



70

## RADIOAKTIIVISTEN JÄTTEIDEN KÄSITTELY JA VARASTOINTI VOIMALAITOKSELLA

### SISÄLLYSLUETTELO

sivu

1	JOHDANTO	3
2	SOVELTAMISALUE	3
3	MÄÄRITELMIÄ	4
4	YLEISET SÄTEILYTURVALLISUUSTAVOITTEET	6
5	LAJITTELU JA VARASTOINTI KÄSITTELEMÄTTÖMÄNÄ	6
	5.1 Märät jätteet	6
	5.2 Kuivat jätteet	7
	5.3 Muut jätteet	8
6	JÄTTEIDEN KÄSITTELY JA PAKKAAMINEN	9
	6.1 Märät jätteet	9
	6.2 Kuivat jätteet	10
	6.3 Muut jätteet	10
7	VÄLIVARASTOINTI	11
8	SIIRROT LAITOSALUEELLA	13
9	AKTIIVISUUDEN MÄÄRITYS JA KIRJANPITO	14
10	VIRANOMAISVALVONTA	15
11	KIRJALLISUUTTA	17

Helsinki 1985  
Valton painatuskeskus

ISBN 951-46-9010-9  
ISSN 0781-4313

## 1 JOHDANTO

Voimalaitoksella syntyy radioaktiivisia jätteitä, ns. voimalaitosjätteitä, radioaktiivisten nesteiden ja kaasujen käsittelyssä sekä valvotulla alueella tehtävien huolto- ja korjaustöiden yhteydessä. Suurin osa voimalaitosjätteistä on niin pitkään radioaktiivisia, ettei niitä voi vapauttaa valvonnasta, vaan ne täytyy asianmukaisesti käsitellä, välivarastoida ja loppusijoittaa.

Voimalaitoksella jätteiden käsittelyä ja varastointia varten käytettävissä olevat tilat ja laitteistot asettavat reunaehdoja jätehuoltotoimenpiteille ja lopputuotteiden ominaisuuksille. Säteilyturvallisuuteen voidaan kuitenkin merkittävästi vaikuttaa huoltotoimenpiteiden hyvällä suunnittelulla, toteutuksen valvonnalla sekä kehittämällä jätehuoltokäytäntöä eri tilanteiden mahdollistamalla tavalla. Suunnitelmallisen jätehuollon edellytyksenä voimalaitoksella on hyvä kirjanpitoikäytäntö ja selkeät toimintaohjeet.

## 2 SOVELTAMISALUE

Tässä ohjeessa esitetään yleisperiaatteet, joita tulee noudattaa ydinvoimalaitoksen kiinteiden ja nestemäisten radioaktiivisten jätteiden käsittelyä, varastointia, siirtoja, aktiivisuudenmäärittystä ja kirjanpitoa suunniteltaessa ja toteutettaessa sekä jätehuoltotoimenpiteitä koskevia toimintaohjeita laadittaessa. Ohje koskee voimalaitoksia ja sen yhteydessä olevia jätteiden käsittelylaitoksia ja välivarastoja.

Tämä ohje ei koske käytetyn polttoaineen käsittelyä ja varastointia, radioaktiivisten vesien ja kaasujen käsittelyä voimalaitoksella eikä radioaktiivisten aineiden päästöjä. Ohjeeseen ei myöskään sisälly käsittelylaitteistojen tai varastojen yksityiskohtaisia suunnitteluvaatimuksia.



## 3 MÄÄRITELMIÄ

Seuraavassa esitettävät määritelmät eivät ole yleisiä, vaan ne on tarkoitettu vain tätä ohjetta varten.

Voimalaitoksen valvotulta alueelta peräisin olevat kiinteät ja nestemäiset jätteet, joiden aktiivisuus muodostuu lähes yksinomaan beeta- ja gammasäteilijöistä, jaotellaan seuraaviin aktiivisuusluokkiin:

Vähäaktiivisilla jätteillä tarkoitetaan jätteitä, joiden aktiivisuus on niin vähäinen, että näitä jätteitä voidaan käsitellä voimalaitoksella ja kuljettaa ilman erityisiä säteilysuojausjärjestelyjä. Jätteen aktiivisuuspiitoisuus on tällöin yleensä enintään 1 MBq/kg.

Runsasaktiivisilla jätteillä tarkoitetaan jätteitä, joiden aktiivisuus on niin suuri, että näitä jätteitä käsiteltäessä voimalaitoksella ja kuljetettaessa vaaditaan hyvin tehokkaita säteilysuojausjärjestelyjä. Jätteen aktiivisuuspiitoisuus on tällöin yleensä vähintään 10 GBq/kg.

Keskiaktiivisilla jätteillä tarkoitetaan jätteitä, jotka eivät kuulu vähäaktiivisiin eivätkä runsasaktiivisiin jätteisiin.

Jätteen alkuperän, olomuodon ja käsittelytavan perusteella määritellään seuraavat jätelajit:

Käsitlemättömillä jätteillä tarkoitetaan jätteitä, joita voidaan varastoida voimalaitoksella, mutta joita ei ole käsitelty ja pakattu lopulliseen muotoonsa, kuten esimerkiksi säiliöihin kerätyt märät jätteet, säkkeihin kerätty huoltojäte ja käytöstä poistetut aktiiviset koneenosat.

Pakatuilla jätteillä tarkoitetaan jätteitä, jotka on käsitelty ja suljettu astiaan välivarastointia tai loppusijoit-

tusta varten. Jätepakkauksella tarkoitetaan jätetuotteen ja sitä ympäröivän astian muodostamaa kokonaisuutta.

Märillä jätteillä tarkoitetaan etupäässä voimalaitoksen vesienkäsittelyjärjestelmissä syntyneitä radioaktiivisia jätteitä, kuten rae- ja pulverimaisia käytettyjä ioninvaihtohartseja, haihdutusjätteitä, korroosiolietteitä, aktiivihiihlietteitä ja dekontaminointilietteitä. Nämä jätteet ovat keski- tai vähäaktiivisia.

Kuivilla jätteillä tarkoitetaan voimalaitoksen ilmastointijärjestelmissä syntyneitä radioaktiivisia jätteitä, kuten aktiivihiihli-suodattimia ja partikkelisuodattimia, sekä etupäässä huolto- ja korjaustöiden yhteydessä syntyneitä jätteitä (ns. huoltojäte), kuten paperia, muovia, eristemateriaalia, vaatetta, puuta, pieniä metalliesineitä ym. Materiaaliominaisuuksiensa perusteella kuivat jätteet jaetaan usein palavaan ja palamattomaan tai puristuvaan ja puristumattomaan. Kuivat jätteet ovat pääasiassa vähäaktiivisia vähäisen osan ollessa keskiaktiivisia.

Kontaminoituneilla metallijätteillä tarkoitetaan suurehkoja, käytöstä poistettuja laitteita ja koneenosia, joiden pinnat ovat radioaktiivisesti saastuneita. Ne ovat pääosin vähäaktiivisia.

Aktivoituneilla metallijätteillä tarkoitetaan pääasiassa reaktorin paineastian sisältä poistettuja, neutronisäteilyn aktivoimia osia ja laitteita. Huomattava osa näistä jätteistä on runsasaktiivisia reaktorista poistettaessa, mutta pakattuina välivarastointia tai loppusijoitusta varten ne voidaan yleensä luokitella keskiaktiivisiksi.

Kontaminoituneilla nesteillä tarkoitetaan muun muassa radioaktiivisia aineita sisältäviä öljyjä ja kemikaaleja, joita ei voida käsitellä voimalaitoksen tavanomaisissa



vesienkäsittelyjärjestelmissä. Yleensä tällaiset jätteet ovat vähäaktiivisia.

#### 4 YLEISET SÄTEILYTURVALLISUUSTAVOITTEET

Radioaktiivisten jätteiden käsittely- ja varastointitilat kuuluvat ydinvoimalaitoksen säteilyvalvottuun alueeseen, ja niiden säteilysuojelua koskeva suunnittelu, hallinnollinen säteilysuojelu ja säteilyvalvontajärjestelyt on toteutettava YVL-ohjeissa esitetyllä tavalla (ohjeet YVL 7.9, 7.11 ja 7.18). Radioaktiivisten jätteiden huollosta aiheutuvaa säteilyaltistusta on rajoitettava estämällä säteilysuojaustoimenpitein työntekijöitä joutumasta alttiiksi jätteistä lähtevälle säteilylle, estämällä radioaktiivisten aineiden leviämistä laitostiloihin ja ympäristöön sekä varautumalla ennalta mahdollisiin onnettomuustilanteisiin ja niiden vaikutusta lieventäviin toimenpiteisiin.

Lyhyen aikavälin säteilyturvallisuustavoitteiden lisäksi jätteiden käsittelyssä ja varastoinnissa on otettava huomioon loppusijoituksesta aiheutuvat vaatimukset jätepakkauksille pitkällä aikavälillä. Nämä vaatimukset koskevat mm. jätepakkausten fysikaalista ja kemiallista pysyvyyttä, ulkoisten ja sisäisten rasitusten kestävyyttä sekä radioaktiivisten aineiden pysyvyyttä jätepakkauksissa. Silloinkin, kun näitä vaatimuksia ei ole erityisesti määriteltä, jätteiden käsittelyssä ja pakkaamisessa ensisijaisena tavoitteena tulee olla hyvien pitkäaikaisominaisuuksien aikaansaaminen. Näiden ominaisuuksien tulee säilyä myös välivarastoinnin ajan.

#### 5 LAJITTELU JA VARASTOINTI KÄSITTELEMÄTTÖMÄNÄ

##### 5.1 Märät jätteet

Eriytyypiset märät jätteet on yleensä käsiteltävä erikseen, mikäli niiden määrät ovat huomattavia. Jätelajit, joita kertyy vain vähäisiä määriä voidaan sekoittaa muihin

jätteisiin edellyttäen, ettei jatkokäsittely oleellisesti vaikeudu eivätkä lopputuotteen ominaisuudet oleellisesti heikkene. Poikkeuksellisen suuren aktiivisuuspitoisuuden omaavien tai runsaasti pitkäikäisiä nuklideja sisältävien jäte-erien sekoittamista huomattavasti vähäisemmän aktiivisuuspitoisuuden mutta suuremman tilavuuden omaavien jätteiden kanssa tulee välttää.

Märkien jätteiden varastotilojen käytössä ja käsittelytoimintojen ajoituksessa tavoitteena tulee olla, että varastotilaa on riittävästi yksittäisen säiliön vaurioitumisen tai jätteiden käsittelylaitteistojen häiriöiden varalle. Mikäli jätteissä on huomattavia määriä helposti höyrystyviä lyhytikäisiä (puoliintumisaika alle 10 d) nuklideja, jätteet on käsiteltävä vasta riittävän pitkän vanhentamisajan jälkeen, elleivät muut syyt puolla varhaisempaa käsittelyä.

Märkiä jätteitä varastoitaessa on kiinnitettävä huomiota turvallisuutta vaarantavien ja jatkokäsittelyä vaikeuttavien ilmiöiden ja tapahtumien estämiseen. Keskeisiä tavoitteita ovat muun muassa säiliöiden korroosion, jätteiden sedimentoitumisen ja haihtuvien tai palavien yhdisteiden muodostumisen estäminen sekä jätesäiliöiden vuotojen havaitseminen ja estäminen.

## 5.2 Kuivat jätteet

Voimalaitoksen huolto- ja korjaustöiden yhtenä tavoitteena tulee olla valvotulla alueella kertyvien jätteiden määrän rajoittaminen. Tarpeettomien tavaroiden ja materiaalien tuomista valvotulle alueelle tulee välttää. Mahdollisuuksien mukaan on käytettävä työmenetelmiä, jotka synnyttävät vähän tai helposti käsiteltäviä jätteitä. Kuivat jätteet tulee kerätä pois laitostiloista viivyttelämättä. Jätteet tulee jo keräysvaiheessa lajitella jatkokäsittelystä riippuen puristuvaan ja puristumattomaan tai palavaan ja palamattomaan osaan. Jätteitä kerätessä on mahdollisuuksien



mukaan erotettava ja merkittävä sellaiset jätteet, joiden radionuklidikoostumus on muista poikkeava, joilla on huomattavaa käyttöarvoa tai jotka ovat erityisen helposti syttyviä ja palavia.

Kuivien jätteiden varastointia helposti syttyvässä muodossa on vältettävä. Käsittelemättömien huoltojätteiden tulipalossa vapautuvan aktiivisuuden rajoittamiseksi suurehkon pinta-annosnopeuden omaavat, vähintäänkin 100  $\mu\text{Sv/h}$  ylittävät säkit on erotettava muista, varastoitava erikseen sekä jatkokäsiteltävä mahdollisuuksien mukaan huolto- ja korjausjakson aikana tai viimeistään välittömästi sen jälkeen.

Tarpeeton oleskelu kuivien jätteiden varastotiloissa tulee estää rajoittamalla niiden henkilöiden määrää, joilla on pääsymahdollisuus varastotiloihin.

Käsittelemättömien kuivien jätteiden varastointi on suunniteltava siten, ettei ulkoisen säteilyn annosnopeus varastotiloissa ylitä säännönmukaisesti 150  $\mu\text{Sv/h}$ .

### 5.3 Muut jätteet

Aktiivoituneet metallijätteet tulee varastoida polttoaineal-  
taissa, lattiavarastoissa tai muussa riittävän säteilysuo-  
jan tarjoavassa varastotilassa. Aktivoituneiden metalli-  
jätteiden pitkäaikainen varastointi ennen pakkaamista on  
suositeltavaa, koska tällöin aktiivisuus ehtii huomattavas-  
ti vähentyä.

Kontaminoituneet nesteet on varastoitava korroosiota ja  
syövytystä kestäviin astioihin. Kontaminoituneiden nestei-  
den ja muiden jätteiden, joista kontaminaatio saattaa  
helposti levitä, pitkäaikaista varastointia käsittelemät-  
tömänä on vältettävä, ellei tavoitteena ole näiden jätteiden  
vanhentaminen valvonnasta vapautettaviksi. Tulenarkojen

jätteiden varastoinnissa on kiinnitettävä erityistä huomiota palosuojeluun ja turvajärjestelyihin.

Radioaktiivisten aineiden leviämistä tulee rajoittaa pakkaamalla hienojakoisessa tai haihtuvassa muodossa olevia radioaktiivisia aineita sisältävät jätteet tiiviisti, sekä sulkemalla kontaminoituneiden putkien päät ja laitteiden aukot.

## 6 JÄTTEIDEN KÄSITTELY JA PAKKAAMINEN

### 6.1 Märät jätteet

Märät jätteet on pääsääntöisesti kiinteytettävä eli sekoi-tettava lujan tai sitkeän sideaineen kanssa yhtenäisiksi, homogeenisiksi tuotteiksi. Märkien jätteiden sulkeminen astiaan muussa muodossa, esimerkiksi kuivattuina tai sopi-van absorboivan väliaineen kanssa voi tulla kysymykseen vähäisen aktiivisuuspitoisuuden omaaville jätteille.

Kiinteytysprosessin turvallisuuden ja kiinteytystuotteiden laadun varmistamiseksi on laadittava tarpeelliset vaati-mukset ja rajoitukset, jotka voivat koskea mm.

- näytteenottoa kiinteytettävistä jätteistä ja suoritetta-via ennakkokokeita,
- sideaineen ja lisäaineiden laadunvalvontaa,
- kiinteytysprosessin lämpötiloja, paineita ja muita tär-keitä prosessiparametreja,
- seossuhteita ja lisäaineiden pitoisuuksia,
- kiinteytystuotteiden enimmäisaktiivisuutta,
- kiinteytysprosessin valvontaa,
- kiinteytystuotteiden laaduntarkkailua ja
- kirjanpitoa.

Kiinteytystuotteen ominaisuuksista riippuen myös astian tiiveyttä, lujuutta ja säteilysuojausta koskevien vaati-musten asettaminen voi tulla kyseeseen.



Säteilytasoluokituksestaan kiinteystylaitoksen valvomo ja muut tilat, joissa työskennellään säännöllisesti, kuuluvat alimpaan luokkaan (ohje YVL 7.9). Aktiiviset prosessitilat voivat kuulua ylimpään luokkaan. Huolto- ja korjaustyöt prosessitiloissa on kuitenkin voitava tehdä ilman että työntekijät altistuvat tarpeettomasti säteilylle.

## 6.2 Kuivat jätteet

Väliivarastointia tai loppusijoitusta varten kuivat jätteet tulee pakata astioihin, jotka helpottavat jätteiden siirtoa, estävät kontaminaation leviämistä sekä vähentävät jätteiden palovaaraa. Jätteiden pakkaamisessa on pyrittävä tilavuuden pienennykseen lajittelu-, puristus-, paloitte-lulaitteistoja käyttämällä.

Edelleen käsiteltäväksi kuten poltettavaksi vietävät jätteet voidaan pakata myös suurehkoihin kuljetussäiliöihin säikeittäin. Säiliön tulee olla riittävän tiivis, jotta radioaktiiviset aineet eivät pääse leviämään siirron aikana.

Kuivien jätteiden käsittelytiloissa ulkoisen säteilyn annosnopeuden sekä radioaktiivisten aineiden pintakontaminaation ja pitoisuuden ilmassa on säännönmukaisesti pysyttävä alimman säteilytasoluokan mukaisina.

Radioaktiivisten aineiden leviämistä on ehkäistävä varustamalla käsittelylaitteistot ulospurkautuvan ilman imu- ja suodatuslaitteilla sekä käyttämällä käsittelymenetelmiä, jossa ei synny hienojakoista kontaminaatiota.

## 6.3 Muut jätteet

Aktivoituneet metallijätteet on tarvittaessa paloiteltava ja pakattava tehokkaan säteilysuojan varmistamalla laitteistolla. Käytettävän jäteastian tulee vaimentaa säteilyä tehokkaasti ja sen täytyy olla niin luja, ettei se voi mur-

tua mahdollisissa käsittelyonnettomuuksissa siinä määrin, että työntekijät voivat altistua merkittävästi säteilylle.

Kontaminoituneet suurehkot metalliesineet on puhdistettava helposti irtoavasta kontaminaatiosta silloin, kun näin voidaan merkittävästi vähentää radioaktiivisten aineiden leviämisen vaaraa eikä puhdistamisesta aiheudu kohtuutonta säteilyaltistusta työntekijöille. Sellaiset suurehkot kontaminoituneet esineet, joiden paloittelu ei ole mahdollista, on pakattava tiiviisti välivarastointia varten.

Tavoitteena tulee olla, että kontaminoituneet nesteet puhdistetaan laitoksella. Mikäli se ei ole mahdollista, kyseeseen voi tulla kiinteyttäminen tai imeyttäminen sopivaan väliaineeseen, sulkeminen nestemäisenä sopivaan astiaan, tai kuljettaminen muualle käsiteltäväksi. Mikäli astiaan suljettava jätetuote ei ole täysin kiinteätä, jätteen pakkauksen tulee olla niin luja ja tiivis, ettei sen sisältö pääse ulos minkään mahdolliseksi arvioidun käsittelyonnettomuuden seurauksena.

Valittaessa astioita eri jätelajeille tulee pyrkiä ulkoisesti yhdenmuotoisiin pakkaustyyppeihin, jolloin jätteiden siirrot yksinkertaistuvat. Eri jätelajit on kuitenkin voitava helposti erottaa toisistaan esimerkiksi pakkausten värin ja merkintöjen perusteella.

## 7 VÄLIVARASTOINTI

Voimalaitosjätteiden välivarastoinnille asetettavat vaatimukset määräytyvät pääasiallisesti jätteiden aktiivisuuden perusteella. Jos aktiivisuudeltaan erilaisia jätteitä varastoidaan yhdessä, sovelletaan aktiivisimpien jätteiden varastointia koskevia määräyksiä.

Keskiaktiivisten jätteiden välivarastossa voidaan säilyttää myös aktivoituneita metallijätteitä edellyttäen että ne on pakattu riittävän lujaan ja tiiviiseen astiaan, ja ettei



pakkausten pinta-annosnopeus ylitä oleellisesti keskiaktiivisten jätepakkausten maksimipinta-annosnopeutta.

Säteilyannosnopeus välivaraston seinien ja valvotun alueen ulkopuolella saa olla enintään  $7,5 \mu\text{Sv/h}$ . Lisäksi on otettava huomioon, ettei väestön säteilyaltistus laitosalueen ulkopuolella saa ylittää asetettuja annosrajoja.

Lukuunottamatta välivarastoja, joissa ulkoisen säteilyn annosnopeus on hyvin vähäinen (alle  $7,5 \mu\text{Sv/h}$ ), välivarastotilat ja kuormaustilat ovat säteilyvalvottua aluetta, joilla tulee olla käytettävissä asianmukainen varustus (kenkäräja, suojavaatetus, säteilyvalvontalaitteisto ja pesupaikka).

Keskiaktiivisten jätteiden varastoon jätepakkaukset on yleensä voitava siirtää kauko-ohjatusti. Vähäaktiivisten jätteiden varastossa myös lähisiirtely on mahdollista. Säteilysuojausjärjestelyt on suunniteltava siten, ettei ulkoisen säteilyn annosnopeus ylitä säännönmukaisesti  $150 \mu\text{Sv/h}$  jätteiden kuormaustiloissa eikä niissä varastotiloissa, joissa joudutaan oleskelemaan jätteiden siirron aikana.

Välivaraston ilmastointi tulee suunnitella siten, ettei jätepakkausten kunto voi oleellisesti heikentyä välivarastointiaikana. Terästynnyreihin pakattujen jätteiden välivarastossa ilman kosteus on rajoitettava riittävän pieneksi. Betoniin kiinteytettyjen jätteiden välivarastossa on oltava käytettävissä ilman lämmitysjärjestelmä, mikäli lämpötila muutoin saattaisi laskea jäätymisspisteen alapuolelle useiksi päiviksi.

Välivaraston palo-osastointi, paloilmoitus- ja sammutusjärjestelmä on suunniteltava siten, että mahdollisessa palossa välivarastosta ilmaan vapautuva aktiivisuus ei ylitä  $100 \text{ GBq}$ , mikäli jätteet eivät ole helposti syttyviä (esim. tynnyreihin puristettu huoltojäte, bitumiin tai betoniin

kiinteytetyt jätteet). Mikäli jätteet kuitenkin ovat helposti syttyviä ja palavia (esim. säkkeihin pakattu huoltojäte) ilmaan vapautuva aktiivisuus ei saa ylittää 1 GBq.

Palon sammutuksen tulee olla mahdollista ilman, että sammuttajat altistuvat tarpeettomasti säteilylle.

Erillisen säteilyvalvotun välivaraston suojaamiseksi vahingonteoilta se on yleensä varustettava suoja-aitauksella, tarpeellisilla yhteyksillä vartiointikeskukseen ja voimalaitoksen valvomoon, ja sitä tulee vartioida. Niiden henkilöiden määrä, joilla on pääsy varastotiloihin on rajoitettava pieneksi.

## 8 SIIRROT LAITOSALUEELLA

Laitostilojen ulkopuolella voimalaitosalueella tapahtuvien siirtojen suunnittelussa on pääsääntöisesti sovellettava liikenneministeriön päätöksen (610/78) mukaisia radioaktiivisten aineiden kuljetusta koskevia määräyksiä säteilyannosnopeuksista, pintakontaminaatioista ja kuljetusastioista, vaikkakaan nämä määräykset ja suositukset eivät suoranaisesti koske laitosalueella tapahtuvia siirtoja. Näistä määräyksistä voidaan kuitenkin poiketa silloin, kun määräysten mukaisten kuljetusten järjestäminen olisi kohtuuttoman hankalaa toiminnan laajuuteen nähden, ja riittävä säteilyturvallisuus voidaan saavuttaa muilla keinoin.

Radioaktiivisten jätteiden siirtojen palosuojelujärjestelyt (kuormassa olevien palavien jätteiden määrä, siirtoastiat, sammutustoimenpiteet) on suunniteltava siten, ettei mahdollisessa palossa ilmaan vapautuva aktiivisuus ylitä 100 GBq. Jätteiden siirrot tulee pyrkiä suorittamaan ajoittain ja useita kuormia kerrallaan, jolloin säteilysuojelu- ja turvajärjestelyt voidaan hoitaa keskitetysti.



## 9 AKTIIVISUUDEN MÄÄRITYS JA KIRJANPITO

Pitkääkaikeesti varastoitavista käsittelemättömistä jäteteistä tulee kirjata ainakin

- jätelaji,
- määrä, yksikkönä esim. m<sup>3</sup>, kg, kpl, juoksumetri,
- alkuperä, mikäli se on poikkeava muista saman lajin jäteteistä sekä
- sijoittelu eri varastotiloihin.

Märistä jäteteistä määritetään mahdollisuuksien mukaan näytteenotolla tärkeimpien nuklidien aktiivisuus.

Pakatuista jäteteistä tulee yleensä todeta tärkeimpien nuklidien aktiivisuus ennen niiden siirtoa välivarastoitavaksi tai loppusijoitettavaksi. Aktiivisuuden toteaminen voidaan suorittaa seuraavia menetelmiä käyttäen:

- Kuivien jäteteiden gamma-aktiivisuus määritetään jätepakauksista gammaspektrometrillä mittauslaitteistolla.
- Märkien kiinteytettävien jäteteiden gamma-aktiivisuus määritetään joko näytteitä analysoimalla ennen kiinteytystä tai gammaspektrometrillä mittauslaitteistolla jätepakauksista.
- Muiden jätelajien aktiivisuus arvioidaan jätteen alkuperän perusteella, näytteitä analysoimalla, gammaspektrometrillä mittauksella tai laskennallisilla menetelmin riippuen siitä, mitkä menetelmät ovat soveliaimpia.
- Sellaisten merkittävien puhtaiden alfa- tai beetasäteilijöiden aktiivisuus, joita ei ole tarkoituksenmukaisesti määrittää radiokemiallisella erotuksella ja mittaamalla, arvioidaan epäsuoria menetelmiä käyttäen, esim. sopivan gammasäteilijän aktiivisuuteen suhteuttamalla riittävää varmuusmarginaalia käyttäen.

Aktiivisuuden määrittäminen kaikista jätepakkausista ei ole välttämätöntä. Samanlaisen alkuperän ja nuklidikoostumuksen omaavista jätepakkausista voidaan mitata tilastollisesti edustava määrä, esimerkiksi 1/10. Muiden jätepakkausten nuklidikohtainen aktiivisuus voidaan laskea jätepakkausten pinta-annosnopeuksien sekä mitattujen nuklidikoostumusten perusteella. Laskelmissa on käytettävä riittäviä varmuusmarginaaleja.

Pintakontaminaation mittaaminen kiinteystetyistä jätteistä ennen välivarastoon siirtoa ei ole yleensä tarkoituksenmukaista, vaan kontaminoituminen tulee estää pitämällä käsittely- ja varastointitilat puhtaina. Huoltojätepakkausten mahdollinen pintakontaminaatio tulee tarkistaa, ellei sitä voida osoittaa muulla tavoin vähäiseksi. Yleensä riittää, että pintakontaminaatio mitataan osasta jätepakkausia, tyypillisesti 1/20...1/10 kaikista pakkausista.

Välivarastoon siirretyistä jätepakkausista tulee kirjata ainakin

- jätelaji,
- jätteen määrä,
- käsittely- ja pakkaustapa,
- jätepakkauksen tunnus,
- pakkauspäivämäärä,
- välivarastointipaikka,
- aktiivisuuden toteamispäivämäärä,
- nuklidikohtainen aktiivisuus ja
- mahdollinen pintakontaminaatio.

Välivarastoituja jätteitä koskevat tiedot on raportoitava ohjeessa YVL 1.5 esitetyllä tavalla.

## 10 VIRANOMAISVALVONTA

Säteilyturvakeskus valvoo ydinvoimalaitosten radioaktiivisten jätteiden käsittelyyn ja varastointiin käytettäviä



laitoksia, järjestelmiä ja laitteita soveltuvin osin ohjeen YVL 1.1 mukaisesti. Uuden ydinvoimalaitoksen yhteyteen rakennettavat jätehuoltotilat ja -järjestelmät käsitellään laitoksen osina. Käytössä olevan ydinvoimalaitoksen yhteyteen rakennettavia jätehuoltolaitoksia ja -järjestelmiä koskevat asiakirjat voidaan esittää voimalaitoksen vastaavien asiakirjojen muutoksina tai lisäyksinä. Voimalaitosalueella sijaitsevasta erillisestä jätehuoltolaitoksesta on laadittava erillinen turvallisuusseloste.

Ennakkotarkastuksissa, valmistuksen valvonnassa, rakennetarkastuksissa ja käyttöönottotarkastuksissa noudatetaan soveltuvin osin ydinvoimalaitoksen vastaavanlaisia järjestelmiä, rakenteita ja laitteita koskevia tarkastusmenettelyjä. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitus ja sovellettavat tarkastusmenettelyt ratkaistaan sen perusteella, mikä merkitys niillä on jätteiden käsittelyyn ja varastointiin turvallisuuden ja jätepakkausten ominaisuuksien kannalta.

Koekäyttö tulee suorittaa säteilyturvallisuuteen ja lopputuotteiden ominaisuuksiin merkittävästi vaikuttaville järjestelmille sekä sellaisille laitteistoille, joiden käytöstä ei ole ennalta riittävästi kokemuksia. Koekäyttöohjelma tulee toimittaa säteilyturvakeskuksen hyväksyttäväksi. Merkittäville jätteidenkäsittelylaitoksille on laadittava käyttöehdot ja -rajoitukset, jotka on toimitettava säteilyturvakeskuksen hyväksyttäväksi.

Jätteiden käsittelyä ja varastointia koskevista käyttöohjeista tulee toimittaa säteilyturvakeskukselle hyväksyttäväksi säteilysuojelua koskevat sekä erikseen hyväksyttäväksi vaaditut ohjeet. Muut käyttöohjeet tulee toimittaa säteilyturvakeskukselle tiedoksi.

Merkittävien jätemäärien käsittelyyn ja varastointiin tarkoitettujen uusien tilojen käyttöönotolle on pyydettävä säteilyturvakeskuksen hyväksymispäätöstä ja katsastusta

viimeistään yksi kuukausi ennen aiottua käyttöönottoaika-kohtaa. Katsastusmenettelyä sovelletaan myös silloin, kun aiemmin muuhun tarkoitukseen käytetty tila muutetaan jätteiden käsittely- ja varastointitilaksi tekemällä siihen turvallisuuden kannalta merkittäviä muutostöitä.

Säteilyturvakeskus suorittaa käytön aikana tarkastuksia erikseen ilmoitetun tarkastusohjelman mukaisesti sekä lisäksi tarpeen vaatiessa ylimääräisiä tarkastuksia.

## 11 KIRJALLISUUTTA

/1/Solid Radioactive Waste Processing for Light Water Cooled Reactor Plants, American National Standard, ANSI/ANS - 55.1 - 1979.

/2/USNRC Standard Review Plan, Chapter 11: Radioactive Waste Management, Revision 2, 1981.

/3/Report on the Applicability of International Radiation Protection Recommendations on Radioactive Waste in the Nordic Countries, the Radiation Protection Institutes in Denmark, Finland, Iceland, Norway and Sweden, (in preparation).

/4/Operational Management for Radioactive Effluents and Wastes Arising in Nuclear Power Plants, IAEA Safety Series No 50-SG-011 (in preparation).