

KIIRGUSKAITSE

**Meditisiinis rakendust leidvate radioisotoopidega
saastunud jäätmete mõõtmine nende vabastamise
eesmärgil**

Osa 1: Radioaktiivsuse mõõtmine

Radiological protection

**Measurement for the clearance of waste contaminated
with radioisotopes for medical application**

**Part 1: Measurement of radioactivity
(ISO 19461-1:2018, identical)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- rahvusvahelise standardi ISO 19461-1:2018 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis ümbertrüki meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles märtsis 2022;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2022. aasta märtsikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 28 „Välisõhk ja kiirgusohutus“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Eirik Lepp, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 28.

See standard on rahvusvahelise standardi ISO 19461-1:2018 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the International Standard ISO 19461-1:2018. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 13.280; 17.240

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

SISUKORD

EESSÕNA.....	IV
SISSEJUHATUS.....	V
1 KÄSITLUSALA.....	1
2 NORMIVIITED	1
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	1
4 ALUSTEADMISED	2
4.1 Radioisotoobid meditsiiniliseks kasutamiseks	2
4.1.1 Üldine.....	2
4.1.2 Nukleaarmeditsiin	3
4.1.3 Kiiritusravi.....	4
4.2 Vabastamistaseme rakendamine	4
4.3 Radioaktiivsete jäätmete klassifikatsioon ja omadused.....	5
5 MÕÕTEMEETOD JA -KORD	6
5.1 Üldine.....	6
5.2 Protseduur ¹²⁵ I tarbeks.....	6
5.3 Protseduur teiste radionukliidide jaoks.....	6
6 NÕUDED.....	7
6.1 Kõrvaldamiseks hoiustatavate radioaktiivsete jäätmetega ümberkäimine.....	7
6.2 Mõõtmised enne hoiustamist.....	7
6.3 Radioaktiivsete jäätmete hoiustamine	7
6.4 Kõrvaldamise meetod	8
7 MÄÄRAMATUS.....	8
8 RADIOAKTIIVSUSE MÕÕTMISTULEMUSTE DOKUMENTEERIMINE	8
9 TULEMUSTE ARUANNE	9
10 KVALITEEDIKONTROLL	9
Lisa A (teatmelisa) Näide radioaktiivsete jäätmete vabastamise korrast.....	10
Lisa B (teatmelisa) Radioaktiivsete jäätmete radioaktiivsuse mõõtmistulemus	14
Kirjandus.....	19

EESSÕNA

ISO (International Organization for Standardization) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi koostamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad käsikäes ISO-ga ka rahvusvahelised ja riiklikud organisatsioonid ning vabaühendused. Kõigis elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoniga (IEC).

Selle dokumendi väljatöötamiseks kasutatud ja edasiseks haldamiseks mõeldud protseduurid on kirjeldatud ISO/IEC direktiivide 1. osas. Eriti tuleb silmas pidada eri heakskiidukriteeriumeid, mis on eri liiki ISO dokumentide puhul vajalikud. See dokument on kavandatud ISO/IEC direktiivide 2. osas esitatud toimetamisreeglite kohaselt (vt www.iso.org/directives).

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest. Dokumendi väljatöötamise jooksul väljaselgitatud või selgunud patendiõiguste üksikasjad on esitatud peatükis „Sissejuhatus“ ja/või ISO-le saadetud patentide deklaratsioonide loetelus (vt www.iso.org/patents).

Mis tahes selles dokumendis kasutatud äri- ja kaubanimi on kasutajate abistamise eesmärgil esitatud teave ja ei kujuta endast toetusavaldust.

Selgitused standardite vabatahtliku kasutuse ja vastavushindamisega seotud ISO eriomaste terminite ja väljendite kohta ning teave selle kohta, kuidas ISO järgib WTO tehniliste kaubandustõkete lepingus sätestatud põhimõtteid, on esitatud järgmisel aadressil: www.iso.org/iso/foreword.html.

Selle dokumendi on koostanud tehnilise komitee ISO/TC 85 „Nuclear energy nuclear technologies and radiological protection“ alamkomitee SC 2 „Radiation protection“.

Standardisarja ISO 19461 kõikide osade loetelu on leitav ISO veebilehelt.

SISSEJUHATUS

See standard käsitleb meetodit radioaktiivsuse mõõtmiseks, protseduure hoiustamisaja määramiseks, tingimusi meditsiinis rakendust leidvate radioisotoopidega saastunud jäätmete vabastamiseks, lähtudes iga jäätmetüübi tekkimise tingimustest, ja võrrandit, mille abil teisendada detektoriga mõõdetud kiirgusimpulsside arv radioaktiivsuseks. Võrrandist saab välja arvutada ligikaudse jäätmete hoiustamise aja enne nende lõplikku kõrvaldamist.

Kuna nukleaarmeditsiinis on diagnostikas ja radioisotoopraavis kasutusele võetud erinevaid uusi tehnoloogiaid, on kiiresti kasvanud haiglates kasutatavate radioisotoopide kogused, mis kuuluvad jäätmetena kõrvaldamisele.

Enamik nukleaarmeditsiini rakendusi kasutavad lühikese poolestusajaga radioisotoope, näiteks kasutatakse diagnoosimiseks radioisotoopi ^{18}F koos positronemissioontomograaf/kompuutertomograaf (PET/CT) seadmega ning radioisotoopi $^{99\text{m}}\text{Tc}$ luu või kilpnäärme skaneerimises. Haiglas kasutatavate radioisotoopide kogused on aga niivõrd suured, et nende kasutamise tagajärjel tekkinud radioaktiivsete jäätmete kõrvaldamine kujuneb tõsiseks mureks.

Rahvusvaheline Aatomienergia Agentuur (IAEA) pakkus radioaktiivse jäätme vabastamistaseme jaoks kriteeriumi olenevalt individuaalsest doosist ($10\ \mu\text{Sv/y}$) ja kollektiivsest doosist ($1\ \text{inim-Sv/y}$) ((IAEA Safety Series No 111-P-1.1)^[10], iga nukliidi kontsentratsiooni (IAEA RS-G-1.7)^[11] ja meetodid kriteeriumi põhjal vabastamistaseme kindlaks määramiseks, hinnates selleks radioaktiivse jäätme doosi või kontsentratsiooni juhtumi baasil.

Kuna IAEA meetodite rakendamine on praktikas niivõrd keeruline, kasutavad enamik riike lühiajaliste radioaktiivsete jäätmete minimaalse hoiustamisaja määramiseks otsese IAEA kriteeriumi rakendamise asemel alternatiivset meetodit, mis põhineb radioaktiivsuse mõõtmisel ja radioaktiivsel lagunemisel. Seega on radioaktiivsuse mõõtmine üha enam tähtis selleks, et teada saada minimaalse hoiustamise täpne aeg enne iga radioaktiivse jäätme kõrvaldamist.

Võttes arvesse praegust olukorda seoses vabastamistasemega, pakub see dokument kasulikke radioaktiivsuse mõõtmise meetodeid minimaalse hoiustamisaja määramiseks, mis on vajalikud, et radioaktiivsete jäätmete kõrvaldamise hetkel oleks saavutatud kohaldatav vabastamistase, ning kontrollimiseks, et jäätmed oleks lagunened alla kohaldatava vabastamistaseme enne kõrvaldamist mitteradioaktiivsete jäätmetena.

Meditsiinis on radioaktiivse aine manustamine rangelt reglementeeritud. Seega on võimalik hinnata esialgset jäätmete aktiivsust, mis on piisav vabastamistasemeni lagunemise minimaalse hoiustamisaja arvutamiseks, lähtudes manustamisprotsessist saadud teabest, mistõttu esialgne jäätmete mõõtmine pole vajalik ega õigustatud. Sellistel juhtudel on võimalik sobiva hoiustamisaja hindamiseks kasutada meetodit, mida on kirjeldatud jaotises 5.3.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

Taotluslikult tühjaks jäetud

1 KÄSITLUSALA

See dokument käsitleb meetodit, kuidas mõõta meditsiinis radioisotoope sisaldavate jäätmete aktiivsuskontsentratsiooni ning teha kindlaks jäätmete täpne hoiustamise aeg, kasutades selleks sobivat doosikiiruse detektorit ja teavet radioisotoobi füüsilisest poolestusajast.

Standard annab kontrollide ja mõõtmiste komplekti, mida järgides võib meditsiiniuasutus olla kindel, et jäätmete vabastamise hetkel vastab nende radioaktiivsus vabastamistasemele.

Seda standardit saavad kasutada ka testilaborid või radioaktiivsete jäätmete käitlejad.

Seda standardit võivad kasutada ka võimuorganid juhendmaterjalina.

MÄRKUS See standard oma kirjeldatud meetoditega ei sobi olukordades, kus on tegemist madala gammakiirgusega puhaste beeta- või alfakiirgajatega.

2 NORMIVIITED

Selles dokumendis ei ole normiviiteid.

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud termineid ja määratlusi.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogilisi andmebaase järgmistel aadressidel:

- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp/>;
- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <http://www.electropedia.org/>.

3.1

aktiivsus (*activity*)

iseeneslike tuumasiirete arv ajaühikus

MÄRKUS Aktiivsust väljendatakse bekkrellides (Bq).

3.2

hulk (*bulk*)

midagi enam kui mõõdukad kogused

MÄRKUS Termin mõõdukas kogus viitab kogustele, mis „on suurusjärgus kuni tonn“ materjali.

3.3

kalibratsioon (*calibration*)

toimingute kogum, mis määrab konkreetsetel tingimustel seose kvantitatiivse suuruse ja sellele vastavate põhistandarditega jälgitavate väärtuste vahel

3.4

sertifitseeritud etalonmaterjal (*certified reference material*)

CRM

etalonmaterjal, mida iseloomustab metrooloogiliselt kehtiv protseduur ühe või mitme kindlaksmääratud omaduse jaoks koos sertifikaadiga, mis sisaldab kindlaksmääratud omaduse väärtust ja sellega seotud määramatust ning metrooloogilist tõendit