

## Echoput

11. Bij  $t = 20^\circ \text{C}$  is de geluidssnelheid 343 (m/s) (BINAS 15A)

$$s = v \cdot t \quad \rightarrow \quad 2 \cdot d = 343 \cdot (0,56 - 0,06) = 171,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad d = 86 \text{ (m)}$$

12. De steen valt over een afstand van 86 (m)

$$s = \frac{1}{2} g t^2 \quad 86 = 4,9 \cdot t^2 \quad t = 4,19 \text{ (s)}$$

Het geluid heeft tijd nodig om die 86 (m) omhoog te komen:

$$\frac{0,56 - 0,06}{2} = 0,25 \text{ (s)}$$

$$\text{gevraagde tijd: } 4,19 + 0,25 = 4,4 \text{ (s)}$$

13. Het woorddeel 'eezel' van 'weezel' duurt snel gesproken ongeveer 0,5 (s). Omdat het geluid er heen en terug ook 0,5 (s) over doet, is ze net uitgesproken als 'eezel' bij haar terugkeert.

14. De grondtoon zou een golflengte hebben van  $4 \cdot 86 = 344 \text{ (m)}$  ( $L = \frac{1}{4} \lambda$ )

$$\text{Daarbij hoort een frequentie van } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{343}{344} \approx 1 \text{ Hz}$$

Deze frequentie ligt veel lager dan de laagst waarneembare frequentie (ca 20 Hz).

Bij verre boventonen zou eventueel wel resonantie kunnen optreden.