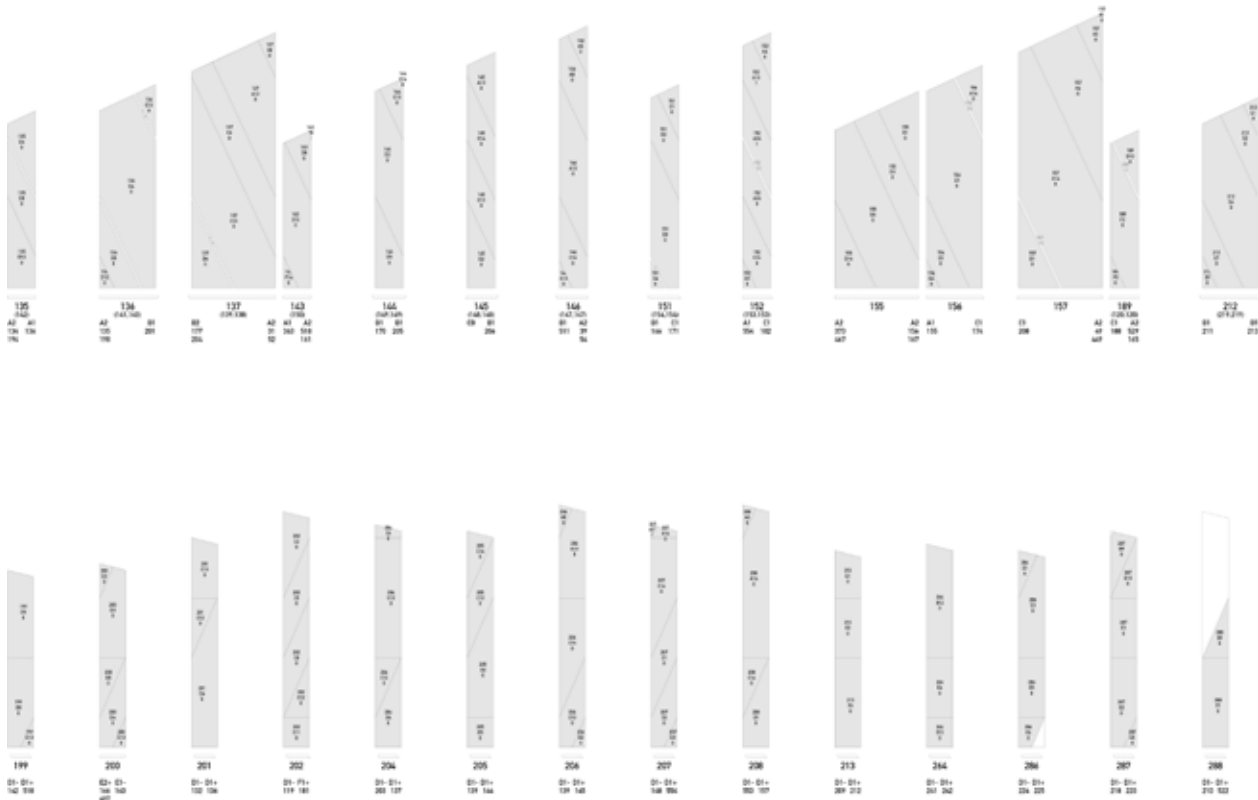


## VECTORWORKS BRENGT SCULPTUUR ARCHITECT LIBESKIND TOT LEVEN



DE ZWITSERSE ONDERZOEKSGROEP CAAD.DESIGNTOPRODUCTION (ETH) BRENGT EEN SCULPTUUR ONTWORPEN DOOR DANIEL LIBESKIND VAN SCHETS NAAR UITVOERING - IN SLECHTS 2 WEKEN TIJD EN MET MEER DAN 70% BESPARING OP HET CONSTRUCTIEBUDGET. EN DIT DANKZIJ VECTORSCRIPT EN DE PARAMETRISCHE MODELLEERMOGELIJKHEDEN VAN VECTORWORKS.



Stel u een sculptuur voor met een gewicht van 7 ton, met 98 torens en opgebouwd uit 2.164 verschillende berkenhouten onderdelen - en met de sprekende naam "Futuropolis".

Deze sculptuur werd ontworpen door de bekende architect, gemodelleerd in VectorWorks door de caad.designtoproduction-onderzoeksgroep van het Zwitserse Federale Instituut voor Technologie (ETH), en gefabriceerd door Bach Heiden AG voor een workshop gegeven door Libeskind aan de Universiteit van St.Gallen (HSG).

HSG, een gerenomeerde zakenschool, organiseert elk jaar een introductieweek voor de nieuwe studenten. De workshop was een belangrijk onderdeel van deze introductieweek. Tijdens deze workshop werd geprobeerd de "stad van de toekomst" te conceptualiseren en werden de uitgewerkte torens van de Futuropolis sculptuur gebruikt om de ideeën van de studenten te visualiseren. De sculptuur werd door 850 universiteitsstudenten gebruikt voor het ontwerp van een futuristische stad, en dit onder leiding van Daniel Libeskind.

Het ontwerp van de sculptuur is gebaseerd op een driehoekig grid, waarin 98 tegen elkaar geplaatste torens een oplopend volume vormen van 3,8m hoog. De torens zijn opgetrokken uit ruwweg 600 houten platen die de sculptuur doorsnijden onder een hoek van 25 graden, en daardoor het patroon van de basis van de torens dupliceren. De platen worden in dit ontwerp door de loodrechte vlakken van de torens in meer dan 2.000 houten veelhoeken gesneden.

Dit ontwerp was, gezien het budget en het tijdsbestek, onmogelijk uit te voeren op een traditionele manier. Een team van architecten en computerspecialisten van de caad.designtoproduction-onderzoeksgroep bestaande uit Christoph Schindler, Fabian Scheurer en Markus Braach en onder leiding van Prof. Dr. Ludger Hovestadt van de ETH, bedachten daarom een volledige "digitale productielijn".

Ze ontwikkelden een algoritme waarmee de onderdelen van sculptuur geproduceerd en de sculptuur zelf geassembleerd konden worden. De parametrische modelleermogelijkheden van VectorWorks en de VectorScript-technologie - een krachtige geïntegreerde programmeertaal waarmee teken- en modelleerwerk geautomatiseerd kan worden - maakten dit mogelijk.

## BUDGET BESPAREN MET VECTORWORKS

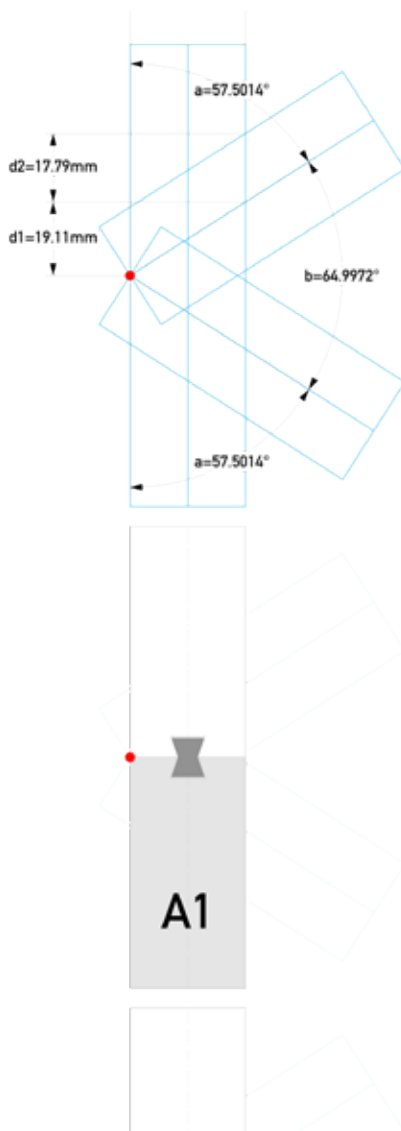
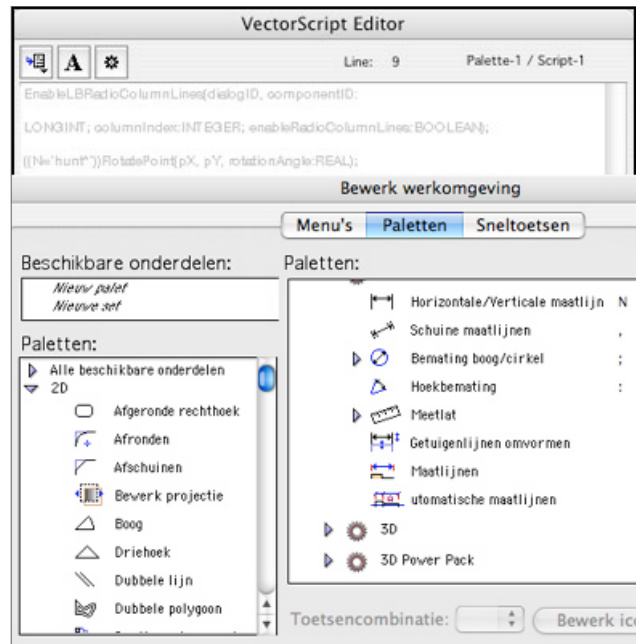
Niet alleen maakte VectorWorks het project uitvoerbaar, bovendien werd de fabricageduur teruggebracht tot 2 weken en werd de fabricagekost beperkt tot 320.000 Zwitserse frank - een besparing van 72% tegenover een traditionele benadering met handmatige detaillering en CNC-programmering.

## DE DROOM BOUWEN

caad.designtoproduction adviseert architecten die digitale productietechnieken willen gebruiken om complexe ontwerpen te realiseren. VectorWorks is daarbij een essentieel gereedschap voor de Zwitserse onderzoeksgroep. VectorWorks is dan ook het meest gebruikte CAD-programma binnen de ETH.

"Wegebruiken VectorWorks omdat het zeer eenvoudig te gebruiken is en omdat het bestaat voor Windows én Macintosh - wat zeer belangrijk is in een academische omgeving," vertelt Fabian Scheurer, medestichter van caad.designtoproduction en assistent van de ETH.

"Omdat onze CAD-opleidingen gebaseerd zijn op VectorWorks hebben we van dit programma onze standaard gemaakt voor ons werk bij caad.designtoproduction. VectorWorks bleek onmisbaar bij het uitwerken van het Libeskindproject."



## WERKEN MET VECTORSCRIPT

Volgens Scheurer liet VectorScript hun een zeer nauwe integratie toe van programmeerwerk aan de ene kant en handmatig tekenen en aanpassen aan de andere kant - wat cruciaal is voor complexe projecten zoals Futuropolis.

"Het is onmogelijk om de blauwdruk van de sculptuur-geometrie volledig te automatiseren" zegt Scheurer. "Maar met VectorScript konden we nog op de valreep ontwerp-aanpassingen van Studio Libeskind in de structuur verwerken door de blauwdruk met de hand aan te passen. Met onze algoritmes in VectorScript rekenden we dan de opeenvolgende aanpassingen voor de productie uit."

caad.designtoproduction ontwierp een plugin waarmee de basisplaat als een 2D-lijnobject in planzicht werd voorgesteld, maar tegelijk alle informatie bevatte over dikte van de plaat en de verbindingdetails aan elke zijde van de plaat. De "blauwdruk" kon dankzij deze plugin met de hand worden aangepast. De torens van de sculptuur werden op een gelijkaardige manier ontworpen. De overige ontwerpbeslissingen waren geautomatiseerd door een verzameling scripts en aanvullende plugins - die op hun beurt ook handmatig konden worden bijgestuurd.

"Het is vooral de combinatie van automatisering en manuele controle die VectorScript zo specifiek krachtig maakt", aldus Scheurer.

## PARAMETRISCHE MODELLEN PROGRAMMEREN

Volgens Scheurer gebruikt caad.designtoproduction VectorWorks voornamelijk voor het programmeren van parametrische modellen, zoals het Futuropolisproject.

De uitdaging voor Futuropolis bestond uit het genereren van de precieze geometrie van alle 2.164 onderdelen, inclusief de sokkels waarop de torens staan. caad.designtoproduction genereerde een parametrisch 3D-model van de sculptuur met VectorWorks, waarmee de contour van alle onderdelen werd berekend volgens de algoritmes die door Libeskind werden geleverd. De randen werden in elkaar passend gemaakt, waarna alle onderdeelplannen genummerd werden en op houtpanelen werden geschikt.

"VectorWorks geeft ons direct een grafisch resultaat van de aangemaakte structuren, zodat we snel kunnen controleren en presenteren", vertelt Scheurer.

"De parametrische benadering met VectorWorks laat ons toe om zelfs in een vergevorderd stadium nog ontwerpverandering door te voeren. Het volstaat om de basisconfiguratie te wijzigen, en de verschillende scripts rekenen de volledige structuur in enkele minuten uit. Daardoor kunnen we, bijvoorbeeld, op de valreep nog de dikte van een materiaal aanpassen - wat bij Futuropolis ook gebeurde - en de volledige geometrie van de 2.164 onderdelen op enkele uren tijd productierijp te maken."

De derde stap bestond uit het omzetten van de geometrie in programmacode voor de CNC-machines. Omdat de platen tijdens het productieproces omgedraaid moesten worden, had men per plaat twee G-code-programma's nodig. Aanvullend werden de exacte breedtes en lengtes voor de berekening van de voorbereidings- en materiaalprijs via de ingebouwde rekenbladen automatisch door VectorWorks geëxporteerd. De sculptuur bestaat uit 360 vierkante meter aan platen van 32mm dik - samen goed voor 11,5 kubieke meter berkenhout. De totale zaagtijd bedroeg ongeveer 200 uur, en het assembleren van de sculptuur duurde nog eens 500 manuren. Na een publieke inhuldiging in Oktober 2005 aan de universiteit van St. Gallen, wordt de sculptuur nu tentoongesteld in de universitaire gebouwen.

