

# Radioactiviteit, een inleiding

## Radioactiviteit is een natuurlijk verschijnsel

Radioactiviteit is een natuurlijk verschijnsel. Alles rondom ons is in mindere of meerdere mate radioactief en zendt dus straling uit. De lucht, de planten, het water, de rotsen, de bouwmaterialen, ... bevatten radioactieve stoffen. De mens wordt ook voortdurend blootgesteld aan ioniserende straling. Ze bereikt ons vanuit het binnenste van de aarde, de aardkorst, de atmosfeer waarin we leven en overal elders in het heelal. We noemen haar natuurlijke achtergrondstraling. Die natuurlijke straling hoort bij het leven en heeft altijd bestaan.

Radioactiviteit wordt ook kunstmatig door de mens opgewekt. Zo ontstaat er straling bij de productie van elektriciteit via kernenergie en bij allerlei toepassingen van radioactiviteit. Bijvoorbeeld om ziekten op te sporen en te genezen, om insectenplagen uit te roeien, om voedsel te bewaren, om de ouderdom van kunstwerken en archeologische vondsten te bepalen, ...



## Radioactiviteit en ioniserende straling

Radioactiviteit speelt zich af op het niveau van de atoomkern. Gewoonlijk is een atoomkern stabiel. Ze blijft zichzelf. In sommige stoffen echter hebben de atoomkernen de neiging om spontaan een aantal veranderingen te ondergaan. Dat gebeurt wanneer het evenwicht tussen de deeltjes zoek is of verstoord. Men zegt in dat geval dat de atoomkern onstabiel is. De onstabiele kern gaat spontaan op zoek naar een nieuw en beter evenwicht. Daarbij zendt ze overtollige energie uit als ioniserende straling. Dat kan in de vorm van deeltjes of golven. Het verschijnsel noemt men radioactiviteit.

In de volksmond wordt bijna altijd van 'radioactieve straling' gesproken. Wetenschappelijk is dat echter niet correct. Straling kan zichzelf niet uitzenden. Ze is dus zelf niet radioactief. Wetenschappers spreken van 'ioniserende straling'. Als energierijke stralen de materie doorkruisen, botsen ze tegen atomen of moleculen. Aan die atomen of moleculen geven ze een deel van hun energie af. Bij die botsingen kan een elektron worden weggeschoten uit een atoom of kan een atoom en/of molecule een elektron opnemen. Zo ontstaat een elektrisch geladen atoom of molecule. Dat noemt men een ion. Het verschijnsel heet ionisatie. Ionisaties vinden voortdurend plaats, want ons lichaam staat elke seconde aan straling bloot.

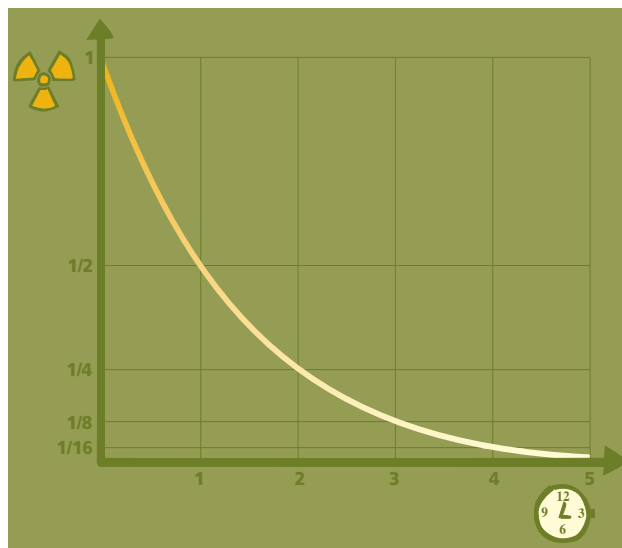
### De meest gekende ioniserende stralen zijn alfa-, bèta- en gammastralen

Alfa-, bèta- en gammastralen zijn de meest gekende ioniserende stralen. De eigenschappen van de diverse soorten stralen verschillen nogal. Alfadeeltjes zijn relatief zwaar en ioniseren sterk. Bètadeeltjes zijn lichter en geven bij hun botsingen minder energie door. Gammastralen zijn elektromagnetische golven. Zij ioniseren het minst, maar dringen het diepst door in de mater



## Radioactiviteit verzwakt

Net zoals een vuur na verloop van tijd uitdooft, vermindert ook de stralingsactiviteit van radioactieve stoffen. Telkens als een atoomkern van een radioactieve stof een verandering ondergaat of vervalt, ontstaat er een andere variant of andere stof die al dan niet radioactief kan zijn. Het verval gaat zo lang door totdat het vervalproduct stabiel is. Er blijft dus steeds minder van de oorspronkelijke radioactieve stof over. De tijd waarin de helft van de radioactieve stof verdwijnt, wordt uitgedrukt met het begrip halveringstijd. Halveringstijden kunnen zeer kort zijn (seconden), maar ook extreem lang (duizenden tot miljoenen jaren). Aan de waarde van een halveringstijd – die typisch is voor iedere stof – is niets te veranderen: ze is een fysisch gegeven.



## Blootstelling aan radioactiviteit kan op twee manieren

Blootstelling aan ioniserende straling kan op twee manieren: door bestraling en door besmetting. Bestraling treedt op wanneer we ons bevinden in de nabijheid van een radioactieve bron.

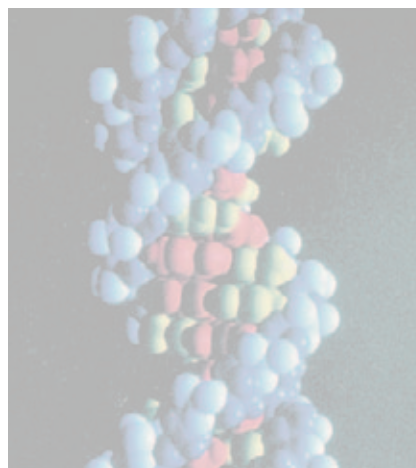
Komen we in contact met radioactief besmet materiaal, dan lopen we een aanzienlijke kans op besmetting met radioactieve deeltjes. Bij uitwendige besmetting hechten radioactieve deeltjes zich aan de huid. Inwendige besmetting vindt plaats wanneer het lichaam radioactieve deeltjes opneemt door inademing, door inneming via radioactief besmet voedsel of via een open wonde.

## Radioactiviteit kan levend weefsel beschadigen

Radioactiviteit kan levend weefsel beschadigen. Dit komt door de ionisaties die optreden wanneer straling elektronen wegslaat uit atomen die ze op haar weg tegenkomt. Maar het lichaam heeft daar een zeer doeltreffend herstelmechanisme tegen ontwikkeld. Hiermee kan het beschadigde cellen herstellen en worden constant nieuwe cellen aangemaakt.

Soms kan de schade echter niet ongedaan gemaakt worden. De getroffen cel zal dan afsterven of in een gewijzigde vorm overleven. Ze kan zich bijvoorbeeld op een abnormaal snelle manier vermenigvuldigen. Dan ontwikkelt zich een kwaadaardig gezwell dat men kanker noemt.

Het risico van schadelijke gevolgen voor de gezondheid is afhankelijk van de duur van de blootstelling, de intensiteit en de aard van de straling.



## Men kan zich effectief beschermen tegen radioactiviteit

Wie met radioactieve stoffen omgaat, moet zich op een effectieve manier beschermen tegen straling en tegen besmetting. Hiervoor gelden een aantal belangrijke principes.

- **De duur van de blootstelling**

Hoe korter de blootstellingstijd, hoe kleiner de stralingsdosis, hoe kleiner de kans op beschadiging van de lichaamscellen.

- **De afstand tot de bron**

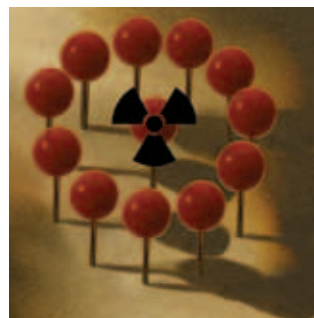
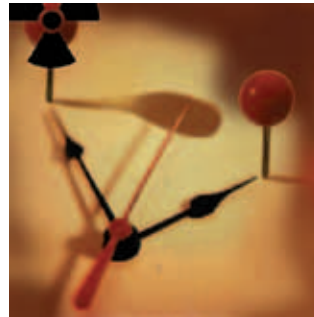
Hoe groter de afstand tot de radioactieve bron, hoe kleiner de stralingsdosis, hoe kleiner de kans op beschadiging.

- **Afscherming en insluiting**

Hoe dikker de afscherming, hoe minder straling er doorheen kan dringen. De keuze van het juiste materiaal is bepalend voor een goede afscherming. Water, glas, lood, beton en veel andere materialen schermen straling doeltreffend af.

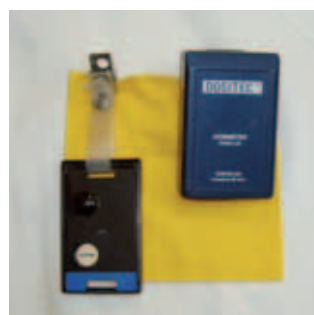
Door radioactieve stoffen in te sluiten, gaan we de verspreiding ervan tegen. De keuze van aangepaste beschermingskledij en maskers beperkt het risico op besmetting.

De mate waarin tijd, afstand, afscherming en insluiting belangrijk zijn, hangt onder meer af van de aard en de intensiteit van de straling waaraan een individu blootgesteld wordt.



## Radioactiviteit kan men meten

Radioactiviteit kunnen we niet rechtstreeks waarnemen met onze zintuigen. Toch heeft de mens uiterst precieze meetinstrumenten (detectoren) ontwikkeld waarmee hij zelfs de kleinste hoeveelheid straling kan meten. Detectoren kunnen radioactiviteit op een onrechtstreekse manier meten, door het effect dat ioniserende straling in een bepaald detectiemedium teweegbrengt.





**NIRAS**  
Kunstlaan 14  
1210 Brussel  
Tel. 02 212 10 11  
Fax 02 218 51 65  
[www.niras.be](http://www.niras.be)