



ADDITIVE MANUFACTURING,
PRODUCTIEPROCES IN
GESLOTEN KAMER.
(COPYRIGHT: 3D SYSTEMS)



3D-PRINTER PRODUCEERT STALEN

GEBASEERD OP DE TECHNIEK VAN **3D-PRINTEN**, WAARBIJ HET PRODUCT SYSTEMATISCH WORDT OPGEBOUWD - OOK WEL **ADDITIVE MANUFACTURING** GENOEMD – ONTWIKKELDE **ARUP** EEN METHODE VOOR HET ONTWERPEN VAN **COMPLEXE STALEN VERBINDINGSELEMENTEN**. DEZE TOEPASSING VAN ADDITIVE MANUFACTURING KAN KOSTEN BESPAREN, BRENGT MINDER AFVAL MET ZICH MEE EN REDUCEERT DE CO₂-UITSTOOT. VERDER BIEDT HET VEEL ONTWERPVRIJHEID.

TRADITIONEEL GEPRODUCEERDE
VERBINDING (LINKS) EN DEZELFDE
VERBINDING GEPRODUCEERD OP
BASIS VAN ADDITIVE MANUFAC-
TURING (RECHTS).



VERBINDINGSELEMENT

Arup ontwikkelde het stalen verbindingselement voor een lichtgewicht tensegrity constructie. Salomé Galjaard, Teamleider Arup: "In 2008 kregen we het verzoek om mee te werken aan een verlichtingssculptuur in de Haagse binnenstad. Het resulteerde vijf jaar later in een tensegrity constructie van buizen, kabels en 1.200 verschillende stalen knooppunten. Elk knooppunt moest apart geproduceerd worden. Additive manufacturing kreeg toen veel aandacht in de pers en ik dacht dat dat misschien een betere productiemethode zou kunnen zijn. Van Arup kreeg ik ruimte (en tijd) om me daarin te verdiepen. Een uitstekende manier om veel verschillende unieke en complexe elementen op een efficiënte manier te produceren. Dit leidt niet alleen tot kostenbesparingen en minder

door Arup verder ontwikkeld werd tot een printbaar product. CRDM produceerde het element vervolgens. Dit gebeurde met laser sintering, een vorm van 3D-printing waarbij een metaalpoeder in lagen in een afgesloten 'kamer' met behulp van een computergestuurde laser wordt verhit. Laag voor laag fixeert de laser het poeder (dat wordt gesmolten of gelast). Het proces is relatief kostbaar. "Maar dat moet op den duur aanzienlijk sneller en daarmee ook goedkoper kunnen. Met doorontwikkelde machines en een optimaler ontwerp." Maar dan nog – zo verwacht Galjaard – is 3D-printing niet de meest geschikte productietechniek voor alle bouwprojecten. "Ik zie geen toekomst met printers die H-balken produceren. Printtechnologie gebruik je als het duidelijk toegevoegde waarde heeft." Dan Kirk, van CRDM

afval, maar maakt ook een verfijnd ontwerp mogelijk, zonder dat dit in een later stadium gesimplificeerd hoeft te worden om de kosten terug te dringen. Maar zover waren we nog niet – twee jaar geleden." Galjaard, opgeleid aan de TU Delft als industrial design engineer, verzamelde zoveel mogelijk informatie en ging bij een aantal partijen op bezoek. WithinLab (bureau voor ingenieurssoftware en advies), CRDM/3D Systems (additive manufacturing gespecialiseerd in staalverwerking) en EOS (die vanaf de vroege ontwikkeling betrokken was bij additive manufacturing) hebben allen informatie aangeleverd voor het project. En die partijen hielpen Galjaard op weg. Al snel leerden ze een paar dingen. Eén: je kunt met additive manufacturing hele slimme dingen doen maar je moet het wel allemaal zelf verzinnen. Twee: je brein zit vast in gewoontes en die moet je loslaten. Drie: wat je erin stopt, krijg je er ook weer uit. Inclusief de fouten! Vier: additive manufacturing is interdisciplinair; iedereen heeft ermee te maken en moet meepraten. Vijf: de juiste software vinden is heel lastig.

PROTOTYPE

Galjaard ontwikkelde een prototype van vijftien centimeter hoog. In samenwerking met Within Technology Ltd. werd op basis van topologie-software de basisgeometrie gedefinieerd die

Ltd. bevestigt dat: "3D-printing zal nooit in de plaats komen van de traditionele productie van staalprofielen, maar 'it will give you the opportunity to create designs that you couldn't previously produce'."

NIEUW PROTOTYPE

Met de lessen in het achterhoofd van het eerste prototype heeft Galjaard inmiddels een tweede prototype gemaakt. Het gewicht is met tachtig procent teruggebracht in vergelijking met het oorspronkelijke product. "Door nog slimmer te ontwerpen is het materiaalgebruik gereduceerd, dat drukt de kosten. Het element is lichter qua gewicht waardoor de milieu footprint verbetert. En transport en montage gaat gemakkelijker." Ook met dit prototype was de eigen inbreng vitaal. "3D-printing roept al gauw het beeld op van: o, even een druk op de knop en dan is het klaar. Niet dus. Om het onderste uit de kan te halen moet je echt zelf aan het werk en dat vind ik nu juist de charme van deze techniek. Je moet het zelf doen en je wordt uitgedaagd, want er kan zo ontzettend veel." Galjaard zei het al: 3D-printing is een interdisciplinaire activiteit. Architecten en opdrachtgevers zijn erg enthousiast, maar er moet ook nog gesproken worden met aannemers die straks met deze technologie aan de slag zouden moeten gaan.



SALOMÉ GALJAARD, Teamleider
Arup.

'ADDITIVE MANUFACTURING IS INTERDISCIPLINAIR; IEDEREEN HEEFT ERMEE TE MAKEN EN MOET MEEPRATEN.'