

## YDINVOIMALAITOSTEN JÄRJESTELMIEN ENNAKKOTARKASTUS

1

## YLEISTÄ

Säteilyturvallisuuslaitos (STL) hyväksyy ydinvoimalaitosten turvallisuuteen vaikuttavien järjestelmien yleissuunnitelmat järjestelmien ennakkotarkastuksen perusteella. Tämä on näihin järjestelmiin kuuluvien rakenteiden ja osien ennakkotarkastuksen edellytys. Erikseen sovittavissa poikkeustapauksissa STL voi suorittaa yksittäisen rakenteen tai osan ennakkotarkastuksen, vaikka koko järjestelmän, esim. ydinteknisen lämmönkehitysjärjestelmän ennakkotarkastusaineistoa ei ole hyväksytty.

Alustava turvallisuusseloste yhdessä järjestelmäkohtaisten ennakkotarkastusselvitysten kanssa muodostaa aineiston, jonka edellytetään sisältyvän lopulliseen turvallisuusselosteeseen. Järjestelmän ennakkotarkastusta haettaessa järjestelmäkohtaisia selvityksiä ei tarvitse erikseen toimittaa STL:lle niiltä osin, kuin ne tämän ohjeen tarkoittamassa laajuudessa on esitetty alustavassa turvallisuusselosteessa tai muissa asiakirjoissa.

2

## SOVELTAMISALUE

Tämä ohje koskee niitä ydinvoimalaitosten järjestelmiä, jotka on määritelty ennakkotarkastettaviksi STL:n hyväksymässä luokitusasiakirjassa.

3

## ASIAKIRJAT

Ennakkotarkastusta varten on luvanhakijan toimitettava STL:lle kolmena kappaleena asianomaista järjestelmää koskeva asiakirja-aineisto. Asiakirjassa tulee olla ohjeen YVL 1.1 mukainen etulehti. Yksittäisen järjestelmän osajärjestelmiä voidaan tarvittaessa ottaa erikseen käsiteltäviksi, jos osajärjestelmää koskevaan asiakirjaan sisältyy riittävät selvitykset kokonaisuudesta, johon osajärjestelmä kuuluu.

Asiakirja sisältää seuraavat selvitykset, joiden ryhmittely voi poiketa alla esitetystä ja joiden laajuus riippuu turvallisuusluokasta.

3.1

## Järjestelmän määrittely

Järjestelmän määrittely sisältää selostuksen järjestelmän tarkoituksesta ja yksinkertaistetun toimintakaavion, josta käy ilmi järjestelmän rajat, jakautuminen alajärjestelmiin ja yhteys muihin järjestelmiin. Pääosat nimetään.



## 3.2

## Järjestelmän suunnitteluperusteet

Suunnitteluperusteita ovat

- järjestelmän suoritusvaatimukset käyttö- ja onnettomuustilanteissa ja vaatimuksista johtuvat lähtöarvot eli suunnitteluparametrit (esim. mekaaniset rasitukset, lämpötila, paine, säteilytaso jne).
- järjestelmän toimintaolosuhteet ja näistä johtuvat suunnitteluvaatimukset.
- osien toiminta-arvo- ja rakennemateriaali-vaatimukset.
- kriteerit, standardit, koodit yms.

## 3.3

## Järjestelmän kuvaus

Järjestelmän kuvauksessa keskitytään turvallisuuden kannalta olennaisiin asioihin. Aineiston on oltava niin laaja, että se sisältää järjestelmän analysointiin tarvittavat perustiedot. Aineiston laajuus riippuu myös siitä, onko kyse kokonaan uudesta sovellutuksesta vai vakiintuneesta ratkaisusta. Järjestelmän kuvaus sisältää

- järjestelmän toimintakaaviot, joista käy ilmi järjestelmän rajat ja yhteydet toisiin järjestelmiin ja kuvaukset eri käyttötilanteista prosessiparametreineen.
- selostuksen järjestelmän toiminnasta eri käyttötilanteissa prosessiparametreineen.
- instrumentointiselvityksen, jossa on oltava kuvaus järjestelmään liittyvistä säätö- ja suojausjärjestelmistä. Instrumentointi voidaan esittää järjestelmän luonteesta riippuen myös toimintakaavion yhteydessä, mutta tarvittaessa on esitettävä erikseen.
- sijoituspiirustukset ja sijoitusselvitykset, joista käy ilmi järjestelmän rakenne, kokoonpano ja sijoitus (eri tiloihin) sekä miten sijoituksessa on otettu huomioon järjestelmien, rakenteiden ja osien asettamat erityisvaatimukset kuten paineastioiden edellyttämät sijoitusvaatimukset, säteilyvalvonta- ja ilmastointivyöhyke, vuotojen keruu ja huollettavuus.



- luettelon turvallisuudelle tärkeistä pääosista suunnittelutietoineen.
- selvitykset siitä, miten ulkopuoliset onnettomuudet ja haittavaikutukset on otettu huomioon (missiilit, tulvat, tulipalot jne).

### 3.4

#### Järjestelmän analysointi

Järjestelmän analysoinnissa on osoitettava, että järjestelmä toimii turvallisuusnäkökohdat huomioon ottaen suunnitteluperusteiden mukaisesti. Järjestelmän analysointi sisältää toiminta-analyysin sekä tärkeimpien järjestelmien osalta vika-analyysin, luotettavuusanalyysin ja mahdollisesti myös lujuusanalyysin ja selvityksen materiaalien soveltuvuudesta kyseiseen tarkoitukseen.

Toiminta-analyysi osoittaa, että

- järjestelmä toimii tarkoituksensa mukaisesti.
- järjestelmä ja sen osat on suunniteltu riittävin turvallisuusmarginaalein.

Vika-analyysi sisältää

- selvityksen mahdollisten eriasteisten vikojen todennäköisyyksistä sekä vaikutuksista järjestelmän ja laitoksen turvallisuuteen (onnettomuusanalyysi).
- mahdollisten vikojen identifioinnin (järjestelmäviat, käyttövirheet, ulkoiset häiriöt).

Luotettavuusanalyysi osoittaa, että varmennus- ja fail safe -vaatimus on täytetty. Selvennyksiin voi kuulua esim. viittaus käyttökokemuksiin.

Lujuusanalyysi tai lujuuslaskut esitetään koko järjestelmää koskevana. Lujuusanalyysissä esitetään eri kuormitusten aiheuttamat jännitystilat rakenteen eri kohdissa ja näiden perusteella tehtävät johtopäätökset. Lujuusanalyysiin voi kuulua esim. värähtelyanalyysi. Tietyistä osista esim. paineastioista lujuusselvitykset toimitetaan erikseen.

### 3.5

#### Järjestelmän laadunvarmistus

Laadunvarmistusasiakirjoissa selvitetään toimenpiteet, joiden tarkoitus on varmistaa, että järjestelmä, sen rakenteet ja osat suunnitellaan, rakennetaan, asennetaan ja koekäytetään ennalta määriteltujen vaatimusten

mukaisesti. Osan yksityiskohtaiset laadunvarmistus-  
selvitykset toimitetaan osan ennakkotarkastuksen yh-  
teydessä, jos tätä osalta edellytetään. Laadunvar-  
mistusasiakirjoissa esitetään

- organisaatioselvitys, josta käy ilmi järjes-  
telmän suunnittelusta, valmistuksesta, asen-  
nuksesta ja koekäytöstä vastuussa olevat osa-  
puolet. Vastuualueet määritellään, laadun-  
varmistuksen toteuttaminen selvitetään ja  
eri vaiheissa mahdollisesti käytettävät  
asiantuntijat nimetään.
- mahdollisuudet suorittaa asennuksen jälkeiset  
ja käytönaikaiset tarkastukset ja koestukset.
- aikatauluselvitykset suunnittelun, valmistuk-  
sen, asennuksen ja koekäytön edellyttämässä  
laajuudessa.