

Radioaktiivset isotoopi sisaldavad helendavad sihverplaadid võivad olla nii vanadel käekelladel, kompassidel kui ka lennuki armatuuri sihverplaatidel. Selliseid käekellasid võib müügil olla vanavaraga kaubitsejate juures. Samuti võib selliseid mõõteriistad leiduda kolleksionääride juures, vanades töötubades, vanades töökodades jne. Kui päranduseks on saadud või ostetud ruum, kuhu on kogutud igasugust "tehnikaromu", on seal kasulik lahtiste silmadega ringi vaadata.

Kuna Ra-226 on alfakiirgaja, siis on tema mõju inimesele väliselt minimaalne, kuid organismi sattudes on toime laastav. Terve korpuse ja klaasiga mõõteriistad ei mõjuta inimest oluliselt, kuid vanad, oksüdeerunud, pulbriks pudeneva värviga seadmed võivad kujutada endast potentsiaalset ohtu. Kui selliste seadmete liigutamine on hädavajalik, tuleb enne nende töstmist kaitsta käed kummikinnastega, hingamisteed tolmumaskiga ning seejärel paigutada ese kilekotti, kuhu hiljem panna ka kasutatud kindad ja mask.

Mingil juhul ei tohi asuda ise selliseid esemeid demonteerima, kuna see võib põhjustada värvi pudenumise mõõteriista skaalalt, millega põhjustatakse kogu eseme ümbruse saastumine (kaasa arvatud demonteerija).

### 3. Teavitamise ja tegutsemise skeem kiirgusallika leiu korral ja olulised kontaktid

#### 3.1. Levinumad võtted kiirguse vältimiseks

Kaitseks ioniseeriva kiirguse eest on 3 kõige mõjusamat tegurit: aeg, kaugus ja varjestus.

- aeg – mida lühemat aega viibib inimene kiirgusväljas, seda väiksema kiirgusdoosi ta saab;
- kaugus – kiirguse intensiivsus väheneb ruutvõrdeliselt allikast eemale mindud kauguse ruuduga. Näiteks eemaldudes allikast 2 m kaugusele, on allikast tuleva kiirguse intensiivsus vähenenud 4 korda;
- varjestus – vajadusel/võimalusel varju kiirguse eest. Mida tihedam on varjestava objekti materjal, seda paremini kiirgus selles neeldub (samaväärse varjestuse pakuvad näiteks 1 cm pliid, 3 cm betooni, 9 cm mulda või 150 m õhku).

#### 3.2. Käitumine kiirgusallika leiu korral

Pärast kiirgusallika avastamist toimuv tegevus sõltub avastatud kiirgusallika tüübist. Kui avastatakse varjestuseta allikas, varjestatud allikas või tühi varjestuskonteiner, tuleb viivitamatult lahkuda leiukohast ning võimalusel varjuda varjestuse taha (muldvall, betoonsein jne). Mida raskemast (tihedamast) materjalist varjestus on, seda parem. Seejärel tuleb teavitada viivitamatult leiust **Päästeametit (telefon 112)** või **Keskonnainspeksiooni (telefon 1313)**. Kui telefoni ei ole käepärast, tuleb esimesel võimalusel leiust teavitada Päästeametit vms. arvestades asjaolu, et allikas on seni eluohtlik nii inimestele kui ka keskkonnale. Katkine kiirgusallikas võib põhjustada kuni tema ohutustamiseni saaste levikut järjest laialdasemal alal, mistõttu on tema ohutustamise kiirus äärmiselt oluline. Kui allika leiukoht on raskesti tuvastatav, tuleb see äratuntavalt märgistada.

Päästeametile või Keskonnainspeksioonile antav info peab olema selge ja üheselt mõistetav:

- allika leiukoht (leiukohale lähim kohanimi);
- millistel tundemärkidel põhineb oletus, et tegu on kiirgusallikaga;
- teavitaja nimi ja kontaktandmed.

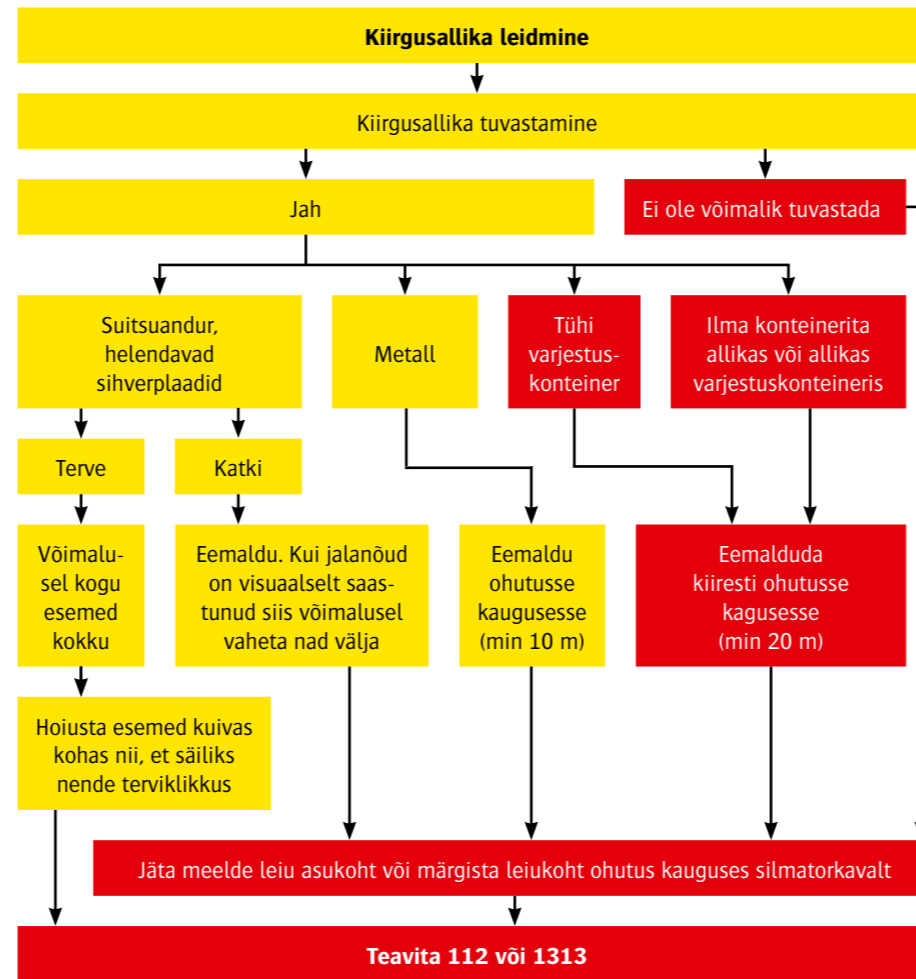
Võimalusel jääda leiukoha lähedusse ohutusse kaugusesse. Kui allikas asub kõrvalises kohas, tuleb võimalusel minna päästemeeskonnale vastu kergelt leitavasse kohta, et kiirendada päästjate jõudmist kiirgusallika juurde.

Radioaktiivselt saastunud metalli puhul tuleb koheselt teavitada Päästeametit või Keskonnainspeksiooni. Saastunud esemeid ei tohi ise ümber tõsta, kuna sellega võib kaasuda saastuse levik (torude puhul näiteks sette pudenemine, oksüdeerunud metallikihi pudenemine jne.).

Kui leitud kiirgusallika puhul on tegu fluorestseerivate mõõteriistade või suitsuanduritega, siis tuleb veenduda nende terviklikkuses. Kui esemed on terved, siis võimalusel koguda need kokku ühte kohale (tugevasse kilekotti) ning seejärel teavitada Päästeametit või Keskonnainspeksiooni.

Purunenud esemete puhul tuleb eemalduda leiukohast ja teavitada leiust Päästeametit või Keskonnainspeksiooni. Kui on kahtlus jalanõude saastumises (on astunud saastunud materjali sisse), siis tuleb võimalusel saastuse leviku vältimiseks saastunud jalanõud välja vahetada. Saastunud jalanõud panna kilekotti.

Tegutsemise skeem kiirgusallika leidmisel on toodud järgneval joonisel. Kiirgusallika leidmisest teatamine leidjale mingit kohustust kaasa ei too. Allika ohutustamise kõik kulud katab Kiirgusseaduse paragrahvist 60 tulenevalt riik.



#### 3.3. Kiirgusallika transport

Kiirgusallika transport kuulub kõrgema kategooria ohtlike veoste (ADR, klass 7) alla. Ka kõige ohutumad tüüpi radioaktiivsed materjalid (terved suitsuandurid, mõõteriistad ja kellad) vajavad transpordil erilist tähelepanu, kuna potentsiaalse avarii puhul ei ole lihtsalt autosse tõstetud radioaktiivsed materjalid piisavalt purunemiskindlas pakendis. Selle tulemusena võib avarii tagajärjel tekkida radioaktiivse saastuse oht (allikad purunevad ja nende tükid ning tekkiv tolm saastab sündmuspäiga). Selle tõttu teostavad kiirgusallikate vedu vaid selleks ettenähtud tunnistust omavad vedajad. Kiirgusallika leidja ei tohi ise seda transportida, sest pole tagatud veose ohutus.



**Kiirgusallika leiu korral tuleb sellest viivitamatult teavitada: Päästeametit telefonil 112 või Keskonnainspeksiooni telefonil 1313**



**A.L.A.R.A.**  
As Low As Reasonably Achievable



KESKKONNAMINISTEERIUM



## Leitud kiirgusallikatest teavitamine





## 1. Lühiülevaade omanikuta kiirgusallikate tekkimise kohta

### 1.1. Omanikuta kiirgusallika mõiste

Omanikuta kiirgusallikaks loetakse kiirgusallikat, mille aktiivsus leidmise ajal ületab väljaarvamistase ning mis ei ole Keskkonnaameti poolse reguleeriva kontrolli all ning mille omanikku ei ole võimalik tuvastada. Väljaarvamistase on allikas sisalduva radioaktiivse aine koguaaktiivsuse või eriaaktiivsuse väärtus, millest väiksema väärtuse korral kiirgustegevusluba ei nõuta ehk Keskkonnaameti reguleerivat kontrolli allika üle pole vaja teostada.

Omanikuta kiirgusallikad kujutavad endast inimese tervisele ja ümbritsevale keskkonnale olulist ohtu nendega kokkupuutel, sest sageli ei oska inimesed märgata, et tegemist võiks olla radioaktiivse ainega. Erinevalt paljudest teistest ohtudest on kiirgusallikast tulev ioniseeriv kiirgus lõhnatu, maitsetu ja nähtamatu. Selle tõttu ei saa inimene allikast tulenevale kiirgusele instinktiivselt reageerida. Kui lõhkekeha leidmisel suudab 99% inimestest selle tuvastada ja vastavalt tegutseda (hoidub puutumast, eemaldub, helistab hädaabi numbril), siis kiirgusallika puhul on ohu olemasolu raske kindlaks teha ning enamasti on see võimalik ainult kiirgusohu märgise (pilt 1) või spetsiaalsete mõõteriistade abil.



Pilt 1. Kiirgusohu märgis.

Käesolev juhendmaterjal aitab ära tunda peamised kiirgusallikad, mis on juhuse või pahatahtliku ja hoolimatu tegevuse tõttu jäänud mõnda vanasse hoonesse, sattunud metsa alla jne.

Käesolev juhendmaterjal aitab ära tunda peamised kiirgusallikad, mis on juhuse või pahatahtliku ja hoolimatu tegevuse tõttu jäänud mõnda vanasse hoonesse, sattunud metsa alla jne.

### 1.2. Omanikuta kiirgusallikate tekkimise levinumad põhjused

Tänapäeval on kiirgusallikad kiirgusohutuse valdkonna spetsialistide kontrolli all ja iga allika omaja on kantud kiirgusallikate registrisse ning talle on väljastatud kiirgustegevusluba kiirgusallika kasutamiseks. Selliselt üles ehitatud kiirgusohutuse tagamise riiklik süsteem garanteerib, et Eestisse toodud allikad kasutatakse sihtotstarbeliselt ning allikate kasutamise lõpetamisel antakse nad üle radioaktiivsete jäätmete käitlejale (Eestis AS A.L.A.R.A.) või tagastatakse tootjale.

Peamiseks teguriks omanikuta kiirgusallikate tekkimisel oli asjaolu, et Nõukogude Liidu kokkuvarisemise ja Eesti taasiseseisvumise järel lõpetasid paljud tööstusettevõtted, kus kiirgusallikaid kasutati, oma tegevuse või erastati. Oli juhuseid, kus ettevõtte ostnud inimesed ei olnud teadlikud seal leiduvatest allikatest. Ettevõtte tegevuse lõpetamise või erastamise käigus allikaid puudutav dokumentatsioon kadus ning allikad sattusid vanametalli või lammutusprahi hulka. Enamik metalli jõudis vanametalli kogumispunktidest, kus allikad avastati, kuid näiteks lammutusprahit kalleti kergema vastupanu teed minnes sageli lihtsalt metsa alla maha.

Samal ajal polnud Eesti jõudnud veel luua ka oma kiirgusohutuse tagamise riikliku süsteemi, et (näiteks) registreerida kiirgusallikad ja nende omanikud. Sellel ajal oli kiirgusohutuse tagamine raskendatud ka seetõttu, et kiirgusohutus loeti Nõukogude Liidus salastatud valdkonnaks, mille andmetele puudus tavaametkondadel ligipääs. Seepärast ei antud Eesti taasiseseisvumisel Eestile üle informatsiooni, mis oleks andnud parema ülevaate Eesti territooriumil kasutatud kiirgusallikatest.

Nii näiteks avastati juhustlikult 1998. aastal Valgejõelt metsa alla kallatud lammutusprahi hunnikust väga suure aktiivsusega ja ilma varjestava konteinerita kiirgusallikas. 2008. aastal avastati vanametalli kogumispunktis Paldiskis samuti varjestuskonteinerita kiirgusallikas, millel mõõdeti doosikiiruseks pinnal 1,15 Sv/h (looduslik foon on 0,1 mikroSv/h ehk kümme tuhat korda madalam).

Eraldi väärib veel märkimist 1994. aastal Tallinna lähedal asuva Tammiku radioaktiivsete jäätmete hoidlasse tungimine metalli varastamise eesmärgil, milles osalenud varastest üks hukkus ja teine sai väga tõsiseid kiirguskahjustusi. Varaste sisenemine hoidlasse oli võimalik, kuna nõukogude ajal füüsilise valveta varastatud objekt oli jäänud sisuliselt ilma toimiva valveta.

Lisaks eeltoodule kasutati Nõukogude Liidus laialdaselt suitsuandureid, milles asuv kiirgusallikas sisaldas radioaktiivset isotoopi Pu-239 (plutoonium) või Am-241 (ameriitsium). Allika kiirgusvoo katkemine oli aluseks suitsu tuvastamisel ja alarmi käivitamisel. Kaasaegsed suitsuandurid kiirgusallikaid reeglina ei kasuta, vaid põhinevad fotoelektrilisel optikal. Samuti kasutati oma ajal laialdaselt fluorestseerivate käekellade, lennukite pardanaidikute ja muude pimeduses helendavate mõõteriistade sihverplaatide valmistamisel radioaktiivset isotoopi Ra-226 sisaldavat luminofoorvärvi. Nõukogude ajal ei loetud suitsuandureid ja helendavaid sihverplaate ohtlikeks ja seetõttu ei suhtunud neisse tähelepanelikult. Kaasaegsete kiirgusohutuse nõuete kohaselt võivad nende koguaktiivsuse või eriaaktiivsuse väärtused olla siiski üle vabastamistase, mistõttu võivad need olla inimese tervisele ja ümbritsevale keskkonnale ohtlikud.

## 2. Sagedamini leitavate omanikuta kiirgusallikate kirjeldus

Kuna Eestis on kiirgusohutuse tagamise riiklik süsteem aasta-aastalt tõhusamaks muutunud, on tänaseks päevaks tõenäoliselt kõige suurema aktiivsusega ja seega kõige ohtlikumad omanikuta kiirgusallikad jäänud ühel või teisel viisil Paldiskis asuvasse radioaktiivsete jäätmete vahehooldlasse. Siiski ei saa täielikult välistada võimalust, et mõnda vanasse tööstushoonesse on jäänud veel kiirgusallikaid, mis võivad sattuda vanametalli või lammutusprahi hulka ning sealt edasi prügimäele, vanametalli kogumispunkti või metsa alla. Sellist võimalust toetab ka fakt, et viimane suurem ja ohtlikum omanikuta kiirgusallikas avastati alles 2008. aastal vanametalli kogumispunktis Paldiskis.

Kõige sagedamini Eestis leitavad omanikuta kiirgusallikad võib jagada järgmistesse gruppidesse:

### 2.1. Suure aktiivsusega varjestatud (pilt 2) või varjestamata kiirgusallikad (pilt 3)

Vanametalli hulka sattunud allikad avastatakse suure tõenäosusega hiljemalt vanametalli kokkustaja juures spetsiaalsetes kiirgusmõõteriistaga varustatud "väravates".

Sellised allikad on reeglina gammakiirguse kiirgajad, mis on väga hea läbimisvõimega ning mille toime inimesele on eelkõige väline. Gammakiirgus läbib ka inimest katvad riided ja naha ning soodustab mutatsioonide (kasvajate) teket organismis.

Kuna sellised allikad on suure aktiivsusega ja isegi varjestuskonteineris olev allikas ei pruugi olla ohutu (defektne konteiner, avade katted puuduvad (pilt 6)), siis nende juurest tuleb viivitamatult



Pilt 2. Varjestuskonteineris kiirgusallikas mõõtmega  $l=25$  mm ja  $d=10$  mm. Pilt 3. Varjestuskonteinerita kiirgusallikas mõõtmega  $l=80$  mm ja  $d=20$  mm. Pilt 4. Laialdaselt kasutatav suure aktiivsusega kiirgusallika varjestuskonteiner. Pilt 5. Erinevat tüüpi ja erineva suurustega varjestuskonteinerid (poldiga on suletud lahtine ava). Pilt 6. Avatud "aknaga" varjestuskonteiner. Pilt 7. Varjestuskoneiner. Pilt 8. Tänapäevane Ra-226 kiirgusallikat sisaldav varjestuskonteiner. Pilt 9. Kiirgusallikat sisaldav seade. Pilt 10. Vedelaid radioaktiivseid materjale sisaldav erikonteiner mõõtmega  $l=30-40$  cm ja  $d=25-30$  cm.

lahkuda vähemalt 20 m kaugusele. Väga tähelepanelik tuleb olla tühja varjestuskonteineri leidmisel, kuna konteineris olnud allikas võib olla sealt välja kukkunud ja asuda konteineri läheduses. Mõningad konteinerite tüübid on toodud pildidel 4-8 ja 10. Samuti võib kiirgusallikas olla mõnes seadmes, kus seadme korpus toimib juba ise varjestusena (pilt 9).

Suure aktiivsusega kiirgusallikad asuvad üldjuhul roostevabast terasest hermeetilistes kapslites. Kapslid on sageli silindrilise kujuga ning pikkusega kuni 10 cm ja diameetriga kuni 5 cm. Nendest mõõtmetest suuremaid allikaid leidub suhteliselt harva.

### 2.2. Radioaktiivselt saastunud metall (konstruktsioonid, seadmed, torud – pilt 11)



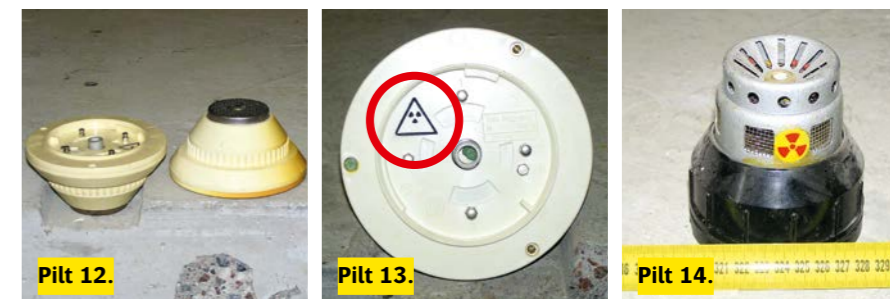
Pilt 11. Saastunud metalltorud.

Radioaktiivselt saastunud metalli võib leida kõige tõenäolisemalt vanadest tööstushoonetest nende demonteerimise käigus. Tavakodanikul on ilma mõõtevahenditeta ning ilma metalli päritolu või hoone ajalugu teadmata võimatu tuvastada materjali radioaktiivsust. Kui demonteerimise käigus leitakse kiirgusohu märgiseid, tuleb kohe konsulteerida asjasse puutuva asutustega (Päästeamet, Keskkonnainspektorat või Keskkonnaameti kiirgusosakond), kes vajadusel korraldab vajalikud mõõtmised.

Vanametalli hulka sattununa tuvastatakse selliste materjalide radioaktiivsus tõenäoliselt vanametalli kogumispunktis.

Saastunud metall kiirgab üldjuhul gammakiirgust. Kuna selliste materjali aktiivsused on oluliselt madalamad kui varjestamata kiirgusallikatel, siis tuleb nende juurest lahkuda vähemalt 10 m kaugusele.

### 2.3. Pu-239 või Am-241 allikat sisaldavad suitsuandurid (pildid 12-14)



Pilt 12. Pu-239 kiirgusallikat sisaldav suitsuandur RID-6. Pilt 13. Kiirgusallikat sisaldav suitsuandur on varustatud kiirgusohu märgisega. Pilt 14. Pu-239 allikat sisaldav vanemat tüüpi suitsuandur KI.

Selliseid suitsuandureid leidub tänapäeval kasutatavates hoonetes veel küllalt palju. Probleemseteks muutuvad nad üldjuhul siis, kui ruume hakatakse renoveerima ning olemasolevad suitsuandurid eemaldatakse ja vahetatakse välja uute vastu. Suitsuandurites olevad kiirgusallikad kiirgavad alfakiirgust, mille läbimisvõime õhus on 2-3 cm. Selle tõttu ei ole terve suitsuandur inimesele otseselt ohtlik. Küll aga võib seda olla katkine andur. Sellisel juhul on suurim oht, et suitsuanduris olev allikas on purunenud ning kogu anduri korpus on allika poolt saastunud. Kui sellist korpusi paljaste kätega puudutada, siis saastuvad käed ning suureneb oht saastuse jõudmiseks inimese organismi suu kaudu. Kui väliselt ei suuda alfakiirgus organismi kahjustada ning tema mõju on praktiliselt olematu, siis allika organismi jõudes satuvad enamik siseelunditest kohe otsesesse kiirgusvälja.

### 2.4. Ra-226 sisaldava luminofoorvärvi mõõteriistade sihverplaadid (pildid 15 ja 16)



Pilt 15. Kompass, mille sihverplaat on kaetud Ra-226 luminofoorvärvi. Pilt 16. Lennuki parda mõõteriistalt demonteeritud Ra-226 sisaldava luminofoorvärvi skaala.