



FOTO: SCAGLIOLABRAKKEE

Het modulaire, circulaire en biobased Natural Pavilion, blikvanger tijdens de afgelopen Floriade Expo in Almere, krijgt een tweede leven. Op dezelfde plek waar in de komende jaren een woonwijk verrijst, wordt het voormalige Rijkspaviljoen onderdeel van de Flevo Campus.

OMDENKEN IN HOUT

“Bij houtbouw moet je al vanaf de eerste schets in hout denken, anders krijg je suboptimalisatie”, zegt Rudi Roijackers, senior adviseur bij Adviesbureau Lünig dat al meer dan 40 jaar gespecialiseerd is in houtconstructies. Hij ziet ontwerpers, bouwers en verzekeraars worstelen met onder meer de brandveiligheid en vochtbeheersing bij houtbouw. Gelukkig komen er steeds meer richtlijnen beschikbaar die richting geven aan verantwoord bouwen met hout. Deze richtlijnen bieden handvatten om gelijkwaardige oplossingen te ontwikkelen.

TEKST FRANK DE GROOT

BEELD ADVIESBUREAU LÜNING

“**B**ij houtbouw moet niet de letter, maar het doel van de norm worden nageleefd. De huidige bouwregelgeving is nooit op de moderne generatie houtbouw afgestemd. De contactgeluidisolatie, brandwerendheid, vochtgedrag en trillingen zijn bijvoorbeeld bij houtconstructies heel anders dan bij beton of kalkzandsteen”, aldus Rudi Roijackers van Adviesbureau Lünig. Dit adviesbureau is onderdeel van Oosterhoff (veertien adviesbureaus), waaronder ABT, Huygen en bbn adviseurs. Rudi was 25 jaar werkzaam bij ABT in Nederland en België, waarvan hij van 2016 tot 2020 technisch directeur was. Momenteel is hij ook bestuurslid bij VNconstructeurs en onder meer

normcommissielid van Eurocode 5 (Houtconstructies), NTA 6125 (Brandveiligheid houtbouw) en TGB Plenair (Technische Grondslagen voor Bouwconstructies). “Sinds 15 mei 2026 ben ik ook Fellow Modern Timber Structures aan de TU Eindhoven. Hierdoor kunnen we constructieve veiligheid en ontwerp met elkaar verbinden.”

WAAROM HOUT?

De laatste jaren neemt het aantal projecten in hout of met hybride constructies snel toe. Dat betreft zowel laag- als hoogbouw. Waar komt die toegenomen belangstelling ineens vandaag? Rudi: “Dat heeft vooral te maken met het feit dat er min-

der CO₂-uitstoot is bij de productie van houten gebouwen en dat hout CO₂ opslaat tijdens de levensduur van een gebouw. Het is een soort CO₂-accu. En door houten bouwdeelen na sloop her te gebruiken of te recycleren houd je de CO₂ nog langer vast. De CO₂-uitstoot bij cementproductie voor beton of staalproductie is daarentegen enorm.” De senior adviseur noemt ook publicaties van de Dutch Green Building Council (DGBC): “DGBC hanteert via het Paris Proof-programma en het materiaalgebonden protocol strenge CO₂-normen om te bouwen binnen ons CO₂-budget, waarbij het doel is de opwarming van de aarde binnen de 2 graden te houden. Dat sluit ook aan op de toekomstige bepalingsmethode Whole Life Cycle-Global Warming Potential (WLC-GWP) waarmee de uitstoot van broeikasgassen (GWP) berekend wordt over de volledige levenscyclus van een gebouw, inclusief het bouwproces zelf. DGBC streeft hier ook naar, in lijn met de Europese richtlijnen vanaf 2028.”

De verplichting voor een WLC-GWP-berekening is ingevoerd via de herziene Europese richtlijn voor energieprestaties van gebouwen (EPBD IV). Vanaf 1 januari 2028 moeten nieuwe gebouwen met een bruikbaar vloeroppervlak groter dan 1 000 m² in de EU een life-cycle GWP-berekening uitvoeren en deze opnemen in het energielabel. Vanaf 1 januari 2030 geldt deze verplichting voor alle nieuwe gebouwen. “We kunnen hier dus niet meer omheen. Beperking van de CO₂-uitstoot is niet langer vrijblijvend.”

Een voorwaarde voor verantwoorde houtbouw is wel dat het hout uit duurzaam beheerde bossen komt. Veelal zijn dat Europese productiebossen. “Circa 90 procent van het hout dat we in onze gebouwen toepassen is Europees vuren, als basis voor CLT (kruislaaghout), LVL (gelamineerd) en multiplex. Soms is het lariks voor beschutte en buitentoepassingen.

MILIEUSCANS

Adviesbureau Lüning maakt jaarlijks de materiaaluitstoot van de door hen ontworpen houtconstructies inzichtelijk. Dit doen ze met een eigen CO₂-tool. “We kunnen per gebouwdeel kijken wat de materiaalgebonden CO₂-uitstoot is. Dat kunnen ook allerlei typen constructies of vloeren zijn in beton en staal. Dan kun je snel zien wat de gevolgen zijn van bepaalde keuzen. Het is namelijk zo dat we als adviseur houtconstructies niet rigide voor alleen maar hout kiezen. Soms zijn bijvoorbeeld stalen knooppunten of toepassing van stalen liggers beter, omdat je de gebouwhoogte dan kan beperken. Dat scheelt weer materiaalgebruik in bijvoorbeeld de gevel. Ook kunnen stalen knooppunten CO₂-winst opleveren doordat de demonteerbaarheid toeneemt. Je moet dus altijd integraal kijken. Opdrachtgevers krijgen van ons twee tot drie varianten met CO₂-scores per ontwerpkeuze.”

Rudi laat een grafiek zien met groene (houten constructies) en rode (beton- en staalconstructies) punten en een dalende CO₂-lijn die de DGBC-norm weerspiegelt richting 2050. Opvallend: circa 50 procent van de houten gebouwen scoort onder de DGBC-norm. Geen enkel staal/betongebouw haalt dit zonder compensatie. Wanneer we de CO₂-opslag tijdens de gebruiksfase meerekenen, dan voldoen bijna alle houten gebouwen, terwijl staal/betongebouwen nog grotendeels boven de lijn blijven.



Rudi Roijackers: “De keuzes op het gebied van brand en akoestiek hebben een ontzettend grote impact en zijn zelfs leidend voor het constructief ontwerp. Het ontwerp moet dus vanaf de basis in hout zijn uitgedacht.”

OMDENKEN IN HOUT

Door een gebrek aan ‘omdenken’ in hout, kunnen er dingen mis gaan bij houtbouw. “Als je een houten gebouw enkel zou beschouwen met de huidige bouwregels, dan kun je geluidsproblemen veroorzaken. Oorzaak is dat normen in het verleden zijn ontwikkeld voor zwaar beton. Laagfrequent contactgeluid is nooit gereguleerd omdat beton dit automatisch tegenhoudt. Maar een houten vloer gedraagt zich anders, dus moet je daar bij de detaillering rekening mee houden”, zegt Rudi.

Nog zo’n onbekende: hout neemt vocht op. Als daar geen aandacht voor is in het ontwerp of tijdens de uitvoering, dan bestaat er op termijn risico op aantasting, krimp of scheuren. “Dit betekent dat je goed moet nadenken hoe je met houtbouw aan de eisen in het Bbl kan voldoen. Voorkom veel vochtindringing tijdens de bouwfase. Dat geldt bijvoorbeeld ook voor de krimpproblematiek: beton krimpt in één maand en dan kun je eventuele krimpscheuren wegwerken. Maar de krimp kan bij hout wel acht tot tien jaar duren. Daar moet je dus bij de detaillering wel rekening mee houden, bijvoorbeeld door voldoende dilataties. Balkons waarbij het hout van buiten naar binnen doorloopt is ook vragen om problemen over twintig tot vijftig jaar. Conclusie: er zijn extra maatregelen nodig om het niveau te halen dat het Bbl beoogt.”

GRIP OP HOUTBOUW

Ook verzekeraars zoeken houvast in de discussie rond met name de brandveiligheid en vochtbeheersing van houten gebouwen. Steeds meer verzekeraars zijn actief met risicobeheer. Voor brandveiligheid biedt NTA 6125 'Brandveiligheid massieve houtbouw' houvast, maar voor het voorkomen van vochtschade is er nog een grote behoefte aan een kwaliteitskader. Op 27 oktober 2025 werd daarom tijdens het 'HoutbouwXL event' een voorlopige versie van een kwaliteitsborging voor gestapelde houten woongebouwen tot zes bouwlagen gepresenteerd. De nadruk ligt hier op vochtbeheersing tijdens uitvoering en gebruik. De kern van de *Handreiking risicogestuurde kwaliteitsborging houtbouw* is een Excelbestand dat 'Risicomatrix' genoemd wordt en waarin bij elke stap van de bouw van een houten gebouw, van ontwerp tot gebruik, de risico's omschreven staan en ook de mogelijke oplossingen. De handreiking is tot stand gekomen met financiering van overheidsagentschap Building Balance en is het resultaat van een samenwerking tussen SWK en Woningborg, waarbij kopers woongarantieverzekeringen

kunnen afsluiten. Rudi: "Adviesbureau Lüning werkt mee aan het uitbreiden van deze richtlijn naar een toetsingskader voor houtbouw tot 70 meter. Ook gaan we de komende jaren vanuit de onderzoeksgroep TREE/e (Timber Research, Education en Engineering) aan de TU Eindhoven bijdragen aan de (r)evolutie van de moderne houtbouw in Nederland. Dat maakt mijn nieuwe uitdaging als Fellow aan de TU Eindhoven weer zo mooi!"

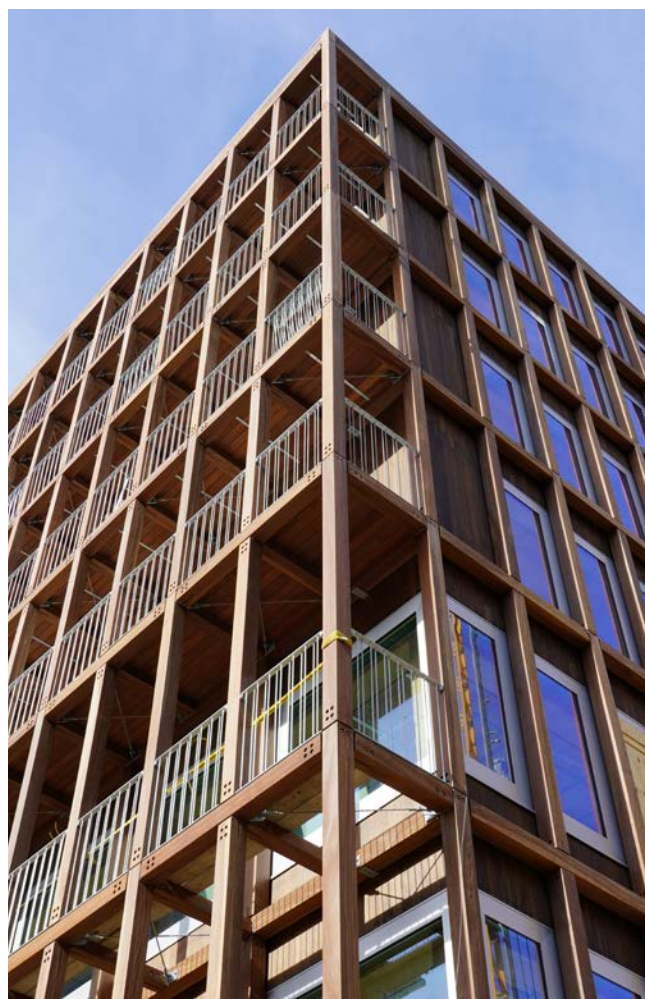
SLIMMER CONSTRUEREN

Resumerend is het volgens Rudi belangrijk dat de brandadviseur en akoestisch adviseur al direct met de constructeur aan tafel komen: "De keuzes op het gebied van brand en akoestiek hebben een ontzettend grote impact en zijn zelfs leidend voor het constructief ontwerp. Het ontwerp moet dus vanaf de basis in hout zijn uitgedacht. De eisen kunnen echter ook leiden tot een hybride constructie met staal en/of beton. Je moet hout gebruiken op de plaatsen waar het waarde toevoegt. Dat is wat anders dan puristisch alleen in hout ontwerpen." Slimmer construeren leidt volgens Rudi vanzelf tot materiaaloptimalisatie.



FOTO: SCAGLIOLABRAKKEE

Bij houtconstructies moet je niet altijd rigide voor alleen maar hout kiezen. Soms zijn bijvoorbeeld stalen knooppunten beter, zoals hier bij het Natural Pavilion.



Matchbox: appartementengebouw met een multifunctionele plint in de wijk Strijp-S in Eindhoven.

Hij toont de nieuwe bedrijfshuisvesting van Port of Rotterdam: “Daar heb je plaatselijk te maken met veel leidingen die door de vloerbalken heen moeten. Dan kun je die balken ter plaatse beter in staal dan hout uitvoeren. De rest van de balken blijft van hout.”

Vaak leidt houtbouw ook tot een toename van de verdiepingshoogte, vooral door een grotere vloerdikte van CLT vergeleken met beton. “Bij een nieuw laboratorium voor het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG) hebben we stalen SFB-liggers gebruikt om de CLT-vloeren op te leggen. SFB-liggers zijn IPE- of HEA/B-liggers met aan de onderzijde een extra brede strook staal, voor de oplegging van vloeren. Hierdoor kun je de vloerhoogte flink beperken. Ondanks de toepassing van staal heb je netto CO₂-winst doordat je de elementen die de grootste impact hebben op de CO₂-balans (de vloeren) in hout houdt.”

GELIJKWAARDIGHEID

Hout is een prachtig bouw materiaal, maar dan moeten we daar tijdens het ontwerp en de uitvoering dus wel rekening mee houden. De bouwregelgeving stelt alleen eisen aan het einddoel en niet aan de route daarheen. Veel bouwregels lijken geïnspireerd op beton en niet op hout. We noemden al de akoestische eisen, maar een veel ingrijpender invloed is er vanuit de regels voor de brandveiligheid. Rudi: “De regelgeving gaat uit van een standaardbrand. Maar het brandgedrag van hout is fundamenteel anders dan van beton. Dus kom je al snel uit bij oplossingen die afwijken van de bouwregelgeving, waardoor je op basis van gelijkwaardigheid aan de bouwregels moet voldoen.”

Voor het bouwen met CLT (kruislaaghout) en LVL (laminated veneer lumber) roept vragen op. Het Bbl verwijst in artikel 4.14 weliswaar naar de Eurocode 5 (NEN-EN 1995) ‘Ontwerp en berekening van houtconstructies’, maar deze dekt CLT en moderne materialen niet volledig. “De Eurocode 5 wordt herschreven, waarbij CLT en LVL wel worden opgenomen. Deze norm zit nu in de fase van nationale bijlagen, waarbij een land specifieke regels mag opnemen. Grof gezegd is 95 procent van de regels

vast en kan Nederland voor 5 procent nuances aanbrengen.

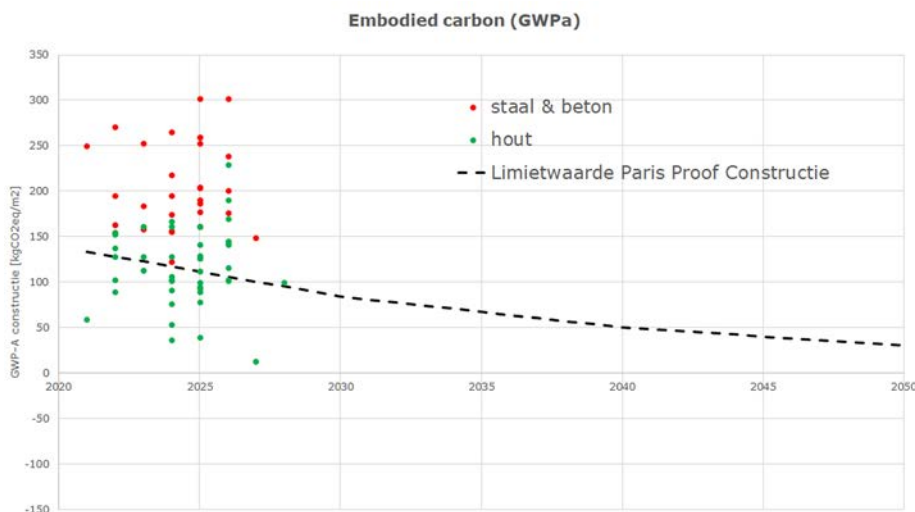
Maar voorlopig moet je nog gelijkwaardigheid aantonen. Alleen is voor gevolgklasse 1 nog wel gelijkwaardigheid uitgesloten als het gaat om brand of constructies.”

NTA 6125

Een andere wijze om met CLT tot gelijkwaardige oplossingen te komen is sinds 2025 de al eerder genoemde NTA 6125 ‘Brandveiligheid massieve houtbouw’. Deze Nederlands technische afspraak biedt brandveiligheidsmaatregelen voor houtbouw met CLT, om aan de doelvoorschriften uit het Bbl te voldoen. De NTA richt zich op blusbaarheid en brandbeheersing, met als doel een vergelijkbaar veiligheidsniveau als bij traditionele bouw. Rudi: “NTA 6125 biedt gelijkwaardige veiligheidsnormen voor houtconstructies, maar deze wordt door het Bbl nog niet officieel aangewezen. Dat is op termijn wel de bedoeling. Gelukkig gebruiken opdrachtgevers en ontwerpers de NTA vaak al wel”, legt Rudi uit. Hij adviseert eerst de gelijkwaardige maatregelen volgens NTA 6125 te nemen en dan pas Eurocode 5 erbij te pakken: “Deze Eurocode 5 geeft bijvoorbeeld de inbrandsnelheid bij een reguliere brand, maar zegt niets over afwijkend brandgedrag van houtgebouwen.”

En dan is er nog de Richtlijn Toepassing Bouwconstructies in CLT (mei 2022) van het Centraal Overleg Bouwconstructies (COBC) en uitgegeven door Vereniging BWT Nederland: “Deze richtlijn biedt een eenduidig toetsingskader voor constructeurs en bouwtoezicht bij het gebruik van kruislaaghout. De richtlijn is ontwikkeld om de snelle opkomst van CLT-bouw in de Nederlandse regelgeving te begeleiden. Dus ook die richtlijn is te gebruiken bij het aantonen van gelijkwaardigheid.”

Resumerend is er inmiddels voldoende kennis beschikbaar om verantwoord met hout te bouwen. Door te werken volgens de richtlijnen in onder meer NTA 6125 en de Handreiking risicogestuurde kwaliteitsborging houtbouw krijgen alle partijen meer zekerheden en zullen verzekeraars zich ook soepeler opstellen ten aanzien van houtbouw. ■



Opvallend: circa 50 procent van de houten gebouwen scoort onder de DGBC-norm. Geen enkel staal/betongebouw haalt dit zonder compensatie.