

Architectuur NL

KUNSTHAL WERKT WEER +
PAVILJOENS + INTERVIEW
THIJS ASSELBERGS + DESIGN
HEKKEN + BOUWEN IN IRAK
EN BRAZILIË + DERDE LEVEN
iWEB + HET RODE DORP +
VILLA STERK + THE BOLD LINE
+ INTERVIEW APTO + THUIS
BIJ STUDIO BOOT + BOUWEN
MET SCHIMMEL + NRP DEBAT

Schimmelfabrieken

Het is een revolutionair ontwerp, de Mycelium Chair van ontwerper Eric Klarenbeek. Met zijn besmettelijk witte kleur en rare vertakkingen lijkt de lage stoel nog het meeste op een hertengewei. Maar wat echt bijzonder is: dit is de eerste stoel die met een 3D-printer van levend materiaal is vervaardigd. En toch ging de presentatie ervan bijna geruisloos voorbij op de Dutch Design Week 2013 in Eindhoven. Klarenbeek maakte zijn Mycelium Chair van stro en schimmels, die het experimentele materiaal hardheid en draagkracht geven. Vooralsnog is er slechts één prototype van vervaardigd. 'Maar', zo zegt Klarenbeek, 'binnen 5 jaar moet een seriematige productie met gebruik van paddenstoelen mogelijk zijn.'

Het begon in najaar 2012 toen Klarenbeek, die een ontwerpstudio met vier medewerkers runt in Zaandam, een uitnodiging kreeg voor een expositie, waarbij de deelnemende ontwerpers en kunstenaars mochten samenwerken met onderzoekers van de Wageningen University. Aanvankelijk wilde hij onderzoeken of versnipperde bamboescheuten in leven konden blijven nadat ze als een pulpmassa waren geprint met een 3D-printer. Lachend: 'Dat bleek onzin.' Maar zo kwam hij wel op het spoor van de Mushroom Research Group in Wageningen. Daar leerde hij dat het wel mogelijk was te 3D-printen met stro vermengd met water en voedingsstoffen als kalk. Aan deze vermalen stro werden vervolgens levende paddenstoelensporen toegevoegd. 'Deze paddenstoelen hechten zich in lange draden aan en tussen het stro en vormen zo een soort natuurlijk lijm waardoor het stro uithardt.'

Gewone oesterzwammen

Voor de productie van de Mycelium Chair heeft Klarenbeek met opzet zoveel mogelijk huis-tuin-en-keukenapparatuur gebruikt. 'De 3D-printer die we gebruiken is bijvoorbeeld een zelfbouwexemplaar waarvan je de bouwtekening eenvoudig kunt downloaden van internet en vervolgens zelf kunt uitprinten op een geleende 3D-printer. Het apparaat lijkt daardoor zelf ook een soort organisme dat zich kan voortplanten.' Lastiger was het verfijnen van het materiaal. Zo moest worden uitgezocht

welke paddenstoel zich beste leende voor dit productieproces. 'De gewone oesterzwam dus', lacht Klarenbeek. 'Deze heeft een neutrale geelwitte kleur, groeit snel en is sterk.' Ook was het puzzelen naar de optimale dichtheid van het stro. De oplossing werd gevonden in het printen van een flinterdunne mal van 0,5 millimeter van PLA, een biologisch-afbreekbaar plastic van maïs. 'Voor de productie van het prototype moesten we eerst de mal printen en deze vervolgens vullen met stro. Maar inmiddels zijn we bijna in staat deze twee materialen tegelijkertijd te printen.' Is de stoel eenmaal geprint, dan moeten de paddenstoelensporen een week groeien in een kweekruimte van 24 graden Celsius en een luchtvochtigheid van 97 procent. 'Daarna wordt de stoel gedroogd en kun je erop zitten.' Reuze innovatief om een stoel te ontwerpen die nog moet groeien voor gebruik. Maar wat zijn nou eigenlijk de voordelen? Klarenbeek: 'Voor de Mycelium Chair worden uitsluitend lokale materialen gebruikt, die ook nog eens lichtgewicht en toch sterk, goedkoop en volledig natuurlijk afbreekbaar zijn. Is de stoel defect of ben je hem zat, dan haal je hem door de houtversnipperaar en begraaft je hem in de achtertuin. Is nog goed voor de bodem ook.' Daarbij biedt de techniek van het 3D-printen volledige vormvrijheid, wat al blijkt uit de weelderige esthetiek van het prototype. 'We hebben gekozen voor een organische vorm, niet alleen om uit te drukken dat de stoel is

vervaardigd van levend materiaal maar ook als tegenhanger voor de computergestuurde 3D-printer. Als een visuele knipoog hebben we vervolgens ook nog wat paddenstoelen laten schieten uit het frame.'

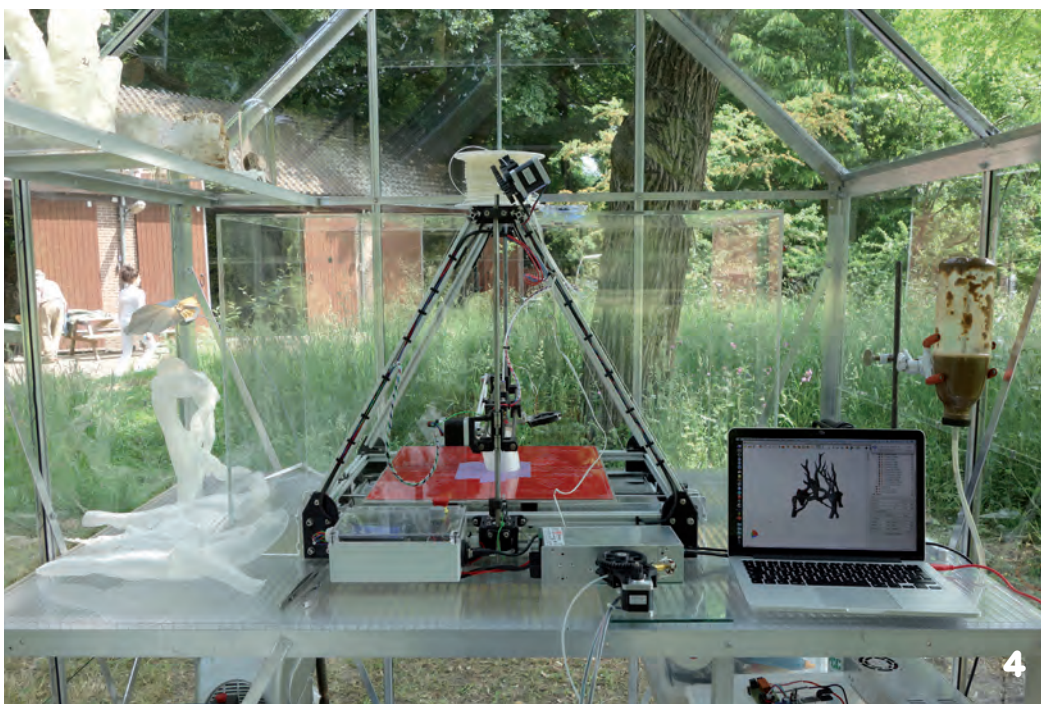
Natuurlijke bakstenen

Naast stoelen denkt Klarenbeek ook aan tafels, complete interieurs en zelfs architectuur vervaardigd van stro en schimmelsporen. 'Door te werken met een mal kunnen we elementen printen die kunnen worden gebruikt als constructie of fundament. De eerste Mycelium Chair is ook opgebouwd uit ongeveer dertig losse elementen.' De ontwikkeling van de 3D-printen met levende materialen staat pas in de beginschoenen, meent Klarenbeek. 'Vanuit de Wageningen University is al geopperd om te kijken of een soortgelijk productieproces mogelijk is met algen.'

Klarenbeek is niet de enige ontwerper die experimenteert met materialen vervaardigd met schimmels. Maurizio Montalti, een Italiaanse ontwerper die werkt vanuit Amsterdam, onderzoekt in samenwerking met de Rijksuniversiteit Utrecht en cultuurplatform Mediamatic de ontwikkeling van bouwmaterialen op basis van schimmels. 'In mallen persen we landbouwafval zoals stro, zaagsel en restgewassen. Door schimmels toe te voegen harden deze blokken uit tot natuurlijke bakstenen. We onderzoeken nu ook of we de stenen eerst kunnen stapelen en



Eric Klarenbeek: 'Voor de Mycelium Chair gebruik ik uitsluitend lokale materialen, die lichtgewicht, sterk, goedkoop en volledig natuurlijk afbreekbaar zijn. Is de stoel defect of ben je hem zat, dan haal je hem door de houtversnipperaar en begraaf je hem in de achtertuin.'



1. Stoel Decay van Erik Hoedemakers, beukenhout met slaap. 2. Upside Down Chair van Floris Wubben, wilgenstronk met gefixeerde takken als poten. 3 en 5. Tree Fungus van Floris Wubben, wilgenstronken met elkaar verbonden door 'planken' met de uitvergrote structuur van schimmels. 4. De 3D-printer die Eric Klarenbeek gebruikt voor de Mycelium Chair is een zelfbouwexemplaar, gemaakt met een andere 3D-printer. Het apparaat lijkt daardoor zelf ook een soort organisme dat zich kan voortplanten. 6. Maurizio Montalti ontdekte dat bepaalde schimmels in het groeiproces ook andere stoffen verteren, waaronder zelfs plastic. 7. Maurizio Montalti ontwikkelt met Mediamatic bouwmaterialen op basis van schimmels.





vervolgens de schimmel kunnen toevoegen, zodat de stenen niet alleen uitharden maar ook aan elkaar vastgelijmd worden door de schimmeldraden. Hiermee kan een zuiver organische architectuur worden vervaardigd.' Daarnaast doet Moltalti proeven met het maken van textiel van schimmel. 'Kweekbakken worden gevuld met een gelei die uitsluitend bestaat uit voedingsstoffen waarmee de schimmels zich voeden. Na verloop van tijd vormt zich een soort mat van schimmels die vervolgens kan worden gedroogd. De uitdaging is vooralsnog deze stof voldoende flexibel te maken, zonder krachtverlies.' Deze textiel kan toegepast worden in mode en verfijnde meubels. 'Omdat deze producten biologisch afbreekbaar zijn en de materiaalkosten nihil zijn, wordt het acceptabel om ze sneller weg te gooien. Het design zal vluchtiger worden, wat ook uitwerking zal hebben op de esthetiek.'

Plastic tuinstoel

Tijdens zijn onderzoek naar nieuwe bouwmaterialen op basis van schimmels ontdekte Moltalti dat bepaalde schimmels in het groeiproces ook andere stoffen verteren, waaronder zelfs plastic. 'Door een laag van de schimmels op het plastic aan te brengen kan

afval worden verteerd. Dit zou de oplossing kunnen zijn voor bijvoorbeeld de plasticsoep die in zee drijft.' Om aandacht te genereren voor zijn onderzoek heeft Moltalti een reizende installatie gemaakt van een plastic tuinstoel – 'hét icoon van plastic wegwerpproducten' – die is bedekt met een laag schimmel. Dat verteringsproces voltrekt zich nu nog langzaam. 'In een bewaakte omgeving duurt het al minstens een jaar om een plastic tuinstoel te dematerialiseren met behulp van schimmels. Maar als je het plastic eerst verpulvert, dan gaat het al sneller.'

Wat de toepassing van schimmels in het productieproces zal versnellen is genetische manipulatie. 'Dan kunnen we schimmels nog sneller laten groeien of onder bepaalde omstandigheden snel laten sterven.' Dat er in de toekomst op grote schaal schimmels worden ingezet in zowel de productie als ook de afvalverwerking, daar twijfelt Moltalti niet aan. 'De eenvoudigste weg naar een meer duurzame productie is het gebruiken van natuurlijke processen.'

Beuken met slaap

De Mycelium Chair is niet de enige stoel waarbij in het maakproces is gebruik gemaakt

van schimmels. 'Als hout te vochtig wordt bewaard dan kunnen er schimmels woekeren. Deze kunnen een bijzonder patroon in het hout achterlaten', zegt meubelmaker Erik Hoedemakers van Atelier 4D. Er zijn verschillende soorten schimmels die elk een ander patroon achterlaten, variërend van grijs tot bijna zwart of juist lichtgeel. Dit proces – slaap of spalted beech in het Engels – kan worden stopgezet door het hout te drogen. 'Deze techniek wordt niet heel vaak toegepast omdat de schimmels zich niet makkelijk laten manipuleren wat het patroon onvoorspelbaar maakt. Daarbij is dit feitelijk een milde vorm van verrotting. Het hout wordt er weliswaar mooier van maar als je niet oplet, holt de kwaliteit achteruit.'

Van hout dat met deze techniek is behandeld vervaardigde Hoedemakers een serie tafels, stoelen en kasten. Als contrast voor het bijzondere vlamme patroon van het hout gebruik hij als frame voor de stoelen hout dat is aangebrand op een manier die geïnspireerd is door een eeuwenoude Japanse techniek. Door het schroeien verhardt het hout, zodat het schimmel- en insectenwerend wordt. Bovendien zorgt het aanbranden ervoor dat het beukenhout donker, zelfs bijna zwart wordt als ebbenhout. 'De stoel is vervaardigd met een natuurlijk procedé dat zich niet kunstmatig laat imiteren.'

Wilgenstronken

Waarom al die moeite met schimmels kweken en een 3D-printer ombouwen als je de natuur ook gewoon zijn gang kunt laten gaan. Er worden voortdurend wilgen omgekapt vanwege uitbreiding naast snelwegen. Deze bomen leven nog weken door als ze zijn gekapt. Ontwerper Floris Wubben knoopte de uiteinden van de lange takken van een wilgenstronk in een mal. Na dat de takken waren uitgedroogd waren ze gefixeerd in de vorm van sierlijke poten. Wubben maakt deze Upside Down Chair uitsluitend op bestelling. 'Wilgen zijn een veelvoorkomende houtsoort in Nederland.' Bij het maken van de stoel heeft Wubben veel last van schimmels. 'Door het vochtige klimaat kunnen schimmels vrijuit woekeren, waardoor het hout vermolmd.' Dit inspireerde Wubben tot het maken van de Tree Fungus, een kast bestaande uit twee wilgenstronken die met elkaar zijn verbonden door 'planken' met de uitvergrote structuur van schimmels.