

■ door Alex van den Brandhof

## WISKUNST IN LAVA

Een *FabLab* (fabrication laboratory) is een werkplaats met digitale machines (scanners, 3d-printers, lasersnijders en dergelijke) om open innovatie en open design te stimuleren. 'Open' doelt hier op het *open source* concept, dus iedereen heeft toegang tot de bronmaterialen (de *source*) van het eindproduct.

Op een FabLab is iedereen welkom om te komen experimenteren en kennis te maken met digitale fabricage. In 2008 kreeg IJsland zijn eerste FabLab. Niet in de hoofdstad Reykjavik, maar op het vulkanische eiland Heimaey in de Noord-Atlantische Oceaan.

In 2009 bezocht de Britse wiskundige en kunstenaar Edmund Harriss het stadje Vestmannaeyjar op Heimaey. Hij ontmoette daar Smári McCarthy, een van de initiatiefnemers van het FabLab. Die vroeg aan Harriss of hij een keer een workshop in het FabLab kon geven voor scholieren van het eiland.

**DELTAHEDRA** Harriss doet onderzoek naar vlakvullingen. Hij benutte deze kennis om met de IJslandse kinderen een wiskunstig object te bouwen voor in het ruige lavalandschap op Heimaey. Een kunstwerk dat de mogelijkheid heeft om te evolueren in de tijd.

Voor het basisontwerp tekende de Engelse kunstenaar Richard Grimes, een vriend van Harriss. Grimes stelde voor om een *deltahedron* te bouwen – elegant en makkelijk in elkaar te zetten.

Deltahedra zijn veelvlakken waarvan alle zijden gelijkzijdige driehoeken zijn. Er bestaan er oneindig veel van, maar slechts acht ervan zijn *convex*; drie van die convexe deltahedra zijn de *platonische lichamen* tetraëder (viervlak), octaëder (achtvlak) en icosaeëder (twintigvlak).

Voor het object in het IJslandse landschap werden geen gewone gelijkzijdige driehoeken gebruikt, maar driehoeken met een 'golvende' rand. In de bovenste afbeelding op de rechterpagina zie je

hoe zo'n driehoek wordt geconstrueerd. Eerst worden op elke zijde vier cirkels getekend, zoals in het linkerplaatje. In het middelste plaatje zie je hoe de vorm wordt uitgezaagd. Twee vormen passen in elkaar zoals te zien is in het rechterplaatje.

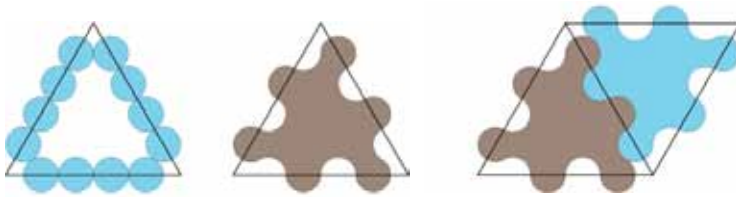
**SYMMETRIELOOS** Het idee was om een deltahedron te bouwen met twintig van zulke vormen. Dat kan op ongelofelijk veel manieren. Welke is als sculptuur het interessantst, zowel wiskundig als artistiek?

Hoewel symmetrie vaak als 'mooi' wordt beschouwd, vonden Harriss en Grimes dit nu eerder een saaie eigenschap, omdat de sculptuur er dan vanuit meerdere richtingen hetzelfde uitziet. De icosaeëder, de meest symmetrische deltahedron, viel daarom af. Ze kozen voor het tegenovergestelde: een sculptuur die interessant is wegens het *gebrek* aan symmetrieën. Met twintig driehoeken bleek het nog knap lastig om een veelvlak te ontwerpen met geen enkele symmetrie.

Vier groepen scholieren maakten elk een ontwerp, waarna er gestemd werd. Het winnende ontwerp was een hoogst onregelmatig object dat er vanuit ieder perspectief anders uitziet.

Bij het ontwerpen en de bouw leerden de kinderen over driedimensionale meetkunde, in het bijzonder de deltrahedra, het zoeken naar (rotatie-)symmetrieën, en over de verschillende materialen die ze gebruikten voor hun wiskunstige object.

In het FabLab werden de twintig golvende driehoeken gesneden uit 12 mm multiplex en daarna wit geverfd. Met scharnieren werden de platen aan elkaar gezet. Dat gebeurde op een lavaveld, op een koude dag in april 2009. Het resultaat, getiteld *Sculpture System No. 5*, is nog steeds te bewonderen. De tijd zal leren hoe lang de sculptuur het IJslandse weer met veel wind en ijzige neerslag zal overleven. ■



Boven: De constructie van de basistegels. Foto midden: Edmund Harriss met een van de twintig tegels. Foto onder: *Sculpture System No. 5* op Heimaey. Kunstenaar Richard Grimes ontwierp meer van dergelijke 'systemen', onderdelen die op vele manieren in elkaar gezet kunnen worden tot een sculptuur. Het ontwerp voor Heimaey is de vijfde in de serie.

