

Cementproductie

16 maximumscore 5

- De groeifactor per 40 jaar is $\frac{3800}{575}$ (= 6,6...) 1
- De groeifactor per jaar is dus $6,6...^{\frac{1}{40}} = 1,0483...$ 1
- Het inzicht dat de vergelijking $575 \cdot 1,0483...^t = 5000$ moet worden opgelost (met t de tijd in jaren en $t = 0$ in het jaar 1970) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $t = 45,8...$ dus voor het eerst in 2016 1

of

- De groeifactor per 40 jaar is $\frac{3800}{575}$ (= 6,6...) 1
- Het inzicht dat de vergelijking $575 \cdot 6,6...^{\frac{t}{40}} = 5000$ moet worden opgelost (met t de tijd in eenheden van 40 jaren en $t = 0$ in het jaar 1970) 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft: $t = 1,145...$ 1
- Het antwoord: dat is $(1,145... \cdot 40 =) 45,8...$ dus voor het eerst in 2016 1

17 maximumscore 4

- De cementproductie in 2030 is $1,25 \cdot 4300 = 5375$ (miljoen ton) 1
- De toename per jaar is $\frac{5375-4300}{13} = 82,6...$ (miljoen ton) 1
- Beschrijven hoe de vergelijking $4300 + 82,6... \cdot t = 4500$ kan worden opgelost 1
- Het antwoord: $t = 2,4...$ dus voor het eerst in 2020 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

18 maximumscore 4

- De cementproductie in Europa is (ongeveer) 150 miljoen ton per jaar en die in China is (ongeveer) 2300 miljoen ton per jaar 1
- De CO₂-uitstoot in China is (750+220=) 970 kg per ton geproduceerd cement 1
- De totale CO₂-uitstoot in Europa is 112,5 miljard kg per jaar en in China 2231 miljard kg per jaar 1
- De uitstoot in China is dus 19,8 keer zo groot. 1

of

- De cementproductie in Europa is (ongeveer) 150 miljoen ton per jaar en die in China is (ongeveer) 2300 miljoen ton per jaar 1
- De CO₂-uitstoot in Europa is 0,75 ton per ton geproduceerd cement en in China is 0,97 ton per ton geproduceerd cement 1
- De totale CO₂-uitstoot in Europa is 112,5 miljoen ton per jaar en in China 2231 miljoen ton per jaar 1
- De uitstoot in China is dus 19,8 keer zo groot. 1

Opmerking:

Bij het aflezen mag een marge van 50 miljoen ton per jaar gehanteerd worden.

Vraag	Antwoord	Scores
19	maximumscore 4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Stel het aandeel cement met Sqape-technologie p. Het aandeel zonder gebruik van de technologie is dan $(1 - p)$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het inzicht dat moet gelden $120p + 750(1 - p) = 450$ (of een equivalente vergelijking) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Oplossen van deze vergelijking geeft $p = 0,476\dots$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 48(% van het beton moet met de technologie van Sqape gemaakt worden) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • Het maken van een tabel met ten minste 2 percentages Sqape-beton en de bijbehorende CO_2-uitstoot in kg per ton gemaakt beton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Bij 47% Sqape-beton hoort een uitstoot van 453,9 kg per ton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Bij 48% Sqape-beton hoort een uitstoot van 447,6 kg per ton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 48(% van het beton moet met de technologie van Sqape gemaakt worden) 	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> • De CO_2-uitstoot moet verminderd worden met $750 - 450 = 300$ kg per ton gemaakt beton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • De technologie van Sqape zorgt voor een vermindering van $750 - 120 = 630$ kg per ton gemaakt beton 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het benodigde aandeel cement met Sqape-technologie is $\frac{300}{630} = 0,476\dots$ 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Het antwoord: 48(% van het beton moet met de technologie van Sqape gemaakt worden) 	1