

Eschers patronen

Op het grensgebied van natuurkunde en wiskunde maakte Maurits Cornelis Escher (1898-1972) 'vlakverdelingen' waarin symmetrie en (on)eindigheid een cruciale rol spelen. Het ging daarbij meestal om patronen vol zich herhalende dierfiguren in een 2-, 3-, 4- of 6-tallige symmetrie. 'Kristallografie in het platte vlak', zo werd zijn werk ook wel getypeerd. Eschers associaties echoën ideeën van de bedenker van de molecuultheorie, Isaac Beeckman: zijn dieren (in 2D) herinneren aan diens moleculen (in 3D).

Maurits Cornelis (Mauk) Escher werd geboren in Leeuwarden als zoon van een civiel ingenieur, die ook in Japan en het toenmalige Nederlands Indië actief was; een wereldreiziger kortom. Op de middelbare school (Arnhem) was Mauk geen hoogvlieger, al raakte hij vertrouwd met het maken van linsneden. Ook als student Bouwkunde (Delft) boekte hij nauwelijks succes. In 1919 switchte hij naar de School voor Bouwkunde en Versierende Kunsten in Haarlem, waar het klikte met de docent Samuel Jessurun de Mesquita, schilder en graficus. Houtsnede werd voor Escher een lievelingsvak. Net zo ongedurig als zijn vader, trok Mauk naar Italië en Spanje. In Granada raakte hij geboeid door de symmetrieën van de complexe islamitische mozaïeken in het Alhambra. Hij reproduceerde een ervan op millimeterpapier, voor hem een nieuw materiaal. Eschers 'Vlakvullingen' dateren van 1920-21; ze tonen mensachtige figuren verwerkt in een ruitvorm. Medio jaren dertig kwamen de eerste 'Vlakverdelingen' tot stand, met dank aan het inmiddels onmisbaar geworden millimeterpapier. De term 'Vlakverdelingen' (Duits: 'Planteilungen') als zodanig was niet nieuw: in 1923 - en daarvoor, in 1910 - had Friedrich Haag (1856-1941) er uitgebreid over geschreven in het *Zeitschrift für Kristallografie*. De invloed van Mauks halfbroer Berend, hoogleraar Geologie in Leiden en auteur van een standaardwerk over kristallografie (1935) lijkt hier onmiskenbaar. Voor ons van belang is dat Escher voor de bouwsteentjes van zijn vlakken dierfiguren gebruikte: vissen, reptielen en vogels, maar ook



Figuur1. Maurits Cornelis Escher, Zelfportret, krabtekening, 1943

fantasiedieren, mensen en... schelpen. Het begon, nog in Rome in 1926-27, met identiek gevormde hondachtige figuren in rood, groen

en wit, in een zodanig patroon dat, zoals Haag het uitdrukte, er geen lege ruimte overblijft en de omgeving van elk element dezelfde is. De

geometrie was gedefinieerd door het parallellogram. Vanaf 1936 volgden mensachtigen, eekhoorns, vissen, libellen, krokodilachtigen in vierkanten, rechthoeken, zeshoeken en ruiten.

De later bekende reptielen verschenen in 1939 op het toneel, als uitwerking, lijkt het, van de krokodillen van even tevoren. 'Mengsels' van afwisselend vissen en vogels kwamen uit in 1938; torren, mieren en schelpen volgden in 1941. Een onwaarschijnlijke collectie van fantasiedieren, met – vindbaar na enig zoeken – twee man- en twee vrouw-figures, wordt in 1951 vastgelegd. Ook overgangen – 'metamorfosen' – van vogels in vissen, of omgekeerd, komen voor. Escher, de 'homo ludens' van de toenmalige grafici, had zijn roeping gevonden. Zijn systematische aanpak blijkt wel uit de tabellarische administratie van zijn creaties in bewaard gebleven schriften, waarin ook de symmetrie-assen worden benoemd. Als vanzelf probeert hij ook niet-Euclidische oppervlakken, zoals cylinder en bol, als ondergrond en staat ook variatie in grootte toe, van het zichtbaar grote tot het oneindig kleine.

In het gebruik van op dier en mens geïnspireerde motieven ligt een interessante gelijkenis met het denken van de 17e-eeuwse natuurfilosoof Isaac Beeckman (1588-1637), de uitvinder van de molecuultheorie. Volgens Beeckman bestaat een stof uit onderling (nagenoeg) identieke deeltjes, opgebouwd uit 'atomen'. Die secundaire deeltjes noemde hij in zijn Latijn 'homogenea physica', oftewel 'fysische homogenea' (een term ontleend aan Euclides). De bouwsteentjes daarvan bestaan in vier soorten: Aarde, Water, Lucht en Vuur, overeenkomend met de klassieke vier elementen. Elke stofsoort heeft eigen 'homogenea' opgebouwd uit bepaalde aantallen van de vier atoom-soorten, verenigd in een karakteristieke structuur. Hij vergelijkt die 'homogenea' met dieren op ons niveau. Ook dieren bestaan, in eerste benadering, uit vier soorten onderdelen: koppen, rompen, armen en benen, in bepaalde aantallen en een specifieke structuur. Hetzelfde geldt voor de 'homogenea' – lees: de moleculen – van stoffen. Een hoeveelheid water bestaat dus uit één soort 'homogenea', net als een



Figuur 2. Maurits Cornelis Escher, Reptielen in Vlakverdeling No 56 (Baarn, 1942). Het 3-kleurige patroon wordt gedefinieerd door 2-tallige symmetrie-assen; vergeet men de kleur dan gaat het om 6-tallige assen

aluin-kristal, al gaat het om verschillende stoffen en dus verschillende 'homogenea'. Dier-soorten zijn 'discreet' van aard, kennen geen overgangsvormen, en hetzelfde geldt voor stofsoorten. De drie dimensies van het water of het aluin zijn dus gevuld met 3D-'homogenea', in principe zonder lege tussenruimte. Lost men zo'n kristal op in een hoeveelheid water, dan is het resultaat een 'mengsel' van water-'homogenea' en aluin-'homogenea'. Een klassiek fysisch-chemische stoftheorie dus. Een aluin-kristal kan men dan zien als een stapeling van aluin-'homogenea' in een vast 3D-patroon. Ook de kristallografie is dus in het geding. ●

Met dank aan The M.C. Escher Company (Baarn).



BRONNEN

- Escher, M.C. (1958). *Regelmatige vlakverdeling*, Utrecht: Stichting De Roos (herdruk, Haags Gemeentemuseum, 1985).
- MacGillavry, C.H. (1965). *Symmetry aspects of M.C. Escher's periodic drawings*, Utrecht: Oosthoek (herdruk, New York: H.N. Abrams, 1976).
- Kubbinga (1989). Stof en vlak: Beeckman en Escher, in: *De Gids* 152 (4) 290-293.