De groeifactor

Bij exponentiële groei wordt de grootte van een populatie, na steeds gelijke tijdsintervallen, steeds met dezelfde factor vermenigvuldigd. Bij een groeiende populatie is daardoor te toename evenredig met de grootte van de populatie. Hoe groter de populatie, hoe meer aangroei per tijdseenheid.

# Inleiding exponentiële functies

Voorbeeld
Een groeiende bacteriekolonie bevat bij start (t=0 uur) 500 bacteriën. In de tabel staan de aantallen bacteriën voor de tijdstippen daarna.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tijd in uren | 0 | 6 | 12 | 18 | 24 | 30 | 36 |
| Aantal bacteriën (N) | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | 16000 | 32000 |

Het aantal bacteriën N groeit exponentieel. De beginwaarde is 500. Elke zes uur verdubbelt het aantal in de kolonie. De groeifactor is 2. Dit geeft de volgende vergelijking:

$$N\left(t\right)=500\*2^{t}$$

Waarin N het aantal bacteriën is en t (tijdseenheid) van 6 uur.

Wanneer we de tijdseenheid van 6 uur veranderen naar een *h* (tijdseenheid) halve dag veranderd de formule. De beginwaarde blijft gelijk maar de groeifactor veranderd uiteraard wel. We zien dat in 12 uur tijd de beginwaarde (500) vier keer zo groot is geworden (2000). De groeifactor is dus 4! Dit geeft de vergelijking:
$$N\left(h\right)=500\*4^{h}$$

Van een exponentiële functie $y(t)=b\*g^{t}$ is de *g* de groeifactor per tijdseenheid.
Per *k* tijdseenheden geldt:$y(t)=b\*(g^{k})^{t}$*.* Dan is de groeifactor *gk.* Hierin kan *k* ook een breuk zijn.

Wat is de groeifactor van deze bacteriepopulatie per uur? We hebben nu de onderstaande vergelijking en we gaan de *g* bepalen.

$$N\left(u\right)=500\*g^{u}$$

We weten dat per 6 uren de groeifactor gelijk is aan 2. Dat geeft ons de vergelijking

$$g^{6}=2$$

We kunnen nu de *g* isoleren door de 6e machtswortel te nemen van *g6.*

$$\sqrt[6]{g^{6}}=\sqrt[6]{2}$$

$$g^{\frac{6}{6}}=2^{\frac{1}{6}}$$

$$g=2^{\frac{1}{6}}$$

Dit geeft de vergelijking:

$$N\left(u\right)=500\*2^{\frac{1}{6}}^{u}=500\*2^{\frac{u}{6}}$$