

**Beräkning av utlakning av vissa
fissionsprodukter och aktinider
från en cylinder av franskt glas**

Göran Blomqvist

AB Atomenergi 1977-07-27

BERÄKNING AV UTLAKNING AV VISSA FISSIONS-
PRODUKTER OCH AKTINIDER FRÅN EN CYLINDER AV
FRANSKT GLAS

Göran Blomqvist
AB ATOMENERGI 1977-07-27

Denna rapport utgör redovisning av ett
arbete som utförts på uppdrag av KBS. Slut-
satser och värderingar i rapporten är för-
fattarens och behöver inte nödvändigtvis
sammanfalla med uppdragsgivarens.

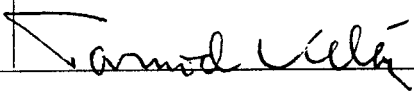
I slutet av rapporten har bifogats en för-
teckning över av KBS hittills publicerade
tekniska rapporter i denna serie.

Calculated leaching of certain fission products from a
cylinder of French glass.

Göran Blomqvist

Summary

The probable total leaching of the most important fission products and actinides have been tabulated for a cylinder of French HLW glass with approximately 9% fission products. The calculations cover the period between 30 and 10000 years after removal from the reactor. The cylinder is of the type planned for the introduction of the HLW into Swedish crystalline rocks. All the components are supposed to have the same leach rate. The calculations also include the probable thickness of eroded glass layer/year.

Titel och författare			Org enh och nr	
Beräkning av utlakning av vissa fissionsprodukter och aktinider från en cylinder av franskt glas			TPM-MC-175	
Göran Blomqvist			Antal ex/Antal sid	Datum
			35/45	1977-07-27
Ersätter	Kompletterar	Konto nr	Godkänd av	
		52112001		
Distribueras till				
Text				

1. SAMMANFATTNING

Beräkningar har utförts på den sannolika totala utlakningen av de viktigaste fissionsprodukterna och aktiniderna för perioden från 30 till 10 000 år efter uttag ur reaktorn från en behållare av franskt glas. Behållaren är av den typ, som nu planeras för slutlig deponering av avfall i den svenska berggrunden. Samtliga ingående komponenter förutsättes ha samma utlakningsrat. Beräkningarna omfattar också den sannolika tjockleken hos den utlakade glasmassan/år.

2. DEFINITION AV GLASKROPPEN

Med en cylinder av franskt glas menas i detta sammanhang en glasbehållare med höjden 1.5 m och diametern 400 mm, som erhålles genom att helt eliminera gjutformen, dvs hela glasytan kommer att vara i kontakt med det lakande mediet.

Glaset i cylindern antas innehålla fissionsprodukter från 1 ton uran utbränt till 33 000 MWd/ton i en PWR-reaktor av Ringhals-typ inkorporerat i 150 l glas. Dessutom innehåller glaset 0.5 % av det plutonium, och 0.1 % av det uran, som fanns före upparbetningen tillsammans med den totala kvantiteten övriga aktinider. Bränslet förutsetts upparbetat 1 år efter uttag ur reaktorn.

Glaskroppens volym har antagits vara 163 l och dess totala yta 20 000 cm². Volymberäkningen bygger på antagandet att man väljer samma fria volym ovanför glasytan som i en AVM-behållare med 100 l glas och höjden 1 m. Glasens täthet har antagits vara 2.6, vilket ger att glaskroppens vikt blir 423.8 kg.

1977-07-27

3. ANTAGANDE BETR UTLAKNINGSFÖRLOPPET

Vid dessa beräkningar har jag antagit att samtliga ämnen i glaset lakats ut med samma utlakningsrat $l \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$. l definieras här med hjälp av sambandet

$$l = \frac{a}{A} \cdot \frac{P}{S}$$

där a = utlakad mängd i g (resp Ci)/dygn
 A = totalmängd i glaskroppen i g (resp Ci)
 P = glaskroppens vikt i g
 S = glaskroppens yta i cm^2

Det är känt att olika ämnen lakas ut med mycket olika hastigheter i början av ett lakningsförlopp beroende på olika diffusionshastigheter i glaset. Erfarenheter från längre tids utlakning visar dock en utjämning av lakningsraterna (se exempelvis (1)).

Beräkningarna har utförts för lakningsraterna $2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$, $10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ och $10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$. Detta gav följande formler för beräkning av de utlakade kvantiteter

$$l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$$

$$a = \frac{2 \times 10^{-7} \times 20000}{423800 \times 1000} A = 9.44 \times 10^{-3} \times A \text{ } \mu\text{Ci}$$

$$l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$$

$$a = 4.72 \times 10^{-2} A \text{ } \mu\text{Ci}$$

$$l = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$$

$$a = 0.472 A \text{ } \mu\text{Ci}$$

4. UTLAKNINGSTIDPUNKTER

Beräkningarna har utförts för de fall att utlakningen påbörjats resp 30, 100, 300, 1000, 3000 och 10000 år efter uttaget ur reaktorn.

1977-07-27

5. BERÄKNINGAR

För beräkningar av de kvantiteter aktiva isotoper, som ingår i glascylindrarna, har använts data för aktivitets innehållet i avfallet från 1 ton PWR-bränsle utbränt till 33 000 MWd/ton, som publicerats av Kjellbert (2). Viktmängderna av de aktiva isotoperna per ton uran har beräknats enligt formeln

$$W = 2.798 \times 10^{-6} \times t_{1/2} \times M \text{ g}$$

där $t_{1/2}$ uttrycks i å v och när nuklidens atomvikt.
En Ci är här den vikt mängd av nukliden, som ger
 3.7×10^{10} sönderfall/sek.

Vid beräkningarna av de kvantiteter av olika isotoper, som ingår i glaskroppen har jag förutsatt att glaskroppen innehåller avfall från 1.087 ton uran (163/150).

För beräkningarna av ingående mängder inaktivt Cs och Sr har jag använt AKA-utredningens värden (3). Då dessa värden hänför sig till en BWR-reaktor med utbränningen 28500 MWd/ton har värdena korrigerats med faktor 1.16 till utbränningen 33000 MWd/ton. De aktiva isotoper som ingår i den angivna totala mängden, förutsättes vara de mängder som föreligger vid reaktoruttag.

6. GLASKORROSION

Med utgångspunkt från att man har samma upplösningshastighet för samtliga komponenter, som ingår i glaset är det möjligt att ange djupet av det glasskiktet som korroderas bort per år. Man får följande värden:

$$\begin{array}{ll} 1 = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1} & : 2.8 \times 10^{-4} \text{ mm/år} \\ 1 = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1} & : 1.4 \times 10^{-3} \text{ mm/år} \\ 1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1} & : 1.4 \times 10^{-2} \text{ mm/år} \end{array}$$

1977-07-27

7. KOMMENTARER

7.1 $2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ är enligt mätningar i Frankrike på glas med 20 % FP den mest sannolika lakningsraten för Cs och Sr efter ca 100 dygn vid rumstemperatur (1). Man har data, som antyder att förhöjningen i lakningsrat vid en temperaturförhöjning till 70°C är ca 10 gånger och till 110°C ca 50 gånger. De angivna lakningsratena för $1 = 10^{-6}$ resp $10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ bör därför vara approximativt användbara för ca 60°C och ca 100°C lakningstemperatur.

7.2 En förändring av tidpunkten för upparbetning kommer att påverka Am-241 och dess dotterprodukter som i detta fall kommer att utgöra en något större säkerhetsrisk.

7.3 Det är ej osannolikt att man måste räkna med en viss ytförstoring beroende på att materialet spricker sönder. Ett rimligt värde är 5 gångers förstoring. Det synes rimligt att anta att detta i stort sett vägs upp av att endast en del av glasytan kommer att exponeras mot lakmediet vid ett sannolikt vattenavbrott.

7.4 Det aktuella glaset har lägre fissionsprodukthalt än det på vilket lakningsförsöken har utförts. Enl Laude (4) bör detta ej medföra sämre utlakningsresistens hos glaset. Detta bör dock experimentellt bekräftas.

1977-07-27

REFERENSER

- 1 BLOMQVIST G
Utlakning av franskt, engelskt och kanadensiskt
glas med högaktivt avfall.
TPM-MC-143 (1977)
- 2 KJELLBERT N A
Källstyrkor i utbränt bränsle och högaktivt avfall
från en PWR beräknade med ORIGEN
TPM-SM-43 (1977)
- 3 Använt kärnbränsle och radioaktivt avfall.
SOU 1976:31 tabell 3.6 sid 41: Del II
- 4 LAUDE F
Personal Communication

Tabell Sr 1

Viktsmängd av olika Sr-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

Nuklid	g/Ci	$t_{1/2}$	$\frac{g}{30 \text{ år}}$	$\frac{g}{100 \text{ år}}$	$\frac{g}{300 \text{ år}}$	$\frac{g}{1000 \text{ år}}$	$\frac{g}{3000 \text{ år}}$	$\frac{g}{10000 \text{ år}}$
Sr-90	7.30×10^3	29 år	288	51.3	0.37	10^{-8}		
Sr- inakt			92.4	92.4	92.4	92.4	92.4	92.4
Sr-tot			380.4	143.7	92.8	92.4	92.4	92.4

Tabell Sr 2

Aktivitetensmängd av olika Sr-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

Nuklid	$t_{1/2}$	$\frac{Ci}{30 \text{ år}}$	$\frac{Ci}{100 \text{ år}}$	$\frac{Ci}{300 \text{ år}}$	$\frac{Ci}{1000 \text{ år}}$	$\frac{Ci}{3000 \text{ år}}$	$\frac{Ci}{10000 \text{ år}}$
Sr-90	29 år	3.9×10^4	6.7×10^3	50.5	1.6×10^{-6}		
Y-90	3.2 h	3.9×10^4	6.7×10^3	50.5	1.6×10^{-6}		
Sr-inakt		—	—	—			
Sr-tot		7.8×10^4	1.34×10^4	101	3.2×10^{-6}		

1977-07-27

Tabell Sr 3

Utlakad mängd Sr-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 $h = 1.5$ diam 400mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

1) $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Sr-90	29 år	2.72	0.48	3.5×10^{-3}	10^{-10}	—	—
Y-90	3.2 h	—	—	—	—	—	—
Sr-inakt	—	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
Sr-tot	—	3.59	1.18	0.87	0.87	0.87	0.87

2) $l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Sr-90	29 år	13.6	2.42	1.7×10^{-2}	5×10^{-10}	—	—
Y-90	3.2 h	—	—	—	—	—	—
Sr-inakt	—	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36
Sr-tot	—	18.0	6.78	4.36	4.36	4.36	4.36

3) $l = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Sr-90	29 år	136	24.2	0.17	5×10^{-9}	—	—
Y-90	3.2 h	—	—	—	—	—	—
Sr-inakt	—	43.6	43.6	43.6	43.6	43.6	43.6
Sr-tot	—	180	67.8	43.6	43.6	43.6	43.6

1977-07-27

Tabell Sr 4

Utlakad Sr-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

1) $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Sr-90	29 år	368	63.2	0.48	1.5×10^{-8}	—	—
Y-90	3.2 h	368	63.2	0.48	1.5×10^{-8}	—	—
Sr-inakt	—	—	—	—	—	—	—
Sr-tot	—	736	126	0.96	3×10^{-8}	—	—

2) $l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Sr-90	29 år	1841	316	2.38	8×10^{-8}	—	—
Y-90	3.2 h	1841	316	2.38	$8 \cdot 10^{-8}$	—	—
Sr-inakt	—	—	—	—	—	—	—
Sr-tot	—	3682	632	4.76	1.6×10^{-7}	—	—

3) $l = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Sr-90	29 år	18410	3160	23.8	8×10^{-7}	—	—
Y-90	3.2 h	18410	3160	23.8	8×10^{-7}	—	—
Sr-inakt	—	—	—	—	—	—	—
Sr-tot	—	36820	6320	47.6	1.6×10^{-6}	—	—

Tabell Cs 1

Viktmängd av olika Cs-isotoper i en behållare av franskt glas
h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

Nuklid	g/Ci	$t_{1/2}$	g 30 år	g 100 år	g 300 år	g 1000 år	g 3000 år	g 10000 år
Cs-134	7.72×10^{-4}	2.06 år	9×10^{-3}					
Cs-135	869	2.3×10^6 år	238	238	238	238	238	238
Cs-137	1.15×10^{-2}	30.1 år	679	135	1.32	10^{-7}		
Cs-133	—	—	945	945	945	945	945	945
Cs-tot			1862	1318	1184	1183	1183	1183

Tabell Cs 2

Aktivitetensmängd av olika Cs-isotoper i en behållare av franskt glas
h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci 30 år	Ci 100 år	Ci 300 år	Ci 1000 år	Ci 3000 år	Ci 10000 år
Cs-134	2.6 år	11.2	6×10^{-10}	—	—	—	—
Cs-135	2.3×10^6 år	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273	0.273
Cs-137	30.1 år	5.9×10^4	1.07×10^4	115.2	1.1×10^{-5}	—	—
Ba-137m	2.7 min	5.5×10^4	1.00×10^4	107.7	1×10^{-5}	—	—
Cs-133	—	—	—	—	—	—	—
Cs-tot		1.14×10^5	2.07×10^4	223	0.273	0.273	0.273

1977-07-27

Tabell Cs 3

Utlakad mängd Cs-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

1) $I = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cs-134	2.06 år	8.5×10^{-5}	—	—	—	—	—
Cs-135	2.3×10^6 år	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
Cs-137	30.1 år	6.4	1.27	1.25×10^{-2}	10^{-9}		
Cs-133	—	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
Cs-tot		17.6	12.4	11.2	11.2	11.2	11.2

2) $I = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cs-134	2.06 år	4.2×10^{-4}	—	—	—	—	—
Cs-135	2.3×10^6 år	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2	11.2
Cs-137	30.1 år	32.0	6.4	6.2×10^{-2}	5×10^{-9}		
Cs-133	—	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6	44.6
Cs-tot		87.8	62.2	55.9	55.8	55.8	55.8

3) $I = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cs-134	2.06 år	4.2×10^{-3}	—	—	—	—	—
Cs-135	2.3×10^6 år	112	112	112	112	112	112
Cs-137	30.1 år	320	63.7	0.62	5×10^{-8}	—	—
Cs-133	—	446	446	446	446	446	446
Cs-tot		878	622	559	558	558	558

1977-07-27

Tabell Cs 4

Utlakad Cs-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 $h = 1.5 \text{ m}$ diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals

1) $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^3 \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cs-134	2.06 år	0.4	6×10^{-12}	—	—	—	—
Cs-135	2.3×10^6 år	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}
Cs-137	30.1 år	577	101	1.09	1.03×10^{-7}	—	—
Ba-137 m	2.7 min	519	94	1.02	—	—	—
Cs-133	—	—	—	—	—	—	—
Cs-tot		1116	195	2.11	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}	2.6×10^{-3}

2) $l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cs-134	2.06 år	0.53	3×10^{-11}	—	—	—	—
Cs-135	2.3×10^6 år	1.29×10^{-2}	1.29×10^{-2}	1.29×10^{-2}	1.29×10^{-2}	1.29×10^{-2}	1.29×10^{-2}
Cs-137	30.1 år	2785	505	5.44	5×10^{-7}	—	—
Ba-137 m	2.7 min	2596	472	5.08	5×10^{-7}	—	—
Cs-133	—	—	—	—	—	—	—
Cs-tot		5381	977	10.5	1.29×10^{-2}	1.29×10^{-2}	1.29×10^{-2}

3) $l = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cs-134	2.06 år	5.3	3×10^{-10}				
Cs-135	2.3×10^6 år	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129	0.129
Cs-137	30.1 år	27850	5050	54.4	5×10^{-6}		
Ba-137 m	2.7 min	25960	4720	50.8	5×10^{-6}		
Cs-133	—						
Cs-tot		53815	9770	105.2	0.129	0.129	0.129

Tabell Ra 1

Viktsmängd av olika Ra-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U Kvar

Nuklid	g/Ci	t _{1/2}	g 30 år	g 100 år	g 300 år	g 1000 år	g 3000 år	g 10000 år
Ra-223	1.91x10 ⁻⁵	11.2 d	2.6x10 ⁻¹⁰	4.0x10 ⁻¹⁰	4.2x10 ⁻¹⁰	4.2x10 ⁻¹⁰	4.2x10 ⁻¹⁰	4.6x10 ⁻¹⁰
Ra-224	6.25x10 ⁻⁶	3.64 d	3.7x10 ⁻¹⁰	1.9x10 ⁻¹⁰	2.7x10 ⁻¹¹	—	—	—
Ra-225	2.55x10 ⁻⁵	14.8 d	2.5x10 ⁻¹²	2.0x10 ⁻¹¹	1.7x10 ⁻¹⁰	1.9x10 ⁻⁹	1.7x10 ⁻⁸	1.59x10 ⁻⁷
Ra-226	1.00	1590 år	2.67x10 ⁻⁷	9.28x10 ⁻⁷	4.03x10 ⁻⁶	3.52x10 ⁻⁵	2.57x10 ⁻⁴	1.49x10 ⁻³
Ra-228	4.27x10 ⁻³	6.7 år	1.5x10 ⁻¹³	1.7x10 ⁻¹³	1.8x10 ⁻¹³	2.6x10 ⁻¹³	6.2x10 ⁻¹³	3.2x10 ⁻¹²
Ra-tot			2.68x10 ⁻⁷	9.29x10 ⁻⁷	4.03x10 ⁻⁶	3.52x10 ⁻⁵	2.57x10 ⁻⁴	1.49x10 ⁻³

Ra-isotoper med halvtider > 1 år bedöms vara av största intresse vad avser retardationer i geologin och i omgivande lerskikt. Man får följande faktor:

Nuklid	g/Ci	t _{1/2}	g	g	g	g	g	g
Ra-226	1.00	1590 år	2.67x10 ⁻⁷	9.28x10 ⁻⁷	4.03x10 ⁻⁶	3.25x10 ⁻⁵	2.57x10 ⁻⁴	1.49x10 ⁻³
Ra-228	4.27x10 ⁻³	6.7 år	1.5x10 ⁻¹³	1.7x10 ⁻¹³	1.8x10 ⁻¹³	2.6x10 ⁻¹³	6.2x10 ⁻¹³	3.2x10 ⁻¹²
Ra-tot			2.67x10 ⁻⁷	9.28x10 ⁻⁷	4.03x10 ⁻⁶	3.52x10 ⁻⁵	2.57x10 ⁻⁴	1.49x10 ⁻³

1977-07-27

Tabell Ra 2

Aktivitetens mängd (Ci) av olika Ra-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 g glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci 30 år	Ci 100 år	Ci 300 år	Ci 1000 år	Ci 3000 år	Ci 10000 år
Ra-223	11.2 d	1.38×10^{-5}	2.10×10^{-5}	2.18×10^{-5}	2.17×10^{-5}	2.17×10^{-5}	2.39×10^{-5}
Ra-224	3.64 d	5.85×10^{-5}	2.99×10^{-5}	4.4×10^{-6}	5.2×10^{-9}	1.5×10^{-10}	7.6×10^{-10}
Ra-225	14.8 d	1.0×10^{-7}	7.7×10^{-7}	6.8×10^{-6}	7.6×10^{-5}	6.74×10^{-4}	6.24×10^{-3}
Ra-226	1590 år	2.9×10^{-7}	1.01×10^{-6}	4.4×10^{-6}	3.83×10^{-5}	2.79×10^{-4}	1.62×10^{-3}
Ra-228	6.7 år	3.6×10^{-11}	3.9×10^{-11}	4.3×10^{-11}	6.0×10^{-11}	1.5×10^{-10}	7.6×10^{-10}
Ra-tot		7.27×10^{-5}	5.27×10^{-5}	3.74×10^{-5}	1.36×10^{-4}	9.75×10^{-4}	7.88×10^{-3}

Ra-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci 30 år	Ci 100 år	Ci 300 år	Ci 1000 år	Ci 3000 år	Ci 10000 år
Ra-226	1590 år	2.9×10^{-7}	1.01×10^{-6}	4.4×10^{-6}	3.83×10^{-5}	2.79×10^{-4}	1.62×10^{-3}
Ra-228	6.7 år	3.6×10^{-11}	3.9×10^{-11}	4.3×10^{-11}	6.0×10^{-11}	1.5×10^{-10}	7.6×10^{-10}
Ra-tot		2.9×10^{-7}	1.01×10^{-6}	4.4×10^{-6}	3.83×10^{-5}	2.79×10^{-4}	7.88×10^{-3}

1977-07-27

Tabell Ra 3

Utlakad mängd Ra-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Pinghals 0.1 % U kvar

1) $1 = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-223	11.2 d	2.5×10^{-12}	3.8×10^{-12}	4.0×10^{-12}	4.0×10^{-12}	4.0×10^{-12}	4.3×10^{-12}
Ra-224	3.64 d	3.5×10^{-12}	1.79×10^{-12}	2.5×10^{-13}	—	—	—
Ra-225	14.8 d	2.4×10^{-14}	1.89×10^{-13}	1.60×10^{-12}	1.79×10^{-11}	1.60×10^{-10}	1.50×10^{-9}
Ra-226	1590 år	2.5×10^{-9}	8.8×10^{-9}	3.8×10^{-8}	3.3×10^{-7}	2.4×10^{-6}	1.41×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	1.4×10^{-15}	1.6×10^{-15}	1.7×10^{-15}	2.5×10^{-15}	5.9×10^{-15}	3.0×10^{-14}
Ra-tot		2.5×10^{-9}	8.8×10^{-9}	3.8×10^{-8}	3.3×10^{-7}	2.4×10^{-6}	1.41×10^{-5}

Ra-isotoper halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-226	1590 år	2.5×10^{-9}	8.8×10^{-9}	3.8×10^{-8}	3.3×10^{-7}	2.4×10^{-6}	1.41×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	1.4×10^{-15}	1.6×10^{-15}	1.7×10^{-15}	2.5×10^{-15}	5.9×10^{-15}	3.0×10^{-14}
Ra-tot		2.5×10^{-9}	8.8×10^{-9}	3.8×10^{-8}	3.3×10^{-7}	2.4×10^{-6}	1.41×10^{-5}

1977-07-27

Tabell Ra 3

Utlakad mängd Ra-isotoper per dygn i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

2) $l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-223	11.2 d	1.23×10^{-11}	1.89×10^{-11}	1.98×10^{-11}	1.98×10^{-11}	1.98×10^{-11}	2.2×10^{-11}
Ra-224	3.64 d	1.75×10^{-11}	9.0×10^{-12}	1.27×10^{-12}	—	—	—
Ra-225	14.8 d	1.18×10^{-13}	9.4×10^{-13}	8.0×10^{-12}	9.0×10^{-11}	8.0×10^{-10}	7.5×10^{-9}
Ra-226	1590 år	1.26×10^{-8}	4.4×10^{-8}	1.90×10^{-7}	1.66×10^{-6}	1.21×10^{-5}	7.0×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	7.1×10^{-15}	8.0×10^{-15}	8.5×10^{-15}	1.23×10^{-14}	2.9×10^{-14}	1.51×10^{-13}
Ra-tot		1.26×10^{-8}	4.4×10^{-8}	1.90×10^{-7}	1.66×10^{-6}	1.21×10^{-5}	7.0×10^{-5}

Ra-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-226	1590 år	1.26×10^{-8}	4.4×10^{-8}	1.90×10^{-7}	1.66×10^{-6}	1.21×10^{-5}	7.0×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	7.1×10^{-15}	8.0×10^{-15}	8.5×10^{-15}	1.23×10^{-14}	2.9×10^{-14}	1.51×10^{-13}
Ra-tot		1.26×10^{-8}	4.4×10^{-8}	1.90×10^{-7}	1.66×10^{-6}	1.21×10^{-5}	7.0×10^{-5}

1977-07-27

Tabell Ra 3

Utlakad mängd Ra-isotoper per dygn i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

3) $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-223	11.2 d	1.23×10^{-10}	1.89×10^{-10}	1.98×10^{-10}	1.98×10^{-10}	1.98×10^{-10}	2.2×10^{-10}
Ra-224	3.64 d	1.75×10^{-10}	9.0×10^{-11}	1.27×10^{-11}	—	—	—
Ra-225	14.8 d	1.18×10^{-12}	9.4×10^{-12}	8.0×10^{-11}	9.0×10^{-10}	8.0×10^{-9}	7.5×10^{-8}
Ra-226	1590 år	1.26×10^{-7}	4.4×10^{-7}	1.90×10^{-6}	1.66×10^{-5}	1.21×10^{-4}	7.0×10^{-4}
Ra-228	6.7 år	7.1×10^{-14}	8.0×10^{-14}	8.5×10^{-14}	1.23×10^{-13}	2.9×10^{-13}	1.51×10^{-12}
Ra-tot		1.26×10^{-7}	4.4×10^{-7}	1.90×10^{-6}	1.66×10^{-5}	1.21×10^{-4}	7.0×10^{-4}

Ra-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-226	1590 år	1.26×10^{-7}	4.4×10^{-7}	1.90×10^{-6}	1.66×10^{-5}	1.21×10^{-4}	7.0×10^{-4}
Ra-228	6.7 år	7.1×10^{-14}	8.0×10^{-14}	8.5×10^{-14}	1.23×10^{-13}	2.9×10^{-13}	1.51×10^{-12}
Ra-tot		1.26×10^{-7}	4.4×10^{-7}	1.90×10^{-6}	1.66×10^{-5}	1.21×10^{-4}	7.0×10^{-4}

1977-07-27

Tabell Ra 4

Utlakad Ra-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran 0.1 % U kvar

1) $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-223	11.2 d	1.30×10^{-7}	1.98×10^{-7}	2.1×10^{-7}	2.0×10^{-7}	2.0×10^{-7}	2.3×10^{-7}
Ra-224	3.64 d	5.5×10^{-7}	2.8×10^{-7}	4.2×10^{-8}	4.9×10^{-11}	1.42×10^{-12}	7.2×10^{-12}
Ra-225	14.8 d	2.4×10^{-10}	7.3×10^{-9}	6.4×10^{-8}	7.2×10^{-7}	6.4×10^{-6}	5.9×10^{-5}
Ra-226	1590 år	2.7×10^{-9}	9.5×10^{-9}	4.2×10^{-8}	3.6×10^{-7}	2.6×10^{-6}	1.52×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	3.4×10^{-13}	3.7×10^{-13}	4.1×10^{-13}	5.7×10^{-13}	1.42×10^{-12}	7.2×10^{-12}
Ra-tot		6.8×10^{-7}	4.9×10^{-7}	3.6×10^{-7}	1.28×10^{-6}	9.2×10^{-6}	7.4×10^{-5}

Ra-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-226	1590 år	2.7×10^{-9}	9.5×10^{-9}	4.2×10^{-8}	3.6×10^{-7}	2.6×10^{-6}	1.52×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	3.4×10^{-13}	3.7×10^{-13}	4.1×10^{-13}	5.7×10^{-13}	1.42×10^{-12}	7.2×10^{-12}
Ra-tot		2.7×10^{-9}	9.5×10^{-9}	4.2×10^{-8}	3.6×10^{-7}	2.6×10^{-6}	1.52×10^{-5}

1977-07-27

Tabell Ra 4

Utlakad Ra-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 $h = 1.5 \text{ m}$ diam 400 mm 150 l glas/ton uran 0.1% U kvar

$$2) \quad l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1} \quad a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu \text{ Ci}$$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-223	11.2 d	6.5×10^{-7}	9.9×10^{-7}	1.03×10^{-6}	1.02×10^{-6}	1.02×10^{-6}	1.13×10^{-6}
Ra-224	3.64 d	2.8×10^{-6}	1.41×10^{-6}	2.1×10^{-7}	2.5×10^{-10}	7.1×10^{-12}	3.6×10^{-11}
Ra-225	14.8 d	4.7×10^{-9}	3.6×10^{-8}	3.2×10^{-7}	3.6×10^{-6}	3.2×10^{-5}	2.9×10^{-4}
Ra-226	1590 år	1.37×10^{-8}	4.8×10^{-8}	2.1×10^{-7}	1.81×10^{-6}	1.32×10^{-5}	7.6×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	1.70×10^{-12}	1.84×10^{-12}	2.0×10^{-12}	2.8×10^{-12}	7.1×10^{-12}	3.6×10^{-11}
Ra-tot		3.5×10^{-6}	2.5×10^{-6}	1.77×10^{-6}	6.4×10^{-6}	4.6×10^{-5}	3.7×10^{-4}

Ra-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-226	1590 år	1.37×10^{-8}	4.8×10^{-8}	2.1×10^{-7}	1.8×10^{-6}	1.32×10^{-5}	7.6×10^{-5}
Ra-228	6.7 år	1.70×10^{-12}	1.84×10^{-12}	2.0×10^{-12}	2.8×10^{-12}	7.1×10^{-12}	3.6×10^{-11}
Ra-tot		1.37×10^{-8}	4.8×10^{-8}	2.1×10^{-7}	1.8×10^{-6}	1.32×10^{-5}	7.6×10^{-5}

1977-07-27

Tabell Ra 4

Utlakad Ra-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran 0.1 % U kvar

3) $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-223	11.2 d	6.5×10^{-6}	9.9×10^{-6}	1.03×10^{-5}	1.02×10^{-5}	1.02×10^{-5}	1.13×10^{-5}
Ra-224	3.64 d	2.8×10^{-5}	1.41×10^{-5}	2.1×10^{-6}	2.5×10^{-9}	7.1×10^{-11}	3.6×10^{-10}
Ra-225	14.8 d	4.7×10^{-8}	3.6×10^{-7}	3.2×10^{-6}	3.6×10^{-5}	3.2×10^{-4}	2.9×10^{-3}
Ra-226	1590 år	1.37×10^{-7}	4.8×10^{-7}	2.1×10^{-6}	1.81×10^{-5}	1.32×10^{-4}	7.6×10^{-4}
Ra-228	6.7 år	1.70×10^{-11}	1.84×10^{-11}	2.0×10^{-11}	2.8×10^{-11}	7.1×10^{-11}	3.6×10^{-10}
Ra-tot		3.5×10^{-5}	2.5×10^{-5}	1.77×10^{-5}	6.4×10^{-5}	4.6×10^{-4}	3.7×10^{-3}

Ra-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Ra-226	1590 år	1.37×10^{-7}	4.8×10^{-7}	2.1×10^{-6}	1.8×10^{-5}	1.32×10^{-4}	7.6×10^{-4}
Ra-228	6.7 år	1.70×10^{-11}	1.84×10^{-11}	2.0×10^{-11}	2.8×10^{-11}	7.1×10^{-11}	3.6×10^{-10}
Ra-tot		1.33×10^{-7}	4.8×10^{-7}	2.1×10^{-6}	1.8×10^{-5}	1.32×10^{-4}	7.6×10^{-4}

Tabell Th 1

Viktsmängd av olika Th-isotoper i en behållare av franskt glas
h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	g/Ci	t _{1/2}	g 30 år	g 100 år	g 300 år	g 1000 år	g 3000 år	g 10000 år
Th-227	3.3x10 ⁻⁵	18.9 d	4.5x10 ⁻¹⁰	6.8x10 ⁻¹⁰	7.1x10 ⁻¹⁰	7.1x10 ⁻¹⁰	7.1x10 ⁻¹⁰	7.8x10 ⁻¹⁰
Th-228	1.21x10 ⁻³	1.9 år	7.1x10 ⁻⁸	3.6x10 ⁻⁸	5.3x10 ⁻⁹	6.3x10 ⁻¹²	2x10 ⁻¹³	9.1x10 ⁻¹³
Th-229	4.7	7340 år	4.6x10 ⁻⁷	3.6x10 ⁻⁶	3.2x10 ⁻⁵	3.6x10 ⁻⁴	3.2x10 ⁻³	2.9x10 ⁻²
Th-230	55	8.5x10 ⁴ år	1.21x10 ⁻³	1.51x10 ⁻³	3.2x10 ⁻³	1.13x10 ⁻²	3.5x10 ⁻²	0.114
Th-231	1.81x10 ⁻⁶	24.6 h	2.9x10 ⁻¹¹	2.9x10 ⁻¹¹	3.0x10 ⁻¹¹	3.3x10 ⁻¹¹	4.3x10 ⁻¹¹	9.5x10 ⁻¹¹
Th-232	9.1x10 ⁶	1.4x10 ¹⁰ år	3.5x10 ⁻⁴	3.6x10 ⁻⁴	3.9x10 ⁻⁴	5.4x10 ⁻⁴	1.32x10 ⁻³	6.9x10 ⁻³
Th-234	4.4x10 ⁻⁵	24.5 d	1.51x10 ⁻⁸	1.51x10 ⁻⁸	1.51x10 ⁻⁸	1.51x10 ⁻⁸	1.51x10 ⁻⁸	1.51x10 ⁻⁸
Th-tot			1.56x10 ⁻³	1.88x10 ⁻³	3.6x10 ⁻³	1.22x10 ⁻²	4.0x10 ⁻²	0.150

Th-isotoper med halvtider > 1 år bedöms ha störst intresse vad avser retardationen i geologin och i omgivande material med jonbytande egenskaper. Kortlivade isotoper bildas kontinuerligt ur modernuklider.

Nuklid	g/Ci	t _{1/2}	g 30 år	g 100 år	g 300 år	g 1000 år	g 3000 år	g 10000 år
Th-228	1.21x10 ⁻³	1.9 år	7.1x10 ⁻⁸	3.6x10 ⁻⁸	5.3x10 ⁻⁹	6.3x10 ⁻⁸	2x10 ⁻¹³	9.1x10 ⁻¹³
Th-229	4.7	7340 år	4.6x10 ⁻⁷	3.6x10 ⁻⁶	3.2x10 ⁻⁵	3.6x10 ⁻⁴	3.2x10 ⁻³	2.9x10 ⁻²
Th-230	55	8.5x10 ⁴ år	1.21x10 ⁻³	1.51x10 ⁻³	3.2x10 ⁻³	1.13x10 ⁻²	3.5x10 ⁻²	0.114
Th-232	9.1x10 ⁶	1.4x10 ¹⁰ år	3.5x10 ⁻⁴	3.6x10 ⁻⁴	3.9x10 ⁻⁴	5.4x10 ⁻⁴	1.32x10 ⁻³	6.9x10 ⁻³
Th-tot			1.56x10 ⁻³	1.88x10 ⁻³	3.6x10 ⁻³	1.22x10 ⁻²	4.0x10 ⁻²	0.150

1977-07-27

Tabell Th 2

Aktivitetensmängd (Ci) av olika Th-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci 30 år	Ci 100 år	Ci 300 år	Ci 1000 år	Ci 3000 år	Ci 10000 år
Th-227	18.9 d	1.36×10^{-5}	2.1×10^{-5}	2.2×10^{-5}	2.2×10^{-5}	2.1×10^{-5}	2.4×10^{-5}
Th-228	1.9 år	5.8×10^{-5}	3.0×10^{-5}	4.3×10^{-6}	5.2×10^{-9}	1.46×10^{-10}	7.6×10^{-10}
Th-229	7340 år	9.8×10^{-8}	7.7×10^{-7}	6.8×10^{-6}	7.6×10^{-5}	6.7×10^{-4}	6.2×10^{-3}
Th-230	8.5×10^4 år	2.2×10^{-5}	2.7×10^{-5}	5.8×10^{-5}	2.1×10^{-4}	6.4×10^{-4}	2.1×10^{-3}
Th-231	24.6 h	1.61×10^{-5}	1.62×10^{-5}	1.66×10^{-5}	1.80×10^{-5}	2.4×10^{-5}	5.3×10^{-5}
Th-232	1.4×10^{10} år	3.8×10^{-11}	3.9×10^{-11}	4.3×10^{-11}	6.0×10^{-11}	1.46×10^{-10}	7.6×10^{-10}
Th-234	24.5 d	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}
Th-tot		4.5×10^{-4}	4.3×10^{-4}	4.5×10^{-4}	6.7×10^{-4}	1.70×10^{-3}	8.7×10^{-3}

Th-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci 30 år	Ci 100 år	Ci 300 år	Ci 1000 år	Ci 3000 år	Ci 10000 år
Th-228	1.9 år	5.8×10^{-5}	3.0×10^{-5}	4.3×10^{-6}	5.2×10^{-9}	1.46×10^{-10}	7.6×10^{-10}
Th-229	7340 år	9.8×10^{-8}	7.7×10^{-7}	6.8×10^{-6}	7.6×10^{-5}	6.7×10^{-4}	6.2×10^{-3}
Th-230	8.5×10^4 år	2.2×10^{-5}	2.7×10^{-5}	5.8×10^{-5}	2.1×10^{-4}	6.4×10^{-4}	2.1×10^{-3}
Th-232	1.4×10^{10} år	3.8×10^{-11}	3.9×10^{-11}	4.3×10^{-11}	6.0×10^{-11}	1.46×10^{-10}	7.6×10^{-10}
Th-tot		8.0×10^{-5}	5.8×10^{-5}	6.9×10^{-5}	2.9×10^{-4}	1.31×10^{-3}	8.3×10^{-3}

1977-07-27

Tabell Th 3

Utlakad mängd Th-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1) $1 = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-227	18.9 d	4.2×10^{-12}	6.4×10^{-12}	6.7×10^{-12}	6.7×10^{-12}	6.7×10^{-12}	7.4×10^{-12}
Th-228	1.9 år	6.7×10^{-10}	3.4×10^{-10}	5.0×10^{-11}	5.9×10^{-14}	2×10^{-15}	9×10^{-15}
Th-229	7340 år	4.3×10^{-9}	3.4×10^{-8}	3.0×10^{-7}	3.4×10^{-6}	3.0×10^{-5}	2.7×10^{-4}
Th-230	8.5×10^4 år	1.14×10^{-5}	1.43×10^{-5}	3.0×10^{-5}	1.07×10^{-4}	3.3×10^{-4}	1.08×10^{-3}
Th-231	24.6 h	2.7×10^{-13}	2.7×10^{-13}	2.8×10^{-13}	3.1×10^{-13}	4.1×10^{-13}	9.0×10^{-13}
Th-232	1.4×10^{10} år	3.3×10^{-6}	3.4×10^{-6}	3.7×10^{-6}	5.1×10^{-6}	1.25×10^{-5}	6.5×10^{-5}
Th-234	24.5 d	1.43×10^{-10}	1.43×10^{-10}	1.43×10^{-10}	1.43×10^{-10}	1.43×10^{-10}	1.43×10^{-10}
Th-tot		1.47×10^{-5}	1.77×10^{-5}	3.4×10^{-5}	1.16×10^{-4}	3.7×10^{-4}	1.42×10^{-3}

Th-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-228	1.9 år	6.7×10^{-10}	3.4×10^{-10}	5.0×10^{-11}	5.9×10^{-14}	2×10^{-15}	9×10^{-15}
Th-228	7340 år	4.3×10^{-9}	3.4×10^{-8}	3.0×10^{-7}	3.4×10^{-6}	3.0×10^{-5}	2.7×10^{-4}
Th-230	8.5×10^4 år	1.14×10^{-5}	1.43×10^{-5}	3.0×10^{-5}	1.07×10^{-4}	3.3×10^{-4}	1.08×10^{-3}
Th-232	1.4×10^{10} år	3.3×10^{-6}	3.4×10^{-6}	3.7×10^{-6}	5.1×10^{-6}	1.25×10^{-5}	6.5×10^{-5}
Th-tot		1.47×10^{-5}	1.77×10^{-5}	3.4×10^{-5}	1.16×10^{-4}	3.7×10^{-4}	1.42×10^{-3}

1977-07-27

Tabell Th 3

Utlakad mängd Th-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

2) $1 = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-227	18.9 år	2.1×10^{-11}	3.2×10^{-11}	3.4×10^{-11}	3.4×10^{-11}	3.4×10^{-11}	3.7×10^{-11}
Th-228	1.9 år	3.4×10^{-9}	1.70×10^{-9}	2.5×10^{-10}	3.0×10^{-13}	9×10^{-15}	4.3×10^{-14}
Th-229	7340 år	2.2×10^{-8}	1.70×10^{-7}	1.51×10^{-6}	1.70×10^{-5}	1.51×10^{-4}	1.37×10^{-3}
Th-230	8.5×10^{10} år	5.7×10^{-5}	7.1×10^{-5}	1.51×10^{-4}	5.3×10^{-4}	1.65×10^{-3}	5.4×10^{-3}
Th-231	24.6 h	1.37×10^{-12}	1.37×10^{-12}	1.42×10^{-12}	1.50×10^{-12}	2.0×10^{-12}	4.5×10^{-12}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.65×10^{-5}	1.70×10^{-5}	1.81×10^{-5}	2.5×10^{-5}	6.2×10^{-5}	3.3×10^{-4}
Th-234	24.5 d	7.1×10^{-10}	7.1×10^{-10}	7.1×10^{-10}	7.1×10^{-10}	7.1×10^{-10}	7.1×10^{-10}
Th-tot		7.4×10^{-5}	8.8×10^{-5}	1.71×10^{-4}	5.7×10^{-4}	1.86×10^{-3}	7.1×10^{-3}

Th-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-228	1.9 år	3.4×10^{-9}	1.70×10^{-9}	2.5×10^{-10}	3.0×10^{-13}	9×10^{-15}	4.3×10^{-14}
Th-229	7340 år	2.2×10^{-8}	1.70×10^{-7}	1.51×10^{-6}	1.70×10^{-5}	1.51×10^{-4}	1.37×10^{-3}
Th-230	8.5×10^4 år	5.7×10^{-5}	7.1×10^{-5}	1.51×10^{-4}	5.3×10^{-4}	1.65×10^{-3}	5.4×10^{-4}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.65×10^{-5}	1.70×10^{-5}	1.84×10^{-5}	2.5×10^{-5}	6.2×10^{-5}	3.3×10^{-4}
Th-tot		7.4×10^{-5}	8.8×10^{-5}	1.7×10^{-4}	5.7×10^{-4}	1.86×10^{-3}	7.1×10^{-3}

1977-07-27

Tabell Th 3

Utlakad mängd Th-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

3) $l = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-227	18.9 d	2.1×10^{-10}	3.2×10^{-10}	3.4×10^{-10}	3.4×10^{-10}	3.4×10^{-10}	3.7×10^{-10}
Th-228	1.9 år	3.4×10^{-8}	1.70×10^{-8}	2.5×10^{-9}	3.0×10^{-12}	9×10^{-14}	4.3×10^{-13}
Th-229	7340 år	2.2×10^{-7}	1.70×10^{-6}	1.51×10^{-5}	1.70×10^{-4}	1.51×10^{-3}	1.37×10^{-2}
Th-230	8.5×10^4 år	5.7×10^{-4}	7.1×10^{-4}	1.51×10^{-3}	5.3×10^{-3}	1.65×10^{-2}	5.4×10^{-2}
Th-231	24.6 d	1.37×10^{-11}	1.37×10^{-11}	1.42×10^{-11}	1.56×10^{-11}	2.0×10^{-11}	4.5×10^{-11}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.65×10^{-4}	1.70×10^{-4}	1.84×10^{-4}	2.5×10^{-4}	6.2×10^{-4}	3.3×10^{-3}
Th-234	24.5 d	7.1×10^{-9}	7.1×10^{-9}	7.1×10^{-9}	7.1×10^{-9}	7.1×10^{-9}	7.1×10^{-9}
Th-tot		7.4×10^{-4}	8.8×10^{-4}	1.71×10^{-3}	5.7×10^{-3}	1.86×10^{-2}	7.1×10^{-2}

Th-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-228	1.9 år	3.4×10^{-8}	1.70×10^{-8}	2.5×10^{-9}	3.0×10^{-12}	9×10^{-14}	4.3×10^{-13}
Th-229	7340 år	2.2×10^{-7}	1.70×10^{-6}	1.51×10^{-5}	1.70×10^{-4}	1.51×10^{-3}	1.37×10^{-2}
Th-230	8.5×10^4 år	5.7×10^{-4}	7.1×10^{-4}	1.51×10^{-3}	5.3×10^{-3}	1.65×10^{-2}	5.4×10^{-2}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.65×10^{-4}	1.70×10^{-4}	1.84×10^{-4}	2.5×10^{-4}	6.2×10^{-4}	3.3×10^{-3}
Th-tot		7.4×10^{-4}	8.8×10^{-4}	1.71×10^{-3}	5.7×10^{-3}	1.86×10^{-2}	7.1×10^{-2}

1977-07-27

Tabell Th 4

Utlakad Th-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1) $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-227	18.9 d	1.28×10^{-7}	1.98×10^{-7}	2.1×10^{-7}	2.1×10^{-7}	1.98×10^{-7}	2.3×10^{-7}
Th-228	1.9 år	5.5×10^{-7}	2.8×10^{-7}	4.1×10^{-8}	4.9×10^{-11}	1.38×10^{-12}	7.2×10^{-12}
Th-229	7340 år	9.3×10^{-10}	7.3×10^{-9}	6.4×10^{-8}	7.2×10^{-7}	6.3×10^{-6}	5.9×10^{-5}
Th-230	8.5×10^4 år	2.1×10^{-7}	2.5×10^{-7}	5.5×10^{-7}	1.98×10^{-6}	6.0×10^{-6}	1.98×10^{-5}
Th-231	24.6 h	1.52×10^{-7}	1.53×10^{-7}	1.57×10^{-7}	1.70×10^{-7}	2.3×10^{-7}	5.0×10^{-7}
Th-232	1.4×10^{10} år	3.6×10^{-13}	3.7×10^{-13}	4.1×10^{-13}	5.7×10^{-13}	1.38×10^{-12}	7.2×10^{-12}
Th-234	24.5 d	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}
Th-tot		4.2×10^{-6}	4.1×10^{-6}	4.2×10^{-6}	6.3×10^{-6}	1.59×10^{-5}	8.3×10^{-5}

Th-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-228	1.9 år	5.5×10^{-7}	2.8×10^{-7}	4.1×10^{-8}	4.9×10^{-11}	1.38×10^{-12}	7.2×10^{-12}
Th-229	7340 år	9.3×10^{-10}	7.3×10^{-9}	6.4×10^{-8}	7.2×10^{-7}	6.3×10^{-6}	5.9×10^{-5}
Th-230	8.5×10^4 år	2.1×10^{-7}	2.5×10^{-7}	5.5×10^{-7}	1.98×10^{-6}	6.0×10^{-6}	1.98×10^{-5}
Th-232	1.4×10^{10} år	3.6×10^{-13}	3.7×10^{-13}	4.1×10^{-13}	5.7×10^{-13}	1.38×10^{-12}	7.2×10^{-12}
Th-tot		7.6×10^{-7}	5.4×10^{-7}	6.6×10^{-7}	2.7×10^{-6}	1.23×10^{-5}	7.9×10^{-5}

1977-07-27

Tabell Th 4

Utlakad Th-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

2) $1 = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-227	18.9 d	6.4×10^{-7}	9.9×10^{-7}	1.04×10^{-6}	1.04×10^{-6}	9.9×10^{-7}	1.13×10^{-6}
Th-228	1.9 år	2.7×10^{-6}	1.42×10^{-6}	2.0×10^{-7}	2.5×10^{-10}	6.9×10^{-12}	3.6×10^{-11}
Th-229	7340 år	4.6×10^{-9}	3.6×10^{-8}	3.2×10^{-7}	3.6×10^{-6}	3.2×10^{-5}	2.9×10^{-4}
Th-230	8.5×10^4 år	1.04×10^{-6}	1.27×10^{-6}	2.7×10^{-6}	9.9×10^{-6}	3.0×10^{-5}	9.9×10^{-5}
Th-231	24.6 h	7.6×10^{-7}	7.6×10^{-7}	7.8×10^{-7}	8.5×10^{-7}	1.13×10^{-6}	2.5×10^{-6}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.8×10^{-12}	1.84×10^{-12}	2.0×10^{-12}	2.8×10^{-12}	6.9×10^{-12}	3.6×10^{-11}
Th-234	24.5 d	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}
Th-tot		2.1×10^{-5}	2.0×10^{-5}	2.1×10^{-5}	3.1×10^{-5}	8.0×10^{-5}	4.1×10^{-5}

Th-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-228	1.9 år	2.7×10^{-6}	1.42×10^{-6}	2.0×10^{-7}	2.5×10^{-10}	6.9×10^{-12}	3.6×10^{-11}
Th-229	7340 år	4.6×10^{-9}	3.6×10^{-8}	3.2×10^{-7}	3.6×10^{-6}	3.2×10^{-5}	2.9×10^{-4}
Th-230	8.5×10^4 år	1.04×10^{-6}	1.27×10^{-6}	2.7×10^{-6}	9.9×10^{-6}	3.0×10^{-5}	9.9×10^{-5}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.8×10^{-12}	1.84×10^{-12}	2.0×10^{-12}	2.8×10^{-12}	6.9×10^{-12}	3.6×10^{-11}
Th-tot		3.7×10^{-6}	2.7×10^{-6}	3.2×10^{-6}	1.35×10^{-5}	6.2×10^{-5}	3.9×10^{-4}

1977-07-27

Utlakad Th-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

3) $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ } \mu \text{ Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-227	18.9 d	6.4×10^{-6}	9.9×10^{-6}	1.04×10^{-5}	1.04×10^{-5}	9.9×10^{-6}	1.13×10^{-6}
Th-228	1.9 år	2.7×10^{-5}	1.42×10^{-5}	2.0×10^{-6}	2.5×10^{-9}	6.9×10^{-11}	3.6×10^{-10}
Th-229	7340 år	4.6×10^{-8}	3.6×10^{-7}	3.2×10^{-6}	3.6×10^{-5}	3.2×10^{-4}	2.9×10^{-3}
Th-230	8.5×10^4 år	1.04×10^{-5}	1.27×10^{-5}	2.7×10^{-5}	9.9×10^{-5}	3.0×10^{-4}	9.9×10^{-4}
Th-231	24.6 h	7.6×10^{-6}	7.6×10^{-6}	7.8×10^{-6}	8.5×10^{-6}	1.13×10^{-5}	2.5×10^{-5}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.8×10^{-11}	1.84×10^{-11}	2.0×10^{-11}	2.8×10^{-11}	6.9×10^{-11}	3.6×10^{-10}
Th-234	24.5 d	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}
Th-tot		2.1×10^{-4}	2.0×10^{-4}	2.1×10^{-4}	3.1×10^{-4}	8.0×10^{-4}	4.1×10^{-3}

Th-isotoper med halvtider > 1 år

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Th-228	1.9 år	2.7×10^{-5}	1.42×10^{-5}	2.0×10^{-6}	2.5×10^{-9}	6.9×10^{-11}	3.6×10^{-10}
Th-229	7340 år	4.6×10^{-8}	3.6×10^{-7}	3.2×10^{-6}	3.6×10^{-5}	3.2×10^{-4}	2.9×10^{-3}
Th-230	8.5×10^4 år	1.04×10^{-5}	1.27×10^{-5}	2.7×10^{-5}	9.9×10^{-5}	3.0×10^{-4}	9.9×10^{-4}
Th-232	1.4×10^{10} år	1.8×10^{-11}	1.84×10^{-11}	2.0×10^{-11}	2.8×10^{-11}	6.9×10^{-11}	3.6×10^{-10}
Th-tot		3.7×10^{-5}	2.7×10^{-5}	3.2×10^{-5}	1.35×10^{-4}	6.2×10^{-4}	3.9×10^{-3}

Tabell U 1

Viktsmängd av olika U-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	g/Ci	$t_{1/2}$	$\frac{g}{30 \text{ år}}$	$\frac{g}{100 \text{ år}}$	$\frac{g}{300 \text{ år}}$	$\frac{g}{1000 \text{ år}}$	$\frac{g}{3000 \text{ år}}$	$\frac{g}{10000 \text{ år}}$
U-232	4.7×10^{-2}	72 år	2.6×10^{-6}	1.3×10^{-6}	2×10^{-7}	2×10^{-10}	—	—
U-233	106	1.62×10^5 år	4.8×10^{-3}	1.65×10^{-2}	5.1×10^{-2}	0.178	0.55	1.86
U-234	164	2.5×10^5 år	0.79	2.00	3.51	4.15	4.15	4.09
U-235	4.46×10^5	7.1×10^8 år	7.03	7.23	7.41	8.04	10.5	23.5
U-236	15487	2.4×10^7 år	4.75	5.07	6.16	9.51	17.9	36.5
U-237	1.21×10^{-5}	6.63 d	4×10^{-8}	2×10^{-9}	10^{-10}	10^{-10}	10^{-11}	10^{-11}
U-238	3.0×10^6	4.5×10^9 år	1026	1026	1026	1026	1026	1026
U-tot			1039	1040	1043	1048	1059	1092

Anm: U-237 är normalt ej associerad med övriga uran-isotoper (sönderfallsprodukt av Pu-241 med kort halvtid)

1977-07-27

Tabell U 2

Aktivitetmängd (Ci) av olika U-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci 30 år	Ci 100 år	Ci 300 år	Ci 1000 år	Ci 3000 år	Ci 10000 år
U-232	72 år	5.7×10^{-5}	2.9×10^{-5}	4.2×10^{-6}	—	—	—
U-233	1.62×10^5 år	4.6×10^{-5}	1.56×10^{-4}	4.8×10^{-4}	1.7×10^{-3}	5.3×10^{-3}	1.76×10^{-2}
U-234	2.5×10^5 år	4.8×10^{-3}	1.21×10^{-2}	2.1×10^{-2}	2.5×10^{-2}	2.5×10^{-2}	2.5×10^{-2}
U-235	7.1×10^8 år	1.61×10^{-5}	1.62×10^{-5}	1.66×10^{-5}	1.80×10^{-5}	2.4×10^{-5}	5.3×10^{-5}
U-236	2.4×10^7 år	3.0×10^{-4}	3.2×10^{-4}	3.9×10^{-4}	6.0×10^{-4}	1.13×10^{-3}	2.3×10^{-3}
U-237	6.63 d	3.5×10^{-3}	1.36×10^{-4}	1.10×10^{-5}	1.04×10^{-5}	8.8×10^{-6}	4.9×10^{-6}
U-238	4.5×10^9 år	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}	3.4×10^{-4}
U-tot		9.1×10^{-3}	1.31×10^{-2}	2.3×10^{-2}	2.8×10^{-2}	3.2×10^{-2}	4.5×10^{-2}

Anm: Se U:1 U-237 påverkar totalaktiviteten nämnvärt enbart för 30 år

1977-07-27

Tabell U 3

Utlakad mängd U-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
U-232	72 år	2.5×10^{-8}	1.3×10^{-8}	1.9×10^{-9}	—	—	—
U-233	1.65×10^5 år	4.5×10^{-5}	1.6×10^{-4}	4.8×10^{-4}	1.68×10^{-3}	5.19×10^{-3}	1.76×10^{-2}
U-234	2.5×10^5 år	7.45×10^{-3}	1.89×10^{-2}	3.31×10^{-2}	3.92×10^{-2}	3.92×10^{-2}	3.86×10^{-2}
U-235	7.1×10^8 år	6.64×10^{-2}	6.83×10^{-2}	7.00×10^{-2}	7.59×10^{-2}	9.91×10^{-2}	0.222
U-236	2.4×10^7 år	4.48×10^{-2}	4.79×10^{-2}	5.82×10^{-2}	8.98×10^{-2}	0.169	0.345
U-237	6.63 d	4.0×10^{-10}	1.5×10^{-4}	1.2×10^{-12}	1.2×10^{-12}	1.1×10^{-13}	4.7×10^{-13}
U-238	4.5×10^9 år	9.69	9.69	9.69	9.69	9.69	9.69
U-tot		9.81	9.83	9.85	9.90	10.00	10.31

2. $l = 1 \times 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
U-232	72 år	1.22×10^{-7}	6.1×10^{-8}	1.0×10^{-8}			
U-233	1.65×10^5 år	2.3×10^{-4}	7.8×10^{-4}	2.4×10^{-3}	8.4×10^{-3}	2.6×10^{-2}	8.8×10^{-2}
U-234	2.5×10^5 år	3.7×10^{-2}	9.4×10^{-2}	0.17	0.20	0.20	0.19
U-235	7.1×10^8 år	0.33	0.34	0.35	0.38	0.50	1.11
U-236	2.4×10^7 år	0.22	0.24	0.29	0.45	0.84	1.72
U-237	6.63 d	2×10^{-9}	10^{-10}	—	—	—	—
U-238	4.5×10^9 år	48.4	48.4	48.4	48.4	48.4	48.4
U-tot		49.0	49.1	49.1	49.4	50.0	51.5

1977-07-27

Tabell U 3

Utlakad mängd U-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % kvar

3. $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
U-232	72 år	1.22×10^{-6}	6.1×10^{-7}	1.0×10^{-7}	—	—	—
U-233	1.65×10^5 år	2.3×10^{-3}	7.8×10^{-3}	2.4×10^{-2}	8.4×10^{-2}	0.26	0.88
U-234	2.5×10^5 år	0.37	0.94	1.7	2.0	2.0	1.9
U-235	7.1×10^8 år	3.3	3.4	3.5	3.8	5.0	11.1
U-236	2.4×10^7 år	2.2	2.4	2.9	4.5	8.4	17.2
U-237	6.63 d	2×10^{-8}	10^{-9}	—	—	—	—
U-238	4.5×10^9 år	484	484	484	484	484	484
U-tot		490	491	491	494	500	515

1977-07-27

Tabell U 4

Utlakad U-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $1 = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
U-232	72 år	5.4×10^{-7}	2.7×10^{-7}	4.0×10^{-8}	—	—	—
U-233	1.65×10^5 år	4.3×10^{-7}	1.47×10^{-6}	4.5×10^{-6}	1.60×10^{-5}	5.0×10^{-5}	1.66×10^{-4}
U-234	2.5×10^5 år	4.5×10^{-5}	1.14×10^{-4}	1.98×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.4×10^{-4}	2.4×10^{-4}
U-235	7.1×10^8 år	1.52×10^{-7}	1.53×10^{-7}	1.57×10^{-7}	1.70×10^{-7}	2.3×10^{-7}	5.0×10^{-7}
U-236	2.4×10^7 år	2.8×10^{-6}	3.0×10^{-6}	3.7×10^{-6}	5.7×10^{-6}	1.07×10^{-5}	2.2×10^{-5}
U-237	6.63 d	3.3×10^{-5}	1.28×10^{-6}	1.04×10^{-7}	9.8×10^{-8}	8×10^{-8}	5×10^{-8}
U-238	4.5×10^9 år	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}	3.2×10^{-6}
U-tot		8.5×10^{-5}	1.23×10^{-4}	2.1×10^{-4}	2.7×10^{-4}	3.0×10^{-4}	4.3×10^{-4}

2. $1 = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
U-232	72 år	2.7×10^{-6}	1.37×10^{-6}	1.98×10^{-7}	—	—	—
U-233	1.65×10^5 år	2.2×10^{-6}	7.4×10^{-6}	2.3×10^{-5}	8.0×10^{-5}	2.5×10^{-4}	8.3×10^{-4}
U-234	2.5×10^5 år	2.3×10^{-4}	5.7×10^{-4}	9.9×10^{-4}	1.18×10^{-3}	1.18×10^{-3}	1.18×10^{-3}
U-235	7.1×10^8 år	7.6×10^{-7}	7.6×10^{-7}	7.8×10^{-7}	8.5×10^{-7}	1.13×10^{-6}	2.5×10^{-6}
U-236	2.4×10^7 år	1.42×10^{-5}	1.51×10^{-5}	1.84×10^{-5}	2.8×10^{-5}	5.3×10^{-5}	1.09×10^{-4}
U-237	6.63 d	1.65×10^{-4}	6.4×10^{-6}	5.2×10^{-7}	4.9×10^{-7}	4.2×10^{-7}	2.3×10^{-7}
U-238	4.5×10^9 år	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}	1.60×10^{-5}
U-tot		4.3×10^{-4}	6.2×10^{-4}	1.05×10^{-3}	1.31×10^{-3}	1.50×10^{-3}	2.1×10^{-3}

Tabell U 4

Utlakad U-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

3. $l = 10^{-5} \text{ g cm}^2 \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
U-232	72 år	2.7×10^{-5}	1.37×10^{-5}	1.98×10^{-6}	—	—	—
U-233	1.65×10^5 år	2.2×10^{-5}	7.4×10^{-5}	2.3×10^{-4}	8.0×10^{-4}	2.5×10^{-3}	8.3×10^{-3}
U-234	2.5×10^5 år	2.3×10^{-3}	5.7×10^{-3}	9.9×10^{-3}	1.18×10^{-2}	1.18×10^{-2}	1.18×10^{-2}
U-235	7.1×10^8 år	7.6×10^{-6}	7.6×10^{-6}	7.8×10^{-6}	8.5×10^{-6}	1.13×10^{-5}	2.5×10^{-5}
U-236	2.4×10^7 år	1.42×10^{-4}	1.51×10^{-4}	1.84×10^{-4}	2.8×10^{-4}	5.3×10^{-4}	1.09×10^{-3}
U-237	6.63 d	1.65×10^{-3}	6.4×10^{-5}	5.2×10^{-6}	4.9×10^{-6}	4.2×10^{-6}	2.3×10^{-6}
U-238	4.5×10^9 år	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}	1.60×10^{-4}
U-tot		4.3×10^{-3}	6.2×10^{-3}	1.05×10^{-2}	1.31×10^{-2}	1.50×10^{-2}	2.1×10^{-2}

1977-07-27

Tabell Pu:1

Viktsmängd av olika Pu-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	g/Ci	$t_{1/2}$	30 år	100 år	300 år	1000 år	3000 år	10000 år
Pu-236	1.91×10^{-3}	2.9 år	2.6×10^{-9}	—	—	—	—	—
Pu-238	5.73×10^{-2}	86 år	2.65	1.66	0.476	1.17×10^{-2}	—	—
Pu-239	16.3	24400 år	29.0	29.8	31.7	37.9	52.9	81.2
Pu-240	4.43	6600 år	36.7	47.8	47.7	44.3	36.1	17.6
Pu-241	8.90×10^{-3}	13.2 år	1.28	0.50	4.1×10^{-3}	—	—	—
Pu-242	257	3.8×10^5 år	2.16	2.20	2.27	2.34	2.40	2.51
Pu-tot			84.5	81.5	82.1	84.5	91.4	101.3

1977-07-27

Tabell Pu:2

Aktivitetmängd (Ci) av olika Pu-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci/ 30 år	Ci/ 100 år	Ci/ 300 år	Ci/ 1000 år	Ci/ 3000 år	Ci/ 10000 år
Pu-236	2.9 år	1.38×10^{-6}	5.6×10^{-4}	—	—	—	—
Pu-238	86 år	46.2	29.0	8.30	0.204	8.9×10^{-6}	—
Pu-239	24400 år	1.78	1.83	1.95	2.33	3.25	4.98
Pu-240	6600 år	8.28	10.8	10.8	10.1	8.15	3.98
Pu-241	13.2 år	144.5	5.65	0.459	0.432	0.365	0.203
Pu-242	3.8×10^5 år	8.4×10^{-3}	8.6×10^{-3}	8.8×10^{-3}	9.1×10^{-3}	9.3×10^{-3}	9.7×10^{-3}
Pu-tot		200.8	47.3	21.5	13.1	11.8	9.17

1977-07-27

Tabell Pu:3

Utlakad mängd Pu-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $I = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Pu-236	2.9 år	2.5×10^{-11}	—	—	—	—	—
Pu-238	86 år	2.50×10^{-2}	1.57×10^{-2}	4.49×10^{-3}	1.10×10^{-4}	—	—
Pu-239	24400 år	0.274	0.281	0.299	0.358	0.499	0.767
Pu-240	6600 år	0.346	0.451	0.450	0.418	0.341	0.166
Pu-241	13.2 år	1.21×10^{-2}	4.7×10^{-4}	3.9×10^{-5}	—	—	—
Pu-242	3.8×10^5 år	2.04×10^{-2}	2.08×10^{-2}	2.14×10^{-2}	2.21×10^{-2}	2.27×10^{-2}	2.37×10^{-2}
Pu-tot		0.678	0.769	0.775	0.798	0.863	0.957

2. $I = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{j}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Pu-236	2.9 år	1.2×10^{-10}	—	—	—	—	—
Pu-238	86 år	0.13	7.8×10^{-2}	2.2×10^{-2}	5.5×10^{-4}	—	—
Pu-239	24400 år	1.37	1.41	1.50	1.79	2.50	3.83
Pu-240	6600 år	1.73	2.26	2.25	2.09	1.70	0.83
Pu-241	13.2 år	6.0×10^{-2}	2.4×10^{-3}	1.9×10^{-4}	—	—	—
Pu-242	3.8×10^5 år	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	0.12
Pu-tot		3.39	3.85	3.88	3.99	4.31	4.78

1977-07-27

Tabell Pu:3

Utlakad mängd Pu-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

3. $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{j}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Pu-236	2.9 år	1.2×10^{-9}	—	—	—	—	—
Pu-238	86 år	1.3	0.78	0.22	5.5×10^{-3}	—	—
Pu-239	24400 år	13.7	14.1	15.0	17.9	25.0	38.3
Pu-240	6600 år	17.3	22.6	22.5	20.9	17.0	8.3
Pu-241	13.2 år	0.60	2.4×10^{-2}	1.9×10^{-3}	—	—	—
Pu-242	3.8×10^5 år	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2
Pu-tot	—	33.9	38.5	38.8	39.9	43.1	47.8

1977-07-27

Tabell Pu:4

Utlakad Pu-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Pu-236	2.9 år	1.3×10^{-8}	5×10^{-16}	—	—	—	—
Pu-238	86 år	0.44	0.27	7.8×10^{-2}	1.9×10^{-3}	8×10^{-8}	—
Pu-239	24400 år	1.68×10^{-2}	1.72×10^{-2}	1.84×10^{-2}	2.2×10^{-2}	3.1×10^{-2}	4.7×10^{-2}
Pu-240	6600 år	7.8×10^{-2}	0.10	0.10	9.5×10^{-2}	7.7×10^{-2}	3.8×10^{-2}
Pu-241	13.2 år	1.36	5.3×10^{-2}	4.3×10^{-3}	4.1×10^{-3}	3.4×10^{-3}	1.9×10^{-3}
Pu-242	3.8×10^5 år	8×10^{-5}	8×10^{-5}	8×10^{-5}	9×10^{-5}	9×10^{-5}	9×10^{-5}
Pu-tot		1.89	0.44	0.20	0.12	0.11	8.7×10^{-2}

2. $l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Pu-236	2.9 år	6×10^{-8}	3×10^{-15}	—	—	—	—
Pu-238	86 år	2.18	1.37	0.39	9.6×10^{-3}	4×10^{-7}	—
Pu-239	24000 år	8.4×10^{-2}	8.6×10^{-2}	9.2×10^{-2}	0.11	0.15	0.24
Pu-240	6600 år	0.39	0.51	0.51	0.48	0.38	0.19
Pu-241	13.2 år	6.82	0.27	2.2×10^{-2}	2.0×10^{-2}	1.7×10^{-2}	9.6×10^{-3}
Pu-242	3.8×10^5 år	4.0×10^{-4}	4.1×10^{-4}	4.2×10^{-4}	4.3×10^{-4}	4.4×10^{-4}	4.6×10^{-4}
Pu-tot		9.47	2.24	1.01	0.62	0.55	0.44

Tabell Pu:4

Utlakad Pu-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

3. $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Pu-236	2.9 år	6×10^{-7}	3×10^{-14}	—	—	—	—
Pu-238	86 år	21.8	13.7	3.9	9.6×10^{-2}	4×10^{-6}	—
Pu-239	24400 år	0.84	0.86	0.92	1.1	1.5	2.4
Pu-240	6600 år	3.9	5.1	5.1	4.8	3.8	1.9
Pu-241	13.2 år	68.2	2.7	0.22	0.20	0.17	9.6×10^{-2}
Pu-242	3.8×10^5 år	4.0×10^{-3}	4.1×10^{-3}	4.2×10^{-3}	4.3×10^{-3}	4.4×10^{-3}	4.6×10^{-3}
Pu-tot		94.7	22.4	10.1	6.2	5.5	4.4

1977-07-27

Tabell Am1

Viktsmängd av olika Am-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	g/Ci	$t_{1/2}$	g/ 30 år	g/ 100 år	g/ 300 år	g/ 1000 år	g/ 3000 år	g/ 10000 år
Am-241	0.310	460 år	84.5	77.2	56.0	18.4	8.60	6.3×10^{-2}
Am-242m	0.103	152 år	0.816	0.593	0.219	10^{-2}	—	—
Am-243	5.44	8000 år	124	124	121.2	113.4	95.2	50.3
Am-tot			209.3	201.8	177.4	131.8	103.8	50.4

Tabell Am2

Aktivitetensmängd (Ci) av olika Am-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci/ 30 år	Ci/ 100 år	Ci/ 300 år	Ci/ 1000 år	Ci/ 3000 år	Ci/ 10000 år
Am-241	460 år	273	249	180	592	2.77	0.187
Am-242m	152 år	7.92	5.76	2.31	0.095	1.0×10^{-5}	—
Am-242	16 h	7.92	5.76	2.31	0.095	1.0×10^{-5}	—
Am-243	8000 år	22.8	22.7	22.3	20.9	17.5	9.25
Am-tot		312	283	207	80.3	20.3	9.44

Tabell Am3

Urlakad mängd Am-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Am-241	460 år	0.798	0.729	0.529	0.174	8.12×10^{-2}	5.95×10^{-4}
Am-242m	152 år	7.70×10^{-3}	5.60×10^{-3}	2.07×10^{-3}	9×10^{-5}	—	—
Am-242	16 h	9×10^{-8}	4.7×10^{-7}	2×10^{-8}	9×10^{-10}	—	—
Am-243	8000 år	1.17	1.17	1.14	1.07	0.899	0.475
Am-tot		1.98	1.90	1.67	1.24	0.980	0.476

2. $l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Am-241	460 år	3.99	3.64	2.64	0.87	0.41	3.0×10^{-3}
Am-242m	152 år	3.9×10^{-2}	2.8×10^{-2}	1.0×10^{-2}	5×10^{-4}	—	—
Am-242	16 h	5×10^{-7}	2×10^{-6}	10^{-7}	5×10^{-9}	—	—
Am-243	8000 år	5.85	5.85	5.72	5.35	4.49	2.37
Am-tot		9.88	9.52	8.37	6.22	4.90	2.37

3. $l = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Am-241	460 år	39.9	36.4	26.4	8.7	4.1	3.0×10^{-2}
Am-242m	152 år	0.39	0.28	0.10	5×10^{-3}	—	—
Am-242	16 h	5×10^{-6}	2×10^{-5}	10^{-6}	5×10^{-8}	—	—
Am-243	8000 år	58.5	58.5	57.2	53.5	44.9	23.7
Am-tot		98.8	95.2	83.7	62.2	49.0	23.7

Tabell Am4

Utlakad Am-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $1 = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Am-241	460 år	2.58	2.35	1.70	0.56	2.6×10^{-2}	1.8×10^{-3}
Am-242m	152 år	7.5×10^{-2}	5.4×10^{-2}	2.2×10^{-2}	9×10^{-4}	10^{-7}	—
Am-242	16 h	7.4×10^{-2}	5.4×10^{-2}	2.2×10^{-2}	9×10^{-4}	10^{-7}	—
Am-243	8000 år	0.22	0.21	0.21	0.20	0.17	8.7×10^{-2}
Am-tot		2.95	2.67	1.95	0.76	0.196	8.9×10^{-2}

2. $1 = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Am-241	460 år	12.9	11.8	8.5	2.79	0.13	9×10^{-3}
Am-242m	152 år	0.37	0.27	0.11	4.5×10^{-7}	5×10^{-7}	—
Am-242	16 h	0.37	0.27	0.11	4.5×10^{-3}	5×10^{-7}	—
Am-243	8000 år	1.08	1.07	1.05	0.99	0.83	0.44
Am-tot		14.7	13.4	9.8	3.79	0.96	0.45

3. $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Am-241	460 år	129	118	85	28	1.3	9×10^{-2}
Am-242m	152 år	3.7	2.7	1.1	4.5×10^{-2}	5×10^{-6}	
Am-242	16 h	3.7	2.7	1.1	4.5×10^{-2}	5×10^{-6}	
Am-243	8000 år	10.8	10.7	10.5	9.9	8.3	4.4
Am-tot		147	134	98	37.9	9.6	4.5

1977-07-27

Tabell Cm1

Viktsmängd av olika Cm-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	g/Ci	$t_{1/2}$	g 30 år	g 100 år	g 300 år	g 1000 år	g 3000 år	g 10000 år
Cm-242	2.97×10^{-4}	160 d	1.93×10^{-3}	1.40×10^{-3}	5.6×10^{-4}	—	—	—
Cm-243	2.18×10^{-2}	30 år	4.9×10^{-2}	1.08×10^{-2}	1.41×10^{-4}	—	—	—
Cm-244	1.20×10^{-2}	17.6 år	12.4	0.85	4.0×10^{-4}	—	—	—
Cm-tot			12.5	0.86	1.1×10^{-3}			

Tabell Cm2

Aktivitetensmängd (Ci) av olika Cm-isotoper i en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

Nuklid	$t_{1/2}$	Ci 30 år	Ci 100 år	Ci 300 år	Ci 1000 år	Ci 3000 år	Ci 10000 år
Cm-242	160 d	6.5	4.7	1.90	7.8×10^{-2}	—	—
Cm-243	32 år	2.3	0.49	6.5×10^{-3}	—	—	—
Cm-244	17.6 år	1033	71	3.3×10^{-2}	—	—	—
Cm-tot		1042	76	1.94	7.8×10^{-2}	—	—

1977-07-27

Tabell Cm3

Utlakad mängd Cm-isotoper per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $l = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cm-242	160 d	1.82×10^{-5}	1.32×10^{-5}	5.3×10^{-6}	—	—	—
Cm-243	32 år	4.6×10^{-4}	1.02×10^{-4}	1.33×10^{-6}	—	—	—
Cm-244	17.6 år	0.117	8.0×10^{-3}	3.8×10^{-6}	—	—	—
Cm-tot		0.117	8.1×10^{-3}	1.04×10^{-5}			

2. $l = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cm-242	160 d	9.1×10^{-5}	6.6×10^{-5}	2.6×10^{-5}	—	—	—
Cm-243	32 år	2.3×10^{-3}	5.1×10^{-4}	6.7×10^{-6}	—	—	—
Cm-244	17.6 år	0.59	4.0×10^{-2}	1.89×10^{-5}	—	—	—
Cm-tot		0.59	4.1×10^{-2}	5.2×10^{-5}			

3. $l = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{g}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cm-242	160 d	9.1×10^{-4}	6.6×10^{-4}	2.6×10^{-4}	—	—	—
Cm-243	32 år	2.3×10^{-2}	5.1×10^{-3}	6.7×10^{-5}	—	—	—
Cm-244	17.6 år	5.9	0.40	1.89×10^{-4}	—	—	—
Cm-tot		5.9	0.41	5.2×10^{-4}			

1977-07-27

Tabell Cm4

Utlakad Cm-aktivitet per dygn från en behållare av franskt glas
 h = 1.5 m diam 400 mm 150 l glas/ton uran - PWR Ringhals 0.1 % U kvar

1. $1 = 2 \times 10^{-7} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 9.44 \times 10^{-3} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cm-242	160 d	6.1×10^{-2}	4.4×10^{-2}	1.79×10^{-2}	7.4×10^{-4}	—	—
Cm-243	32 år	2.2×10^{-2}	4.6×10^{-3}	6.1×10^{-5}			
Cm-244	17.6 år	9.8	0.67	3.1×10^{-4}			
Cm-tot		9.9	0.72	1.83×10^{-2}	7.4×10^{-4}		

2. $1 = 10^{-6} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 4.72 \times 10^{-2} \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cm-242	160 d	0.31	0.22	9.0×10^{-2}	3.7×10^{-3}		
Cm-243	32 år	0.11	2.3×10^{-2}	3.1×10^{-4}			
Cm-244	17.6 år	49	3.4	1.56×10^{-3}			
Cm-tot		49	3.6	9.2×10^{-2}	3.7×10^{-3}		

3. $1 = 10^{-5} \text{ g cm}^{-2} \text{ dygn}^{-1}$ $a = 0.472 \text{ A } \mu\text{Ci}$

Nuklid	$t_{1/2}$	a 30 år	a 100 år	a 300 år	a 1000 år	a 3000 år	a 10000 år
Cm-242	160 d	3.1	2.2	0.90	3.7×10^{-2}		
Cm-243	32 år	1.1	0.23	3.1×10^{-3}			
Cm-244	17.6 år	490	34	1.56×10^{-2}			
Cm-tot		494	36	0.92	3.7×10^{-2}		

Förteckning över tekniska rapporter

01. Källstyrkor i utbränt bränsle och högaktivt avfall från en PWR beräknade med ORIGEN
Nils Kjellbert
AB Atomenergi 77-04-05
02. PM angående värmeledningstal hos jordmaterial
Sven Knutsson och Roland Pusch
Högskolan i Luleå 77-04-15
03. Deponering av högaktivt avfall i borrhål med buffertsubstans
A Jacobsson och R Pusch
Högskolan i Luleå 77-05-27
04. Deponering av högaktivt avfall i tunnlar med buffertsubstans
A Jacobsson, R Pusch
Högskolan i Luleå 77-06-01
05. Orienterande temperaturberäkningar för slutförvaring i berg av radioaktivt avfall
Roland Blomqvist
AB Atomenergi 77-03-17
06. Groundwater movements around a repository, Phase 1, State of the art and detailed study plan
Ulf Lindblom
Hagconsult AB 77-02-28
07. Resteffekt för KBS del 1
Litteraturgenomgång Del 2 Beräkningar
K Ekberg, N Kjellbert, G Olsson
AB Atomenergi 77-04-19

08. Utlakning av franskt, engelskt och kanadensiskt glas med högaktivt avfall
Göran Blomqvist
AB Atomenergi 77-05-20
09. Diffusion of soluble materials in a fluid filling a porous medium
Hans Häggblom
AB Atomenergi 77-03-24
10. Translation and development of the BNWL-Geosphere Model
Bertil Grundfelt
Kemakta Konsult AB 77-02-05
11. Utredning rörande titans lämplighet som korrosionshärdig kapsling för kärnbränsleavfall
Sture Henriksson
AB Atomenergi 77-04-18
12. Bedömning av egenskaper och funktion hos betong i samband med slutlig förvaring av kärnbränsleavfall i berg
Sven G. Bergström
Göran Fagerlund
Lars Rombén
Cement och Betonginstitutet 77-06-22
13. Utlakning av använt kärnbränsle (bestrålad uranoxid) vid direktdeponering
Ragnar Gelin
AB Atomenergi 77-06-08
14. Influence of cementation on the deformation properties of bentonite/quartz buffer substance
R. Pusch
Högskolan i Luleå 77-06-20

15. Orienterande temperaturberäkningar för
slutförvaring i berg av radioaktivt avfall
Rapport 2
Roland Blomquist
AB Atomenergi 77-05-17
16. Översikt av utländska riskanalyser samt
planer och projekt rörande slutförvaring
Åke Hultgren
AB Atomenergi augusti 1977
17. The gravity field in Fennoscandia and
postglacial crustal movements
Arne Bjerhammar
Stockholm augusti 1977
18. Rörelser och instabilitet i den svenska
berggrunden
Nils-Axel Mörner
Stockholms universitet augusti 1977
19. Studier av neotektonisk aktivitet i mellersta
och norra Sverige, flygbildsgenomgång och
geofysisk tolkning av recenta förkastningar
Robert Lagerbäck
Herbert Henkel
SGU september 1977
20. Tektonisk analys av södra Sverige
Vättern - Norra Skåne
Kennert Röshoff
Erik Lagerlund
Luleå och Lund september 1977
21. Earthquakes of Sweden 1891-1957
1963-1972
Ota Kulhànek
Rutger Wahlström
Uppsala universitet september

22. The influence of rock movement on the stress/strain situation in tunnels or bore holes with radioactive conisters embedded in a bentonite/quartz buffer mass.
Roland Pusch
Högskolan i Luleå 1977-08-22
23. Water uptake in a bentonite buffer mass.
A model study.
Roland Pusch
Högskolan i Luleå 1977-08-22
24. Beräkning av utlakning av vissa fissionsprodukter och aktinider från en cylinder av franskt glas.
Göran Blomqvist
AB Atomenergi 1977-07-27
25. Blekinge kustgnejs, Geologi och hydrogeologi
I Larsson KTH
T Lundgren SGI
Ulf Wiklander SGU
Stockholm, augusti 1977
26. Bedömning av risken för fördröjt brott i titan.
Kjell Pettersson
AB Atomenergi 1977-08-25
27. Strålskärmsberäkningar för KBS.
Behållare för deponering av BWL- resp
PWR-bränsle
Rune Håkansson
Göran Olsson
AB Atomenergi 1977-09-06