiele materialen. bouw- en milieuregelgeving waardoor de positie van biobased bouwmaterialen, producten en bouwconcepten wordt verbeterd; het verbeteren van de kennisuitwisseling over de beschikbaarheid en toepasbaarheid van biobased bouwmaterialen, producten en bouwconcepten; het ontwikkelen van een coherente marktstrategie voor biobased bouwmaterialen, producten en bouwconcepten. Resultaat is deze website: Kennisbank Biobased Bouwen

### Ruimte voor biobased bouwen

Dit onderzoek, geschreven door Marco Vermeulen, ondersteund verschillende omgevingsagenda's, nationale programma's en NOVI gebieden met deze strategische verkenning. Kansen voor duurzame verstedelijking, architectuur, gezondheid, klimaat en het Nederlandse landschap worden besproken.

### Basiskwaliteit Natuur (BKN)

Omdat er in Nederland alleen beleid is gericht op natuurgebieden en bijzondere soorten, maar momenteel de kwaliteit van het hele landschap achteruit gaat, wordt er gewerkt aan Basiskwaliteit Natuur.

### Nationaal Programma Landelijk Gebied (NPLG)

Provincies, waterschappen, gemeenten en maatschappelijke partners, (agrarische) ondernemers, grondeigenaren en grondgebruikers gaan samen per gebied kijken naar oplossingen voor het verbeteren, ruimte bieden aan en versterken van natuur, het verbeteren van de kwaliteit van water en bodem en meer doen tegen klimaatverandering.



### Nationale Bossenstrategie

VOORSTELLEN SECTOR BBS EN NATUUR



Nederland circulair in 2050

[Tijdelijke wet Transitiefonds, Landelijk Gebied en Natuur](#)

Het wetsvoorstel voor de instelling van het Transitiefonds Landelijk Gebied en Natuur is 16/12 /23 naar de Tweede Kamer gestuurd. Met dit fonds wil het kabinet de maatregelen bekostigen die nodig zijn om de stikstofbelasting van de natuur terug te dringen, evenals de uitstoot van broeikasgassen door landbouw en landgebruik.

## Ontwikkelingen op Europees schaalniveau

Aangezien biobased bouwen, en in het bijzonder kruislaagshout, afhankelijk is van Europese kennis (het is een Oostenrijkse uitvinding en de meeste CLT-gebouwen staan in Duitsland, Oostenrijk en Scandinavië) en Europese productieketens (NL heeft geen eigen CLT-fabriek en importeert het meeste hout), is het zinvol om te kijken op welke manier deze biobased bouwcultuur op Europees niveau gestimuleerd wordt:

**Biodiversity Strategy for 2030:** 6 doelstellingen en 20 specifieke acties om het verlies van biodiversiteit een halt toe te roepen.

**Build-in-Wood:** is een door Europa gefinancierd Horizon 2020-project dat loopt van 09/2019 - 08/2023. Het doel is om het aandeel houtbouw drastisch te vergroten.

### **Earth Bauhaus, Bauhaus der Erde:**

Een netwerk van verschillende individuen zet 3 demonstratieprojecten op: een denktank, een innovatielab en een netwerk van belangrijke besluitvormers. Dit project is gefinancierd door de Laudes Foundation.

**EU Renovation Fund:** renovatieplan voor de verduurzaming van 35 miljoen gebouwen in 10 jaar tijd: Biobased isolatiematerialen met een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot passen binnen dit renovatieplan. Voor grootschalige projecten is deze gesloten, de aanmelddeadline voor kleinschalige projecten is 10 maart 2021: Innovation Fund | RVO.nl Uitzoeken of wij dit willen en kunnen

**European Green Deal:** routekaart van de Europese Commissie om de EU te verduurzamen om in 2050 het eerste klimaatneutrale continent te worden. Biobased bouwmaterialen vallen onder duurzaam

gebruik van grondstoffen. Nederland mag voorstel van 7 mld doen. Deadline april 2021, de Nederlandse inbreng wordt gecoördineerd door EZ. Wellicht ook kijken naar 'Revitaliseren van de Nederlandse Bossen'. Willen wij dit, april 2021 is heel snel!

**Europese bossenstrategie:** duurzaam bosbeheer zorgt voor duurzaam hout waarmee biobased gebouwen gebouwd kunnen worden.

**New European Bauhaus:** oproep van Ursula von der Leyen om niet alleen te kijken naar emissies, maar naar de hele systemische transitie. Hierbinnen is experimenteeruimte die kansen biedt voor biobased materialen (kennisuitwisseling; pilotprojecten in Europa; verbinding met andere opgaven). CRA kijkt naar de mogelijkheden tot samenwerking in relatie tot hun prijsvraag.

**Verklaring van Davos:** de oproep om omgevingskwaliteit te bevorderen is op 22 januari 2018 door alle Europese ministers van Cultuur ondertekend. Biobased materialen zorgen voor duurzame, gezonde en flexibele gebouwen, en leggen een link tussen bouwen, kunst, cultuur en wetenschap. Wij dragen bij aan de implementatie van deze verklaring.

Wetenschappelijke agenda: Maarten Hajer heeft tijdens de Utrecht Meeting op 11 januari 2021 verschillende wetenschappers bij elkaar gebracht en gemobiliseerd om verschillende vraagstukken uit te werken. Tijdens het gesprek met Wouter Moorlag van TNO op 16 februari 2021 wordt dit nader uitgewerkt.



Vogelobservatorium Tij, Stellendam  
Rau Architects en RO&AD Architecten  
*Fotograaf: Merijn Koelink*



