

## Herbouwkosten in Amsterdam

De **herbouwkosten** zijn de kosten waarvoor een woning na afbraak opnieuw gebouwd kan worden. De herbouwkosten zijn voornamelijk afhankelijk van het **vloeroppervlak**, dat is het totale oppervlak van alle verdiepingen met een stahoogte van ten minste 1,5 meter.

De gemeente Amsterdam gebruikt voor verschillende woningtypen verschillende rekenmodellen om de herbouwkosten te berekenen<sup>1)</sup>.

### twee-onder-een-kapwoningen

Voor twee-onder-een-kapwoningen hanteert Amsterdam het volgende lineaire model:

$$H_{\text{twee}} = -5,63V + 2366,67 \text{ met } 30 \leq V \leq 250$$

Hierin zijn  $H_{\text{twee}}$  de herbouwkosten voor een twee-onder-een-kapwoning in euro's per m<sup>2</sup> vloeroppervlak en is  $V$  het vloeroppervlak van de woning in m<sup>2</sup>.

- 2p 1 Toon aan dat de herbouwkosten van een twee-onder-een-kap-woning met een vloeroppervlak van 180 m<sup>2</sup> (afgerond) 243 600 euro zijn.

### portiekflats

Voor portiekflats met  $30 \leq V \leq 180$  wordt ook een lineair model voor de herbouwkosten per m<sup>2</sup> vloeroppervlak ( $H_{\text{portiek}}$ ) gehanteerd. Dit model is gebaseerd op de volgende gegevens:

|  |      |      |
|--|------|------|
| $V$ (in m <sup>2</sup> )                             | 50   | 90   |
| $H_{\text{portiek}}$ (in euro's per m <sup>2</sup> ) | 2429 | 2080 |

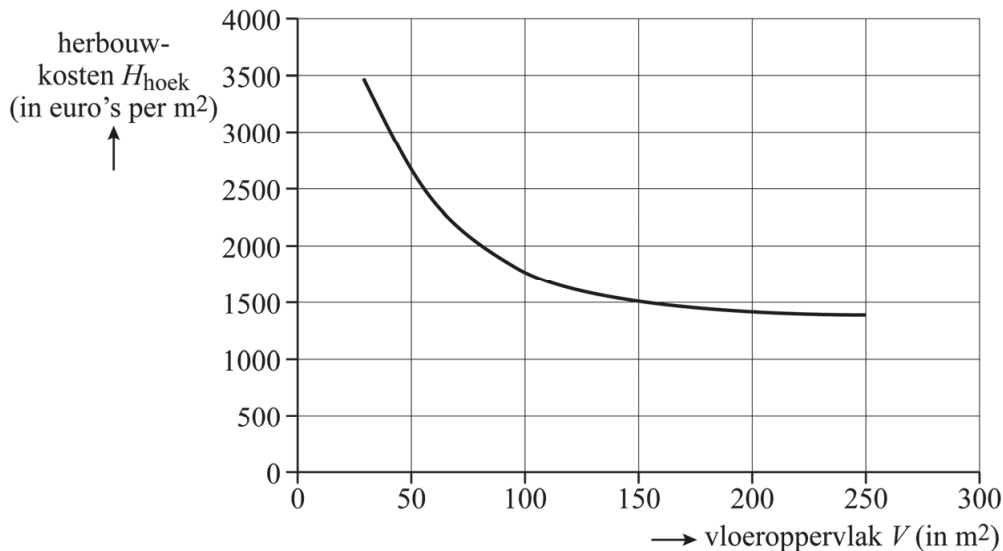
- 5p 2 Bereken met behulp van deze gegevens de maximale herbouwkosten voor een portiekflat met  $30 \leq V \leq 180$ . Geef je antwoord in honderden euro's.

noot 1 In deze opgave wordt uitgegaan van de regels die in 2017 in Amsterdam golden.

## hoekwoningen

Voor hoekwoningen bestaan de herbouwkosten per m<sup>2</sup> vloeroppervlak uit een vast bedrag van 1375 euro, met daarbovenop een variabel bedrag dat exponentieel afneemt naarmate het vloeroppervlak groter wordt. Zie de figuur.

figuur



De formule die wordt gebruikt is van de vorm  $H_{\text{hoek}} = b \cdot g^V + 1375$  met  $30 \leq V \leq 250$ .

- 4p 3 Op de grafiek in de figuur liggen de punten (30, 3480) en (250, 1387). Bereken de waarden van  $b$  en  $g$  die uit deze gegevens volgen. Geef de waarde van  $b$  in gehele en de waarde van  $g$  in vier decimalen.

In de regelgeving hanteert men ook de volgende (nauwkeuriger) formule voor hoekwoningen:

$$H_{\text{hoek}} = e^{-0,02359V+8,36} + 1375 \text{ met } 30 \leq V \leq 250$$

Hierin zijn  $H_{\text{hoek}}$  de herbouwkosten voor een hoekwoning in euro's per m<sup>2</sup> vloeroppervlak en is  $V$  het vloeroppervlak van de woning in m<sup>2</sup>.

De herbouwkosten van een hoekwoning zijn soms lager dan die van een twee-onder-een-kapwoning met hetzelfde vloeroppervlak.

- 4p 4 Bereken voor welke vloeroppervlakken in gehele m<sup>2</sup> dit het geval is.

De formule  $H_{\text{hoek}} = e^{-0,02359V+8,36} + 1375$  is te herleiden tot de vorm

$$H_{\text{hoek}} = b \cdot g^V + 1375.$$

- 3p **5** Geef deze herleiding. Geef de waarde van  $b$  in gehelen en de waarde van  $g$  in vier decimalen.

### tussenwoningen

De formule die men voor tussenwoningen gebruikt, is:

$$H_{\text{tussen}} = e^{-0,02398V+8,144} + 1144 \text{ met } 30 \leq V \leq 250$$

Hierin zijn  $H_{\text{tussen}}$  de herbouwkosten voor een tussenwoning in euro's per  $\text{m}^2$  vloeroppervlak en is  $V$  weer het vloeroppervlak van de woning in  $\text{m}^2$ .

In elk model gaat men ervan uit dat de herbouwkosten per  $\text{m}^2$  afnemen naarmate het vloeroppervlak groter is. De mate waarin de herbouwkosten per  $\text{m}^2$  afnemen, verschilt per model.

- 4p **6** Stel de afgeleiden van  $H_{\text{hoek}}$  en  $H_{\text{tussen}}$  op en onderzoek met behulp van een schets van beide afgeleiden bij welke van deze twee woningtypen de mate van afname het grootst is. Licht je antwoord toe.

---

#### Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.