

Seine

In figuur 1 zie je het kunstwerk 'Seine' van Ellsworth Kelly, waarin de schittering op het water van de rivier de Seine verbeeld is door middel van zwarte en witte vakjes die allemaal even groot zijn.

figuur 1

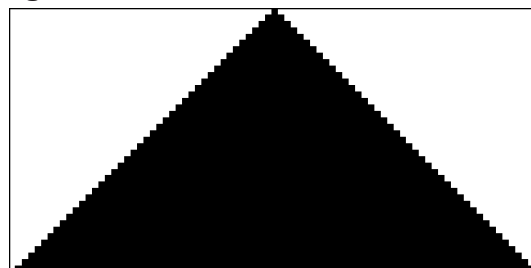


Het paneel is ingedeeld in 83 (verticale) kolommen en 41 (horizontale) rijen. De meest linkse kolom is helemaal wit. In de kolom direct rechts daarvan bevindt zich 1 zwart vakje, de kolom daarnaast bevat één zwart vakje meer, enzovoort, totdat in de middelste kolom alle 41 vakjes zwart zijn. Er is maar één kolom met allemaal zwarte vakjes. Daarna bevat elke volgende kolom steeds één zwart vakje minder.

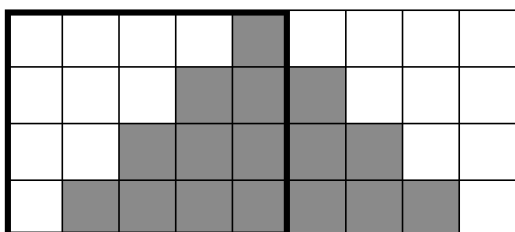
Om te berekenen hoeveel zwarte vakjes er in totaal zijn, kun je in gedachten alle zwarte vakjes in de kolommen naar beneden schuiven. Zie figuur 2.

In een dergelijke figuur kun je het totale aantal zwarte vakjes bijvoorbeeld berekenen door de figuur op te delen in rechthoeken. In figuur 3 is in een figuur van slechts 9 vakjes breed en 4 vakjes hoog een rechthoek van 5 bij 4 getekend waarvan precies de helft van de vakjes donker is.

figuur 2



figuur 3



4p 13 Bereken het totale aantal zwarte vakjes in het kunstwerk 'Seine'.

Kelly heeft de plaats van de zwarte vakjes in een kolom bepaald door middel van een kansproces: voor elke kolom werd geloot uit de 41 vakjes. Bij deze procedure zijn er zeer veel verschillende eindresultaten mogelijk. Zelfs voor een 'kunstwerk' bestaande uit 9 kolommen en 4 rijen, dus met de afmetingen van figuur 3, zijn er al veel verschillende mogelijkheden voor de plaats van de donkere vakjes.

- 4p **14** Bereken hoeveel verschillende 'kunstwerken' bestaande uit 9 kolommen en 4 rijen met deze procedure te maken zijn.

We kijken nu weer naar het kunstwerk 'Seine' van Kelly. Aan de linkerkant zie je dat één zwart vakje uit de 5e kolom (met 4 zwarte vakjes) aan ligt tegen een zwart vakje van de 6e kolom die hier rechts naast ligt, met andere woorden een zwart vakje als horizontale buur heeft.

Neem nu eens aan dat de 4 zwarte vakjes in de 5e kolom al getekend zijn en de 5 zwarte vakjes in de 6e kolom nog niet. De 5 zwarte vakjes worden nu willekeurig ergens in de 6e kolom geplaatst.

- 4p **15** Bereken de kans dat precies één van die 5 zwarte vakjes tegen een zwart vakje uit de vorige kolom aan komt te liggen.

Rechthoeken waarvan de zijden een gulden-snedeverhouding hebben, worden vaak mooi gevonden. In figuur 4 zie je een rechthoek met korte zijde k en lange zijde l .

Voor een rechthoek met een gulden-snedeverhouding geldt altijd het volgende: de verhouding van de korte zijde k tot de lange zijde l is gelijk aan de verhouding van de lange zijde tot de korte en de lange zijde samen. In formulevorm: $k : l = l : (k + l)$.

figuur 4



Het kunstwerk 'Seine' heeft als afmetingen 41,9 cm bij 114,9 cm. Kelly heeft de zwarte en witte vakjes waaruit 'Seine' is opgebouwd niet vierkant maar rechthoekig gemaakt. In de volgende vraag gaat het erom of de afmetingen van zo'n vakje voldoen aan de gulden-snedeverhouding.

- 5p **16** Onderzoek of zo'n vakje van het kunstwerk 'Seine' een gulden-snedeverhouding heeft.