

Ydinvoimalaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitus

1	Yleistä	3
2	Soveltamisalue	3
3	Luokituskohteet	3
4	Yleiset luokitusperiaatteet	3
5	Luokitusasiakirja	5
6	Viitteet	5

Liite: Esimerkki kevytvesireaktorilla varustetun ydinvoimalaitoksen järjestelmien turvallisuusluokituksesta

Tämä ohje on voimassa 1.7.1992 alkaen toistaiseksi. Ohje kumoaa 14.12.1982 annetun ohjeen YVL 2.1

Kolmas, uudistettu painos
Helsinki 1992
Valtion painatuskeskus
ISBN 951-47-6329-7
ISSN 0783-2338

Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevat yksityiskohdalliset määräykset ydinenergialain (990/87) 55 § 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 hyväksyttävissä olevaa menettelytapaa taikka ratkaisua, jolla YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso saavutetaan.

1 Yleistä

Ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen/1/ mukaisesti turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, valmistettava ja asennettava sekä niitä on käytettävä siten, että niiden laatutaso ja laatutason todentamiseksi tarvittavat tarkastukset ja testaukset ovat riittävät kohteen turvallisuusmerkityksen huomioon ottaen. Tämän periaatteen noudattamiseksi ydinvoimalaitoksen järjestelmät, rakenteet ja laitteet ryhmitellään turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 sekä luokkaan EYT (ei ydinteknisesti luokiteltu). Kohteet, joiden merkitys turvallisuudelle on suurin, kuuluvat turvallisuusluokkaan 1.

Turvallisuusluokka antaa lähtökohdan ydinvoimalaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden laadunvarmistukselle asetettavien vaatimusten määrittelyyn. Turvallisuusluokan ja laadunvarmistuksen väliset yhteydet määritellään luvanhaltijan toimesta ohjeen YVL 1.4 edellyttämissä laadunvarmistusasiakirjoissa.

Turvallisuusluokitus on perusteena myös määritettäessä säteilyturvakeskuksen (STUK) valvontaa. Turvallisuusluokituksen ja asetettavien vaatimusten välistä riippuvuutta selvitetään yksityiskohtaisesti eri YVL-ohjeissa. Lisäksi STUK antaa ohjeita tarkastuskäytännöstä tapauskohtaisesti.

Ydinlaitosten laitteiden ja rakenteiden maanjäristysluokitus esitetään ohjeessa YVL 2.6.

2 Soveltamisala

Ohje koskee uusiin ydinvoimalaitoksiin sekä vanhojen ydinvoimalaitosten parantamiseen suunniteltavien järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitusta. Ohjeessa esitetään luokitusperiaatteet ja luokitusasiakirjaa koskevat menettelytavat. Ohjeen liitteenä on luokitusperiaatteita selventäviä esimerkkejä järjestelmistä, jotka tyypillisesti kuuluvat mainittuihin luokkiin.

Turvallisuusluokitusta laadittaessa otetaan tässä ohjeessa esitettyjen periaatteiden ohella huomioon ydinvoimalaitoksen rakenne ja sen järjestelmille määritellyt tehtävät. Laitoskohtaiset

sovellutukset edellyttävät aina luokituksen yksityiskohtien tapauskohtaista harkintaa. Kullakin laitoksella noudatetaan rakentamisen ja käytön aikana turvallisuusluokitusta, joka esitetään säteilyturvakeskuksen ao. laitokselle hyväksymässä luokitusasiakirjassa.

3 Luokituskohteet

Luokitusta laadittaessa ydinvoimalaitos on jaettava rakenteellisiin tai toiminnallisiin kokonaisuuksiin, joita kutsutaan järjestelmiksi. Jaon tulee olla sellainen, että jokainen STUK:n valvontaan kuuluva rakenne ja laite sisältyy johonkin järjestelmään. Järjestelmän voi muodostaa esimerkiksi jokin primääripiirin osa, tiettyä toimintaa suorittava apuprosessi tai säätöpiiri, rakennus tai sen osa, tai joukko samaa tarkoitusta palvelevia erillisiä laitteita. Kullekin järjestelmälle on määriteltävä turvallisuusluokka tai todettava sen kuuluvan luokkaan EYT.

Turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluvat järjestelmät on eriteltävä edelleen rakenteiksi ja laitteiksi. Yhtenä rakenteena tai laitteena voidaan pitää kohdetta, joka muodostaa valmistuksen, asennuksen ja laadunvalvonnan kannalta selvän kokonaisuuden. Kullekin rakenteelle ja laitteelle on määriteltävä turvallisuusluokka tai todettava sen kuuluvan luokkaan EYT.

4 Yleiset luokitusperiaatteet

Luokituksessa on otettava huomioon järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden merkitys ydinvoimalaitoksen turvallisuustoimintojen varmistamisessa. Yleisperiaate on, että järjestelmään kuuluva rakenne tai laite on samassa luokassa kuin itse järjestelmä, mikäli se on tarpeen järjestelmän turvallisuustoiminnan toteuttamisessa. Vähemmän tärkeät järjestelmän osat voivat olla alemmassa turvallisuusluokassa tai luokassa EYT. Toisaalta yksittäiset laitteet kohdissa, joissa järjestelmä liittyy korkeamman turvallisuusluokan järjestelmään, voivat olla myös korkeamassa turvallisuusluokassa kuin itse järjestelmä.

Luokitusta laadittaessa on otettava huomioon ensisijaisesti seuraavat asiat:

- turvallisuustoiminnot, joiden toteutukseen luokiteltava kohde osallistuu tai jota se varmistaa,
- välitön vaikutus turvallisuustoiminnon jatkuvaan ylläpitämiseen, jos kohde vikaantuu normaalikäytön aikana,
- välitön vaikutus turvallisuustoiminnon jatkuvaan ylläpitämiseen, jos kohde vikaantuu häiriö- tai onnettomuustilanteen aikana.

Lisäksi voidaan ottaa huomioon seuraavia asioita:

- käytettävissä olevat korvaavat järjestelmät ja niiden luokitus,
- mahdollisuudet vian havaitsemiseen siinä tapauksessa, ettei vika vaikuta välittömästi laitoksen normaaliin käyttöön,
- korjaukseen käytettävissä oleva aika ennen kuin vikaantumisen johtaisi turvallisuustoiminnon osittaiseen tai täydelliseen menetykseen,
- korjausmahdollisuudet ottaen huomioon mm. luoksepäästävyys, korjaustyön vaativuus, varaosien ja tarveaineiden saatavuus, erotusmahdollisuus työn ajaksi sekä ennen korjaustyötä välttämättömät prosessitoimenpiteet kuten jäähdytys, paineenalennus ja dekontaminointi,
- turvallisuusluokitukseen perustuvilla vaatimuksilla saavutettava lisäys ao. kohteen luotettavuudessa.

Turvallisuusluokitusta laadittaessa ja sovellettaessa on otettava huomioon, että turvallisuustoimintojen varmistaminen asettaa erityyppisille laitteille erilaisia vaatimuksia. Esimerkiksi paineastioiden ja putkien kohdalla tärkeintä on mekaaninen kestävyys ja rakenteellinen eheys. Pumpuilta ja venttiileiltä edellytetään lisäksi toimintavarmuutta. Polttoaineen varastoinnissa keskeistä on varastogeometrian säilyttäminen turvallisissa rajoissa. Luokituksen avulla porrastetaan vaatimustasot samaa tyyppiä edustavien laitteiden kesken. Erityyppisille laitteille asetettavien vaatimusten ei tarvitse olla

keskenään samanlaisia, vaikka laitteet kuuluisivat samaan luokkaan.

Turvallisuusluokkaan 1 on sijoitettava järjestelmät, rakenteet ja laitteet, joiden

- vika tai vaurio aiheuttaisi reaktorin sammutusta tai jäähdytystä välittömästi uhkaavan onnettomuustilanteen ja vaatisi turvajärjestelmien pikaista käynnistämistä.

Turvallisuusluokkaan 2 on sijoitettava järjestelmät, rakenteet ja laitteet, joiden

- oikea-aikainen tai keskeytyksetön toiminta on välttämätöntä suunnittelun perustana olevissa onnettomuustilanteissa reaktorin alikriittisyyden ja jäähdytyksen turvaamiseksi tai reaktorista onnettomuuden seurauksena vapautuneiden radioaktiivisten aineiden pitämiseksi reaktorin suojarakennuksen sisällä,
- vika tai vaurio estäisi laitoksen tuotantokäytön jatkamisen ja samalla estäisi reaktorin jäähdyttämisen ja jälkilämmön poistamisen järjestelmillä, joilla jäähdyttäminen ja jälkilämmön poisto normaalisti tehdään,
- toiminnan pettäminen aiheuttaisi merkittävän hallitsemattoman kriittisyyden vaaran tai
- vika tai vaurio seisokkitilanteessa estäisi reaktorin jälkilämmön poistamisen järjestelmillä, joilla jälkilämpö normaalisti a.o. tilassa poistetaan.

Turvallisuusluokkaan 3 on sijoitettava järjestelmät, rakenteet ja laitteet, joilla on olennainen vaikutus seuraavien turvallisuustoimintojen luotettavuuteen:

- reaktorin sammuttaminen ja alikriittisen tilan ylläpito,
- reaktorin jäähdytys ja jälkilämmön poisto reaktorista,
- jälkilämmön poisto reaktorin ulkopuolella olevasta käytetystä polttoaineesta,
- radioaktiivisten aineiden leviämisen estäminen ja
- vakavien reaktorionnettomuuksien seurausten lieventäminen.

Turvallisuusluokkaan 3 on sijoitettava myös järjestelmät, joiden avulla valvotaan em. turvallisuustoimintojen toteutumista.

Esimerkki kevytvesireaktorilla varustetun ydinvoimalaitoksen järjestelmien turvallisuusluokituksesta annetaan tämän ohjeen liitteessä.

5 Luokitusasiakirja

Luokitusasiakirjan laadinta on aloitettava mahdollisimman varhain laitoksen suunnitteluvaiheessa ja asiakirjaa on täydennettävä suunnittelun edetessä. Luokitusasiakirja on toimitettava STUK:n hyväksyttäväksi ydinenergia-asetuksen 35 §:n mukaisesti rakentamislupahakemuksen yhteydessä. Luokitusasiakirjan hyväksyminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STUK antaa rakentamista puoltavan lausunnon.

Luokitusasiakirjassa on esitettävä

- ydinvoimalaitoksen järjestelmien ja laitteiden merkintäjärjestelmä,
- järjestelmäluettelo,
- järjestelmäkohtaiset rakenteiden ja laitteiden luettelot,
- rakennusten pääpiirustukset tai muut rakennusten luokituksen esittämiseen soveltuvat piirustukset,
- prosessijärjestelmien ja ilmastoinnin virtauskaaviot,
- sähköjärjestelmien pääkaaviot ja
- automaatiojärjestelmien lohko- ja signaali-kaaviot.

Järjestelmäluettelossa on esitettävä järjestelmät johdonmukaisesti ryhmiteltyinä sekä tunnuksin ja luokitusmerkinnöin varustettuina.

Järjestelmäkohtaiset rakenteiden tai laitteiden luettelot on esitettävä turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluvista järjestelmistä. Rakenteet ja laitteet on varustettava tunnuksilla, joiden alkuna on järjestelmän tunnus, ja niille ilmoitetaan turvallisuusluokka. Luokkaan EYT kuuluvien järjestelmien osalta on esitettävä luettelot järjestelmiin mahdollisesti kuuluvista paineastioista.

Rakennusten luokitus on esitettävä piirustuksissa.

Prosessijärjestelmien virtauskaavioiden tulee olla sellaisia, että niistä selviävät järjestelmärajat ja luokiteltujen laitteiden prosessitekkinen sijainti järjestelmässä. Putkistojen luokitus esitetään prosessijärjestelmien virtauskaavioissa.

Ohjeen YVL 2.6 mukainen maanjäristyslukuutus esitetään samassa luokitusasiakirjassa.

Laitoksen suunnittelun edetessä ja käytön aikana tehtävien muutosten yhteydessä luokitusasiakirjaa on vastaavilta osin täydennettävä ja päivitettävä. Näin ollen asiakirja suositellaan laadittavaksi sellaiseen muotoon, että sitä on helppo päivittää. Asiakirjaan tehtäville muutoksille ja lisäyksille on hankittava STUK:n hyväksyntä.

6 Viitteet

- 1 Valtioneuvoston päätös (395/91) ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä, 14.2.1991
- 2 IAEA Safety Series No 50-SG-D1, 1979, Safety Functions and Component Classification for BWR, PWR and PTR.

LIITE

Esimerkki kevytvesireaktorilla varustetun ydinvoimalaitoksen järjestelmien turvallisuusluokituksesta

1 Nestettä tai kaasua sisältävien järjestelmien rajat

Primääripiirin rajat
Muut turvallisuusluokkien väliset rajat

2 Järjestelmien luokitus

Turvallisuusluokka 1
Turvallisuusluokka 2
Turvallisuusluokka 3
Luokka EYT

1 Nestettä tai kaasua sisältävien järjestelmien rajat

Primääripiirin rajat

Primääripiiri tarkoittaa painevesireaktorilla tai kiehutusvesireaktorilla varustettujen ydinvoimalaitosten kaikkia reaktorin jäähdytysvesijärjestelmään kuuluvia painettakantavia osia, kuten paineastioita, putkistoja, pumppuja ja venttiilejä tai osia, jotka ovat yhteydessä reaktorin jäähdytysvesijärjestelmään. Primääripiirin rajaksi katsotaan

- uloin suojarakennuksen eristysventtiili putkilinjassa, joka lävistää reaktorin suojarakennuksen,
- ulompi kahdesta reaktorin normaalitoinnin aikana suljetusta venttiilistä putkilinjassa, joka ei lävistä reaktorin suojarakennusta ja
- reaktorin jäähdytysvesijärjestelmän varoventtiili tai ulospuhallusventtiili.

Kiehutusvesireaktorilla varustetussa ydinvoimalaitoksessa reaktorin jäähdytysvesijärjestelmän ja tässä ohjeessa tarkoitetun primääripiirin katsotaan ulottuvan pähöyry- ja syötövesiputkistojen ulompiin eristysventtiileihin asti.

Primääripiirin rajaventtiilit kuuluvat primääripiiriin.

Muut turvallisuusluokkien väliset rajat

Mikäli turvallisuusluokkaan 2 tai 3 kuuluva nestettä tai kaasua sisältävä järjestelmä on yhteydessä alemman turvallisuusluokan järjestelmään, voidaan turvallisuusluokan rajaksi määritellä

- passiivinen laite, joka rajoittaa virtauksen niin pieneksi, ettei järjestelmä menettä toimintakykyään, vaikka alemman turvallisuusluokan järjestelmässä tapahtuisi vaurio; esimerkkejä virtauksen rajoittajasta ovat pieni putkiyhde, kuristin tai akselitiiviste,

- venttiili, jota pidetään normaalisti suljetuna,
- ulompi kahdesta normaalisti avoimesta sulkuventtiilistä, joista kumpi tahansa pystytään sulkemaan niin nopeasti, ettei järjestelmä menetä toimintakykyään, vaikka alemman turvallisuusluokan järjestelmässä tapahtuisi vaurio,
- normaalisti avoin sulkuventtiili järjestelmässä, jonka turvallisuustehtävä pystytään toteuttamaan redundantisella järjestelmän osalla, vaikka ko. rajaventtiiliä ei onnistuttaisi sulkemaan,
- takaiskuventtiili, jossa virtaussuunta on järjestelmään päin ja
- varo- tai ulospuhallusventtiili.

Kaikki turvallisuusluokkien väliseksi rajaksi määritellyt laitteet kuuluvat ylempään turvallisuusluokkaan.

Lämmönvaihtimet, joiden toinen puoli on yhteydessä ylempään turvallisuusluokkaan ja toinen alempaan turvallisuusluokkaan kuuluvaan putkistoon luokitellaan kokonaisuudessaan ylempään turvallisuusluokkaan. Poikkeuksen lämmönvaihtimien yleisestä luokittelusta muodostavat painevesireaktorilaitoksen höyrystimet, joiden primääripuoli määritellään luokkaan 1 ja sekundääripuoli luokkaan 2.

Turvallisuusluokan 2 tai 3 järjestelmään kuuluva pienputkisto, joka ei ole osa primääripiiriä, voidaan luokitella alempaan turvallisuusluokkaan tai luokkaan EYT noudattaen ohjeen YVL 3.3 kohtaa 1.1. Vastaavin perustein kuin pienputkistot voidaan tietyn järjestelmän sisällä rajata alempaan turvallisuusluokkaan tai luokkaan EYT kuuluviksi ne rakenteet ja laitteet, jotka ovat epäoleellisia järjestelmän päätehtävän kannalta.

Edellä mainittuja rajoja ei sovelleta turvallisuusluokkaan 2 kuuluviin primääripiirin osiin. Niille on määriteltä rajat primääripiirin yhteydessä.

2 Järjestelmien luokitus

Turvallisuusluokka 1

Primääripiiristä osat, joiden rikkoutuminen saisi aikaan niin suuren primääripiirin vuodon, että sitä ei voitaisi kompensoida ydinvoimalaitoksen lisävesijärjestelmillä. Tämän periaatteen mukaisesti jäävät turvallisuusluokan 1 ulkopuolelle seuraavat primääripiirin osat:

- pienet putket (sisälämpimitta enintään 20 mm),
- osat, jotka ovat yhteydessä reaktorin jäähdytysjärjestelmään passiivisen virtausta rajoittavan laitteen välityksellä, ja joiden rikkoutumisen aiheuttama vuoto ei ylitä sisälämpimitaltaan 20 mm:n putken katkeamisen aiheuttamaa vuotoa sekä
- osat, jotka voidaan niiden rikkoutuessa eristää reaktorin jäähdytysjärjestelmästä kahdella automaattisesti sulkeutuvalla venttiilillä, joiden sulkeutumisaika on niin lyhyt, että reaktori voidaan sammuttaa ja jäähdyttää normaalilla tavalla.

Turvallisuusluokka 2

- a) Primääripiirin osat, jotka eivät kuulu turvallisuusluokkaan 1.
- b) Reaktorin pikasulussa tarvittavat järjestelmät ja laitteet.
- c) Jäähdytteen menetyksen varalle tarkoitettut reaktorisydämen hätäjäähdytysjärjestelmät.
- d) Boorinsyöttöjärjestelmä, jota tarvitaan reaktorin sammuttamiseen tai alikriittisenä pitämiseen oletetun onnettomuuden yhteydessä.
- e) Jälkilämmönpoistojärjestelmä, jolla kierätetään reaktorin jäähdytysjärjestelmän vettä.
- f) Painevesireaktorilaitoksessa se osa primääripiirin lisävesijärjestelmää, jota rajoittavat lisävesipumput ja primääripiiri.

Liite

- g) Höyry- ja syöttövesijärjestelmistä
- painevesireaktorilaitoksella reaktorisuojarakennuksen sisään jäävä osa rajoittuen ulompiin eristysventtiileihin,
 - painevesireaktorilaitosten höyrystimien hätäsyöttövesijärjestelmän se osa, jota rajoittavat hätäsyöttövesipumput ja höyrystimet sekä
 - kiehutusvesireaktorilaitoksella reaktorisuojarakennuksen ulkopuolisten eristysventtiilien ja niitä lähinnä seuraavien suojarakennuksen ulkopuolella olevien sulkuventtiilien väliin jäävät höyryjärjestelmän osat.
- h) Reaktorisuojarakennus ja siihen liittyvät järjestelmät, joita tarvitaan varmistamaan suojarakennuksen eheys oletetun onnettomuuden yhteydessä. Näihin voivat kuulua mm.
- suojarakennuksen ruiskutusjärjestelmä,
 - muut suojarakennuksen paineen ja lämpötilan alentamiseen tarkoitetut järjestelmät,
 - järjestelmät, joilla estetään räjähdysalttiin kaasuseoksen syntyminen,
 - henkilö- ja materiaalisulut, läpiviennit sekä muut vastaavat rakenneosat ja
 - muut kuin primääripiiriin kuuluvat reaktorisuojarakennuksen eristysventtiilit ja eristysventtiilien väliin jäävät osat suojarakennuksen lävistävistä putkistoista.
- i) Primääripiirin kannatinrakenteet.
- j) Rakenteet kuten hätätuet ja missiilisuojat, jotka suojaavat turvallisuusluokkaan 1 kuuluvia laitteita.
- k) Reaktorisydäntä tukevat ja reaktorisydämen jäähdytettävyyden kannalta tärkeät reaktoripaineastian sisärakenteet.
- l) Tuoreen ja käytetyn polttoaineen varastointitelineet.

- m) Suojausautomaatio, jonka tehtävänä on käynnistää reaktorin pikasulku, reaktorin hätäjäähdytys, reaktorisuojarakennuksen eristäminen tai muu oletetun onnettomuuden yhteydessä tarvittava turvallisuustoiminto.
- n) Sähkölaitteet ja sähkönjakelujärjestelmät, joita tarvitaan turvallisuusluokkien 1 ja 2 järjestelmien turvallisuustoimintojen toteuttamisessa.
- o) Sähkönsyöttölaitteet, jotka varmistavat sähkösaannin turvallisuusluokan 2 laitteille siinä tapauksessa, että ulkoinen sähkönsyöttö ja päägeneraattoreista saata-va omakäyttösähkö menetetään.

Turvallisuusluokka 3

- a) Boorinsyöttöjärjestelmä alkaen valmiin booriliuoksen varastosäiliöstä, niiltä osin kuin järjestelmä tai sen osat eivät kuulu korkeampaan turvallisuusluokkaan.
- b) Painevesireaktorilaitoksen primääripiiriin lisävesi- ja uloslaskujärjestelmän osat, jotka eivät kuulu korkeampaan turvallisuusluokkaan.
- c) Painevesireaktorilaitoksen hätäsyöttövesijärjestelmän osat, jotka eivät kuulu turvallisuusluokkaan 2. Mikäli ohjeen YVL 2.7 mukaiset vähimmäisvaatimukset täyttävää hätäsyöttövesijärjestelmää varmentamaan on suunniteltu muita järjestelmiä, ne voidaan kokonaisuudessaan sijoittaa turvallisuusluokkaan 3.
- d) Primääripiirin jäähdyttämisessä ja paineen alentamisessa tarvittavat järjestelmät, jotka eivät kuulu korkeampaan turvallisuusluokkaan.
- e) Jäähdytysjärjestelmät, jotka ovat oleellisia
- reaktorin jälkilämmön,
 - reaktorin ulkopuolella olevan käytetyn polttoaineen jälkilämmön,
 - turvallisuusluokan 2 laitteissa kehitettävän lämmön ja

- näissä järjestelmissä itsessään kehittyvän lämmön
- siirtämisessä lopulliseen lämpönieluun ja jotka eivät kuulu korkeampaan turvallisuusluokkaan.
- f) Turvallisuusluokkiin 2 ja 3 kuuluvien järjestelmien käynnistämässä tai toiminnassa välttämättömät osat tiiviste-, paineilma-, voitelu-, polttoaine- ja ns. järjestelmistä.
- g) Radioaktiivisia aineita sisältäviä nesteitä tai kaasuja käsittelevät järjestelmät, joiden rikkoutuminen saattaisi aiheuttaa normaaliolosuhteisiin verrattuna merkittävän säteilyannoslisäyksen jollekin laitoksen työntekijälle tai ympäristön asukkaalle. Esimerkkejä näistä ovat:
- reaktorin jäähdytysveden puhdistusjärjestelmä,
 - primääripiirin näytteenottojärjestelmät,
 - nestemäisten jätteiden käsittely- ja varastointijärjestelmät ja
 - radioaktiivisia aineita sisältävien kaasujen käsittelyjärjestelmät.
- h) Ilmastointijärjestelmät, jotka rajoittavat työntekijöiden säteilyaltistusta tai radioaktiivisten aineiden päästöjä ympäristöön. Esimerkkejä näiden järjestelmien tehtävistä ovat:
- reaktorirakennuksen (mukaanlukien suojarakennus ja sitä ympäröivät tilat) painesuhteiden ylläpito ja poistoilman suodatus,
 - apurakennuksen niiden tilojen ilmastointi, joissa saattaa esiintyä radioaktiivista kontaminaatiota,
 - käytetyn polttoaineen varaston ilmastointi,
 - radioaktiivisia jätteitä sisältävien tilojen ilmastointi,
 - sellaisten laboratoriotilojen ilmastointi, joissa käsitellään huomattavia määriä radioaktiivisia aineita ja
- valvomon ja muiden onnettomuustilanteissa jatkuvaa oleskelua vaativien tilojen työskentelyolosuhteitten turvaaminen laitoalueen ilman sisältäessä radioaktiivisia tai muita vaarallisia aineita.
- i) Turvallisuusluokiteltuja laitteita sisältävien tilojen ilman jäähdytys- ja lämmitysjärjestelmät, joita tarvitaan laitteiden luotettavan toiminnan edellyttämän lämpötilan ylläpitämisessä, ottaen huomioon äärimmäiset ulkoilman lämpötilat ja ao. tiloihin vapautuva hukkalämpö.
- j) Reaktoripaineastian sisärakenteet, jotka eivät kuulu turvallisuusluokkaan 2.
- k) Ydinpolttoaineen käsittely- ja tarkastusjärjestelmät, joiden virhetoiminta voi vaarantaa polttoaineen eheyden.
- l) Seuraavat nosto- ja siirtolaitteet:
- ne säätösauvakoneistojen osat, jotka eivät kuulu turvallisuusluokkiin 1 tai 2,
 - reaktorirakennuksen päänosturi ja
 - ydinpolttoaineen nostoihin ja siirtoihin tarvittavat laitteet.
- m) Käytetyn polttoaineen ja nestemäisten jätteiden varastot mukaanlukien altaat ja säiliöt.
- n) Rakennukset ja rakenteet, joiden tehtävänä on
- suojata tai tukea turvallisuusluokkaan 2 tai 3 kuuluvia laitteita ja joiden murtuminen voisi vaarantaa näiden laitteiden eheyden tai
 - suojata työntekijöitä turvallisuuden kannalta tärkeiden toimintojen varmistamiseksi onnettomuustilanteissa.
- o) Muut kuin turvallisuusluokkaan 2 kuuluvat reaktorisuojarakennuksen sisällä olevat betonirakenteet.
- p) Seuraaviin tehtäviin tarvittavat automaatiojärjestelmät ja -laitteet, jotka eivät kuulu korkeampaan turvallisuusluokkaan:

Liite

- turvallisuustoimintojen seuranta ja ohjaus onnettomuustilanteissa,
 - reaktorin pääsäädöt (teho, paine, jäähdytteen määrä),
 - reaktorin tehojakauman valvonta,
 - laitoksen turvallisen alasajon seuranta ja ohjaus pää- ja varavalvomosta,
 - reaktorin tilan valvonta polttoaineen latauksen aikana,
 - primääripiirin vuotojen valvonta
 - suojarakennuksen happi- ja vety- toisuuden valvonta
 - laitosalueen säteilyvalvonta onnettomuustilanteissa,
 - radioaktiivisten päästöjen valvonta,
 - huonetilojen säteilyvalvonta ja
 - hälytysjärjestelmä laitoksella liikkuvien ihmisten varoittamiseksi uhkavasta vaarasta.
- q) Sähkölaitteet ja sähköjakelujärjestelmät, joita tarvitaan turvallisuusluokkaan 3 kuuluvien järjestelmien turvallisuustoiminnan toteuttamisessa.
- r) Järjestelmät, jotka on suunniteltu reaktorisuojarakennuksen eheyden varmistamiseen tai päästöjen rajoittamiseen erityisesti vakavan reaktorivaurion yhteydessä. Esimerkkejä näistä ovat:
- suojarakennuksen painetta rajoittavat järjestelmät,
 - suojarakennuksen ulkopuolelle tapahtuvien päästöjen hallintaan ja suodatuksen tarkoitettujen järjestelmät,
 - suojarakennuksen ilmatilaa puhdistavat ilman kierrätys- ja suodatusjärjestelmät,
 - järjestelmät, joilla estetään räjähdysalttiin kaasuseoksen syntyminen,
 - reaktorin ja suojarakennuksen olosuhteiden valvontaan tarkoitettujen järjestelmät sekä
 - vaurioituneen reaktorin jäänteiden jäähdytykseen ja suojarakennuksen aukkojen ja läpivientien eheyden varmistamiseen tarvittavat järjestelmät ja laitteet.

YVL-ohjeet

Yleiset ohjeet

YVL 1.0 Ydinvoimalaitosten suunnittelussa noudatettavat turvallisuusperiaatteet, 1.12.1982

YVL 1.1 Säteilyturvakeskus ydinenergian käytön valvontaviranomaisena, 27.1.1992

YVL 1.2 Ydinlaitosten turvallisuusvalvontaa koskevien asiakirjojen toimittaminen säteilyturvakeskukselle, 22.5.1991

YVL 1.3 Ydinvoimalaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet. Tarkastusoikeudet, 25.3.1983

YVL 1.4 Ydinvoimalaitosten laadunvarmistus, 20.9.1991

YVL 1.5 Säteilyturvakeskukselle toimitettavat ydinvoimalaitosten käyttöraportit, 18.8.1989

YVL 1.6 Ydinvoimalaitosten ohjaajien hyväksyminen, 3.3.1989

YVL 1.7 Ydinvoimalaitosten henkilökunnalle asetettavat vaatimukset, 12.1.1978

YVL 1.8 Muutos-, korjaus- ja ennakkohuoltotyöt ydinlaitoksissa, 2.10.1986

YVL 1.9 Ydinvoimalaitosten käytön laadunvarmistus, 13.11.1991

YVL 1.13 Ydinvoimalaitosten seisokkien valvonta, 9.5.1985

YVL 1.15 Ydinlaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet. Rakennetarkastus, 16.4.1984

Järjestelmät

YVL 2.1 Ydinvoimalaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitus, 22.5.1992

YVL 2.2 Ydinvoimalaitosten teknisten ratkaisujen perustelemiseksi tehtävät häiriö- ja onnettomuusanalyysit, 7.10.1987

YVL 2.3 Ydinvoimalaitosten järjestelmien ennakkotarkastus, 14.8.1975

YVL 2.4 Painevesireaktorilaitoksen primaaripiirin ja -höyrystimien ylipainesuojaus ja paineensäätö häiriötilanteissa, 19.9.1984

YVL 2.5 Ydinvoimalaitosten kockäyttö, 8.1.1991

YVL 2.6 Maanjäristysten huomioonottaminen ydinlaitoksissa, 19.12.1988

YVL 2.7 Vikakriteerit kevytvesireaktorilla varustetun ydinvoimalaitoksen suunnittelua varten, 6.4.1983

YVL 2.8 Todennäköisyyspohjaiset turvallisuusanalyysit (PSA) ydinvoimalaitoksen lupakäsittelyssä ja käytön valvonnassa, 16.10.1987

Paineastiat

YVL 3.0 Ydinlaitosten paineastiat. Valvonnan yleisohjeet, 21.1.1986

YVL 3.1 Ydinvoimalaitosten painesäiliöt. Rakennesuunnitelma. Turvallisuusluokat 1 ja 2, 11.5.1981

YVL 3.2 Ydinvoimalaitosten painesäiliöt. Rakennesuunnitelma. Turvallisuusluokka 3 ja luokka EYT, 21.6.1982

YVL 3.3 Ydinlaitosten putkistojen valvonta, 21.5.1984

YVL 3.4 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Valmistuslupa, 15.4.1981

YVL 3.7 Ydinlaitosten paineastiat. Käyttöönotto-tarkastus, 12.12.1991

YVL 3.8 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Määräaikaistarkastukset, 9.9.1982

YVL 3.9 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Rakennaineet ja hitsauslisäaineet, 6.11.1978

Rakennustekniikka

YVL 4.1 Ydinlaitosten betonirakenteet, 22.5.1992

YVL 4.2 Ydinlaitosten teräsrakenteet, 19.1.1987

YVL 4.3 Ydinlaitosten palontorjunta, 2.2.1987

Muut rakenteet ja laitteet

YVL 5.3 Ydinlaitosten venttiilien ja niiden toimilaitteiden valvonta, 7.2.1991

YVL 5.4 Ydinlaitosten varoventtiilien valvonta, 3.6.1985

YVL 5.5 Ydinlaitosten sähkö- ja instrumentointijärjestelmien ja -laitteiden valvonta, 7.6.1985

YVL 5.7 Ydinlaitosten pumppujen valvonta, 27.5.1986

YVL 5.8 Ydinlaitosten nosto- ja siirtolaitteet, 5.1.1987

Ydinmateriaali

YVL 6.1 Ydinpolttoaineen ja muiden ydinvoimalaitoksen käytössä tarvittavien ydinmateriaalien valvonta, 19.6.1991

YVL 6.2 Polttoaineen suunnittelurajat ja yleiset suunnitteluvaatimukset, 15.2.1983

YVL 6.3 Polttoaineen suunnittelun ja valmistuksen valvonta, 15.2.1983

YVL 6.4 Ydinpolttoaineen kuljetuspakkausten valvonta, 1.3.1984

YVL 6.5 Ydinpolttoaineen kuljetusten valvonta, 1.3.1984

YVL 6.6 Ydinpolttoaineen käytön valvonta, 5.11.1990

YVL 6.7 Ydinpolttoaineen laadunvarmistus, 11.10.1983

YVL 6.8 Ydinpolttoaineen varastointi ja käsittely, 13.11.1991

YVL 6.20 Ydinvoimalaitosten turvajärjestelyt, 30.6.1983

YVL 6.21 Ydinpolttoaineen kuljetusten turvajärjestelyt, 15.2.1988

Säteilysuojelu

YVL 7.1 Ydinlaitosten ympäristön säteilyaltistuksen rajoittaminen, 7.10.1987

YVL 7.2 Ydinvoimalaitosten ympäristön väestön säteilyannosten arvioiminen, 12.5.1983

YVL 7.3 Radioaktiivisten aineiden päästöjen leviämisen arviointi ydinvoimalaitosten käyttö- ja onnettomuustilanteissa, 12.5.1983

YVL 7.4 Ydinvoimalaitosten valmiussuunnitelmat, 12.5.1983

YVL 7.5 Ydinvoimalaitosten meteorologiset mittaukset, 28.12.1990

YVL 7.6 Ydinvoimalaitosten radioaktiivisten aineiden päästöjen mittausta, 19.5.1976

YVL 7.7 Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilytarkkailu, 21.5.1982

YVL 7.8 Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilyturvallisuusvalvonnan raportointi säteilyturvallisuuslaitokselle, 21.5.1982

YVL 7.9 Ydinvoimalaitosten hallinnollinen säteily suojeleminen, 21.4.1981

YVL 7.10 Henkilökohtainen säteilyannostarkkailu ja -raportointi, 1.3.1984

YVL 7.11 Ydinvoimalaitosten säteilymittausjärjestelmät ja -laitteet, 1.2.1983

YVL 7.14 Toimenpidetasot väestön suojelemiseksi ydinvoimalaitosten onnettomuustilanteissa, 26.5.1976

YVL 7.18 Ydinvoimalaitosten suunnittelussa huomioon otettavat laitoksen sisäiseen säteilyturvallisuuteen vaikuttavat tekijät, 14.5.1981

Ydinjätehuolto

YVL 8.1 Voimalaitosjätteiden loppusijoitus, 20.9.1991

YVL 8.2 Ydinjätteiden vapauttaminen valvonnasta, 19.3.1992

YVL 8.3 Radioaktiivisten jätteiden käsittely ja varastointi voimalaitoksella, 1.7.1985

Valtion painatuskeskus myy suomenkielisiä YVL-ohjeita, jotka on julkaistu 1.3.1984 jälkeen. Muita ohjeita saa säteilyturvakeskuksesta.