

OP ZOEK NAAR EEN ALTERNATIEF VOOR STAAL? BOUW MET GRAS!

BAMBOE IDEAAL BOUWMATERIAAL VOOR ZOWEL CONSTRUCTIE ALS AFWERKING

De Gentse architect Sven Mouton raakte enkele jaren terug via een ontwikkelingsproject in Brazilië gebeten door het bamboevirus. In het dorpje Cambury bouwde hij er samen met de lokale bevolking gedurende 2,5 jaar aan een gemeenschapscentrum waarvan de dragende constructie vrijwel volledig uit bamboe bestond. Vandaag runt hij een eigen praktijk in het Rabot op een steenworp van de KAHO Sint-Lieven. Zijn ambitie? Het volop experimenteren met en promoten van bamboe als bouwmateriaal. In dit interview vertelt hij u alvast alles over deze veelzijdige grassoort.

Bart Desanghere



Architect Sven Mouton (CRU! architecten): "Bamboe heeft zo veel ecologische, sociale, technische en economische voordelen dat ik het haast onbegrijpelijk vind dat niet meer architecten en aannemers ermee experimenteren"

"KAPPEN BIJ HET KRIEKEN VAN DE DAG"

Wat kunt u ons vertellen over de bamboeplant zelf?

Sven Mouton: "Hoewel bamboe in heel wat uiteenlopende klimaten kan groeien, treffen we deze grassoort voornamelijk aan in tropische gebieden. Er bestaan meer dan duizend gecatalogeerde ondersoorten waarvan er slechts een drietal echt geschikt zijn om mee te bouwen. Het gaat dan om de 'dendrocalamus giganteus', de zogenaamde reuzenbamboe die tot 35 m hoog en 20 cm in diameter wordt, de 'phyllostachys pubescens', ook wel 'moso' genaamd en vooral aangewend voor de productie van parket en plaatmateriaal, en de 'guadua angustifolia', de sterspeler binnen de bamboefamilie die beroemd is geworden door de ontwerpen van de Colombiaanse toparchitect Simon Vélez."

Hoe wordt bamboe ontgonnen en verwerkt tot een bouwmateriaal?

Sven Mouton: "Bamboestengels

worden bij voorkeur gekapt in het putje van de winter, bij nieuwe maan en bij het kriecken van de dag. De reden hiervoor is dat de plant op dat moment een minimum aan voedingsstoffen zoals suikers en mineralen bevat. Kap je de plant tijdens de zomermaanden en in het midden van de dag, dan zit hij nog boordevol voedsel en vormt hij een aantrekkelijk doelwit voor bepaalde insectensoorten. Om de nog resterende voedingsstoffen uit de bamboestengel te halen, plaatst men deze op een steen midden in de bamboestruik. Op die manier 'denkt' de stengel dat hij nog 'in leven' is en zal hij alle suikers en mineralen die hij nog in zich heeft, opgebruiken om zichzelf zo lang mogelijk in stand te houden. Pas wanneer alle kleur en leven uit de stengel is verdwenen, kan hij vervolgens geoogst worden. Om de stengel echt 100% insectenwerend te maken, drenkt men deze tot slot in

een oplossing van 10% boorzout. Daarna is hij klaar voor gebruik als dragend constructiemateriaal. Wil men er parket mee maken, dan zaagt men de stengel in strips die men dan horizontaal en/of verticaal samenperst en verlijmt. Voor het vervaardigen van plaatmateriaal, verdukt men de strips tot afzonderlijke vezels die daarna tot een plaat geperst en verlijmd worden."

**SVEN MOUTON:
"DE ECOLOGISCHE
VOETAFDruk VAN
BAMBOE IS MAAR
LIEFST 1.500 KEER
KLEINER DAN DIE
VAN STAAL"**

**"BIO-ETHIEK
ZIT GOED"**

**Is werken met bamboe
wel ecologisch verant-**

woord?

Sven Mouton: "Dit is precies één van de sterktes van bamboe. Bamboe is in staat om tot vier keer meer CO₂ op te nemen en vast te houden dan hout: maar liefst 17 ton per hectare per jaar. Bovendien is een bamboestengel volgroeid op slechts vier jaar tijd, terwijl men bij een boom gemiddeld op zo'n 30 jaar moet rekenen.

Mocht bamboe 's werelds meest gebruikte bouwmateriaal worden, dan zouden we heel wat meer CO₂ in onze constructies en meubels sequestreeren dan vandaag het geval is. Op die manier zou de bouwsector een actieve bestrijder van het broeikas effect kunnen worden in plaats van de belangrijkste veroorzaker ervan."

Is de ontginning van bamboe een energieverslindende activiteit?

Sven Mouton: "Indien het kleinschalig, bewust en ambachtelijk gebeurt, zeker niet. Ontginning op industriële schaal in plantages is uiteraard efficiënter, maar problematischer, gezien het vrijwel onmogelijk is om iedere stengel afzonderlijk te beoordelen op kapbaarheid. Onvermijdelijk zullen er dus ook stengels geoogst worden die nog te jong en dus onvoldoende verhout zijn."

"Waarschijnlijk bestaan er wel nabehandelingstechnieken om aan dit probleem te verhelpen, maar eerlijk gezegd heb ik onvoldoende zicht op de aard en de energie-intensiviteit van die processen."



"Er is een merkbaar kwaliteitsverschil tussen een op zijn gekapte (links) en een te jong gekapte (rechts) stengel. Knowhow aan het begin van de keten is dus cruciaal"



Bamboe is op zijn best wanneer het in de lengterichting belast wordt. Vier bamboestengels vervangen hier een stalen steunbeer



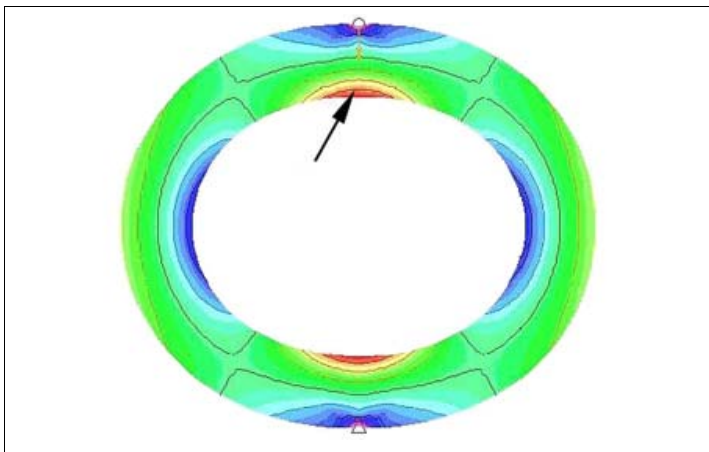
De bamboestengels worden eenvoudig aan elkaar gekoppeld met moeren en bouten. Ter hoogte van de verbinding wordt de stengel opgevuld met cement



"De grote elasticiteit van de bamboestengels in de dwarsrichting geeft een bepaalde charme aan het materiaal. Ook de combinatie van het natuurproduct bamboe met de industriële 'look & feel' van de metalen verbinders boeit me"

DRUKSTERKTE VAN GUADUA ANGUSTIFOLIA					
LEEFTIJD VAN DE STAM		2 J	3 J	4 J	5 J
ONDERSTE DEEL VAN DE STAM	E (N/mm ²)	15500	16500	17400	15200
	σ (N/mm ²)	39,9	38,1	37,6	32,1
MIDDELSTE DEEL VAN DE STAM	E (N/mm ²)	14900	18000	16800	16500
	σ (N/mm ²)	27,2	42,1	41,5	34,7
BOVENSTE DEEL VAN DE STAM	E (N/mm ²)	20000	17000	17500	18200
	σ (N/mm ²)	20,4	42,6	42,1	39

Druksterkte (lengterichting) en elasticiteitsmodulus bij drukproef volgens ISO 22157
Bron: 'Bamboe: LCA & prenormatief onderzoek', Van Durme J. & D'Hondt J. (2012)



Een puntbelasting dwars op de lengterichting brengt te grote spanningen met zich mee. Vandaar dat ter hoogte van dit punt de stengel opgevuld wordt met cement



"Uit een studie achteraf bleek dat de dakstructuur van ons huis maar liefst zes keer meer gewicht kan dragen dan het nu doet!"

Zijn er labels die een verantwoorde teelt, ontginning en verwerking waarborgen?

Sven Mouton: "Bij mijn weten is er op heden nog geen waterdicht systeem voorhanden. Misschien denkt iedereen automatisch aan FSC of PEFC, maar dat zijn instanties die zich met bosbeheer en houtkap bezighouden, niet met de exploitatie van een grassoort als bamboe."

Hoe zit het tot slot met de milieubelasting van het transport?

Sven Mouton: "Daar scoort bamboe mijns inziens beter dan hout. Vaak hoort men dat het transport van de bij ons inheemse houtsoorten erg minimaal is in vergelijking met het transport van bamboe vanuit de tropen. Men vergeet echter dat het gros van ons hout uit Scandinavië en zelfs Canada komt en dat het verzagen, schaven... ervan bovendien vaak uitbesteed wordt aan fabrieken in lageloonlanden rond de evenaarzone. Vandaar dat ik meen dat de milieupact van het houttransport een stuk hoger ligt dan dat van het bamboetransport."

Is het niet mogelijk om bij ons bamboe te telen?

Sven Mouton: "Dit is mogelijk en met name in Rijkvoorsel wordt dit idee reeds in de praktijk toegepast, maar door het gematigder klimaat bij ons zullen de bamboestengels pas na ongeveer 15 jaar kapklaar zijn. Bovendien moeten we ons de vraag stellen of we er hier wel de benodigde ruimte voor hebben. In West-Europa woedt sinds enkele decennia immers een strijd over elke beschikbare morzel grond. Bovendien zouden we, door de hoge belastingen en loonkosten, zonder subsidies nooit competitief kunnen worden op de wereldmarkt. Neen, laat de productie maar over aan de Derde Wereld. Op die manier krijgen zij ook de voor hen broodnodige kansen om zich verder te ontwikkelen."

"POOR MAN'S TIMBER"

Zou een intensiever gebruik van bamboe net niet schade berokkenen aan de soms fragiele rurale economieën?

Sven Mouton: "Het gevaar dat het opstarten van grote plantages kleine boeren naar de steden en dus naar de armoede verwijst, is uiteraard steeds reëel. Toch zie ik de bamboeteelt ook kansen opleveren voor lokale, kleinschalige gemeenschappen. Bamboe heeft immers de aangename eigenschap dat het op vrijwel elk type bodem groeit. Bovendien levert een betrekkelijk kleine bamboestruik van pakweg negen vierkante meter genoeg materiaal op om ieder jaar een huis mee te bouwen. Zelfs de kleinste dorpen kunnen op die manier zelfvoorzienend worden

SVEN MOUTON:
"BAMBOE HEEFT HET POTENTIEEL OM KLEINE, RURALE GEMEENSCHAPPEN IN DERDE WERELDLANDEN TE ACTIVEREN"

perceptie?

Sven Mouton: "Inderdaad. En terecht, want met bamboe kun je vrijwel alles maken. Zo zit het vol met silicaten waardoor het zelfs een ideale grondstof voor bio plastics is. Ook kan bamboe gebruikt worden om erosie op hellingen tegen te gaan, om water mee te zuiveren of om zwaar vervuilde terreinen mee te saneren. Rond dit laatste is de Universiteit Antwerpen momenteel bezig met een uitgebreid onderzoek. En dan is er uiteraard nog de bouwsector. Daar ging de bal aan het rollen op het moment dat Gunter Pauli, bekend van het boek 'The Blue Economy', naar aanleiding van de wereldtentoonstelling van Hannover in 2000 een paviljoen in bamboe wilde optrekken. Simon Vélez werd aangesteld als architect. De Duitse autoriteiten stonden hier echter huiverachtig tegenover en hielden de plannen tegen. Pauli en Vélez zetten niettemin door en lieten in Columbia een replica van het paviljoen bouwen. Nadat deze replica uitvoerig getest was, gaf de Duitse overheid uiteindelijk toch groen licht voor de constructie van het paviljoen. Sindsdien is het enthousiasme voor bamboe in Europa en de rest van de wereld enkel maar aangegroeid. Elke dag worden de grenzen van wat technisch met bamboe mogelijk is, verlegd. We staan mijns inziens aan het begin van een erg mooi verhaal."

Ook wereldwijd lijkt bamboe opgang te maken. Klopt deze



Deze lichtarmatuur uit polyester werd bezet met kleine stukjes bamboe



Om het doorbuigen van deze dakspant te vermijden werd gewerkt met een gordingslat en een vijzelsysteem



Strand wovon bamboeparket heeft een hoge vormvastheid waardoor het ook in de badkamer kan liggen

“BIJNA EVEN STERK ALS STAAL”

Hoe kan bamboe als constructiemateriaal uitgespeeld worden?

Sven Mouton: “Net zoals ieder ander materiaal heeft bamboe sterke en zwakke punten. Het komt er dus op aan het materiaal goed te kennen en de sterke eigenschappen ervan uit te spelen. Die liggen vooral in de grote sterkte van het materiaal in de lengterichting. Vandaar dat ze uitermate geschikt zijn voor het maken van kolommen en dakspanten. Ter vergelijking: staal heeft een treksterkte van 400 N/mm². Hout zit op 30 N/mm². Bamboe scoort hier mooi tussenin met 216 N/mm². En geloof me: dat is sterk! Ikzelf en mijn vrouw hebben de dakstructuur van ons eigen huis in bamboe opgetrokken. We hebben daarbij bewust meer materiaal gebruikt dan nodig. Uit een studie achteraf bleek dat ons dak maar liefst zes keer meer gewicht kan dragen dan het nu doet! De zwaktes van het materiaal liggen voornamelijk bij de geringe belastbaarheid in de dwarsrichting en bij het risico op aantasting door vocht. Omwille van het eerste nadeel is het niet aangegeven om er een roostering mee te bouwen, tenzij men er een vakwerkconstructie van maakt. Omwille van het tweede nadeel zou ik het niet aanraden voor buitentoepassingen zoals een carport, hoewel een grote dakoversteek misschien voor soelaas kan zorgen.”

Zijn er aandachtspunten bij de verankering en verbinding van de bamboestengels?

Sven Mouton: “Uiteraard. De elementen worden met elkaar verbonden d.m.v. eenvoudige koppelstukken (bout en moer). Het aanspannen van de moer betekent

echter dat er een dwarse puntbelasting op de bamboestengel geplaatst wordt. Op lange termijn is dit nefast en zal de bamboestengel beginnen splijten. Daarom is het aangewezen om ter hoogte van de verbinding de bamboestengel op te vullen met krimp-vrij cement. Dit geldt ook voor het stuk waar de bamboestengel via een voetplaat met de onderliggende draagconstructie verbonden wordt. Ik weet dat men in Zuid-Amerika onderzoek verricht naar het gebruik van verbindingstechnieken en koppelstukken enkel en alleen uit bamboe, maar zelf vind ik dit geen must. Metalen verbindingen zijn immers makkelijker plaatsbaar. Bovendien laat de combinatie tussen het natuurproduct bamboe en de industriële 'look & feel' van de tiges mij niet onberoerd.”

Mensen maken zich soms zorgen over kleine scheurtjes in de lengterichting van de stengel of over de grote elasticiteit van het materiaal.

Sven Mouton: “De kleine scheurtjes doen helemaal geen afbreuk aan de sterkte-eigenschappen van de stengel in de lengterichting. In tegenstelling tot hout heeft bamboe de eigenschap harder en dener te zijn aan de buitenkant en zachter aan de binnenkant. De vezels in de schil lopen van knoop naar knoop en vormen zo'n sterk weefsel dat zelfs grotere scheuren hier en daar geen risico's met zich meebrengen. De elasticiteit van bamboe vind ik dan weer één van de grote charms van het materiaal. Men kan een bamboestengel echter makkelijk uitstijven door er een tweede op drie punten mee te verbinden. Indien toegepast als dakspanten, kan een gordingslat en vijzelsysteem bovendien verhinderen dat de stengels gaan doorbuigen.”

Hoe reageert bamboe op een brand?

Sven Mouton: “Bamboe is een brand-

vertragend materiaal. Bij een brand zal het materiaal eerst verkolen alvorens het zijn constructieve eigenschappen opgeeft. Deze tijdsspanne laat de aanwezige bewoners toe om het gebouw veilig te verlaten.”

Hoe zit het met de beschikbaarheid van de bamboestengels?

Sven Mouton: “Vroeger kon men bamboestengels enkel verkrijgen in lengtes tot drie meter. Vandaag worden echter ook stengels van grotere afmetingen (vijf à zes meter) aangeboden.”

En hoe zit het met het financiële plaatje?

Sven Mouton: “Het materiaal op zich is goedkoper dan houten of stalen constructiematerialen, maar er kruipt veel meer werkuren in het bouwen van de constructie. Men moet immers een pak meer verbindingen realiseren dan bij een klassieke houten dakstructuur. Een aannemer waarmee ik samenwerk, is momenteel echter bezig met het uitdenken en verfijnen van een prefabsysteem waardoor de werftijd tot een minimum gereduceerd kan worden.”

“IDEAAL ALS ZWEVENDE VLOER”

Vindt men bamboe ook terug in het interieur?

Sven Mouton: “Zeker en vast. De toepassing van bamboe als parket is reeds langer gekend. Ook hier biedt bamboe heel wat voordelen. Zo heeft het een hogere densiteit dan eik en is het zeer vormvast, wat een zwevende plaatsing toelaat. Tot slot is een bamboe parket ook erg watervast waardoor het zich probleemloos in de badkamer en in bepaalde gevallen zelfs buiten laat verwerken. Er bestaan een drietal soorten bamboeparket. Eerst en vooral is er het horizontaal,

LCA-ANALYSES VAN BAMBOE

Op basis van Levens Cyclus Analyse (LCA) studies kan de milieupact van een product of materiaal bepaald worden van wieg tot graf. In een LCA-studie wordt rekening gehouden met verschillende factoren, zoals mogelijke schade aan de biodiversiteit tijdens de kap, het verbruik van energie en toevoegingen (bijvoorbeeld lijm) tijdens productie, en milieuschade als gevolg van transport.

Een onderzoeker die zich de afgelopen jaren sterk heeft toegelegd op de LCA-analyse van bamboestengels en andere afgeleide producten, is de Nederlander Pablo van der Lucht (TU Delft). Onderaan treft u twee links aan waar u meer informatie aantreft over zijn onderzoek en de resultaten ervan.

Let wel: een extra milieuvoordeel van bamboe, dat niet is opgenomen in een LCA-studie, is de reeds in het interview vernoemde, enorme groeisnelheid die kan wedijveren met de snelst groeiende zacht houtsoorten zoals eucalyptus. Met de steeds groeiende vraag naar grondstoffen is dit een niet te onderschatten milieuvoordeel.

www.bambooteam.com/pablo
www.clubgreen.nl/vraag/bamboe.html

lineair geperst parket (plain pressed), waarbij de knopen van de bamboestengels goed zichtbaar blijven. Een tweede mogelijkheid is het verticaal, lineair geperst parket (side pressed). Hier is de knopenstructuur van bamboe al iets minder zichtbaar. Voor wie geen knopenstructuur meer wil zien en ook een hogere performantie van de vloer verwacht (hogere densiteit i.f.v. toepassing in druk belopen of vochtige omgevingen), is de gevlochten variant (strand wovon) tot slot de betere oplossing.”

Zijn er naast parket nog andere, minder gekende oplossingen?

Sven Mouton: “Uiteraard, ik denk dat bamboe geschikt is voor heel wat interieurtoepassingen, zelfs daar waar je het niet verwacht. Zo maakte een bevriend kunstenaar de lichtarmaturen voor mijn woning. Deze zijn gemaakt op basis van polyester, maar zijn ook versierd met stukjes bamboe, wat voor een prachtig effect zorgt.”

“NOG VEEL WERK AAN DE WINKEL”

Wat moet er nog gebeuren om bamboe verder ingang te doen krijgen?

Sven Mouton: “Hoewel er al wat wetenschappelijk werk is verricht, dient er nog heel wat te gebeuren om bamboe als constructiemateriaal te 'officialiseren'. Zo is het vandaag niet mogelijk om bamboe te gebruiken voor overheidsopdrachten, tenzij men de gebruikte batch bamboestengels onderwerpt aan alle testen uit de betrokken STS. Dit is uiteraard enkel rendabel voor zeer grote projecten. Eenmaal bamboe een 'officieel' bouw materiaal wordt en het ook in overheidsopdracht gebruikt wordt, denk ik wel dat het erg vlug kan gaan.” □

Meer info: sven@cru-architecten.be