

Steeds meer foto's

In het Amerikaanse tijdschrift *Wired* stond een artikel over de fotograaf Young Sam Kim. Deze kunstenaar vindt dat grote steden over de hele wereld er hetzelfde uit beginnen te zien en onderzoekt met behulp van collages van zijn foto's het beeld van steden.

foto



Bovenstaande fotocollage is gemaakt met verschillende foto's. Deze collage bestaat uit twee stadsgezichten over de hele breedte, één aan de bovenkant (ondersteboven) en één aan de onderkant. Daaroverheen zijn vier straatbeelden met mensen geplakt, en ten slotte zijn er vier boomtoppen boven de straatbeelden in de collage opgenomen.

Het wisselen en combineren van de foto's is voor de fotograaf een belangrijk onderdeel van zijn werk. Je kan een collage zoals bovenstaande op vele manieren maken.

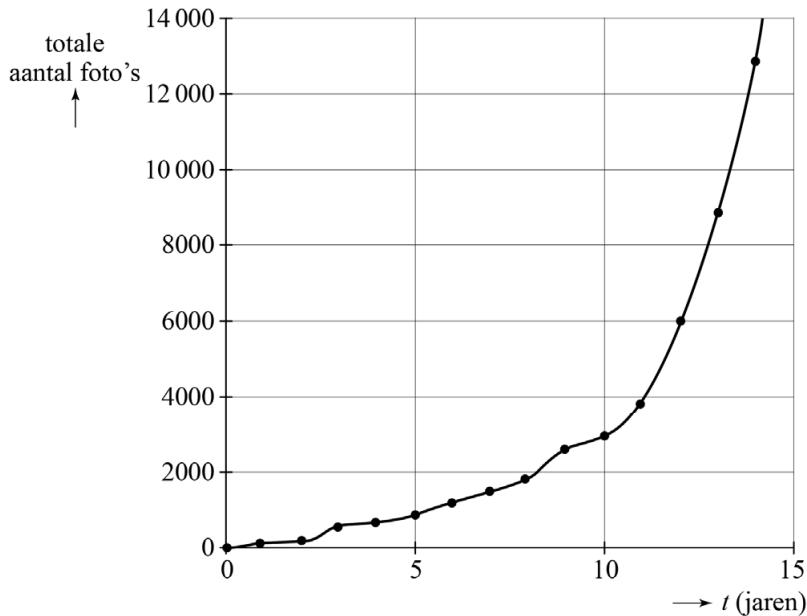
We gaan uit van de volgende aannames:

- Voor de stadsgezichten kiest de fotograaf uit een serie van tien geschikte foto's twee verschillende foto's uit.
- De vier straatbeelden kunnen onderling verwisseld worden.
- De breedste boomtop kan alleen boven het straatbeeld met de breedste boom.
- De overige drie boomtoppen kunnen onderling verwisseld worden maar moeten wel boven een boom in het straatbeeld komen.

4p **14** Bereken hoeveel verschillende collages er mogelijk zijn.

Een journalist van *Wired* heeft uitgezocht hoeveel foto's hij zelf gemaakt heeft in zijn carrière. De journalist heeft daarbij het totale aantal foto's uitgezet tegen de tijd. Hierbij is $t = 0$ op 1 januari 2000. Zie de figuur.

figuur



Het totale aantal foto's is te benaderen met de volgende formule:

$$N = 261 + 67,3 \cdot e^{0,373t}$$

Hierin is de (op gehelen) afgeronde waarde van N het totaal aantal foto's, en t de tijd in jaren, met $t = 0$ op 1 januari 2000.

- 3p **15** Bepaal in welk jaar volgens deze formule het totale aantal foto's de grens van 200 000 passeerde.

De afgeleide van N kun je noteren in de vorm:

$$\frac{dN}{dt} = c \cdot e^{0,373t} \text{ met afgerond op één decimaal } c = 25,1.$$

- 2p **16** Bereken c in drie decimalen.

Met de afgeleide van de formule van N kun je het aantal foto's in een jaar benaderen. Je krijgt een goede benadering voor dit aantal als je in de afgeleide rekent met 1 juli van het betreffende jaar.

- 4p **17** Bereken hoeveel procent de benadering met de afgeleide van de formule voor N op 1 juli 2015 afwijkt van het aantal foto's dat de journalist volgens de formule voor N in 2015 heeft gemaakt. Geef je antwoord in één decimaal.