

**BIJLAGE bij
Examen
Coördinerend Deskundige Stralingsbescherming**

Nuclear Research and consultancy Group	NRG
Technische Universiteit Delft	TUD
Boerhaave Nascholing/LUMC	BN/LUMC
Rijksuniversiteit Groningen	RUG
Radboudumc	RUMC
TU Eindhoven	TU/e

examendatum: 23 mei 2016
examenduur: 13.30 - 16.30 uur

Instructie:

- Wanneer u andere gegevens gebruikt dan in deze bijlage zijn genoemd, vermeld dan de herkomst!**
- Deze bijlage omvat 8 doorlopend genummerde pagina's. Controleer dit!**

INHOUDSOPGAVE

Pagina	
3	Handboek Radionucliden, A.S. Keeverling Buisman (2e druk 2007), blz. 214, gegevens ^{192}Ir
4	Detailcurve brede bundel transmissie van fotonen afkomstig van ^{192}Ir door lood (SBD-TU/e)
5	Figuur 6-2. Experimenteel bepaalde transmissie van directe en verstrooide röntgenstraling door een loodschort van 0,50 mm loodequivalent
6	Grafiek interactiecoëfficiënten voor fotonen, lood 0,0010 MeV – 0,2 MeV
7	Figuur 6.9 uit Inleiding tot de Stralingshygiëne, Bos et al (2e druk 2007): De verhouding van de effectieve dosis E en het persoonsdosisequivalent $H_{p, \text{slab}}(10, 0^\circ)$ als functie van de fotonenenergie in de AP bestralingsgeometrie (ontleend aan ICRP-74).
8	Weefselweegfactoren volgens ICRP-60

Handboek Radionucliden, A.S. Keverling Buisman (2e druk 2007), blz. 214, gegevens ¹⁹²Ir

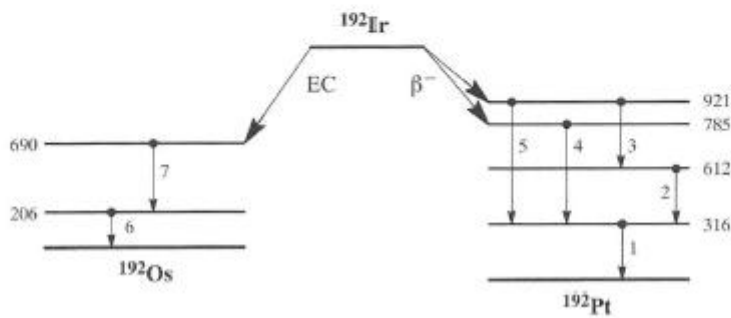
¹⁹²Ir **Z = 77**

Halveringstijd en vervalconstante

$T_{1/2} = 73,83 \text{ d} = 6,38 \times 10^6 \text{ s}$

$\lambda = 1,09 \times 10^{-7} \text{ s}^{-1}$

Vervalschema (vereenvoudigd)



Belangrijkste uitgezonden straling

Straling	$y \text{ (Bq}\cdot\text{s)}^{-1}$	$E \text{ (keV)}$	Straling	$y \text{ (Bq}\cdot\text{s)}^{-1}$	$E \text{ (keV)}$
β^-	0,415	161 536	γ_4	0,478	468
β^-	0,481	209 672	γ_5	0,082	604
γ_1	0,828	316	γ_6	0,033	206
γ_2	0,290	296	γ_7	0,032	485
γ_3	0,297	308			

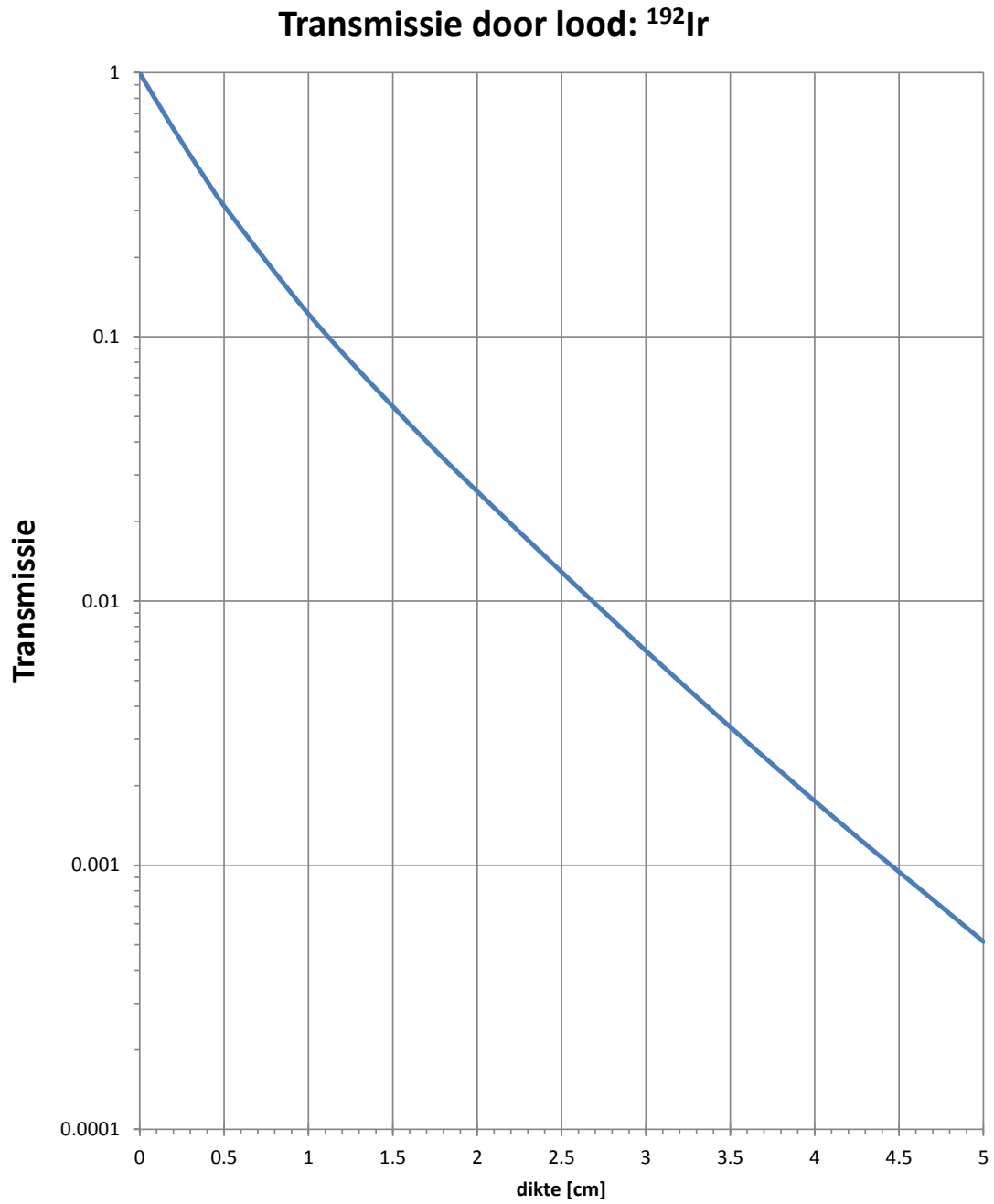
Bronconstanten

Kermatempo in lucht	$k = 0,11 \text{ } \mu\text{Gy/h per MBq/m}^2$
Omgevingsdosisequivalenttempo	$h = 0,14 \text{ } \mu\text{Sv/h per MBq/m}^2$

Diversen

Specifieke activiteit	$A_{sp} = 3,41 \times 10^{14} \text{ Bq/g}$
Vrijstellingsgrenzen	$C_v = 10^1 \text{ Bq/g}$ en $A_v = 10^4 \text{ Bq}$
Huidbesmetting	$H_{\text{huid}} = 5 \times 10^{-10} \text{ Sv/s per Bq/cm}^2$
Wondbesmetting; Injectie	$e(50) = 7,0 \times 10^{-9} \text{ Sv/Bq}$
Vervoer	$A_1 = 1 \text{ TBq}$ $A_2 = 0,6 \text{ TBq}$

Detailcurve brede bundel transmissie van fotonen afkomstig van ^{192}Ir door lood (SBD-TU/e)



Figuur 6-2. Experimenteel bepaalde transmissie van directe en verstrooide röntgenstraling door een loodschoot van 0,50 mm loodequivalent, als functie van de buisspanning (uit rapport 17 van de Nederlandse Commissie voor Stralingsdosimetrie "Dosimetrie in de Radiologie: Stralingsbelasting van de Patiënt en Werknemers" (2007))

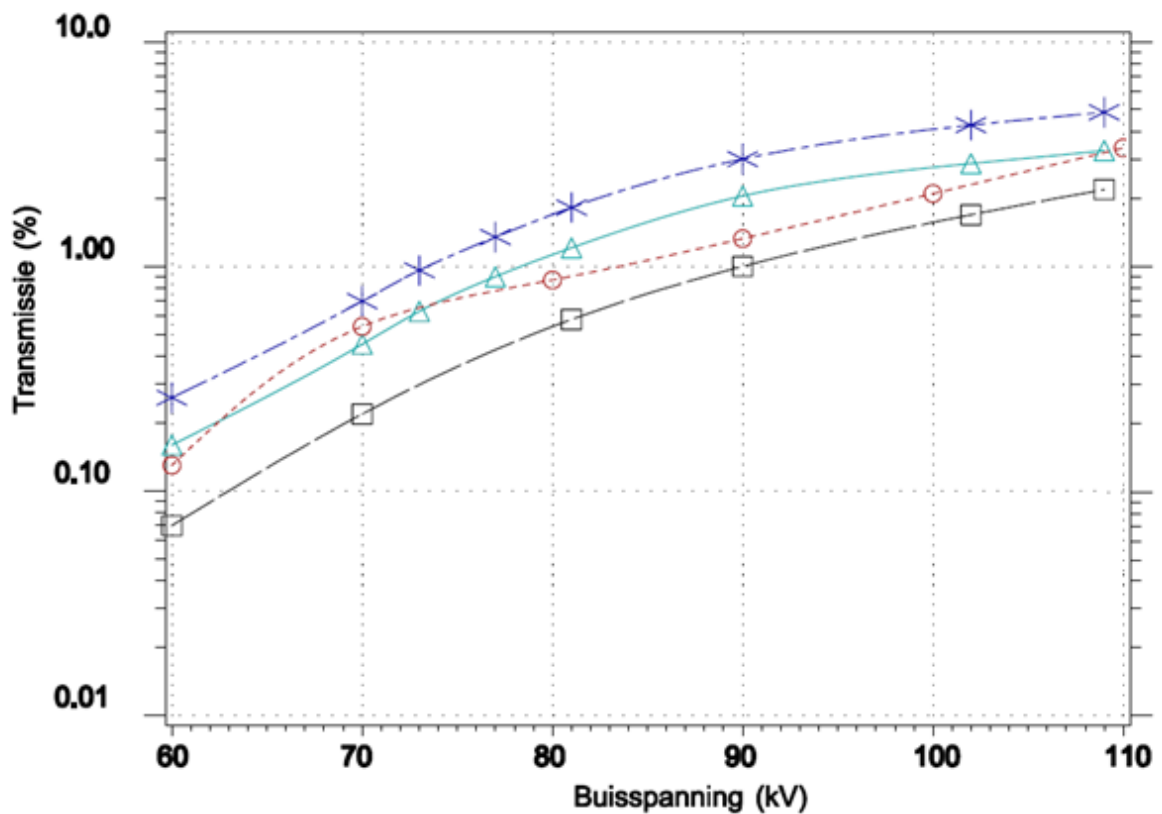
De lijnen geven de transmissie weer voor vier verschillende situaties:

□ = 90° verstrooide straling bij een perspex fantoom;

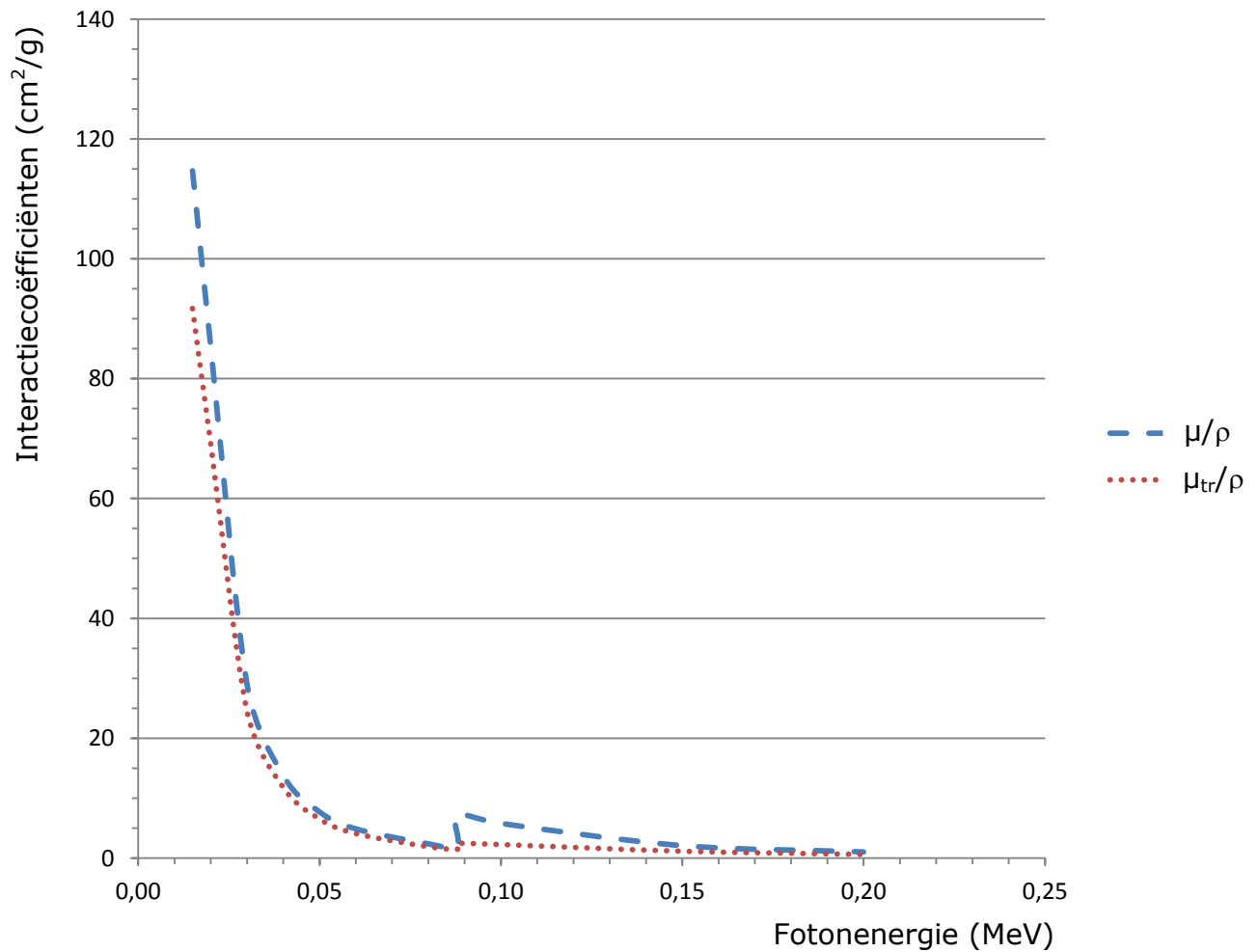
O = 90° verstrooide straling bij een wasfantoom,

Δ = primaire bundel, smalle bundel geometrie;

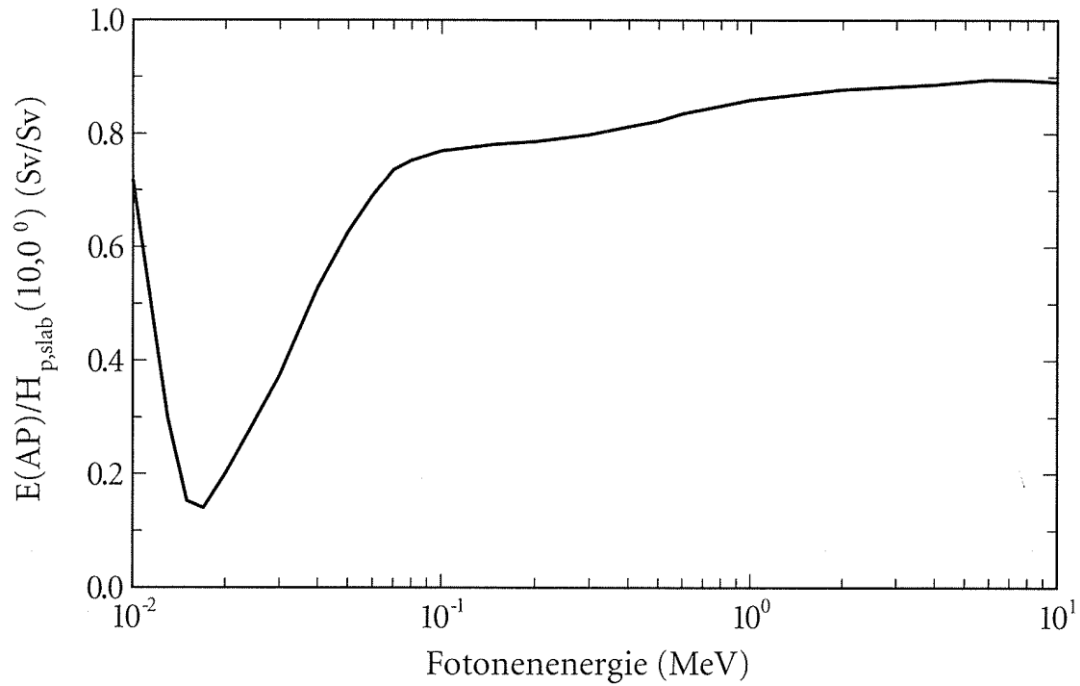
X = primaire bundel, brede bundel geometrie.



Grafiek interactiecoëfficiënten voor fotonen, lood 0,0010 MeV – 0,2 MeV (gebaseerd op tabel D uit Inleiding tot de Stralingshygiëne, Bos et al (2e druk 2007))



Figuur 6.9 uit Inleiding tot de Stralingshygiëne, Bos et al (2e druk 2007): De verhouding van de effectieve dosis E en het persoonsdosisequivalent $H_{p,slab}(10,0^\circ)$ als functie van de fotonenenergie in de AP bestralingsgeometrie (ontleend aan ICRP-74)



Weefselweegfactoren volgens ICRP-60

Orgaan of weefsel	Weefsel-weefactor w_T
Gonaden	0,20
Beenmerg (rood)	0,12
Dikke darm	0,12
Long	0,12
Maag	0,12
Blaas	0,05
Borst	0,05
Lever	0,05
Slokdarm	0,05
Schildklier	0,05
Huid	0,01
Botoppervlak	0,01
Overige*	0,05
Totaal	1

*Onder overige vallen: hersenen, dunne darm, bovenste dikke darm, nieren, spierweefsel, alvleesklier, milt, zwezerik en baarmoeder.