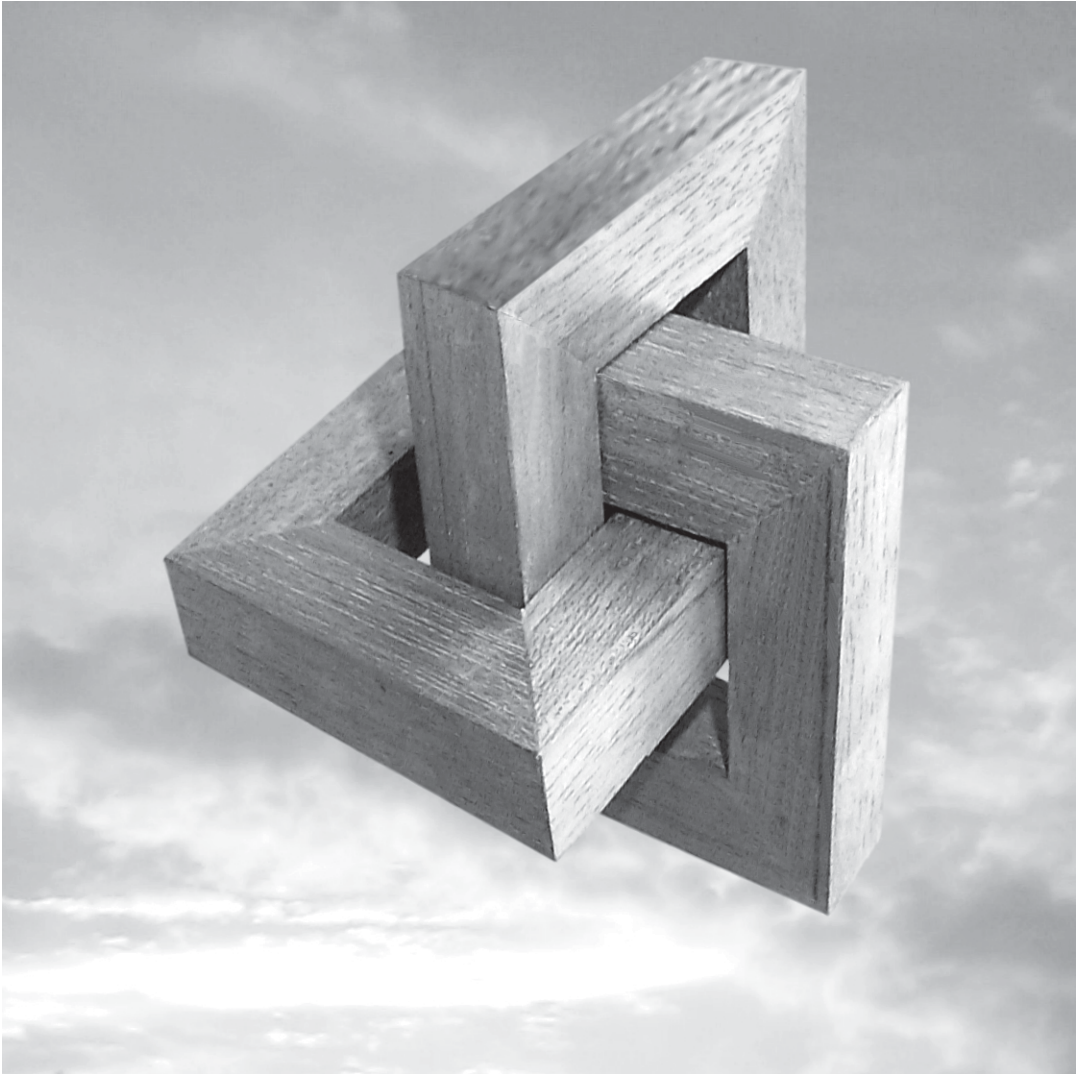


# ARTHESIS

jaargang 17, nummer 2



een uitgave van de Stichting Ars et Mathesis

---

## inhoud

---

verder na 20 jaar .....	pag. 3
na zoveel jaren .....	pag. 4
een kruisverhoor .....	pag. 6
Alfons Kunen .....	pag. 10
het ruitentwaalfvlak en Ap-Art .....	pag. 11
CWI exposities .....	pag. 15
wijziging redactie-adres .....	pag. 15
kunst en wiskunde .....	pag. 16
logo met vaart .....	pag. 18
betalingsherinnering .....	pag. 18
informatie Stichting Ars et Mathesis .....	pag. 19

>> zie pagina 18 voor herhaalde betalingsoproep <<



jaargang 17 nummer 2 - juni 2003

Arthesis is een uitgave van de Stichting Ars et Mathesis en wordt gratis toegezonden aan de donateurs van de Stichting. Losse nummers: € 3,50 (bestelwijze: zie kader op pag. 19).

**omslag** knoop Koos Verhoeff, montage Ineke Lambers

**redactie** Bart Heukelom  
Rinus Roelofs  
Ineke Lambers (vormgeving)

**redactie-adres** Bart Heukelom  
Alexanderstraat 18  
4191 GB Geldermalsen  
email: b.heukelom@wxs.nl

**inzenden kopij**

Bij voorkeur in digitale vorm: tekst als WP- of Word-bestand; illustraties in de vorm van een goede foto of duidelijke tekening (indien mogelijk het origineel, liever geen scan of fotokopie), of digitaal aangemaakt (vectortekening in CDR of AI format; bitmaps als Jpeg of Tiff bestand en in voldoende hoge resolutie).

---

# verder na 20 jaar

---

In de vorige Arthesis werden al lustrum-activiteiten in het vooruitzicht gesteld: dit jaar is het immers 20 jaar geleden dat de Stichting Ars et Mathesis werd opgericht. In dit nummer staan oprichters Van der Blij en De Rijk daar bij stil, terugblikkend maar ook met kanttekeningen voor de toekomst. De tijd zal leren wat die toekomst brengt: valt er in de berm van de gebaande paden nog steeds veel boeiends te vinden, ook langs minder bekende wegen valt het nodige te ontdekken.

De aangekondigde lustrum-tentoonstelling "Bomen van Pythagoras II" wordt dan ook geen retrospectief van 20 jaar Ars et Mathesis kunst: vanzelfsprekend zal een aantal vertrouwde namen vertegenwoordigd zijn, maar de nadruk ligt daarnaast evenzeer op kennismaking met andere kunstenaars die wiskunde als basis of inspiratiebron voor hun werk gebruiken. Bij de voorbereiding van de lustrumactiviteiten, in nauwe samenwerking met de staf van het Mondriaanhuis, blijkt hoe het traditionele werkgebied van Ars et Mathesis en het terrein

waarop het Mondriaanhuis actief is - stromingen uit de constructieve en concrete kunst - elkaar op boeiende wijze kunnen aanvullen. Ook de twee tentoonstellingen die als opmaat in het Mondriaanhuis te zien zullen zijn - over *Alfons Kunen* en *Bomen van Pythagoras I* - bieden gelegenheid tot een bredere kijk op het thema kunst en wiskunde.

Er zijn plannen voor een speciale publicatie rond de lustrumtentoonstelling; of en hoe die er inderdaad kan komen zal mede afhangen van de uitkomst van gesprekken die thans met sponsors worden gevoerd. In elk geval volgt na de zomer meer informatie en kan men via de website op de hoogte blijven.

Om de wisselwerking tussen kunst en wiskunde onder de aandacht te kunnen blijven brengen is voldoende draagvlak nodig, inhoudelijk en financieel. Daarom wil het bestuur het lustrum ook benutten om de bekendheid van Ars et Mathesis te vergroten en te streven naar meer donateurs. Suggesties zijn welkom!

*het bestuur*

## exposities in het Mondriaanhuis

31 mei-27 juli

expositie over **Alfons Kunen** (zie ook het artikel op pag. 10)

21 juni-27 juli

expositie **Bomen van Pythagoras I**

6 september-23 november

expositie **Bomen van Pythagoras II**, Geconstrueerde Groei  
lustrumexpositie Ars et Mathesis  
in samenwerking met het Mondriaanhuis te Amersfoort

**Mondriaanhuis:** Kortegracht 11, Amersfoort - zie verder de website [www.mondriaanhuis.nl](http://www.mondriaanhuis.nl)

22 november

**Ars et Mathesisdag - lustrumbijeenkomst**  
op een nader te bepalen locatie in Amersfoort

---

# na zoveel jaren

---

Bij het jubileum even terugblikken om daarna weer vooruit te zien: We willen omzien naar de toekomst!

Wat zal ik memoriseren uit het verleden? De tentoonstellingen in “Hedendaagse Kunst” in Utrecht onder leiding van Wouter Kotte? Ik denk aan de onmogelijke figuren met de fraaie catalogus “Het begoochelde oog” van Bruno Ernst en aan de “Chaos” tentoonstelling. Maar Hedendaagse Kunst is niet meer en daarna zijn de activiteiten van Ars et Mathesis meer geconcentreerd op de bijeenkomsten eens per jaar van de actieve leden en belangstellenden. Ik zou de lange lijst van deze bijeenkomsten kunnen doorlopen en de elk jaar weer spannende onderwerpen van de voordrachten rubriceren. Ik doe dat niet maar denk over de ieder jaar weer aanwezige nieuwe werkstukken die getoond en toegelicht werden. Van exposities met rondleidingen zijn de activiteiten geëvolueerd naar een werkgemeenschap van gelijkgestemden. Ik ga even in oude papieren zoeken en vind een lokale Utrechtse krant van 5 november 1985 met een verhaal over het toen nog piepjonge Ars et Mathesis. De kop luidde: “*Het is een bruisende stichting, als mensen gestimuleerd worden*”. Daar ging het dus om, elkaar stimuleren. Maar wie zijn die “elkaar”? Het gaat enerzijds om een groep kunstenaars met belangstelling voor en actief bezig met geometrisch abstracte kunst en anderzijds enkele wiskundigen met belangstelling voor de kunst. Wanneer ik nu kunst schrijf dachten we eerst aan verschillende kunsten, is niet de muziek

één van de meest abstracte kunsten en heeft de muziek geen relatie met de wiskunde? Toch zijn de activiteiten geconcentreerd geraakt op de beeldende kunsten, twee en drie dimensionaal. Elektronische muziek, ballet als geometrische expressie, poëzie als abstracte concentratie van beelden in een soms mathematisch vast gelegde vorm kregen weinig aandacht. Maar natuurlijk werden wel de knopen, de ornamenten van zowel hedendaagse als Arabische en Keltische oorsprong aan de orde gesteld. De rol die de wiskunde in de literatuur kan spelen is ook aan de orde geweest, denken we maar aan de belangstelling van literatoren en kunstenaars voor het fenomeen van de “vierde dimensie”! Heeft architectuur voldoende aandacht gekregen? Maar de “Gulden Snede” is niet vergeten!

En hoe nu verder? Een oud-voorzitter moet zich niet met de toekomst bemoeien! Een nieuwe generatie neemt het estafette-stokje over en de vorige loper kijkt belangstellend toe en moedigt de opvolgers van harte aan. Natuurlijk moeten de bestaande activiteiten gestimuleerd worden en de zo succesvolle jaarlijkse dagen doorgaan. Maar ik zou ook aandacht willen blijven vragen voor zaken die wiskundigen en kunstenaars elkaar aandragen. Roepen ze beiden niet van tijd tot tijd uit “Wat is dat mooi, wat is dat boeiend!” Dan is iets verrassends ontdekt, iets wat verbaast en aan het denken zet.

Margaret Leiteritz, leerlinge van Klee en Kandinski aan het Bauhaus, werd getroffen door de grafieken in natuur- en scheikundeboeken die de wiskundige expressie zijn van natuurwetten. Zij gebruikte deze vormen onder de titel “Gemalte Diagramme” om schitterende vlakvullingen en kleurschakeringen te compo-

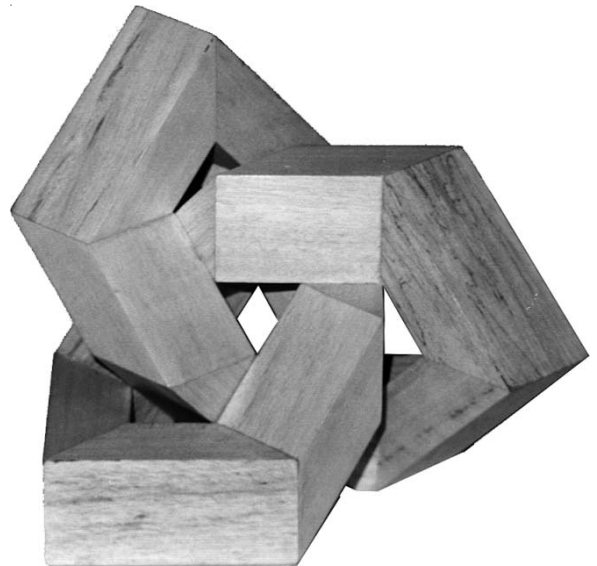
neren; Ars et Mathesis. De “Mathematical Impressions” van Anatolii T. Fomenko, uitgegeven door de American Mathematical Society, zijn een ander voorbeeld van Ars et Mathesis, maar hier in een persoon verbonden. De wiskunde is van meer gespecialiseerd niveau en de relatie tussen de begeleidende tekst en het gereproduceerde kunstwerk vraagt wel enige wiskundige kennis.

Kan ik Ars et Mathesis een geschenk aanbieden op deze verjaardag? Of zal ik het maar bij goede wensen voor de toekomst houden? Ik kan het niet laten nog even op een persoonlijk verlangen terug te komen. Enkele jaren geleden heb ik geprobeerd wat onderzoek te doen dat zou kunnen leiden tot een expositie van Kinetische Kunst. Sinds de tentoonstelling “Bewogen Beweging” in het Stedelijk Museum is er dacht ik wel weer een mogelijkheid om dit thema opnieuw aan de orde te stellen. Mijn pogingen hebben toen geen succes gehad, daarom neem ik de draad nu maar weer eens op. Vooral omdat dit onderwerp zo duidelijk vraagt om samenwerking van wiskundigen met beeldende kunstenaars. De geometrisch abstracte kunst vraagt als regel weinig wiskundige onderbouwing, de chaos-beelden werden zonder inbreng van de kunstenaar door het wiskundige programma geïnitieerd. Maar de kinetische kunst, wanneer aandacht gegeven wordt aan chaotische of gecompliceerde deterministische bewegingen, vraagt om een grondige mechanische theorie en dan voor de uitwerking van het idee een sterk creatieve inbreng van de kunstenaar en vakmanschap van de uitvoerder van het kinetische object. Mechanische beweging, magnetische velden, elektronische aansturing zijn naast de mogelijkheden van lucht- en vloeistof-stromingen ideale on-

derwerpen voor de samenwerking van Ars et Mathesis. De techniek staat niet stil, na kleur-reproducties heeft ook het bewegende beeld de mogelijkheden verkregen van brede verspreidbaarheid via videoband of DVD. Zullen we straks aan de muur het platte televisiescherm een boeiend kinetisch object laten zien? Er zijn natuurlijk al voldoende aanzetten door hedendaagse kunstenaars gegeven.

Ik wilde in dit verhaal geen namen noemen, noch van kunstenaars noch van wiskundigen en ik heb al enkele malen het mijzelf opgelegde gebod overschreden, dus noem ik nu geen namen meer, maar wie op zoek gaat zal voldoende vinden. Op Ars en Mathesisdagen, in onze steden en musea en in de gedachtenspinsels van wiskundigen. Zou in de komende tientallen jaren binnen Ars en Mathesis een initiatief kunnen opbloeien om meer aandacht te besteden aan facetten van kinetische kunst?

*F. van der Blij*



---

# een kruisverhoor

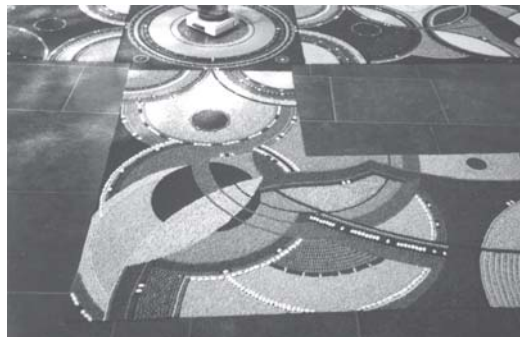
---



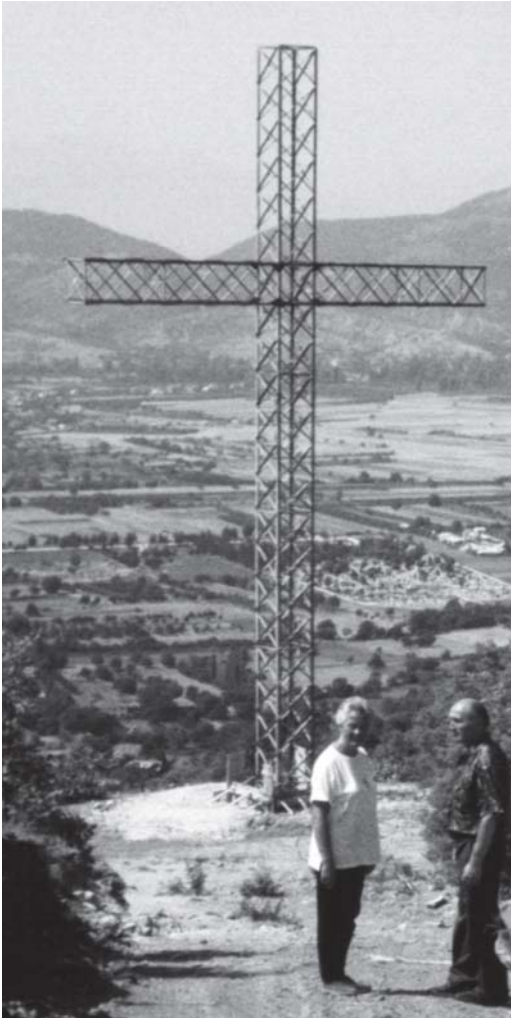
In mijn kinderjaren waren er twee kruisen, die bepalend waren voor datgene wat er in deze wereld symbool stond voor het goed en het kwaad. In die periode was de situatie dan ook zeer zwart-wit. Of er was sprake van het goede, waarvan het kruis van Christus het symbool was; liefde, verzoening, hoop en geloof behoorden in die categorie thuis. Ofwel er was sprake van het kwaad, waarvan het hakenkruis het symbool was; dat stond voor haat, vernietiging, wanhoop en ongelof. Het is een indringende ervaring om dan zestig jaar later beide kruisen in een totaal andere context weer tegen te komen op de tentoonstelling Locus Focus in Arnhem op de Sonsbeek 9 tentoonstelling, die daar in 2001 werd georganiseerd.

Het symbool van het goede, het Christelijke kruisbeeld, wordt - zie nevenstaande foto - hier dubbel weergegeven. Het is de kunstenaar Emilio Lopez-Menchero die zichzelf hangend aan het kruis weergeeft in de personen Dismas en Gestas, de slechte en de goede moordenaar, die tegelijkertijd met Christus werden gekruisigd op Golgotha. Wellicht is door de Locus van deze beelden bij de ingang van een modern winkelcentrum in Arnhem zuid ook gesymboliseerd, dat de entree van zo'n centrum voor de één de ingang tot een hemels paradijs weergeeft, terwijl het voor een ander de ingang tot een hels territorium betekent waar verleiding en verderf worden aangeboden.

Het andere kruisbeeld op Locus Focus, een swastika van Bruna Esposito, vond ik prachtig; het is opgebouwd uit granen en bonen. Hieronder is een detail afgebeeld, dat de kunstenaar in staat is om met zulke eenvoudige middelen dergelijk fraaie structuren op te bouwen is bijzonder verrassend.



Zo zie je maar dat ondanks het feit dat de fractie van de ouderenpartij in Arnhem de tentoonstelling benoemde als Larie Bombarie, er toch mooie beelden in kunnen worden gevonden door de aandachtige kijker.



Tussen deze kruisbeelden ligt voor mij zestig jaar, maar naast beide kruisen (die ook zijn terug te vinden in het overzicht op pagina 9,

ontleend aan de Grote Geïllustreerde Encyclopedie van Reader's Digest) is een veelvoud van kruistekens te ontdekken blijkens dit overzicht. En in het recente verleden werd er ook in de jonge republiek Macedonia weer een nieuw kruisbeeld opgericht zoals hiernaast afgebeeld. De kracht en sterkte van zulke symbolen is kennelijk buitengewoon groot.

Vanuit de wiskunde en de kunst zou ik er nog aan toe willen voegen: het kruis als de tweedimensionale uitslag van de driedimensionale kubus en het kruis als de driedimensionale uitslag van de vierdimensionale hyper-kubus. Deze laatste is door Salvador Dali ook gebruikt in zijn Corpus Hypercubicus, waar Christus aan dit bijzondere kruis is genageld. Hieronder weergegeven met behulp van de kubusjes met Eschermotief van Doris Schattschneider.



Het Tau kruis (ook aangeduid als kruk kruis of St. Antoniuskruis) wordt door Schoenmaekers gezien als ontstaande uit een straal en een cirkel (zie pag.9), die als ze oneindig groot worden een Tau kruis kunnen doen ontstaan.

Volgens bepaalde inzichten zouden deze verticale en horizontale lijnen mede een inspiratiebron voor Piet Mondriaan zijn geweest. Maar het is voor mij niet te traceren of Mondriaan door Schoenmaekers is geïnspireerd of dat juist Schoenmaekers zijn gedachtegoed mede ontleend heeft aan het werk van Mondriaan. Schoenmaekers ontwikkelt in zijn gedachten dan de horizontale kosmische beweging als tijd en de verticale kosmische beweging als ruimte.



M.C. Escher: *Cirkellimiet II*  
© Cordon Art - Baarn. Alle rechten voorbehouden.

Ook M.C. Escher heeft een prent gemaakt met kruisen, hij gaat uit van het maalkruis en gebruikt dit voor de hierboven getoonde prent *Cirkellimiet II*. In de serie *cirkellimieten* wil hij het begrip oneindigheid demonstreren en volgens de graficus wordt dat begrip dan goed weergegeven door vanuit het centrum van de cirkel de kruisen naar buiten toe kleiner en kleiner te maken; aan de rand zijn ze oneindig klein, maar er zijn er dan ook oneindig veel.

Escher vond dat je deze voorstelling eigenlijk op de binnenkant van een halve bol zou moeten schilderen. Volgens Bruno Ernst heeft Escher deze prent aangeboden aan de Paus om er de binnenkant van de koepel van de Sint Pieter mee te decoreren. Stel je voor, oneindig veel kruisen die boven je hoofd hangen! Maar de Paus wilde niet.

Tenslotte wil ik nog vermelden dat het maalkruis volgens de Vedische wiskunde uit India afkomstig zou zijn. Hier berekent men het resultaat van vermenigvuldigingen (waarbij beide getallen in de buurt van een macht van tien liggen) op een bijzondere manier.

Zo kun je  $98 \times 97$  berekenen door een notatie waarbij je aangeeft dat 98 twee van de honderd is verwijderd en 97 drie, op de volgende wijze:

$$\begin{array}{r} 98 - 2 \\ \quad \times 3 \\ \hline 97 - 3 \end{array}$$

Om het resultaat nu snel op te schrijven moet je kruislings 98 met drie verminderen en 97 met twee, in beide gevallen is het resultaat dan 95 en bij deze uitkomst van 9500 moet je dan het resultaat van  $2 \times 3$  optellen om de uitkomst van  $98 \times 97$  te verkrijgen, dus 9506 (reken het maar na). Tenslotte als laatste voorbeeld:

$$\begin{array}{r} 96 - 4 \\ \quad \times 6 \\ \hline 94 - 6 \\ \hline 90 \quad 24 \end{array}$$

Zo zijn we dan via de kruisen uiteindelijk weer bij de wiskunde uitgekomen.

*Quadim*





Kruis  
zwart op zilver:  
Duitse Orde  
rood op zilver:  
St. George (Joris)



Verkort of Grieks  
kruis  
zilver op  
rood: Zwitserland  
rood op zilver:  
symbool Int. Rode  
Kruis



Latijns kruis



Schuin- of  
maalkruis  
(Andreaskruis)  
zilver op blauw:  
St. Andrew  
(Andries)  
rood op zilver:  
St. Patrick



Uitgesulpt kruis



Getand kruis



Breedarmig kruis  
zwart met zilveren  
zoom: Duits kruis  
rood: jezuiten-  
kruis



Ankerkruis



Kruis van Aviz  
(Portugal)



Klaverkruis,  
Adelstankruis  
zilver op groen:  
Orde van  
St. Lazarus



Leliekruis



Ruitenkruis



Krukenkruis



Pijlkruis



Hakenkruis  
(swastika)



Keltisch kruis



(dubbel)  
Slangekopkruis



Heilig-graf- of  
Jeruzalemkruis  
(goud op zilver)



Alcántarakruis:  
(groen)  
Calatravakruis:  
(rood)



Lotharings of  
patriarchaal kruis  
(symbool  
t.b.c.-bestrijding)



Pauselijk kruis



Russisch kruis



Maltezer of  
Johannietar kruis  
(zilver op rood)



Bourgondisch of  
knoestig kruis



Herkruis kruis



Herkruis kruis  
met gepunte voet  
(Fitchy)



St.-Petruskruis



St.-Philippuskruis



Tau-, kruk- of  
St.-Anthoniuskruis



Spat-, dolk- of  
St.-Jacobuskruis



Lijdens- of  
Calvariekruis



Gevorkt of  
gespleten kruis



Hugenotenkruis  
(ontleend aan de  
H. Geestorde van  
koning Hendrik IV  
van Frankrijk)



Koptisch kruis



Egyptisch kruis  
ANKH



Hongaars kruis

---

# Alfons Kunen

---

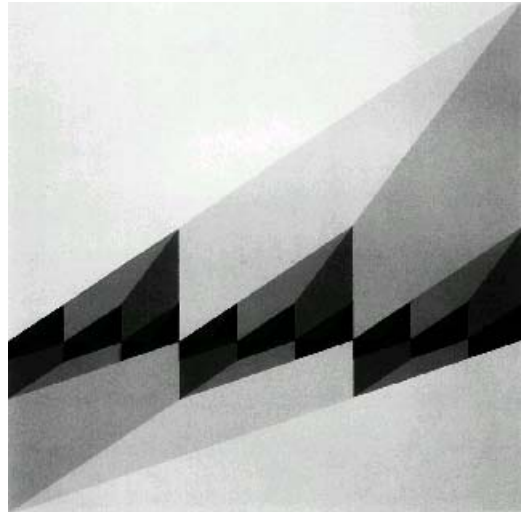
Het - in de vorige Arthesis al aangekondigde - project 'Bomen van Pythagoras' dat het Mondriaanhuis in samenwerking met Ars et Mathesis dit jaar organiseert, opent met een grote tentoonstelling over Alfons Kunen. Een betere start voor een activiteit met de ondertitel 'Concrete Kunst en Wiskunde' is niet denkbaar.

De tentoonstelling biedt een overzicht van het werk van de nu 80-jarige Kunen.

Kunen is opgeleid en werkzaam geweest als chemisch ingenieur. Ongeveer vanaf zijn 40e jaar maakt hij beelden, als amateur. Een vroeg werk uit 1966 draagt weliswaar de klassieke titel 'Torso', maar de abstrahering gaat dermate ver dat het lijkt alsof hier een oorspronkelijk organische vorm gehuld is in een wiskundig concept.

Kunen besluit in 1989 bewust dat wiskundige zelfgekozen regels voortaan zijn vormen zullen bepalen. In de 180 cm hoge 'Logarithmische Säule' uit 1989 is de wiskunde nog naakt en onverhuld aanwezig. De vierkante zuil heeft zodanige horizontale markeringen, dat een stapeling ontstaat van delen die zich verhouden als de breuken  $1/1$ ,  $1/2$ , enzovoort, tot en met  $1/9$ . Wie bekend is met de zogenaamde harmonische reeks, heeft hier de titel niet nodig. In later werk van Kunen zijn de wiskundige regels onzichtbaar aanwezig maar niettemin strenger en bepaalder en deze combinatie maakt het werk vanuit Ars et Mathesiaans standpunt extra fascinerend.

Kunen ordent zijn eigen werken in doorlopende reeksen, die elk hun eigen wiskundige

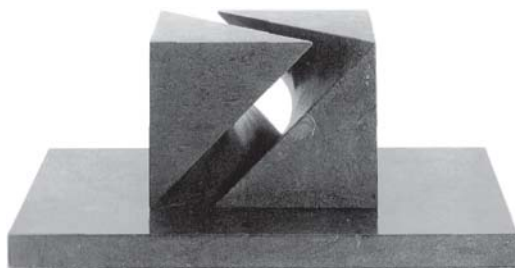


wetten hebben. Zo is er de reeks 'Transformationen'. Deze beelden hebben alle een lijn die niet expliciet zichtbaar is, maar de eigenschap heeft dat alle doorsneden loodrecht op deze lijn gelijke oppervlakte hebben. Dit is de transformatie-as in Kunen's terminologie, omdat de doorsneden van vorm lijken te veranderen als we langs de transformatie-as meegaan. Veel van deze 'Transformationen' hebben een duidelijk verticale hoofdrichting en de vloeiende vormverandering wekt weer de associatie van organische vorm, nu dus bereikt vanuit een heel ander startpunt dan bij 'Torso'.

Als illustratie is een beeld uit de reeks Kubus sculpturen opgenomen. Kunen deelt de kubus in twee gelijke delen die samen een volle kubus kunnen vormen, het snijoppervlak is een zadelvlak dat door vier zijvlakdiagonalen van de kubus gaat. De delen voldoen aan de regel van de 'Transformationen'; sterker zelfs: ze bezitten twee transformatie-assen, die in de opstelling in de illustratie horizontaal lopen. Er zijn inmiddels zeker twintig van deze ku-

bus-sculpturen, die zijn opgebouwd uit twee of vier van deze elementen, maar de onderlinge variatie is groot. Denk de twee elementen van de afgebeelde structuur maar eens met twee van de vierkanten rug aan rug gezet, waarbij een totaal ander beeld ontstaat.

Kunen gebruikt ook spiralen van allerlei aard, priemgetaltweelingen, en in zijn schilderijen van de laatste drie jaar ook fractale structuren. De beschouwingen van Kunen zelf hierbij zijn het overdenken waard. Zo zegt hij over de logaritmische spiraal dat deze niet als oorzaak maar als resultaat van natuurlijke processen gezien moeten worden, zich zo als moderne natuurwetenschapper stellend tegenover hen die de wiskunde als een min of meer bovennaatuurlijk leidraad voor de natuur willen zien, waaronder Goethe, door Kunen expliciet in dit verband genoemd. Boeiend dat Kunen juist in zijn eigen late werk de omgekeerde weg volgt, waarbij de wiskunde bewust een leidende rol wordt gegeven.



Kunen kwam tot de ontdekking dat, als hij in spiralen op een wetmatige manier driehoeken en andere figuren invoegt, er vanzelf fractalachtige structuren ontstaan, structuren dus waarvan een deel gezien kan worden als een verkleinde kopie van het geheel. Een verassende weg, die leidt tot wat ik maar het regelmaats-aspect van het verschijnsel fractal noem. In de tweede illustratie is deze kant van Kunen's latere werk goed zichtbaar.

*Aad Goddijn*

*expositie in het Mondriaanhuis (Kortegracht 1, Amersfoort) - 21 juni tot 27 juli 2003*

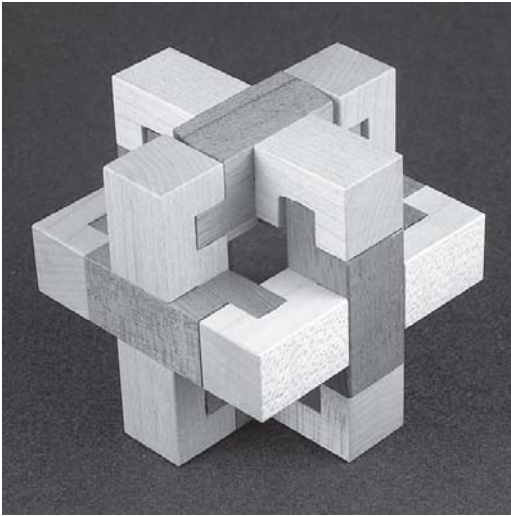
---

## het ruitentwaalfvlak en Ap-Art

---

In een vorig artikel<sup>1)</sup> is Ap-Art geïntroduceerd (ook wel “the sculptural art that comes apart”) en zijn voorbeelden getoond van fraaie geometrische objecten die op een niet direct voor de hand liggende manier uit elkaar te halen zijn. In die gevallen is het doorzien en hantieren van het kunstwerk de sleutel tot de appreciatie ervan. In dit vervolg komen een aantal ontwerpen aan de orde waarbij het ruitentwaalfvlak het geometrische uitgangspunt is.

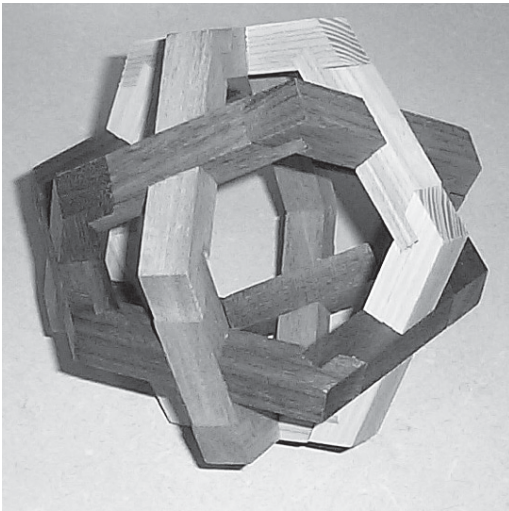
Een nieuw ontwerp kan ontstaan door op een andere manier naar een bestaand object te kijken. Dit overkwam mij toen ik een exemplaar maakte van de “Twelve piece twist burr” van een onbekende ontwerper (figuur 1). Ik zag een denkbeeldige kubus omsloten door drie elkaar snijdende “ringen”. Elke ring is een vierkant met zijden die loodrecht staan op de zijden van de zijvlakken van de denkbeeldige kubus. Als je er op die manier naar kijkt is de



*figuur 1 - Twelwe piexe twist burr*

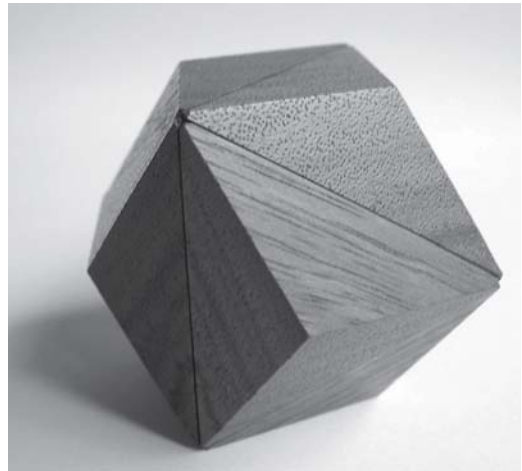
vertaling van dat concept naar andere lichamen een stap die snel gezet is. Het blijkt mogelijk het ruitentwaalfvlak te omsluiten met vier elkaar snijdende zeshoekige ringen en het ruitendertigvlak met zes elkaar snijdende tienhoekige ringen. Als eerste om te realiseren heb

*figuur 2 - Theo's twist*



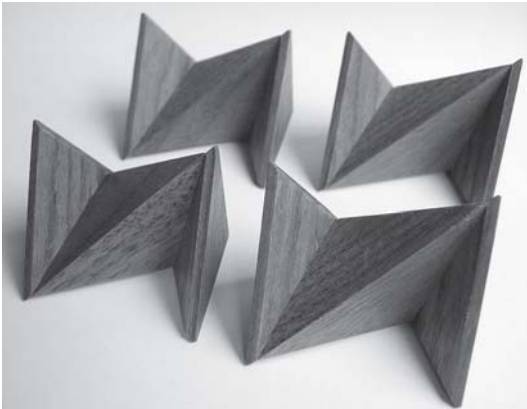
ik gekozen voor het ruitentwaalfvlak vanwege het kleinere aantal elementen en de betere samenhang van de ringen (figuur 2) en dat object heb ik "Theo's Twist" genoemd.

Om niet alleen iets moois voor het oog maar ook een uitdaging voor het brein te maken heb ik elke zeshoek in een andere kleur hout uitgevoerd. Dat betekent dat het in elkaar zetten in een met overleg en vooruitziende blik gekozen volgorde moet gebeuren om als laatste het slot in de correct gekleurde constructie te kunnen plaatsen. Dit ontwerp heeft meegedaan aan de Design Competition van de International Puzzle Party gehouden in Antwerpen in Augustus 2002<sup>2)</sup>.



*figuur 3a - Quadode geheel*

Het ruitentwaalfvlak blijkt als uitgangspunt voor Ap-Art ontwerpen ruim toegepast te zijn. Verassend vind ik "Quadode" van ontwerper Viktor Genel, een samenhangende dissectie van vier gelijke elementen (figuur 3). Een realisatie waarbij het ruitentwaalfvlak is verdeeld in drieën is ontworpen door Akio Ya-



*figuur 3b - onderdelen Quadode*

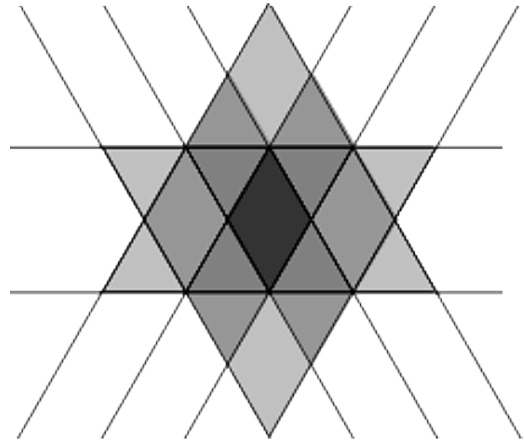
mamoto en heet “The Hesperides”. Deze constructie kan half-samenhangend op een voetstuk worden gezet en is dan een boeiende sculptuur (figuur 4).

Stervormen afgeleid van regelmatige lichamen zoals dodecaëder en icosaeëder zijn ons enig-

*figuur 4 - The Hesperides*

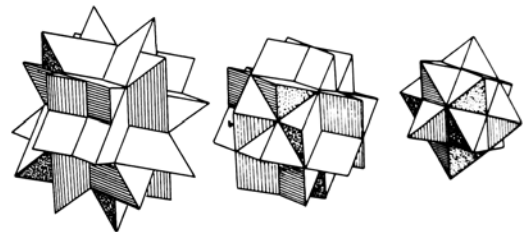


zins vertrouwd. De kleine sterdodecaëder is door M.C. Escher gebruikt in zijn prenten “Zwaartekracht” (1952) en “Orde en Chaos” (1955)<sup>3)</sup>. Minder bekend zijn de stervormen met het ruitentwaalfvlak als basislichaam. Dit zijn prachtige sterren, ook weer met identieke zijvlakken, maar dat zijn nu geen regelmatige veelhoeken. In figuur 5 zijn in het stellatiepatroon van het ruitentwaalfvlak de vormen van deze zijvlakken voor de ordes 0, 1, 2 en 3 in steeds lichtere grijsinten aangegeven.



*figuur 5 - stellatiepatroon ruitentwaalfvlak*

Figuur 6 toont afbeeldingen van de stervormen, links de derde stervorm, in het midden de tweede en rechts de eerste stervorm.

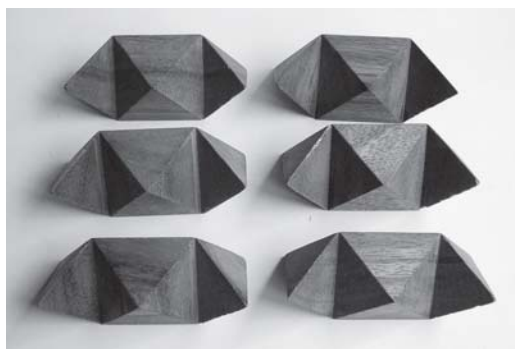
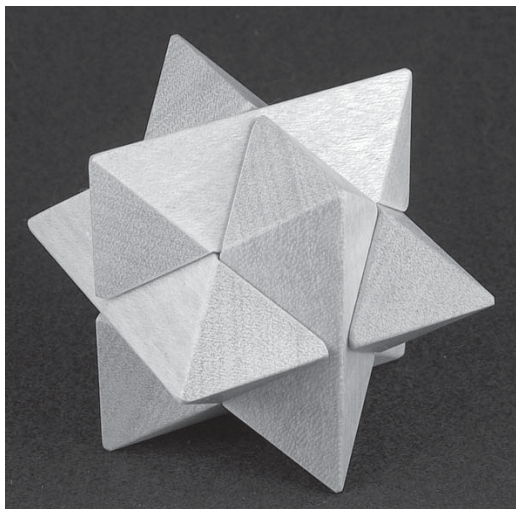


*figuur 6 - stervormen*

Ook van deze sterren bestaan nogal wat samenhangende constructies, die meestal uit zes elementen bestaan. Deze zijn zelf weer uit een beperkt aantal delen samengesteld. Bouwsteen kan in alle gevallen de ruitvormige pyramide zijn die ontstaat als een zijvlak van het ruitentwaalfvlak wordt verbonden met het centrum. Deze pyramides kunnen zo aan elkaar worden gevoegd dat een prisma ontstaat met een gelijkzijdig driehoekige doorsnede. Met deze prisma's en dus ook met de pyramides is de ruimte perfect te vullen. Twee pyramides met de bases tegen elkaar vormen een samengedrukte oktaëder, zes oktaëders vormen weer een ruitentwaalfvlak. De eerste stervorm kan een samenstel zijn van zes gelijke stukken. Een stuk bestaat dan uit een samengedrukte oktaëder met aan weerszijden een ruitenvormige pyramide (figuur 7).

Hogere stervormen ontstaan door aan de pyramides van deze stukken bij elke stap aan weerszijden een pyramide toe te voegen. De

*figuur 7a - eerste stervorm geheel*

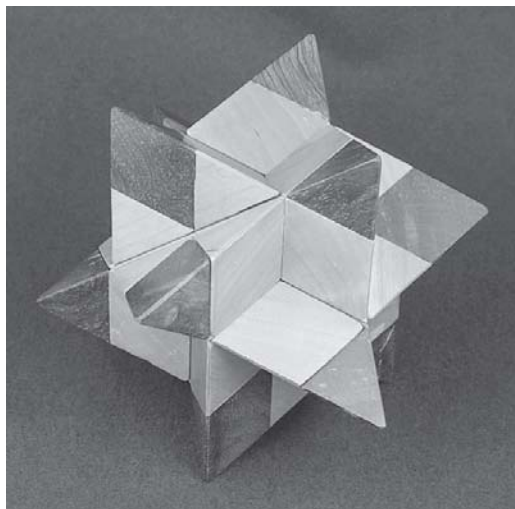


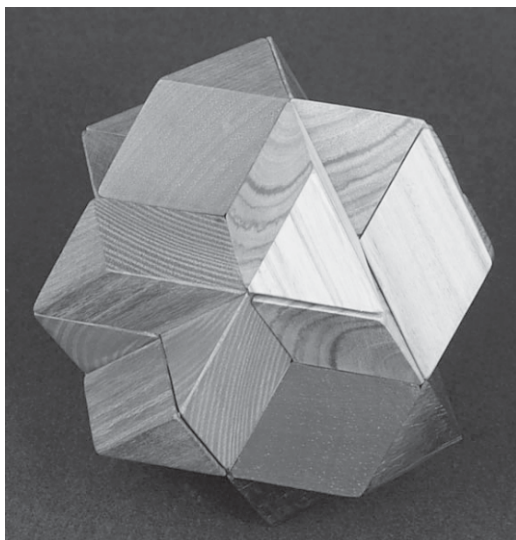
*figuur 7b - stukken eerste stervorm*

stukken bestaan dan dus uit een oktaëder met twee afgeschuinde driehoekige prisma's. In figuur 8 zijn aldus opgebouwde realisaties van een tweede en derde orde ster afgebeeld.

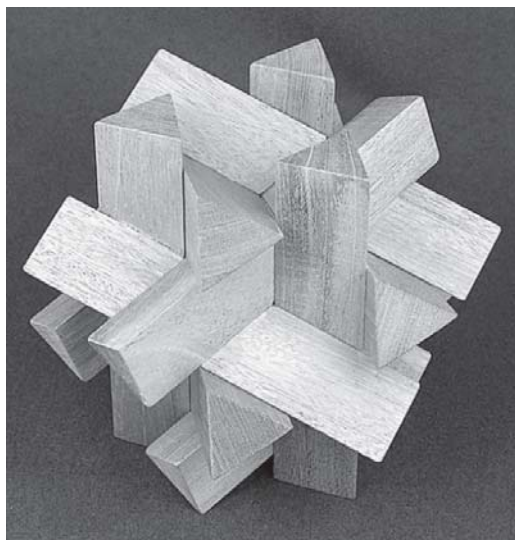
Al deze constructies zijn uitgebreid onderzocht door Stewart Coffin die talrijke ontwerpen op zijn naam heeft staan<sup>4</sup>. Wat mij nog restte was in gedachte de prisma's tot in het oneindige te verlengen en te bezien of de resulterende

*figuur 8b - derde stervorm*





figuur 8a - tweede stervorm



figuur 9 - prismabundel

figuur in een samenhangende constructie te ontleden was. De oneindige orde ster is een bundel van twaalf oneindig lange prisma's liggend langs de zijden van het ruitentwaalfvlak. Ook voor dit object had Coffin al meerdere constructies bedacht, vanzelfsprekend met eindige afmetingen. Toch is het ook mij gelukt een nieuwe oplossing te vinden en wel één waarbij binnen de bundel een holle ruimte ontstaat waarin het twaalfvlak normaal zit. Er zijn ook weer zes stukken en de prisma's zijn buiten de bundel afgekort (figuur 9).

*Theo Geerinck*

#### noten

1. *Arthesis*, jaargang 15 nummer 2, pag. 5-7.
2. [http://www.johnrausch.com/Design Competition/2002/entries.htm](http://www.johnrausch.com/Design%20Competition/2002/entries.htm)
3. *Leven en werk van M. C. Escher*, J. L. Locher (red.); Meulenhoff, 1981
4. *The Puzzling World of Polyhedral Dissections*, Stewart T. Coffin; uitgave Oxford University Press 1990

#### CWI exposities

Van begin juni tot half augustus 2003 is de Ars et Mathesis vitrine in het Amsterdamse CWI gewijd aan Reutersvärd en zijn onmogelijke figuren. Daarna is er digitale grafiek van Ineke Lambers te zien.

#### wijziging redactie-adres

In het colofon-kader op pagina 2 is het nieuwe adres te vinden van Bart Heukelom, die onlangs is verhuisd. Ook naar dit nieuwe adres kunt U onverminderd bijdragen voor *Arthesis* blijven sturen.

---

# kunst en wiskunde

---

Toen ik iets meer dan 20 jaar geleden aan Prof. F. van der Blij voorstelde om een stichting in het leven te roepen die het grensgebied van kunst en wiskunde zou verkennen en promoten had hij niet zoveel vertrouwen in het plan. Een soortgelijke poging had hij al gedaan. Er was subsidie voor gevraagd en er werd iemand aangenomen om dit gebied te verkennen. Ik kreeg een hele stapel A4-tjes mee met de resultaten van dat speurwerk.

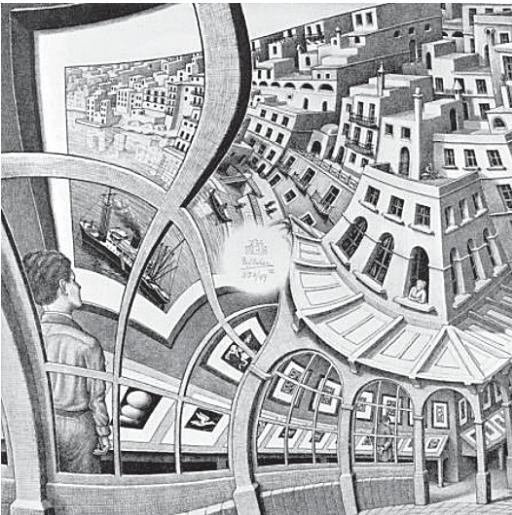
Mijn ervaring met het oprichten van de volkssterrenwacht Simon Stevin en De Zonnewijzer-kring wezen echter een ander pad, dat hier wellicht kon leiden tot een levensvatbare stichting. En dat is ook gebeurd: na 20 jaar zijn er ongeveer 200 donateurs, er zijn belangrijke tentoonstellingen gehouden, er werden enige

boeken uitgegeven; ons blad *ARTHESIS* is aan haar 17de jaargang bezig; en we hebben een uitgebreide en wisselende *INTERNETSITE*. De jaarlijkse bijeenkomst, waarop veel tentoongesteld wordt, trekt met zijn gevarieerde lezingen en demonstraties volle zalen. Maar na 20 jaar moeten we constateren, dat het niet zo duidelijk is wat het raakvlak van kunst en wiskunde nu eigenlijk is. Laten we eens twee voorbeelden uit de beeldende kunst bekijken en wel: schilderijen, tekeningen, grafisch werk.

Ten eerste de hiernaast afgebeelde *PRENTE-  
TENTOONSTELLING* van Escher. De prent ontstond uit nieuwsgierigheid naar wat er op het tekenvlak zou gebeuren als je het vlak ringvormig zou laten uitdijen. Dit is in wezen een puur wiskundige vraagstelling. Escher koos een vierkant waarin dit zou moeten gebeuren: van rechts onder naar links gaande wilde hij een uitdijning van 4 maal realiseren. Een vierkante centimeter van het tekenvlak moest dus tot 16 vierkante centimeters uitgerekt worden als het de linkerzijde van het vierkant bereikt had. De uitdijning moest ook op dezelfde manier verder doorgevoerd worden langs de zijden van het vierkant. Rondgaande werd het beginpunt weer bereikt, maar daar was de vierkante centimeter uitgegroeid tot meer dan 6,5 vierkante meter!

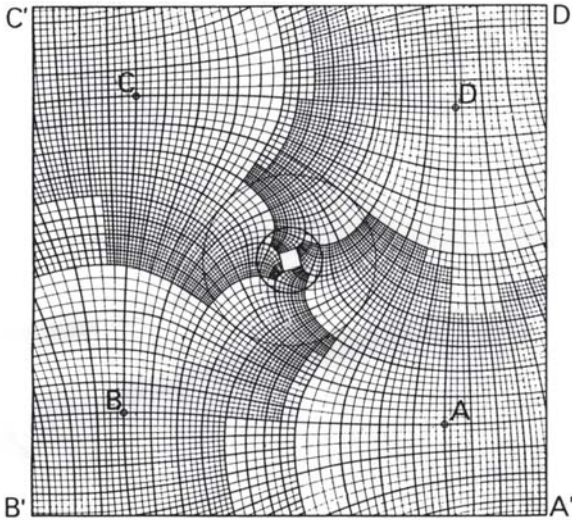
Na deze overweging zou het voor de hand liggen dat Escher het idee zou hebben laten varen. Een krankzinnig idee dat je zoiets in beeld zou kunnen brengen! Escher ging toch door.

*M.C. Escher: Prentententoonstelling*  
© Cordon Art - Baarn. Alle rechten voorbehouden.





Hij probeerde eerst vierkantjes te vergroten; met rechte lijnen werden die echter zodanig vervormd dat het “vierkante karakter” verloren ging. Daarom stapte hij over op gekromde lijnen. Zo kwam met veel overleg en gepruts een interessant netwerk tot stand.



Dat ziet er heel wiskundig uit, ofschoon Escher alleen zijn intuïtie en nauwelijks enige wiskundige voorkennis gebruikte. Die wiskundekennis was overigens ook maar matig: hij had wiskunde op de HBS gehad en was daarin allesbehalve een uitblinker.

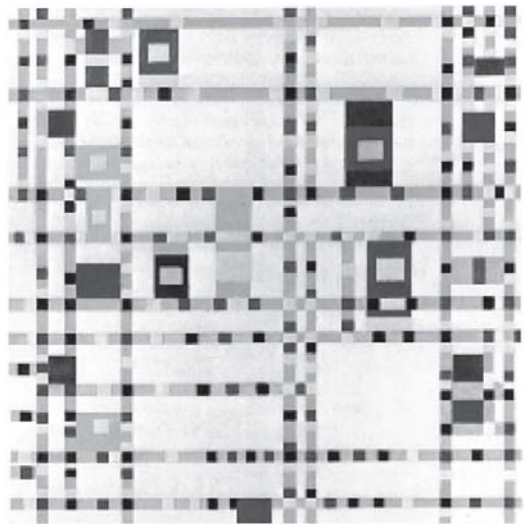
Nu kwam het moeilijkste : hoe kan ik dit geval leven inblazen, zodat er een prent ontstaat. Dit bleek een lang en moeizaam proces, waarvan Escher me vertelde dat het hem uitgeput had. Was dit nu de Ars, die na de Mathesis van het netwerk kwam ? Ik durf er geen uitspraak over te doen. Ik vond de prent aanvankelijk niet mooi omdat op de linkerhelft een weinig elegant gekromd kruis de prent domineerde. Later is de prent voor mij het knapste en meest indrukwekkende werk van Escher's

hele oeuvre geworden; dus toch Ars!

Over die witte vlek in het midden van het vierkant was Escher heel duidelijk: “Ik had nog wel iets verder kunnen gaan, maar dan werd het zó klein dat er niets meer aan te tekenen viel.”

Hoeveel meer er nog in Escher's prentententoonstelling verstopt zat werd vorig jaar ontdekt door Prof. H. Lenstra toen hij Escher's netwerk analyseerde en er heel veel mathesis op losliet. Juist in dat witte vlekje kon de prent zich eindeloos voortzetten om in geroteerde vorm telkens weer volledig terug te keren. Heel wonderlijk om dit op een filmpje te zien gebeuren. Escher zou er enorm van genoten hebben. (Zie ook links op de Ars et Mathesis site). Samenvattend kunnen we zeggen dat in *Prentententoonstelling* Ars en Mathesis wel heel erg verstrengeld zijn.

Dan het andere werk, *BROADWAY BOOGIE WOOGIE* van Mondriaan (1942-43), hieronder noodgedwongen in zwart/wit afgebeeld.



Mondriaans werk, vooral na 1930, doet erg wiskundig aan: bijna alle schilderijen zijn binnen het kader van een vierkant gevuld met de eenvoudigste wiskundige figuren (meestal vierkanten). Veel van dit werk lijkt gemaakt op ruitjespapier. Het sobere kleurgebruik, vrijwel altijd primaire kleuren, benadrukt de illusie van een mathematische inspiratie.

Maar de Mathesis is wat mij betreft in deze werken slechts schijn. Het was niet Mondriaans inspiratiebron, noch zijn bedoeling. Het kwam voort uit een behoefte aan maximale abstractie. Het boeit en men mag er allerlei kunsthistorische overwegingen aan wijden. Zo las ik bij Georg Schmidt: *“De kunst van Mondriaan is de meest sublieme wijze waarop een geestelijk niveau, een levenshouding aanschouwelijk gemaakt kan worden, zij is de zuivere belichaming van het evenwicht tussen elementaire tegenstellingen, zowel psychische als fysieke.”*

---

## logo met vaart

---

Een laatste wiskundig logo gespot door Van der Vaart. Hou de vaart er in en stuur voorbeelden van wiskunstigheden uit de dagelijkse omgeving naar de Arthesis-redactie, zodat deze rubriek een vervolg kan krijgen.



U herkent het dilemma:

Heeft Mondriaan's kunst iets met wiskunde te maken? Heeft Escher's prent die we hier besproken hebben iets met kunst te maken? Aan dat laatste wordt nauwelijks meer getwijfeld, maar dat was heel anders toen hij na 1937 zijn eerste geestelijke ontdekkingsreizen begon. Kunstcritici die enige aandacht aan zijn werk besteedden hadden er grote moeite mee.

Er zijn nog andere zaken die mij bij het terugkijken op 20 jaar Ars et Mathesis opvallen. Er is weinig aandacht besteed aan de grensgebieden met bijvoorbeeld muziek, architectuur, letterkunde. Er zijn wel interessante pogingen gedaan en het bestuur heeft haar best gedaan, om zowel in Arthesis als op de jaarlijkse bijeenkomsten ook deze kunstuitingen tot haar recht te laten komen. Wat zal de toekomst brengen?

Bruno Ernst

---

## >betalingsherinnering<

---

Aan de betalingsoproep in de vorige Arthesis heeft een vrij groot deel van de donateurs nog geen gehoor gegeven. Daarom een herhaald verzoek aan wie dat nog niet deed om de *donateurs-bijdrage voor 2003* alsnog te voldoen. Wellicht inspireert het lustrum U zelfs tot een wat hogere donatie dan het minimumbedrag van 15 euro. Mocht U uw *donatie voor 2002* nog niet hebben betaald, dan verzoeken we U dringend ook die alsnog over te maken. Zie voor de wijze van betalen verder het informatiekader op pag. 19. Gaarne eigen naam en adres duidelijk vermelden, plus het jaar/de jaren waarvoor U betaalt (2002 en/of 2003).



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 onder meer door tentoonstellingen, publicatie van boeken en artikelen, het uitgeven van het blad 'ARTHESIS' en het organiseren van een jaarlijkse ARS ET MATHESISdag (diverse voordrachten gecombineerd met een dag-expositie waar werk van velerlei exposanten is te bekijken).

**donateurs:** Donateurs (minimum donatie € 15,- per jaar) ontvangen Arthesis en hebben gratis of tegen gereduceerd tarief toegang tot de jaarlijkse Ars et Mathesisdag. 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; Beverodelaan 205, 6952 JH Dieren  
tel. 0313-413307; email: [toosenhenk@planet.nl](mailto:toosenhenk@planet.nl)

**secretariaat:** A. Goddijn; ws. Nejo, Dijkgracht 18, 1019 BT, Amsterdam  
email: [A.Goddijn@fi.uu.nl](mailto:A.Goddijn@fi.uu.nl)

**aanmelding als donateur, adreswijzigingen, bestellingen:**  
Ineke Lambers; Noorderkroon 77, 9301 JW Roden  
tel. 050-3601301; email: [ilambers@wxs.nl](mailto:ilambers@wxs.nl)

**Internet:** <http://www.arsetmathesis.nl>

### Ars et Mathesisproducten

**verkrijgbaar:** Sangaku-kwartet [sk], Sangaku-poster A3 of A4 [sp], Sangaku-leliekaart [slk], Sangaku-lelieposter A3 of A4 [slp]; nederlands of engels [n of e]; **nieuw:** kwartet "orde-chaos" met recent werk van Monika Buch [bk]; A&M poster A3 of A4 [amp], A&M knoop-kaart [amkk], A&M letterkaarten [amlk], A&M jubileumkaart 1998 ("luchtkubus") [amjk], A&M jubileumposter A3 of A4 [amjp]; losse nummers Arthesis vanaf jaargang 14 [art/jaargang/nr]; set van 2 verzamelposters 'A&M-kunst' op hoogglanspapier A3 of A4 [vp].

**prijzen:** kaarten (set van 4) € 5 , poster A4 € 2,50, poster A3 € 6, nummers Arthesis € 3,50; voor toezending A3 posters plus € 2,50, overig plus € 1,20; set van 2 posters vp: A3 € 14/toezending € 5, A4 € 8/toezending € 2.

**bestelwijze:** door overmaken van het totaalbedrag op giro nr 1315269 t.n.v. J.J. Lambers-Hacquebard, na bericht per post of email aan Ineke Lambers (adres zie boven) onder vermelding van 'AM-bestelling', en opgave van gewenste aantallen en soorten producten en het adres waar de bestelling naar toe moet worden gezonden. Gebruik s.v.p. de hierboven tussen [ ] vermelde codes.

