

# SPEEHUIS: LOWTECH MAAR SUPERSLIM

BOUWEN MET CROSS LAMINATED TIMBER (CLT) IS IN PRINCIPLE LOWTECH: CONSTRUCTIE, BOUWFYSICA EN BRANDVEILIGHEID ZIJN GEBUNDELD IN EEN ELEMENT. EEN GOEDE VOORBEREIDING BETAALT ZICH UIT IN DE SNELHEID EN NAUWKEURIGHEID VAN BOUWEN. CLT IS LICHTER DAN BETON, CIRCULAIR EN GEZOND. BIJ GELIJKE PRESTATIE-EISEN EN AFWERKINGSNIVEAUS KAN HET IN KOSTEN CONCURREREN MET TRADITIONELE BOUW IN BETON EN STAAL. DAARVAN IS ARCHITECT BART SPEE OVERTUIGD. DE BOUW VAN ZIJN EIGEN WONING ANNEX KANTOOR IS HET PROTOTYPE VAN EEN BOUWCONCEPT DAT HIJ VERDER WIL UITROLLEN IN GRONDGEBONDEN EN GESTAPELDE MASSIEVE HOUTBOUW.

TEKST: JACQUELINE KNUDSEN FOTO'S: OSSIP VAN DER WENBODE



Het Speehuis in Oostervijk met links de woning en rechts het kantoor van architect Bart Spee.

## SPEEHUIS

Bart Spee liet zijn bouw zijn kinderen en hun nieuwe huis. De gevel en het dak zijn volledig glas. Het huis is een nieuw ontwerp dat wordt gemaakt te diapora. Het is een ontwerp dat wordt gemaakt te diapora.



## WONING EN KANTOOR

**P**recies een jaar woont en werkt architect Bart Spee nu in zijn zelf ontworpen huis in Oisterwijk. Zeven maanden na start bouw trok hij in oktober 2019 met zijn gezin in het Speehuis, dat toen nog niet helemaal af was maar wel bewoonbaar. "De bouw heeft zo'n acht maanden geduurd. In maart 2019 zijn we gestart met de bouw van het geprefabriceerde massief houten casco. De plaatsing van de kruislaaghouten (CLT) wanden en vloeren duurde vijf dagen, alles paste precies dus dat ging supersnel. De montage van alle stelkozijnen en puin nam anderhalve week in beslag en het geheel was in drie weken wind- en waterdicht. In principe hadden we de bouw in drie maanden kunnen afronden, als alle disciplines naadloos op elkaar hadden aangesloten", vertelt een enthousiaste Bart Spee, die niet alleen het ontwerp maakte, maar ook de hele bouw coördineerde en zelf meebouwde. Gedurende zes maanden heeft hij hier zelfs fulltime aan gewerkt. Dat hij hier zoveel tijd in stak, heeft er mee te maken dat hij het project ook ziet als een prototype voor een nieuw bouwconcept dat hij breder gaat uitrollen, met de focus op woningbouw. Hier toe heeft hij samen met ontwikkelaar Arne de Jongh Swemer het bedrijf Loop development opgericht. Behalve voor villa's kan het bouwconcept ook toegepast worden bij grondgebonden en gestapelde woningbouw, hotels en utiliteitsbouw. "Ook woningbouw is mogelijk en dan bedoel ik niet hybride, zoals nu al gebeurt, maar 100% in massief hout", verzekert Spee.

### BACK TO THE ROOTS

Terug naar Oisterwijk: Spee is opgegroeid in Tilburg en woonde jarenlang in Rotterdam. "Prima stad en ik werk er graag, maar toch trok mijn geboortestreek en we wilden allemaal ruimer en in de natuur wonen. Dat kon hier aan de rand van een bos en een ven. Je loopt hier zo uit huis het bos in". Rond het huis zijn enkele veranda's en terrassen, vanaf daar loopt de tuin zonder verdere afscheiding of begrenzing door in het bos. De gevel en de dakhellingen zijn afgewerkt met onbehandelde 'high density' bamboe latten die het huis een natuurlijke uitstraling geven, passend bij de omgeving.

### REVERSE ENGINEERING

Het huis is ontworpen vanuit de vooraf geselecteerde materialen en bouwsystemen: CLT, passiefhuis puin en 'high density' bamboe op een open gevelsysteem. "Door eerst de materialen en de bouwsystemen te selecteren op basis van gestelde prestatie-eisen, en vandaaruit te ontwerpen, kunnen we de eigenschappen van het materiaal en bouwstelsel maximaal benutten. Dat lukt nooit als je eerst een ontwerp maakt en daarna de

materialen erbij kiest. We noemen deze manier van ontwerpen *reverse engineering*. Zo is het mogelijk een gezond, biobased, circulair, aanpasbaar en energieneutraal huis te bouwen tegen een concurrerende prijs. Ik durf te stellen dat dit Speehuis een van de meest circulaire, duurzame, en gezonde gebouwen is." Spee noemt een aantal redenen waarom hij heeft gekozen voor CLT: "Het is 30% lichter dan beton, kan in samenhang met andere CLT elementen grote overspanningen maken, is met een tolerantie van +/- 1 millimeter precies te prefabriceren, in grote afmetingen verkrijgbaar, en daardoor snel te bouwen. Daarbij komen de meer algemene voordelen van houtbouw: een gebouw in hout is makkelijk aanpasbaar, circulair en slaat CO<sub>2</sub> op. En het geeft een aangenaam en gezond binnenklimaat, zonder schadelijke emissies en stralingen."

Boven: noordoost-gevel met tracht de overstek bij de entree. Onder: vanaf het terras loop je zo het bos in.



## SPEEHUIS

Plaatsing van de 10 meter hoge wand naast de trap, die loopt van kelder tot nok.



Plaatsing van het tweede 11 meter lange CLT element bij de carport.



De luifel bij de entree bestaat uit twee platen. (Uitvoeringsfoto: Bart Spee)



### STIJVE DOOSCONSTRUCTIE EN GROTE OVERSTEEKEN

Vanaf de betonnen fundering met kelder is het casco geheel in CLT gebouwd. "Met hoekstalen zijn de CLT wanden en gevels op drukvaste blokjes precies op hoogte aan de betonnen vloer bevestigd. Een van de twee platen ter weerszijden van de trap loopt vanaf kelderniveau helemaal door tot aan de nok, die heeft een lengte van 10 meter. De andere is iets korter en loopt door tot en met de trapbalustrade op de eerste verdieping. Op de overige wandelementen zijn de vloerplaten bevestigd, negen in totaal."

Constructeur Vincent Raadschelders, die is gespecialiseerd in houtconstructies, heeft samen met Spee precies bepaald hoe de CLT elementen gedimensioneerd, gerangschikt en aan elkaar bevestigd moesten worden. Dat gebeurde met schroeven tot wel 40 cm lang en met halfhoutverbindingen op plekken waar twee platen naadloos op elkaar aan dienen te sluiten. Het grote voordeel van het houten bouwstelsel is dat de massieve kruislaaghouten wanden, daken en vloeren samen een sterke stijve doos vormen waaruit grote oversteeken kunnen uitragen, zonder verdere ondersteuning. Zo is er bij de carport een overstek van 7 bij 3,5 meter, dit is een uitkragend deel van twee parallelle CLT platen van 11 meter lang, die verbonden zijn aan de wanden van het kantoor, als contraconstructie. "De 3D-samenhang van CLT elementen zorgt voor een stijve doosconstructie waarbij de massiefhouten wanden tevens als hoge balken fungeren. De carport-luifel heeft een doorbuiging van slechts 5 mm, je kunt het niet eens zien. Ook boven de entree is een kolomloze grote uitkraging van 5 bij 3,5 meter gemaakt. Die vloerplaten zijn gekoppeld aan de wandplaten van de eerste verdieping. De koppen van de entreeuilufel zijn versterkt met stalen strippen voor vormbehoud op de langere termijn. Verder is er geen staal in de constructie toegepast", verzekert Spee. De constructieve eigenschappen van CLT-elementen bieden de architect dus veel ontwerpvrijheid.

### GEEN TOLERANTIES

De wanden zijn 10 cm dik en de vloeren 20 cm. De kleinere vloerplaat die boven de woonkamer en entreeuilufel ligt, vormt tegelijk een constructieve balk, waarop de drie 10,5 meter lange vloerplaten vanuit de eetkeuken opgelegd zijn. "Hierdoor ontstaat als het ware een hangend plafond en hoeft je geen extra balk te maken onder de vloer. Ook dat is mogelijk in CLT." Vooraf is ook precies uitgedacht waar leidingen en kanalen voor water, riolering, ventilatie, elektra en zelfs waar de speakers komen. Alle spelingen hiervoor zijn vooraf in de fabriek van Deric geïntegreerd. De kruislaaghouten platen zijn zo precies op maat

## WONING EN KANTOOR

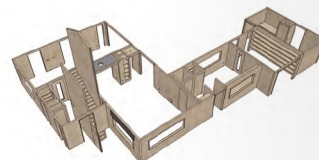
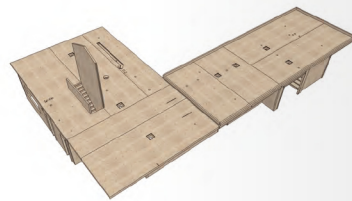
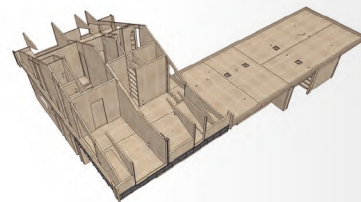
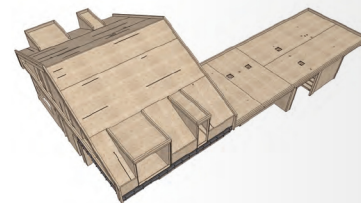
gemaakt dat alle elementen naadloos en koud op elkaar aansluiten. "Het was prachtig om te zien hoe alles perfect paste. Ook de montageploeg van de puien stond perplex dat zij de maatvoering van het houten casco aan konden houden voor hun maatvoering van de stelkozijnen, die hier koud op gemonteerd worden. In betonbouw zijn ze gewend om te rekenen met een tolerantie van 10 mm of meer omdat beton veel minder nauwkeurig is. Ik heb ze ervan kunnen overtuigen dat in dit geval de maatvoering van de stelkozijnen letterlijk precies dezelfde is als de maatvoering van de houtbouw. Zonder kit en zonder tolerantie konden de stelkozijnen geplaatst worden." De isolerende stelkozijnen bestaan uit een composit van CFK- en HCFK-vrij hardschuim op polyurethaanbasis gemengd met houtsnippers. Spee: "Ook de stelkozijnen moeten goed isolerend zijn omdat de passiefhuis puien van hout-aluminium met triple glas en thermische onderbreking een zeer hoge Uw-waarde hebben van 0,69. Hierbij vormen de stelkozijnen de zwakste schakel als het om transmissieverlies gaat. Door de stelkozijnen niet van hout maar isolerend uit te voeren, wordt het transmissieverlies ook hier gereduceerd."

### STRASSE AFWERKING

De constructie in CLT maakt grote gewelopeningen mogelijk. De dagkanten zijn afgewerkt met hetzelfde hout als dat van de wanden en vormen zo een geheel. De overige kopse kanten van de kruislaaghouten platen zijn bewust niet afgetimmerd. Hier zijn de lagen dus zichtbaar en is het bouwstelsel afleesbaar. De kopse zijden zijn wel allemaal gladgeschuurd. Ook het vaste meubilair is grotendeels van CLT gemaakt, zoals enkele bureaus en open kasten. Doordat alle wanden, vloeren en plafonds koud op elkaar zijn geplaatst, zijn er geen plinten en is het totaalbeeld strak en rustig. De binnendeuren zijn van 6 cm dik kruislaaghout en hebben extra zware blind bevestigde scharnieren. De sponningen zijn fabrieksmatig ingefreesd in de houten wanden en de ruimte tussen wanden en deuren is 3 mm, waardoor er geen kozijnen hoefden te worden toegepast. Wand en deur vormen zo eveneens een geheel.

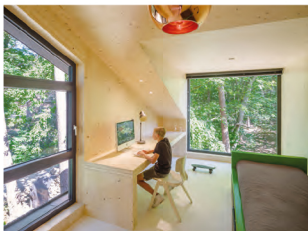
### BAMBOE GEVELBEKLEIDING

Ook de buitenzijde is strak gedetailleerd en is geheel bekleed met zogenoemd 'high density' bamboe, Moso Bamboo X-treme. "Dit is een van de meest duurzame dak- en gevelafwerkingsmaterialen. Het bestaat uit circa 95% bamboevezels die met circa 5% natuurlijke harsen onder hoge druk en temperatuur worden samengeperst. Hierbij worden de suikers in de bamboe gekaramelliseerd, waardoor het onbehandeld toegepast kan worden



## SPEEHUIS

Een groot deel van het vaste meubilair is ook vooraf bedacht en vorgezaagd met de CNC-frees in de fabriek.



De deuren en wanden liggen in een vlak, zonder kozijnen.



Badkamer van de masterbedroom met CLT meubilair



Rechterpagina: Doorzicht vanaf keuken naar eethoek en rechts de woonkamer. Tusschen een CLT boekenkast, waarin ook leidingen zijn weggewerkt. De CLT platen van de eethoek lopen door in de woonkamer en zijn opgelijfd op een dwarslaats aan het uiteinde van de woonkamer. Zo is een grote open kolomloze ruimte mogelijk.

92



Plattengrond begane grond en verdieping.

en nagenoeg dezelfde kwaliteit krijgt als hardhout, maar dan veel duurzamer, weet Spee.

De latten zijn 20 x 45 mm en in lengte variërend tot maximaal 2,44 meter. "Die maat van 45 mm bestond nog niet en is speciaal voor dit huis in productie genomen. De latten van 20 x 45 mm in lengtes van 1,85 meter zijn nu uit voorraad leverbaar."

De latten zijn bevestigd op een demontabel aluminium kliksysteem, met behulp van kunststof clips van de Franse leverancier Grad. Met uitzondering van de schuine kopgevels zijn alle latten met deze clips bevestigd, zonder schroeven. Achter dit open systeem zijn goten, daktrimmen en lekdorpels onzichtbaar weggewerkt. Alle latten van dak en gevel lopen in een ononderbroken lijnenspel door. De hoeken van dak naar gevel en van gevel naar gevel, zijn in verstek uitgevoerd. De totale maatvoering is van buiten naar binnen uitgezet, afgestemd op de bamboe-latbreedte van 45 mm met 6 mm tussenruimte, en zonder afwijkende latbreedtes.

## WONING EN KANTOOR

### PROJECTGEGEVENS

Locatie: Vennelaan 4, Oisterwijk  
 Programma: Woning met kantoor  
 Opdrachtgever: Familie Spee  
 Architect: SPEE architecten, Bart Spee met Jolijn van Keulen  
 Constructeur: Raadschelders Bouwadvies  
 Adviseur bouw fysica: DGMR  
 Adviseur brandveiligheid: Elvira Pieters  
 Adviseur W- en E-installaties: VDG Installatieadvies  
 Kostendeskundige: MIB  
 Bouwoördinatie: SPEE architecten  
 Houtbouw uitvoering: Javi Houtbouw  
 Leverancier hout: Derix  
 Gevelbouw: Awood en Moso  
 Fundering- en kelderbouw: MBS  
 Passiefpulen: Pladeko  
 E-installateur: Broeders Elektrotechniek  
 W-installateur: De Brijn Installatiewerken  
 Dakdekker: Van Haperen  
 Open haard: Van Kessel  
 Interieurbouw: Tekton  
 Bouwperiode: maart – november 2019  
 Bruto vloeroppervlakte: 352 m<sup>2</sup>  
 Bruto inhoud: 1100 m<sup>3</sup>

Bijkomend voordeel van de open gevel is uiteraard dat de latten snel drogen, waardoor algen en schimmelvorming worden voorkomen.

De bamboe heeft aanvankelijk een donkerbruine kleur en verkleurt naar lichter bruin. Om het contrast tussen de gevelvlakken te versterken, zijn de latten in de terugliggende vlakken met olie behandeld, zodat deze donkerder bruin kleuren.

### ENERGIENEUTRAAL

Het huis is heel goed geïsoleerd, voorzien van passiefhuispulen, energiezuinige installaties en kierdichting. Het massief houten casco draagt bij aan de isolatie en voorkomt koudebruggen. Er is nauwelijks verlies aan warmte en de energiebehoefte is minimaal. Een warmtepomp en PV-panelen leveren natuurlijke energie. De vloerverwarming werkt bij hoge buitentemperaturen als passieve koeling en koelt tot maximaal 10 graden onder de buitentemperatuur. Hierdoor ontstaat een zeer comfortabel binnenklimaat.

De uitkragende verdiepingsevels werpen schaduw op de gevels eronder en voorkomen te veel opwarming door de zon. Een balans tussen daglicht (LTA), uitzicht en opwarming van het gebouw door direct zonlicht (ZTA) wordt bereikt door de inzet van lufels, grote glazen puien in combinatie met een gunstige ZTA- en LTA-waarde. "Ik heb gekozen voor een ZTA-waarde van het glas van 0,6. Na 1 jaar kan ik vaststellen dat het energieverbruik inderdaad zeer laag is. Door plaatsing van extra zonnepanelen op het platte dak van het kantoor wil ik het verbruik terugbrengen naar nul, zodat we geheel energieneutraal zijn."

In het huis is 150 kubik hout verwerkt, hierin is 93.000 kg CO<sub>2</sub> opgeslagen en in de 9 kubik bamboe nog eens bijna 16.000 kg CO<sub>2</sub>.

### CONCURREND IN PRIJS

"Mits je dezelfde eisen stelt aan prestatie en afwerkingsniveau waaraan de nieuwbouw moet voldoen, is bouwen conform ons bouwconcept zoals toegepast in het Speehuis in prijs concurrerend met traditionele bouw. Je bespaart op de lichtere fundering omdat houtbouw 30% lichter is. Door het geprefabriceerde casco en veel snellere bouw bespaar je op arbeid en bouwplaatskosten. Doordat de ruwbouw tevens afbouw is, zijn veel additionele constructies, bewerkingen en afwerkingen niet nodig. En door de securiteit van bouwen in CLT zijn ook de faalkosten veel lager, 1% tegenover 10 à 12% bij traditionele bouw. De bouwkosten van het Speehuis noem ik niet, omdat deze niet representatief zijn, aangezien ik dit in eigen beheer en zelf heb meegebouwd", concludeert Spee.

93

