

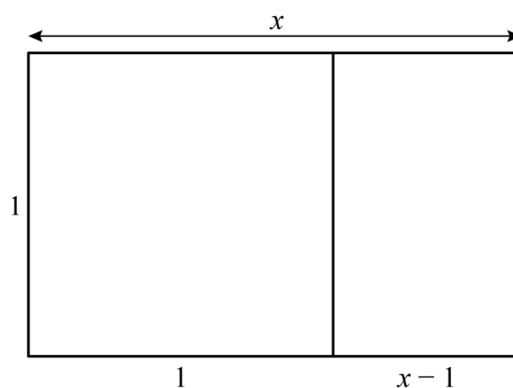
## Boundaries of Infinity

De gulden rechthoek wordt in de architectuur en de kunst veel gebruikt. Ook het betonnen kunstwerk Boundaries of Infinity van kunstenaar Norbert Francis Attard is gebaseerd op de gulden rechthoek. Zie foto 1.

**foto 1**



**figuur 1**



Gegeven is een rechthoek van 1 bij  $x$ , zie figuur 1. De rechthoek is verdeeld in een vierkant en een kleinere rechthoek. Voor gulden rechthoeken geldt dat de grote en de kleine rechthoek gelijkvormig moeten zijn. Er geldt dan de volgende vergelijking:  
 $x^2 - x = 1$

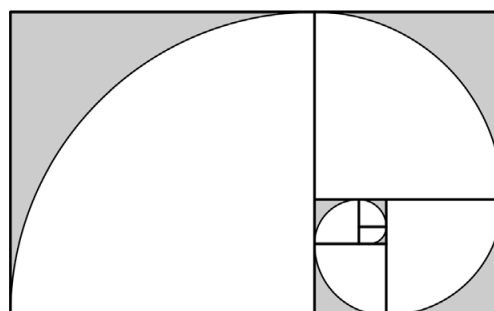
- 3p **16** Toon aan dat deze vergelijking inderdaad geldt.

De hoogte van het kunstwerk is in werkelijkheid 460 cm. Je kunt de bovengenoemde vergelijking gebruiken om de breedte te berekenen.

- 4p **17** Bereken de breedte van het kunstwerk. Geef je antwoord in hele centimeters.

Figuur 2 is een redelijke benadering van het vooraanzicht van het kunstwerk. Deze figuur bestaat uit zes vierkanten en een rechthoek. Deze rechthoek laten we verder buiten beschouwing. In elk vierkant is een kwart cirkelschijf weggelaten. In de oorspronkelijke rechthoek zijn er dus open ruimten ontstaan. Het kunstwerk bestaat dus voor een deel uit open ruimte.

**figuur 2**



Je kunt met behulp van figuur 2 een schatting maken welk deel van het kunstwerk uit open ruimte bestaat. We gaan er daarbij van uit dat de diepte van het kunstwerk geen rol speelt.

- 4p **18** Geef met een berekening een schatting welk deel van het kunstwerk uit open ruimte bestaat. Geef je antwoord in hele procenten.

Hieronder zie je een foto van het zijaanzicht van het kunstwerk.  
Naast de foto zijn de getallen die op de zijkant van het kunstwerk staan, weergegeven.

**foto 2**



|        |        |
|--------|--------|
| 1      | 1      |
| 2      | 3 5    |
| 8      | 13     |
| 21     | 34     |
| 55     | 89     |
| 144    | 233    |
| 377    | 610    |
| 987    | 1597   |
| 2584   | 4541   |
| 7125   | 11666  |
| 18791  | 30457  |
| 49248  | 79705  |
| 128953 | 208658 |

Op de zijkant van het kunstwerk is de rij van Fibonacci te zien:

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, ...

Elk getal in deze rij is te berekenen door de twee getallen ervóór bij elkaar op te tellen. De kunstenaar heeft echter een fout gemaakt. Hij zegt daarover: "Het is een kunstwerk over perfectie en oneindigheid. Maar het is door een mens gemaakt, dus kan er een foutje in staan."

3p **19** Onderzoek welke fout hij heeft gemaakt. Licht je werkwijze toe.