

## YDINVOIMALAITOSTEN YMPÄRISTÖN SÄTEILYTARKKAILU

## SISÄLLYSLUETTELO

		Sivu
1	Yleistä	1
2	Soveltamisalue	1
3	Säteilytarkkailuohjelma Liitteet 1 ja 2	1
1	YLEISTÄ	

Ympäristön säteilytarkkailu käsittää ne säteilytason mittaukset ja ne radioaktiivisten aineiden pitoisuuksien määritykset, jotka ovat tarpeen ydinvoimalaitosten ympäristön väestön säteilyaltistuksen selvittämiseksi ja seuraamiseksi.

## 2 SOVELTAMISALUE

Tässä ohjeessa esitetään ydinvoimalaitosten turvallisuusvalvonnassa sovellettavat ympäristön säteilytarkkailua koskevat yleiset periaatteet.

## 3 SÄTEILYTARKKAILUOHJELMA

Jokaista ydinvoimalaitospaikkaa varten on oltava säteilyturvallisuuslaitoksen hyväksymä ympäristön säteilytarkkailuohjelma, joka on soveltuvin osin käynnistettävä vähintään yksi vuosi ennen laitospaikan ensimmäisen voimalaitosyksikön suunniteltua käyttöönottoa. Ohjelmaa voidaan muuttaa laitospaikan tai ympäristön erikoisolosuhteiden tai muutosten edellyttämällä tavalla. Liitteessä 1 on esitetty esimerkki hyväksyttävästä ympäristön säteilytarkkailuohjelmasta. Liitteessä 2 on esitetty ohjelmaan liittyvät ohjeelliset mittausherkkyydet. Mittausherkkyydet on määritelty YVL 7.1:ssä mainittujen ohjeannosrajojen perusteella. Tulosten raportoinnista määrätään ohjeessa YVL 7.8.

Edellä mainitun lisäksi voidaan ympäristön säteilytarkkailuohjelmaan liittää säteilyturvallisuuslaitoksen erikseen määrittämiä selvityksiä.

Esimerkki hyväksyttävästä ympäristön säteilytarkkailuohjelmasta

Tarkkailukohte	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottoaikat	Keräysfrekvenssi	Analyysi ja frekvenssi
1. Ulkoinen säteily	Vähintään kaksi säteilytysnopeusmittaria alle 1 km etäisyydellä päästöpaikasta.	Jatkuva mittaus ja sen taltiointi	Näyttö valvomossa
	Noin 10 dosimetriasemaa sijoitettuna tasaisesti tärkeimpiin suuntiin voimalaitokselta 1 - 10 km etäisyydelle.	4/a - vuosittain	Gamma-annos, 4/a - vuosittain
	Täydentävää tarkkailua suoritetaan spektrometrin mittauksin.	2 - 4/a ja dosimetriasemilla 1/a	Gamma-annos, gammaspektri, 2 - 4/a
2. Ilmassa hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet ja jodi	3 - 5 ilmanäytteenkerääjää, jolla voidaan kerätä ilman sisältämät hiukkasmuodossa olevat radioaktiiviset aineet sekä jodi (myös orgaanisten yhdisteiden muodossa oleva jodi), sijoitettuna noin 5 - 10 km etäisyyteen saakka voimalaitokselta.	Jatkuva keräys, suodattimet vaihdetaan 2/kk	Gammasäteilijät, 2/kk 89Sr ja 90Sr, 4/a
	Täydentävää tarkkailua suoritetaan tarvittaessa liikutettavalla ilmanäytteenkeräajällä.	2 - 6/a	Gammasäteilijät, 2 - 6/a

Tarkkailukohte	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottopaikat	Keräysfrekvenssi	Analyysi ja frekvenssi
3. Laskeuma	3 - 5 sadevedenkerääjää sijoitettuna noin 5 - 10 km etäisyyteen saakka voimalaitokselta.	Jatkuva keräys	Gammasäteilijät sekä $^3\text{H}$ , $^{12}\text{a}$ ; $^{89}\text{Sr}$ ja $^{90}\text{Sr}$ , $4/\text{a}$
4. a) Maaperä	Oletetun maksimilaskeuman alueelta kerätään maaperä-näytteitä erityisesti pitkäikäisten radionuklidien kertymisen selvittämiseksi.	a) n. kerran kolmessa vuodessa	a) Gammasäteilijät ja $^{90}\text{Sr}$
b) Indikaattori-organismit	Kerätään 1 - 2 indikaattorilajia, jotka rikastavat voimakkaasti useita radionuklideja.	b) 1 - 6/a	b) Gammasäteilijät sekä $^{89}\text{Sr}$ ja $^{90}\text{Sr}$ , 1 - 6/a
5. Laidunruoho	0 - 10 km alueelta voimalaitoksesta sijaitsevilta maidontuotantotiloilta edustava kokoomanäyte.	2/kasvukausi	Gammasäteilijät (erityisesti $^{131}\text{I}$ ) 2/kasvukausi
6. Maito	a) 0 - 10 km etäisyydeltä voimalaitoksesta sijaitsevilta maidontuotantotiloilta edustava näyte. b) Alle 40 km:n etäisyydellä voimalaitokselta koko maidontuotantoa edustava näyte.	1/vk	$^{131}\text{I}$ 1/vk  $^{89}\text{Sr}$ , $^{90}\text{Sr}$ ja gammasäteilijät, 2/kk

Tarkkailukohde	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottopaikat	Keräysfrekvenssi	Analyysi ja frekvenssi
7. Puutarhatuotteet	1 - 10 km etäisyydeltä voimalaitoksesta 2 - 3 lajia, jotka keräävät eri tavoin radioaktiivisia aineita.	1 - 2/a	Gammasäteilijät, 1 - 2/a
8. Vilja	1 - 2 lajia alle 20 km etäisyydeltä voimalaitoksesta.	1/a	Gammasäteilijät, $^{89}\text{Sr}$ ja $^{90}\text{Sr}$
9. Liha	1 - 2 lajia alle 40 km etäisyydeltä voimalaitoksesta. Näytteiden tulee edustaa laidunkautta ja sisäruokintakautta.	2/a	Gammasäteilijät, 2/a
10. Talousvesi	Voimalaitokselta ja lähialueelta edustava näyte.	4/a	Gammasäteilijät sekä $^3\text{H}$ , $^{89}\text{Sr}$ ja $^{90}\text{Sr}$ , 4/a
11. Purkuvesistö	Vesinäyte 4 - 5 paikasta purkualueelta.	3 - 6/a	Gammasäteilijät sekä $^3\text{H}$ , $^{89}\text{Sr}$ ja $^{90}\text{Sr}$ , 3 - 6/a
12. a) Pohjasedimentti	a) Näytteenotto useasta paikasta purkualueelta.	a) n. kerran kolmessa vuodessa	a) Gammasäteilijät, $^{90}\text{Sr}$ ja $^{239,240}\text{Pu}$ syvyysjakautumat

Tarkkailukohte	Mittauslaitteistojen tai näytteiden lukumäärä sekä mittaus- tai näytteenottopaikat	Keräysfrekvenssi	Analyysi ja frekvenssi
12. b) Sedimentoitua aines	b) Jatkuva keräys 3 - 6 paikasta purkualueelta.	b) Jatkuva keräys	b) Gammasäteilijät, 2 - 6/a
c) Indikaattori-organismit	c) Kerätään 2 - 4 indikaattorilajia, jotka rikastavat voimakkaasti useita radionuklideja ja/tai osoittavat radionuklidien kertymistä vesiympäristöön.	c) 1 - 2/a	c) Gammasäteilijät sekä $^{89}\text{Sr}$ ja $^{90}\text{Sr}$ 1 - 2/a
13. Kala	2 - 4 taloudellisesti merkittävää ja elintavoiltaan erilaista lajia purkualueelta.	2/a	Gammasäteilijät, 2/a

Ihmisen radioaktiivisuuden mittaus suoritetaan vuosittain n. 12-20 henkilölle, jotka asuvat noin 1-10 km etäisyydellä voimalaitoksesta.

Ympäristön säteilytarkkailuohjelman ohjeelliset mittausherkkyydet ja analyysien havaitsemisrajat

Laitteisto	Mittausherkkyys
Ulkoinen säteily	
säteilytysnopeusmittari	10 % muutos normaaliarvoihin
dosimetrit	$10^{-4}$ Sv lisäannos
Radionuklidianalyysi	Havaitsemisraja
Ilma	
gammasäteilijät	$10^{-4}$ Bq/m <sup>3</sup>
<sup>89</sup> Sr	$10^{-4}$ Bq/m <sup>3</sup>
<sup>90</sup> Sr	$10^{-5}$ Bq/m <sup>3</sup>
Talousvesi	
gammasäteilijät	$10^2$ Bq/m <sup>3</sup>
<sup>3</sup> H	$10^4$ Bq/m <sup>3</sup>
<sup>89</sup> Sr	$10^2$ Bq/m <sup>3</sup>
<sup>90</sup> Sr	10 Bq/m <sup>3</sup>
Maito	
<sup>89</sup> Sr	0.2 Bq/l
<sup>90</sup> Sr	$4 \times 10^{-2}$ Bq/l
<sup>131</sup> I	$4 \times 10^{-2}$ Bq/l
<sup>137</sup> Cs	0.1 Bq/l
Kala, liha ja vilja	
gammasäteilijät	1 Bq/kg
<sup>90</sup> Sr	$4 \times 10^{-2}$ Bq/kg
Muut näytteet	
gammasäteilijät	2 Bq/kg
<sup>89</sup> Sr	2 Bq/kg
<sup>90</sup> Sr	0.4 Bq/kg