

YDINVOIMALAITOSTEN YMPÄRISTÖMITTAUKSIIN PERUSTUVA
SÄTEILYTARKKAILU

1

YLEISTÄ

Ympäristön säteilytarkkailun tarkoitus ennen ydinvoimalaitoksen käyttöönottoa on selvittää ympäristön taustasäteilytasot ja radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ympäristössä sekä niiden vaihtelut.

Laitoksen käytön aikana ympäristön säteilytarkkailun tarkoituksena on selvittää ydinvoimalaitoksen ympäristölle mahdollisesti aiheuttamaa säteilyrasitusta. Ohjelman tulee kiinteästi liittyä mitattujen radioaktiivisten aineiden päästömäärien, mitattujen leviämisolosuhteiden ja erilaisten ympäristöparametrien avulla suoritettaviin annoslaskuihin.

2

SOVELTAMISALUE

Tässä ohjeessa esitetään kevytvesireaktorilaitosten ympäristön säteilytarkkailuohjelman toteuttamisen yleisperiaatteet. Ympäristön asukkaille mahdollisesti tehtävistä koko kehon mittauksista sovitaan erikseen.

3

YMPÄRISTÖN SÄTEILYTARKKAILUOHJELMAN SUORITUS

Liitteessä 1 on esitetty vaatimustaso ympäristön säteilytarkkailuohjelman mittauksille ja analyysille. Ohjelman tulee alkaa vähintään yksi vuosi ennen suunniteltua laitoksen ensimmäistä polttoainalausta.

Tässä ohjeessa esitettyä ohjelmaa voidaan laajentaa, mikäli ympäristön erikoisolosuhteet niin vaativat. Samoin ohjelmaa voidaan täydentää päästövalvonnan tulosten perusteella, esim. jos päästömittauksissa havaitaan odottamattomia radionuklideja. Ydinvoimalaitoksen kolmen ensimmäisen toimintavuoden jälkeen voidaan ohjelmaan tehdä supistuksia, jos mittaus tulokset ja annosarviot osoittavat, että jokin tarkkailukohde on merkitykseltään hyvin pieni.

Ympäristön säteilytarkkailuohjelman mittauksilla pyritään vähintään havaitsemaan ohjeessa YVL 7.1 annettujen kriittisen ryhmän ohjeannosrajojen suuruusluokkaa olevat säteilyannokset. Liitteessä 2 on esitetty mittauslaitteistoilta vaadittavat mittausherkkyudet.

Ympäristön säteilytarkkailuun liittyy ympäristön asukkaiden saamien säteilyannosten arviointi mitaushavaintojen perusteella. Käyttäjän tulee suorittaa paikallisten säteilyannosten arviointi noin 10 km etäisyyteen saakka, sekä suorittaa vertailuja mitattujen päästömäärien, mitattujen leviämisolosuhteiden ja erilaisten ympäristöparametrien avulla laskettuihin säteilyannoksiin.

Ympäristön säteilytarkkailun tulosten sekä tarkkailuun liittyvien säteilyannosarvioiden raportoinnista määrätään erikseen ohjeessa YVL 7.8. Myös ennen laitoksen käyttöönottoa suoritettavan tarkkailuohjelman tulokset on raportoitava käyttö-lupavaiheessa.

4

SUOSITUKSIA, KIRJALLISUUTTA

Principles of Environmental Monitoring Related to the Handling of Radioactive Materials, ICRP Publication 7, 1965

Environmental Radioactivity Surveillance Guide, ORP/SID 72-2, U.S. Environmental Protection Agency, 1972

Programs for Monitoring Radioactivity in the Environs of Nuclear Power Plants, Regulatory Guide 4.1, Revision 1, U.S. Nuclear Regulatory Commission, 1975

Taulukko 1 Vaatimustaso ympäristön säteilytarkkailuohjelman mittauksille ja analyyseille

Tarkkailukohde	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottopaikat	Keräysfrekvenssi	Analyysi ja frekvenssi
1. Ulkoinen säteily	Vähintään yksi säteilytysnopeusmittari laitosalueella päästöpiesteestä päätuulen suuntaan	Jatkuva mittaus ja sen taltiointi	
	Noin 10 dosimetriasemaa sijoitettuna tasaisesti tärkeimpiin suuntiin laitokselta 1...10 km etäisyydelle	4/a...vuosittain	Gamma-annos, 4/a...vuosittain
2. Ilmassa hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet ja jodi	3...5 ilmanäytteenkerääjää, joissa voidaan kerätä ilman sisältämät hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet sekä jodi (myös orgaanisten yhdisteiden muodossa oleva jodi), sijoitettuna noin 5 km etäisyyteen saakka laitokselta	Jatkuva keräys, suodattimet vaihdetaan 2/kk	Gammasäteilijät, 2/kk ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 4/a
3. Laskeuma	3...5 sadevedenkerääjää sijoitettuna noin 10 km etäisyyteen saakka laitokselta sekä lähimpään suureen asutuskeskukseen	Jatkuva keräys	Gammasäteilijät sekä ^3H , ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 4/a
4. a) Maaperä b) Indikaattoriorganismit	a) Oletetun maksimilaskeuman alueelta kerätään maaperänäyte erityisesti pitkäikäisten radionuklidien akkumuloitumisen selvittämiseksi b) Kerätään 1...2 indikaattorilajia, jotka rikastavat voimakkaasti useita radionuklideja	1...2/a	Gammasäteilijät sekä ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 1...2/a
5. Laidunruoho	1) alle 5 km etäisyydellä 2) 5...10 km - " - laitokselta sijaitsevia maidonkeruutiloja edustavat kokoomänäytteet	2/kasvukausi	Gammasäteilijät sekä ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 2/kasvukausi
6. Maito	1) alle 5 km etäisyydellä 2) 5...10 km - " - 3) yli 10 km - " - laitokselta sijaitsevia tiloja edustavat näytteet	Laidunkautena 2/kk, muulloin 1/kk	^{131}I jokaisesta näytteestä
			^{89}Sr , ^{90}Sr ja ^{137}Cs , 4/a

Taulukko 1 (jatkoa)

Tarkkailukohde	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- ja näytteenottopaikat	Keräysfrekvenssi	Analyysi ja frekvenssi
7. Puutarha- ja maataloustuotteet	1...10 km etäisyydeltä laitokselta 2...3 eniten viljeltyä tai tuotettua lajia, jotka edustavat eri tavoin radioaktiivisia aineita keräätiviä tyyppisiä (paikasta riippuen myös muita puutarha- ja maataloustuotteita voidaan joutua ottamaan tarkkailuun)	1/sadonkorjuu	Gammasäteilijät sekä ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 1/sadonkorjuu
8. Talousvesi	Voimalaitoksen makeasta vedestä sekä lähialueen 1...10 km käyttämästä vedestä (pinta- ja pohjavesi)	4/a	Gammasäteilijät sekä ^3H , ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 4/a
9. Purkuvesistö	2...4 paikasta pääleviämisuunnassa tai suurempien pitoisuuksien alueilta syvyysuhteista riippuen 1...2 syvyydeltä	4/a	Gammasäteilijät sekä ^3H , ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 4/a
10.a) Pohjasedimentti/ Sedimentoituva aines	a) Näytteenotto/jatkuva sedimentoituvan aineksen keräys 2...4 paikasta purkualueelta + 1 vertailupiste	a) 1...2/a/jatkuva keräys, joka tapahtuu kahden viikon jaksoissa	Gammasäteilijät sekä ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 1...2/a
b) Indikaattoriorganismit	b) Kerätään 2...3 indikaattorilajia, jotka rikastavat voimakkaasti useita radionuklideja ja/tai indikoivat pitkäikäisten radionuklidien akkumuloitumista vesiympäristöön	b) 1...2/a	
11. Kala	2...4 taloudellisesti merkittävää lajia purkualueelta, lajit tulisi valita mikäli mahdollista stationäärisistä petokaloista, planktonsyöjistä sekä alueella esiintyvistä vaelluskaloista.	4/a	Gammasäteilijät sekä ^{89}Sr ja ^{90}Sr , 4/a

Taulukko 1 Ympäristön säteilytarkkailuohjelmassa vaadittavat mittausherkkyydet

Laitteisto tai radionuklidianalyysi	Herkkyyksivaatimus
Ulkoisen säteily säteilytysnopeusmittari dosimetrit	10 % muutos normaali- arvoihin 40 mrem/a lisäannos
Ilma gammasäteilijät ^{89}Sr ^{90}Sr	370 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ 190 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ 37 $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$
Vesi gammasäteilijät ^3H ^{89}Sr ^{90}Sr	370 Bq/m^3 7400 Bq/m^3 190 Bq/m^3 37 Bq/m^3
Maito ^{89}Sr ^{90}Sr ^{131}I ^{137}Cs	190 mBq/l 37 mBq/l 37 mBq/l 370 mBq/l
Muut näytteet gammasäteilijät ^{89}Sr ^{90}Sr	3,7 Bq/kg 1,9 Bq/kg 370 mBq/kg