

# Straling

*Radioactiviteit*





**Licht**

# Elektromagnetische straling

$$c = 300\,000 \text{ km/s}$$



**Weinig energie**  
Kleine frequentie  
Grote golflengte

**Veel energie**  
Grote frequentie  
Kleine golflengte



radio  
communicatie

magnetron

radar  
warmte



Licht



ultraviolet

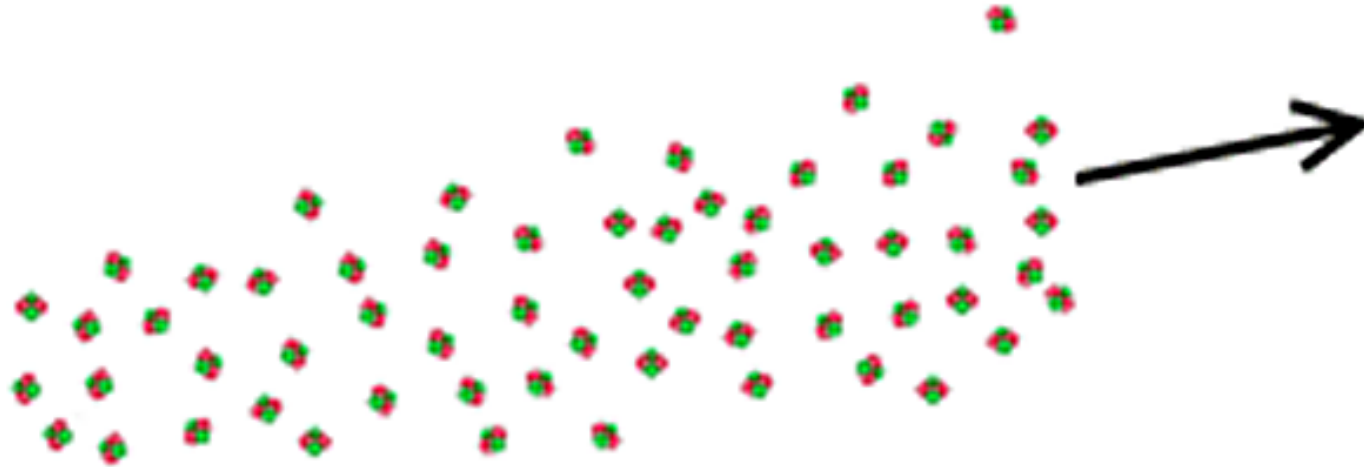


röntgen



gamma

# Deeltjesstraling



Alfastraling ( $\alpha$ )



: *heliumkernen*

Bètastraling ( $\beta$ )



: *elektronen / positronen*

Neutronenstraling (n)



: *neutronen*

# Twee soorten straling

## Elektromagnetische straling



**Weinig energie**  
Kleine frequentie  
Grote golflengte

**Veel energie**  
Grote frequentie  
Kleine golflengte



radio  
communicatie

magnetron  
warmte

radar



Licht



ultraviolet



röntgen



gamma

## Deeltjesstraling



Alfastraling ( $\alpha$ )



Bètastraling ( $\beta$ )



Neutronenstraling (n)



# Radioactiviteit – **Ioniserende straling**

## Elektromagnetische straling



**Weinig energie**  
Kleine frequentie  
Grote golflengte

**Veel energie**  
Grote frequentie  
Kleine golflengte



radio  
communicatie

magnetron  
warmte

radar



Licht



ultraviolet



röntgen



gamma

## Deeltjesstraling



Alfastraling ( $\alpha$ )

Bètastraling ( $\beta$ )

Neutronenstraling (n)



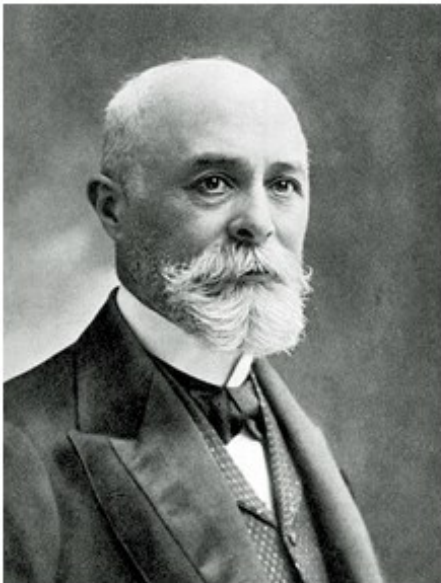


William Herschel



Wilhelm Röntgen

**Nobelprijs  
1901**



Henri Becquerel

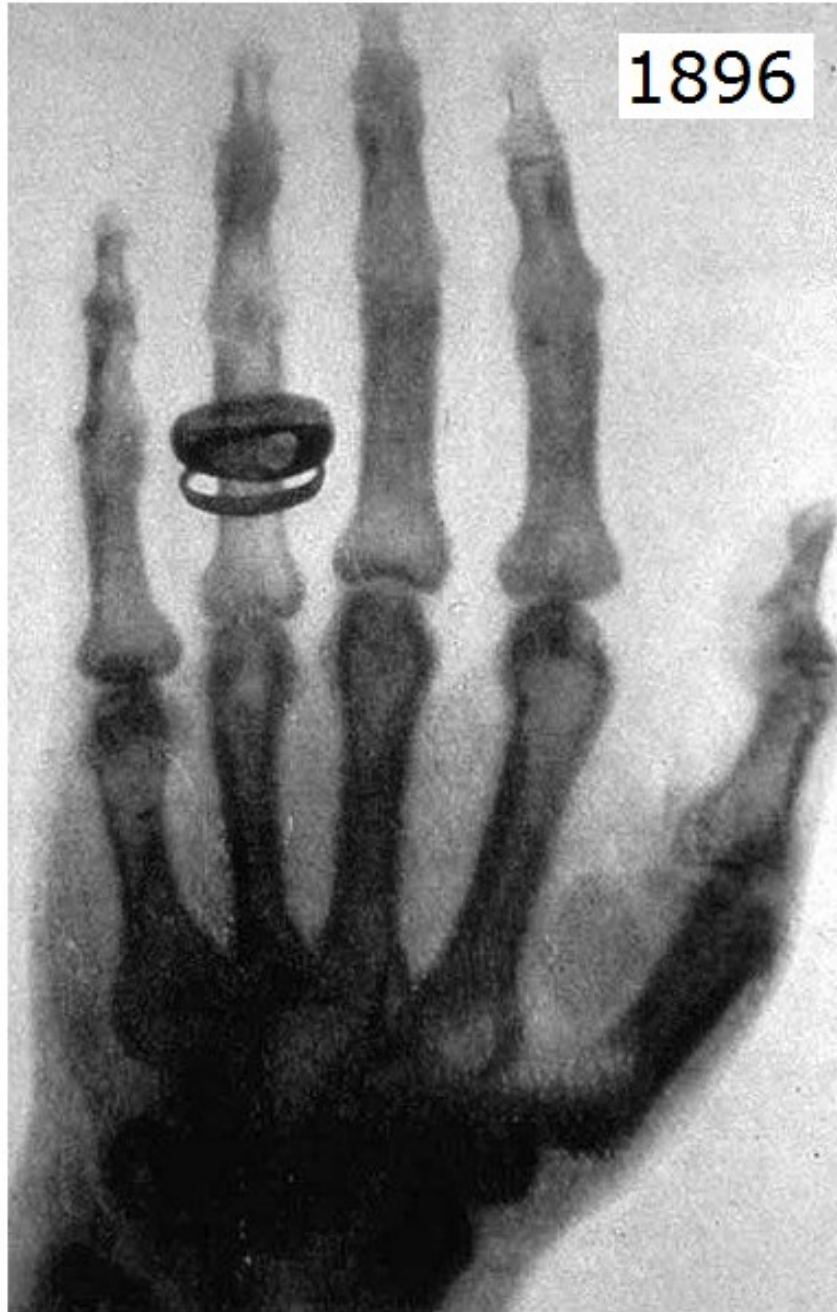


Pierre Curie

Marie Curie-Sklodowska

**Nobelprijs  
1903**

1896







# Stralingsbronnen

## **Natuurlijke stralingsbronnen – achtergrondstraling**

- Het heelal. De zon, andere sterren, enz.
- Stoffen in de aardbodem, het water en de lucht. Dus ook...
- ...stoffen in voedsel en bouwmaterialen.

## **Kunstmatige stralingsbronnen**

- Medische bronnen. Diagnose en therapie.
- Kernreactoren, opslagplaatsen van radioactief afval.
- Deeltjesversnellers (voor wetenschappelijk onderzoek).
- Consumentenproducten (rookmelders, beeldschermen, enz.)
- Fall-out van nucleaire rampen en kernproeven.

# Ioniserende straling – risico's



## **Veel energie**

Ioniserende straling heeft veel energie. Daarmee kunnen atomen worden geïoniseerd. Zo kan lichaamswefsel worden beschadigd en kan er in de cellen van dat weefsel ongewenste biochemie ontstaan.

## **Niet direct waarneembaar**

Ioniserende straling is onzichtbaar, onhoorbaar en reukloos. Daardoor is ioniserende straling niet direct waar te nemen, alleen met speciale apparatuur.

# Bestraling en besmetting



## **Bestraling**

Je wordt bestraald als je ioniserende straling ontvangt. Zelf word je niet radioactief.

## **Besmetting**

Je bent besmet als je radioactief materiaal op of in je lichaam hebt. Je bent dan zelf radioactief.

# Voorbeelden van toepassingen

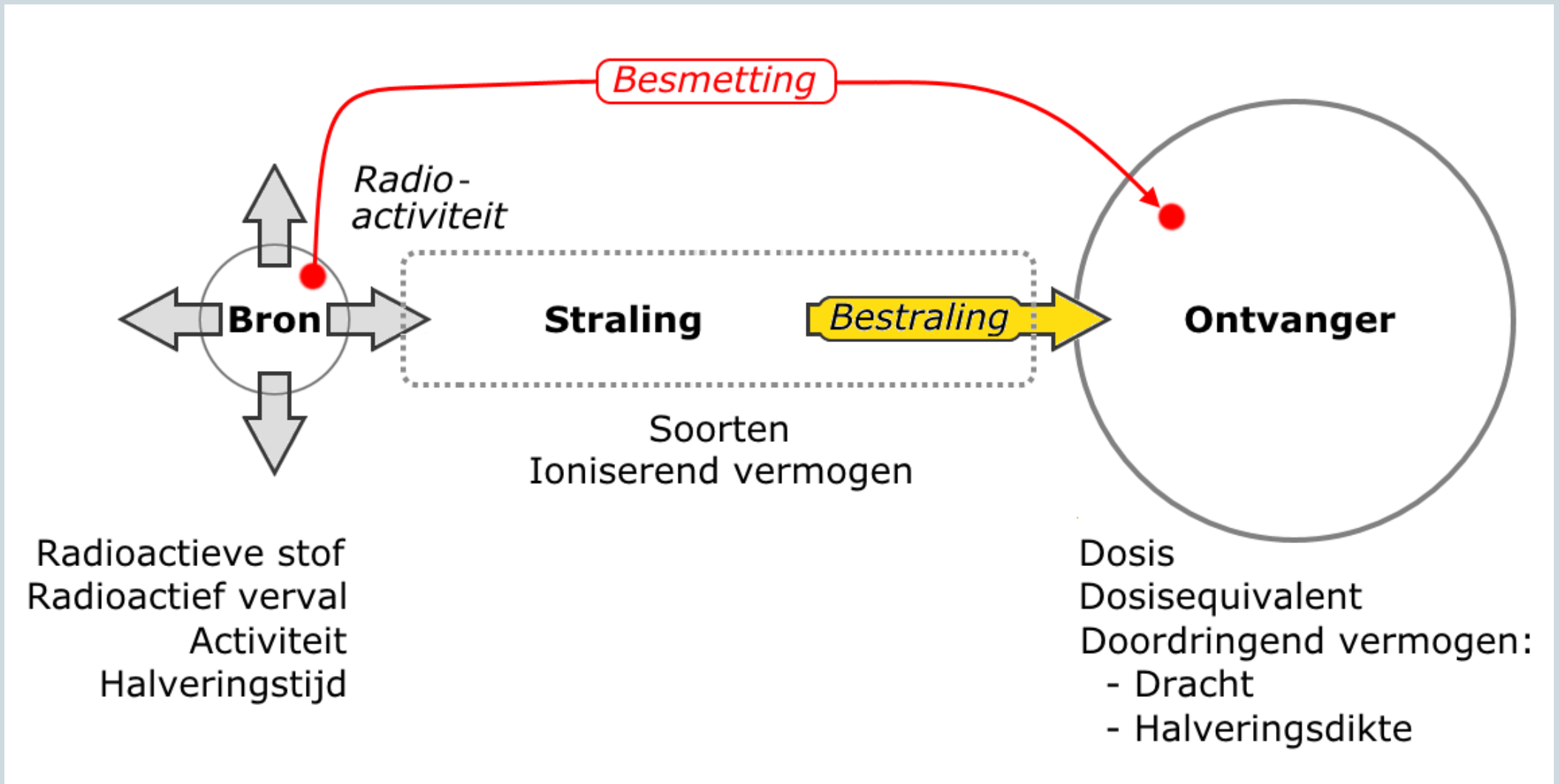
## **Medische toepassingen**

- Door zijn grote energie dringt röntgenstraling door zacht lichaamsweefsel, zoals licht door vensterglas. Zo kun je een foto maken van bijvoorbeeld een botbreuk.
- In de nucleaire geneeskunde worden *tracers* gebruikt: kleine hoeveelheden radioactief materiaal om bijvoorbeeld doorbloeding te onderzoeken.
- De grote energie van ioniserende straling wordt benut bij de bestrijding van tumoren.

## **Technische toepassingen**

- Met een tracer kan olietransport door lange pijpleidingen worden gevolgd.
- Diktecontrole van plaatmateriaal.

# Ioniserende straling – begrippen



## Bronnen

Gezien april 2018

### Algemeen

<https://stralenpracticum.nl>

### Afbeeldingen

- Thumbs up X-ray: <https://www.yelp.ca/biz/belleville-x-ray-and-ultrasound-belleville>
- Logo straling: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radioactive.svg>
- EM-spectrum: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spectre.svg> (idee)  
<https://i.stack.imgur.com/Vvtvl.png> (<https://mathematica.stackexchange.com/questions/110133/>) (licht)  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eye-Blue.png> (oog)  
<https://www.networkworld.com/article/2871652> (radar)  
Centraal schriftelijk examen natuurkunde havo 1994, eerste tijdvak (röntgenfoto hand)
- William Herschel: <https://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/217867>
- Wilhelm Röntgen: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Roentgen2.jpg>
- Henri Becquerel: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portrait\\_of\\_Antoine-Henri\\_Becquerel.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Portrait_of_Antoine-Henri_Becquerel.jpg)
- Marie Curie: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Maria\\_Sk%C5%82odowska-Curie](https://commons.wikimedia.org/wiki/Maria_Sk%C5%82odowska-Curie) en  
<https://shop.newscientist.nl/shop/special-150-jaar-marie-curie/279498173844/kopen.html>
- Pierre+Marie Curie: <https://www.mariecurie.org.uk/blog/marie-and-pierre-curie-a-marriage-of-true-minds/48568>
- Röntgenfoto 1896: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Radiographs\\_by\\_Wilhelm\\_Conrad\\_R%C3%B6ntgen](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Radiographs_by_Wilhelm_Conrad_R%C3%B6ntgen)