

Ydinvoimalaitosten paineastiat

Rakenneaineet ja hitsauslisäaineet

| | | |
|-----|--|---|
| 1 | Yleistä | 3 |
| 2 | Rakenneaineiden yleinen hyväksyminen | 3 |
| 2.1 | Standardien mukaiset rakenneaineet | 3 |
| 2.2 | Muut rakenneaineet | 3 |
| 3 | Hitsauslisäaineiden yleinen hyväksyminen | 4 |
| 4 | Rakenne- ja hitsauslisäaineiden laitekohtainen hyväksyminen | 5 |
| 4.1 | Rakenne- ja hitsauslisäaineiden valinta | 5 |
| 4.2 | Neutronisäteilyn vaikutus rakenne- ja hitsauslisäaineiden mekaanisiin ominaisuuksiin | 5 |
| 5 | Aineenkoetus ja rakenneaineiden merkitseminen | 6 |
| 5.1 | Aineenkoetuskokeet | 6 |
| 5.2 | Ainestodistukset | 6 |
| 5.3 | Näytteenotto | 6 |
| 5.4 | Aineenkoetusoikeudet | 6 |
| 5.5 | Aineiden merkintä ja tunnistettavuus | 7 |
| 5.6 | Sopimattomat aineet | 7 |
| 6 | Viitteet | 8 |

Tämä ohje on voimassa 1.5.1995 alkaen toistaiseksi. Ohje kumoaa 6.11.1978 annetun ohjeen YVL 3.9.

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 erikseen siitä ilmoita.

1 Yleistä

Paineastian rakenne- ja hitsauslisäaineilla on suuri merkitys turvallisuudelle. Rakenne- ja hitsauslisäaineiden valinta edellyttääkin monipuolista harkintaa, jossa otetaan huomioon paineastian käyttöolosuhteet ja valmistuksesta aiheutuvat vaatimukset ja rajoitukset. Rakenne- ja hitsauslisäaineiden oikealla valinnalla voidaan myös vähentää työntekijöiden säteilyaltistusta.

Ydinvoimalaitosten paineastioiden valmistukseen saa käyttää ohjeen YVL 3.0 mukaisesti vain hyväksytyjä rakenneaineita ja hitsauslisäaineita. Hyväksymismenettely on kaksivaiheinen:

- yleinen hyväksyminen ydinvoimalaitosten paineastioiden rakenne- ja hitsauslisäaineiksi sekä
- laitekohtainen hyväksyminen paineastian rakennesuunnitelman yhteydessä.

Rakenneaineen kohdalla yleinen hyväksyntä ei ole kuitenkaan välttämätöntä ko. aineen käyttämiseksi yksittäisissä paineastioissa.

Tässä ohjeessa selvitetään yksityiskohtaisesti rakenne- ja hitsauslisäaineiden hyväksymismenettely. Ohjeessa esitetään lisäksi laitekohtaista ainesvalinnan tarkastusta, aineenkoetusta ja rakenneaineiden merkitsemistä koskevat vaatimukset.

2 Rakenneaineiden yleinen hyväksyminen

2.1 Standardien mukaiset rakenneaineet

Paineastioiden rakenneaineiden hyväksymisen perustana ovat Suomen Standardisoimislautakunnan vahvistamat paineastioita koskevat SFS- ja SFS-EN-standardit. Tämän mukaisesti Säteilyturvakeskus (STUK) pitää yleisesti hyväksytyinä paineastioiden raken-

neaineina turvallisuusluokassa 3 ja luokassa EYT

- SFS- ja SFS-EN-standardien mukaisia paineastiateräksiä
- SFS- ja SFS-EN-standardien mukaisia rakenneteräksiä siten kuin rakenneterästen käytöstä paineestioihin määrätään voimassa olevassa standardissa
- SFS- ja SFS-EN-standardien mukaisia teräsputkia, -takeita ja -valuja sekä muita SFS- ja SFS-EN-standardien mukaisia rakenneaineita siten kuin niiden käytöstä paineestioihin määrätään voimassa olevissa standardeissa
- rakenneaineita, jotka on valmistusmaassa kansallisesti standardoitu paineastioiden rakenneaineiksi. Rakenneaineiden käytössä tulee ottaa huomioon SFS- ja SFS-EN-standardien vastaaville teräksille esitetyt vaatimukset. Rakenneterästen käyttöalueet paineastioiden rakenneaineina määräytyvät kuitenkin voimassa olevan SFS-standardin mukaisesti.

Mikäli jonkin edellä mainitun standardin mukaiselle rakenneaineelle halutaan yleinen hyväksyminen myös turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvien paineastioiden rakenneaineeksi, tulee hakijan esittää siitä STUK:n hyväksyttäväksi jäljempänä kohdissa 2.2 b) ja c) mainitut selvitykset, ellei näitä seikkoja ole selvitetty jo standardissa.

2.2 Muut rakenneaineet

Mikäli paineastioiden valmistukseen halutaan käyttää rakenneainetta, joka ei ole kohdan 2.1 mukaisesti yleisesti hyväksytty, tulee hyväksymistä hakea STUK:lta. Tällainen rakenneaine voi olla esimerkiksi valmistajan tehdasstandardin mukainen teräs.

Rakenneaineen yleistä hyväksymistä koskevan hakemuksen tulee sisältää turvallisuusluokasta riippuen seuraavat, kohdissa a - c mainitut selvitykset. Selvitysten laajuus

riippuu rakenneaineesta ja sen käyttötarkoituksesta. Turvallisuusluokassa 3 ja luokassa EYT hakemuksen tulee sisältää kohdassa a) esitetyt selvitykset ja turvallisuusluokissa 1 ja 2 lisäksi kohdissa b) ja c) esitetyt selvitykset.

a) Rakenneainestandardi tai vastaava, josta tulee ilmetä

- rakenneaineen valmistusmenetelmä (sulatusmenetelmä, tiivistystapa, tyhjökäsittelyt)
- rakenneaineen toimitustila (muokaus-, hitsaus-, lämpökäsittely- ja pintakäsittelytila)
- rakenneaineelta vaadittavat aineenkoetukset hyväksymisrajoineen
- muut rakenneaineelle taattavat ominaisuudet, kuten väsymislujuus, virumislujuus, myötövanhenemiskestävyys, fysikaaliset ominaisuudet
- rakenneaineelle sallittavat käsittelyt, jotka saattavat muuttaa toimitustilaa (muokaus, hitsaus, lämpökäsittely, pintakäsittely) ja käsittelyjä koskevat ohjeet ja rajoitukset
- rakenneaineen käyttörajoitukset
- muut rakenneainetta koskevat tiedot.

b) Selvitykset aineenkoetuksella osoitettavien tai pelkästään valmistajan takaamien materiaalitietojen perusteista. Selvityksien on perustuttava tilastollisesti riittävään aineistoon, jossa otetaan huomioon tuotannossa esiintyvät vaihtelut ja sallitut rakenneaineen käyttöalueet. Selvityksistä tulee ilmetä mm. rakenneaineen

- kemiallinen koostumus ja mikrorakenne
- lujuusominaisuudet
- haurasmurtumaominaisuudet (iskusitkeys, murtumissitkeys)
- väsymislujuus
- virumislujuus
- vanhenemiskestävyys (myötövanheneminen ja termien vanheneminen)
- karkenevuus
- säteilyn vaikutus mekaanisiin ominaisuuksiin (suoran neutronisäteilyn alaisena olevat rakenneaineet)

- korroosionkestävyys
- hitsattavuus.

c) Jos rakenneaineen standardin mukaista toimitustilaa muutetaan (lämpökäsittely, muokaus, hitsaus), tulee muutosten vaikutuksista kohdassa b) mainittuihin materiaaliominaisuuksiin esittää erillinen selvitys.

Edellä esitettyjen selvitysten lisäksi tulee tarvittaessa tehdä STUK:n tai STUK:n täytäntönsäilyä varten hyväksymän organisaation valvonnassa täydentävä perusaineen ja hitsausliitoksen koetus.

STUK voi antaa rakenneaineen käyttöä koskevia erityisiä määräyksiä hyväksymispäätöksessään.

3 Hitsauslisä- aineiden yleinen hyväksyminen

Ydinvoimalaitosten paineastioiden hitsaukseen saa käyttää vain hitsauslisäaineita, jotka on Suomessa hyväksytty yleisesti käytettäväksi paineastioiden hitsaukseen.

Uudelle ydinvoimalaitosten paineastioiden hitsaukseen käytettävälle hitsauslisäaineelle on hankittava STUK:n hyväksyntä.

Hyväksymishakemuksessa tulee esittää seuraavat selvitykset:

- valmistajan selvitys hitsauslisäaineesta (mm. merkki, laatu, kemiallinen koostumus, mitat, käyttösuositukset)
- aineenkoetusohjelma
- esitys laatuluokasta tai käyttötarkoituksesta, johon hitsauslisäaine halutaan hyväksyttäväksi.

STUK valvoo koekappaleiden hitsausta ja aineenkoetusta. Näiden tulosraportit tulee toimittaa STUK:lle liitteiksi hitsauslisäainetta koskevaan hyväksymishakemukseen.

Lisäaineiden laatuvaatimukset on asetettava SFS- ja SFS-EN-standardien mukaisesti. Sellaiset hitsauslisäaineet, joille ei standardeissa ole esitetty laatuvaatimuksia, voidaan osoittaa aiotuun käyttöön soveltuviksi muulla STUK:n hyväksymällä tavalla, esimerkiksi koettamalla ne kansainvälisen tai muun kansallisen standardin mukaan taikka menetelmäkokeen yhteydessä riittävän laajasti.

Mikäli paineastia valmistetaan ulkomailla, voidaan käyttää myös valmistajamaassa tähän tarkoitukseen virallisesti hyväksytyjä hitsauslisäaineita. Valmistajamaan hyväksyntä tulee selvittää STUK:lle viimeistään paineastian rakennesuunnitelmassa.

4 Rakenne- ja hitsauslisäaineiden laitekohtainen hyväksyminen

Paineastian rakenne- ja hitsauslisäaineet tulee esittää rakenneosa- ja hitsausliitoskohtaisesti STUK:n hyväksyttäväksi rakennesuunnitelmia koskevien YVL-ohjeiden mukaisesti. Mikäli rakenneainetta ei ole hyväksytty yleisesti, on rakennesuunnitelmassa otettava lisäksi huomioon tämän ohjeen kohdassa 2 esitetyt vaatimukset. Käyttötarkoituksen mukaan STUK asettaa tarvittaessa rakenne- ja hitsauslisäaineiden valmistusta, tarkastuksia ja käyttöä koskevia erityisvaatimuksia.

4.1 Rakenne- ja hitsauslisäaineiden valinta

Rakenne- ja hitsauslisäaineiden valinnassa tulee ottaa huomioon mm.

- laitteen tai rakenteen turvallisuusluokka
- osan merkitys laitekokonaisuudessa
- kuormitusolosuhteet
- käyttölämpötilan vaikutus lujuteen

- korroosio-olosuhteet
- rakenneaineen soveltuvuus valittuun valmistustekniikkaan.

Rakenne- ja hitsauslisäaineen valintaan vaikuttavat seikat voivat aiheuttaa laajemman aineenkoetuksen kuin asianomaisessa rakenneainestandardissa esitetään.

4.2 Neutronisäteilyn vaikutus rakenne- ja hitsauslisäaineiden mekaanisiin ominaisuuksiin

Ydinvoimalaitoksen käytön aikana merkittävän neutronisäteilyn alaiseksi joutuviin rakenteisiin saa käyttää vain sellaisia rakenne- ja hitsauslisäaineita, joiden ominaisuuksien muuttuminen neutronisäteilyn vaikutuksesta tunnetaan. Selvitys säteilynkestävyydestä ja käyttöolosuhteista tulee toimittaa STUK:lle rakennesuunnitelmaa koskevan hyväksymishakemuksen yhteydessä.

Rakennesuunnitelman yhteydessä tulee STUK:lle esittää hyväksyttäväksi ohjelma, jossa yksityiskohtaisesti esitetään, miten rakenne- ja hitsauslisäaineen mekaanisten ominaisuuksien muuttumista seurataan. Seurantaohjelman laajuus riippuu siitä, miten hyvin neutronisäteilyn vaikutus kyseisen rakenteen rakenneaineen, hitsiaineen ja muutosvyöhykkeen ominaisuuksiin tunnetaan.

Mikäli paineastia joudutaan lämpökäsittelmään säteilyhaurastumisen johdosta, tulee STUK:lle esittää hyväksyttäväksi periaatesuunnitelma, johon sisältyvät paineastian turvallisuusarvio sekä tutkimustuloksiin nojautuvat perustelut suoritettaville toimenpiteille. Lisäksi tulee toimittaa yksityiskohtainen lämpökäsittelyn suorittamisohjelma oleellisine parametreineen sekä laadunvalvontaohjelma, jolla varmistetaan lämpökäsittelyn onnistuminen. Lämpökäsittelyn paineastian uudelleenaurastumisen seurannasta tulee esittää hyväksyttäväksi vastaava seurantaohjelma kuin uudelle paineestialle.

5 Aineenkoetus ja rakenneaineiden merkitseminen

5.1 Aineenkoetuskokeet

Aineenkoetuksella tulee varmistaa, että rakenne- ja hitsauslisäaineet täyttävät kohdissa 2 ja 3 esitetyt vaatimukset.

5.2 Ainestodistukset

Rakennearineen ainestodistukseen on selvästi merkittävä standardin SFS-EN 10204 /1/ tai sitä vastaavan standardin mukainen todistuslaji. Rakennearineen ainestodistuksessa kulloinkin tarvittavat tiedot määritellään ainestodistus- ja rakennearinestandardissa. Tarvittaessa tietoja voidaan täsmentää rakennearineselvityksessä.

Turvallisuusluokkiin 1 tai 2 kuuluvien laitteiden pääosien rakenneaineiden ominaisuudet tulee vahvistaa standardin SFS-EN 10204 mukaisella vastaanottotodistuksella 3.1.A tai 3.1.C. Muiden osien rakenneaineista voidaan käyttää vastaanottotodistusta 3.1.B. Turvallisuusluokassa 3 ja luokassa EYT rakenteen pääosien rakenneaineilta edellytetään vastaanottotodistus 3.1.B. Muiden painetta kantavien osien rakenneaineista voidaan käyttää koetustodistusta 2.2. Paineastian tukirakenteiden pääosien ja painerunkoon hitsattavien osien ainestodistuksena tulee turvallisuusluokissa 1 ja 2 käyttää vastaanottotodistusta 3.1.B. Muiden oleellisten tukirakenteiden osien turvallisuusluokissa 1 ja 2 sekä turvallisuusluokan 3 ja luokan EYT tukirakenteiden pääosien ja painerunkoon hitsattavien osien ainestodistuksena tulee käyttää vähintään koetustodistusta 2.2.

Hitsauslisäaineista on turvallisuusluokassa 1 vahvistettava vastaanottotodistuksella 3.1.A tai 3.1.C niiden tärkeimpien osien pääsaumojen koetustulokset ja tiedot, joita materiaalispesifikaatio tai hyväksytyt paineastiastandardit, määräykset tai ohjeet vaativat. Kyseisen turvallisuusluokan hitsattujen pinnoitteiden ja

tukien päähitsien sekä turvallisuusluokkien 2 ja 3 paineastioiden ja putkistojen päähitsien tiedot on vahvistettava vastaanottotodistuksella 3.1.B. Muiden hitsien osalta voidaan käyttää laatuvaruutusta 2.1.

5.3 Näytteenotto

Näytteenotto on tehtävä kyseistä paineastiaterästyyppeä koskevien näytteenottostandardien mukaisesti tai muulla STUK:n hyväksymällä tavalla.

Jos paineastian tai sen osan valmistus sisältää työvaiheita, jotka vaikuttavat rakennearineen ominaisuuksiin, on näytteenotto ja aineenkoetus tehtävä siten, että ne edustavat lopullisessa tilassa olevaa rakennetta. Vaihtoehtoisesti rakenteen ominaisuuksien muuttuminen voi olla muutoin tunnettu ja kokeilla osoitettu.

Näytekappaleet tulee irrottaa vasta viimeisen lämpökäsittelyn jälkeen. Jos tarkastuserä joudutaan lämpökäsittämään uudelleen tai jos näytettä ei voi enää viimeisen lämpökäsittelyn jälkeen irrottaa, saa kokeet suorittaa aikaisemmin irrotetuilla näytekappaleilla. Tällöin ne on lämpökäsiteltävä yhdessä tarkastuserän kanssa. Jos näytekappaleet on kuitenkin välttämätöntä lämpökäsittää erikseen, niiden lämpökäsittelyn tulee vastata tarkastuserän lämpökäsittelyä.

Näytteenoton valvojan on ennen näytteen irrottamista merkittävä näytteeseen sekä rakennearineen leimakenttään näytekappaleen numero ja oma tunnuksensa.

5.4 Aineenkoetusoikeudet

Tarkastus- ja aineenkoetustehtäviä hoitavien testauslaitosten, asiantuntijoiden ja testaajien hyväksymismenettely, oikeudet ja pätevyysvaatimukset esitetään ohjeessa YVL 1.3.

Todistuslajien A ja C edellyttämät näytteenottoa ja testausta vastaanottavat organisaatiot tulee esittää STUK:lle hyväksyttäväksi viimeistään rakennesuunnitelman yhteydessä

tai erillisenä rakenne- ja hitsauslisäaineiden laadunvalvontaan liittyvänä asiakirjana.

Koetuksia vastaanottavien organisaatioiden tulee olla riippumattomia tuotteen valmistuksesta. STUK voi tarvittaessa vaatia tehtäväksi organisaation toimintaan kohdistuvan laadunvarmistustarkastuksen.

A-todistuksia voi pääsääntöisesti antaa vain toimittajamaan asianomainen viranomainen tai sen tätä tarkoitusta varten hyväksymä testausorganisaatio.

5.5 Aineiden merkintä ja tunnistettavuus

Rakenneaineet on voitava tunnistaa ja jäljittää niiden eräkohtaisesta sulatuksesta aina valmiiseen rakenteeseen asti. Hitsauslisäaineita on käsiteltävä siten, että ne voidaan tunnistaa käsittelyn kaikissa vaiheissa.

Rakenneaineisiin on pysyvästi merkittävä hyväksymisen yhteydessä valmistajatehtaalla valmistajan ja vastaanottajan merkki, sulatus- ja eränumero sekä rakenneainelaatu, mikäli käytettävä standardi ei vaadi laajempaa merkintää. Merkinnät voidaan korvata yksikäsitteisellä koodimerkinnällä, mikäli kaikki mainitut tiedot voidaan siitä luotettavasti jäljittää. Samojen merkintöjen tulee olla myös rakenneaineen aineodistuksessa. Turvallisuusluokassa 3 ja luokassa EYT voidaan putkiainesten merkintä tehdä standardin mukaisin värimerkinnöin. Merkinnän perusteella tulee kuitenkin aina voida tunnistaa asianomainen aineodistus. Turvallisuus-

luokassa 3 ja luokassa EYT standardiosien, kuten laippojen, ruuvien ja muttereiden merkitsemiseen tulee käyttää sellaisia merkintöjä, joiden perusteella käytetty aines voidaan tunnistaa ja joista valmistaja voi tarvittaessa antaa aineodistuksen.

Jos aines paloitellaan valmistuksen yhteydessä tai merkinnät häviävät jonkin käsittelyn vuoksi, on merkinnän siirtämiseen oikeutetun henkilön tehtävä ennen paloittelemista tai muuta käsittelyä osiin uudet pysyvät merkinnät siten, että osien alkuperä voidaan rakennetarkastuksen yhteydessä varmasti todeta. Merkinnän siirtäjän tulee vahvistaa merkinnät omalla henkilökohtaisella tunnuksellaan.

5.6 Sopimattomat aineet

Rakenne- tai hitsauslisäainetta, joka paineastian valmistuksen aikana tai muutoin osoitetaan sopimattomaksi käyttötarkoitukseensa, ei saa käyttää. Sopimattomaksi osoittautunut aine on selvästi merkittävä ja siirrettävä välittömästi pois paineastian valmistusalueelta, jotta sen käyttö valmistukseen ei erehdyksessä olisi mahdollista.

Rakenneaineissa ei saa olla paineastian lujuutta vaarantavia kerrostumia, halkeamia tai muita virheitä. Aineissa olevia tai niihin paineastian valmistuksen yhteydessä syntyviä vähäisiä virheitä saa korjata vain asianomaisen rakenneainestandardin mukaisia tai muita hyväksytyjä menettelytapoja noudattaen. Sovellettavasta rakenneainestandardista poikkeavien korjausten dokumentointivaatimukset tulee määrittellä rakennesuunnitelmassa.

6 Viitteet

- 1 SFS-EN 10204 Metallivalmisteet. Aineostodistukset.
- 2 SFS-EN 288-3 Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metallisille materiaaleille. Osa 3: Terästen kaarihitsauksen menetelmäkokeet.
- 3 SFS-EN 10025 Kuumavalssatut seostamattomat rakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot.
- 4 SFS-EN 10028-1 Paineastiateräkset. Levytuotteet. Osa 1: Yleiset vaatimukset.
- 5 SFS-EN 10028-2 Paineastiateräkset. Levytuotteet. Osa 2: Kuumalujat seostamattomat ja seosteräkset.
- 6 SFS-EN 10028-3 Paineastiateräkset. Levytuotteet. Osa 3: Normalisoidut hitsattavat hienoraeteräkset.
- 7 SFS 2033 Paineastiain rakenneaineet. Yleisten rakenneterästen käyttö paineastiioihin. Levyt, tangot, muototeräkset ja takeet.
- 8 SFS 2224 Hitsaus. Hitsauspuikot seostamattomille teräksille ja hienoraeteräksille. Laatuvaatimukset.
- 9 SFS 2225 Hitsaus. Hitsauspuikot kuumalujille teräksille. Laatuvaatimukset.
- 10 SFS 3327 Hitsaus. Jauhekaarihitsauksen lisäaineet seostamattomille, niukkaseosteisille ja hienoraeteräksille. Laatuvaatimukset ja testaus.
- 11 SFS 3328 Hitsaus. Metallikaasukaarihitsauksen lisäaineet ja suojakaasut seostamattomille, niukkaseosteisille ja hienoraeteräksille. Laatuvaatimukset ja testaus.
- 12 SFS 3656 Hitsaus. Hitsauspuikot ruostumattomille teräksille. Laatuvaatimukset.
- 13 SFS 3347 Paineastiain rakenneaineet. Teräsputket.
- 14 SFS 5220 Paineastiain rakenneaineet. Ruostumattomat teräkset.

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 Ydinvoimalaitoksia koskeva raportointi Säteilyturvakeskukselle, 11.1.1995

YVL 1.6 Ydinvoimalaitosten ohjaajien hyväksyminen, 3.3.1989

YVL 1.7 Ydinvoimalaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeät tehtävät, henkilökunnan pätevyys ja koulutus, 28.12.1992

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

YVL 1.9 Ydinvoimalaitosten käytön laadunvarmistus, 13.11.1991

YVL 1.11 Ydinvoimalaitosten käyttökokemusten hyödyntäminen, 22.12.1994

YVL 1.13 Ydinvoimalaitosten seisokit, 9.1.1995

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 paineen-säätö häiriötilanteissa, 19.9.1984

YVL 2.5 Ydinvoimalaitosten koekäyttö, 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. Käyttöönottotarkastus, 12.12.1991

YVL 3.8 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Määräaikaistarkastukset, 3.12.1993

YVL 3.9 Ydinvoimalaitosten paineastiat. Rakennaineet ja hitsauslisäaineet, 6.4.1995

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, 6.4.1995

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

YVL 5.6 Ydinvoimalaitosten ilmastointijärjestelmät ja -laitteet, 23.11.1993

YVL 5.7 Ydinlaitosten pumppujen valvonta, 23.11.1993

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, 15.9.1993

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, 23.11.1993

YVL 6.8 Ydinpolttoaineen varastointi ja käsittely, 13.11.1991

YVL 6.9 Ydinmateriaalien kirjanpito- ja valvontajärjestelmä, 23.11.1993

YVL 6.10 Ydinmateriaaleja koskeva raportointi, 23.11.1993

YVL 6.11 Ydinvoimalaitosten turvajärjestelyt, 13.7.1992

YVL 6.21 Ydinpolttoaineen kuljetusten turvajärjestelyt, 15.2.1988

Säteilysuojelu

YVL 7.1 Ydinvoimalaitoksen ympäristön säteilyaltistuksen ja radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen, 14.12.1992

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 mittaus, 13.7.1992

YVL 7.7 Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilytarkkailu, 21.5.1982

YVL 7.8 Ydinvoimalaitosten ympäristön säteilyturvallisuusvalvonnan raportointi säteilyturvallisuuslaitokselle, 21.5.1982

YVL 7.9 Ydinvoimalaitosten työntekijöiden säteilysuojelu, 14.12.1992

YVL 7.10 Ydinvoimalaitoksen työntekijöiden säteilyaltistuksen valvonta 29.8.1994

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



