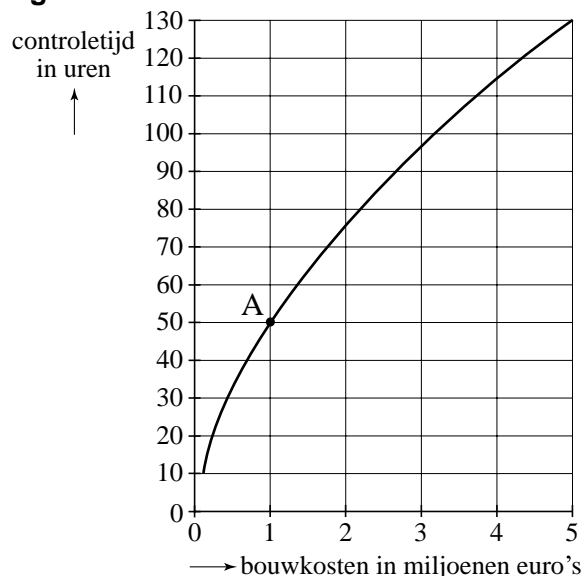


## Controle bij nieuwbouw

Bij de bouw van woningen en gebouwen controleert de overheid of de constructie veilig is. Deze controle kost tijd. Hoe duurder het gebouw, hoe meer controletijd men denkt nodig te hebben. Het verband tussen de benodigde controletijd en de bouwkosten is weergegeven in figuur 3.

**figuur 3**



Van een gebouw A zijn de bouwkosten 1 miljoen euro. In figuur 3 is af te lezen dat de controletijd van gebouw A 50 uren is.

Als een gebouw B 100% duurder is dan gebouw A, is de controletijd van gebouw B niet 100% groter dan die van gebouw A.

- 3p **14** Bereken hoeveel procent de controletijd van gebouw B groter is ten opzichte van de controletijd van gebouw A.

Volgens ingenieur Van Overveld kan de grafiek in figuur 3 goed worden benaderd door de volgende formule:

$$C = (1,544 + 0,245 \cdot \log K)^9$$

Hierin is  $C$  de benodigde controletijd in uren en  $K$  de geraamde bouwkosten in miljoenen euro's. Deze formule is gebaseerd op het prijspeil van het jaar 2003. We gaan ervan uit dat de formule ook geldig is voor gebouwen die meer dan 5 miljoen euro kosten.

In 2003 werd het ontwerp van het Nieuwe Rijksmuseum goedgekeurd. Volgens de formule zou de benodigde controletijd zo'n 950 uur bedragen.

- 3p **15** Bereken hoeveel miljoen euro de geraamde bouwkosten van het Nieuwe Rijksmuseum waren.

De formule kan ook gebruikt worden voor de jaren na 2003. Maar dan moet voor de bouwkosten wel het bedrag genomen worden dat dit gebouw in 2003 zou hebben gekost.

We willen de controletijd berekenen van een gebouw waarvan in 2007 de bouwkosten 62,7 miljoen euro bedragen. De bouwkosten zijn in de periode 2003-2007 jaarlijks met 4% gestegen.

- 5p **16** Bereken de controletijd van dit gebouw.

Kostbare gebouwen vergen meer controletijd dan minder kostbare gebouwen. Dat is te zien in de grafiek van figuur 3: die grafiek is stijgend. Het kan ook worden aangetoond met de afgeleide van  $C = (1,544 + 0,245 \cdot \log K)^9$ .

- 4p **17** Geef de formule voor de afgeleide  $\frac{dC}{dK}$  en verklaar daarmee dat de functie  $C$  stijgend is.

De grafiek en de formule geven de verwachte controletijd. De werkelijke controletijd bij gebouwen van 1 miljoen euro is normaal verdeeld met een gemiddelde van 50 uur. Het blijkt dat bij 25% van deze gebouwen de controletijd meer dan 60 uur bedraagt.

- 6p **18** Bereken bij hoeveel procent van deze gebouwen de controletijd minder dan 35 uur bedraagt.