

EEN VIERKANTE CIRKEL EN HET EI VAN COLUMBUS

Een vierkante cirkel is een contradictie. Zoiets bestaat niet.

En dat ei van Columbus: een ei dat op een vlakke ondergrond op zijn punt kan staan, ook niet. Het valt altijd om. Volgens een verhaal uit 1565 liet Columbus zien hoe dat wél kon: *Hij was in gezelschap van Spaanse edelen en iemand maakte de opmerking dat een ander Amerika (hij zei natuurlijk India) wel ontdekt zou hebben, als Columbus dit niet gedaan had. Columbus vroeg om een ei en daagde de man uit dit op zijn punt op tafel te zetten zonder dat het om zou vallen. Het lukte hem niet en ook de anderen die het wilden het proberen slaagden er niet in. Toen nam Columbus het ei, tikte voorzichtig de punt op het marmeren tafelblad en....., het ei bleef staan.*

De les was duidelijk: als je eenmaal weet hoe het moet zijn alle dingen gemakkelijk.

Een vierkante cirkel ook?

Daarvoor gaan we terug naar 1959. In Stockholm moest de binnenstad gemoderniseerd worden. Er was een groot rechthoekig plein met een cirkelvormige vijver in het midden. Het probleem was: hoe moeten de rijbanen rond het plein lopen zodat de beste doorstroming van het verkeer mogelijk is? Er kwamen voorstellen die niet voldeden, tot de stadsarchitect (Helldén) zijn vriend, de Deense wiskundige en bekende dichter Piet Hein, de puzzel voorlegde.

Deze kwam meteen met curven die in 1818 door de wiskundige Gabriël Lamé onderzocht waren:

$$\left| \frac{x}{a} \right|^n + \left| \frac{y}{b} \right|^n = 1$$

Lamé ging uit van de vergelijking van de cirkel:

$$x^2 + y^2 = r^2$$

en van de ellips:

$$(x^2/a^2) + (y^2/b^2) = 1$$

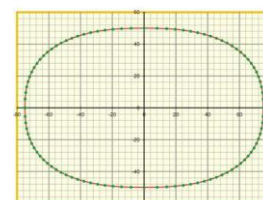
waarin a en b de halve assen van de ellips zijn.

Lamé onderzocht krommen die andere exponenten dan 2 hadden. Piet Hein koos daaruit voor de rijbaan rond de vijver in het centrum van Stockholm de exponent $2\frac{1}{2}$, die een kromme gaf die het midden hield tussen een ellips en een rechthoek. (Als we uitgaan van de vergelijking van een *cirkel* i.p.v. een ellips krijgen we toch iets van een vierkante cirkel!).

Piet Hein noemde het een superellips en deze werd door het stadsbestuur goedgekeurd en uitgevoerd.



Figuur 1
Piet Hein



Figuur 2
Superellips met exponent $2\frac{1}{2}$ en verschillende waarden voor a en b.



Figuur 3
Sergels Torg (Sergelsplein) in het centrum van Stockholm, omgeven door een superellips van Piet Hein als rijbaan.

De supercirkels en superellipsen worden nu ook gewaardeerd als prettige vorm voor meubilair, lichtarmaturen etc. en gebruikt in allerlei DESIGN-producten.

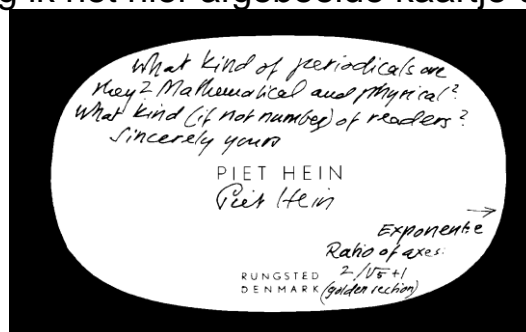
Nog even terug naar het ei van Columbus. Als we een superellips om zijn lange as roteren ontstaat een ei-vormig voorwerp. En dit blijft zonder het trucje van Columbus rechtop staan !



Figuur 4
Het superei, uitgevoerd in eikenhout, kan rechtop blijven staan.

Piet Hein (1905- 1996) was een Deen die in Scandinavië vooral bekend is als schrijver van korte kernachtige gezegden. Maar hij was ook wiskundige en fysicus en bedenker van een aantal spelen en puzzels. Hoe bekend hij was in Scandinavië werd mij duidelijk toen ik contact met hem wilde opnemen en een briefje schreef naar *Piet Hein, Stockholm Zweden*.

Een week later kreeg ik het hier afgebeelde kaartje uit Denemarken !



Figuur 5
Een briefkaartje van Piet Hein als antwoord op een brief die naar Stockholm gestuurd was en toch bij hem in Denemarken terecht kwam!