

Ydinvoimalaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus

1	Yleistä	3
2	Suunnitteluperusteita	3
2.1	Yleistä	3
2.2	Tilasuunnittelu	3
2.2.1	Huonetilat ja kulkutiet	3
2.2.2	Valvonta-alueelle pääsy ja sieltä poistuminen	5
2.3	Säteilysuojat	5
2.4	Materiaalivalinnat ja varautuminen korroosioon	5
2.5	Tilojen ja laitteiden dekontaminointi	6
3	Järjestelmäsuunnittelu	6
3.1	Yksittäiset järjestelmät ja laitteet	6
3.2	Putkilinjat	7
3.3	Viemärointi ja vuotojenkeruujärjestelmät	7
3.4	Hartsien ja konsentraattien käsittely	8
4	Viranomaisvalvonta	8
5	Viitteet	8

Tämä ohje on voimassa 1.2.1997 alkaen toistaiseksi. Ohje kumoaa 14.5.1981 annettun ohjeen YVL 7.18.

Toinen, uudistettu painos
Helsinki 1996
Oy Edita Ab
ISBN 951-712-172-5
ISSN 0783-2435

Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinenergian käytön turvallisuutta koskevat yksityiskohdalliset määräykset ydinenergialain (990/87) 55 §:n 2 momentin 3 kohdan ja ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä annetun valtioneuvoston päätöksen (395/91) 29 §:n nojalla.

YVL-ohjeet ovat sääntöjä, joita yksittäisen luvanhaltijan tai muun kyseeseen tulevan organisaation on noudatettava, ellei Säteilyturvakeskukselle ole esitetty muuta hyväksyttävää menettelytapaa tai ratkaisua, jolla YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso saavutetaan. Ohje ei muuta Säteilyturvakeskuksen ennen ohjeen voimaantuloa tekemiä päätöksiä, ellei Säteilyturvakeskus ilmoita siitä erikseen.

1 Yleistä

Ydinenergialain (990/87) mukaan ydinenergian käytön on oltava turvallista eikä siitä saa aiheutua vahinkoa ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa yhtenä keskeisenä tavoitteena on, että työntekijöiden säteilyannokset laitosta käytettäessä voidaan pitää niin pieninä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista ja että asetettuja annosrajoja ei ylitetä. Yksilön säteilyaltistusta koskevat enimmäisarvot esitetään säteilylain (592/91) nojalla annetussa asetuksessa (1512/91).

Valtioneuvoston päätöksessä (395/91) esitetään ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevat yleiset määräykset. Päätöksen 3. luvussa esitetään säteilyaltistusta ja radioaktiivisten aineiden päästöjä koskevat määräykset. Luvussa 4 puolestaan esitetään ydinturvallisuutta koskevat suunnitteluvaatimukset.

Valtioneuvoston päätöstä (395/91) täsmentävät ydinvoimalaitoksen suunnittelua koskevat turvallisuusperiaatteet esitetään ohjeessa YVL 1.0. Ohjeessa YVL 1.1 selvitetään, kuinka Säteilyturvakeskus valvoo ydinvoimalaitoksen suunnittelua, rakentamista ja käyttöä. Ydinpolttoaineen käsittelyyn ja varastointiin liittyvien järjestelmien suunnittelua käsitellään ohjeessa YVL 6.8. Yksityiskohtaiset vaatimukset turva- ja valmiusjärjestelyistä esitetään ohjeissa YVL 6.11 ja YVL 7.4. Ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyaltistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamista käsitellään ohjeessa YVL 7.1.

Tässä ohjeessa esitetään ydinvoimalaitoksen suunnittelussa huomioon otettavat yksityiskohtaiset säteilyturvallisuusperiaatteet. Ydinvoimalaitoksessa myöhemmin tehtäviä muutostöitä käsitellään ohjeessa YVL 1.8. Ohjeessa esitettyjä periaatteita voidaan soveltuvin osin käyttää myös muiden ydinlaitosten rakenteellisen säteilyturvallisuuden suunnitteluun.

2 Suunnitteluperusteita

2.1 Yleistä

Säteilylain (592/91) 2 §:ssä esitetään yleiset periaatteet, joita säteilyn käytössä ja muussa säteilyaltistusta aiheuttavassa toiminnassa on noudatettava. Nämä periaatteet ovat oikeutus-, optimointi- ja yksilönsuojaperiaate. Säteilyaltistuksen annosrajoista säädetään säteilyasetuksen 2. luvussa.

Valtioneuvoston päätöksen (395/91) 8–12 §:ssä esitetään määräykset ydinvoimalaitoksen säteilyaltistuksesta ja radioaktiivisten aineiden päästöistä. Jotta nämä määräykset tulevat otetuiksi huomioon, on laitoksen suunnittelun kaikissa vaiheissa oltava käytettävissä riittävästi säteilysuojelun asiantuntemusta.

Jotta säteilyaltistus voitaisiin pitää riittävän pienenä, tulee suunnittelussa henkilökohtaisten annosten lisäksi tarkastella kollektiivisia annoksia työkohteittain sekä työntekijäryhmittäin. Ohjeessa YVL 7.9 asetetaan vuosikeskiarvoraja kollektiiviselle säteilyannokselle nettosähkötehoa kohden.

Ohjeessa YVL 1.0 esitetään laitoksen suunnittelua koskevat yleiset vaatimukset, joilla säteilyaltistusta pyritään rajoittamaan. Suunnittelussa on otettava huomioon sekä käyttötilanteet että onnettomuudet.

2.2 Tilasuunnittelu

2.2.1 Huonetilat ja kulkutiet

Ne ydinvoimalaitoksen tilat, joissa joudutaan työskentelemään säännöllisesti, tulee suunnitella siten, että ulkoisen säteilyn annosnopeus ja sisäisen säteilyaltistuksen vaara on niissä pieni. Huonetilat tulee luokitella suunnitteluvaiheessa todennäköisen annosnopeuden, pintakontaminaation (aktiivisuuskatteen) ja ilman radionuklidikonsentraation perusteella vähintään kolmeen vyöhykkeeseen.

seen, jotka yhdessä muodostavat valvonta-alueen. Huonetilojen luokitusta käsitellään ohjeessa YVL 7.9.

Tilasuunnittelussa ja -ratkaisuissa tulee varautua siihen, että onnettomuuksien aikana ja niiden jälkeen voidaan tehdä tarvittavat käyttö-, huolto- ja korjaustyöt. Suunnittelussa tulee lisäksi huomioida valmiusjärjestelyiden vaatimat ratkaisut.

Tilat, joissa annosnopeus tai ilman radionuklidikonsentraatio voi yllättäen kasvaa ja joissa käytön aikana säännöllisesti työskennellään, tulee selvittää ja varustaa tarpeen mukaan kiinteillä säteilymittauslaitteilla. Säteilymittauslaitteita koskee ohje YVL 7.11.

Vähä- ja keskiaktiiviselle radioaktiiviselle jätteelle tulee varata kokoamis-, mittaus-, lajittelu- ja säilytystilat. Käsitelytilojen tulee olla riittävän suuret, jottei radioaktiivisia aineita sisältäviä jätteitä tai laitteita jouduta tilapäisesti varastoimaan käytäviin tai tiloihin, jotka on suunniteltu muuhun käyttöön.

Laitoksella tulee olla riittävän suuret tilat aktivoituneiden ja kontaminoituneiden laitteiden ja niiden osien dekontaminointiin, korjaamiseen ja huoltamiseen.

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon töitä helpottavat ja nopeuttavat ja siten säteilyannoksia vähentävät järjestelyt, kuten paineilman, veden ja sähkön jakelu sekä työskentelytilojen valaistus.

Ilmastointijärjestelmien suunnittelun yhtenä tavoitteena tulee olla puhtaan ilman järjestäminen kaikkiin huonetiloihin. Ilman tulee pääsääntöisesti olla niin puhdasta, ettei hengityssuojaimia tarvitse käyttää. Ilmastointijärjestelmä tulee suunnitella siten, että mahdollisen ilmassa esiintyvän radioaktiivisuuden alkuperä voidaan selvittää esimerkiksi varustamalla ilmastoinnin poistokanavat tarkoituksenmukaisin näytteenottopistein. Ydinvoimalaitosten ilmastointijärjestelmiä ja -laitteita koskee ohje YVL 5.6.

Hälytysjärjestelmän tulee tarvittaessa tavoittaa kaikki työntekijät. Suunnittelussa on otettava huomioon melutaso ja työkohteissa mahdollisesti käytettävät suojaruuvit.

Valvonta-alueen henkilö- ja tavaraliikenteelle varatut kulkutiet tulee suunnitella siten, että työntekijän säteilyaltistus niitä käytettäessä on optimointiperiaatteen mukainen. Myös huolto-, tarkastus- ja näytteenottoreitit tulee suunnitella esteettömiksi ja säteilysuojelun kannalta tarkoituksenmukaisiksi. Myöskään poistuminen työkohteista ei saa aiheuttaa suurta säteilyaltistusta edes onnettomuuksissa. Poistumisreitit on merkittävä selvästi.

Henkilöliikenteeseen liittyvät järjestelyt tulee mitoittaa ottaen huomioon, että seisokkien aikana työntekijöiden määrä on suuri. Jotta säteilysuojelutoimenpiteitä voidaan tehokkaasti toteuttaa, tulee ruuhkautumista välttää. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota laitoksen sisällä oleviin henkilösulkuihin.

Kulkureitit tulee mitoittaa siten, että säteilysojavarusteisiin pukeutunut henkilö pystyy liikkumaan laitoksessa helposti. Aktivoituneiden tai kontaminoituneiden esineiden koneelliseen kuljettamiseen tulee varautua mitoittamalla kuljetusreitit riittävän tilaviksi, vahvoiksi ja esteettömiksi.

Sellaisten tilojen ulkopuolelle, joissa vallitsee merkittävä annosnopeus ja joissa tehdään töitä huoltojakson aikana, on mahdollisuuksien mukaan järjestettävä työkalujen ja tarvikkeiden säilytyspaikka sekä riittävästi tilaa työntekijöille töihin liittyviä järjestelyitä varten.

Työskentelytiloihin ja käytäville on järjestettävä varavalaistus sähkönmenetyksen varalta. Huonetilojen suunnittelussa huomioon otettavat palontorjuntaan liittyvät vaatimukset esitetään ohjeessa YVL 4.3.

2.2.2 Valvonta-alueelle pääsy ja sieltä poistuminen

Valvonta-alueen rajalle tulee järjestää henkilöliikenteen sekä radioaktiivisten aineiden ja kontaminaation kulkeutumisen valvonta.

Valvonta-alueelle tulee sijoittaa henkilöiden dekontaminointitila hätäsuihkuineen sekä radioaktiivisten varusteiden puhdistukseen tarkoitettu pesula. Henkilödekontaminointitilat tulee sijoittaa valvonta-alueelle ennen henkilömonitoreja. Myös loukkaantuneiden henkilöiden ensiaputoimiin ja dekontaminointiin on varattava tilat ja laitteet.

Kehon ja vaatteiden mittauslaitteet sekä annosvalvontaan käytettävät dosimetrit tulee sijoittaa valvonta-alueen rajalle tiloihin, joissa taustasäteily pysyy pienenä kaikissa laitoksen käyttötiloissa ja onnettomuuksissa. Samoin ydinvoimalaitoksessa käytettävien työkalujen ja laitteiden mittaus tulee järjestää alueelle, jossa taustasäteily pysyy pienenä. Säteilymittauslaitteille asetettavat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL 7.11. Annosvalvontaa koskee ohje YVL 7.10.

Varuste- ja sosiaalitulojen mitoituksessa tulee ottaa huomioon työntekijöiden suuri määrä huoltoseisokkien aikana.

2.3 Säteilysuojat

Säteilysuojaukset tulee suunnitella riittävän turvallisuuskansain. Erityistä huomiota on kiinnitettävä tiloihin, joissa työskennellään jatkuvasti tai joissa voidaan joutua käymään onnettomuuden aikana tai sen jälkeen. Näitä ovat esimerkiksi päävalvomo, hätäjäähdytysjärjestelmien laitteita sisältävät huonetilat, näyttötilat ja laboratorio sekä näihin liittyvät kulkureitit. Onnettomuuksien varalta tulee turvallisuuden kannalta tärkeät sulkuventtiilit pystyä sulkemaan säteilysuojien ulkopuolelta.

Säteilyn siroaminen, aktiivisuuden kulkeutuminen sekä suojien läpiviennit ja aukot tulee ottaa huomioon suunnittelussa. Tarpeen mukaan tulee käyttää labyrinthirakenteita.

Toistuvaan työskentelyyn käytettävässä huonetilassa olevat kohteet, jotka sisältävät merkittävässä määrin radioaktiivisia aineita, tulee suojata kiinteillä säteilysuojilla. Jos kohdetta ei voida suojata kiinteillä suojilla, tulee tilojen mitoituksessa varautua väliaikaissuojien käyttöön. Nämä tulee suunnitella nopeasti asennettaviksi ja purettaviksi. Myös mahdolliset suojien asennuksen tiellä olevat laitteet tulee voida nopeasti poistaa ja asentaa uudelleen. Radioaktiivisia nesteitä tai korroosiotuotteita sisältävät putkistot tulee tarvittaessa voida suojata esim. betonikouruilla. Niiden tilojen rakenteet, joihin säteilysuojia voidaan joutua rakentamaan, tulee suunnitella kestäväksi säteilysuojien aiheuttama kuormitus.

Suojauksia suunniteltaessa tulee kiinnittää erityistä huomiota käytetyn polttoaineen sekä reaktorista poistettavien osien siirtoihin ja varastointiin.

2.4 Materiaalivalinnat ja varautuminen korroosioon

Primääripiiriin kuuluvien jäähdytteen kanssa kosketuksissa olevien laitteiden, järjestelmien ja hitsausaumojen rakenneaineet on valittava huolellisesti. Aktivoitumistuotteista erityisesti nuklideja ^{58}Co ja ^{60}Co tulee välttää käyttämällä rakenneaineita, joiden nikkeli- ja kobolttipitoisuus on pieni. Rakenneaineitten valinnassa ja laitteiden rakenneratkaisuissa tulee ottaa huomioon paitsi korroosiokestävyys myös laitteiden dekontaminoitavuus. Materiaalivalintoja koskevat tiedot tulee esittää suunnitteluperusteissa.

Tehokäytön ja transienttien aikana primääripiirin vesikemian tarkkailu tulee näyttötilan ja jatkuvatoimisten analysaattoreiden avulla järjestää siten, että korroosio ja aktiivisuuden kulkeutuminen voidaan pitää vesikemian säädöillä pienenä. Kiehusvesireaktorin lauhteen puhdistus tulee suunnitella tehokkaaksi, jotta reaktoriin joutuvien aktivoituvien aineiden määrä voidaan pitää pienenä.

Primääriveden puhdistusjärjestelmää suunniteltaessa tulee mitoituksen eräänä perusteena arvioida piirin suurin odotettavissa oleva korroosiotuotepitoisuus. Puhdistusjärjestelmän tulee voida toimia tehokkaasti kaikissa käytötilanteissa ja rajoittaa tehokkaasti mahdollisista polttoainevuodoista vapautuvien radioaktiivisten aineiden leviämistä.

2.5 Tilojen ja laitteiden dekontaminointi

Lattia- ja seinäpintojen tulee olla helposti puhdistettavissa. Pinnoitteet tulee valita niin, että ne mahdollistavat ja kestävät suunnitellut dekontaminointitoimenpiteet.

Lattiat ja seinät tulee vesieristää niissä huoneissa, joihin voi päästä radioaktiivisia nesteitä. Eristys tulee ulottaa seinille yli sen korkeuden, johon mitoituksen perusteeksi katsottava nestepinnan nousu ulottuu. Seinien ja lattian liitoskohdan tulee tarpeen mukaan olla pyöristetty. Pinnoitteita käsitellään tarkemmin ohjeissa YVL 4.1 ja 4.2.

Dekontaminointitiloihin tulee voida sijoittaa kaikki dekontaminointiin olennaisesti kuuluvat järjestelmät ja laitteet. Voimakkaasti aktivoituneiden ja kontaminoituneiden laitteiden dekontaminointi tulee voida järjestää erillisiin tiloihin. Puhdistettavia laitteita ja esineitä tulee voida tarvittaessa käsitellä kauko-ohjastusti tai suojatusti.

Dekontaminointia tarvitsevat laitteet ja kuljetusjärjestelyt tulee suunnitella sellaisiksi, ettei laitteen irrottamisesta ja siirtämisestä dekontaminointiin aiheudu työntekijöille merkittäviä säteilyannoksia.

Primääripiiri, sen eri osat sekä valvonta-alueen viemärointijärjestelmä tulee voida dekontaminoida tarpeellisilta osin. Sellaisiin järjestelmiin ja putkistoihin, joissa voi olla radioaktiivisia nesteitä normaalikäytön aikana tai onnettomuuksien vuoksi, tulee voida liittää tarvittavat huuhtelu- ja dekontaminointilaitteet. Järjestelmä- tai osajärjestelmädekontaminointeja varten on laitosta suunniteltaessa varattava riittävästi säiliötilaa.

3 Järjestelmäsunnittelu

3.1 Yksittäiset järjestelmät ja laitteet

Laitteiden käyttö, tarkastukset ja huolto tulee suunnitella siten, että säteilyn alaisena tehtävien työvaiheiden määrä jää vähäiseksi ja kestoltaan lyhyeksi.

Radioaktiivisia aineita sisältävät järjestelmät tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa huonetiloihin siten, etteivät ne ja niihin kuuluvat osat ja laitteet aiheuta tarpeetonta säteilyaltistusta työntekijöille laitosta käytettäessä, tarkastettaessa tai huollettaessa. Merkittävästi radioaktiivisia aineita sisältävät järjestelmät tulee ensisijaisesti sijoittaa omiin huonetiloihinsa.

Laitteille ja järjestelmille varattavan tilan suunnittelussa ja mitoituksessa tulee ottaa huomioon tarvittavat testaukset, huollot, tarkastukset ja korjaukset. Säättö-, mittaus-, valvonta- ja apulaitteet tulee sijoittaa mahdollisuuksien mukaan radioaktiivisia aineita sisältävästä laitteesta erilleen joko eri huoneeseen tai suojattuun tilaan.

Laitteet ja niiden osat tulee valita mahdollisuuksien mukaan niin, ettei niihin tarkoituksettomasti kerääntynyt radioaktiivisia aineita. Radioaktiivisten aineiden kertyminen yksittäisiin laitteisiin ja järjestelmiin tulee ennakoida siten, että kertymäkohdat ovat helposti suojattavissa ja tarvittaessa helposti puhdistettavissa.

Pintojen käsittelyllä tulee mahdollisuuksien mukaan pienentää kontaminoitumista.

Aktivoituvien tai kontaminoituvien laitteiden ja niiden osien huoltotarpeen tulee olla vähäinen. Laitteiden ja osien tulee olla helposti irrotettavissa, siirrettävissä ja takaisin asennettavissa. Järjestelmissä tulee mahdollisuuksien mukaan käyttää nopeasti vaihdettavissa olevia laitteita ja standardiosia.

Huoltoluukkujen tulee olla niin suuret, että säteilysojavarusteisiin pukeutunut työnteki-

jä pääsee helposti huollettavaan kohteeseen. Myös huoltoluukuilla varustettujen järjestelmien sisällä tulee olla riittävästi tilaa työskennellä suojavarusteissa.

Työvaiheet, jotka aiheuttaisivat työntekijöille merkittäviä annoksia, tulee suunnitella tehtäväksi kauko-ohjatusti tai suojatusti.

Radioaktiivisia aineita sisältävien järjestelmien lämpöeristykset, jotka ovat huolto- ja määräaikaistarkastuskohteiden ympärillä, tulee voida helposti poistaa ja asentaa uudelleen. Tiettyihin sijoituspaikkoihin mitoitettut eristeet tulee merkitä. Lämpöeristeissä tulee käyttää mahdollisuuksien mukaan sellaisia materiaaleja ja rakenteita, joihin kontaminaatio ei pääse helposti tunkeutumaan tai tarttumaan.

Laitteiden ja järjestelmien dokumentointiin tulee kiinnittää huomiota. Merkittävästi säteilyaltistusta aiheuttava laitteiden asentaminen ja purkamisen on suositeltavaa kuvata videonauhalle, jolloin myöhemmin tehtävät työt on helpompaa suunnitella ja toteuttaa. Myös suljettujen tilojen laitteet ja niiden sijainti tulee tallentaa videolle tai valokuvata, jolloin myöhempien töiden yhteydessä ei kulu aikaa työkohteen etsimiseen. Kaikki laitteet ja järjestelmät tulee merkitä selvästi ja yksikäsitteisesti.

3.2 Putkilinjat

Radioaktiivisia nesteitä sisältävät putkistot tulee sijoittaa erilleen puhtaista putkistoista ja riittävän etäälle huoltoa vaativista kohteista. Putkilinjojen ja seinien väliin tulee jättää riittävästi tilaa tarkastuksia sekä korjaus- ja muutostöitä varten.

Radioaktiivisia aineita sisältävien hiukkasten hallitsematon kertyminen on estettävä suunnittelemalla nestevirtaus ja -kemiat oikein sekä käyttämällä sisäpinnaltaan sileitä ja tasaisia putkia.

Putkilinjat tulee suunnitella niin, että ilmaus- ja vesityslinjoja tarvitaan vähän. Vesitys tulee

johtaa lattiakaivoon tai suljettuun järjestelmään. Putkilinjojen suunnittelussa on vältettävä kohtia, joihin neste jää seisomaan.

Putkilinjat tulee suunnitella siten, että niissä on vähän tarkastettavia hitsausliitoksia ja että hitsausliitokset sijoittuvat helposti tarkastettaviin paikkoihin.

Näytteenottolinjat on suunniteltava siten, että reaktorivedestä, lauhdutusaltaan vedestä ja suojarakennuksen ilmatilasta voidaan ottaa näyte kaikissa käyttötilanteissa ja onnettomuuksissa. Näytteenottolinjat tulee sijoittaa kootusti ilmastoituihin ja viemäröityihin kaappeihin. Näytelinjojen halkaisijan tulee olla riittävän iso tukosten välttämiseksi.

Ydinvoimalaitoksen putkistojen valvontaa koskee ohje YVL 3.3.

3.3 Viemäröinti ja vuotojenkeruujärjestelmät

Lattiakaivojärjestelmä tulee ulottaa kaikkiin huonetiloihin, joissa on radioaktiivista nestettä sisältäviä järjestelmiä. Tilat tulee suunnitella siten, että lattiakourut ja -kallistukset pystyvät johtamaan mitoitusperusteena olevat vuodot hallitusti aktiivisille nesteille tarkoitettuihin järjestelmiin. Lattia viemäröinti on suunniteltava siten, että huonetilojen lattioille ei aiheudu tulvimista lattiakaivojen tukkeutumisen tai pienen imukyvyn vuoksi. Lattiakaivojärjestelmän suunnittelussa on otettava huomioon huonetilojen lämpötila- ja painevaihtelut. Tarpeen mukaan lattiakaivot tai huonetilat tulee varustaa hälyttävillä pinnan korkeusmittareilla.

Säiliötilaa tulee varata riittävästi, jotta radioaktiivisia aineita sisältävien vesien tilapäiset siirrot eivät kuormita järjestelmiä, jotka on tarkoitettu muuhun käyttöön. Riittävällä säiliötilalla on varmistettava myös se, että päästö määrät vesistöihin pysyvät pieninä.

Jätevesi tulee voida jaotella koostumuksensa mukaisesti jatkokäsittelyn helpottamiseksi.

Esimerkiksi booripitoiset vuotovedet tulee mahdollisuuksien mukaan erotella muista vesistä.

Radioaktiivisia aineita sisältävien säiliöiden tuuletus tulee järjestää radioaktiivisten kaasujen käsittelyjärjestelmään.

3.4 Hartsien ja konsentraattien käsittely

Hartsien ja haihdutuskonsentraattien kertymistä jätteenkäsittelyjärjestelmien putkistoihin ja laitteisiin sekä kiteytymistä ja sakkautumista säiliöihin tulee vähentää rakenteellisilla ratkaisuilla.

Jätteenkäsittelyjärjestelmien suunnittelussa on varauduttava vuotoihin. Mahdollisuuden hartsien ja konsentraattien hallitsemattomaan pääsyyn säiliöistä tulee olla pieni. Vuodot tulee voida havaita nopeasti.

Suodattimien vastavirtahuuhtelu, pesu, regenerointi ja massan tyhjennys tulee voida tehdä kauko-ohjatusti tai suojatusti.

4 Viranomaisvalvonta

Ydinvoimalaitoksen alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa on esitettävä, miten tämän ohjeen mukaiset vaatimukset ja suositukset toteutetaan tai on toteutettu ydinvoimalaitoksen suunnittelussa ja rakentamisessa. Selvitykset voidaan esittää myös erillisinä turvallisuusselosteisiin liittyvinä asiakirjoina.

Säteilyturvakeskus valvoo suunnitelmien toteuttamista laitospaikalla rakentamisen aikana.

Sekä alustavan että lopullisen turvallisuusselosteen yhteydessä Säteilyturvakeskukselle tulee esittää hyväksyttäväksi selvitykset, joissa arvioidaan laitoksen käytöstä työntekijöille aiheutuvaa säteilyannosta. Arvioinnissa tulee ottaa huomioon myös ne yksittäiset säteilyannoksia aiheuttavat toimenpiteet, joista ennakoidaan kertyvän vuodessa yli 0,01 manSv:n suuruinen kollektiivinen säteilyannos. Turvallisuusselosteisiin tulee liittää yhteenveto annosarviosta sekä ennakoitavista annoksia aiheuttavista tekijöistä. Turvallisuusselosteisiin liitettävät säteilyannosarviot voidaan jaotella toimenpiteittäin (säteilysuojelu, käyttö-, huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet, määräaikaistarkastukset, polttoaineen käsittely sekä jätteiden käsittely) tai työntekijäryhmittäin. Yhteenvedosta tulee käydä ilmi työkohteen keskimääräinen annosnopeus, työskentelyaika ja työntekijämäärä sekä toimenpiteen toistuvuus. Muiden töiden annosarviot tulee esittää vastaavasti.

5 Viitteet

- 1 Design Aspects of Radiation Protection for Nuclear Power Plants, A Safety Guide, Safety Series No 50-SG-D9, IAEA, 1985.
- 2 Radiation-field Control Manual prepared by H. Ocken and C. J. Wood, EPRI—1991 revision.