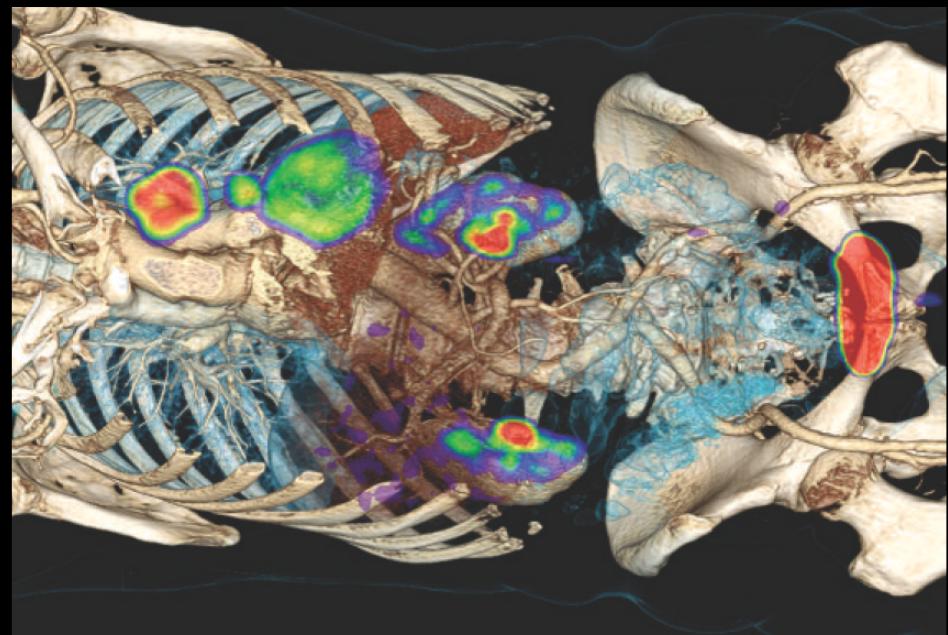
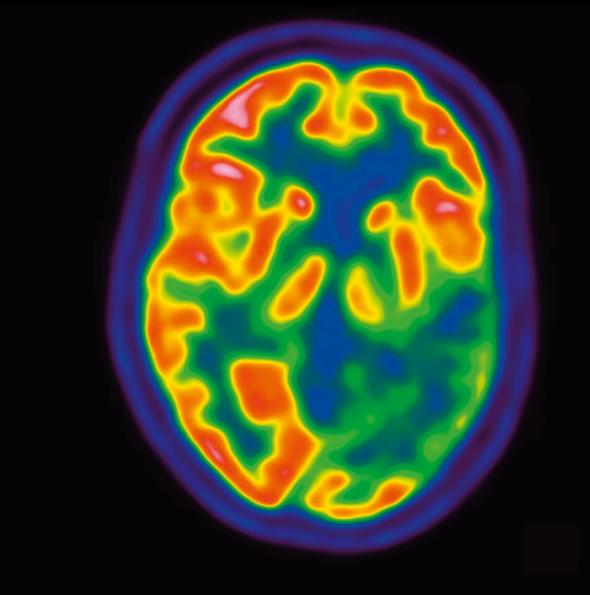




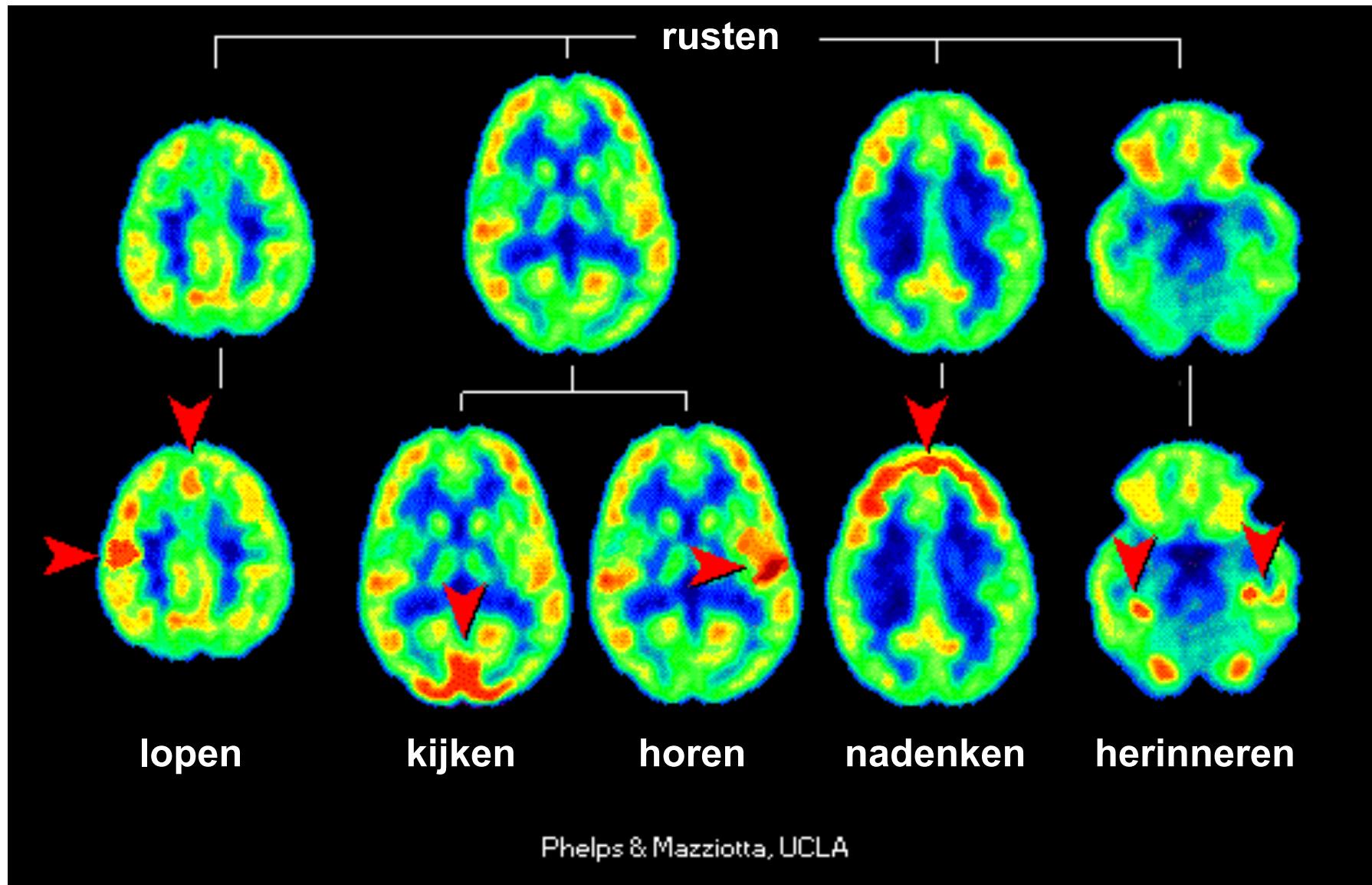
# Radioactieve straling toont wat er in het lichaam gebeurt

Peter Dendooven

29 november 2019



# Een voorbeeld: activiteit in de hersenen



# Wat is straling ? Soorten straling ?

---

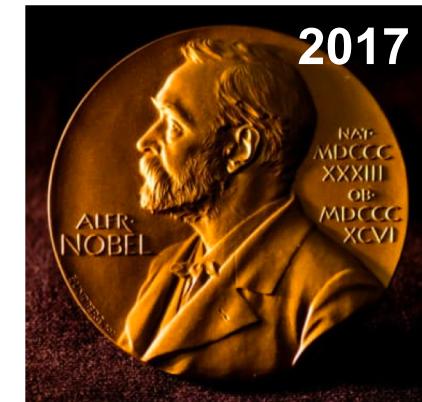
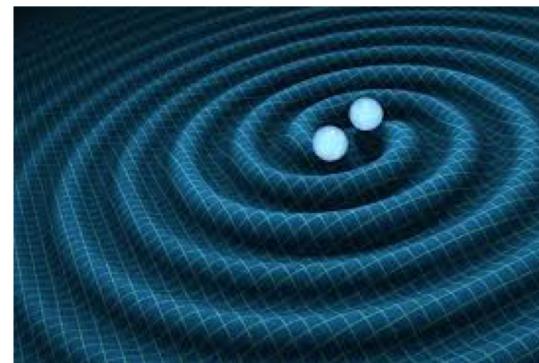


productie en overdracht van **energie** in de vorm  
van **elektromagnetische golven** of **deeltjes**

# Soorten straling naar “karakter”

---

- > elektromagnetische golven – fotonen
  - geen massa, gaan altijd met de lichtsnelheid, altijd straling
- > deeltjes met massa
  - van elementaire deeltjes tot ionen
  - e.g. elektron, neutrino, proton, neutron, ion
  - alleen “straling” als ze energie transporteren in een bepaalde richting
- > zwaartekrachtgolven



# Soorten straling naar oorsprong

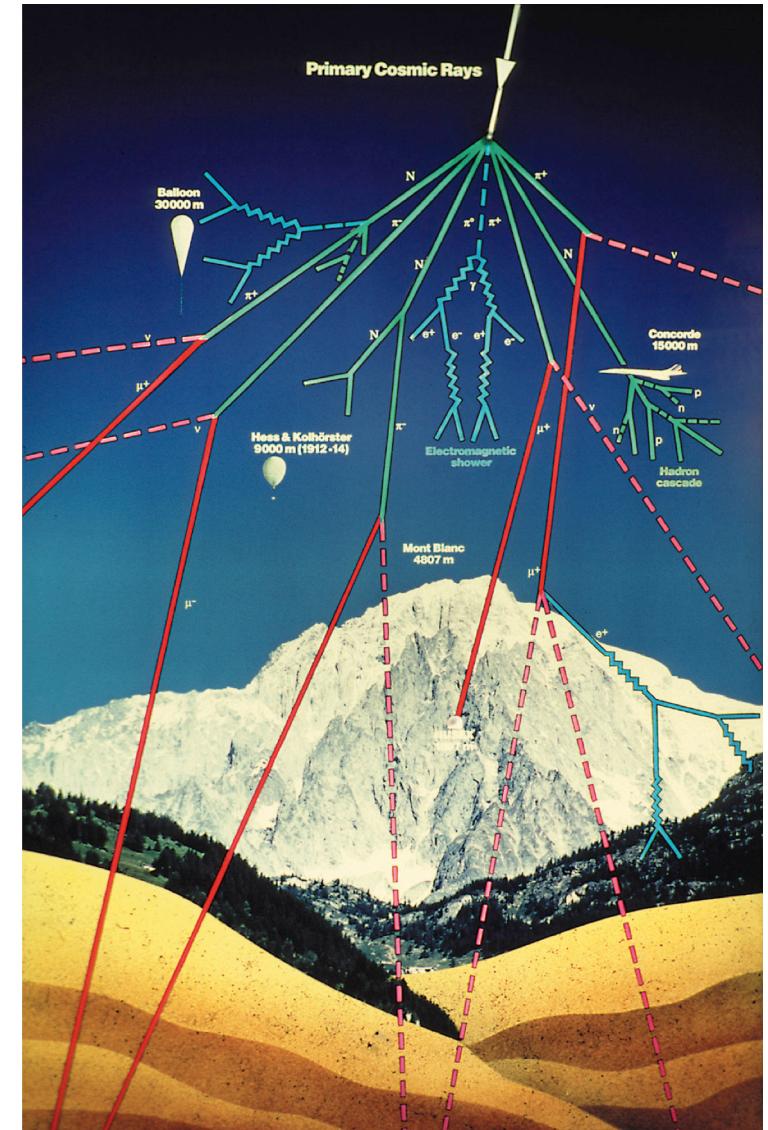
radioactieve straling



Röntgenstraling (x-stralen)

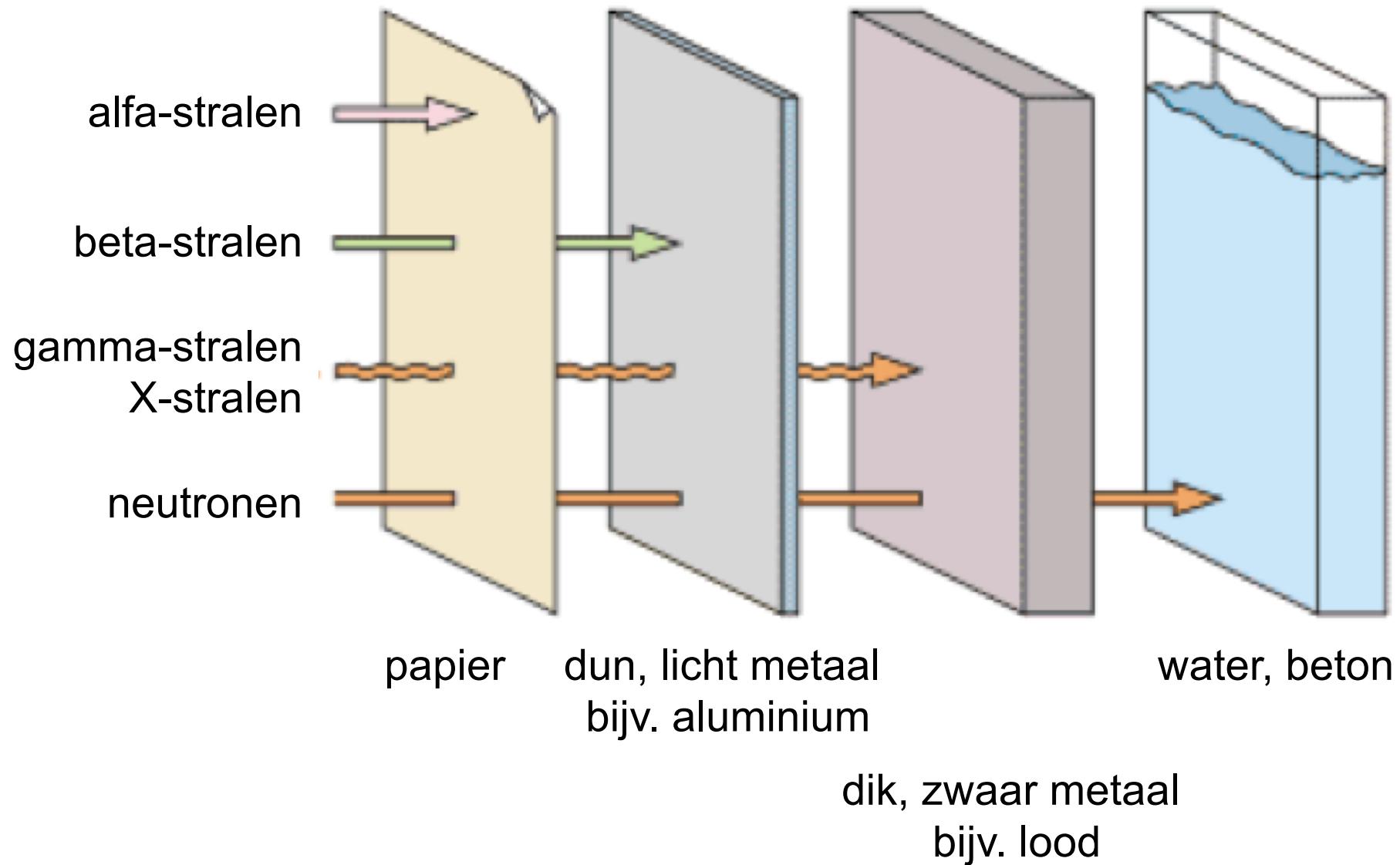


kosmische straling



# Radioactieve straling – alfa, beta, gamma

---



# Ioniserend of niet ?

---

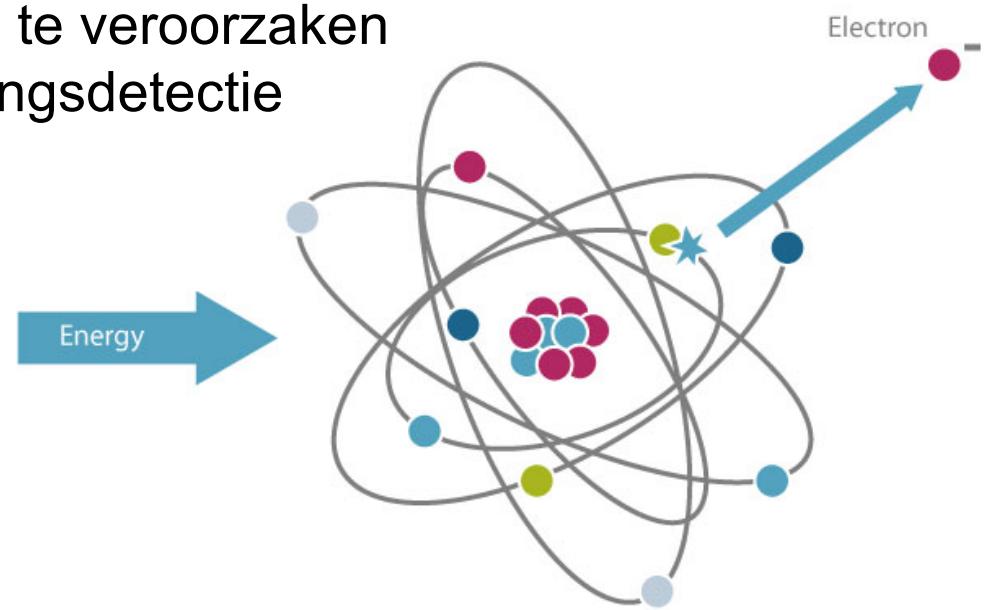
- **niet-ioniserende straling**

- energie te laag om ionisatie te veroorzaken
- bijv. mobiele telefoon, wifi, magnetron
- genereert bijv. warmte



- **ioniserende straling**

- **voldoende energie** om ionisatie te veroorzaken
- ionisatie vaak de basis van stralingsdetectie
- veroorzaakt biologische schade
  - ongezond, maar...
  - gebruikt in de radiotherapie

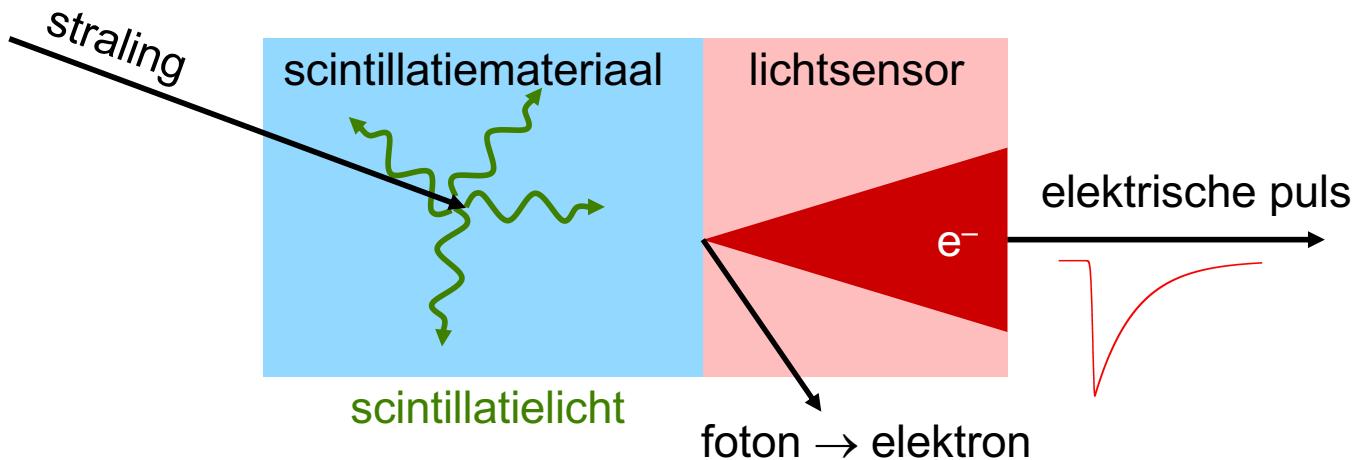


# Hoe kunnen we ioniserende straling zien ?

---

via de ionisatie van bepaalde materialen

bijvoorbeeld de **scintillatiedetector**



demonstratie: NaI-detector (natrium-jodide)

# Het onzichtbare zien

---

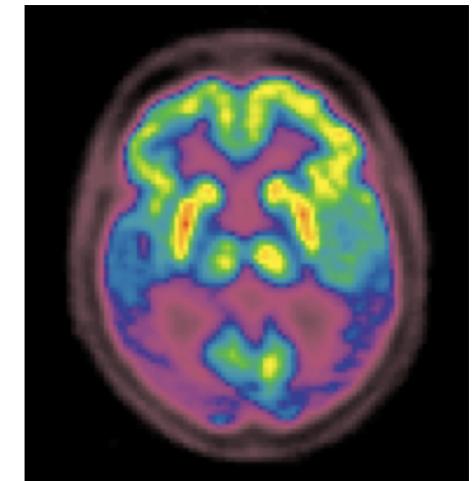
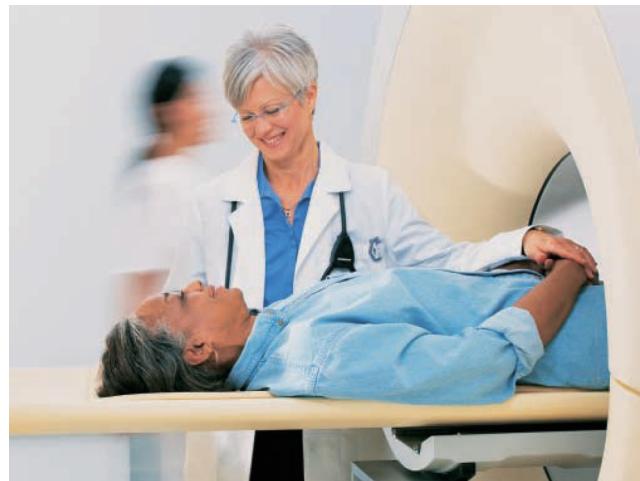


**waar komt de straling vandaan ?**

- essentieel om de **richting** van de straling te weten
- richting moet door de **camera** bepaald worden
- voor **3D beelden** moet **vanuit verschillende richtingen** gekeken worden

# Zien **wat** er in het lichaam gebeurt (en waar)

---



laat de verdeling in het lichaam van  
bepaalde radioactieve moleculen (“tracer”) zien

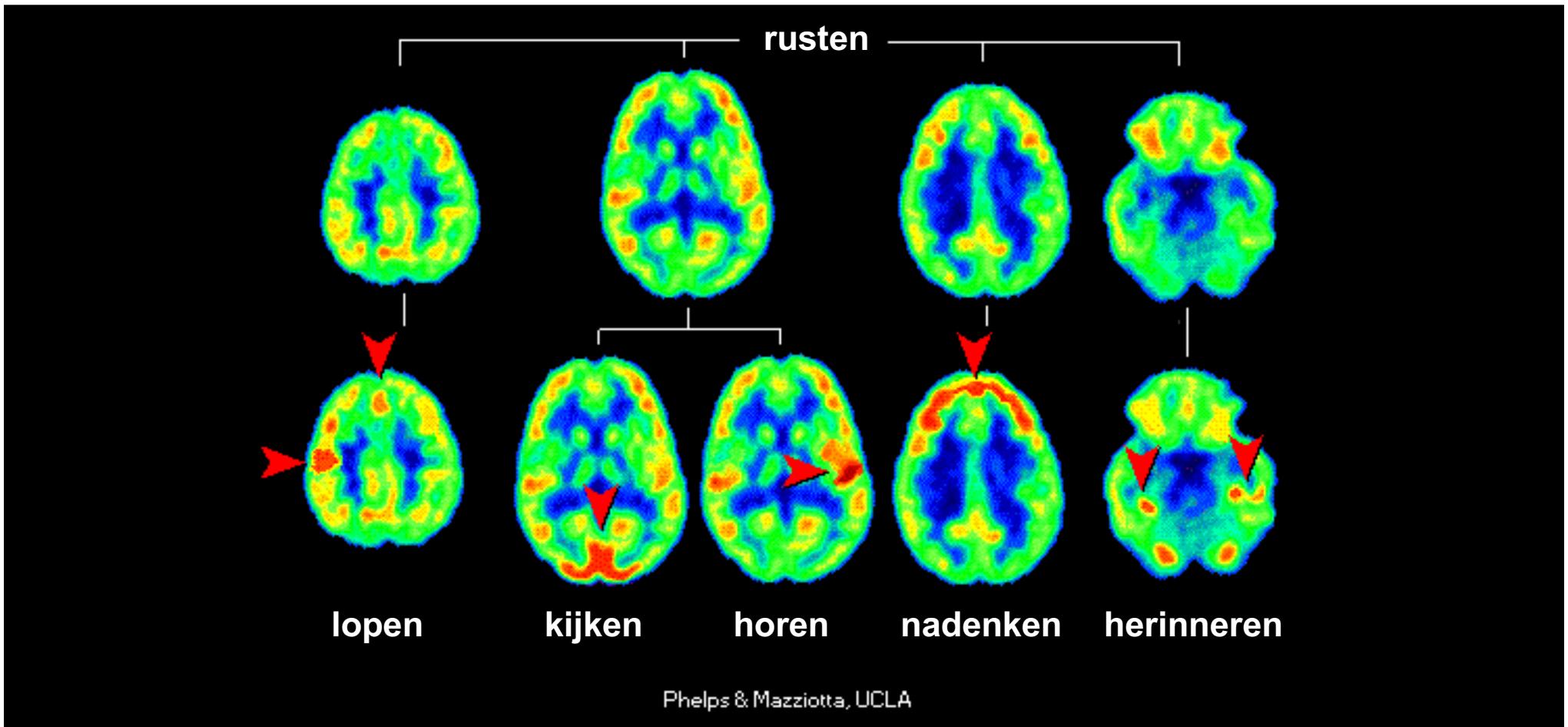
0 min 0 sec

<https://youtu.be/JaszDkmgfMY>

# voorbeeld: $^{18}\text{FDG}$

---

- $^{18}\text{FDG}$  (fluorodeoxyglucose) is een maatstaf voor het gebruik van energie door een cel
- actieve delen van de hersenen gebruiken meer energie



# Een scan met de gamma-camera

---

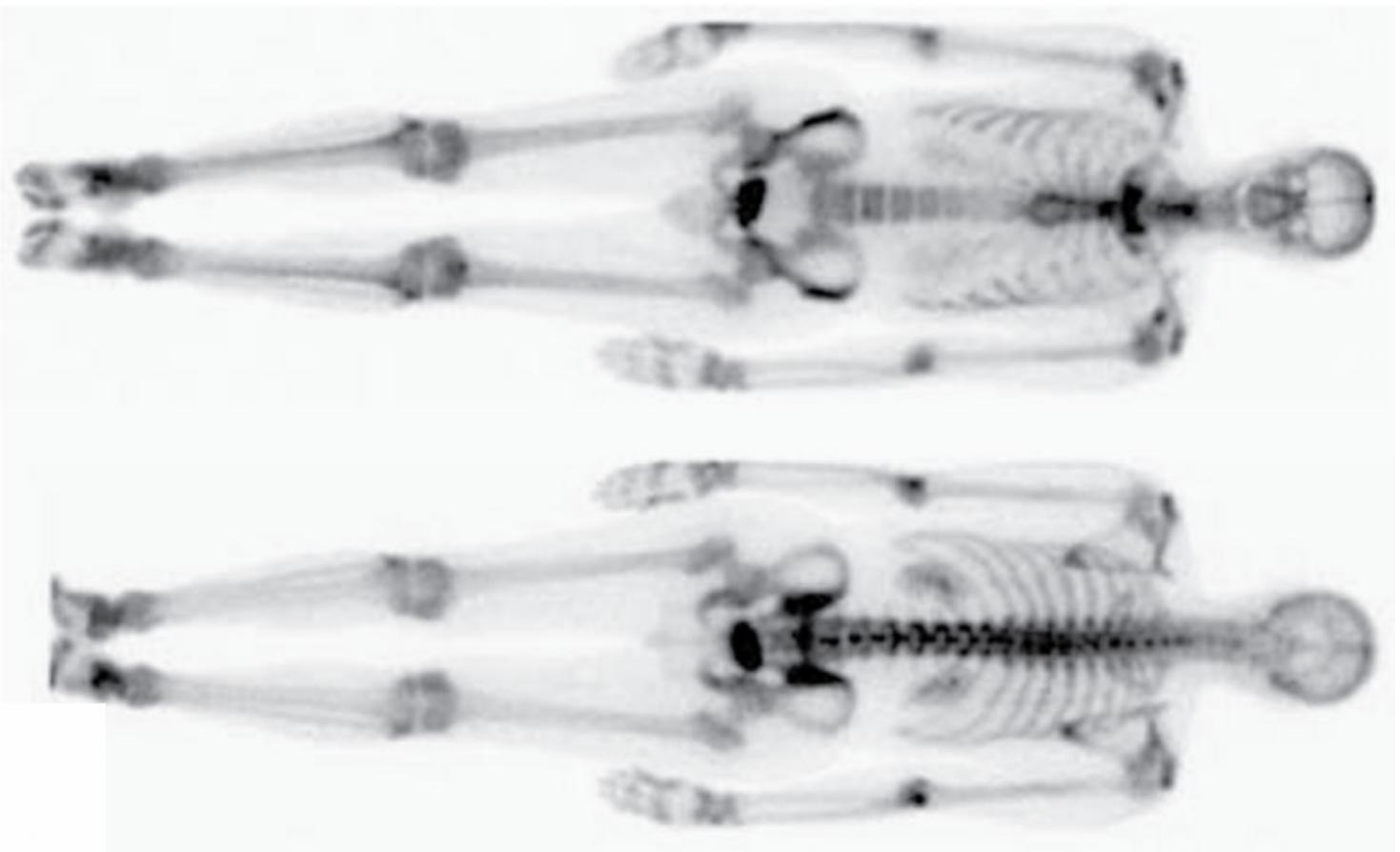


# Een scan met de gamma-camera

---

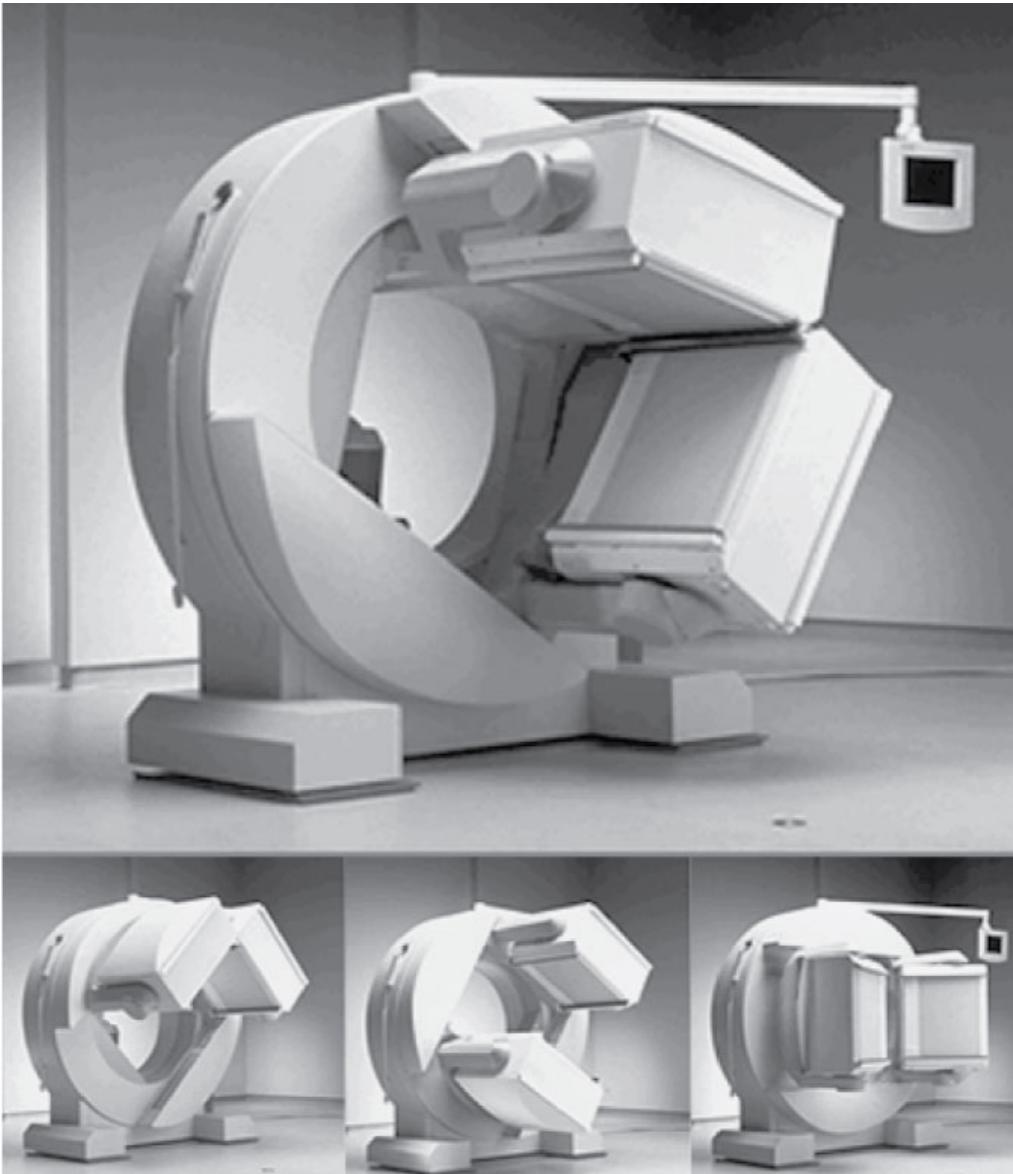


Courtesy Siemens Medical Systems, Inc., Hoffman Estates, IL



# Flexibel gebruikt van gamma cameras

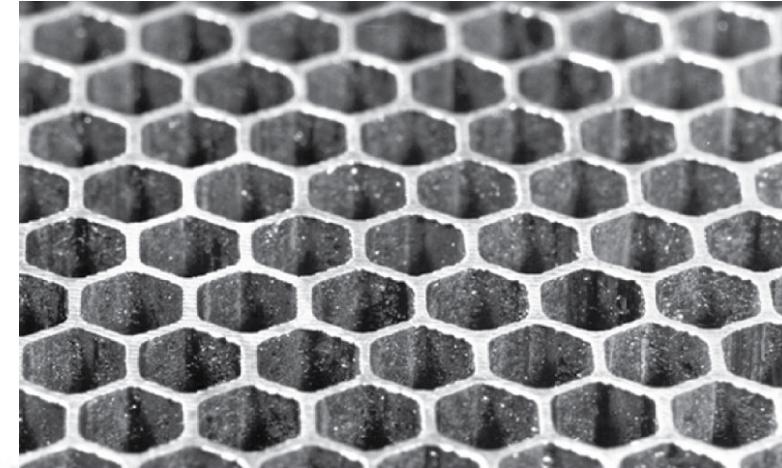
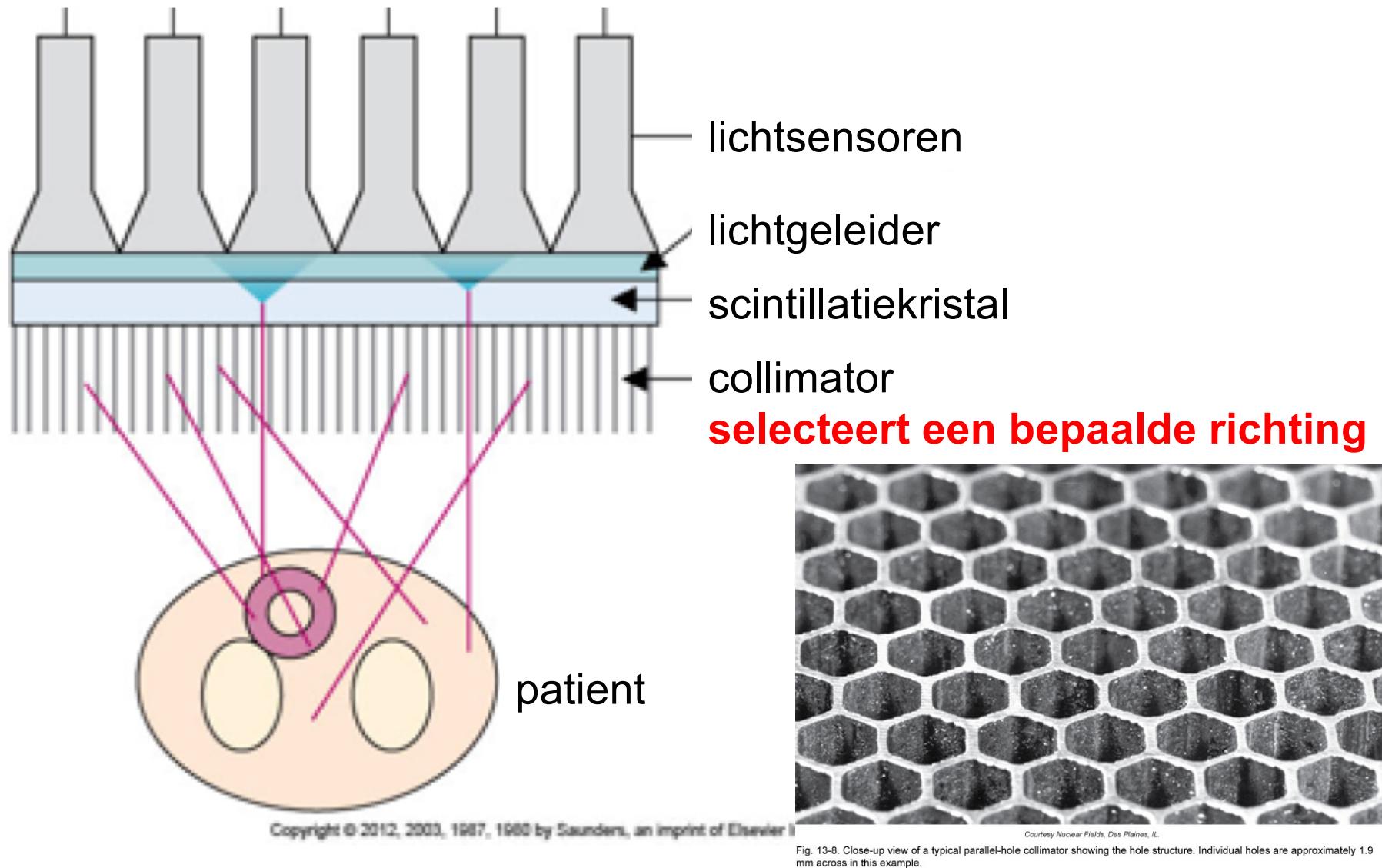
---



*Courtesy Siemens Medical Systems, Inc., Hoffman Estates, IL.*

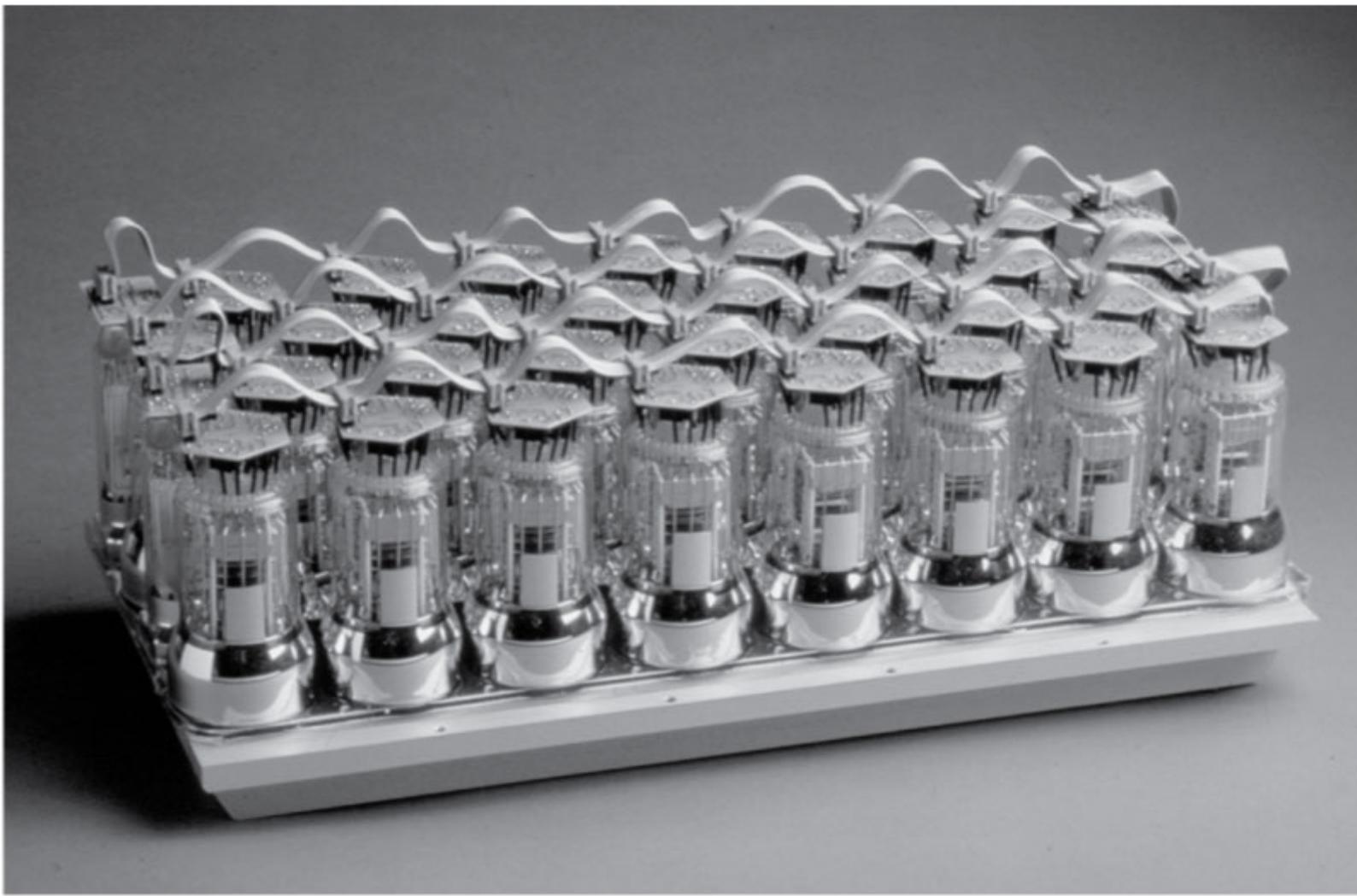
# De gamma-camera

camera voor gamma-stralen (licht van heel hoge energie)



# De detector in een gamma-camera

---



Courtesy Dr. Joel Karp, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA.

Fig. 13-3. A rectangular gamma camera detector with the cover removed showing the photomultiplier (PM) tubes mounted on the NaI(Tl) crystal. In this example, the gamma camera detector measures  $50 \times 15 \text{ cm}$  and is read out by 30 PM tubes 5 cm in diameter. This is a digital camera in which each of the PM tube outputs is individually digitized.

Cherry, Sorenson, Phelps, p. 198

# 3D beelden: de scan

---

ELSEVIER

## 16. Sinogram formation and SPECT (Figure 16-4)

©2012 Elsevier. All Rights Reserved

# 3D beelden: de beeldreconstructie

---

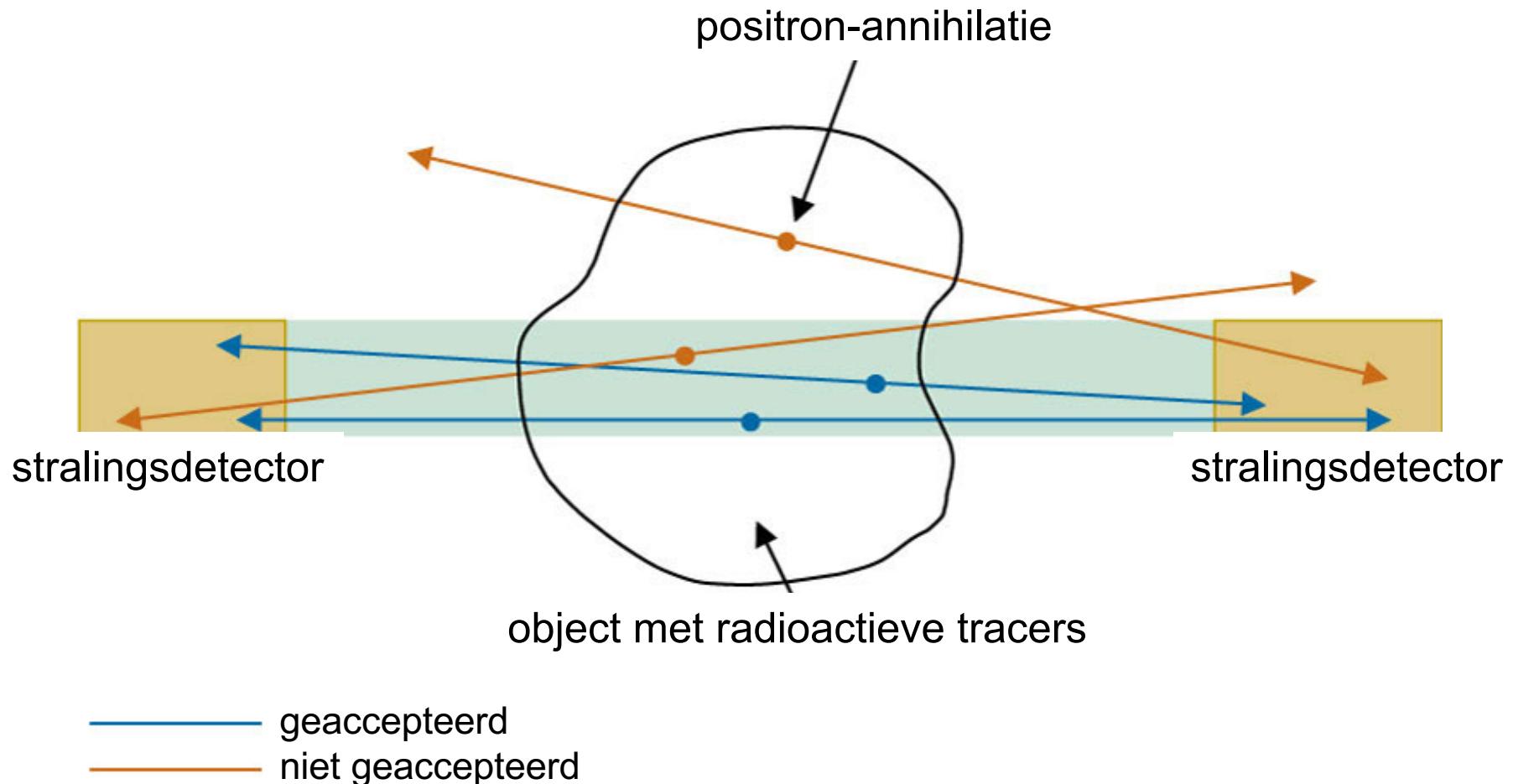
ELSEVIER

## 17. Backprojection (Figure 16-5)

©2012 Elsevier. All Rights Reserved

# Positron emissie tomografie (PET)

camera zonder collimator



Copyright © 2012, 2003, 1987, 1980 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

Cherry, Sorenson, Phelps, p. 308

# Een PET scanner

---

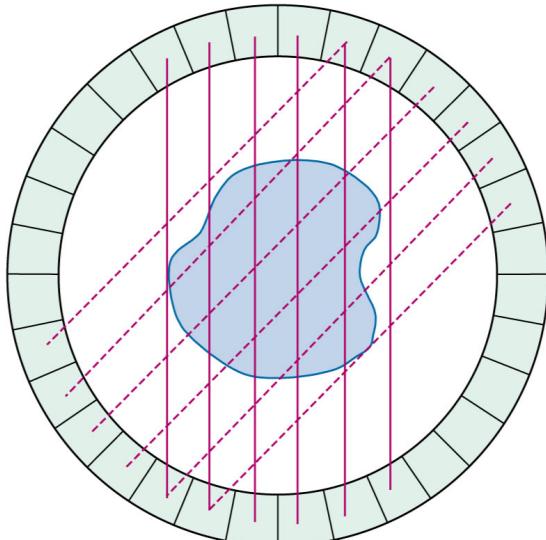


Fig. 18-2. Array of detectors operating in electronic coincidence with detectors on the opposite side of the ring. This allows simultaneous acquisition of projection views from many different angles. Solid and dotted lines illustrate two simultaneously acquired projection views.

Copyright © 2012, 2003, 1987, 1980 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.



# Zijn er vragen ?

