

Aad Goddijn

Freudenthal Instituut

Tiberdreef 4, 3561 GG Utrecht

A.Goddijn@fi.uu.nl

Recreatieve wiskunde

Ars et Mathesis

In de jaren tachtig heeft Bruno Ernst in Utrecht twee succesvolle tentoonstellingen over wiskundige kunst georganiseerd. Samen met prof. F. van der Blij heeft hij in diezelfde tijd de Stichting Ars et Mathesis opgericht. De idealen uit de begintijd zijn nog steeds springlevend: de belangstelling te bevorderen voor kunst die zijn inspiratie vindt in de wiskunde.

Een afdaling vanuit het oneindige

Miroslav Holub (1923-1998), Tsjechisch microbioloog en dichter, nam het gedicht over de resolute korporaal (hiernaast rechts) op in zijn eigen selectie van Engelse vertalingen 'Before and After'. Tussen 'Before' en 'After' ligt de Praagse Lente van 1968. Holub zet de mythe over Archimedes' dood naar zijn eigen hand; daarbij laat hij het gedicht vanuit het oneindige afdalen langs 'vier' en 'drie' naar de uiteindelijke bruutheid der laagste getallen. De 'duizend' van het derde couplet is daar-

in geen onderbreking; we weten immers waar de duizendjarige rijken toe leiden. Voor Holub zijn wetenschappelijke methode en poëzie loten van eenzelfde stam:

"The emotional, aesthetic and existential value is the same [...] when looking into the microscope and seeing the expected (or at times the unexpected, but meaningful) and looking at the nascent organism of the poem."

Holub zou met deze visie en zijn gebruik van de wiskunde goed passen bij Ars et Mathesis, een stichting die belangstelling voor wiskundig geïnspireerde kunst wil bevorderen. Het geschiedkundig en mathematisch moeilijk te onderbouwen snijpunt van de parallellen gegeven we hem daarom graag.

Battered moonlight

George W. Hart is van oorsprong wiskundige en is nog steeds actief op het gebied van de

The Corporal who killed Archimedes

With one bold strike
he killed the circles, tangent
and point of intersection of parallels
in infinity.

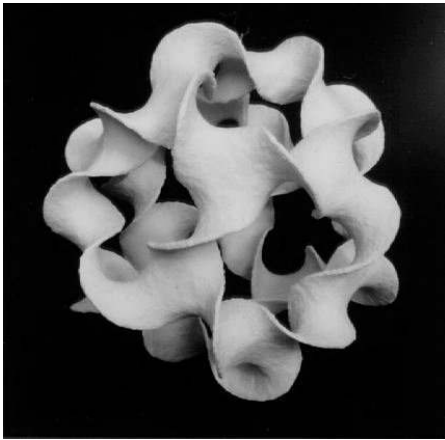
On penalty
of quartering
he banned numbers
from three up.

Now in Syracuse
he heads a school of philosophers
for another thousand years
and writes

one two
one two
one two
one two

(Miroslav Holub, 1960)

computational geometry. In zijn 'Geometric Sculptures' is de wiskundige vakkennis van de beeldhouwer onmiskenbaar.



Figuur 1 Battered Moonlight

In figuur 1 is 'Battered Moonlight' afgebeeld. Een fraai éénzijdig oppervlak, globaal gebaseerd op de structuur van het regelmatig twaalfvlak, 21 inches groot. Hart werkt met uiteenlopende materialen. Hij bouwt complexe polyhedrale structuren op uit hout, vorken en lepels, brons, CD's en in dit geval papiermaché. Een deel van zijn werken is puur digitaal en alleen op zijn uitgebreide website te bezichtigen (www.georgehart.com). Daar staat ook zijn omvangrijke 'Encyclopedia of Polyhedra'.

Uitgaan van bestaande wiskundige structuren als vlakke symmetriegroepen en van allerlei vormen van min of meer regelmatige structuren in de ruimte is een belangrijk gebied van activiteiten waar in de kring van Ars et Mathesis ruim belangstelling voor is. Dat M.C. Escher hierbij voor velen een sterke inspiratiebron is geweest hoeft geen betoog.

Tijd en kleur van de tesseract

Op deel II van de overzichttentoonstelling van het werk van Theo van Doesburg in het Kröller-Müller museum, was de tekening uit figuur 2 te zien. Van Doesburg kende de vierde dimensie via zijn Parijse connecties al rond 1917. De Parijse kubisten waren gefascineerd door het idee dat vanuit een punt buiten de gewone driedimensionale ruimte alle kanten van een object tegelijk gezien konden worden. Men voelde zich hierbij gesteund door H. Poincaré, die in 'La science et l'hypothèse' voorzichtig formuleerde hoe men zich op een bepaalde manier de vierde dimensie kon leren voorstellen.

De uitgevouwen hyperkubus, toentertijd vaak tesseract genoemd, staat in nauwe verbinding met van Doesburgs gedachten over

Ars et Mathesis

De Stichting Ars et Mathesis (opgericht in 1983) heeft tot doel de belangstelling te bevorderen voor kunst die zijn inspiratie vindt in de wiskunde. Dit gebeurt door het organiseren van tentoonstellingen, het publiceren van boeken en artikelen, het uitgeven van het blad 'Arthesis' en het organiseren van een jaarlijkse 'Ars et Mathesis-dag', waarop een gevarieerd programma van voordrachten gecombineerd wordt met de gelegenheid het werk van diverse exposanten te bekijken.

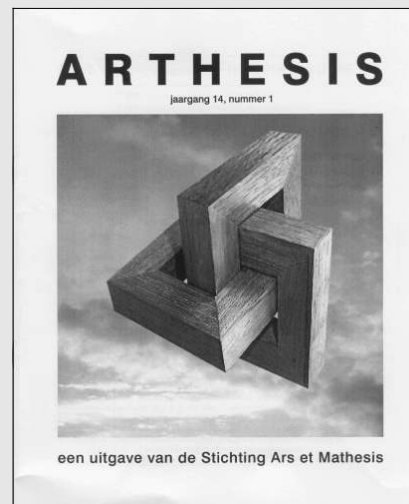
Op de Ars et Mathesis-dag van 1998 stond Escher centraal in verband met de herdenking van zijn honderdste geboortedag en werd de dag-expositie gecombineerd met de Escher-tentoonstelling in Kasteel Groeneveld te Baarn. In 1999 kwamen onder andere tensegrity-constructies, geodetische koepels, Japanse Sangaku-problemen en de vierde dimensie aan bod.

Ars et Mathesis-dag 2000

De Ars et Mathesis dag van 2000 wordt gehouden op 11 november in het CSB-zalencentrum op de Kromme Nieuwegracht 39 in Utrecht. Deze dag is onder meer aan Johann Sebastiaan Bach gewijd. U bent van harte welkom.

Arthesis

Het blad Arthesis verschijnt sinds september 1986. De afgelopen jaren kwamen in Arthesis onder andere aan bod: Mondriaan en de gulden snede, moiré-patternen, perspectief, serendipiteit, ruimtelijk verstek, Fibonacci-getallen, fractals. Met ingang van 2000 is Arthesis vernieuwd: ander formaat, fraaiere uitvoering, meer pagina's, meer inhoud. De nieuwe Arthesis verschijnt twee keer per jaar, naast een afzonderlijke mailing ter informatie over onder andere de Ars et Mathesis-dag.



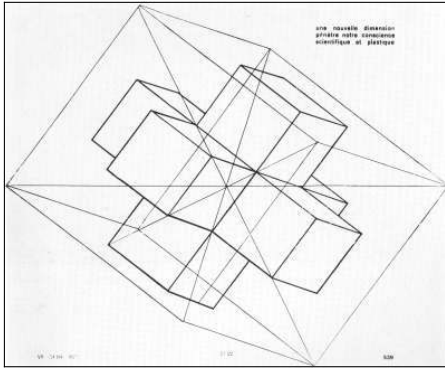
Donateurs

Donateurs (minimum donatie fl 30,- per jaar) ontvangen Arthesis en hebben gratis of tegen gereduceerd tarief toegang tot de jaarlijkse Ars et Mathesis-dag. Bijdragen kunnen worden overgemaakt op bankrekening nummer 55 27 11 896 t.n.v. Ars et Mathesis te Baarn. S.v.p. met duidelijke vermelding van eigen naam en adres, en van 'Ars et Mathesis'.

Inlichtingen

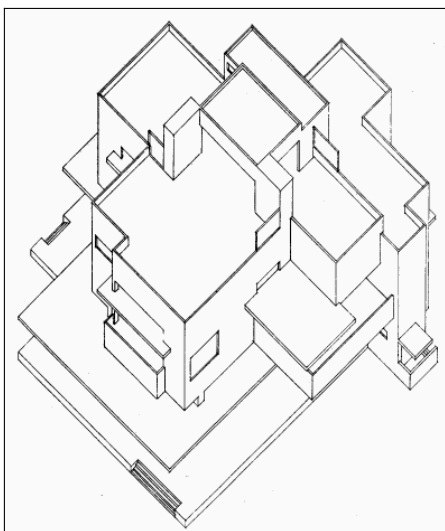
- H.P. van Tongeren (*voorzitter*), Beverdelaan 205, 6952 JH Dieren.
Tel. 0313-413307, e-mail: henkiep@wxs.nl
- *Secretariaat*: A. Goddijn, Tiberdreef 4, 3561 GG Utrecht.
E-mail: A.Goddijn@fi.uu.nl
- *Aanmelding & bestellingen*: Ineke Lambers, Ontginningsweg 1, 9865 XA Opende.
Tel. 0594-659279, e-mail: ilambers@wxs.nl
- *Internet*: <http://www.nvww.nl/ArsetMathesis.html>

architectuur. Hij zag de tesseract als een beweging van kubussen van het centrum uit naar buiten. Zo moesten de nieuwe inzichten in tijd en ruimte zich ook in de architectuur laten gelden. Dit was het inspirerend uitgangspunt voor de architectonische ontwerpen die hij samen met Cor van Eesteren rond 1923 maakte, en de tekeningen daarvoor zijn op zich de bron voor puur abstracte grafiek onder titels als ‘Construction des couleurs dans la 4^{ème} dimension de l’espace-temps’ uit 1924.



Figuur 2 Une nouvelle dimension pénètre notre conscience scientifique et plastique

Van Doesburg las veel over de vierde dimensie en de relativiteitstheorie. In het tijdschrift *De Stijl*, dat toen onder de kop ‘Tijdschrift voor nieuwe kunst, wetenschap en cultuur’ verscheen, werd in 1923 door hem zelfs een artikel van Poincaré geplaatst als start van een reeks bijdragen over de vierde dimensie.



Figuur 3 Een villa-ontwerp van Theo van Doesburg

De titel was ‘Pourquoi L’espace a trois dimensions?’ De auteur — overleden in 1912 — bedoelde het vraagteken niet als uiting van twijfel; de vierde dimensie komt er niet in voor.

Ondanks dergelijke missers zou Van Doesburg goed binnen de kring van *Ars et Mathesis*

gepast hebben. Er zou inspiratie en stimulans van hem zijn uitgegaan zijn, maar misschien zou hij er ook mensen ontmoet hebben die hem wiskundig verder konden helpen, vóór er met verve aanvechtbare stellingnames werden ingenomen.



Figuur 4 De eerste vijf maten van Variationen op. 25 voor piano van Anton Webern

De Russische kunstenaar El Lissitzky — bevriend met van Doesburg — heeft binnen kunstenaarskringen tegen onbegrepen gebruik van wetenschappelijke verworvenheden gefulmineerd, maar wiskundigen van toen hielden zich afzijdig. Zo laten R. Weitzenbock in zijn inaugurale rede van 1923 in Amsterdam en H.K. De Vries in het voorwoord bij zijn vergelijkende studie der verschillende meetkonden (1925) zich niet erg positief uit over het populaire, maar onwetenschappelijk gebruik van de vierde dimensie, zonder de beeldende kunst zelfs ook maar te noemen. Ook nu valt nog wel wat te verbeteren aan de gedachtenwisseling tussen kunst en wiskunde. In het Kröller-Müller museum was te lezen:

“De tesseract is een grafische voorstelling van de vierde dimensie, waarin tijd wordt uitgedrukt door beweging, en is oorspronkelijk bedoeld om het bestaan van de vierde dimensie aan een lekenpubliek duidelijk te maken.”

Dat laatste lukt op deze manier zeker niet.

Glijspiegeling rond a’

Die *Variationen op. 27* voor piano (1935) van Anton Webern vormen een miniatuurhoogtepunt van de Tweede Weense school. In figuur 4 zijn de eerste vijf maten van deel II afgebeeld.

Het tempo, 160 kwartnoten per minuut, is fors hoog. Te horen zijn snel opeenvolgende groepen van twee klanken maar als de pianist het kan laten gebeuren en uw oren bereid zijn, ontstaat er één vitale doorlopende lijn. Wat U niet (direct) hoort is alleen in de notentekst te zien: elk groepje bestaat uit een links en een rechts gespeelde noot of akkoord en de rechte noot ligt even ver onder of boven de toon a’ als de linkse er boven of onder ligt en werd exact een halve tel later gespeeld. Een onver-

valste glijspiegeling met de tijd als schuifas en toonhoogte als spiegelrichting. Deel I heeft spiegelingen in de tijdrichting en het gehele stuk, ongeveer zeven minuten lang, is in allerlei andere opzichten sterk wiskundig doorgestructureerd.

Wie dit allemaal niet wil weten maar wel muzikaal geboeid kan raken, heeft nadrukkelijk de zegen van Anton Webern zelf, zoals we weten van Peter Stadlen, die op. 27 in 1937 onder leiding van de componist instudeerde. Stadlen vertelt dat hij naar details vroeg over de structuur van het stuk. Webern weigerde te antwoorden; Stadlen moest alleen leren hoe het stuk gespeeld moest worden, niet hoe het gecomponeerd werd. En verder ging het, over de poetica van het werk, tot in de kleinste details. Webern noteert bij bovenstaand notenvoorbeeld ‘Durcheinanderwürfeln, immer anders’ en in deel I werd één enkele noot gemarkeerd met ‘verlöschend’.

Ook Anton Webern zou passen bij *Ars et Mathesis*. Ook daar laat men de essentie van een kunstwerk niet zonder meer samenvallen met de aanwezige wiskundige structuur ervan.