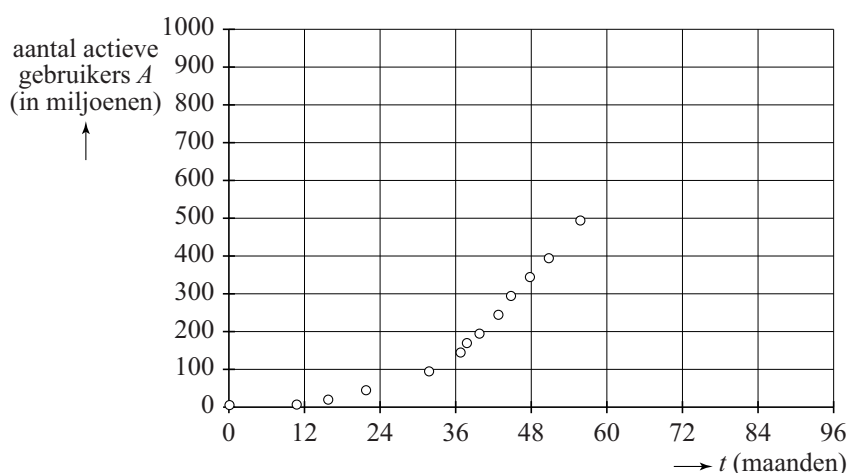


## Sociaal netwerk

Facebook is een sociaalnetwerksite, opgericht door Mark Zuckerberg in februari 2004. In het begin konden alleen studenten van Harvard College lid worden, later werden ook studenten van andere universiteiten toegelaten. In september 2006 werd Facebook geheel openbaar. Iedereen vanaf 13 jaar, waar ook ter wereld, kreeg de mogelijkheid om zich te registreren en actief gebruik te gaan maken van de site.

Het aantal actieve gebruikers steeg de eerste jaren spectaculair. Zie figuur 1, waarin het aantal actieve gebruikers op verschillende momenten is aangegeven.

**figuur 1**



Op 1 december 2005, dat is bij  $t = 0$ , waren er 5,5 miljoen actieve gebruikers, 43 maanden later, op 1 juli 2009, waren het er al 244 miljoen. Neem aan dat er in deze periode bij benadering sprake was van exponentiële groei.

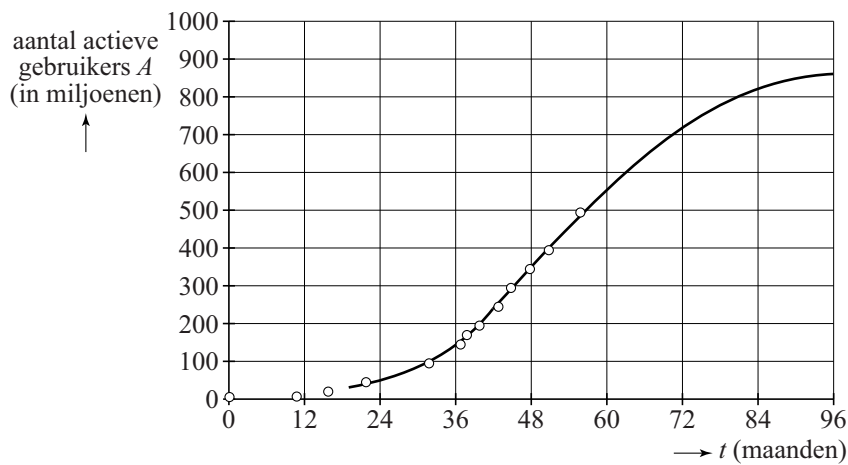
4p **13** Bereken voor deze periode het groeipercentage per maand.

In de maanden na 1 juli 2009 groeide het aantal actieve gebruikers niet meer exponentieel maar bij benadering lineair, van 244 miljoen op 1 juli 2009 tot 493 miljoen op 1 augustus 2010. Er werd in 2011 voorspeld dat de groei zich op deze manier zou voortzetten.

4p **14** Bereken wat het aantal actieve gebruikers volgens deze voorspelling op 1 december 2013 zou zijn.

Het bleek erg optimistisch om aan te nemen dat de groei zich lineair voortzet. Al in 2011 voorspelden sommigen dat de groei verder zou afnemen. In figuur 2 zie je een grafiek die bij deze voorspelling past.

**figuur 2**



Bij deze grafiek hoort de formule:

$$A = \frac{4500}{5 + 310 \cdot 0,926^t}$$

Hierin is  $A$  het aantal actieve gebruikers in miljoenen en  $t$  de tijd in maanden met  $t = 0$  op 1 december 2005.

- 3p **15** Bereken voor welke gehele waarde van  $t$  er volgens de formule voor het eerst meer dan 730 miljoen actieve gebruikers zijn.

Volgens de formule zal het aantal actieve gebruikers blijven stijgen, uiteindelijk nauwelijks meer toenemen en een grenswaarde benaderen.

- 4p **16** Beredeneer aan de hand van de formule dat het aantal actieve gebruikers blijft stijgen en bepaal de grenswaarde.