

Augustus 2023 • jaargang 35 • nummer 5

HET HOUT BLAD



www.hethoutblad.nl

AZIËS GROOTSTE HOUTBOUW

ZORGHUISVESTING IN CLT

BRAZILIË: LUCHTGEKOELD KLOOSTER

BIOBASED IN BARNEVELD

BEDRIJFSGEBOUW MET A-SPANTEN

TILBURGS STADSKANTOOR GERENOVEERD

GROOTSTE HOUTEN GEBOUW VAN AZIË

UNIVERSITEITSGEBOUW GAIA IN SINGAPORE





*Voor de entree van
het gebouw staat
een monumentale
'heritage tree'.*

Het nieuwe Gaia gebouw van de Nanyang Technological University in Singapore is het grootste houten gebouw van Azië. Dat zit hem niet in de hoogte, maar in het oppervlak. Hout, dat afkomstig is uit Europa, is zowel binnen als buiten prominent aanwezig. Dit ondanks het zeer natte klimaat in Singapore, dat extra maatregelen vroeg bij de uitvoering.



FOTO: TOYO ITO & ASSOCIATES ARCHITECTS

Het gebouw is maar liefst 220 meter lang en 38 meter breed.

In het complex zijn diverse buitenruimtes voor sociale ontmoeting.



De gevel kenmerkt zich door diepe vinnen, die zorgen voor passieve zonwering.



FOTO'S: NTU

Zoals elk land staat ook het dichtbevolkte Singapore voor de uitdaging om de uitstoot van CO₂ fors te beperken. Aangezien de bouw verantwoordelijk is voor een groot deel van die CO₂-uitstoot, is duurzaam bouwen een van de meest efficiënte manieren om die doelstellingen te behalen. De Nanyang Technological University (NTU) wil daar graag aan bijdragen en koos voor het nieuwe Gaia-gebouw dan ook voor bouwen in hout. Dat leverde bij de bouw al een winst op van circa 10.000 ton CO₂ dat in het hout is vastgelegd. En door energiezuinig ontwerpen is de jaarlijkse besparing nog eens 2500 ton CO₂. De naam Gaia is niet voor niets gekozen. Die is afgeleid van de Griekse godin die staat voor 'moeder aarde'.

Energieneutraal Het gebouw is ontworpen door de bekende Japanse architect Toyo Ito. Die ontwierp voor de NTU al eerder de megasporthal The Wave in een houtconstructie. Het Gaia-gebouw is volledig energieneutraal, onder meer door passieve zonwering met behulp van vinnen in de gevels en zo veel mogelijke passieve koeling middels natuurlijke ventilatie en trek. De PV-panelen op het dak produceren jaarlijks 516.000 kWh. Het is het zestienste gebouw in Singapore dat het certificaat van energieneutraliteit uitgereikt kreeg. Bijzonder is dat van die zestien gebouwen er acht op de campus van de NTU staan.

Naast hout en energie blijkt de duurzaamheid van het gebouw symbolisch ook uit het hergebruik van gevelstenen van het NTU Innovation Centre, dat voorheen stond op de plek waar Gaia is gevestigd. Met deze stenen is een decoratieve muur in het gebouw gerealiseerd, als een knipoog naar het erfgoed van de NTU.

Open ruimtes Het Gaia gebouw is een universiteitsgebouw met veel open leerruimte, kantoorruimtes, twaalf collegezalen, vijftien seminarruimtes, een auditorium voor 190 personen, dertien vergaderruimtes en twaalf laboratoria. In totaal beslaat het 43.500 vierkante meter in zes bouwlagen. Het gebouw is maar liefst 220 meter lang en 38 meter breed. NTU-voorzitter professor Ho Teck Hua: 'Het gebouw is ontworpen om mensen te verbinden met hun natuurlijke omgeving. Studenten en docenten profiteren van de uitgebreide open ruimtes voor studie en samenwerking. De ruimtes hebben veel natuurlijk licht, waardoor een omgeving wordt gecreëerd die bevorderlijk is voor sociale interactie. Mensen zullen uit eerste hand ervaren wat het betekent om in een duurzame omgeving te werken, te leren en te verblijven.'

Kolommen, balken en CLT Qua houtconstructie is het gebouw relatief simpel gehouden. Het heeft een structuur van gelamineerde kolommen en liggers en een



De liften landen in overdadig groen.

invulling van CLT wanden, plafonds, daken en trappen. Het hout is volop in het zicht gehouden en alleen transparant behandeld. Qua brandveiligheid is uitgegaan van het verkolen van hout. Hout brandt slechts langzaam in en vormt dan een koollaag, die het onderliggende hout beschermt. De bouwelementen zijn hiervoor extra dik uitgevoerd. Het PEFC-gecertificeerde hout komt allemaal uit Oostenrijk. WIEHAG tekende voor de gelamineerde kolommen en balken; Stora Enso voor het CLT van vloeren, wanden daken en trappen, dat onder de productnaam Sylva wordt geproduceerd.

RUIM 13.000 M³ CLT EN GELAMINEERDE KOLOMMEN EN BALKEN ZIJN VANUIT OOSTENRIJK NAAR SINGAPORE VERSCHEEPT

WIEHAG vervaardigde en premonteerde 1.900 kolommen en 1.660 balken van verlijmd gelamineerd hout voor het modulaire houtskeletstelsel. Er werd ongeveer 6.000 m³ gelijmd gelamineerd hout, inclusief voorge-monteerde verbindingstukken, in 200 containers van Altheim naar Singapore verscheept.

Stora Enso leverde nog eens 7.673 m³ CLT hout, waardoor de totale hoeveelheid hout uitkomt op ruim 13.000 m³. Voor Stora Enso was dit het grootste project ooit qua houtgebruik in één gebouw. Stora Enso verpakte het CLT in 29 zendingen. 'Als de containers in een rij hadden gestaan, hadden ze een totale lengte van 2,8 km bereikt', aldus het bedrijf. De CO₂-uitstoot van het vervoer van dit CLT berekent Stora Enso op 422 ton.





FOTO: STEELTECH

Het gebouw heeft een modulaire constructie met gelamineerde houten liggers en kolommen.

Hout is vrijwel het enige zichtbare bouwelement in het interieur van de hal.

Ook de plafonds van CLT zijn in het zicht gelaten.



FOTO'S: NTU

Natste regio Grote uitdaging in dit project was om te bewijzen dat bouwen met hout ook mogelijk is in een regenachtig klimaat. Singapore ligt in een van de natste regio's op aarde. De ligging nabij de evenaar, de grote dagelijkse hoeveelheden neerslag en de hoge luchtvochtigheid vormen een grote uitdaging voor het bouwen met hout. Tijdens de bouwwerkzaamheden van Gaia beleefde Singapore zelfs de grootste regenval in 40 jaar, zo meldt Stora Enso. Bouwen onder een overkapping was vanwege het grote oppervlak van het gebouw niet mogelijk. 'Dit gebouw kan dan ook gerust een stresstest voor waterin-dringing en vochtuithouding genoemd worden', stelt Stora Enso.

Voor toepassing in het natte klimaat werden de kolommen die in het buitenklimaat kwamen te staan bekleed met lariks en werden ze voorgelakt. De elementen werden ingepakt in het waterwerende zelfklevende Siga WetGuard. De smalle zijden van de elementen werden gelakt om ze in het werk te beschermen tegen indringend water en daarmee uitzetting en krimp- en vlekvorming. Al het hout werd insecten- en termietenwerend behandeld.

Snel bouwen Om het indringen van water zo veel mogelijk te beperken was een korte bouwperiode gewenst. Stora Enso plaatste de onderdelen daarom in de juiste volgorde en voorzag ze van duidelijke labels. De vloeren werden voorzien van stalen inzetstukken voor het hijsen en ook aan de wanden werden hijsvoorzieningen gemonteerd waardoor kraanmachinisten ze snel en veilig konden oppakken en positioneren. Dit droeg tevens bij aan de veiligheid op de bouwplaats.

Voor de uitvoering was het gebouw verdeeld in negen secties met elk twee segmenten: verdieping 1 tot en met 3 en verdieping 4 tot en met 6. Vervolgens werden nog 15 installatie-units gemonteerd. De bouwvolgorde zou de waterbelasting op de beganegrondvloer moeten beperken. Al na enkele maanden bleek de bouwvolgorde toch anders te moeten. Er was sprake van een te grote waterbelasting op de binnenranden van de gerealiseerde bouw-delen.

Daarop werd besloten om de verdiepingen 4 tot en met 6 in één keer op te bouwen zodat het gebouw volledig kon



Het buitendeel van de gelamineerde gevelkolommen is uitgevoerd in lariks.

worden afgedicht. Tot dan toe moesten aan het begin van elke werkdag plassen water van het hout worden gehaald en na de regenbuien van de middag moest dat opnieuw worden gedaan. Daarbij werden onder meer industriële stofzuigers ingezet. Tijdens de bouwperiode viel er in totaal 3.300 mm regen.

Verbinding Niettemin is het gebouw uiteindelijk naar alle tevredenheid opgeleverd en zien de studenten uit naar de verhuizing.

Ethan Ong, een derdejaars double degree student Accountancy & Business en Vice President (Policy) van NTU Students' Union, zei het zo bij de recente opening: 'Mijn vrienden en ik zijn blij om naar Gaia te verhuizen omdat het veel meer open ruimtes heeft voor gemeenschappelijke activiteiten in vergelijking met de huidige Business School. We zien ernaar uit om de ruimte te gebruiken voor verbindende activiteiten. Er zijn ook niet veel gebouwen in de wereld die volledig uit hout zijn opgetrokken en we erkennen de betekenis ervan om te kunnen studeren in dit speciale gebouw, dat symbool staat voor het streven van de universiteit naar duurzaamheid.' •

HENK WIND

Opdrachtgever: Nanyang Technological University, Singapore. **Architect:** Toyo Ito & Associates Architects, Japan. **Co-architect:** RSP Architects Planners & Engineers, Singapore. **Constructieadviseur:** Aurecon. **Werktuigbouwkunde en elektrotechniek:** Squire Mech. **Hoofdaannemer:** NewconBuilders, Singapore. **Hout- en staalbouw (ontwerp, levering en montage):** Steeltech Industries. **Gespecialiseerde ingenieurs voor houtbouw:** Eurban (VK). **Houtleveranciers:** Stora Enso en WIEHAG (Oostenrijk). **Bruto vloeroppervlakte:** 43.500 m². **Oplevering:** 2023. **CO₂-opslag:** in 6.000 m³ gelamineerd hout en 7.700 m³ CLT is in totaal 8.500 ton CO₂ opgeslagen.