

OHJE YVL B.7

VARAUTUMINEN SISÄISIIN JA ULKOISIIN UHKIIN YDINLAITOKSESSA

1	Johdanto	4
2	Soveltamisala	8
3	Ydinlaitoksen tila- ja sijoitussuunnittelu (layoutsuunnittelu)	11
3.1	Voimalaitosalueen sijoitussuunnittelu	11
3.2	Varautuminen ydinlaitoksen sisäisiin uhkiin	12
3.3	Turvallisuuslohkojen erottelua ja suojausta koskevat vaatimukset	15
3.4	Turvallisuuslohkojen rajapintojen läpivientejä ja aukkoja koskevat vaatimukset	16
3.5	Vaatimusten toteutumisen osoittaminen ja STUKille toimitettavat aineistot	18
3.5.1	Periaatepäätöshakemus	18
3.5.2	Rakentamislupahakemus ja rakentamisvaihe	18
3.5.3	Käyttölupahakemus ja käyttö	19
4	Maanjäristykset	21
4.1	Suunnittelumaanjäristys	21
4.2	Rakenteiden ja laitteiden seisminen suunnittelu	23
4.2.1	Yleistä	23
4.2.2	Kuormitukset	24
4.2.3	Mitoitusperiaatteet	27
4.3	Maanjäristyskestävyyden osoittaminen	28
4.3.1	Yleistä	28
4.3.2	Analyysit	28
4.3.3	Kokeet ja niiden yhdistäminen analyysien kanssa	29
4.3.4	Kokemusperäiset arviot	29
4.3.5	Sähkö- ja automaatiolaitteet	29
4.3.6	Laittekokonaisuudet	29
4.3.7	Ydinvoimalaitoksen turvallinen alasajo	30
4.3.8	PRA:n käyttö maanjäristyskestävyysuunnittelun tukena	30
4.4	Maanjäristyskestävyyden valvonta rakentamisen ja käytön aikana	31
4.5	Vaatimusten toteutumisen osoittaminen ja STUKille toimitettavat aineistot	32
5	Muut ydinlaitoksen ulkoiset uhat	34

5.1	Ulkoisiin uhkiin varautumista koskevat yleiset vaatimukset	34
5.2	Hasardikäyrä	36
5.3	Sääilmiöt	36
5.4	Meriveden korkea ja matala pinta sekä ulkoiset tulvat	37
5.5	Jää ja suppo	38
5.6	Muut meriveden ja raakaveden saantia uhkaavat tapahtumat	38
5.7	Ulkoiset tulipalot ja räjähdykset	39
5.8	Sähkömagneettiset häiriöt	39
5.9	Eläinten ja kasvuston aiheuttamat uhat	39
5.10	Vaatimusten toteutumisen osoittaminen ja STUKille toimitettavat aineistot	40
5.10.1	Periaatepäätöshakemus	40
5.10.2	Rakentamislupahakemus, rakentamisvaihe ja laitosmuutokset	40
5.10.3	Käyttölupahakemus ja laitosten käyttöönotto	41
6	Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt	43
7	POISTETTU. Liite A Esimerkki hyväksytystä spektrimuodosta	45
8	Viitteet	46

Valtuutusperusteet

Ydinenergialain (990/1987) 7 r §:n mukaan Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on asettaa ydinenergialain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset.

Soveltamissäännöt

YVL-ohjeen julkaiseminen ei sinänsä muuta Säteilyturvakeskuksen ennen ohjeen julkaisemista tekemiä päätöksiä. Vasta kuultuaan asianosaisia Säteilyturvakeskus antaa erillisen päätöksen siitä, miten uutta tai uusittua YVL-ohjetta sovelletaan käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin ja luvanhaltijoiden toimintoihin. Uusiin ydinlaitoksiin ohjeita sovelletaan sellaisenaan.

Kun Säteilyturvakeskus harkitsee YVL-ohjeissa esitettyjen, uusien turvallisuusvaatimusten soveltamista käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin, se ottaa huomioon ydinenergialain (990/1987) 7 a §:ssä säädetyt periaatteet: Ydinenergian käytön turvallisuus on pidettävä niin korkealla tasolla kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Turvallisuuden edelleen kehittämiseksi on toteutettava toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehittyminen huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina.

Ydinenergialain 7 r §:n kolmannen momentin mukaan Säteilyturvakeskuksen turvallisuusvaatimukset velvoittavat luvanhaltijaa, kuitenkin niin, että luvanhaltijalla on oikeus esittää muunkinlainen kuin vaatimuksissa edellytetty menettelytapa tai ratkaisu. Jos luvanhaltija vakuuttavasti osoittaa, että esitetty menettelytapa tai ratkaisu toteuttaa tämän lain mukaisen turvallisuustason, Säteilyturvakeskus voi sen hyväksyä.

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa dd.mm.20yy alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyville ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL B.7 (15.11.2013).

STUK • SÄTEILYTURVAKESKUS
STRÅLSÄKERHETSCENTRALEN
RADIATION AND NUCLEAR SAFETY AUTHORITY

Osoite/Address • Laippatie 4, 00880 Helsinki

Postiosoite / Postal address • PL / P.O.Box 14, FI-00811 Helsinki, FINLAND

Puh./Tel. (09) 759 881, +358 9 759 881 • Fax (09) 759 88 500, +358 9 759 88 500 • www.stuk.fi

1 Johdanto

101. Tässä ohjeessa esitetään, miten sisäiset ja ulkoiset uhat on otettava huomioon ydinlaitoksen suunnittelussa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

102. Ydinvoimalaitosta koskevat yleiset vaatimukset varautumisesta ulkoisiin uhkiin esitetään ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annetun Säteilyturvakeskuksen määräyksen STUK Y/1/2018 14 §:ssä:

1. Ydinlaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon ulkoiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuutta. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet sekä kulkuyhteydet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että mahdollisiksi arvioitujen ulkoisten tapahtumien vaikutukset ydinlaitoksen turvallisuuteen ovat vähäisiä. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnitteluperusteena olevissa laitoksen ulkoisissa ympäristöolosuhteissa.

2. Ulkoisina tapahtumina on otettava huomioon harvinaiset sääolosuhteet, seismiset ilmiöt, laitoksen ympäristössä tapahtuvien onnettomuuksien vaikutukset ja muut ympäristöstä tai ihmisen toiminnasta johtuvat tekijät. Suunnittelussa on otettava huomioon myös lainvastaiset ja muut ydinturvallisuutta vaarantavat luvattomat toimet sekä suuren liikennelentokoneen törmäys. [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, VNa > STUKin määräys, on esitetty > esitetään]

103. Ydinjätelaitosta koskevat yleiset vaatimukset varautumisesta ulkoisiin uhkiin esitetään ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta annetun STUKin määräyksen STUK Y/4/2018 17 §:ssä:

1. Ydinlaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon ulkoiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuutta. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet ja kulkuyhteydet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että mahdollisiksi arvioitujen ulkoisten tapahtumien vaikutukset laitoksen turvallisuuteen ovat vähäisiä. Turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnitteluperusteena olevissa laitoksen ulkoisissa ympäristöolosuhteissa.

2. Ulkoisina tapahtumina on otettava huomioon harvinaiset sääolosuhteet, seismiset ilmiöt, laitoksen ympäristössä tapahtuvien onnettomuuksien vaikutukset ja muut ympäristöstä tai ihmisen toiminnasta johtuvat tekijät. Suunnittelussa on otettava huomioon myös lainvastaiset ja muut ydinturvallisuutta vaarantavat luvattomat toimet sekä lentokoneen törmäys. [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, VNa > STUKin määräys, on esitetty > esitetään]

104. Ydinvoimalaitosta koskevat yleiset vaatimukset varautumisesta sisäisiin uhkiin esitetään ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta annetun STUKin määräyksen STUK Y/1/2018 15 §:ssä:

1. Ydinlaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon sisäiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuutta. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että sisäisten tapahtumien todennäköisyydet ovat pieniä ja vaikutukset ydinlaitoksen turvallisuuteen vähäisiä. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnitteluperusteena olevissa huonetilojen sisäisissä ympäristöolosuhteissa.

2. Sisäisinä tapahtumina on otettava huomioon tulipalot, tulvat, räjähdykset, sähkömagneettinen säteily, putkikatkot, säiliöiden rikkoutumiset, raskaiden esineiden putoamiset, räjähdysten ja laitteiden rikkoutumisten seurauksena syntyvät heitteet ja muut mahdolliset sisäiset tapahtumat. Suunnittelussa on otettava huomioon myös lainvastaiset ja muut ydinturvallisuutta vaarantavat luvattomat toimet.

[Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, VNa > STUKin määräys]

105. Ydinjätelaitosta koskevat yleiset vaatimukset varautumisesta sisäisiin uhkiin esitetään ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta annetun STUKin määräyksen STUK Y/4/2018 18 §:ssä:

1. Ydinlaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon sisäiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuutta. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että sisäisten tapahtumien todennäköisyydet ovat pieniä ja vaikutukset laitoksen turvallisuuteen vähäisiä. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnitteluperusteena olevissa sisäisissä ympäristöolosuhteissa.

2. Sisäisinä tapahtumina on otettava huomioon tulipalot, tulvat, räjähdykset, sähkömagneettinen säteily, raskaiden esineiden putoamiset, erilaiset kalliosortumat ja muut mahdolliset sisäiset tapahtumat. Suunnittelussa on otettava huomioon myös lainvastaiset ja muut ydinturvallisuutta vaarantavat luvattomat toimet.

[Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, VNa > STUKin määräys, poistettu virheellinen maininta ulkoisista tapahtumista.]

106. Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä annetun STUKin määräyksen STUK Y/2/2018 3 §:n mukaan:

1. Valmiusjärjestelyt on suunniteltava siten, että valmiustilanteet saadaan tehokkaasti hallintaan, voimalaitosalueella olevien ihmisten turvallisuudesta huolehditaan ja toimenpiteet varautumisalueen väestön säteilyaltistuksen ehkäisemiseksi tai rajoittamiseksi käynnistetään nopeasti.

2. Suunnittelussa on otettava huomioon kaikkien voimalaitosalueella olevien ydinlaitosten ydinturvallisuuden samanaikainen vaarantuminen ja sen mahdollisiksi arvioidut seuraukset, erityisesti säteilytilanne laitospaikalla ja sen ympäristössä ja pääsymahdollisuudet alueelle.

3. Suunnittelussa on otettava huomioon, että valmiustilanne voi olla pitkäkestoinen.

4. Suunnittelun on perustuttava analyysihin, joilla selvitetään mahdolliseen päästöön johtavien vakavien onnettomuuksien ajallista etenemistä. Tällöin on otettava huomioon laitoksen tilaa, tapahtumien ajallista kehittymistä, säteilytilannetta laitoksella, päästöjä, päästöreittejä ja säätilannetta koskevat vaihtelut.

5. Suunnittelussa on otettava huomioon turvallisuutta heikentävät tapahtumat, niiden hallittavuus ja seurausten vakavuus sekä lainvastaiseen toimintaan liittyvät uhkatilanteet ja niiden mahdollisiksi arvioidut seuraukset. [Muutos säädösviittaukseen, VNa > STUKin määräys]

107. Sisäisiä ja ulkoisia uhkia torjutaan ydinlaitoksen tila- ja sijoitussuunnittelulla, moninkertaisuus-, erottelu- ja erilaisuusperiaatteiden soveltamisella, laitteiden ja rakenteiden lujusteknisellä mitoituksella, laitteiden olosuhdekelpoisuudella sekä ohjeistetuilla menettelyillä sisäisten ja ulkoisten uhkien varalta. Ydinlaitoksen tila- ja sijoitussuunnittelulla (eli layout-suunnittelulla) on tärkeä asema varautumisessa sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu ohjeistettuja menettelyjä koskeva vaatimuksen muotoon kirjoitettu kohta kuvaukseksi.]

108. Sisäisten ja ulkoisten uhkien varalta toteutettaviin ratkaisuihin soveltuvat seuraavat yleiset periaatteet [21]:

- suunnittelu tehdään konservatiivisesti riittävien turvallisuusmarginaalien takaamiseksi
- suojautuminen toteutetaan mahdollisuuksien mukaan niin, että se ei edellytä käyttöhenkilökunnan toimenpiteitä
- varmistetaan, että odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja oletettujen onnettomuuksien hallinta on mahdollista suunnitteluperusteena olevien sisäisten ja ulkoisten tapahtumien aikana ja niiden jälkeen
- varautumisessa otetaan huomioon ulkoisten tapahtumien ennustettavuus ja käytettävissä oleva varoitus aika
- huolehditaan mahdollisuuksista ja menettelyistä laitoksen tilan valvomiseksi sisäisten ja ulkoisten tapahtumien aikana ja niiden jälkeen
- otetaan huomioon ulkoisten tapahtumien mahdollinen samanaikainen vaikutus rinnakkaisiin ja diverseihin (osa)järjestelmiin, useisiin järjestelmiin, rakenteisiin ja laitteisiin, useisiin samalla laitospaikalla sijaitseviin ydinvoimalaitoslaitosyksiköihin ja muihin ydinlaitoksiin, alueelliseen infrastruktuuriin, materiaalien toimituksiin laitospaikan ulkopuolelta sekä vastatoimien toteuttamiseen
- varmistetaan henkilöstön ja muiden resurssien riittävyys ottaen huomioon usean samalla

laitospaikalla sijaitsevan ydinvoimalaitosyksikön ja muiden ydinlaitosten yhteiset laitteet ja yhteinen henkilöstö

- huolehditaan siitä, että suojautuminen sisäisiltä ja ulkoisilta uhkilta ei vaikuta haitallisesti muista syistä johtuvien alkutapahtumien hallintaan.

[Uusi nimike, WENRA RL T5.3, mutta laajennettu koskemaan myös sisäisiä uhkia.]

2 Soveltamisala

201. Tätä ohjetta sovelletaan sisäisiin ja ulkoihin uhkiin varautumiseen ydinlaitoksen elinkaaren eri vaiheissa. Eräät ohjeessa erikseen mainitut vaatimukset on rajattu koskemaan vain ydinvoimalaitosta. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

202. Tätä ohjetta sovelletaan ydinenergialain mukaisen valtioneuvoston periaatepäätöksen hakijaan ja haltijaan, ydinlaitoksen rakentamisluvan hakijaan ja haltijaan sekä ydinlaitoksen käyttöluvan hakijaan ja haltijaan. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

203. Ydinlaitoksen rakentamisen aikana ennen, kuin laitokselle on tuotu ydinpolttoainetta tai ydinjätettä, tätä ohjetta on sovellettava siinä laajuudessa, kuin on tarpeen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden eheyden ja toimintakyvyn varmistamiseksi laitoksen käytön aikana. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

204. Tätä ohjetta sovelletaan käytöstäpoistovaiheessa olevaan ydinlaitokseen siinä laajuudessa, kuin ydinlaitoksen sisältämien radioaktiivisten aineiden määrä ja vapautumisen vaara huomioon ottaen on perusteltua. **[Selkeytys ja pieni muutos, Poistetaan sanat "erillisen päätöksen mukaan" tarpeetomina.]**

205. Tätä ohjetta ei sovelleta ydinjätteiden maanalaiseen loppusijoitustilaan eikä tutkimusreaktoriin. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

206. Tässä ohjeessa käsitellään luonnonilmiöiden aiheuttamia uhkia ja ihmisen toimintaan liittyviä ulkoisia uhkia, muun muassa räjähdyksiä ja kemikaalipäästöjä, joiden tarkoituksena ei ole ydinlaitoksen tahallinen vahingoittaminen. Lainvastaiseen toimintaan varautumista koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.11. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

207. Tässä ohjeessa käsitellään uhkia, joita voi esiintyä Suomen nykyisillä tai suunnitelluilla ydinlaitoksen sijaintipaikoilla tai niiden kanssa samankaltaisilla sijaintipaikoilla laitoksen elinkaaren aikana. Säteilyturvakeskus esittää tarvittaessa mahdollisesti tarvittavat lisävaatimukset oleellisesti nykyisistä sijoituspaikoista poikkeavalle paikalle. **[Selkeytys ja pieni muutos, Sana "asettaa" muutettu ohjeistossa yleisemmin käytetyksi sanaksi "esittää".]**

208. Ydinlaitoksen tila- ja sijoitussuunnittelua sekä sisäisiin ja ulkoihin uhkiin varautumista koskevia vaatimuksia esitetään myös seuraavissa ohjeissa:

- YVL A.1 "Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta", asiakirjojen toimittaminen STUKille
- YVL A.2 "Ydinlaitoksen sijaintipaikka", mm. ulkoisia olosuhteita koskevat selvitykset
- YVL A.7 "Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta",

- mm. seisminen PRA ja fragiliteetit sekä muiden ulkoisten tapahtumien PRA
- YVL A.11 "Ydinlaitoksen turvajärjestelyt", mm. turvajärjestelyvyöhykkeiden käyttö turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien ja laitteiden sijoitteluun ja suojaamiseen
 - YVL B.1 "Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu", mm. yleiset erotteluvaatimukset, varautuminen sähkömagneettisiin häiriöihin, ilmastointijärjestelmien suunnitteluvaatimukset, STUKille toimitettavat suunnitteluasiakirjat ja niiden ylläpito
 - YVL B.2 "Ydinlaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu", mm. maanjäristysluokitus
 - YVL B.8 "Ydinlaitoksen palontorjunta"
 - YVL C.1 "Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus", säteilysuojelun huomioon ottaminen tila- ja sijoitussuunnittelussa
 - YVL C.5 "Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt", ulkoisten tapahtumien huomioon ottaminen valmiusjärjestelyjen suunnittelussa.

[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viittaus ohjeisiin YVL A.1 ja YVL B.2 ja ohjeen YVL B.1 kohdalle lisätty STUKille toimitettavat suunnitteluasiakirjat.]

209. Yksityiskohtaisia tila- ja sijoitussuunnitteluun sekä sisäisiin ja ulkoihin uhkiin varautumiseen liittyviä vaatimuksia esitetään myös muissa YVL-ohjeissa. Viittaukset tärkeimpiin muihin YVL-ohjeisiin ovat jäljempänä lukukohtaisesti. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

210. Ydinlaitoksen rakentamista ja suunnittelua koskevat myös Suomessa voimassa olevat rakentamiseen ja pelastustoimeen liittyvät lait, asetukset ja määräykset. Erityisesti ympäristöministeriön asetuksessa rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017) esitetään tila- ja sijoitussuunnitteluun vaikuttavia vaatimuksia [13]. Ydinlaitoksen palontorjuntaa koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL B.8. **[Selkeytys ja pieni muutos, Viittauksen sanamuotoa on muutettu niin, että se muodollisesti viittaus eikä vaatimus, RakMK:n sijasta viitataan YM asetukseen, joka sisältyy RakMK:aan.]**

211. Tässä ohjeessa esitetyt vaatimukset koskevat ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä, rakenteita ja laitteita, ellei vaatimuksessa ole erikseen esitetty sen soveltamislaajuutta. Turvallisuuden kannalta tärkeällä järjestelmällä, rakenteella ja laitteella tarkoitetaan turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluvia järjestelmiä, rakenteita ja laitteita sekä luokkaan EYT/STUK kuuluvia järjestelmiä. Lisäksi maanjäristyysuunnittelua koskevan luvun 4 vaatimuksia sovelletaan maanjäristysluokan S2A laitteisiin ja rakenteisiin siinä laajuudessa, kuin on tarpeen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien suojaamiseksi. Ohjeen vaatimuksia ei kuitenkaan sovelleta järjestelmiin, jotka on sijoitettu luokkaan EYT/STUK yksinomaan sillä

perusteella, että järjestelmällä valvotaan laitoksella, työvälineissä, työntekijöissä, päästöissä tai ympäristössä (esim. ympäristön säteilyvalvontaverkko) esiintyvää säteilyä, pintakontaminaatiota tai radioaktiivisuutta tai sillä tuotetaan valmiustilanteessa väestön säteilyturvallisuuden kannalta tärkeitä tietoja (säähavaintojärjestelmä). [Selkeytys ja pieni muutos, Teksti yhdenmukaistettu turvallisuuden kannalta tärkeän järjestelmän, rakenteen ja laitteen päivitetyn yleisen määritelmän kanssa ja ohjeessa YVL B.2 esitetyn EYT/STUK-luokan kuvauksen kanssa. Soveltamisalaan lisätty maanjäristysluokan S2A laitteet ja rakenteen maanjäristysuunnittelun osalta.]

3 Ydinlaitoksen tila- ja sijoitussuunnittelu (layoutsuunnittelu)

3.1 Voimalaitosalueen sijoitussuunnittelu

301. Voimalaitosalueen sijoitussuunnittelu on toteutettava laitoksen ydin- ja säteilyturvallisuuden, valmius- ja pelastusjärjestelyjen sekä turvajärjestelyjen kannalta tarkoituksenmukaisesti. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

302. Voimalaitosalueen sijoitussuunnittelussa on otettava huomioon usean laitoksen samanaikaisen onnettomuuden mahdollisuus. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

303. Voimalaitosalueen liikenne- ja kulkujärjestelyjen suunnittelussa on otettava huomioon harvinaiset sääolosuhteet, tulvat ja muut harvinaiset ulkoiset olosuhteet sekä onnettomuuden aikaiset säteilyolosuhteet. Voimalaitosalueen sijoitussuunnittelussa on otettava huomioon rakennusten ja rakennelmien luoksepäästävyys palo- ja onnettomuustilanteissa sekä harvinaisissa ulkoisissa olosuhteissa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

304. Voimalaitosalueen liikenne- ja kulkujärjestelyt, huomioiden vaarallisten aineiden kuljetukset, on suunniteltava siten, ettei kuljetusonnettomuus vaaranna laitoksen turvallisuutta eikä valmiusjärjestelyjä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

305. Räjähdyksvaarallisia aineita sisältävät rakennukset ja tilat on sijoitettava niin, että mahdollinen räjähdys ei vaaranna turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä, rakenteita tai laitteita. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

306. Voimalaitosalueen sijoitussuunnittelu on toteutettava siten, että tulipalojen, tulvien ja muiden uhkien vaikutusten leviämisen mahdollisuus rakennuksesta toiseen on pieni. **[Selkeytys ja pieni muutos, Sanonta "estetään" muutettu "mahdollisuuden oltava pieni". Täydellinen estäminen on katsottu muodollisesti turhan tiukaksi vaatimukseksi. Käytetään sanaa "pieni", koska "erittäin pieni" tarkoittaa yleensä käytännössä poissuljettua.]**

307. Voimalaitosalueen sijoitussuunnittelu on toteutettava siten, että turbiinin, generaattorin tai muiden suurten pyörivien koneiden vaurioituessa syntyvien heitteiden aiheuttama vaara turvallisuuden kannalta tärkeille järjestelmille, rakenteille ja laitteille on erittäin pieni. Vaaran arvioinnissa on otettava huomioon kaikki samalla voimalaitosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat laitokset. **[Selkeytys ja pieni muutos, Yhdenmukaistettu sanamuoto: ei aiheuta vaaraa > aiheuttama vaara on erittäin pieni]**

308. Meriveden otto- ja poistoaukkojen sijoittelu on suunniteltava niin, että ulkoisista syistä johtuva vaihtoehtoisten vedenottojen samanaikaisen menetyksen mahdollisuus on

pieni. [Selkeytys ja pieni muutos, Vanha sanamuoto "toisiaan varmentavat järjestelmät" on epäselvä, ks. myös käänös "redundant", "mahdollisimman vähäinen" korvattu sanalla "pieni", joka sopii paremmin tähän vaatimukseen.]

309. Ulkoisten sähköverkko-yhteyksien suunnittelussa on otettava huomioon eri verkko-yhteyksiä samanaikaisesti uhkaavat ilmiöt. [Selkeytys ja pieni muutos, Sanonta "toisiaan varmentavia järjestelmiä" on epäselvä, korvataan ilmaisulla "eri verkko-yhteyksiä", täsmennettävä perustelumuiustiossa.]

310. Jos samalle voimalaitosalueelle tai sen välittömään läheisyyteen on tarkoitus sijoittaa useita ydinvoimalaitosyksiköitä tai muita ydinlaitoksia, voimalaitosalueen sijoitussuunnittelussa on otettava huomioon rakennustöiden ja kuljetusten mahdolliset vaikutukset toiminnassa oleviin ydinlaitoksiin. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

3.2 Varautuminen ydinlaitoksen sisäisiin uhkiin

311. Ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava laitoksen sisäisiin uhkiin. Sisäisiin uhkiin voidaan varautua muun muassa tila- ja sijoitussuunnittelun avulla. Suunnittelussa huomioon otettavat sisäiset uhat on selvitettävä laitospohjaisesti. Sisäisinä uhkina on tarkasteltava ainakin seuraavia ilmiöitä:

- tulipalot sekä niiden seurauksena muodostuvan savun ja vaarallisten kaasujen leviäminen ja räjähdykset
- laitoksella käsiteltävien aineiden räjähdykset ja kemialliset reaktiot
- vaarallisten kaasujen ja nesteiden vapautuminen
- valokaaret
- sähkömagneettiset häiriöt, joiden aiheuttajina voivat olla laitteet, mukaanlukien GSM ja vialliset laitteet, kaapeloinnit, koteloinnit ja maadoitukset
- nesteitä tai kaasuja sisältävien laitteiden, putkistojen ja säiliöiden rikkoutumisen seurausvaikutukset (missiilit, suihkuvoimat, putkihuitaisut, paineaallot)
- pyörivien koneiden ja muiden laitteiden rikkoutumisesta aiheutuvat heitteet (missiilit)
- raskaiden taakkojen putoaminen
- tulvat
- palovesi- ja sammutusjärjestelmän aiheeton toiminta
- huonetilojen jäähtymisen, lämmityksen ja ilmanvaihdon menetys ja aiheeton toiminta.

[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty luettelo sähkömagneettisten häiriöiden aiheuttajista.]

312. Huonetilat, joissa poikkeuksellisen korkea tai matala lämpötila voi vaarantaa niissä

sijaitsevien turvallisuuden kannalta tärkeiden laitteiden toimintakyvyn, on varustettava lämpötilan valvonnalla, josta on johdettava hälytykset päävalvomoon. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

313. Laitteiden sijoittelussa ja suojauksessa on otettava huomioon putkistojen ja laitteiden rikkoutumisesta aiheutuvat iskut, vesisuihkut, höyrypurkaukset ja mahdolliset heitteet (missiilit) sekä veden aiheuttama hydrostaattinen paine. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

314. Tulvat on otettava huomioon tila- ja sijoitussuunnittelussa. Suunnittelussa on otettava huomioon ainakin seuraavista syistä johtuva sisäinen tulviminen: putkistojen, laitteiden, säiliöiden ja altaiden vuodot rikkoutumisen tai toiminnallisen syyn takia, järjestelmien suunniteltu tai virheellinen automaattinen käynnistyminen, pumppujen automaattisen pysäytyksen epäonnistuminen ja käyttöhenkilöstön virheet. Merivesiputkistojen murtumia myös harvinaisen korkean meriveden aikana on tarkasteltava. Ulkoisia tulvia käsitellään luvussa 5.4. **[Selkeytys ja pieni muutos, Korjattu virheellinen sijamuoto: johtuvaa > johtuva.]**

315. Tulviin varautumista koskevassa suunnittelussa on otettava huomioon tilanteet, joissa prosessijärjestelmiä tai läpivientejä tai normaalisti kiinni pidettäviä ovia tai luokkuja on avattu huolto- tai korjaustöitä varten. **[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty tilanteet, joissa ovia tai luokkuja on avattu huoltotöitä varten.]**

316. Rakenteiden mitoituksessa on otettava huomioon tulvien aiheuttama hydrostaattinen paine, nostevoimat ja mahdolliset muut kuormitukset. Vaatimukset tulvien huomioon ottamisesta turvallisuuslohkojen välisessä erottelussa esitetään tarkemmin luvuissa 3.3 ja 3.4. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

317. Turvallisuuslohkojen tilat, joihin on sijoitettu tulvalähteitä, on varustettava vuodonvalvonnalla. Vuodonvalvonnan hälytykset on johdettava päävalvomoon. **[Jaettu, Alkuperäinen 317 sisälsi kaksi erillistä vaatimusta.]**

317a. Turvallisuuslohkojen tiloissa, joihin on sijoitettu tulvalähteitä, mahdolliset vuotovedet on ohjattava viemärijärjestelmään tai sellaisiin tiloihin, joista ne voidaan poistaa. **[Jaettu, Alkuperäinen 317 sisälsi kaksi erillistä vaatimusta.]**

318. Ydinlaitoksen tila- ja sijoitussuunnittelussa on otettava huomioon raskaiden taakkojen nostot. Nostoreitit ja niiden alla olevat rakenteet on suunniteltava siten, että raskaiden taakkojen putoaminen ei johda ydinpolttoaineen jäähdytyksen tai reaktiivisuuden hallinnan menetykseen. Nostolaitteita, -apuvälineitä, -toimintoja ja -reittejä koskevia yksityiskohtaisia vaatimuksia esitetään ohjeessa YVL E.11. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimus, että raskaan taakan**

pudotus ei saa vaarantaa turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä, rakenteita tai laitteita on muodollisesti ottaen liian tiukka. Kohdistetaan vaatimus pudotustilanteessa tarvittaviin tärkeimpiin turvallisuustoimintoihin. Lisätään viittaus ohjeeseen E.11, jossa esitetään yksityiskohtaisia vaatimuksia.]

319. Muissa YVL-ohjeissa esitetään muun muassa seuraavia aiheita koskevia tila- ja sijoitussuunnitteluun liittyviä vaatimuksia:

- YVL A.8: tarkastustoiminnan ja ikääntymisen hallinnan toteuttamismahdollisuuksia koskevat vaatimukset
- YVL A.11: turvajärjestelyjä ja lentokoneen törmäystä koskevat vaatimukset
- YVL B.1: laitostilojen ympäristöolosuhteita koskevat yleiset vaatimukset, ilmanvaihtoa ja ilmastointia koskevat vaatimukset, sähkömagneettisiin häiriöihin varautuminen
- YVL B.2 järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden maanjäristysluokittelua koskevat vaatimukset
- YVL B.5: putkihuitaisut
- YVL B.6: suojarakennuksen suunnittelua koskeva vaatimukset
- YVL B.8: palo-osastointia, poistumisteitä ja palokuormalähtöisiin räjähdysiin varautumista koskevat vaatimukset
- YVL C.1: rakenteellista säteilysuojelua ja laitostiloihin tapahtuvaan radioaktiivisten aineiden vapautumiseen varautumista koskevat vaatimukset, mm. radioaktiivista nestettä sisältävien järjestelmien huonetilojen vuodonhallinnan vaatimukset
- YVL C.5: valmiustoimintaa varten tarvittavat tilat
- YVL D.1: ydinmateriaalivalvontaan liittyvät vaatimukset
- YVL D.3 ja YVL D.4: ydinpolttoaineen käsittelyyn ja varastointiin sekä ydinjätehuoltoon liittyvät vaatimukset
- YVL E.4: primääripiirin eheyden varmistamiseksi noudatettavaan leak before break -periaatteeseen liittyvät vuodonvalvontaa koskevat vaatimukset ja putkimurtumien varalta tehtäviä suojauksia koskevat vaatimukset
- YVL E.6: radioaktiivista polttoainetta sisältävien allasrakenteiden suunnitteluperiaatteet mukaan lukien niiden tekninen varmistus ja monitorointi
- YVL E.11: nostoreiitit, raskaan taakan putoaminen, polttoaineen käsittely.

[Selkeytys ja pieni muutos, Sanamuoto muutettu vaatimuksesta viittaukseksi. Lisätty ohjeiden D.3 ja D.4 kohdalle "ydinpolttoaineen käsittelyyn ja varastointiin"]

320. POISTETTU Tilanteissa, joissa eri teknisiä alueita koskevien vaatimusten välillä on

ristiriitoja, niiden tärkeysjärjestystä on arvioitava ydin- ja säteilyturvallisuuden näkökulmasta. [Poistettu, Vaatimuksen käytännön merkitys on epäselvä. Kysymys eri vaatimusten priorisoinnista on yleisempi eikä sitä ole tarkoituksenmukaista esittää yhden osa-alueen yhteydessä.]

3.3 Turvallisuuslohkojen erottelua ja suojausta koskevat vaatimukset

321. Turvallisuuslohkojen välisille rakenteille ja muille erotteluun käytettäville rakenteille sekä etäisyyteen perustuvalle erottelulle asetettavat teknilliset vaatimukset on määriteltävä tarkasteltavan sisäisen tai ulkoisen uhan sekä RakMK:n [13] ja sovellettavien standardien perusteella. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viitenumero.]

322. Ovia, luokkuja ja läpivientejä turvallisuuslohkojen välillä on vältettävä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

323. Turvallisuuslohkojen välisissä rakenteissa olevat aukot on pidettävä ydinlaitoksen normaalin käytön aikana suljettuina ja tiiviinä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

324. Sellaisissa tiloissa, joissa turvallisuuslokoja ei voida rakentaa erillisiksi osastoiksi, ne on eroteltava toisistaan osittain erottelevilla rakenteilla tai riittävällä etäisyydellä. Kyseisissä tapauksissa käytettävissä erotteluratkaisuissa on otettava huomioon palontorjunnan syvyydsuojustusperiaate [YVL B.8] ja niitä on perusteltava analyyseilla. Esimerkkejä kyseisistä tapauksista ovat suojarakennus sekä valvomo ja sen alapuoliset kaapelitilat. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu teksti "Ohjeen YVL B.1 mukaan", sillä YVL B.1:ssä ei ole vastaavaa vaatimusta.]

325. Jos turvallisuuslohkon kautta on välttämätöntä johtaa kaapeleita, jotka eivät toiminnallisesti liity turvallisuuslohkon järjestelmiin, kaapelit on sijoitettava kaapelikanaviin, jotka täyttävät turvallisuuslohkojen välistä erottelua koskevat vaatimukset. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

326. Turvallisuuslohkojen erottelun ja erottelevien rakenteiden sekä turvallisuuslohkon ja muiden tilojen tai ulkoalueen rajapinnan suunnittelussa on otettava huomioon kyseisissä turvallisuuslohkoissa tai niiden viereisissä muissa tiloissa sijaitsevat järjestelmät ja palokuormat ja kyseisissä tiloissa mahdolliseksi arvioitu tulipalo, myrkyllisten kaasujen vapautuminen, tulva ja siihen liittyvä hydrostaattinen paine sekä muut mahdollisiksi arvioidut sisäiset ja ulkoiset uhat. [Jaettu, Laaja vaatimus, loppuosa erotettu itsenäiseksi vaatimukseksi.]

326a. Maanpinnan alapuolisissa tiloissa suunnittelussa on otettava huomioon maanpinnan tasoon asti nousevan vedenpinnan aiheuttama paine-ero turvallisuuslohkojen välillä. [Jaettu,

Laajan vaatimuksen 326 loppuosa erotettu itsenäiseksi vaaatimukseksi.]

327. Putkien ja painelaitteiden murtumien vaikutukset turvallisuuslohkossa sijaitseviin muihin laitteisiin, rakenteisiin ja järjestelmiin on analysoitava. Analysoinnin yhteydessä on tarkasteltava myös höyryn leviämistä sekä kosteuden ja lämmön vaikutuksia. Putkimurtumien seurausvaikutuksiin liittyviä analyysi-, suunnittelu- ja suojausvaatimuksia on esitetty ohjeessa YVL E.4 "Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit". [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viittaus ohjeeseen YVL E.4 Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit, jossa on esitetty vaatimuksia putkimurtumien seurausvaikutusten huomioon ottamisesta suunnittelussa.]

328. Putkien ja painelaitteiden murtumien ja räjähdysten aiheuttamaan paineen nousuun on varauduttava suunnittelemalla asianomaisiin tiloihin hallitut paineenpurkautumisreitit, esimerkiksi purkausluukut, jotka avautuvat paineen nousun vaikutuksesta rakenteellisten vaurioiden estämiseksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

329. Suunnittelussa on käytettävä teknisiä keinoja sisäisen tulvan leviämisen estämiseksi, vuotovesien hallitsemiseksi ja vuotomäärän rajoittamiseksi. Rakennusten viemäroinnin sekä perusvesi- ja salaojajärjestelmien kautta tapahtuva tulviminen ja tulvien leviäminen on estettävä asianmukaisilla suunnitteluratkaisuilla. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu ensimmäinen lause, koska se on vaatimuksen 322 toistoa. Perustelumuiustiossa korostettu vaatimuksen 322 merkitystä maanalaisissa tiloissa..]

330. Periaatteet turvallisuusluokiteltujen järjestelmien rinnakkaisten osajärjestelmien erottelemisesta eri turvallisuuslohkoihin esitetään ohjeessa YVL B.1. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

331. Turvallisuuslohkojen välisiä osastoivia rakenteita koskevat palonkestovaatimukset esitetään ohjeessa YVL B.8. [Selkeytys ja pieni muutos, Sanamuoto muutetaan vaatimuksesta viittaukseksi.]

3.4 Turvallisuuslohkojen rajapintojen läpivientejä ja aukkoja koskevat vaatimukset

332. Turvallisuuslohkojen välisten ovien, luukkujen ja läpivientien toiminnallinen tarve on perusteltava, ja ne on suunniteltava kestäämään turvallisuuslohkojen väliselle rakenteelle asetetut tiivyyttä, paineenkestoa, palonkestoa ja muita ympäristöolosuhteita koskevat vaatimukset. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

333. Ovien, luukkujen ja läpivientien määrä on pidettävä mahdollisimman pienenä turvallisuuslohkon ja sellaisen muun tilan välillä, jossa on suuria palokuormia tai suuria tulvalähteitä. Kyseisten ovien, luukkujen ja läpivientien toiminnallinen tarve on

perusteltava. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty vastaava vaatimus perustelusta kuin 332:ssa.]

334. Turvallisuuslohkojen väliset ovet sekä turvallisuuslohkon ja muiden tilojen tai ulkoalueen väliset ovet on varustettava valvonta- ja hälytysjärjestelmällä tilatiedon saamiseksi valvomoon tai hälytyskeskukseen. Tavallisten käyntiovien on oltava itsesulkeutuvia ja -salpautuvia. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

335. Jos maanpinnan (rakennusten kynnykskorkeuden) alapuolisissa tiloissa on kulkuyhteys turvallisuuslohkojen välillä, kulkuyhteydessä on oltava kaksi peräkkäistä ovea (kaksinkertainen ovi tai kulku neutraalin tilan kautta). Kumpikin ovi on suunniteltava kestämään turvallisuuslohkojen välisten erottelevien rakenteiden suunnitteluperusteena käytettävä vedenpaine. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

336. Maanpinnan yläpuolisissa tiloissa on arvioitava tulvan leviämismahdollisuudet turvallisuuslohkosta toiseen. Jos tulvan leviäminen arvioidaan mahdolliseksi, turvallisuuslohkojen välisessä kulkuyhteydessä on oltava kaksi peräkkäistä ovea (kaksinkertainen ovi tai kulku neutraalin tilan kautta) ja kummankin oven suunnittelussa on otettava huomioon turvallisuuslohkojen välisen erottelun suunnittelussa oletettu hydrostaattinen paine. [Selkeytys ja pieni muutos, Kirjoitettu auki, mitä tarkoittaa, että sovelletaan samoja vaatimuksia kuin maanpinnan alapuolisiin oviin. Vaatimus koskee ovia, yleiset turvallisuuslohkojen erotteluvaatimukset, mukaanlukien hydrostaattisen paineen huomioonottaminen, ovat luvussa 3.3, mm. vaat. 326.]

337. Palo-osastointiin liittyvät turvallisuuslohkojen välisiä ovia, läpivientejä ja palopeltejä koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL B.8. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

338. Ovia ja lukitusjärjestelmää koskevat turvajärjestelyvaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.11. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

339. Vaatimukset lentokoneen törmäyksen huomioon ottamisesta ydinlaitoksen tila- ja sijoitussuunnittelussa esitetään ohjeen YVL A.11 liitteessä B. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

3.5 Vaatimusten toteutumisen osoittaminen ja STUKille toimitettavat aineistot

3.5.1 Periaatepäätöshakemus

340. Luvanhakijan on toimitettava STUKille periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten osana laitospöytäkirjasta voimalaitosalueen alustava sijoitussuunnitelma. Alustavan sijoitussuunnitelman yhteydessä on esitettävä karttapohjalle laadittu asemapiirustus, jossa esitetään laitoksen ja sen eri rakennusosien, sähköverkkoyhteyksien ja meriveden otto- ja poistoaukkojen maantieteellinen sijainti. Voimalaitosalueen alustava liikennesuunnitelma on esitettävä alueen alustavan sijoitussuunnitelman yhteydessä. [Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty "karttapohjalle laadittu" täsmentämään asemapiirustusta.]

341. Luvanhakijan on toimitettava STUKille periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten osana laitospöytäkirjasta laitoksen alustavat tila- ja sijoitussuunnitelmat, joissa kuvataan päälaitteiden sijoitus ja tilavaraukset turvallisuuden kannalta tärkeille järjestelmille, rakenteille ja laitteille. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

3.5.2 Rakentamislupahakemus ja rakentamisvaihe

342. Luvanhakijan on toimitettava STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten päivitetty voimalaitosalueen sijoitussuunnitelma sekä siihen liittyvä asemapiirustus ja liikennesuunnitelma. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

343. Luvanhakijan on toimitettava STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten tila- ja sijoitussuunnitelmat selostuksin sekä layoutpiirustuksin. [Jaettu, Jaetaan moniosainen vaatimus 343 useammaksi nimikkeeksi]

343a. Luvanhakijan on toimitettava STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten 3D-tietokonemalli (tietomalli), jossa on esitettyä ja alustavasti mitoitettuna rakennukset, rakenteet, päälaitteet ja prosessilaitteet, putkistot, putkistojen kannakointisuunnittelu, kiinnityslevyjen sijainti ja murtumatuet, kaapelireitit, valvomotilat, sähkö- ja automaatiotilat ja kojeistot (kaapit). 3D-tietokonemallin (tietomallin) liitteenä on toimitettava 3D-tietokonemallin selostus (tietomalliselostus). [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Jaetaan moniosainen vaatimus 343 useammaksi nimikkeeksi. Lisätty tietomalliselostusta sekä putkistojen kannakointisuunnittelua ja kiinnityslevyjen sijainnin esittämistä koskevat kohdat.]

343b. 3D-tietokonemallissa (tietomallissa) ja piirustuksissa on esitettävä turvallisuuden kannalta turvallisuuslohkojen ja osastojen väliset läpiviennit, kulkureitit, nosturien reitit ja muut tilavaraukset, joiden perusteella voidaan todentaa erotteluperiaatteiden ja niistä johdettujen

vaatimusten toteutuminen sisäisten- ja ulkoisten uhkien torjumiseksi. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu moniosainen vaatimus 343. Kulkureittejä, läpivientejä ym. koskevat tiedot on esitettävä 3D mallissa ja piirustuksissa (aikaisemmin ja/tai). Nykykäytännön mukaan tiedot viedään 3D-malliin, josta myös saadaan vastaavat piirustukset paperille. Tarkastustyön kannalta on tarkoituksenmukaista pyytää tiedot sekä mallissa että paperilla. 3D-tietokonehallin rinnalle otettu käsite tietomalli, jota täsmennetään perustelumuiotiossa.]

343c. Fyysisen erottelun riittävyttä on perusteltava analyyseillä, jotka on toimitettava STUKille alustavan turvallisuusselosteen yhteydessä. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu monikohtainen vaatimus 343. Rajoitettu vaatimus koskemaan fyysistä erottelua, toiminnallinen erottelu käsitellään YVL B.1:ssä. Lisätty vaatimus toimittamisesta alustavan turvallisuusselosteen yhteydessä (esim. aihekohtaisina raportteina).]

344. Luvanhakijan on toimitettava STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten alustavat selvitykset sisäisiin uhkiin varautumisesta. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

345. Luvanhakijan on esitettävä STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten toimitettavassa aineistossa turvallisuuslohkojen välisessä erottelussa käytettävät standardit. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

345a. Luvanhakijan on ylläpidettävä vaatimuksissa 342-345 esitettyjä asiakirjoja, analyysejä ja 3D-tietokonehallia (tietomallia) ydinlaitoksen rakentamisen aikana. 3D-tietokonehallin päivitykset on toimitettava STUKille riittävän usein valvonnan toteuttamista varten. [Uusi nimike, Päivitys on tarpeen mainita erikseen erityisesti 3D-tietokonehallin osalta, koska on epäselvää, voidaanko sitä edellyttää asiakirjojen yleisten päivitysvaatimusten perusteella.]

3.5.3 Käyttölupahakemus ja käyttö

346. Luvanhakijan on toimitettava käyttölupahakemuksen käsittelyä varten STUKille vaatimuksissa 342-345 mainitut tila- ja sijoitussuunnittelua sekä sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin varautumista koskevat päivitettyt asiakirjat, analyysit ja 3D-tietokonehalli(tietomalli). [Selkeytys ja pieni muutos, "Edellä mainitut" korvattu vaatimusten numeroilla ja "lopulliset selvitykset" muutettu täsmällisempään muotoon "päivitetyt asiakirjat, analyysit ja 3D-tietokonehalli (tietomalli)".]

347. Sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin varautumisen laajuuden ja toteutuksen riittävyys on varmistettava laitoskierroksin ennen ydinlaitoksen käyttöönottoa. Laitoskierroksia koskevat vaatimukset esitetään luvussa 5.10. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

348. Luvanhakijan on ylläpidettävä vaatimuksissa 342-345 esitettyjä asiakirjoja, analyysejä ja 3D-tietokonemallia (tietomallia) ydinlaitoksen käyttöönoton ja käytön aikana. 3D-tietokonemallin päivitykset on toimitettava STUKille riittävän usein valvonnan toteuttamista varten. [Uusi nimike, Ks. vaatimus 345a.]

4 Maanjäristykset

4.1 Suunnittelumaanjäristys

401. Ydinlaitokselle on määritettävä suunnittelumaanjäristys. Suunnittelumaanjäristyksellä tarkoitetaan ydinlaitoksen suunnittelun perustana käytettäviä laitoksen sijaintipaikan kallion pinnan värähtelyjä. Suunnittelumaanjäristys on määritettävä siten, että voimakkaampien kallioperän värähtelyjen arvioitu esiintymistaajuus nykyisissä geologisissa olosuhteissa on pienempi kuin kerran sadassatuhannessa vuodessa ($1 \cdot 10^{-5}$ /vuosi) mediaaniluottamustasolla. [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Erotetaan suunnittelumaanjäristystä koskevat teknilliset vaatimukset ja sen toimittamista koskeva hallinnollinen vaatimus. Maaperä korvataan ilmaisulla kallion pinta.]

401a. Suunnittelumaanjäristyksen määrittämisessä käytettävät menetelmät on kuvattava ja perusteltava. Määrittämisessä on otettava huomioon alueen seisminen historia sekä alueellinen ja paikallinen geologia ja tektoniikka. [Jaettu, Suunnittelumaanjäristyksen määrittämistä ja määrittämisessä käytettäviä menetelmiä koskeva asia jaettu eri vaatimuksiin.]

402. Suunnittelumaanjäristyksen ydinlaitokseen kohdistamat ulkoiset vaikutukset on esitettävä maavastespektrin avulla. Maavastespektri kuvaa laitospaikan kallioperään tuetuiksi ajatelluissa yhden vapausasteen värähtelijöissä syntyviä voimakkaimpia värähtelyjä eri ominaistuuksilla ja tietyllä suhteellisella vaimennuskertoimella. [[Muutoksen tyyppi], .]

403. Ydinlaitoksen sijaintipaikalle on määritettävä maavastespektri käyttäen sijaintipaikkaa mahdollisimman hyvin kuvaavia tietoja ja mittaustuloksia. Maavastespektrin määrittämisessä on käytettävä Suomesta ja tarvittaessa lähialueelta kerättyjä tietoja maanjäristysten sijaintipaikoista ja voimakkuuksista. Määrittämisessä on käytettävä sekä mittalaitteilla havaittuja tietoja että aistihavaintoihin perustuvia historiallisia tietoja. Tarkastelussa on otettava huomioon erityyppisten havaintojen erilainen havaintokynnys ja historiallisten havaintojen paikkaan liittyvä epävarmuus. [Selkeytys ja pieni muutos, V. 2013 ohjeen vaatimuksen 405 ensimmäinen lause "Suunnittelumaanjäristyksen maavastespektrin on perustuttava laitospaikkaa mahdollisimman hyvin kuvaaviin tietoihin ja mittaustuloksiin." siirretty vaatimukseen 403, jossa käsitellään samantapaista asiaa. Suomen rinnalle otettu lähialueet, koska naapurimaasta kerätyt havainnot voivat olla tärkeitä.]

404. Vaimennusfunktion (ground motion prediction equation, attenuation function) avulla arvioidaan tietyllä etäisyydellä tapahtuvan tietynsuuruisen maanjäristyksen aiheuttamaa kiihtyvyyttä laitospaikalla. Vaimennusfunktion on perustuttava mahdollisimman hyvin laitoksen

sijaintialueen geologisia olosuhteita vastaavalta alueelta mitattuihin tietoihin. Maavastespektrin määrittämisessä käytettävien vaimennusfunktioiden valinta on perusteltava. [Selkeytys ja pieni muutos, Suomen geologisten olosuhteiden sijasta käytetään ilmaisua laitoksen sijaintialueen geologiset olosuhteet. Tämä ottaa paremmin huomioon esim. tarpeen käyttää naapurimaan seismologisia mittaustuloksia.]

405. Suunnittelussa käytettävän maavastespektrin on perustuttava sijaintipaikalle määritettyyn maavastespektriin. Maavastespektri on skaalattava vastaamaan kallion pinnan vaaka- ja pystysuuntaisia huippukiihtyvyyden (PGA) arvoja ja tarvittaessa esitettävä erikseen kummankin suuntaisille värähtelyille. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutetussa vaatimuksessa on otettu huomioon, että sijaintipaikalle laskettua maavastespektriä ei välttämättä käytetä sellaisenaan suunnittelun perustana. Laitospaikan maavastespektrin määrittämisestä käsitellään vaatimuksessa 403.]

406. SIIRRETTY. Kerrosvastespektri (spektrimuoto ja kerroksen nollaperiodikiihtyvyys) voidaan määrittellä verhoikäyränä, joka kattaa seismisten maanjäristyksen aiheuttamien värähtelyjen lisäksi muista syistä, esimerkiksi lentokonetörmäyksestä, aiheutuvat värähtelyt. [Siirretty, Vaatimus ei liity suunnittelumaanjäristykseen vaan sen käyttöön suunnittelussa, siirretty vaatimuksen 415 jälkeen.]

407. Käytetyt vaaka- ja pystysuuntaiset PGA-arvot on perusteltava laitospaikkakohtaisesti. Vaakasuuntaisen komponentin vähimmäisarvona on käytettävä arvoa 0,1-g ohjeiden IAEA NS-G-1.6 [9] ja IAEA SSG-9 [8] mukaisesti. Ohjeissa SSG-9 ja NUREG/CR-6728 [18] annetaan ohjeita PGA-arvojen vaaka- ja pystykomponenttien välisen suhteen määrittelylle eri kiihtyvyyden ja taajuustasoilla. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

408. Suunnittelumaanjäristyksen yhteydessä on esitettävä seisminen hasardikäyrä ainakin toistuvuusaikaan 10^7 vuotta asti ohjeen YVL B.1 mukaisten oletetun onnettomuuden laajennusten (DEC C) arviointia ja seismistä PRA:ta varten. [Selkeytys ja pieni muutos, Luvussa 4.1 esitetään hasardikäyrän määrittämisestä koskeva vaatimus eksplisiittisesti, aikaisemmin se on sisällytetty DEC C -tarkastelua koskevaan vaatimukseen, joten vaatimustaso ei tosiasiallisesti muutu. DEC C -tarkastelua koskeva vaatimuksen osa siirretään suunnittelua koskevaan lukuun 4.2.]

408a. Määritetyn maavastespektrin ja hasardikäyrän epävarmuuksia on arvioitava ja epävarmuudet on otettava huomioon suunnittelussa käytettävän maavastespektrin määrittelyssä. [Uusi nimike, Lisätään vaatimus maavastespektrin epävarmuuksien tarkastelusta. Vaatimuksen tarpeellisuutta ja muotoilua vielä mietittävä.]

409. Suunnittelumaanjärityksen määrittämisessä käytettävät lähtötiedot ja menetelmät on arvioitava, ja suunnittelumaanjäritys on tarvittaessa päivitettävä määräaikaisten turvallisuusarvioiden yhteydessä. **[Muuoksen tyyppi], [Muuoksen perustelut]**

4.2 Rakenteiden ja laitteiden seisminen suunnittelu

4.2.1 Yleistä

410. Luvanhakijan on laadittava suunnitteluohje, jossa esitetään maanjäritysluokkien S1 ja S2A rakenteiden ja laitteiden seismiset suunnitteluperusteet. **[Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Täsmennetty, että vaatimuksessa tarkoitetaan luokkien S1 ja S2A rakenteiden ja laitteiden seismisiä suunnitteluperusteita, mikä on aikaisemmin käynyt ilmi vain otsikoista. Loppuosa erotettu uudeksi vaatimukseksi 410a. Suunnitteluohjeen STUKille toimittamista koskeva osa on siirretty vaatimukseseen 452.]**

410a. Osana seismisiä suunnitteluperusteita on esitettävä käytettävät suunnittelustandardit, joita voivat olla mm. ASCE/SEI 4-16 [14] ja ASCE/SEI 43-05 [15] sekä niitä täydentävää tietoa sisältävät NUREG/CR-6919 [19] ja NUREG/CR-6926 [17]. Suunnittelustandardeja pitää soveltaa konservatiivisesti, kun arvioidaan runkorakenteiden laitteistolle välittämiä värähtelyjä vastaavien kiihtyvyyden-, nopeus- ja/tai siirtymäamplitudeja koskevien suunnittelukriteereiden kannalta. **[Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Viitteet päivitetty. Aikaisemmin vaatimuksen 410 lopussa olleet asiat siirretty uudelle vaatimusnumerolle.]**

411. Rakenteille ja laitteille tehtäviä laskelmia varten suunnittelumaanjärityksen vaikutus voidaan esittää myös maavastespektristä konstruoidulla kiihtyvyyden-aikadiagrammilla. Käytettävät kiihtyvyydenarvot ja niiden johtamistapa on tällöin esitettävä ja perusteltava. **[Muuoksen tyyppi], [Muuoksen perustelut]**

412. Kiihtyvyyden-aika-diagrammi on todennettava vertaamalla siitä muodostettua kiihtyvyyden-taajuuskäyrää lähtökohtana käytettyyn maavastespektriin. **[Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään sanaa maavastespektri vastaavasti kuin vaatimuksessa 411.]**

413. Mikäli suunnittelumaanjärityksen aiheuttama kuormitus on tarkoitus mallintaa muulla kuin vaatimuksissa 411-412 tarkoitettulla menetelmällä, on tälle menetelmälle hankittava STUKin erillinen hyväksyntä. **[Selkeytys ja pieni muutos, Aiemmassa vaatimuksessa ei ollut selvää, mihin muu menetelmä viittaa.]**

414. Suunniteltaessa ydinlaitoksen rakenteita ja laitteita maanjäritykskestäviksi on otettava huomioon hyväksi havaitut yleiset suunnitteluperiaatteet, joita ovat mm. seuraavat:

- Rakenteet suunnitellaan ja laitteet sijoitetaan siten, että niistä aiheutuvat kuormitukset kohdistuvat rakennuksiin mahdollisimman lähellä maanpintaa. Rakennusten vaakasuuntaisen kiihtyvyyden profiilissa vältetään eri suuntiin tapahtuvia jyrkkiä muutoksia korkeustasojen välillä.
- Kantavien rakenteiden on oltava muodoltaan mahdollisimman säännöllisiä ja yksinkertaisia.
- Rakennuksen eri osat on sijoitettava jäykistäviin rakenteisiin nähden siten, että vältetään rakenteellinen epäkeskisyys.
- Massiiviset seismisen turvallisuuden kannalta tärkeät rakennukset ja laiteperustukset pyritään perustamaan suoraan peruskalliolle. Tästä poikettaessa on arvioitava maavastespektrin lisäksi peruskallion, maaperän ja rakennusten välistä vuorovaikutusta.
- Ohjeessa IAEA SG NS-G-1.6 [9] esitetyt yksityiskohtaiset suunnitteluperiaatteet.

[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

4.2.2 Kuormitukset

415. Ohjeen YVL B.2 mukaisiin maanjäristysluokkiin S1 ja S2A kuuluvien rakenteiden ja laitteiden seismisessä suunnittelussa on otettava huomioon suunnittelumaanjäristyksestä aiheutuvat kuormitukset. Niiden määrittämiseksi on dynaamisten analyysien avulla johdettava maavastespektriä vastaavat kerrosvastespektrit tai kiihtyvyyd-aikadiagrammit rakennusten niillä tasoilla, joilla tarkasteltavat rakenteet ja laitteet sijaitsevat. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

415a. Ohjeen YVL B.2 mukaisiin maanjäristysluokkiin S1 ja S2A luokkaan kuuluvien järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnittelussa on otettava huomioon myös suuren liikennelentokoneen törmäyksen ja räjähdyspaineaallon aiheuttamista värähtelyistä johtuvat kuormitukset, ellei tapahtumaan sovellettavien vikakriteerien perusteella voida osoittaa sen olevan joillekin järjestelmille, rakenteille tai laitteille tarpeetonta. [Uusi nimike, Vastaava vaatimus oli aikaisemmin luokitusohjeen YVL B.2 vaatimuksen 330 alkuosassa. Koska kyseessä on suunnittelu- eikä luokitusvaatimus, se on siirretty tähän ohjeeseen.]

415b. (406.) Kerrosvastespektri (spektrimuoto ja kerroksen nollaperiodikiihtyvyys) voidaan määrittellä verhokäyränä, joka kattaa seismisten maanjäristyksen aiheuttamien värähtelyjen lisäksi muista syistä, esimerkiksi lentokonetörmäyksestä tai räjähdyspaineaallostaa, aiheutuvat värähtelyt. [Siirretty, Vanha vaatimus 406 on siirretty lukuun 4.2.2, jossa käsitellään kerrosvastespektrejä, lisätty räjähdyspaineaalto.]

416. Rakennusten dynaamisessa analyysissä on mallinnettava värähtelykäyttäytymiseen olennaisesti vaikuttavat massa-, vaimennus- ja jäykkyysominaisuudet. Valitut suhteellisen vaimennuskertoimen arvot on perusteltava ottaen huomioon vastaava rakennekapasiteetin käyttöaste (asiaa käsitellään raportissa NUREG/CR-6919 [19]). [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Vaimennuskertoimia koskeva asiakokonaisuus on kirjoitettu uudelleen vaatimuksiin 416, 416a-416e. 1. lauseeseen lisätty vaimennusominaisuudet.]

416a. Suhteellisten vaimennuskertoimien arvot on perusteltava ottaen huomioon vastaava runkorakenteen rakennesuunnittelun vaatimustaso, kuten kapasiteetin käyttöaste ja betonirakenteen halkeilutila. Analyysiperusteissa voidaan noudattaa ASCE/SEI 4-16 [11] ja ASCE/SEI 43-05 [15] standardeissa esitettyjä vastetasoja (response levels) siten, että otetaan huomioon vaatimus 410a. Asiaa käsitellään myös raportissa NUREG/CR-6919 [19]. [Uusi nimike, Vaatimuksesta 416 on erotettu vaimennuskertoimia koskeva osuus ja se on päivitetty vastaamaan uusia ASCE-standardeja.]

416b. Vastaavalla periaatteella kuin vaatimuksessa 416a on arvioitava runkorakenteissa kiinni olevien maanjäristysluokkien S1 ja S2A järjestelmien ja laitteiden suhteellista vaimennusta ottaen huomioon niiden kiihtyvyy-, nopeus- ja/tai siirtymäamplitudeja koskevat suunnittelukriteerit. Asiaa käsitellään raportissa NUREG/CR-6926 [17]. [Uusi nimike, Korvaa vaatimuksen 418. Sanamuotoa täsmennetty ja vaatimus siirretty sopivampaan kohtaan.]

416c. Sovellettaessa standardia ASCE/SEI 4-16 [11] suunnittelumaanjäristyksen ja samalla tasolla vaikuttavien muiden ulkoisten värähtelyjen vaikutusten analyysissä on vaimennusoletuksissa käytettävä ensisijaisesti vastetasoa 1 (response level 1). Vastetason 2 käyttäminen tulee perustella erikseen. [Uusi nimike, Standardin ASCE/SEI 4-16 sovellusohje.]

416d. Sovellettaessa standardia ASCE/SEI 4-16 [11] DEC C maanjäristyksen ja samalla tasolla vaikuttavien muiden ulkoisten värähtelyjen vaikutusten analyysissä on vaimennusoletuksissa käytettävä ensisijaisesti vastetasoa 2 (response level 2). Vastetason 3 käyttäminen tulee perustella erikseen. [Uusi nimike, Lisätty standardin ASCE/SEI 4-16 sovellusohje.]

416e. Rakennusten ja kallioperän dynaamisesta vuorovaikutuksesta ei edellytetä tarkastelua, kun massiiviset ja seismisen turvallisuuden kannalta tärkeät rakennukset ja laiteperustukset perustetaan suoraan peruskalliolle vaatimuksen 414 mukaisesti. Muussa tapauksessa kyseinen tarkastelu on tehtävä. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksen 416 loppuosa erotettu uudeksi nimekkeeksi ja selkeytetty tekstiä.]

417. Lähtötietoihin ja ominaistajuuksilla esiintyviin spektrihiippuihin liittyvät epävarmuustekijät on otettava huomioon. Soveltuvia ohjeita annetaan ohjeessa YVL E.4 sekä ohjeessa IAEA NS-

G-1.6 [9]. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

418. POISTETTU. Rakennuksen runkoa kuvaavat vaimennuskertoimet on arvioitava vastaavan oletetun rakenteellisen vaurioitumistason mukaan (ks. vaatimus 416). Runkorakenteiden ja S1/S2A-luokiteltujen laitteiden välisille kuormitusoletuksille on tehtävä herkkyystarkastelu, jossa arvioidaan suunnitteluratkaisun varmuustasoa sekä rakennuksen rungon että laitesuunnittelun näkökulmasta. **[Poistettu, Asia siirretty osin vaatimukseen 410a, 416a ja 416b.**

Herkkyystarkasteluvaatimus voidaan jättää pois, kun kestävyysvaatimusten arvioinnissa otetaan tietoisesti huomioon kiihtyvyy-, nopeus- ja siirtymäamplitudien muodostama kokonaisuus ja vaatimuksissa 416c ja 416d esitety ASCE/SEI standardien soveltamisohjeet. **]**

419. Yksittäisten rakenteiden ja laitteiden mitoitukseen on käytettävä niiden kohdalla syntyviä suurimpia vaaka- ja pystysuuntaisia kiihtyvyyssarvoja. Eri rakennusten tai rakennusten osien väliset siirtymäamplitudit on otettava huomioon, jos niistä aiheutuu merkittäviä kuormituksia. Kiihtyvyyden vaakasuuntainen komponentti valitaan kullekin kohteelle sen rakenteellisesti heikoimman suunnan mukaiseksi silloin, kun tämä voidaan selvittää. Muussa tapauksessa valitaan komponentit kahteen toisiaan vastaan kohtisuoraan vaakasuuntaan (kohteen pääsuunnat). Nämä komponentit voidaan yhdistää myös esimerkiksi standardien ASCE 4-16 [14] tai EN 1998 [16] mukaisesti. **[Selkeytys ja pieni muutos, Standardi päivitetty. Suhteelliset värähtelysiirtymät > siirtymäamplitudit.]**

420. Suunnittelumaanjärityksen aiheuttamiin kuormituksiin on lisättävä muut samanaikaisesti vaikuttavat kuormitukset. Näitä ovat normaalista käytöstä aiheutuvat kuormitukset sekä maanjärityksen mahdollisesti aiheuttamista käyttöhäiriöistä seuraavat samanaikaiset kuormitukset. Suunnittelumaanjäritystä ei tarvitse ottaa huomioon yhdessä oletetun onnettomuustilanteen aiheuttaman kuormituksen kanssa silloin, kun maanjärityksen seurausvaikutukset on estetty vastaavalla rakenteiden ja laitteiden maanjärityskestävyydellä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

421. Niiltä osin, kuin hyväksytään maanjäritysluokan S2B rakenteiden ja laitteiden rikkoutuminen siten, että sen seurauksena ylemmän maanjäritysluokan rakenteille ja komponenteille tulee maanjärityksen aikana lisäkuormia, voidaan kyseiset lisäkuormat ottaa huomioon vastaavissa kerrosvastespektreissä. Esimerkiksi luokan EYT/S2B painelaitteista maanjärityksen aikana syntyvät hydrauliset murtumapaineet voidaan lisätä vaikutusalueen kerrosvastespektreihin. **[Selkeytys ja pieni muutos, Korvattu vanhentunut sana paineastia painelaitteella.]**

422. Kuormitukset on yhdistettävä mitoitus- ja lujuuslaskelmiin hyväksytyyn standardin

mukaisesti. Kuormien yhdistämistapa on määriteltävä rakentamislupavaiheen suunnitteluohjeissa siten, että äärimmäiset kuormitusyhdistelmät tulevat käsitellyksi. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

423. Kuormien osavarmuuskertoimina voidaan käyttää arvoa 1,0. Materiaalin laskentalujuuksina käytetään ominaislujuuksia [RakMK]. Dynaaminen kuormitus sisältää rakenteessa ja sen kantamissa laitteissa syntyvät hitausvoimat. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

4.2.3 Mitoitusperiaatteet

424. Luvanhaltijan on esitettävä vaatimuksen 410 mukaisessa suunnitteluohjeessa mitoitusperiaatteet eri rakenne- ja laitetyyppien maanjäristyskestävyyden toteuttamiseksi mukaan lukien niiden tuenta-, kiinnitys- ja suojaustavat. Lisäksi on esitettävä suunnitelma eri rakenne- ja laitetyyppien toimintaa koskevan vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi maanjäristystilanteissa. **[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viittaus vaatimuksen 410 mukaiseen suunnitteluohjeeseen.]**

425. Järjestelmä-, rakenne- ja laitekohtaiset seismiset suunnitelmat sekä luvun 4.2.2 mukaisten maanjäristyskuormitusten huomioon ottamiseksi edellytettävät mitoituslaskelmat on esitettävä rakenteiden ja laitteiden suunnittelua koskevissa asiakirjoissa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

426. Maanjäristysluokkiin S1 ja S2A kuuluvien painelaitteiden, muiden mekaanisten rakenteiden ja laitteiden sekä erityisesti niiden tuentojen ja kiinnitysten mitoituslaskelmissa on tarkasteltava suunnittelumaanjäristyksen aiheuttamat kuormitukset. Vaatimuksia putkistojen tuennoille ja kiinnityksille esitetään ohjeessa YVL E.3 "Ydinlaitoksen painesäiliöt ja putkistot". **[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty ohjeen YVL E.3 otsikko.]**

427. Luokkien S1 ja S2A sähkö- ja automaatiolaitteiden soveltuvuusarvioissa on esitettävä mitoituslaskelmat maanjäristystilanteessa olennaisesti kuormittuville tuennoille ja kiinnityksille. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

4.3 Maanjäristyskestävyyden osoittaminen

4.3.1 Yleistä

428. Luvanhakijan on osoitettava, että maanjäristysluokkiin S1 ja S2A kuuluvat rakenteet ja laitteet täyttävät luvussa 4.2 asetetut kestävyysvaatimukset. Osoittamiseen voidaan käyttää analyyseja, kokeita, ajan tasalla olevia kokemusperäisiä arvioita tai näiden yhdistelmiä. Nämä selvitykset tai niiden tulosaineistot esitetään asianomaisille rakenne- tai laitetyypeille edellytettyjen STUKin tarkastusten yhteydessä ennen käyttöönottoa. Maanjäristysluokasta riippuvan vaatimustason määrittelyä järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toiminnallisuudelle ja eheydelle käsitellään ohjeessa YVL B.2. Analyyseja ja kokeellisia menetelmiä käsitellään tarkemmin ohjeessa IAEA SG NS-G-1.6 [9]. **[Selkeytys ja pieni muutos, Kielellinen täsmennys.]**

428a. Suunnittelumaanjäristystä voimakkaampia maanjäristyksiä on käsiteltävä ohjeen YVL B.1 mukaisina oletetun onnettomuuden laajenuksina (DEC C). Tarkastelu voidaan tehdä käyttäen laitoksen turvalliseen tilaan saattamiseen tarvittavien laitteiden seismisiä fragiliteettikäyriä. **[Uusi nimike, Vastaa osin vanhaa vaatimusta 408. DEC C -maanjäristyksen käsittelyä koskeva vaatimus sopii paremmin maanjäristyskestävyyden osoittamista käsittelevään lukuun 4.3 kuin suunnittelumaanjäristystä käsittelevään lukuun 4.1.]**

429. Ohjeessa YVL A.8 "Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta" esitetään vaatimukset maanjäristyskestävyyden käsittelystä ikääntymisen hallinnassa. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimus maanjäristyskestävyyden huomioonottamisesta siirretään ikääntymisen hallintaa koskevaan ohjeeseen YVL A.8. Ohjeeseen YVL B.7 jätetään viittaus.]**

430. Todennäköisyysperusteisen riskianalyysin (PRA) avulla on osoitettava, että seismisen suunnittelun toteutus on ydinlaitoksen kokonaisturvallisuuden kannalta hyväksyttävä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

4.3.2 Analyysit

431. Ohjeissa YVL E.4 "Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit", YVL E.6 "Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet", YVL E.8 "Ydinlaitoksen venttiilit", YVL E.9 "Ydinlaitoksen pumput" ja YVL E.10 "Ydinlaitoksen varavoimalähteet" kuvataan analyyseja, joilla painelaitteiden ja terässuojarakennuksen maanjäristyskestävyys osoitetaan suunnittelumaanjäristyksestä johtuville kuormituksille. **[Selkeytys ja pieni muutos, Sanamuotoa on täsmennetty niin, että kyseessä on selkeästi viittaus muihin ohjeisiin eikä vaatimus. Lisätty ohjeiden nimet.]**

4.3.3 Kokeet ja niiden yhdistäminen analyysien kanssa

432. Laitteille ja/tai niiden osille, joita ei voida riittävän luotettavasti analysoida, maanjäristyskestävyys on osoitettava kokeellisesti. [Selkeytys ja pieni muutos, "Laitteen komponentti" muutettu yleisen käytännön mukaisesti muotoon "laitteen osa".]

433. Yhdistettäessä analyyseja ja kokeita on esitettävä, kuinka määriteltävä testauskokonaisuus vastaa suunnitteluoletuksia ja kuinka seismisen kestävyuden vaatimusten täyttyminen osoitetaan. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

4.3.4 Kokemusperäiset arviot

434. Maanjäristyskestävyys voidaan arvioida vastaavalle laitteelle tai rakenteelle aikaisemmin tehdyn, luvun 4.3.2 tai 4.3.3 mukaisen selvityksen perusteella. Myös vertailukelpoisia ajan tasalla olevia kokemuksia tapahtuneista maanjäristyksistä voidaan käyttää hyväksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

4.3.5 Sähkö- ja automaatiolaitteet

435. Sähkö- ja automaatiolaitteiden tyyppitesteihin on sisällytettävä suunnittelumaanjäristykseen verrattuna riittävät vaatimukset mekaanisen rasituksen kestosta. Laitteiden välisten kaapelointien ja kytkentöjen kestävyys on osoitettava analyysien ja/tai kokein. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

4.3.6 Laitekokonaisuudet

436. Sähkö- ja automaatiolaitteiden, mekaanisten laitteiden, putkiston ja laiteperustusten muodostamat kokonaisuudet on arvioitava siten, että otetaan huomioon näiden osien väliset vuorovaikutukset yksittäisten komponenttien seismisen kelpoisuuden toteamisen lisäksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

437. Laitekokonaisuuksista on laadittava selvitys, jossa osoitetaan, kuinka yksittäisten komponenttien kelpoisuuden osoittamisen ja yhdistelmän analyysin/arvioinnin avulla on todistettu laitekokonaisuuden maanjäristyskestävyys. [Selkeytys ja pieni muutos, Kyse on järjestelmätason vaatimuksesta, ei käytetä termiä "perusteluyhteenveto". STUKille toimittamista koskeva osuus on siirretty vaatimukseen 456.]

4.3.7 Ydinvoimalaitoksen turvallinen alasajo

438. Ydinvoimalaitoksen turvallisen alasajon maanjäristyksen jälkeen pitää perustua selkeisiin ohjeisiin [IAEA SSG-9]. Ohjeissa kerrotaan alasajoa edellyttävä värähtelykiihtyvyytaso ja sen toteamistapa. Alasajon toimintojen on perustuttava asianmukaisesti kelpoistettuihin luokan S1 järjestelmiin, rakenteisiin ja laitteisiin. [Selkeytys ja pieni muutos, Kiihtyvyytaso-sanalla tilalle muutettu täsmällisempi värähtelykiihtyvyytaso. Poistettu viittaus PRA:han, seisminen PRA vaaditaan YVL A.7:ssä ja erillinen alasajomenettelyn arviointia koskeva vaatimus ei ole tarpeen.]

438a. Ydinlaitoksella on oltava ohjeet, joissa kuvataan maanjäristyksen jälkeen tehtävät tarkastukset ja muut toimenpiteet, niiden riippuvuus maanjäristyksen voimakkuudesta sekä edellytykset käytön jatkamiselle maanjäristyksen jälkeen. [Uusi nimike, WENRA RL T5.5]

439. Ydinvoimalaitoksella on toteutettava seisminen monitorointi, jonka pitää perustua suunnittelumaanjäristyksen mukaisia värähtelykiihtyvyytasoja vastaaviin runkorakenteen dynaamisiin ominaisuuksiin sekä turvalliseen alasajoon käytettävien järjestelmien ja laitteiden suunniteltuun sijaintiin laitoksella. Havaintolaitteista esitetään vaatimuksia vaatimuksissa 445–449. [Selkeytys ja pieni muutos, Kiihtyvyytaso korvattu sanalla värähtelykiihtyvyytaso]

4.3.8 PRA:n käyttö maanjäristyskestävyyssuunnittelun tukena

440. Ohjeen YVL A.7 mukaisesti laadittavaan PRA:han on sisällytettävä maanjäristysten aiheuttamista vaurioista ja laitteiden virheellisestä toiminnasta johtuvat, tärkeimmiksi arvioidut alkutapahtumat. Seismisessä PRA:ssa on otettava huomioon seismisestä luokituksesta riippumatta rakenteet ja laitteet tuentoineen sekä kokemukset eri rakenne- ja laitetyyppien vikaantumisalttiudesta voimakkuudeltaan erilaisissa todellisissa maanjäristyksissä. Suurten laitekokonaisuuksien samanaikaisesta dynaamisesta kuormittumisesta johtuvia vauriokejuja ja yhteisvikaantumisen mahdollisuutta on arvioitava. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

441. Seismisen PRA:n yhteydessä on selvitettävä turvallisen alasajon kannalta merkittävät järjestelmät ja määritettävä vastaavien laitteiden ja rakenteiden fragiliteettien (särkyvyyksien) HCLPF-arviot. Fragiliteettiarvioiden on perustuttava runkorakenteiden 3D-analyysiin ja todellisiin kiinnitystapoihin siten, että kaikki värähtelysuunnat on arvioitu asianmukaisesti. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty termi fragiliteetti vähemmän käytetyn suomenkielisen termin särkyvyys rinnalle.]

4.4 Maanjäristyskestävyyden valvonta rakentamisen ja käytön aikana

442. Maanjäristysluokkien S1 ja S2A rakenteiden ja laitteiden rakennesuunnitelmissa on otettava huomioon maanjäristyksestä aiheutuvat kuormat. Maanjäristyskestävyyttä koskevat vaatimukset on annettu luvuissa 4.2 ja 4.3. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

443. Rakenteiden ja laitteiden seismisen suunnittelun laajuus ja toteutus on varmistettava laitoskierroksilla ennen ydinlaitoksen käyttöönottoa. Laitoskierrokseen on käytettävä päteviä teknisiä asiantuntijoita ja ne on tehtävä STUKin valvonnassa. Laitoskierrokseen osallistuvien asiantuntijoiden on perehdyttävä seismisen suunnittelun asiakirjoihin. Laitoskierrokseen kuuluu seismisten tuenta- ja kiinnitysratkaisujen asianmukaisuuden todentaminen sekä mahdollisten lisätoimenpiteitä vaativien seismisten riskitekijöiden tunnistaminen ja arviointi. **[Selkeytys ja pieni muutos, Tarkastus korvattu laitoskierroksella]**

443a. Laitoskierroksen tarve on arvioitava ja laitoskierros on toteutettava tarpeellisessa laajuudessa myös laajojen muutostöiden jälkeen sekä määräaikaisen turvallisuusarvion ja seismisen PRA:n ja sen päivitysten yhteydessä. **[Uusi nimike, Voimassaolevassa ohjeessa laitoskierros edellytettiin vain uudelle laitokselle. Laitoskierroksen uusiminen laitoksen elinkaaren aikana voi olla tarpeellista.]**

444. Laitoskierroksesta on laadittava suunnitelma. Suunnittelussa on otettava huomioon muun muassa hyväksytyt rakennesuunnitelmat sekä seisminen PRA ja fragiliteetit. Laitoskierroksesta on laadittava raportti, jossa esitetään selvitys kierroksen toteutuksesta ja turvallisuuteen vaikuttavista poikkeavista havainnoista. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

445. Seismisen monitorointijärjestelmän keskeinen osa muodostuu havaintolaitteista. Havaintolaitteiden tarkoituksenmukaisuus on osoitettava luvussa 4.3.7 esitetyn turvallisen alasajon ohjeistuksen yhteydessä. **[Selkeytys ja pieni muutos, Toteava muoto "osoitetaan" on muutettu vaatimuksen muotoon "on osoitettava".]**

446. Ydinlaitospaikan kallioperään on sijoitettava seismisiä havaintolaitteita varmentamaan suunnittelumaanjäristyksen määrittelyssä käytettyjä värähtelyteknisiä tietoja ja olettamuksia. Lisäksi ainakin yhdessä kutakin seismisiltä ominaisuuksiltaan samanlaista tyyppiä olevassa reaktorirakennuksessa on oltava vähintään kaksi havaintolaitetta, joista toinen kiinnitetään pohjalaattaan ja toinen maanjäristysluokkaan S1 kuuluvien rakenteiden ja laitteiden tason yläpuolelle. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

447. Havaintolaitteiden on oltava suunnittelun perusteena oleville kiihtyvyy- ja taajuusarvoille soveltuvia. Havaintolaitteiden on luotettavasti ja riittävän lyhyin aikavälein kyettävä tallentamaan

esiintyvien maanjäristysten aiheuttamat kiihtyvyydet pystysuuntaan ja kahteen keskenään kohtisuoraan vaakasuuntaan. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

448. Merkittävän maanjäristyksen tapahduttua havaintolaitteiden tulosten on oltava käytettävissä arvioitaessa maanjäristysluokkiin S1 ja S2A kuuluvien rakenteiden ja laitteiden tarkastusten tarpeellista laajuutta sekä edellytyksiä käytön jatkamiselle. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

449. Käytön aikana seismisten havaintolaitteiden tallenteet sekä laitteiden toimivuus on tarkastettava säännöllisesti. Asetetut raja-arvot ylittävät havainnot on arkistoitava aikasarjamuodossa siten, että niistä voidaan laatia jälkeenkäin asianmukaiset analyysit. Toiminta on ohjeistettava ja sisällytettävä määräaikaistarkastusohjelmiin. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

4.5 Vaatimusten toteutumisen osoittaminen ja STUKille toimitettavat aineistot

450. Luvanhakijan on esitettävä ydinlaitoksen alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa seismiseen suunnitteluun käytettävä suunnittelumaanjäristys. Alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa tai niihin liittyvissä aihekohtaisissa raporteissa on esitettävä selvitys suunnittelumaanjäristyksen määrittämisessä käytetyistä menetelmistä ja lähtöaineistoista sekä laitoksen maanjäristyssuunnittelussa noudatettavaista yleisistä periaatteista. **[Selkeytys ja pieni muutos, Suunnittelumaanjäristys on esitettävä turvallisuusselosteessa, muut vaatimuksessa mainitut selvitykset voidaan esittää turvallisuusselosteessa tai siihen liittyvissä aihekohtaisissa raporteissa.]**

451. Suunnittelumaanjäristyksen määrittämistä ja sen uudelleen arviointia varten tehtyjen tutkimusten ja analyysien on oltava jäljitettävissä ja niihin liittyvät lähtötiedot, tulosaineistot ja viitemateriaali on arkistoitava. Tutkimuksissa ja analyyseissä käytetyt menetelmät ja menettelytavat sekä niihin osallistuneet organisaatiot ja henkilöt ja niiden tehtävät on kuvattava. Kyseiset aineistot on arkistoitava ydinlaitoksen koko elinkaaren ajaksi ja aineistojen on oltava tarvittaessa STUKin saatavissa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

452. Luvanhakijan on esitettävä vaatimuksessa 410 mainittu suunnitteluohje ja seismisiä suunnitteluperusteita koskevat tiedot hyväksyttäväksi ydinlaitoksen rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten STUKille toimitettavissa asiakirjoissa. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksesta 410 on siirretty toimittamista koskeva kohta tähän. Vaatimusta 424 on muutettu niin, että siinä tarkoitettut tiedot on sisällytettävä vaatimuksen 410 mukaiseen suunnitteluohjeeseen.]**

453. Rakenteiden ja laitteiden seismisen kestävyuden osoittamiseksi tarvittavat suunnitelmat, analyysit, koesuunnitelmat ja kokeiden tulosaineistot on esitettävä STUKille ohjeiden YVL E.6, YVL E.7, YVL E.8, YVL E.9, YVL E.10 ja YVL E.11 mukaisesti toimitettavissa asiakirjoissa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

454. Seismisiä koestuksia koskevat suunnitelmat on toimitettava STUKille riittävän ajoissa siten, että STUKilla on mahdollisuus valvoa testejä. Koestusraportit on toimitettava STUKiin tiedoksi vastaavan lopullisen soveltuvuusarvion tai rakennesuunnitelman hyväksymiskäsittelyä varten. **[Selkeytys ja pieni muutos, Jälkimmäisen lauseen sanamuoto on muutettu selvemmin vaatimukseksi.]**

455. Valmistuksen, rakentamisen ja asennusten aikana syntyvien poikkeamien vaikutukset on esitettävä soveltuvuusarvioissa [YVL E.7] tai perusteluyhteenvedoissa [YVL E.5, YVL E.6]. **[Selkeytys ja pieni muutos, Sanamuodon yhtenäistäminen suosituksen mukaiseksi (pitää esittää > on esitettävä)]**

456. Luvanhakijan/-haltijan on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi vaatimuksessa 444 mainittu laitoskierroksen suunnitelma ennen laitoskierrosta ja laitoskierroksesta laadittu raportti ennen laitoksen tai laitosmuutoksen käyttöönottoa. Vaatimuksessa 437 mainittu laitekokonaisuuksia koskeva selvitys on toimitettava STUKiin hyväksyttäväksi ennen laitoskierrosta. **[Selkeytys ja pieni muutos, Sanaa perusteluyhteenvedo ei käytetä enää vaatimuksessa 437, korvattu selvityksellä. Seismisen laitoskierroksen raportin toimittamista ei ole perusteltua sitoa käyttöönottotarkastuksiin. Uuden laitoksen tapauksessa se on toimitettava ennen laitoksen käyttöönottoa, tapauskohtaisesti vaadittavalla aikatululla ja laitosmuutosten yhteydessä ennen niiden käyttöönottoa. Laitekokonaisuuksia koskevan selvityksen toimitustapa hyväksyttäväksi on siirretty tähän vaatimuksesta 437.]**

457. Vaatimukset seismisen PRA:n toimittamisesta lupakäsittelyn eri vaiheissa on esitetty ohjeessa YVL A.7. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5 Muut ydinlaitoksen ulkoiset uhat

5.1 Ulkoisiin uhkiin varautumista koskevat yleiset vaatimukset

501. Ydinlaitoksen järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden suunnittelussa on otettava huomioon laitospaikalla mahdollisesti arvioidut luonnonilmiöt ja muut laitokseen kohdistuvat ulkoiset uhat. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

502. Luvanhakijan on laadittava selvitys siitä, mitkä ulkoiset uhat otetaan huomioon laitoksen suunnittelussa ja miten kyseisiin uhkiin varaudutaan. Selvityksessä on kuvattava normaalien käyttötilanteiden sekä odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien [YVL B.1] yhteydessä oletettavat ulkoiset olosuhteet ja tapahtumat. **[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty normaalit käyttötilanteet, selvityksen on tarkoitus kattaa kaikki käyttö- ja onnettomuustilanteet.]**

503. Ulkoisia tapahtumia ja olosuhteita koskevien turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnitteluarvojen valinnassa on noudatettava seuraavia yleisiä periaatteita:

- a. Suunnitteluarvoihin pitää sisältyä riittävä marginaali laitospaikalla ja sen läheisyydessä mitattuihin huippuarvoihin nähden.
- b. Suunnitteluarvojen määrittämisessä on otettava huomioon ainakin ilmiöt, joiden ylittymisen arvioitu todennäköisyys vuoden aikana laitospaikalla on suurempi kuin 10^{-5} mediaaniluottamustasolla.
- c. Jos voidaan luotettavasti osoittaa, että ulkoisella tapahtumalla tai olosuhteella ei ole vaikutusta tietyn oletetun onnettomuuden esiintymisen todennäköisyyteen, voidaan kyseisen oletetun onnettomuuden hallintaan tarvittaville järjestelmille käyttää kyseistä ulkoista tapahtumaa tai olosuhdetta koskevaa suunnitteluarvoa, jonka ylittymisen todennäköisyys vuoden aikana on enintään 10^{-4} .
- d. Turvallisuuden kannalta tärkeän järjestelmän, rakenteen ja laitteen suunnitteluarvojen valinnassa on otettava huomioon sen turvallisuusmerkitys ja suunnitteluarvojen riittävyys on perusteltava. **[Selkeytys ja pieni muutos, Eksponentit muutettu yläindekseiksi.]**

504. Meriveden pinnankorkeuden suunnitteluarvon valinnassa pitää edellä esitetyn lisäksi varmistaa, että suunnitteluarvo on suurempi kuin

- a. sijaintipaikalla mediaaniluottamustasolla arvioitu kerran sadassa vuodessa esiintyvä pinnankorkeus lisättyinä kahdella metrillä sekä sijaintipaikkakohtaisesti arvioitavalla aaltoiluvaramalla sekä
- b. vaatimuksen 515 mukaisesti määritetty pinnankorkeuteen vaikuttavien tekijöiden

epäedullisinta yhdistelmää vastaava pinnakorkeus lisättyä sijaintipaikkakohtaisesti arvioitavalla aaltoiluvaramalla. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

505. Suunnitteluarvojen valinnassa ja moninkertaisuus- sekä erotteluperiaatteen [YVL B.1] soveltamisessa on otettava huomioon ulkoisten tapahtumien samanaikaiseen esiintymiseen vaikuttavat riippuvuudet. Lainvastaisesta toiminnasta johtuvaa uhkaa ei tarvitse ottaa huomioon kuormituksena samanaikaisesti harvinaisten luonnonilmiöiden tai ihmisen normaalin toiminnan aiheuttamien ulkoisten uhkien kanssa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

506. Harvinaisia ulkoisia tapahtumia ja olosuhteita, joiden arvioitu esiintymistäajuus on pienempi kuin 10-5/vuosi, on käsiteltävä oletetun onnettomuuden laajennuksina (DEC C -tapahtumina) [YVL B.1]. Luvanhakijan/-haltijan on esittävä ja perusteltava DEC C -tapahtumina käsiteltävät ulkoiset ilmiöt. Ilmiöiden ja niiden voimakkuuksien valinnassa on otettava huomioon ohjeessa YVL A.7 esitetyt sydänvauriotaajuuden ja suuren päästön raja-arvot. DEC C -suunnitteluarvoihin on sisällytettävä perusteltu marginaali tarkasteltavien ilmiöiden havaittuihin maksimiarvoihin nähden. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

506a. Ydinlaitoksella on oltava tarpeelliset mittalaitteet sääilmiöiden sekä meriveden pinnankorkeuden ja lämpötilan seuranta varten. Mittaustulokset on tallennettava siten, että niitä voidaan myöhemmin käyttää tapahtumien arvionnissa ja laitospaikan ulkoisten uhkien arvioinnissa. Säteilysuojelua ja valmiustoimintaa varten tarvittavia meteorologiasia mittauksia käsitellään ohjeessa YVL C.4 "Ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointi". **[Uusi nimike, WENRA RL T5.5]**

507. Ydinlaitoksella on oltava ohjeet laitoksen turvallisuuteen vaikuttavien ulkoisten uhkien seuraamisesta, toiminnasta niissä tilanteissa, joissa turvallisuustoimintoihin vaikuttavan ulkoisen tapahtuman vaara on selvästi kohonnut, sekä tilanteissa, joissa ulkoinen tapahtuma on heikentänyt turvallisuustoimintojen toteuttamismahdollisuuksia. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

507a. Ydinlaitoksella on oltava ohjeet, joissa kuvataan turvallisuuteen vaikuttavien poikkeuksellisten sääilmiöiden ja muiden ulkoisten tapahtumien jälkeen tehtävät tarkastukset ja muut toimenpiteet sekä edellytykset käytön jatkamiselle. **[Uusi nimike, WENRA RL T5.5]**

508. Ulkoisia tapahtumia ja olosuhteita koskevien suunnitteluarvojen riittävyys on todennettava todennäköisyysperusteisen riskianalyysin avulla [YVL A.7]. Todennäköisyysperusteisissa tarkasteluissa on otettava huomioon luonnonilmiöiden väliset riippuvuudet. Ohjeessa YVL A.7 esitetään sydänvauriotaajuuden ja suuren päästön taajuuden raja-arvot, jotka sisältävät myös ulkoisista uhista aiheutuvan osuuden. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5.2 Hasardikäyrä

509. Ydinlaitoksen suunnitteluperusteiden määrittämiseksi laitoksen turvallisuuteen vaikuttavien ulkoisten ilmiöiden esiintymistaajuuksia on arvioitava. Sellaisille ilmiöille, joiden mittauksista on käytettävissä aikasarjoja, on laadittava hasardikäyrä, joka esittää ilmiötä kuvaavan suureen arvon ylittymistaajuutta. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

510. Jos hasardikäyrä on tarpeen määritellä pidemmälle toistuvuusajalle kuin mittaustulosten kattama ajanjakso, on apuna käytettävä ääriarvojakauman sovittamista aikasarjaan. Käytettävän ääriarvojakauman matemaattisen muodon valinnassa on pyrittävä siihen, että lopputulos ei ole epäkonservatiiviseen suuntaan herkkä yksittäisten mittaustulosten vaikutukselle. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

511. Ydinlaitoksen sijaintipaikalle määritettyjen hasardikäyrien epävarmuuksia on arvioitava, ja epävarmuudet on otettava huomioon suunnitteluarvojen määrittelyssä. Epävarmuuksien arvioimiseksi on tarkasteltava usealla ydinlaitoksen sijaintipaikan ympäristön paikkakunnalla mitattuihin aikasarjoihin perustuvia hasardikäyriä. Hasardikäyrien määrittelyssä ja epävarmuuksien arvioinnissa on varmistettava, että kansallisia mittaustietoja ja asiantuntemusta hyödynnetään riittävästi. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5.3 Säätöilmiöt

512. Ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava laitospaikalla mahdollisiksi arvioituihin sääilmiöihin ja niihin verrattaviin luonnonilmiöihin. Suunnittelussa on tarkasteltava ainakin seuraavia ilmiöitä:

- ulkoilman korkea ja matala lämpötila
- voimakas tuuli, mukaan lukien trombit ja syöksyvirtaukset
- korkea ja matala ilmanpaine sekä ilmanpaineen vaihtelut
- vesisade, lumisade, raesade
- jäätävä sade ja jäätävät roiskeet merestä tai vesistöistä
- ilman kosteus, sumu, huurtuminen
- salammat
- kuivuus
- auringon hiukkaspurkausten aiheuttamat sähkömagneettiset häiriöt.

[Selkeytys ja pieni muutos, Kaikki vaatimuksessa mainitut ilmiöt eivät ole varsinaisia sääilmiöitä, joten lisätty "niihin verrattavia luonnonilmiöitä".]

513. Suunnitteluratkaisuilla on varmistettava, että jäätyminen, lumi tai muut tukkeutumista aiheuttavat ilmiöt eivät estä turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien jäähdytysilman saantia eivätkä varavoimakoneiden paloilman saantia. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.4 Meriveden korkea ja matala pinta sekä ulkoiset tulvat

514. Meren rannikon läheisyydessä sijaitsevan ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava harvinaisen korkeaan ja matalaan meriveden pinnankorkeuteen. Suunnittelussa on otettava huomioon sijaintipaikalla mahdolliseksi arvioitu aallonkorkeus. Ydinlaitoksen ympäristössä sijaitsevien jokien, järvien ja muiden mahdollisten tulvalähteiden tulvimisesta aiheutuva vaara ydinlaitokselle on selvitettävä ja tarvittaessa otettava huomioon laitoksen suunnittelussa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

515. Korkealle ja matalalle meriveden pinnalle on laadittava luvun 5.2 mukaiset hasardikäyrät. Tilastollisen käsittelyn lisäksi meriveden pinnankorkeuteen vaikuttavat tekijät on eriteltävä, kunkin tekijän havaittu enimmäisvaikutus on arvioitava ja tekijöiden epäedullisinta yhdistelmää vastaava pinnankorkeuden ääriarvo on arvioitava. Meriveden pinnankorkeuteen vaikuttavina tekijöitä on tarkasteltava ainakin Itämeren kokonaisvesimäärää, ilmanpainetta, tuulta, merenpinnan pitkäaaltoista heilahtelua (seiche) ja vuorovettä. Tarkastelussa on otettava huomioon valtamerien pinnankorkeuden arvioitu muutos ja sen epävarmuudet ydinlaitoksen suunniteltuna käyttöaikana. [Selkeytys ja pieni muutos, "Kohdan 5.2" muutettu kirjoitusohjeiden mukaiseen muotoon "luvun 5.2".]

516. Ydinlaitoksen rakennukset ja järjestelmät on suunniteltava siten, että meriveden tulviminen laitokselle kynnystason alapuolisten viemärien tai avointen järjestelmien kautta estetään luotettavasti. Suunnittelussa on otettava huomioon myös kunnossapitotöiden aikaiset tilanteet sekä merivesiputkien murtumat korkean meriveden aikana. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

517. Ulkoisina tulvina on analysoitava meren tai vesistön korkeasta pinnasta sekä suuresta sademäärästä johtuvaa veden tulvimista laitostiloihin. Tarkastelussa on otettava huomioon ulkoisista lähteistä tapahtuva tulviminen murtumien, virhetoimintojen ja inhimillisten virheiden seurauksena. Mahdolliset tulvimisreitit on kartoitettava. Tarkastelussa on otettava huomioon ainakin ovet, luukut, läpiviennit, viemärijärjestelmät, merivesipumppaamon altaat ja meriveden poistoreitit. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu "meren tai muun vesistön" muotoon "meren tai vesistön" (meri ei ole vesistö, tässä vesistöä käytetään vesilain mukaisessa merkityksessä).]

5.5 Jää ja suppo

518. Ydinlaitoksen sijaintipaikan jääolosuhteet, erityisesti jään liikkeiden ja ahtojään aiheuttamat kuormitukset vedenottorakenteille ja muille rantaviivan läheisyydessä sijaitseville rakenteille, on selvitettävä. Jään aiheuttamat kuormitukset on otettava huomioon suunnittelussa. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu sanat "suunnittelua varten". Lisätään jääolosuhteet vaatimukseen 536. Jääolosuhteita koskevat tiedot on pidettävä ajan tasalla kuten muutkin sijaintipaikkaa koskevat tiedot.]

519. Supon ja muun jään aiheuttamaa meriveden oton tukkeutumisvaaraa on arvioitava ja tukkeutumisvaaraa on mahdollisuuksien mukaan pienennettävä asianmukaisilla suunnitteluratkaisuilla. Valittavat ratkaisut on esitettävä ja niiden riittävyys on perusteltava alustavassa ja lopullisessa turvallisuusselosteessa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

520. Suppovaaran havaitsemiseksi ydinlaitoksen merivesijärjestelmät on varustettava tarkoitukseen soveltuvilla lämpötilamittauksilla. Ydinlaitoksen käytön aikana meriveden jäätympiste on määritettävä säännöllisesti supon syntymisen kannalta edullisissa olosuhteissa (ulkoilman matala lämpötila ja jääpeitteetön meri). [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.6 Muut meriveden ja raakaveden saantia uhkaavat tapahtumat

521. Meriveden otto- ja poistorakenteiden sekä merivesijärjestelmien suunnittelussa on sovellettava sellaisia suunnitteluratkaisuja, että tukkeutumisen mahdollisuus on pieni. Ohjeessa YVL B.1 esitetään lisäksi vaatimukset varautumisesta lopullisen lämpönielun menetykseen. [Selkeytys ja pieni muutos, Jälkimmäisen lauseen sanamuoto on muutettu vaatimuksesta viittaukseksi.]

522. Tukkeutumisvaaraa aiheuttavina tapahtumina on tarkasteltava mm. meriveden mukana merivesijärjestelmiin kulkeutuvia epäpuhtauksia, kuten levää, muuta kasvustoa ja eliöitä ja niiden jäänteitä sekä öljyä ja muita tahraavia kemikaaleja. Merivesijärjestelmien suunnittelussa ja käytössä on varauduttava myös merivesijärjestelmissä lisääntyvään kasvustoon ja eliöstöön, kuten simpukoihin. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

523. Merivesijärjestelmät on varustettava epäpuhtauksien varalta tarkoitukseen soveltuvilla puhdistusjärjestelmillä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

524. Ydinlaitokselle tulevan meriveden puhtautta on tarkkailtava. Tarkkailua on tehostettava sellaisissa tilanteissa, joissa riski epäpuhtauksien joutumiselle merivesijärjestelmiin on

tavanomaista suurempi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

525. Makean raakaveden saannin ja vedenpuhdistusjärjestelmän häiriöiden turvallisuusmerkitys on arvioitava. Raakaveden ja puhdistetun veden saannin häiriöihin tulee varautua siten, että ne eivät vaaranna turvallisuustoimintojen toteuttamista. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.7 Ulkoiset tulipalot ja räjähdykset

526. Ydinlaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon laitusrakennusten ulkopuoliset räjähdyspaineaallot, joiden aiheuttajana on kemiallinen räjähdys tai painelaiteräjähdys. Laitokseen kuuluvien painelaitteiden räjähdyksestä aiheutuvaa paineaaltoa koskevien suunnitteluperusteiden on perustuttava analyysihin. Suunnitteluperusteena käytettävän muista syistä johtuvan ulkoisen räjähdyspaineaallon suuruutta koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.11. [Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään yhdenmukaisesti laajempaa käsitettä painelaite.]

527. Metsä- ja maastopalojen ja muiden laitoksen ulkopuolisten tulipalojen aiheuttaman lämmön ja savun vaikutukset on otettava huomioon ydinlaitoksen suunnittelussa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

528. Palaviin, myrkyllisiin ja tukehduttaviin kaasuihin varautumista koskevat vaatimukset esitetään ohjeissa YVL B.1 ja YVL A.11. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

529. Laitoksen palontorjuntajärjestelmille ja operatiiviselle torjunta- ja pelastusvalmiuksille esitetään vaatimuksia ohjeessa YVL B.8. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.8 Sähkömagneettiset häiriöt

530. Sähkömagneettisiin häiriöihin varautumista koskevat vaatimukset esitetään ohjeissa YVL B.1, E.7 ja A.11. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.9 Eläinten ja kasvuston aiheuttamat uhat

531. Kaapeleille ja sähkölaitteille tai muille laitteille vaaraa aiheuttavien jyrksijöiden ja muiden eläinten pääsy laitetiloihin on estettävä luotettavasti. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

532. Lintujen, hyönteisparvien ja muiden eläinten pääsy ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmiin sekä varavoimakoneiden palo- ja jäähdytysilmajärjestelmiin on estettävä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.10 Vaatimusten toteutumisen osoittaminen ja STUKille toimitettavat aineistot

533. Ulkoisia tapahtumia koskevien suunnitteluperusteiden määrittämistä ja uudelleen arviointia varten tehtyjen tutkimusten ja analyysien on oltava jäljitettävissä ja niihin liittyvät lähtötiedot, tulosaineistot ja viitemateriaali on arkistoitava. Tutkimuksissa ja analyyseissä käytetyt menetelmät ja menettelytavat sekä niihin osallistuneet organisaatiot ja henkilöt ja niiden tehtävät on kuvattava siinä laajuudessa, kuin käytännössä on mahdollista. Kyseiset aineistot on arkistoitava ydinlaitoksen koko elinkaaren ajaksi ja aineistojen on oltava tarvittaessa STUKin saatavissa. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty "siinä laajuudessa, kuin käytännössä on mahdollista", sillä kaikki mainitut tiedot, esim. viiteraporttien lähtötiedot, eivät välttämättä ole saatavissa.]

5.10.1 Periaatepäätöshakemus

534. Periaatepäätöshakemuksen käsittelyä varten STUKille toimitettavassa aineistossa on esitettävä yleiskuvaus laitospaikan meteorologisista, hydrologisista ja geologisista olosuhteista sekä sellaisista ihmisen toiminnoista, jotka saattavat vaikuttaa laitoksen turvallisuuteen tai valmiustoiminnan toteuttamiseen. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

535. Periaatepäätöksen käsittelyä varten STUKille toimitettavassa aineistossa on esitettävä pääpiirteet siitä, miten suunnitellussa laitoksessa on tarkoitus varautua laitospaikalla mahdolliseksi arvioituihin ulkoisiin tapahtumiin. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.10.2 Rakentamislupahakemus, rakentamisvaihe ja laitosmuutokset

536. Rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten STUKille toimitettavassa aineistossa on esitettävä yksityiskohtaiset tiedot laitospaikan meteorologisista, hydrologisista ja geologisista olosuhteista, jääolosuhteista sekä sellaisista ihmisen toiminnoista, jotka saattavat vaikuttaa laitoksen turvallisuuteen tai valmiustoiminnan toteuttamiseen. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty jääolosuhteet, vastaavasti vaatimuksesta 518 on poistettu sanat "suunnittelua varten" eri ilmiöitä koskevien vaatimusten yhdenmukaistamiseksi.]

537. Luvanhakijan on toimitettava STUKille rakentamislupahakemuksen käsittelyä varten vaatimuksen 502 mukainen selvitys varautumisesta ulkoisiin uhkiin. Selvitys voi olla osa alustavaa turvallisuusselostetta tai erillinen asiakirja (aihekohtainen raportti). [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

538. Ulkoisia tapahtumia koskevat suunnitteluarvot ja muut suunnitteluperusteet on esitettävä sekä ulkoisten tapahtumien varalta käytettävät suunnitteluratkaisut on esitettävä

järjestelmäkuvauksissa ja laitosmuutosten periaatesuunnitelmissa. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty järjestelmäkuvauksen rinnalle laitosmuutoksen periaatesuunnitelmat. A.1 ja B.1 yleisten vaatimusten mukaan järjestelmäkuvausta koskevaa vaatimusta on aikaisemminkin sovellettu laitosmuutosten periaatesuunnitelmiin, mutta lisäys on tarpeen selkeyden vuoksi.]

539. Ulkoisten tapahtumien varalta toteutettavien suunnitteluratkaisujen riittävyys on perusteltava analyysillä tai kokeilla, jos analyysimenetelmien luotettavuutta ei voida osoittaa. STUKille on varattava mahdollisuus valvoa kokeita. Koesuunnitelmat on toimitettava STUKille tiedoksi riittävän ajoissa ennen kokeita. Sähkö- ja automaatiolaitteita koskevat analyysit ja kokeiden tulosraportit on toimitettava STUKille lopullisten soveltuvuusarvioiden hyväksymiskäsittelyä varten. Mekaanisia laitteita ja rakenteita koskevat analyysit on toimitettava rakennesuunnitelmien yhteydessä STUKille tai auktorisoidulle tarkastuslaitokselle E-sarjan YVL-ohjeissa määritellyn tarkastusaluejaon mukaisesti ja kokeiden tulosraportit on toimitettava STUKille tai auktorisoidulle tarkastuslaitokselle ennen laitteiden tai rakenteiden käyttöönottotarkastuksia. [Selkeytys ja pieni muutos, Täsmennetty, että suunnitelmat toimitetaan tiedoksi.]

5.10.3 Käyttölupahakemus ja laitosmuutosten käyttöönotto

540. Käyttölupahakemuksen käsittelyä varten STUKille toimitettavassa aineistossa on esitettävä päivitetty vaatimuksessa 536 mainitut tiedot sekä päivitetty vaatimuksen 502 mukainen selvitys varautumisesta ulkoisiin uhkiin. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

541. Sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin varautumisen laajuuden ja toteutuksen riittävyys on varmistettava laitoskierroksin ennen ydinlaitoksen käyttöönottoa. Laitosmuutosten yhteydessä on arvioitava laitoskierroksen tarve ja tarvittaessa laitoskierros on toteutettava ennen laitosmuutoksen käyttöönottoa. Laitoskierroksiin on käytettävä päteviä teknisiä asiantuntijoita ja STUKille on varattava mahdollisuus valvoa niitä. Laitoskierrokseen osallistuvien asiantuntijoiden on perehdyttävä suunnitteluasiakirjoihin. Maanjäristyssuunnittelun arvioimiseksi tehtäviä laitoskierroksia koskevat vaatimukset esitetään luvussa 4. [Selkeytys ja pieni muutos, Laitoskierros on mahdollisesti tarpeen toteuttaa myös ennen laitosmuutosten käyttöönottoa, jos niillä on vaikutusta varautumiseen sisäisiin tai ulkoisiin tapahtumiin.]

542. Laitoskierroksesta on laadittava suunnitelma, joka on toimitettava STUKin tiedoksi ydinlaitoksen ensimmäisen käyttölupahakemuksen käyttölupahakemuksen käsittelyä varten ja ennen käytössä olevan ydinlaitoksen laitosmuutosten käyttöönottoa. Laitoskierroksesta on laadittava raportti, jossa esitetään selvitys kierroksen toteutuksesta ja turvallisuuteen vaikuttavista havainnoista. Raportti on toimitettava STUKiin tiedoksi riittävän ajoissa ennen

ydinlaitoksen tai laitospuutoksen käyttöönotta. Raportissa on esitettävä arvio laitoskierroksen havaintojen perusteella tarpeellisista toimenpiteistä. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutetaan suunnitelman ja raportin toimitustapa tiedoksi. Jos raporttien perusteella on tarpeen toteuttaa toimenpiteitä, ne käsitellään erikseen toimenpiteiden edellyttämällä tavalla.]

542a. Ulkoisia tapahtumia koskevat suunnitteluarvot ja muut suunnitteluperusteet ja ulkoisten tapahtumien varalta käytettävät suunnitteluratkaisut on esitettävä laitosmuutoksia koskevissa periaatesuunnitelmissa ja ennakkotarkastusaineistoissa. Muutosten toteutuksen jälkeen lopulliseen turvallisuusselosteeseen kuuluvat järjestelmäkuvaukset on päivitettävä.

[Uusi nimike, Lisätty laitosmuutoksille vastaava vaatimus kuin 538.]

6 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

601. Periaatepäätösvaiheessa STUK tarkastaa periaatepäätöshakemuksen liitteenä toimitetut ydinenergia-asetuksen (161/1988) 24 §:n toisen momentin mukaiset selvitykset sisäisiä ja ulkoisia uhkia koskevilta osin sekä vaatimuksissa 340 ja 341 mainitut selvitykset tila- ja sijoitussuunnittelusta. Tarkastuksen päätulokset esitetään hakemusta koskevassa STUKin alustavassa turvallisuusarviossa. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu kohta "alustavat selvitykset varautumisesta sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin", sillä ne vaaditaan vasta rakentamislupahakemuksen yhteydessä.]

602. Rakentamislupahakemuksen käsittelyn yhteydessä STUK tarkastaa sisäisten ja ulkoisten uhkien sekä tila- ja sijoitussuunnittelun osalta alustavan turvallisuusselosteen, selvitykset varautumisesta sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin sekä vaatimuksissa 342–345 mainitut selvitykset tila- ja sijoitussuunnittelusta. Tarkastuksen päätulokset esitetään hakemusta koskevassa STUKin turvallisuusarviossa. Yksityiskohtaiset tarkastushavainnot ja huomautukset esitetään STUKin päätöksenä rakentamisluvan hakijalle. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu teksti "rakentamislupahakemuksen liitteenä toimitetun", sillä PSAR ym. eivät ole varsinaisesti hakemuksen liitteitä vaan toimitetaan erikseen STUKille (YEA 32 § ja 35 §)]

603. Ydinlaitoksen rakentamisen aikana STUK tekee ennalta määritellyn ohjelman mukaisia tarkastuksia (rakentamisen aikainen tarkastusohjelma RTO) sekä valvoo järjestelmiä, laitteita ja rakenteita koskevien suunnitelmien tarkastuksen yhteydessä, että vaatimukset sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin varautumiselle sekä tila- ja sijoitussuunnittelulle on otettu huomioon suunnitelmissa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

604. STUK käsittelee luvanhaltijan hakemuksesta laitospaikkakohtaiset suunnittelumaanjärjestyksen PGA-arvot ja maavastespektrit. Hyväksynnän perusteisiin kuuluvat vastaavat herkkyytstarkastelut, joissa kuvataan suunnittelukriteerien arviointimenetelmät ja niissä keskeisesti vaikuttavat laskentaparametrit epävarmuuksineen. [Selkeytys ja pieni muutos, Liite ja sen kuva hyväksytystä maavastespektristä poistetaan ohjeesta. Kuvasta on aiheutunut sekaannusta, sillä esimerkkinä kuvattua OL3:lle hyväksyttyä spektriä on pyritty virheellisesti tulkitsemaan viranomaisen yleisenä suosituksena. Myöhemmin FH1:lle on hyväksytty erimuotoinen spektri. Perustelumuiistioon lisätty kuva, jossa on OL3- ja FH1-maavastespektrit.]

605. POISTETTU. STUK tarkastaa vaatimuksen 438 edellyttämät turvallisen alasajon selvitykset vaatimusten 443 ja 444 edellyttämän laitoskierrosta koskevan raportin yhteydessä. [Poistettu, Turvallista alasajoa koskevien selvitysten tarkastusta ja laitoskierrosraporttien tarkastusta ei ole tarpeen sitoa yhteen ohjetasolla.]

606. STUK tarkastaa rakennesuunnitelmien ja soveltuvuusarvioiden käsittelyssä myös sisäisten ja ulkoisten uhkien osalta luvanhaltijan esittämän arvion ydinturvallisuusvaatimusten täyttymisestä. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

607. STUK valvoo tarpeellisessa laajuudessa kokeita, joilla osoitetaan ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden kestävyys sisäisiä uhkia, maanjäristyksiä ja muita ulkoisia uhkia vastaan. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

608. Käyttölupahakemuksen käsittelyn yhteydessä STUK tarkastaa sisäisten ja ulkoisten uhkien sekä tila- ja sijoitussuunnittelun osalta käyttölupahakemuksen liitteenä toimitetun lopullisen turvallisuusselosteen ja vaatimuksessa 346 mainitut lopulliset selvitykset tila- ja sijoitussuunnittelusta sekä sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin varautumisesta. Tarkastuksen päätulokset esitetään hakemusta koskevassa STUKin turvallisuusarviossa. Yksityiskohtaiset tarkastushavainnot ja huomautukset esitetään STUKin päätöksenä käyttöluvan hakijalle. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

609. Ydinlaitoksen käytön aikana STUK tarkastaa ja tarkastuksen perusteella hyväksyy järjestelmämuutoksista tehtävät periaatesuunnitelmat, ennakkotarkastusaineistot ja muutokset lopulliseen turvallisuusselosteeseen. Tarkastusten yhteydessä valvotaan myös varautumista sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin sekä tila- ja sijoitussuunnittelua. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

610. Ydinlaitoksen käytön aikana STUK tekee ennalta määrätyn ohjelman mukaisia laitoksen käyttöön liittyviä tarkastuksia (käytön tarkastusohjelma KTO). STUK arvioi sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin varautumisen riittävyttä myös todennäköisyysperusteisen riskianlyysin tarkastuksen yhteydessä. **[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viittaus sisäisten ja ulkoisten uhkien käsittelyyn PRA:n yhteydessä.]**

611. Käyttölupajakson aikana toteutettavaan määräaikaiseen turvallisuusarviointiin sovelletaan käyttölupahakemusta koskevia vaatimuksia ohjeen YVL A.1 mukaisesti. **[Selkeytys ja pieni muutos, kirjoitusvirheen korjaus (koskeva > koskevia)]**

7 POISTETTU. Liite A Esimerkki hyväksytystä spektrimuodosta

A01. POISTETTU. Esimerkki hyväksyttävästä maanpinnan huippukiihtyvyyttä $PGA = 1$ g ja suhteellista vaimennuskerrointa $x = 5$ % vastaavasta maavastespektristä

Maavastespektrin kiihtyvyyssarvot ovat suoraan verrannollisia maanpinnan huippukiihtyvyyteen (PGA), joka vastaa spektristä korkeilla, yli 50 Hz:n taajuuksilla saatavaa kiihtyvyyssarvoa. Sitä pienemmällä taajuuksilla kiihtyvyydet alenevat peruskallion pintaan oletetun värähtelijän suhteellisen vaimennuskertoimen x kasvaessa. Suomen manneralueen peruskallioon 63.

pohjoisen leveysasteen eteläpuolella soveltuva spektrimuoto vastaten arvoja $PGA = 1$ ja $x = 5$ % voidaan esittää seuraavasti: (Katso kuva YVL ohjeessa)

Merkittjä havaintopisteitä vastaavat taajuudet ja kiihtyvyydet ovat:

Taajuus (Hz); 0,3; 1; 5; 10; 25; 50; 100

Kiihtyvyys (g); 0,05; 0,2; 1,7; 2,3; 1,9; 1; 1

Spektrimuoto soveltuu sekä pysty- että vaakasuuntaisille kiihtyvyyksille. Spektrimuoto on skaalattava todellisella PGA-arvolla, joka on pystysuuntaan 2/3 vaakasuuntaisesta PGA-arvosta.

Muille x :n arvoille spektrimuoto on määritettävä erikseen.

Lähde STUKin päätös DNro C30/78, 6.11.2001. [Poistettu, Ks. vaatimus 604]

8 Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987). **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**
2. Ydinenergia-asetus (161/1988). **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**
3. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018). **[Muutos säädösviittaukseen, VNA -> STUKin määräys]**
4. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (STUK Y/3/2016). **[Muutos säädösviittaukseen, VNA -> STUKin määräys]**
5. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018). **[Muutos säädösviittaukseen, VNA -> STUKin määräys]**
6. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). **[Muutos säädösviittaukseen, VNA -> STUKin määräys]**
7. Protection against Internal Hazards other than Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants, Safety Guide, Safety Standards Series No. NS-G-1.11, IAEA, 2004. **[Selkeytys ja pieni muutos, Korjattu ohjeen numero (NS-G-1 p.o. NS-G-1.11).]**
8. Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, SSG-9, IAEA, 2010. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**
9. Seismic Design and Qualification for Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-1.6, IAEA, 2003. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**
10. Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations, Safety Standards Series No. NS-G-2.13, IAEA, 2009. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**
11. External Events Excluding Earthquakes in the Design of Nuclear Power Plants, Safety Standards Series No. NS-G-1.5, IAEA, 2003. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**
12. Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, Safety Standards Series No. SSG-18, IAEA, 2011. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**
13. Suomen rakentamismääräyskokoelma, RakMK, sisältää myös rakentamista koskevat ympäristöministeriön asetukset, mm. ympäristöministeriön asetuksen rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017). **[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty maininta, että RakMK sisältää myös rakentamista koskevat ympäristöministeriön asetukset.]**
14. Seismic Analysis of Safety-Related Nuclear Structures, Standard ASCE 4-98, American Society of Civil Engineers, 2017. (Huom. standardi on tarkoitettu käytettäväksi yhdessä

standardin ASCE/SEI 43-05 kanssa.) [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty huomautus..]

15. Seismic Design Criteria for Structures, Systems, and Components in Nuclear Facilities, Standard ASCE/SEI 43-05, American Society of Civil Engineers, 2005. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

16. Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance, EN 1998, 2004. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

17. Evaluation of the Seismic Design Criteria in ASCE/SEI Standard 43-05 for Application to Nuclear Power Plants (NUREG/CR-6926), U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC, 2007. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

18. Technical Basis for Revision of Regulatory Guidance on Design Ground Motions: Hazard- and Risk-Consistent Ground Motion Spectra Guidelines, NUREG/CR-6728, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC, 2001. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

19. Recommendations for Revision of Seismic Damping Values in Regulatory Guide 1.61, NUREG/CR-6919, U.S. Nuclear Regulatory Commission, Washington, DC, 2006. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

20. Safety of Nuclear Power plants: design, Specific Safety Requirements. IAEA Safety Standards Series no. SSR-2/1, 2012. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

21. WENRA Reactor Safety Reference Levels, Western European Nuclear Regulators' Association, Reactor Harmonization Working Group, January 2014. [Selkeytys ja pieni muutos, WENRA on julkaissut päivitettyt referenssisitasot v. 2014]

Määritelmät

Alkutapahtuma (initiating event)

Alkutapahtumalla tarkoitetaan yksilöityä tapahtumaa, joka johtaa odotettavissa oleviin käyttöhäiriöihin tai onnettomuustilanteisiin. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

Fragiliteettikäyrä (seisminen) (fragility curve (seismic))

Fragiliteettikäyrällä (seisminen) tarkoitetaan käyrää, joka kuvaa laitteen tai rakenteen vaurioitumisen todennäköisyyttä maaperän kiihtyvyyden funktiona. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

Fyysinen erottelu (physical separation)

Fyysisellä erottelulla tarkoitetaan järjestelmien tai komponenttien erottamista toisistaan riittäväillä esteillä, etäisyydellä tai sijoittelulla tai niiden yhdistelmillä. (STUK Y/1/2018)

[Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys]

Hasardikäyrä (hazard curve)

Hasardikäyrällä tarkoitetaan käyrää, joka kuvaa suureen tietyn arvon ylittymisen taajuutta (todennäköisyyttä esim. vuoden aikana). Hasardikäyrä voidaan esittää usealle tilastolliselle luottamustasolle. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

HCLPF (High confidence – low probability of failure) -arvo (HCLPF (High confidence of low probability of failure) capacity)

HCLPF (High confidence – low probability of failure) -arvolla tarkoitetaan maaperän kiihtyvyydsarvoa, jolla laitteen tai rakenteen vaurioitumisen todennäköisyys on 5 % luottamustasolla 95 %. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

Ilmanvaihto (ventilation)

Ilmanvaihdolla tarkoitetaan huoneilman laadun ylläpitämistä ja parantamista huoneen ilmaa vaihtamalla; joissakin ydinlaitoksen tiloissa käytetään ilmastointijärjestelmiä myös radioaktiivisten aineiden leviämisen rajoittamiseen. **[Selkeytys ja pieni muutos, ydinvoimalaitoksen => ydinlaitoksen]**

Ilmastointijärjestelmät (ventilation systems)

Ilmastointijärjestelmillä tarkoitetaan huoneilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden ja ilman liikkeen hallintaan tulo- tai kierrätysilmaa käsittelemällä suunniteltuja järjestelmiä. **[Selkeytys ja pieni muutos, tulo- (lisätty tavuviiva)]**

Järjestelmä (system)

Järjestelmällä tarkoitetaan laitteista ja rakenteista muodostuvaa kokonaisuutta, joka suorittaa määritetyn toiminnon. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Maaperän huippukiihtyvyys (PGA) (peak ground acceleration (PGA))

Maaperän huippukiihtyvyydellä tarkoitetaan maanjäristyksestä johtuvan maanpinnan liikkeen suurinta kiihtyvyyttä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Maavastespektri (ground response spectrum)

Maavastespetrillä tarkoitetaan maanjäristyksen aiheuttaman maanpinnan värähtelyn esitystapaa, joka kuvaa laitospaikan kallioperään tuetuiksi ajatelluissa yhden vapausasteen värähtelijöissä syntyviä voimakkaimpia värähtelyjä eri ominaistajuuksilla ja tietyllä suhteellisella vaimennuskertoimella. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Moninkertaisuus (redundancy)

Moninkertaisuudella tarkoitetaan vaihtoehtoisten (keskenään identtisten tai erilaisten) rakenteiden, järjestelmien tai järjestelmien osien käyttöä siten, että mikä tahansa niistä pystyy suorittamaan vaaditun tehtävän riippumatta siitä, missä toimintatilassa mikä tahansa toinen niistä on tai minkä tahansa toisen niistä vikaantuessa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Odotettavissa oleva käyttöhäiriö (anticipated operational occurrence)

Odotettavissa olevalla käyttöhäiriöllä tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan odottaa esiintyvän yhden tai useamman kerran sadan käyttövuoden aikana. (YEA 161/1988) [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, Odotettavissa olevan käyttöhäiriön määritelmä on siirretty ydinenergia-asetukseen, yhtenäistetty YEA:n määritelmän kanssa, lisätty viittaus määritelmän perään]

Oletettu onnettomuus (postulated accident)

Oletetulla onnettomuudella tarkoitetaan sellaista poikkeamaa normaaleista käyttötilanteista, jonka voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran sadassa käyttövuodessa, pois lukien oletetun onnettomuuden laajennukset, ja josta ydinlaitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoaineaurioita, vaikka yksittäisiä turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien laitteita olisi käyttökunnottomina huoltotöiden tai vikojen johdosta; oletetut onnettomuudet jaetaan niiden alkutapahtumataajuuden perusteella kahteen luokkaan: a) luokan 1 oletetut onnettomuudet, joiden voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran sadassa käyttövuodessa, mutta vähintään kerran tuhannessa käyttövuodessa; b) luokan 2 oletetut onnettomuudet, joiden voidaan olettaa esiintyvän harvemmin kuin kerran tuhannessa käyttövuodessa. (YEA 161/1988) [Selkeytys ja pieni muutos, Muutos säädösviittaukseen,

Yhtenäistetty ydinenergia-asetuksen ja STUKin määräysten määritelmän kanssa, lisätty viittaus asetukseen]

Oletetun onnettomuuden laajennus (design extension condition)

Oletetun onnettomuuden laajennuksella tarkoitetaan:

- a) onnettomuutta, jossa odotettavissa olevaan käyttöhäiriöön tai luokan 1 oletettuun onnettomuuteen liittyy turvallisuustoiminnon toteuttamiseen tarvittavassa järjestelmässä esiintyvä yhteisvika;
- b) onnettomuutta, jonka aiheuttaa todennäköisyysperusteisen riskianalyysin perusteella merkittäväksi tunnistettu vikayhdistelmä; tai
- c) onnettomuutta, jonka aiheuttaa harvinainen ulkoinen tapahtuma, ja josta laitoksen edellytetään selviytyvän ilman vakavia polttoainevaurioita.

(YEA 161/1988) [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viittaus YEA:han]

Onnettomuus (accident)

Onnettomuudella tarkoitetaan oletettuja onnettomuuksia, oletettujen onnettomuuksien laajennuksia ja vakavia onnettomuuksia. (YEA 161/1988) [Muutos säädösviittaukseen, Onnettomuuden määritelmä on siirretty ydinenergia-asetukseen, lisätty viittaus asetukseen]

Sisäiset tapahtumat (internal events)

Sisäisillä tapahtumilla tarkoitetaan ydinlaitoksen sisällä esiintyviä tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti laitoksen turvallisuuteen tai käyttöön. [Selkeytys ja pieni muutos, ydinvoimalaitoksen => ydinlaitoksen]

Suhteellinen vaimennuskerroin (damping ratio)

Suhteellisella vaimennuskertoimella tarkoitetaan yhden vapausasteen värähtelijän vaimennuskertoimen (viskoosin vaimennusvoiman suhde liikenopeuteen) suhdetta kriittiseen vaimennuskertoimeen (vaimennuskertoimen suurin arvo, jolla jaksollisesti vaimeneva vapaa värähtely on mahdollinen). Suhteellinen vaimennuskerroin ilmaistaan yleensä prosenttiosuutena. [Selkeytys ja pieni muutos, Vanha määritelmä on vaikeaselkoinen ja hankala kääntää.]

Suunnittelumaanjäristys (design basis earthquake)

Suunnittelumaanjäristyksellä tarkoitetaan ydinlaitoksen suunnittelun perustana käytettäviä laitoksen sijaintipaikan maaperän värähtelyjä. Suunnittelumaanjäristys määritetään siten, että voimakkaampien maaperän värähtelyjen arvioitu esiintymistajuus nykyisissä geologisissa olosuhteissa on pienempi kuin kerran sadassatuhannessa vuodessa ($1 \cdot 10^{-5}$ /vuosi)

mediaaniluottamustasolla. Suunnittelumaanjärjestys kuvataan maanpinnan huippukiihtyvyyden ja maavastespektrin avulla. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA) (probabilistic risk assessment (PRA))

Todennäköisyysperusteisella riskianalyysillä (PRA) tarkoitetaan kvantitatiivisia arvioita ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen vaikuttavista uhkista, tapahtumaketjujen todennäköisyyksistä ja haittavaikutuksista. (YEA 161/1988) [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, VNA=>YEA, teksti muokattu YEA:n mukaiseksi eli yksikkö monikoksi "kvantitatiivisia arvioita"]

Toiminnallinen erottelu (functional isolation)

Toiminnallisella erottelulla tarkoitetaan järjestelmien erottamista toisistaan siten, että yhden järjestelmän toiminta tai vika ei vaikuta haitallisesti toiseen järjestelmään; toiminnallinen erottelu sisältää myös sähköisen erottelun ja järjestelmien välisen informaation käsittelyn erottelun. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys]

Turvallisuuden kannalta tärkeä järjestelmä/rakenne/laitte (system/structure/component important to safety)

Turvallisuuden kannalta tärkeällä järjestelmällä, rakenteella ja laitteella tarkoitetaan turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluvia järjestelmiä, rakenteita ja laitteita sekä luokkaan EYT/STUK kuuluvia järjestelmiä. [Selkeytys ja pieni muutos, Määritelmää/termiä on käytetty lukuisissa YVL-ohjeissa. Määritelmä oli kirjoitettu vaikeaselkoiseksi. Määritelmän tarkoitusta ohjeessa tulisi avata perustelumuiotiossa. Uusi määritelmä ei ole ristiriidassa kv. säännöstön/ohjeiston kanssa.]

Turvallisuusjärjestelmä (safety system)

Turvallisuusjärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, joka on suunniteltu toteuttamaan turvallisuustoimintoja. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Turvallisuuslohkot (safety divisions)

Turvallisuuslohkolla tarkoitetaan sellaisia fyysisesti toisistaan eroteltuja tiloja ja niiden sisältämiä laitteita ja rakenteita, joihin sijoitetaan kunkin turvallisuusjärjestelmän yksi moninkertaisuusperiaatetta toteuttava osa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Turvallisuusluokiteltu järjestelmä/rakenne/laitte (safety-classified system/structure/device)

Turvallisuusluokitellulla järjestelmällä, rakenteella ja laitteella tarkoitetaan järjestelmää, rakennetta tai laitetta, joka on luokiteltu niiden turvallisuusmerkityksen mukaan eri turvallisuusluokkiin. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Turvallisuustoiminnot (safety functions)

Turvallisuustoiminnoilla tarkoitetaan turvallisuuden kannalta tärkeitä toimintoja, joiden tarkoituksena on hallita häiriötilanteita tai ehkäistä onnettomuustilanteiden syntyminen tai eteneminen tai lieventää onnettomuustilanteiden seurauksia. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNä muutettu STUKin määräykseksi.]

Ulkoiset tapahtumat (external events)

Ulkoisilla tapahtumilla tarkoitetaan ydinlaitoksen ympäristössä esiintyviä poikkeuksellisia tilanteita tai tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti laitoksen turvallisuuteen tai käyttöön. [Selkeytys ja pieni muutos, ydinvoimalaitoksen => ydinlaitoksen]

Vaimennusfunktio (attenuation function)

Vaimennusfunktiolla tarkoitetaan funktiota, joka kuvaa tietyn magnitudin maanjäristyksen aiheuttamien maaperän värähtelyjen kiihtyvyyttä, nopeutta tai siirtymää maanjäristyksen keskiön ja havaintopisteen etäisyyden ja taajuuden funktiona. Vaimennusfunktio voidaan esittää erikseen pitkittäis- ja poikittaisaalloille. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]

Vakava reaktorionnettomuus (severe reactor accident)

Vakavalla reaktorionnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jossa huomattava osa reaktorissa olevasta polttoaineesta menettää alkuperäisen rakenteensa. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, Vakavan reaktorionnettomuuden määritelmä on siirretty määräykseen STUK Y/1/2018.]

Vikakriteeri (N+1) (failure criterion (N+1))

(N+1)-vikakriteerillä tarkoitetaan samaa kuin yksittäisvikakriteerillä. Turvallisuustoiminto on pystyttävä toteuttamaan, vaikka mikä tahansa toimintoa varten suunniteltu yksittäinen laite vikaantuisi.

[Selkeytys ja pieni muutos, Määritelmäkokoelmassa oli kahdella eri termillä saman määritelmä.]

Vikakriteeri (N+2) (failure criterion (N+2))

(N+2)-vikakriteerillä tarkoitetaan sitä, että ydinvoimalaitoksen tärkeimmät hallittuun tilaan siirtymiseksi ja siinä pysymiseksi tarvittavat turvallisuustoiminnot on pystyttävä toteuttamaan oletetuissa onnettomuuksissa, vaikka mikä tahansa toimintoon liittyvän järjestelmän yksittäinen laite olisi käyttökunnon ja vaikka mikä tahansa toinen saman turvallisuustoiminnon toteuttamiseen osallistuvan järjestelmän tai sen toiminnan kannalta välttämättömän tukijärjestelmän laite olisi samanaikaisesti poissa käytöstä sen tarvitseman korjauksen, huollon tai koestuksen vuoksi. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty termi "koestus" ja muokattu hieman lauserakennetta.]

Voimalaitosalue (site area)

Voimalaitosalueella tarkoitetaan ydinvoimalaitosyksiköiden ja samalla alueella olevien muiden ydinlaitosten käytössä olevaa ja sitä ympäröivää aluetta, jolla liikkuminen ja oleskelu on rajoitettu poliisilain (872/2011) 9 luvun 8 §:n nojalla annetulla sisäasiainministeriön asetuksella. (STUK Y/2/2018) [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, Uusi poliisilaki (872/2011). Poistettu viittaus valtioneuvoston asetukseen, lisätty viittaus STUKin määräykseen, jonka määritelmässä tämä on.]

Ydinlaitos (nuclear facility)

Ydinlaitoksella tarkoitetaan ydinenergian aikaansaamiseen käytettäviä laitoksia, tutkimusreaktorit mukaan luettuina, ydinjätteiden laajamittaista loppusijoitusta toteuttavia laitoksia sekä ydinaineen ja ydinjätteen laajamittaiseen valmistamiseen, tuottamiseen, käyttämiseen, käsittelyyn tai varastointiin käytettäviä laitoksia. Ydinlaitoksella ei kuitenkaan tarkoiteta:

- a) uraanin tai toriumin tuottamiseen tarkoitettuja kaivoksia tai malminrikastuslaitoksia eikä niitä tiloja tai paikkoja alueineen, joihin tässä tarkoitetuista laitoksista peräisin olevia ydinjätteitä varastoidaan tai sijoitetaan loppusijoitusta varten; eikä
- b) sellaisia lopullisesti suljettuja tiloja, joihin ydinjätteitä on sijoitettu Säteilyturvakeskuksen pysyväksi hyväksymällä tavalla.
- c) ydinlaitoksen Säteilyturvakeskuksen hyväksymällä tavalla käytöstä poistettuja tiloja ja osia. (YEL 990/1987) [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty c-kohta 2018 päivitetyn YEL (990/1987) mukaan.]

Ydinvoimalaitos (nuclear power plant)

Ydinvoimalaitoksella tarkoitetaan sähkön tai lämmön tuotantoon tarkoitettua ydinreaktorilla varustettua ydinlaitosta tai samalle laitospaikalle sijoitettujen ydinvoimalaitosyksiköiden ja niiden yhteydessä toimivien muiden ydinlaitosten muodostamaa laitospuolisuutta. (YEL 990/1987) [Selkeytys ja pieni muutos, Yhtenäistetty viittaustapaa muiden YEL-viittausten kanssa poistamalla (23.5.2008/342) ja korjattu samalla => samalle kuten YEL:ssäkin on.]

Yhteisvika (common cause failure)

Yhteisvialla tarkoitetaan kahden tai useamman rakenteen, järjestelmän tai laitteen vikaantumista saman yksittäisen tapahtuman tai syyn vaikutuksesta. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Yksittäisvika (single failure)

Yksittäisvialla tarkoitetaan yksittäistä vikaa, jonka seurauksena järjestelmä, laite tai rakenne ei pysty toteuttamaan sille määriteltyä toimintoa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Yksittäisvikakriteeri (single failure criterion)

Yksittäisvikakriteeri, (N+1)-vikakriteeri tarkoittaa, että turvallisuustoiminto on pystyttävä toteuttamaan, vaikka mikä tahansa toimintoa varten suunniteltu yksittäinen laite vikaantuisi. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**