

## YDINVOIMALAITOSTEN RADIOAKTIIVISTEN AINEIDEN PÄÄSTÖJEN MITTAUS

1

## YLEISTÄ

Radioaktiivisten aineiden päästöjen mittauksia tarvitaan toteamaan, että ydinvoimalaitokset toimivat sallittujen päästömäärien rajoissa. Niitä käytetään myös ympäristön väestön saamien säteilyannosten laskemiseen.

2

## SOVELTAMISALUE

Tämä ohje esittää kevytvesireaktorilaitosten radioaktiivisten aineiden normaalitoiminnan aikaisten ja poikkeuksellisten päästöjen mittausta koskevat vaatimukset.

3

## MITTAUSLAITTEISTOILLE JA ANALYYSEILLE ASETETTAVAT VAATIMUKSET

Kaikkia ydinvoimalaitosten radioaktiivisten aineiden päästöteitä tulee valvoa. Päästöjen mittausherkkyyksien pitää vähintään olla sellaisia, että päästömäärät, mitkä aiheuttavat ympäristön kriittisen ryhmän yksilölle ohjeessa YVL 7.1 määritellyt ohjeannosrajat, ovat mitattavissa.

Radioaktiivisten aineiden päästöjen mittauslaitteistojen viranomaiskäsittelyssä noudatetaan soveltuvin osin ydinvoimalaitoksen instrumentointijärjestelmiä koskevia YVL-ohjeita.

3.1

Normaalitoiminnan aikaisten radioaktiivisten aineiden päästöjen mittaus

3.1.1

Ilmaan tapahtuvat radioaktiivisten aineiden päästöt

Fissio- ja aktivoitumiskaasut

On käytettävä jatkuvatoimista kokonaisaktiivisuuden mittauslaitteistoa. Herkkyyden tulee olla vähintään sellainen, että 5 mrem/a koko kehon annoksen ympäristön kriittisen ryhmän yksilölle aiheuttava radioaktiivisten kaasujen päästömäärä on mitattavissa. Jatkuvatoimisen kokonaisaktiivisuuden mittauslaitteiston kalibrointi on suoritettava tarkoituksenmukaisilla radionuklideilla. Kokonaisaktiivisuuden kalibrointikerroin määrätään radionuklidianalyysin perusteella.

Jos päästöt tapahtuvat jatkuvana, olennaiset radionuklidit on analysoitava

- vähintään kuukausittain,
- latauksen, prosessimuutoksen tai muun vastaavan jälkeen, missä vapautuvien radionuklidien seoksen koostumus voi muuttua.

Ajoittaisten päästöjen tapauksessa tulee jokaista päästö määrää edustavasta näytteestä analysoida olennaiset radionuklidit.

Radionuklidianalyysien herkkyyksien pitää olla sellaiset, että olennaisista radionuklideista jokaisen  $3,7 \text{ MBq/m}^3$  suuruinen pitoisuus on mitattavissa.

#### Jodit

Päästöistä on jatkuvasti kerättävä näytettä jodisuodattimeen.  $^{131}\text{I}$  analysoidaan vähintään viikottain.  $^{132}\text{I}$ ,  $^{133}\text{I}$  ja  $^{135}\text{I}$  analysoidaan vähintään kuukausittain.

Analyysien herkkyyksien pitää olla sellaisia, että 15 mrem/a suuruisen säteilyannoksen ympäristön kriittisen ryhmän yksilön kilpirauhaselle aiheuttava radioaktiivisten jodien päästö määrä on mitattavissa.

#### Hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet

Päästöistä on jatkuvasti kerättävä näytettä hiukkasuodattimeen. Suodattimet vaihdetaan vähintään viikottain ja niistä analysoidaan tällöin olennaiset gammaemittävät nuklidit. Jos radioaktiivisten aineiden päästöt ovat niin pieniä, ettei radionuklidikohtaista mittausta voida suorittaa, tehdään kokonaisbeeta-aktiivisuusmittaus.  $^{89}\text{Sr}$  ja  $^{90}\text{Sr}$  analysoidaan neljännesvuosittain yhdistetystä näytteestä. Kokonaisalfa-aktiivisuus analysoidaan kuukausittain yhdistetystä näytteestä.

Analyysien herkkyyksien pitää olla sellaisia, että 15 mrem/a suuruisen säteilyannoksen ympäristön kriittisen ryhmän yksilön yksittäiselle elimelle aiheuttava hiukkasmuodossa olevien radioaktiivisten aineiden päästö määrä on mitattavissa.

#### Tritium

Jos päästöt tapahtuvat jatkuvina, on tritium analysoitava edustavista kuukausinäytteistä.

Ajoittaisten päästöjen tapauksessa tulee jokaista päästö määrää edustavasta näytteestä analysoida tritium.

Analyysien herkkyyksien pitää olla sellaisia, että tritiumin  $37 \text{ kBq/m}^3$  suuruinen pitoisuus on mitattavissa.

### 3.1.2

Veteen tapahtuvat radioaktiivisten aineiden päästöt

Jokaisesta nestemäisestä päästö määrästä on otettava edustava näyte ja analysoitava siitä olennaiset gammaemittävät nuklidit. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee tästä mitata kokonaisaktiivisuus sekä viikoittaisesta yhdistetystä kaikkia päästö määriä edustavasta näytteestä analysoida olennaiset gammaemittävät nuklidit. Kuukausittaisesta yhdistetystä kaikkia päästö määriä edustavasta näytteestä tulee analysoida tritium, liuenneet kaasumaiset radionuklidit ja kokonaisalfa-aktiivisuus. Neljännesvuosittaisesta yhdistetystä kaikkia päästö määriä edustavasta näytteestä tulee analysoida  $^{89}\text{Sr}$  ja  $^{90}\text{Sr}$ .

Analysoitaessa herkkyyksien tulee olla kokonaisaktiivisuudelle  $3,7 \text{ kBq/m}^3$ , gammaemittaville radionuklideille  $19 \text{ kBq/m}^3$ , tritiumille  $370 \text{ kBq/m}^3$ , liuenneille kaasumaisille radionuklideille  $370 \text{ kBq/m}^3$ , kokonaisalfa-aktiivisuudelle  $3,7 \text{ kBq/m}^3$  ja  $^{89}\text{Sr}$ :lle ja  $^{90}\text{Sr}$ :lle  $1,9 \text{ kBq/m}^3$ .

Ennen nestemäisten päästöjen sekoittumista jäähdytysveteen on suoritettava jatkuva kokonaisaktiivisuuden mittaaminen. Mittauslaitteistoa koskevat vaatimukset on esitetty kohdassa 3.2.2.

## 3.2

Radioaktiivisten aineiden poikkeuksellisten päästöjen mittaaminen

### 3.2.1

Ilmaan tapahtuvat radioaktiivisten aineiden päästöt

On kiinnitettävä huomiota jatkuvatoimisen fissio- ja aktivoitumiskaasujen mittauslaitteiston suorituskykyyn myös korkeammassa pitoisuuksissa. Toinen mahdollisuus on käyttää erillistä mittauslaitteistoa. Näyttö on vietävä valvomoon. Hälytyksen pitää tapahtua päästönopeudella  $10 \times$  ohjepäästönopeus. Myös jodit ja hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet on pystyttävä mittaamaan tällaisissa tilanteissa sopivilla mittauslaitteistoilla.

## 3.2.2

Veteen tapahtuvat radioaktiivisten aineiden päästöt

Jäähdytysveteen johtavaa päästökanavaa on tarkkailtava jatkuvatoimisella kokonaisaktiivisuuden mittauslaitteistolla. Laitteiston näyttämä on vietävä valvomoon ja taltioitava esim. piirturilla. Ennalta asetettavan aktiivisuusrajan ylittyessä on tapahduttava hälytys ja päästökanavan automaattinen sulkeutuminen.

Radioaktiivisten aineiden päästöjen raportoinnista määrätään erikseen ohjeessa YVL 7.8.

## 4

## SUOSITUKSIA, KIRJALLISUUTTA

Measuring, Evaluating, and Reporting Radioactivity in Solid Wastes and Releases of Radioactive Materials in Liquid and Gaseous Effluents from Light-Water-Cooled Nuclear Power Plants, Regulatory Guide 1.21, Revision 1, U.S. Atomic Energy Commission, 1974

Guide to Sampling Airborne Radioactive Materials in Nuclear Facilities, ANSI N13.1-1969, American National Standards Institute, 1969