

GEISLAVARNIR RÍKISINS

ICELANDIC RADIATION PROTECTION INSTITUTE

Leiðbeiningar Geislavarna ríkisins um undanþágumörk fyrir geislavirk efni

Þorgeir Sigurðsson
Reykjavík, janúar 2004

1 Almenn

Samkvæmt 7. grein laga nr. 44/2002 um geislavarnir þarf ekki leyfi Geislavarna ríkisins til innflutnings eða notkunar geislavirkra efna „sé heildarmagn þeirra eða magn á massaeiningu undir mörkum er Geislavarnir ríkisins ákveða, né heldur vegna sjálflýsandi úra, vasaáttavita, mæla og annarra slíkra tækja er innihalda mjög lítið af geislavirkum efnnum eftir nánari ákvörðun Geislavarna ríkisins“.

Í þessum leiðbeiningum er að finna upplýsingar um þau undanþágumörk sem nú eru í gildi. Leiðbeiningarnar taka mið af undanþágumörkum í tilskipun Evrópusambandsins nr. 96/29/Euratom frá 13 Maí 1996 sem er samhljóða öryggisstaðli frá Alþjóðakjarnorkumálastofnuninni no. 115, 1996, sjá eftirfarandi tilvísanir:

1. Council Directive 96/29/Euratom of 13 May 1996 laying down basic safety standards for the protection of the health of workers and the general public against the dangers arising from ionizing radiation. Official journal No. L 159, 29.6.1996.
2. Principles and Methods for Establishing Concentrations and Quantities (Exemption Values) Below which Reporting is not Required in the European Directive. Doc. XI-028/93, Commission of the European Communities.
3. Principles for the Exemption of Radiation Sources and Practices from Regulatory Control. Safety series No. 89. International Atomic Energy Agency, Vienna, 1988.
4. International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources. Safety Series No. 115. International Atomic Energy Agency, Vienna, 1996.

2 Undanþágumörk vegna umsóknar um leyfi til innflutnings og notkunar

Almenn reglan er sú að ekki þarf að sækja um leyfi til innflutnings eða notkunar á geislavirku efni ef virkni efnisins er minni en fram kemur í *Töflu 1*. Nokkrar undantekningar frá þessu eru taldar í kafla 3.

Ef um er að ræða fleiri en eina kjarntegund þarf að leggja saman prósentuhlutfall af undanþágumörkum hvernar kjarntegundar og má summan ekki fara yfir 100%. Þar sem tvær kjarntegundir eru notaðar saman og önnur kjarntegund er t.d. með 50% af virkni undanþágumarka í *Töflu 1* má hin kjarntegundin ekki vera með meira en 50% af sínum undanþágumörkum.

3 Undantekningar vegna læknisfræðilegrar notkunar, neytendavarnings og vegna lítilla lokaðra geislalinda

Ef fyrirhugað er að nota geislavirk efni í læknisfræðilegum tilgangi, í lyfjagerð eða neytendavarning geta Geislavarnir ríkisins sett lægri mörk en gefin eru í *Töflu 1*.

Ef geislavirku efni er komið fyrir í þéttu lokuðu hylði (lokuð geislalind) í öruggum umbúnaði þannig að minni hættu stafar af því en ef efnið væri óvarið, geta Geislavarnir ríkisins hækkað undanþágumörkin. Þetta gildir m.a. um efni í reykskynjurum en um þá gildir sérstök reglugerð.

Undanþágumörkun gilda ekki um förgun geislavirkra efna. Í reglugerð nr. 809/2003 um geislavarnir við notkun opinna geislalinda eru reglur og leiðbeiningar um förgun opinna geislalinda.

Tafla 1

Undanþágumörk vegna leyfa til notkunar og innflutnings

Kjarntegund	Virgni Bq	Styrkur kBq/kg			
H-3	10^9	10^6	Co-55	10^6	10
Be-7	10^7	10^3	Co-56	10^5	10
C-14	10^7	10^4	Co-57	10^6	10^2
O-15	10^9	10^2	Co-58	10^6	10
F-18	10^6	10	Co-58m	10^7	10^4
Na-22	10^6	10	Co-60	10^5	10
Na-24	10^5	10	Co-60m	10^6	10^3
Si-31	10^6	10^3	Co-61	10^6	10^2
P-32	10^5	10^3	Co-62m	10^5	10
P-33	10^8	10^5	Ni-59	10^8	10^4
S-35	10^8	10^5	Ni-63	10^8	10^5
Cl-36	10^6	10^4	Ni-65	10^6	10
Cl-38	10^5	10	Cu-64	10^6	10^2
Ar-37	10^8	10^6	Zn-65	10^6	10
Ar-41	10^9	10^2	Zn-69	10^6	10^4
K-40	10^6	10^2	Zn-69m	10^6	10^2
K-42	10^6	10^2	Ga-72	10^5	10
K-43	10^6	10	Ge-71	10^8	10^4
Ca-45	10^7	10^4	As-73	10^7	10^3
Ca-47	10^6	10	As-74	10^6	10
Sc-46	10^6	10	As-76	10^5	10^2
Sc-47	10^6	10^2	As-77	10^6	10^3
Sc-48	10^5	10	Se-75	10^6	10^2
V-48	10^5	10	Br-82	10^6	10
Cr-51	10^7	10^3	Kr-74	10^9	10^2
Mn-51	10^5	10	Kr-76	10^9	10^2
Mn-52	10^5	10	Kr-77	10^9	10^2
Mn-52m	10^5	10	Kr-79	10^5	10^3
Mn-53	10^9	10^4	Kr-81	10^7	10^4
Mn-54	10^6	10	Kr-83m	10^{12}	10^5
Mn-56	10^5	10	Kr-85	10^4	10^5
Fe-52	10^6	10	Kr-85m	10^{10}	10^3
Fe-55	10^6	10^4	Kr-87	10^9	10^2
Fe-59	10^6	10	Kr-88	10^9	10^2
			Rb-86	10^5	10^2

Sr-85	10 ⁶	10 ²	Ag-108m +	10 ⁶	10
Sr-85m	10 ⁷	10 ²	Ag-110m	10 ⁶	10
Sr-87m	10 ⁶	10 ²	Ag-111	10 ⁶	10 ³
Sr-89	10 ⁶	10 ³	Cd-109	10 ⁶	10 ⁴
Sr-90 +	10 ⁴	10 ²	Cd-115	10 ⁶	10 ²
Sr-91	10 ⁵	10	Cd-115m	10 ⁶	10 ³
Sr-92	10 ⁶	10	In-111	10 ⁶	10 ²
Y-90	10 ⁵	10 ³	In-113m	10 ⁶	10 ²
Y-91	10 ⁶	10 ³	In-114m	10 ⁶	10 ²
Y-91m	10 ⁶	10 ²	In-115m	10 ⁶	10 ²
Y-92	10 ⁵	10 ²	Sn-113	10 ⁷	10 ³
Y-93	10 ⁵	10 ²	Sn-125	10 ⁵	10 ²
Zr-93 +	10 ⁷	10 ³	Sb-122	10 ⁴	10 ²
Zr-95	10 ⁶	10	Sb-124	10 ⁶	10
Zr-97 +	10 ⁵	10	Sb-125	10 ⁶	10 ²
Nb-93m	10 ⁷	10 ⁴	Te-123m	10 ⁷	10 ²
Nb-94	10 ⁶	10	Te-125m	10 ⁷	10 ³
Nb-95	10 ⁶	10	Te-127	10 ⁶	10 ³
Nb-97	10 ⁶	10	Te-127m	10 ⁷	10 ³
Nb-98	10 ⁵	10	Te-129	10 ⁶	10 ²
Mo-90	10 ⁶	10	Te-129m	10 ⁶	10 ³
Mo-93	10 ⁸	10 ³	Te-131	10 ⁵	10 ²
Mo-99	10 ⁶	10 ²	Te-131m	10 ⁶	10
Mo-101	10 ⁶	10	Te-132	10 ⁷	10 ²
Tc-96	10 ⁶	10	Te-133	10 ⁵	10
Tc-96m	10 ⁷	10 ³	Te-133m	10 ⁵	10
Tc-97	10 ⁸	10 ³	Te-134	10 ⁶	10
Tc-97m	10 ⁷	10 ³	I-123	10 ⁷	10 ²
Tc-99	10 ⁷	10 ⁴	I-125	10 ⁶	10 ³
Tc-99m	10 ⁷	10 ²	I-126	10 ⁶	10 ²
Ru-97	10 ⁷	10 ²	I-129	10 ⁵	10 ²
Ru-103	10 ⁶	10 ²	I-130	10 ⁶	10
Ru-105	10 ⁶	10	I-131	10 ⁶	10 ²
Ru-106 +	10 ⁵	10 ²	I-132	10 ⁵	10
Rh-103m	10 ⁸	10 ⁴	I-133	10 ⁶	10
Rh-105	10 ⁷	10 ²	I-134	10 ⁵	10
Pd-103	10 ⁸	10 ³	I-135	10 ⁶	10
Pd-109	10 ⁶	10 ³	Xe-131m	10 ⁴	10 ⁴
Ag-105	10 ⁶	10 ²	Xe-133	10 ⁴	10 ³

Xe-135	10 ¹⁰	10 ³	Yb-175	10 ⁷	10 ³
Cs-129	10 ⁵	10 ²	Lu-177	10 ⁷	10 ³
Cs-131	10 ⁶	10 ³	Hf-181	10 ⁶	10
Cs-132	10 ⁵	10	Ta-182	10 ⁴	10
Cs-134m	10 ⁵	10 ³	W-181	10 ⁷	10 ³
Cs-134	10 ⁴	10	W-185	10 ⁷	10 ⁴
Cs-135	10 ⁷	10 ⁴	W-187	10 ⁶	10 ²
Cs-136	10 ⁵	10	Re-186	10 ⁶	10 ³
Cs-137 +	10 ⁴	10	Re-188	10 ⁵	10 ²
Cs-138	10 ⁴	10	Os-185	10 ⁶	10
Ba-131	10 ⁶	10 ²	Os-191	10 ⁷	10 ²
Ba-140	10 ⁵	10	Os-191m	10 ⁷	10 ³
La-140	10 ⁵	10	Os-193	10 ⁶	10 ²
Ce-139	10 ⁶	10 ²	Ir-190	10 ⁶	10
Ce-141	10 ⁷	10 ²	Ir-192	10 ⁴	10
Ce-143	10 ⁶	10 ²	Ir-194	10 ⁵	10 ²
Ce-144	10 ⁵	10 ²	Pt-191	10 ⁶	10 ²
Pr-142	10 ⁵	10 ²	Pt-193m	10 ⁷	10 ³
Pr-143	10 ⁶	10 ⁴	Pt-197	10 ⁶	10 ³
Nd-147	10 ⁶	10 ²	Pt-197m	10 ⁶	10 ²
Nd-149	10 ⁶	10 ²	Au-198	10 ⁶	10 ²
Pm-147	10 ⁷	10 ⁴	Au-199	10 ⁶	10 ²
Pm-149	10 ⁶	10 ³	Hg-197	10 ⁷	10 ²
Sm-151	10 ⁸	10 ⁴	Hg-197m	10 ⁶	10 ²
Sm-153	10 ⁶	10 ²	Hg-203	10 ⁵	10 ²
Eu-152	10 ⁶	10	Tl-200	10 ⁶	10
Eu-152m	10 ⁶	10 ²	Tl-201	10 ⁶	10 ²
Eu-154	10 ⁶	10	Tl-202	10 ⁶	10 ²
Eu-155	10 ⁷	10 ²	Tl-204	10 ⁴	10 ⁴
Gd-153	10 ⁷	10 ²	Pb-203	10 ⁶	10 ²
Gd-159	10 ⁶	10 ³	Pb-210	10 ⁴	10
Tb-160	10 ⁶	10	Pb-212 +	10 ⁵	10
Dy-165	10 ⁶	10 ³	Bi-206	10 ⁵	10
Dy-166	10 ⁶	10 ³	Bi-207	10 ⁶	10
Ho-166	10 ⁵	10 ³	Bi-210	10 ⁶	10 ³
Er-169	10 ⁷	10 ⁴	Bi-212 +	10 ⁵	10
Er-171	10 ⁶	10 ²	Po-203	10 ⁶	10
Tm-170	10 ⁶	10 ³	Po-205	10 ⁶	10
Tm-171	10 ⁸	10 ⁴	Po-207	10 ⁶	10

Po-210	10 ⁴	10	Pu-235	10 ⁷	10 ²
At-211	10 ⁷	10 ³	Pu-236	10 ⁴	10
Rn-220 +	10 ⁷	10 ⁴	Pu-237	10 ⁷	10 ³
Rn-222 +	10 ⁸	10	Pu-238	10 ⁴	1
Ra-223 +	10 ⁵	10 ²	Pu-239	10 ⁴	1
Ra-224	10 ⁵	10	Pu-240	10 ³	1
Ra-225	10 ⁵	10 ²	Pu-241	10 ⁵	10 ²
Ra-226 +	10 ⁴	10	Pu-242	10 ⁴	1
Ra-227	10 ⁶	10 ²	Pu-243	10 ⁷	10 ³
Ra-228	10 ⁵	10	Pu-244	10 ⁴	1
Ac-228	10 ⁶	10	Am-241	10 ⁴	1
Th-226 +	10 ⁷	10 ³	Am-242	10 ⁶	10 ³
Th-227	10 ⁴	10	Am-242m +	10 ⁴	1
Th-228 +	10 ⁴	1	Am-243 +	10 ³	1
Th-229 +	10 ³	1	Cm-242	10 ⁵	10 ²
Th-230	10 ⁴	1	Cm-243	10 ⁴	1
Th-231	10 ⁷	10 ³	Cm-244	10 ⁴	10
Th-232röð	10 ³	1	Cm-245	10 ³	1
Th-234	10 ⁵	10 ³	Cm-246	10 ³	1
Pa-230	10 ⁶	10	Cm-247	10 ⁴	1
Pa-231	10 ³	1	Cm-248	10 ³	1
Pa-233	10 ⁷	10 ²	Bk-249	10 ⁶	10 ³
U-230 +	10 ⁵	10	Cf-246	10 ⁶	10 ³
U-231	10 ⁷	10 ²	Cf-248	10 ⁴	10
U-232 +	10 ³	1	Cf-249	10 ³	1
U-233	10 ⁴	10	Cf-250	10 ⁴	10
U-234	10 ⁴	10	Cf-251	10 ³	1
U-235 +	10 ⁴	10	Cf-252	10 ⁴	10
U-236	10 ⁴	10	Cf-253	10 ⁵	10 ²
U-237	10 ⁶	10 ²	Cf-254	10 ³	1
U-238 +	10 ⁴	10	Es-253	10 ⁵	10 ²
U-238röð	10 ³	1	Es-254	10 ⁴	10
U-239	10 ⁶	10 ²	Es-254m	10 ⁶	10 ²
U-240	10 ⁷	10 ³	Fm-254	10 ⁷	10 ⁴
U-240 +	10 ⁶	10	Fm-255	10 ⁶	10 ³
Np-237 +	10 ³	1			
Np-239	10 ⁷	10 ²			
Np-240	10 ⁶	10			
Pu-234	10 ⁷	10 ²			

Kjarntegundir með táknið „+“ eða „röð“ eru móðurkjarnar í jafnvægi við dótturkjarna, eða jafnvel fleiri kynslóðir. Í meðfylgjandi töflu má sjá hvaða dótturkjarna er um að ræða í hverju tilviki. Í þessum tilvikum eiga undanþágumörkin eingöngu við móðurkjarna, en tekið hefur verið tillit til áhrifa afkomenda í ákvörðun undanþágumarkanna.

Listi yfir kjarntegundir, sem eru í jafnvægi við afkomanda / afkomendur og þar sem geislun afkomanda (afkomenda) er marktæk viðbót við geislun frá móðurkjarna

Móðurkjarni	Afkomandi / afkome ndur
Sr-80 +	Rb-80
Sr-90 +	Y-90
Zr-93 +	Nb-93m
Zr-97 +	Nb-97
Ru-106 +	Rh-106
Ag-108m +	Ag-108
Cs-137 +	Ba-137
Ba-140 +	La-140
Ce-134 +	La-134
Ce-144 +	Pr-144
Pb-210 +	Bi-210, Po-210
Pb-212 +	Bi-212, Tl-208, Po-212
Bi-212 +	Tl-208, Po-212
Rn-220 +	Po-216
Rn-222 +	Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214
Ra-223 +	Rn-219, Po-215, Pb-211, Bi-211, Tl-207
Ra-224 +	Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Ra-226 +	Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
Ra-228 +	Ac-228
Th-226 +	Ra-222, Rn-218, Po-214
Th-228 +	Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-229 +	Ra-225, Ac-225, Fr-221, At-217, Bi-213, Po-213, Pb-209
Th-232röð	Ra-228, Ac-228, Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
Th-234 +	Pa-234m
U-230 +	Th-226, Ra-222, Rn-218, Po-214
U-232 +	Th-228, Ra-224, Rn-220, Po-216, Pb-212, Bi-212, Tl-208, Po-212
U-235 +	Th-231
U-238 +	Th-234, Pa-234m
U-238röð	Th-234, Pa-234m, U-234, Th-230, Ra-226, Rn-222, Po-218, Pb-214, Bi-214, Po-214, Pb-210, Bi-210, Po-210
U-240 +	Np-240
Np-237 +	Pa-233
Am-242m +	Am-242
Am-243 +	Np-239

