

## 1. Wat is dateren?

Dateren is het bepalen van de ouderdom van een voorwerp. Het wordt vaak toegepast om de leeftijd van archeologische vondsten (zoals beenderen) te achterhalen.

## 2. Wat is C14?

De C in C14 (correcte chemische notatie is  $^{14}\text{C}$ ) is het chemische symbool voor het element koolstof. De 14 verwijst naar het aantal deeltjes in de kern (6 protonen en 8 neutronen). C14 ontstaat door kosmische straling in de atmosfeer en komt van nature voor in een constante, maar zeer lage concentratie ( $1,2 \cdot 10^{-12} \%$ ). De meest voorkomende vorm of isotoop van koolstof is C12 met 6 protonen en 6 neutronen in de kern).

C14 is radio-actief en verandert door  $\beta$ -straling in stikstof (chemisch symbool: N), met 7 protonen en 7 neutronen in de kern.

## 3. Wat is het principe van de C14-datering?

Zowel hernieuwbare als fossiele grondstoffen bestaan hoofdzakelijk uit koolstof (C). Koolstof komt voor in verschillende vormen, isotopen genaamd. Isotoop C14 is radioactief en komt van nature in alle levende organismen (planten, dieren, ...) voor in een vaste concentratie van  $1,2 \cdot 10^{-12} \%$ . Bij deze concentratie bedraagt de (radio-)activiteitsgraad van C14 100 %.

Zodra een organisme niet meer leeft neemt deze concentratie, en daarmee de activiteitsgraad, met een halveringstijd van 5700 jaar af. Door de C14-activiteit van een onbekende stof te meten kan dus de ouderdom (hoelang het organisme reeds gestorven is) bepaald worden.

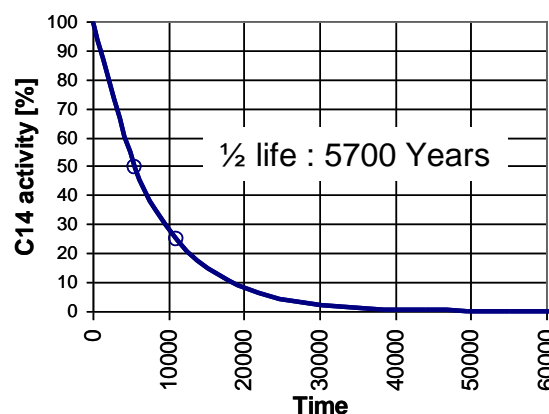
## 4. Waarom is C14 geschikt om te dateren?

### Omwille van het vast percentage C14 in levende organismen

In de atmosfeer komt koolstof hoofdzakelijk voor in de molecule  $\text{CO}_2$ . Van de  $\text{CO}_2$  in de atmosfeer bevat  $1 \cdot 10^{-12} \%$  het isotoop  $^{14}\text{C}$ . Planten nemen deze  $\text{CO}_2$  uit de atmosfeer op tijdens de fotosynthese. Bijgevolg is er in alle planten hetzelfde percentage en C14 als in de atmosfeer te vinden. Mens en dier nemen op hun beurt deze planten op via de voeding en daardoor bevatten datzelfde percentage C14 als in de atmosfeer. Zodra een organisme, of het nu een plant, dier of mens is, echter sterft, neemt het geen voedingsstoffen meer op, dus ook geen C14.

### Omwille van de halveringstijd

C14 is een onstabiel radioactief isotoop met een halveringstijd van ca 5700 jaar. Op het moment van de dood heeft het organisme nog eenzelfde gehalte aan C14 als de atmosfeer ( $1,2 \cdot 10^{-12} \%$ ), maar omdat er geen C14-opname meer is vermindert daarna het percentage C14 elke 5700 jaar met de helft.



De vaste concentratie C14 van  $1,2 \cdot 10^{-12} \%$  in de atmosfeer kan dienen als referentie: bij deze concentratie wordt de (radio-)activiteit van C14 als 100 % beschouwd. Na 5700 jaar is deze activiteit nog 50 % en na nog eens 5700 jaar blijft er slechts 25 % over van de activiteit van C14. Bij fossiele grondstoffen met een ontstaansgeschiedenis van miljoenen jaren, is de C14-activiteit dus nagenoeg 0 %.

## 5. Hoe wordt de C14-methode toegepast om het het percentage hernieuwbare grondstoffen (% biobased) te achterhalen?

Bij het bepalen van het percentage hernieuwbare grondstoffen (% Biobased) in een **OK biobased** product kennen we eigenlijk de ouderdom van de grondstoffen al:

- enerzijds "jong" (0 – 10 jaar), afkomstig van hernieuwbare grondstoffen (bv. planten), met C14-activiteit van ca 100 %
- anderzijds "oud" (miljoenen jaren), afkomstig van fossiele grondstoffen met een C14-activiteit van ca 0 %.

We hebben de C14-methode hier dus niet nodig om de ouderdom van het product te achterhalen maar wel om de concentratie van jonge (of hernieuwbare) grondstoffen in vergelijking met de concentratie oude (of fossiele) grondstoffen te bepalen.

Voorbeeld: Als bij een product een C14-activiteit van 80 % wordt gemeten, wil dat zeggen dat het product bestaat uit 80 % hernieuwbare en 20 % fossiele koolstoffen.

