

ZWAMMEN: het bouw materiaal van de toekomst?

Voor het welzijn van onze planeet is het cruciaal dat we voortaan meer en meer opteren voor hernieuwbare of composteerbare bouwmaterialen met een zo laag mogelijke milieu-impact. Een ontwikkeling die in dat opzicht erg interessant kan zijn, is het gebruik van zwammen als onuitputtelijke grondstof voor ecologische bouwstenen of isolatie. Zwammen, zeg je? Schimmelvorming dus? Ja, maar dan op een gecontroleerde manier, zodat de veronderstelde nadelen na het droogproces integraal verdampen tot een ongekend potentieel.



Tekst Tim Janssens, Mieke Vandenbroucke en Gunter Van den Bossche

Volgens Eurostat, de organisatie die instaat voor de opmaak van de Europese statistieken, is de bouwsector in Europa verantwoordelijk voor 30 procent van de volledige afvalproductie en 50 procent van het verbruik van ontgonnen grondstoffen. Hallucinante cijfers, zeker gezien de enorme uitdagingen op het vlak van klimaatbeheersing, milieubescherming en grondstoffengebruik. Gelukkig heeft de onderzoekswereld ook regelmatig positieve nieuwigheden in petto. Zo blijkt het mogelijk om composteerbare bouwmaterialen te laten "groeien" via het kweken van zwammen. Het klinkt ongehoofwaardig, maar het is een piste die wel degelijk grondig onderzocht wordt door architecte Elise Elsacker, sinds het begin van dit jaar PhD-onderzoeker aan het Architectural Engineering Lab van de Vrije Universiteit Brussel (VUB).

ONTSTAAN IN DE VS

Het gebruik van zwammen als grondstof voor de productie van bouwmaterialen is een concept dat eind vorige eeuw ontstond in de Verenigde Staten, met Philip Ross van MycoWorks als absolute pionier. Hij experimenteert al meer dan twintig jaar met constructieve zwammen in zijn kunstinstallaties en lanceerde de term "mycotecture" (architectuur op basis van zwammen). Ross kreeg onder meer navolging van biotect David Benjamin, die in het MoMA PS1-museum in New York enkele torens optrok met zogeheten "mushroom bricks" van de start-up Ecovative - bouwstenen die integraal bestaan uit maïsstengels, hennep en schimmeldraden (mycelium).

Het opwindende idee waaide over naar België en nestelde zich in het brein van Elise Elsacker, die de mogelijkheden van zwammen als basis voor ecologische bouwmaterialen onderzoekt in het kader van haar doctoraat. Een logisch /---



1 / Elise Elsacker onderzoekt de mogelijkheden van zwammen als basis voor bouwmaterialen. Tijdens haar workshops wordt er geëxperimenteerd met allerlei objecten. 2 / 3 / 4 / 5 / De mogelijkheid om te "bouwen" met zwammen is te danken aan het mycelium, het dichte netwerk van schimmeldraden dat de zwam stevig verankert in de ondergrond. Eens gedroogd, krijgt het een aantal bijzondere eigenschappen. Zo is het bijvoorbeeld schimmelbestendig.

MYCELIUM

Zwammen zijn bij de meesten onder ons bekend als voedsel voor fijnproevers of een ongewenst neveneffect van vochtproblemen in een gebouw. Dat het ook als organische grondstof voor bouwmaterialen kan dienen, is veel minder bekend. Dit laatste is te danken aan het mycelium, de schimmeldraden die een dicht netwerk vormen onder het aardoppervlak en die het organisme zo stevig verankeren in de ondergrond. In gedroogde vorm is mycelium een water-, brand- en zowaar ook schimmelbestendig materiaal. Door zwammen te kweken in speciale mallen, kan het bijhorende mycelium fungeren als basis voor de creatie van organische, composteerbare bouwstenen. Tegelijk behoudt gedroogd mycelium een zekere elasticiteit, is het bestand tegen extreme temperaturen en kan het zonder problemen geschilderd worden. Het heeft dus alles om uit te groeien tot een volwaardige grondstof voor duurzame bouwproducten, weet ook Elise Elsacker: "Het productieproces is bovendien volledig ecologisch, want zwammen kunnen zich voeden met natuurlijke restproducten. Hun ontwikkeling neemt slechts twintig tot dertig dagen in beslag, afhankelijk van de temperatuur, de belichting, de vochtigheid en het type zwam. In vergelijking met bomen groeien zwammen dus razendsnel. Daarnaast kunnen ze perfect lokaal geproduceerd worden, zijn ze biologisch afbreekbaar en vormen ze dus een ideaal tegengewicht voor de huidige bouwafvalproblematiek."

OPTIMALISATIE VAN NATUURLIJK PROCES

Bovenstaande uitleg klinkt nieuwsgierige ecobouwers ongetwijfeld als muziek in de oren. Sommigen zullen het misschien voelen kriebelen om zelf aan de slag te gaan, al is het aan te raden om niet onbezonnen te werk te gaan als je het potentieel van zwammen maximaal wil verzilveren. Hoe gaat het kweken van zwammen en het bijhorende mycelium precies in zijn werk? En wat is er nodig om ze goed te laten groeien? Elise Elsacker: "Allereerst moet je beslissen welk type zwam je zal

kweken. Elfenbankjes en oesterzwammen zijn geschikte opties omdat ze doorgaans een dicht mycelium genereren. Voorts bestaat je basisuitrusting uit een mal, een natuurlijk restproduct dat veel cellulose bevat (houtafval, stro, hennep...) en een aantal nutriënten (koffiegruis, malt, "simpele" suikers zoals sucrose, glucose of fructose...). Om de zwam welig te laten tieren, moet je zorgen voor een continue vochtigheidsgraad van 60 tot 80 procent (afhankelijk van het type zwam) en een omgevingstemperatuur tussen 25 en 27 °C. Na tien tot vijftien dagen heeft ze haar schimmeldraden in de vezel van het restproduct genesteld en de cellulose omgezet tot glucose. Zo creëert de zwam als het ware haar eigen voedsel. Naargelang de aanwezige nutriënten zal de grootte en de dichtheid van het mycelium exponentieel toenemen."

Het natuurlijke groeiproces van zwammen wordt geoptimaliseerd met het oog op nuttig gebruik in de toekomst. In het wild bestaan er myceliumnetwerken die meerdere kilometers lang zijn, maar in een artificiële productieomgeving is het zaak om de groei van het mycelium tijdig stop te zetten. Zodra het schimmeldradennetwerk dicht genoeg is (na twintig tot dertig dagen), wordt de zwam uit haar mal gehaald, doorloopt ze een droogproces en wordt ze in een oven geplaatst die voorverwarmd is tot 80 °C. "Dit proces doodt alle schimmels en maakt het materiaal inert, zodat je in de toekomst dus niet hoeft te vrezen voor verdere schimmelvorming", benadrukt Elsacker. "Anderzijds krijgt het mycelium automatisch een uitwendige bescherm laag als je het na een tiental dagen een eerste keer uit de mal haalt en in contact brengt met zuurstof. De reactie die hieruit voortvloeit maakt het materiaal waterafstotend, vuurbestendig, licht en hard. De bescherm laag heeft nadien vijf tot tien dagen nodig om tot volle wasdom te komen."

DIVERSE TOEPASSINGEN

Dankzij dit uitgekende productieproces lenen zwammen en hun mycelium zich perfect tot de creatie van duurzame bouwproducten. Aangezien je ze kan laten groeien in eender welke mal, zijn er in theorie oneindig veel vormen, groottes en gedaantes mogelijk. Een eerste mogelijke toepassing is het

vormen van solide, ecologische bouwblokken. Dat deze wel degelijk performant genoeg zijn om een uit de kluiten gewassen constructie mee op te trekken, bewees dus de intrigerende Hy-Fi Tower in het MoMA PS1-museum in New York, opgebouwd uit 10.000 myceliumstenen. Het volume doorstond de zomer van 2014 met glans en werd nadien integraal gecomposteerd, ten bewijze van de gunstige eigenschappen van de "mushroom bricks". "Anderzijds kan mycelium ook fungeren als thermisch en akoestisch isolatiemateriaal of 'lijm' in houtvezelplaten", vult Elsacker aan. "Daarnaast kan het ook gebruikt worden als afwerkingsmateriaal of bestanddeel van meubels. Het type zwam speelt een rol bij het bepalen van de uiteindelijke functie. Sommige zijn hard en meer geschikt als bouwsteen, andere zijn dan weer iets flexibeler en komen beter tot hun recht als isolatiemateriaal. De mogelijkheden zijn legio!"

NOG ENKELE OBSTAKELS

Het mag duidelijk zijn: gedroogd mycelium is een veelbelovend materiaal dat mooie perspectieven biedt op het vlak van duurzaam bouwen. Toch zal het allicht nog een tijdje duren vooraleer we met z'n allen bouwproducten op basis van mycelium kunnen gaan kopen bij de betere groothandel. Bouwen met zwammen is een vrij nieuwe techniek die nog heel wat verder onderzoek vereist, onder meer met het oog op een duurzaam productiemodel. Elise Elsacker: "We bevinden ons momenteel in de onderzoeksfase, dus grootschalige productie is niet meteen voor morgen. Er zijn bijvoorbeeld nog heel wat studies nodig om de exacte levensduur en de structurele mogelijkheden van myceliumproducten te bepalen. Bovendien moeten we eerst een duurzaam productiemodel uitdenken vooraleer we op grote schaal zwammen beginnen te kweken. Ze hebben namelijk voedsel nodig om te groeien, en het kan niet de bedoeling zijn dat ze op het vlak van voedselproductie gaan concurreren met de mens. We moeten bijvoorbeeld vermijden dat er landbouwgronden gebruikt worden voor de productie van biomaterialen. Vandaar dat we het best met organische afvalstromen werken en dat we die restproducten conform het cradle-to-cradle-principe opnieuw omzetten in voedsel." Voorts is het wachten op producenten die de handschoen /---



1 / Elise Elsacker onderzoekt de mogelijkheden van zwammen als basis voor bouwmaterialen. Tijdens haar workshops wordt er geëxperimenteerd met allerlei objecten. 2 / 3 / 4 / 5 / De mogelijkheid om te "bouwen" met zwammen is te danken aan het mycelium, het dichte netwerk van schimmeldraden dat de zwam stevig verankert in de ondergrond. Eens gedroogd, krijgt het een aantal bijzondere eigenschappen. Zo is het bijvoorbeeld schimmelbestendig.

1 / 2 / 3 / Aangezien je de zwammen en hun mycelium kan laten groeien in eender welke mal, zijn in principe tal van vormen, groottes en gedaantes mogelijk.

opnemen en de uitdaging aangaan om op grote schaal mycelium te produceren. Er staat hen alleszins geen eenvoudige logistiek-organisatorische denkoefening te wachten. Het laatste - en misschien wel belangrijkste - obstakel dat de definitieve doorbraak van mycelium-producten nog in de weg staat, situeert zich echter in ons hoofd. Tot nog toe werden zwammen en schimmels enkel op een negatieve manier in verband gebracht met de bouwpraktijk, meer bepaald als een kwalijk gevolg van vochtproblemen. Hoewel het drogen van het mycelium garandeert dat de schimmel zich onder geen beding verder zal ontwikkelen, zullen velen het moeilijk hebben om deze vervelende connotatie aan de kant te schuiven en het enorme potentieel van bouwproducten op myceliumbasis ten volle te omarmen. Maar zoals alle grote vernieuwers in het verleden aan den lijve hebben ervaren: geen revolutie zonder weerstand. De gouden combinatie van natuurlijkheid, milieuvriendelijkheid, composteerbaarheid en performantie laat alvast het beste verhopen... /

Met dank aan Elise Elsacker (www.magmanova.com)
Bronnen: Bouwen met zwammen - onderzoek naar een onuitputtelijk bouwmetaal, Gunter Van den Bossche en Mieke Vandenbroucke (VIBE), maart 2017; MycoWorks, Ecovative.

