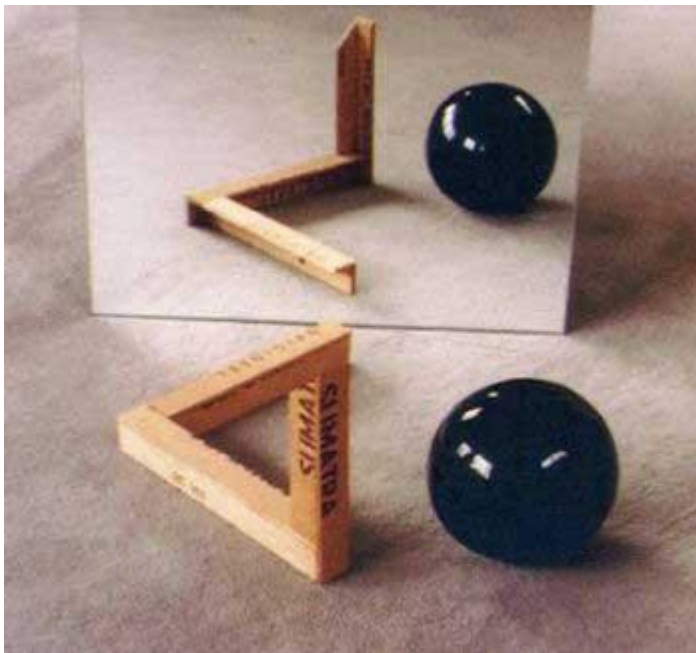


PROBLEMEN OPLOSSEN? WEES ZUINIG MET WISKUNDE!

Op de foto in figuur 1 ziet U een onmogelijke driebalk en het spiegelbeeld van het zelfde object. Bij het maken van zo'n voorwerp moeten de verticale plankjes (hier gemaakt van sigarenkistjeshout) aan de bovenkant schuin afgesneden worden om te zorgen dat het uiteinde precies kan aansluiten bij het verderop liggende horizontale balkje. Dat luistert heel nauw, anders komt de illusie niet tot stand.

figuur 1



Er is mij al dikwijls gevraagd hoe ik de hoek berekend heb waaronder de verticale plankjes afgezaagd moeten worden (*zie ook de column: **Hoe maak je zo'n NON-ding**, van november 2002*).

Die hoek is echter helemaal niet berekend. Waarom moeilijk doen, als je het doel eenvoudiger kunt bereiken?

Er kwam geen wiskunde bij te pas: het voorwerpje stond ongeveer één meter van mij af op een tafel en ik keek er met één oog naar. Mijn vrouw tekende met een viltstift streepjes op het opstaande plankje op de plaatsen die ik aangaf. Daarna tekende ik lijntjes op het balkje en sneed met een stanleymes de schuine stukjes eraf. Als de zaak bij controle visueel niet helemaal aansloot, was dat gemakkelijk te corrigeren door iets meer weg te snijden.

Ik zou een boekje vol kunnen schrijven over het overbodig gebruik van wiskunde en van geavanceerde wiskunde waar met de meest simpele mathematica een zelfde resultaat te bereiken is.

Maar wat heeft dit met KUNST te maken?

Daarvoor moet ik U meenemen naar een smalle straat in Rome. Geklemd tussen andere gebouwen ziet U daar de facade van een niet al te grote Jesuïetenkerk: de **Chiesa di Sant' Ignazio**. Gaat U de kerk in, dan wacht U een grote verrassing. Van binnen lijkt de kerk veel groter en hoger dan van buiten. Dat komt omdat meer

dan de helft van de muren niet van steen is. Het is een geschilderde illusie: het grootste gedeelte van de kerk bestaat uit verf! Het schip van de materiele kerk is vrij laag en afgedekt met een tongewelf. De stenen kolommen aan de muur gaan naadloos over in de op het tongewelf geschilderde kolommen, die nog twee verdiepingen hoger gaan. Daar houden ze op en we kijken ... in de open lucht: de kerk heeft geen dak, geen afsluiting!

figuur 2



Om de illusie goed te ondergaan moet men in het midden van de kerk gaan staan; een cirkelvormige marmeren steen geeft de juiste plaats aan. Figuur 2 is een foto genomen vanuit dit standpunt, maar deze foto kan het imposante werk niet tot zijn recht laten komen: U moet zelf naar Rome! Ik heb de foto dan ook alleen maar opgenomen om U te laten zien waarover ik het heb. Figuur 3 geeft een detail van de rechterbovenhoek.

figuur 3



Dit magistrale werk is uit nood geboren. De Jesuïeten wilden een waardige kerk wijden aan hun stichter de H. Ignatius van Loyola. Maar de beschikbare ruimte was krap bemeten. Hij mocht ook niet hoog worden, want dan zou de erachter liggende bibliotheek nauwelijks meer daglicht krijgen en... het beschikbare geld was beperkt.

De schilder [Andrea Pozzo](#), die in 1665 op 23-jarige leeftijd bij de Jesuïeten was ingetreden, kwam met een oplossing die geheel in de lijn lag van de illusionistische schilderijen die hij voor verschillende kerken had uitgevoerd.

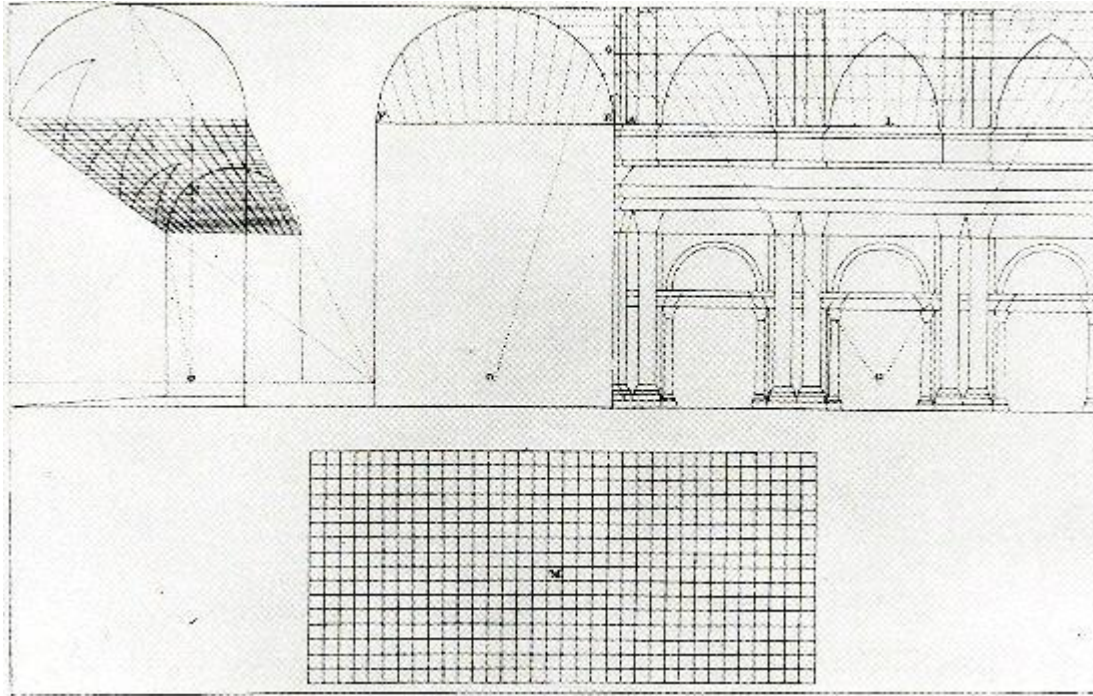
Hij zou het tongewelf zó beschilderen, dat het leek of de kerk twee verdiepingen hoger was en uitzicht gaf op de hemel. Na veel weerstand van vakgenoten en medebroeders werd zijn plan goedgekeurd. Het werk begon in 1691 (Pozzo was toen 50 jaar) en werd in 1694 voltooid.

Hoe Pozzo te werk ging beschrijft hij in het eerste deel van zijn boek: *Prospettiva de pittori e architetti*, een uitvoerige verhandeling over perspectief, waarin hij onder andere constructies geeft voor het maken van schijnkoepels.

Eerst maakte hij een tekening van het tafereel zoals de toeschouwer het vanuit de kerk moest zien. Op deze tekening bracht hij een netwerk van vierkanten aan.

Daarna liet hij op de hoogte van het tongewelf een netwerk van touwen spannen (zie figuur 4) met hetzelfde aantal vierkanten als op zijn tekening.

figuur 4



In het midden van de vloer van de kerk bevestigde hij een lang touw en trok het strak tegen het tongewelf, waarbij het touw precies langs een hoekpunt van een vierkant getrokken werd. Dan werd op het tongewelf de plaats gemarkeerd waar het touw het tongewelf raakte. Deze procedure herhaalde hij voor de hoekpunten van alle vierkanten.

Door de punten op het tongewelf met elkaar te verbinden ontstond de projectie van de vierkanten uit zijn tekening op het tongewelf.

Daarna begon pas het schilderwerk op de sterk vervormde "vierkanten" op het gewelf.

Wat was ik graag in Rome geweest toen Pozzo in de Sant' Ignazio werkte! Al dat gesjouw met touwen, ladders en stellages, het mengen van de verf in grote emmers en het schilderen met kwasten als bezemstelen. En dan boven op zo'n stellage de kleine figuur van de schilderende Pozzo...

De clou van dit verhaal is: hoewel Pozzo een goed mathematicus was, getuige zijn verhandeling over perspectief, gebruikte hij geen meetkundige constructie om het netwerk van vierkanten op het cilindrische gewelf te tekenen. Hij koos voor een heel eenvoudige methode die hem met zekerheid tot het beoogde doel bracht.

Problemen oplossen?... Wees zuinig met wiskunde!