

Opgave 6 Castorvat

Lees het artikel.

artikel

Experts: containers met kernafval lekken niet

- 1 Duits kernafval wordt in zogenaamde castorvaten met treinen naar Frankrijk vervoerd.
- 2 Een castorvat is een cilindervormig ijzeren vat van 12 meter lang en een buitendiameter van
- 3 3 meter. De wanden zijn 50 cm dik.
- 4 Vorige week ontstond onrust toen milieuactivisten beweerden dat de vaten lekken.
- 5 Franse inspecteurs hadden namelijk met behulp van veegproeven kobalt-60 en zilver-110
- 6 aangetroffen. Bij veegproeven wordt materiaal van het oppervlak opgeveegd om er in een
- 7 laboratorium de activiteit en samenstelling van te bepalen. De inspecteurs constateerden dat
- 8 de norm van 4,0 Bq per vierkante centimeter ruimschoots werd overschreden.
- 9 Volgens Nederlandse deskundigen is er geen sprake van lekkende vaten, maar zijn de vaten
- 10 na het beladen aan de buitenkant niet goed ontsmet.
- 11 Verder beweren zij dat het stralingsniveau dat pal op de container wordt gemeten, tevens
- 12 veroorzaakt wordt door straling van het hoogradioactieve materiaal in het vat. Een gedeelte
- 13 van deze straling dringt door de wand naar buiten.

naar: de Volkskrant, 27 mei 1998

In het artikel zijn drie mogelijke oorzaken van straling bij de buitenwand van de container aangegeven. We noemen de oorzaak in regel 4 oorzaak *a*, die in de regels 9 - 10 oorzaak *b* en die in de regels 11 - 13 oorzaak *c*.

- 3p **22** Leg voor elk van de oorzaken *a*, *b* en *c* uit of deze tot radioactieve besmetting van personen kan leiden.
- 2p **23** Leg aan de hand van de meetmethode van de Franse inspecteurs uit dat oorzaak *c* niet kan hebben geleid tot hun constatering.

Voor de activiteit $A(t)$ van een hoeveelheid radioactieve stof geldt:

$$A(t) = \frac{\ln 2}{T} N(t).$$

Hierin is:

- $N(t)$ het aantal deeltjes op tijdstip t ;
- T de halveringstijd.

Stel dat de Franse inspecteurs alleen kobalt-60 aan de buitenkant van de vaten hadden aangetroffen.

- 4p **24** Bereken hoeveel picogram kobalt-60 er per vierkante centimeter maximaal aan de buitenwand van een castorvat mag kleven om de activiteit binnen de norm (regel 8) te houden.