

# GEISLAVARNIR RÍKISINS

ICELANDIC RADIATION PROTECTION INSTITUTE

Leiðbeiningar um flokkun  
rannsóknarstofa þar sem unnið er með  
opnar geislalindir

Sigurður Emil Pálsson  
Reykjavík, janúar 2004

## Leiðbeiningar Geislavarna ríkisins um flokkun rannsóknarstofa þar sem unnið er með opnar geislalindir

Í gildi er reglugerð númer 809/2003 um geislavarnir við notkun opinna geislalinda. Samkvæmt 2. grein þessarar reglugerðar skipta Geislavarnir ríkisins starfsemi þar sem opnar geislalindir eru notaðar í 3 flokka, A, B og C, eftir því hversu mikið er notað af geislavirkum efnum, hver þessi efni eru og hvers eðlis vinnan er og gilda mismunandi ákvæði reglugerðarinnar um hvern flokk. Samkvæmt 1. grein reglugerðarinnar geta Geislavarnir ríkisins sett nánari leiðbeiningar um notkun opinna geislalinda og eru í þessu skjali leiðbeiningar Geislavarna ríkisins um skiptingu rannsóknarstofa í umrædda flokka en við það er beitt svipuðum aðferðum og tíðkast á öðrum Norðurlöndum og í Evrópusambandinu.

Rannsóknarstofum er almennt skipt í 3 eftirtalda hópa með tilliti til þess hversu strangar kröfur um aðbúnað þarf að gera á þeim:

**Í flokki C** eru almennar rannsóknarstofur þar sem notkun geisla virkra efna er tiltölulega lítil. Slík stofa þarf að í megindráttum að uppfylla þær kröfur sem gerðar eru til almennrar vel búinnar efnarannsóknarstofu. Þar eru gerðar litlar sérkröfur vegna geisla varna.

**Í flokki B** eru stofur þar sem notkun geislavirkra efna er það mikil, að gera þarf sérstakar kröfur til rannsóknarstofunnar sjálfar með tilliti til geislavarna. Oftast þarf húsnæðið sjálft þó ekki að vera sérhannað fyrir stofuna.

**Í flokki A** teljast rannsóknarstofur þar sem notkun geislavirkra efna er það varasöm að húsnæðið þarf að verulegu leyti að vera sérbúið fyrir vinnuna, jafnvel sérhannað frá grunni. Slík hönnun verður að vera sérsniðin að þeirra vinnu sem þar á að stunda.

Sé unnið með geislavirkt efni á rannsóknarstofu má skilgreina stærð, sem hægt er að kalla *áhættustuðul*. Skilgreiningin er:

$$A_i = \frac{A_i}{A_{viðmið_i}} \cdot r_{vinnu}$$

þar sem:

$A_i$ : *Mesta magn efnis sem unnið er með á einum degi, mælt sem virkni*

$A_{viðmið}$ : *Viðmiðunarvirkni* viðkomandi kjarntegundar, byggð á áhættuflokki (sjá töflu að neðan)

$r_v$ : *Vinnustuðull* viðkomandi tegundar vinnu

Áhættuflokkur	Viðmiðunarvirkni
1	0,5 MBq
2	5 MBq
3	50 MBq
4	500 MBq

Skipan mismunandi kjarntegunda í áhættuflokka er að finna í töflu í viðauka I við þessar leiðbeiningar. Sé unnið með kjarntegundir sem ekki er að finna í töflunni ber að leita til Geislavarna ríkisins, sem þá munu flokka viðkomandi kjarntegund.

**Vinnustuðlarnir** lýsa áhættu fyrir viðkomandi tegund vinnu. Flokkun í vinnustuðla er gróf og hleypur hún á tugþrepum

*Vinnustuðlar fyrir nokkrar tegundir rannsóknarstofuvinnu:*

Einföld geymsla	0,01
Einföld vinna með lausnir, t.d. þynning	0,1
Venjuleg efnafræðileg vinna	1
Flókin efnafræðileg vinna	10
Einföld vinna með þurr efni	10
Vinna við rykgjörn þurr efni	100

Sé um fleiri en eina kjarntegund að ræða eða fleiri en eina tegund notkunar, þá verður að reikna áhættuálag fyrir hvern lið og leggja síðan saman til þess að fá heildaráhættustuðulinn

*Efni í geymslu*

Á flestum rannsóknastofum eru efni í geymslu jafnframt því sem þau eru notuð. Í slíkum tilvikum verður að muna eftir að reikna með álagi vegna geymslunnar. Sá liður getur verið ríkjandi sé um sterkar stofnlausnir að ræða.

*Hámark leyfilegs áhættustuðuls:*

Fyrir rannsóknarstofur í **flokki C** má áhættustuðull ekki fara yfir **1**

Fyrir rannsóknarstofur í **flokki B** telst má stuðullinn ekki fara yfir **1000**

Ekkert hámark er fyrir rannsóknarstofur í **flokki A**, hins vegar verður allur búnaður stofunnar (og þjálfun starfsfólks) að vera þannig að tryggt sé að markmiðum geislavarna sé náð varðandi fullnægjandi öryggi starfsfólks, almennings og sjúklinga.

## Dæmi

### Rannsóknarstofa í flokki C

Sé unnin einföld vinna við Co-57 á rannsóknarstofu, þar sem mest er unnið við 1 MBq á degi hverjum og 20 MBq eru mest í geymslu, þá er áhættustuðull stofunnar eftirfarandi:

Vinnustuðull vegna einfaldrar vinnu við lausnir er 0,1; vinnustuðull vegna geymslu er 0,01 og Co-57 er í áhættuflokki 3

Áhættustuðull vegna vinnu er þá:  $(1 \text{ MBq}) / (50 \text{ MBq}) \cdot 0,1 = 0,002$

Áhættustuðull vegna geymslu er þá:  $(20 \text{ MBq}) / (50 \text{ MBq}) \cdot 0,01 = 0,004$

Heildaráhættustuðull vegna vinnu á rannsóknarstofunni er því  $0,002 + 0,004 = 0,006$  sem er vel neðan hámarks fyrir stofu af gerð C (=1).

Rétt er að vekja athygli á að geymsla sterkra stofnlausna getur stundum, eins og hér, orðið ríkjandi þáttur áhættu vegna vinnu á rannsóknarstofunni. Því ber að varast að hafa undir höndum meira magn geislavirkra efna en þörf krefur.

### Rannsóknarstofa í flokki B

Sé unnin einföld vinna við Tc-99m á rannsóknarstofu, þar sem mest er unnið við 10 000 MBq á degi hverjum og þetta efni kemur beint frá geislageit, þá er áhættustuðull stofunnar eftirfarandi:

Vinnustuðull vegna einfaldrar vinnu við lausnir er 0,1; ekki þarf að reikna með geymslu því efnið er annað hvort í geitinni (í geymslu) eða í notkun og vinnustuðull vegna geymslu er lægri (0,01) en vinnustuðull vegna einfaldrar vinnu. Tc-99m er í áhættuflokki 4

Áhættustuðull vegna vinnu er þá:  $(10\,000 \text{ MBq}) / (500 \text{ MBq}) \cdot 0,1 = 2$

Áhættustuðull vegna vinnu á rannsóknarstofunni er því 2, sem er ofan hámarks fyrir stofu af gerð C (=1) en neðan hámarks stofu af gerð B (= 1000). Stofan þarf því að uppfylla kröfur til rannsóknstofu af gerð B.

### Rannsóknarstofa í flokki A

Sé unnin flókin efnafræðileg vinna við I-131 á rannsóknarstofu, þar sem mest er unnið við 3700 MBq á degi hverjum og þetta efni kemur sérpantað (engin geymsla), þá er áhættustuðull stofunnar eftirfarandi:

Vinnustuðull vegna flókinnar efnafræðilegrar vinnu er 10; ekki þarf að reikna með geymslu því efnið er sérpantað og ekki geymt. I-131 er í áhættuflokki 2

Áhættustuðull vegna vinnu er þá:  $(3700 \text{ MBq}) / (5 \text{ MBq}) \cdot 10 = 7400$

Áhættustuðull vegna vinnu á rannsóknarstofunni er því 7400, sem er ofan hámarks fyrir stofu af gerð B (= 1000). Stofan þarf því að uppfylla kröfur til rannsóknstofu af gerð A.

VIÐAUKI

**við leiðbeiningar Geislavarna ríkisins um flokkun rannsóknarstofa**  
*Áhættuflokkar kjarntegunda*

**Flokkur 1**

Pb-210	Po-210	Ra-226	Ra-228	Ac-227	Th-228	Th-230
U-232	Pu-238	Pu-240	Pu-241	Pu-242	Am-241	Cm-244
Cf-252						

**Flokkur 2**

Co-60	Ge-68	Sr-90	Ru-106	Ag-110m	I-124	I-125
I-131	Cs-134	Cs-137	Ce-144	Sm-151	Eu-152	Bi-210

**Flokkur 3**

C-14	Na-22	Na-24	P-32	P-33	S-35	Cl-36
K-43	Ca-45	Sc-46	Mn-54	Fe-52	Fe-55	Fe-59
Co-57	Co-58	Ni-63	Cu-67	Zn-62	Zn-65	Ga-67
Ga-72	As-73	As-76	Se-75	Br-82	Rb-84	Rb-86
Sr-82	Sr-85	Sr-89	Y-88	Y-90	Zr-95	Nb-95
Mo-99	Ru-103	Pd-103	In-111	Sn-113	Sb-124	Sb-125
Te-132	I-123	I-132	Ba-133	Ba-140	La-140	Ce-141
Pm-147	Sm-153	Gd-153	Ho-166	Tm-170	Yb-169	Ta-182
W-185	W-187	W-188	Re-186	Os-191	Ir-192	Au-198
Hg-197	Hg-203	Tl-204	Pu-237			

**Flokkur 4**

H-3	C-11	F-18	Cr-51	Mn-56	Cu-64	Ga-68
Tc-99m	In-113m	Dy-165	Pt-193	Tl-201		

Geislavarnir ríkisins geta veitt upplýsingar um skipan kjarntegundar í áhættuflokk, sé hana ekki að finna í töflunni að ofan.