

OHJE YVL B.1

YDINVOIMALAITOKSEN TURVALLISUUSSUUNNITTELU

1	Johdanto	5
2	Soveltamisala	7
3	Suunnittelun hallinta	8
3.1	Suunnittelusta vastaavat organisaatiot	8
3.2	Suunnitteluprosessit	9
3.3	Konfiguraation hallinta	11
3.4	Laatusuunnitelmat	13
3.5	Vaatimusmäärittelyt	14
3.6	POISTETTU Suunnitteluorganisaation sisäinen turvallisuusarviointi	15
3.7	Suunnitteluratkaisujen perustelu	16
3.8	Dokumentaatio	18
3.9	Kelpoistus	19
4	Turvallisuustoimintojen luotettavuuden varmistamista koskevat suunnitteluvaatimukset	20
4.1	Yleisiä suunnitteluperiaatteita ja -vaatimuksia	20
4.2	Turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien suunnitteluperusteet	22
4.3	Syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen soveltaminen suunnittelussa	23
4.3.1	Syvyysuuntaisen puolustuksen tasojen riippumattomuus	25
4.3.2	Syvyysuuntaisen puolustuksen yksittäisten tasojen vahvuus	27
4.3.3	Hallitun tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvittavia järjestelmiä koskevat erityisvaatimukset	29
4.3.4	Turvallisen tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvittavia järjestelmiä koskevat erityisvaatimukset	32
4.3.5	Muut moninkertaisuutta koskevat vaatimukset	33
4.4	Inhimillisten tekijöiden huomioiminen	35
5	Ydinvoimalaitoksen erityisjärjestelmien suunnittelu	37
5.1	Reaktorin jäähdytys- ja jälkilämmönpoistojärjestelmät	37
5.2	Automaatiojärjestelmät	39
5.2.1	Yleiset vaatimukset	39
5.2.2	Käyttöliittymät	40
5.2.3	Instrumentointi	41
5.2.4	Käyttö- ja rajoitusautomaatio	42

5.2.5	Suojausautomaatio	43
5.2.6	Vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan ohjaukset	44
5.2.7	Automaation erottelu ja vikojen leviämisen estäminen	45
5.2.8	POISTETTU. Automaatiojärjestelmien testaus	47
5.3	Valvomot	48
5.3.1	Yleistä	48
5.3.2	Valvomo	49
5.3.3	Varavalvomo	50
5.4	Sähköjärjestelmät	51
5.4.1	Yhteydet ulkoiseen voimansiirtoverkkoon	53
5.4.2	POISTETTU. Omakäyttösähköjärjestelmät	54
5.4.3	Varmennetut vaihtosähköjärjestelmät	54
5.4.4	Katkottoman sähkönsyötön järjestelmät	57
5.4.5	Laitosyksiköiden väliset syöttöyhteydet	58
5.4.6	Sähkö- ja automaatiojärjestelmien sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)	58
5.4.7	Maadoitus- ja ukkossuojausjärjestelmät	60
5.4.8	Sähköjärjestelmien ja -laitteiden suojaus	60
5.5	Ilmanvaihto ja ilmastointijärjestelmät	61
5.5.1	Yleiset vaatimukset	61
5.5.2	Alue- ja vyöhykejako	63
5.5.3	Tuloilma	64
5.5.4	Poistoilma	64
5.5.5	Pinnoitteet	65
6	STUKille toimitettavat asiakirjat	66
6.1	Uuden ydinvoimalaitoksen suunnittelu ja rakentaminen	66
6.1.1	Periaatepäätöstä haettaessa toimitettavat asiakirjat	66
6.1.2	Rakentamislupavaiheessa toimitettavat asiakirjat	67
6.1.2.1	Alustava turvallisuusseloste	68
6.1.2.2	POISTETTU Suunnitteluvaiheen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi	71
6.1.2.3	POISTETTU. Ehdotus luokitusasiakirjaksi	71
6.1.3	Käyttölupavaiheessa toimitettavat asiakirjat	71
6.1.3.1	Lopullinen turvallisuusseloste	72
6.1.3.2	POISTETTU. Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi	74
6.1.3.3	POISTETTU. Luokitusasiakirja	74
6.2	Järjestelmämuutokset	75
6.2.1	Asiakirjojen yleiset vaatimukset	75
6.2.2	POISTETTU Periaatesuunnitelma	77
6.2.3	POISTETTU Järjestelmän ennakkotarkastusaineisto	77

7	Turvallisuussuunnittelun viranomaisvalvonta	78
7.1	Periaatepäätöshakemuksen käsittely	78
7.2	Alustavan turvallisuusselosteen käsittely rakentamislupahakemuksen yhteydessä	78
7.3	Lopullisen turvallisuusselosteen käsittely käyttölupahakemuksen yhteydessä	80
7.4	Järjestelmämuutokset ydinvoimalaitoksilla	80
8	Liite A Järjestelmäkuvauksia koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset	81
9	Viitteet	82

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 käyväillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL B.1 (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. Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnitteluun liittyvät vaatimukset perustuvat syvyysuuntaiseen puolustusperiaatteeseen. Tässä periaatteessa ydinvoimalaitoksen suunnittelu on reaktorivaurioiden ja säteilyn haitallisten vaikutusten estämiseksi toteutettava useilla peräkkäisillä, toisiaan varmentavilla rakenteilla ja järjestelmillä. Syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen mukainen rakenteisiin ja turvallisuustoimintoihin liittyvä puolustus perustuu viiteen peräkkäiseen tasoon, joista kaksi ensimmäistä tasoa on tarkoitettu ehkäisemään onnettomuuksia ja muut tasot on tarkoitettu suojaamaan laitosta ja sen käyttäjiä sekä ympäristöä onnettomuuden haitallisilta vaikutuksilta eli rajoittamaan onnettomuuksien seurauksia. IAEA:n ja WENRA:n ohjeissa esitetyt vaatimukset perustuvat tähän samaan periaatteeseen. Tässä ohjeessa esitetään vaatimuksia ydinvoimalaitoksen ja turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien suunnittelua varten ja täsmennetään Säteilyturvakeskuksen määräyksessä ydinvoimalaitosten turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) esitettyjä suunnitteluvaatimuksia. [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, VNA => STUKin määräys, annetaan => esitetään, kielioppi korjaus]

102. Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnitteluun liittyviä vaatimuksia on esitetty lisäksi seuraavissa ohjeissa:

- YVL A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta
- YVL A.3 Turvallisuuden johtaminen ydinalalla
- YVL A.5 Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto
- YVL A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta
- YVL A.7 Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta
- YVL A.11 Ydinlaitoksen turvajärjestelyt
- YVL B.2 Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu.

[Muutos säädösviittaukseen, A.3:n nimi päivitetty]

103. Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelua täydentäviä, yksityiskohtaisia vaatimuksia on esitetty ohjeissa

- YVL A.12 Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta
- YVL B.3 Ydinvoimalaitoksen deterministiset turvallisuusanalyysit
- YVL B.4 Ydinpolttoaine ja reaktori
- YVL B.5 Ydinvoimalaitoksen primääripiiri
- YVL B.6 Ydinvoimalaitoksen suojarakennus

- YVL B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ydinlaitoksella
- YVL B.8 Ydinlaitoksen palontorjunta
- YVL E.6 Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet
- YVL E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet
- YVL E.10 Ydinlaitoksen varavoimalähteet
- YVL E.11 Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet.
- YVL E.13 Ydinlaitoksen ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet

[Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty uusi ohje E.13]

104. Ydinlaitoksen rakenteellista säteilyturvallisuutta, työntekijöiden ja ympäristön säteilysuojelua sekä säteilymittauslaitteisiin liittyviä vaatimuksia käsitellään ohjeissa

- YVL C.1 Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus
- YVL C.2 Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta
- YVL C.3 Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta
- YVL C.4 Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta
- YVL C.6 Ydinlaitoksen säteilymittaukset.

[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

2 Soveltamisala

201. Tätä ohjetta sovelletaan ydinvoimalaitoksen ja sen turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien suunnitteluun. Ohjetta sovelletaan sekä laitoksen alkuperäiseen suunnitteluun että siihen tehtävien muutosten suunnitteluun. Tätä ohjetta voidaan soveltaa myös muiden ydinlaitosten suunnitteluun. [Selkeytys ja pieni muutos, Kielikorjaus]

3 Suunnittelun hallinta

3.1 Suunnittelusta vastaavat organisaatiot

301. Ydinenergialain (990/1987) 7 f §:n mukaan turvallisuuden on oltava etusijalla ydinlaitoksen rakentamisessa ja käytössä. Rakentamis- tai käyttöluvan haltija vastaa siitä, että ydinlaitos rakennetaan ja että sitä käytetään turvallisuusvaatimusten mukaisesti. **[Muutos säädösviittaukseen, Poistettu "muutoksen", muutettu kuvaukseksi kuten muutkin säädöslainaukset.]**

302. Luvanhaltijan on

1. varmistettava, että ydinlaitos ja sen järjestelmät on suunniteltu ja toteutettu turvallisesti ja että ne täyttävät turvallisuusvaatimukset
2. osoitettava ydinlaitoksen ja sen järjestelmien turvallisuus ja turvallisuusvaatimusten täytyminen. **[Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään kaikkialla vain luvanhaltijaa. Hakijaa koskevat vastaavat vaatimukset, kts. määräys. ()]**

303. Luvanhaltijan on varmistettava laitoksen suunnittelun eheys ja turvallisuus laitoksen suunnittelun, rakentamisen, käytön ja käytöstäpoiston aikana. **[Selkeytys ja pieni muutos, Käytetään kaikkialla vain luvanhaltijaa. Luvanhakijaa koskevat käytännössä samat vaatimukset, kts. turvallisuusmääräys.]**

304. Luvanhaltijalla on oltava käytettävissään pätevää ja kokenutta henkilöstöä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

305. Luvanhaltijan on ylläpidettävä yksityiskohtaista suunnitteluaineistoa siten, että luvanhaltija pystyy varmistamaan laitoksen suunnittelun eheyden ja turvallisuuden laitoksen koko elinkaaren aikana, mukaan lukien muutosten ja laitteiden vaihtojen suunnittelu. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

306. Ydinlaitoksen ja sen turvallisuusluokiteltujen järjestelmien suunnitteluun osallistuvien organisaatioiden johtamisjärjestelmien on oltava ohjeen YVL A.3 vaatimusten 629 ja 629a mukaisia. Suunnitteluorganisaatioita koskevat tämän ohjeen luvussa 3 asetetut vaatimukset. **[Selkeytys ja pieni muutos, Turvallisuuden kannalta tärkeän järjestelmän määritelmää on laajennettu, mikä on huomioitu tässä: soveltamisesta jäävät myös aikasempaan verrattuna pois EYT/STUK-määritelmän puitteista pois EYT/STUK-määritelmän alaiset kohdat "järjestelmä suojaa turvallisuustoimintoja toteuttavia järjestelmiä sisäisiltä tai ulkoisilta uhkilta, kuten palontorjuntajärjestelmät" ja "järjestelmä tarvitaan laitoksen saattamiseksi hallittuun tilaan suunnitteluperusteluokan DEC kuuluvan vikayhdistemän**

sisältävässä tapahtumassa (DEC B) tai harvinaisessa ulkoisessa tapahtumassa (DEC C)".

Lisäksi on täydennetty viittaus A.3:n vaatimukseen 629, joka myös asteistaa johtamisjärjestelmävaatimukset turvallisuusluokan mukaan. Luvanhaltijan vastuu kaikesta on asetettu jo lakitasolla. L3: Ydinvoimalaitos-> Ydinlaitos (sovellettu aiemminkin).]

307. Suunnitteluorganisaatioilla on oltava käytettävissään tarvittavat resurssit ja osaaminen. Luvanhaltijan on varmistuttava resurssien ja osaamisen riittävydestä. [Selkeytys ja pieni muutos, Kielellinen korjaus]

308. Mikäli ydinlaitoksen ja sen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien suunnitteluun osallistuva organisaatio käyttää alihankkijoita, on sen varmistuttava, että

1. alihankkija pystyy suorittamaan määritellyn tehtävän
2. alihankintana suoritettavaan suunnittelutehtävään liittyvistä turvallisuusvaatimuksista tiedotetaan selvästi ja yksiselitteisesti
3. alihankkijaa ohjataan, käytetään ja valvotaan asianmukaisesti
4. alihankkijan käyttö on läpinäkyvää ja niin yksityiskohtaisesti dokumentoitua, että riippumaton asiantuntijaorganisaatio voi tarvittaessa suorittaa suunnittelun arvioinnin. [Selkeytys ja pieni muutos, Ydinvoimalaitos-> ydinlaitos (sovellettu aiemminkin). Kohta 4 kielellisesti korjattu.]

309. POISTETTU Luvanhaltijan on pystyttävä osoittamaan turvallisuusvaatimusten täyttyminen koko suunnittelussa. [Poistettu, Turvallisuusvaatimusten täyttymisen osalta vaatimus sisältyy vaatimusmäärittelyitä koskevaan lukuun ja vaatimusten siirto alihankintaketjussa taas sisältyy A.3:n lukuun 6.2.4.]

3.2 Suunnitteluprosessit

310. POISTETTU. Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 26 §:n mukaan ydinvoimalaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden on oltava käyttökuntoisia suunnittelun perustana olevien vaatimusten mukaisesti. Käyttökuntoisuutta ja käyttöympäristön vaikutuksia on valvottava tarkastusten, testien, mittausten ja analyysien avulla. Käyttökuntoisuus on ennakolta varmistettava säännöllisillä huolloilla sekä kunnostamiseen ja korjauksiin on varauduttava käyttökuntoisuuden heikkenemisen varalta. Kunnonvalvonta ja kunnossapito on suunniteltava, ohjeistettava ja toteutettava niin, että järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden eheys ja toimintakyky luotettavasti säilyvät koko niiden käyttöiän ajan. [Poistettu, Edellinen viittaus ei liity aiheeseen, virhe edellisessä ohjeversiossa.]

311. Ydinlaitos ja sen turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät on suunniteltava käyttäen vaadittuun laatutasoon soveltuvia suunnitteluprosesseja ja -menetelmiä sekä asiaankuuluvia turvallisuusmääräyksiä, ohjeita ja standardeja. Käytettävien standardien ja niiden osien

soveltavuus sekä kattavuus on perusteltava. [Selkeytys ja pieni muutos, Ydinvoimalaitos->ydinlaitos (sovellettu aimminkin)]

312. Turvallisuuden kannalta tärkeän järjestelmän suunnittelun on perustuttava elinkaarimalliin, jonka mukaan suunnittelu ja toteutus jaetaan eri vaiheisiin. Elinkaarimallin on katettava kaikki toisiaan seuraavat vaiheet vaatimusten kokoamisesta käyttövaiheeseen saakka. Elinkaarimallin on sisällettävä vaatimusmäärittelyvaihe ennen sitä vastavaa suunnitteluvaihetta. [Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksen muotoilu on herättänyt hämmennystä sen suhteen, että kaikki vaatimukset olisi määriteltävä ennen suunnittelun aloitusta-> vaiheistuksen selvennys.]

313. Kuhunkin suunnittelu- ja toteutusvaiheeseen on kuuluttava todentaminen. Todentamistoimenpiteet ja -menetelmät on suunniteltava. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

314. Kukin suunnittelu- ja toteutusvaihe on katselmoitava, ennen kuin vaihe katsotaan loppuun suoritetuksi (vaihekatselmointi). [Selkeytys ja pieni muutos, Sulkulausekkeeseen (vaihekatselmointi) selvyuden vuoksi]

314a. Eri tekniikan alojen asiantuntijoiden on osallistuttava vaihekatselmointien suorittamiseen. [Uusi nimike, Vaatimus 318 sisälsi useita vaatimuksia hämärtäen tarkoituksen -> poikkitekniisyys erotettu omaksi kohdaksi.]

315. Luvanhaltijan on varattava itselleen mahdollisuus osallistua minkä tahansa vaiheen katselmointiin. Luvanhaltijan on osallistuttava turvallisuuden kannalta merkittäviin katselmointeihin. Luvanhaltijan on arvioitava katselmoinnissa mahdollisesti avoimiksi jäävien asioiden merkitystä turvallisuudelle ja edellytyksiä siirtyä elinkaarimallin seuraavaan vaiheeseen. Luvanhaltijan on varattava itselleen oikeus kieltää seuraavaan vaiheeseen kuuluvan suunnittelutehtävän aloittaminen, jos on ilmeistä, että turvallisuusvaatimukset eivät täyty. [Selkeytys ja pieni muutos, Vaiheen lopetetuksi saattamisella ei ole yksikäsitteistä merkitystä. Vaatimus ei myöskään selvästi esittänyt, mikä katselmointiin osallistumisessa on keskeisintä.]

316. Suunnitteluun osallistuvilla organisaatioilla on oltava määritellyt ja tarkoituksenmukaiset prosessit vaatimustenhallintaa varten. [Selkeytys ja pieni muutos, Kyvykäs on hankala termi, korvattu ymmärrettävämällä ja yleisemmällä.]

317. Kun suunnittelutehtävät koskevat useita tekniikan aloja, on suunnitteluprosessiin sisällytettävä menettelyt, joilla varmistetaan asianmukainen tiedonkulku niiden välillä sekä organisaatorajapintojen yli. [Selkeytys ja pieni muutos, Selvempi tavoite; tyypillisesti menettelyt

osa prosessia eikä erillinen yhteydenpitoprosessi]

318. POISTETTU Pätevän henkilökunnan osallistuminen jokaiseen turvallisuuden kannalta merkittävään suunnittelun osa-alueeseen on varmistettava vaihekatselmoineilla, jotka koskevat useita tekniikan aloja. [Poistettu, Vaihekatselmointia vaaditaan erillisessä vaatimuksessa, henkilökunta pätevyyttä taas muualla ohjeistossa. Katselmointien poikkitekniisyys ei tässä nouse riittävän selväksi vaatimukseksi, joten tämä vaatimus poistetaan ja poikkitekniisyys kuvataan uudessa vaatimuksessa.]

314b. Ydinlaitoskokonaisuudesta vastaavan suunnitteluorganisaation ydinturvallisuusasiantuntijoiden on osallistuttava turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien todentamiseen ja vaihekatselmoiteihin. [Uusi nimike, "turvallisuusarvioiden täyttymisen arviointi" korvattu suuremmalla vaatimuksella turvallisuuden osallistumisesta.]

3.3 Konfiguraation hallinta

319. Ydinlaitoksen rakentamiseen ja käyttöön liittyvät konfiguraation hallinnan prosessit ja menettelyt on määriteltävä luvanhaltijan johtamisjärjestelmässä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

320. Konfiguraation hallinnan prosessien ja menettelyjen on katettava koko laitoksen elinkaari suunnittelusta käytöstäpoistoon. [Selkeytys ja pieni muutos, Koko elinkaari kattaa myös käytöstäpoiston.]

321. Konfiguraation hallinnan prosessien ja menettelyjen on kuvattava vastuut ja konfiguraation hallinnan valvonnan menettelyt. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

322. Ydinlaitoksen järjestelmät ja laitteet on jaettava riittävän pieniin kokonaisuuksiin (konfiguraatioyksiköihin) siten, että ne ovat helposti tunnistettavissa, seurattavissa ja hallittavissa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

323. Laitos, järjestelmäkokonaisuudet, järjestelmät, laitteet, ohjelmistot, apuvälineet, parametrit (asetukset), rajapinnat sekä näihin liittyvä dokumentaatio on valittava hierarkkisesti konfiguraatioyksiköiksi. [Selkeytys ja pieni muutos, Kielellinen korjaus, päällekkäisyyksien poisto]

324. Konfiguraation hallinnan menettelyjä on sovellettava konfiguraatioyksiköihin ja niiden dokumentaatioon, mukaan lukien todennukseen ja kelpuutuksen liittyvä dokumentaatio, koko konfiguraatioyksiköiden elinkaaren ajan. [Selkeytys ja pieni muutos, Varmistettu että myös "tulosaineisto" pysyy mukana ISO-standardin muutoksen jälkeenkin.]

325. Konfiguraation perustasot on määriteltävä toimintaprosessien kannalta soveltuviin pisteisiin ydinlaitoksen elinkaaren aikana alkaen ydinlaitoksen suunnittelusta. **[Selkeytys ja pieni muutos, Konfiguraation hallintaa tarvitaan muulloinkin kuin suunnittelun aikana, selvennetään että elinkaaren aikana ylipäättään soveltuviissa pisteissa tarve perustasoille.]**

326. Konfiguraation perustasojen välillä muutokset on tehtävä määriteltyjen muutostenhallintamenettelyjen mukaisesti. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

327. Konfiguraatioyksiköiden dokumentaatio on päivitettävä muutosten yhteydessä. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

328. Jokaisella ydinlaitoksen suunnitteluun ja muutoksiin liittyvällä organisaatiolla on oltava riittävät konfiguraation hallintamenettelyt toimittamiensa tuotteiden konfiguraation hallintaan ja kokonaisuuden yhteensopivuuden varmistamiseen omalta osaltaan. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

329. Luvanhaltijan on varmistettava konfiguraation hallintamenettelyjen hyväksyttävyyden ja yhteensopivuuden, mikäli konfiguraation hallintamenettelyjä on toimitusketjussa useita. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

330. Uuden ydinlaitoksen rakentamistoiminnassa ja käytössä olevien ydinlaitosten laajoissa laitosmuutoksissa sovellettavat konfiguraation hallintaprosessit ja ohjeet sekä vastuut ja resurssit on esitettävä projektikohtaisessa konfiguraation hallintasuunnitelmassa. Hallintasuunnitelmassa on esitettävä myös noudatettavat konfiguraation perustasot suhteessa hankkeen edistymiseen ja sen käsittelyyn STUKissa. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

330a. (361.) Ohjelmistopohjaisten järjestelmien versioiden hallitsemiseksi ja inhimillisten tekijöiden hallitsemiseksi ohjelma- ja laiteversiot on varustettava yksikäsitteisillä tunnisteilla. **[Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty, Inhimilliset virheet inhimillisiksi tekijöiksi. (Kuuluisi ennemmin konfiguraation hallintaan.) L3: siirretty konfiguraation hallintaan. Ohjelmoitava- > ohjelmistopohjainen]**

330b. (462.) Huonetilojen, järjestelmien ja niihin liittyvien laitteiden, rakenteiden ja kaapeleiden tunnistaminen toisiinsa liittyviksi on tehtävä helpoksi yksiselitteisen tunnusjärjestelmän avulla. **[Siirretty, Selkeytys ja pieni muutos, Sopii paremmin konfiguraation hallintaan; poistettu vaatimuksesta luettelo, joka sekoitti rakennetta]**

3.4 Laatusuunnitelmat

331. Turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ja niiden vaatimuksen 628 mukaisten muutosten suunnittelua ja toteutusta ohjaamaan on laadittava järjestelmäkohtainen laatusuunnitelma ennen varsinaisen suunnittelun aloittamista. Samaa laatusuunnitelmaa voidaan käyttää useita järjestelmiä varten, jos laatutavoitteet, menetelmät laatutavoitteiden saavuttamiseksi ja suunnitelmaa toteuttava organisaatio ovat kaikissa kyseisissä järjestelmissä samat. **[Selkeytys ja pieni muutos, Viittaus vaatimukseen 628 muutosten rajaamiseksi sekä sanallisia täsmennyksiä. Tarkasti ottaen lievennys.]**

332. Laatusuunnitelmassa on esitettävä

1. järjestelmän suunnitteleva organisaatio vastuineen ja rajapintoineen muihin suunnitteluun liittyviin organisaatioihin
2. suunnittelussa ja toteutuksessa käytettävät standardit ja ohjeet, myös YVL-ohjeet
3. suunnittelu- ja toteutusprosessin vaiheet
4. kunkin suunnitteluvaiheen lähtötietoina käytettävät asiakirjat ja tallenteet ja muut vaihesyötöt
5. kunkin suunnitteluvaiheen tuloksina syntyvät asiakirjat ja tallenteet ja muut vaihetuotteet
6. vaiheiden päätteeksi tehtävät vaihekatselmoinnit, mukaan lukien vaihekatselmoinnin ajoitus, sisältö ja suorittaja, hyväksymiskriteerit sekä sovellettavat päätöksentekomenettelyt ja vastuut
7. alihankkijoiden hallinnassa käytettävät menettelyt
8. konfiguraation ja -muutosten hallinta ja tuotteiden tunnistamismenettelyt
9. vaatimustenmukaisuuden, suunnittelumuutosten ja toteutuspoikkeamien hallinta
10. suunnittelun ja toteutuksen rinnalla hyödynnettävät tukiprosessit ja niihin liittyvät hallinta- ja laatumenettelyt
11. prosessien vastuujako ja päätöksentekomenettelyt mukaan lukien menettelyt laatusuunnitelman muuttamista varten. **[Selkeytys ja pieni muutos, kohta 7: valvonta-> hallinta, oikeampi termi]**

333. Järjestelmäkohtainen laatusuunnitelma on laadittava ja toteutettava tämän YVL-ohjeen vaatimusten ja soveltuvan standardin mukaisesti. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

334. Standardinmukaisia prosesseja ja suunnitteluorganisaation laatukäsikirjaa käytettäessä prosessien ja ohjeiden soveltaminen on eriteltävä laatusuunnitelmassa. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

334a. (342.) Suunnitteluorganisaatiossa on tehtävä turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien

laatusuunnitelmien toteutumisen arviointeja. Arvioinnit on toteutettava suunnittelu- ja todentamistoimien aikana siten, että tarvittavien korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen on mahdollista. [Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty, Vaatimusta selvennetty. Aikaisemmin edellytettiin sekä suunnitteluprosessin arviointia että turvallisuusvaatimusten toteutumisen arviointia. Jälkimmäinen toteutuu V&V-prosessilla (mm. 341), joten tätä ei ole tarpeen edellyttää erillisenä päällekkäisenä prosessina. Suunnitteluprosessin arvioinnin on tarkennettu koskevan laatusuunnitelmien toteutumisen arviointia.]

334b. (343.) Laatusuunnitelmien arviointia suorittavien asiantuntijoiden on oltava suunnittelusta ja toteutuksesta riippumattomia ja tehtävään päteviä. Arvioinneissa on otettava järjestelmällisesti huomioon poikkitekniset näkökohdat. [Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty, Luvussa 3.6 on käytetty termiä "turvallisuusarviointi" eri merkityksessä kuin mitä sen yleensä ymmärretään tarkoitettavan alan yleisessä (kansanvälisessäkin) kielenkäytössä. Tämä hämärtää vaatimusten tarkoitusta. Käytännössä on haluttu suunnitteluprosessin toteutumisen arviointia ja varmistamista, joten täsmennetään termistöä ja siirretään vaatimus laatusuunnitelmia koskevaan lukuun (voisi olla periaatteessa suunnitteluprosesseissakin, mutta "kronologia" tekstiversiossa ei toimi).]

335. Ohjeessa YVL A.3 esitetään toimitukseen liittyvää laatusuunnitelmaa koskevat vaatimukset. Käyvien laitosten muutostöissä ohjeiden YVL A.3 ja B.1 edellyttämiä laatusuunnitelmia voidaan yhdistää. [Selkeytys ja pieni muutos, Nostetaan laatusuunnitelmien yhdistämismahdollisuus selvästi esille.]

3.5 Vaatimusmäärittelyt

336. Ydinlaitoksen turvallisuudelle tärkeän järjestelmän vaatimukset on määriteltävä niin yksityiskohtaisesti, että vaatimusmäärittelyprosessista riippumaton suunnittelija pystyy suorittamaan järjestelmän ja järjestelmän laitteiden käytönaikaisen ylläpidon ja muutosten edellyttämän uudelleen suunnittelun laitoksen elinkaaren ajan. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

337. Toiminnallisten vaatimusten lisäksi on määriteltävä myös muut kuin toiminnalliset vaatimukset, kuten laatuvaatimukset ja -standardit. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

338. Käytettävien standardien soveltuvuus on perusteltava vaatimusmäärittelyn yhteydessä. Jos esitetyistä standardeista poiketaan, poikkeaminen on perusteltava ja sen vaikutus arvioitava. [Selkeytys ja pieni muutos, Selvennetty kielellisesti: "riittävyys" ja "ohjeet" ovat epämääräisiä viitteitä, selvennetty perusteluosuutta.]

339. Vaatimusmäärittelyjen on oltava yksiselitteisiä, ristiriidattomia ja jäljitettävissä olevia. Vaatimusten täytyminen on voitava todentaa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

340. Järjestelmän suunnittelusta ja toteutuksesta riippumattomien asiantuntijoiden on arvioitava turvallisuudelle tärkeän järjestelmän vaatimusmäärittelyn oikeellisuus, täydellisyys ja ristiriidattomuus. **[Selkeytys ja pieni muutos, Riippumattomuutta selvennetty. Erillisen raportin vaade poistettu. Sanajärjestys käännetty.]**

341. Vaatimusten on oltava jäljitettäviä eri suunnitteluvaiheissa. Vaatimusten jäljitettävyys eri suunnitteluvaiheissa on osoitettava osana kelpoistusta. **[Selkeytys ja pieni muutos, Jotta jäljitettävyys voitaisiin osoittaa, vaatimusten on oltava jäljitettäviä, lisäksi "on osoitettava" jälkimmäisessä virkkeessä sisältää jo ensimmäisen virkkeen "on voitava osoittaa".]**

3.6 POISTETTU Suunnitteluorganisaation sisäinen turvallisuusarviointi

342. Siirretty. Suunnitteluorganisaatiossa on tehtävä turvallisuusarviointeja, joilla varmistetaan turvallisuusvaatimusten täytyminen sekä suunnitteluprosessien asianmukainen toteutus. **[Siirretty, Poistettu, Siirretty laatusuunnitelmia koskevaan lukuun numerolle 334a.]**

343. Siirretty. Turvallisuusarviointien tekijöiden on oltava tehtävään päteviä asiantuntijoita, jotka ovat riippumattomia suunnittelusta ja toteutuksesta. Useaa tekniikan alaa koskevissa arvioinneissa on otettava järjestelmällisesti huomioon poikkitekniset näkökohdat. **[Siirretty, Poistettu, Siirretty laatusuunnitelmia koskevaan lukuun numerolle 334b.]**

344. POISTETTU. Suunnittelun turvallisuusarviointi on

1. toteutettava jatkuvana prosessina suunnittelu- ja todentamistoimien aikana
2. raportoitava kaikissa vaiheissa luvanhaltijalle. **[Poistettu, Vaatimuksen sisältö on yhdistetty kahteen edelliseen selkeytettynä, poistetaan.]**

345. POISTETTU Jos suunnitteluun osallistuu useita organisaatioita, suunnittelutyön päätoimittaja suorittaa suunnittelun kokonaisturvallisuusarvioinnin luvanhaltijan valvonnassa. **[Poistettu, Turvallisuusarvioinnista jätetty jäljelle laatusuunnitelmien toteutusta koskeva osa. Suhteessa tähän epäselvä vaatimus. Vaatimusten täyttymisen arviointia & turvallisuusasiantuntijoiden osallistumista käsitellään muutoin luvussa 3.]**

346. SIIRRETTY. Luvanhaltijan on pyydettävä riippumattoman asiantuntijaorganisaation arvio turvallisuusluokitellun järjestelmän, rakenteen tai laitteen suunnittelusta, mikäli kohteessa sovelletaan uutta teknologiaa, koeteltua teknologiaa uudella tavalla tai mikäli kohteen kelpuutus edellyttää laajaa kokeellista tutkimusta. **[Siirretty, Poistettu, Siirretty numerolle 348a. Ainoa**

jäljelle jäävä vaatimus alaluvussa, voisi olla 3.7:ssa (ei aivan tiukasti katsoen luvun asiaa mutta ei muidenkaan).]

347. POISTETTU Kaikissa suunnittelun ja suunnittelukatselmointien vaiheissa on käytettävä todennäköisyysperusteista riskianalyysiä. Analyysin on oltava ajantasainen ja vastattava senhetkistä suunnittelua. [Poistettu, PRA:ta käytetään ohjeen YVL A.7 mukaisesti. Viittaus ohjeeseen on jo muualla, tässä vaatimuksena epäselvä.]

3.7 Suunnitteluratkaisujen perustelu

348. Suunnittelussa valittujen ratkaisujen ja menetelmien on perustuttava käytännössä hyväksi havaittuun tekniikkaan ja käyttökokemuksiin ja oltava soveltuvien standardien mukaisia. Suunnittelussa on pyrittävä yksinkertaisuuteen. Jos uusia ratkaisuja esitetään, ne on kelpuutettava tutkimuksella, johon liittyy kokeita ja testejä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

348a. (346) .Luvanhaltijan on pyydettävä riippumattoman asiantuntijaorganisaation arvio turvallisuusluokitellun järjestelmän, rakenteen tai laitteen suunnittelusta, mikäli kohteessa sovelletaan uutta teknologiaa, koeteltua teknologiaa uudella tavalla tai mikäli kohteen kelpuutus edellyttää laajaa kokeellista tutkimusta. [Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty, Kolmas osapuoli erotetaan selvästi mm. akkreditointia vaativista organisaatioista. Huomattava turvallisuusmerkitys on riittämätön määre. Selvennetty että luvanhaltijan on huolehdittava arvion teettämisestä. Siirretty eri lukuun.]

349. Turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien suunnittelu on perusteltava deterministisin turvallisuusanalyysin. Näiden analyysien avulla on varmistettava, että turvallisuustoiminnot voidaan toteuttaa suunnitelluilla järjestelmillä ja että laitokselle asetetut turvallisuustavoitteet täyttyvät. Deterministiset turvallisuusanalyysit on tehtävä alkutapahtumille, joiden jälkeen kyseistä turvallisuustoimintoa tarvitaan. Turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmän toiminnalliset vaatimukset on määriteltävä näiden alkutapahtumien seurausten ja niiden lieventämistarpeiden mukaan. Deterministisiä turvallisuusanalyysijä koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset on esitetty ohjeissa YVL B.3 ja YVL B.5. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

350. Todennäköisyysperusteisilla riskianalyysillä (PRA) on arvioitava reaktorisydämen vakavan vaurion todennäköisyyttä, suuren radioaktiivisten aineiden päästön todennäköisyyttä, suunnittelun tasapainoisuutta sekä järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden riskimerkitystä. Todennäköisyysperusteista riskianalyysiä koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL A.7. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

351. Turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien ja niiden tukijärjestelmien vikakriteerien täyttymistä sekä yhteisvikoja on arvioitava vikasietoisuusanalyysillä järjestelmiä tai niiden muutoksia suunniteltaessa. Analyysinä on tarvittaessa tarkennettava suunnittelun eri vaiheissa. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Esitetty suunnitteluvaatimuksia osoitusvaatimuksen kautta eikä niinkään vaatimusta itse analyysin tekemiselle. Aiemman vaatimustekstin viimeinen rivi siirretty numerolle 421c.]

352. Vikasietoisuusanalyysissä on tarkasteltava toiminnallista kokonaisuutta kerrallaan ottaen huomioon sekä turvallisuustoimintoa toteuttava järjestelmä, että sen tukijärjestelmät. Analyysissä tulee tarkastella jokaista laitetta, jonka viat saattavat vaikuttaa järjestelmän suorittaman turvallisuustoiminnon onnistumiseen jonkin alkutapahtuman jälkeen. Kaikkien turvallisuustoimintoa toteuttavaan järjestelmään vaikuttavien laitteiden kaikki vikaantumistavat on käytävä analyysissä läpi. Analyysissä oletetaan vaaditusta vikakriteeristä riippuen yksi tai useampi vika kerrallaan ja selvitetään niiden vaikutus järjestelmän toimintaan. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

353. Yhteisvika-analyysi on laadittava käyttöhäiriöille ja luokan 1 oletetuille onnettomuuksille. Yhteisvika-analyysiä varten on esitettävä alkutapahtumittain turvallisuusluokan 2 turvallisuustoimintojen toteutus siten, että esityksestä käy ilmi erilaisuus- ja rinnakkaisuusperiaatteen toteuttavien järjestelmien ja laitteiden käyttö. Yhteisvika-analyysissä on tarkasteltava kerrallaan yhtä turvallisuustoimintoa tai sen osaa ottaen huomioon toimintoa toteuttavat järjestelmät ja niiden tukijärjestelmät. Analyysissä on tarkasteltava kaikkien sellaisten laitteiden yhteisvikoja, joiden yhteisviat tai aiheettomat toiminnot saattavat vaikuttaa turvallisuustoiminnon toteutumiseen. Yhteisvika-analyysissä on otettava huomioon alkutapahtuma, alkutapahtuman seurausvaikutukset ja lisäksi yhteisvika sellaisten laitteiden välille, joilla on yhteinen ominaisuus, eli laitteet ovat samankaltaisia tai sisältävät merkittävästi samankaltaisia osia. [Selkeytys ja pieni muutos, Alkutapahtumariippuvuus -> alkutapahtuman seurausvaikutukset.]

354. POISTETTU. Vikasietoisuusanalyysissä on otettava huomioon myös inhimilliset virheet ja osoitettava, että yksittäiset virheet eivät estä turvallisuustoiminnon toteutumista. [Poistettu, Kunnossapitovirheet katetaan eri vikatyyppien huomioimisella. On epäselvää miten esimerkiksi ohjausvirheitä pitäisi vikasietoisuusanalyysissä tarkastella. Nämä käytännössä käsitellään paremmin HFE-ohjelman ja siihen liittyvien tehtäväanalyysien jne. kautta. Vaatimus poistetaan.]

3.8 Dokumentaatio

355. Ydinlaitosta, sen järjestelmiä ja niiden suunnitteluvaatimuksia kuvaavan dokumentaation on oltava rakenteeltaan selkeä, kattava sekä suunnittelun, toteutuksen ja käyttövaiheen aikaisia päivityksiä tukeva. [Selkeytys ja pieni muutos, Ydinvoimalaitos-> ydinlaitos (sovellettu aiemminkin)]

356. Turvallisuusluokitellun järjestelmän suunnittelu- ja toteutusprosessin on oltava kokonaisuudessaan läpinäkyvä, jäljitettävä ja todennettavissa. Työvaiheet tulosaineistoinen on dokumentoitava siten, että

1. suunnittelun eri vaiheissa voidaan varmistua siitä, että asetetut vaatimukset siirtyvät oikein lopulliseen käyttöön otettavaan järjestelmään
2. ne ovat riippumattoman asiantuntijan arvioitavissa. [Selkeytys ja pieni muutos, Luettelonumerointi]

357. Dokumentaation on oltava korkealaatuista, yksiselitteistä ja jäljitettävissä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

358. Ajantasaisen ja voimassa olevan dokumentaation on oltava suunnitteluun ja toteutukseen osallistuvien saatavilla. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

359. Suunnittelua ja toteutusta koskevan dokumentaation on oltava ristiriidatonta ja jäljitettävissä laitoksen suunnittelun jäädytettyyn perustasoon. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

360. Dokumentaatio kaavioineen ja kuvineen (esim. toimintakaaviot) on laadittava käyttäen selkeätä, täsmällistä ja eri laitos- ja järjestelmäsuunnitteluun osallistuvien eri tekniikan alojen asiantuntijoiden ymmärtämää esitystapaa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

361. SIIRRETTY. Ohjelmoitavien järjestelmien versioiden hallitsemiseksi ja inhimillisten tekijöiden hallitsemiseksi ohjelma- ja laiteversiot on varustettava yksikäsitteisillä tunnisteilla. [Poistettu, Siirretty, Siirretty lukuun 3.3 numerolle 330a.]

3.9 Kelpoistus

362. Turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät, rakenteet ja laitteet on kelpuutettava eli on osoitettava, että ne ovat käyttötarkoitukseensa sopivia ja täyttävät niille asetetut turvallisuusvaatimukset. [Selkeytys ja pieni muutos, Yhtenäistetty terminologiaa standardeihin nähden. Viimeinen virke poistettu kokonaan puutteellisenä ja harhaanjohtavana. Otsikointi kuitenkin jätetty ennalleen, koska muu ohjeisto viittaa pääosin "kelpoistussuunnitelmaan", terminologia tarpeen tarkastella uudelleen koko ohjeiston osalta seuraavan laajemman päivityksen yhteydessä.]

363. Kelpuutusprosessin ohjaamiseksi järjestelmälle on laadittava kelpoistussuunnitelma. Kelpoistussuunnitelmassa on esitettävä

1. järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä tuotettava aineisto, jota käytetään kelpuutuksessa
2. kelpuutusta varten suunnitellut arviot, testit, analyysit ja koestukset sekä näihin käytetyt menetelmät, niiden soveltuvuus ja suorittaja
3. kelpuutuksen etenemissuunnitelma aikatauluarvioineen ja riippuvuuksineen suhteessa projektin etenemiseen

4. kelpuutuksessa tuotettu tai tuotettava dokumentaatio ja tämän esittäminen viranomaiskäsitelyyn. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu kohdan 2 "kelpoistusta varten suunnitellut ulkopuoliset arviot, testit..." muotoon "kelpoistusta varten suunnitellut arviot, testit...", koska organisaation itesensä tekemiä toimenpiteitä ei ole syytä rajata pois kelpoistuksen suunnittelusta. Muutettu termit vastaamaan standardimääreitä, mutta "kelpoistussuunnitelma" jätetty ennalleen, sillä muusta ohjeistosta viitataan siihen ko. nimityksellä. Myöhemmin terminologia tarkastettava kautta ohjeiston.]

364. Luvanhaltijan on arvioitava kelpuutuksen tulosten hyväksyttävyyys ja esitettävä niistä perusteltu johtopäätös. [Selkeytys ja pieni muutos, terminologian korjaus, kts. edelliset kaksi vaatimusta.]

4 Turvallisuustoimintojen luotettavuuden varmistamista koskevat suunnitteluvaatimukset

4.1 Yleisiä suunnitteluperiaatteita ja -vaatimuksia

401. Ydinenergialain (990/1987) 7 a §:n mukaan ydinenergian käytön turvallisuus on pidettävä niin korkealla tasolla, kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista (SAHARA-periaate). [Muutos säädösviittaukseen, Toinen virke poistettu sillä se ei sisälly viitattuun säädökseen]

402. STUKin määräyksen Y/1/2018 11 §:n 1 kohdan mukaan turvallisuustoimintojen varmistamisessa on ensisijaisesti käytettävä hyväksi suunnitteluratkaisuin saavutettavissa olevia luontaisia turvallisuusominaisuuksia. Ydinreaktorin fysikaalisten takaisinkytkentöjen yhteisvaikutuksen on oltava sellainen, että se hillitsee reaktorin tehon kasvua. [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys]

403. STUKin määräyksen Y/1/2018 11 §:n 2 kohdan mukaan jos turvallisuustoiminnon varmistamisessa ei voida käyttää hyväksi luontaisia turvallisuusominaisuuksia, on ensisijaisesti käytettävä järjestelmiä ja laitteita, jotka eivät tarvitse ulkoista käyttövoimaa tai jotka käyttövoiman menetyksen seurauksena asettuvat turvallisuuden kannalta edulliseen tilaan. [Muutos säädösviittaukseen, VNA -> STUK määräys]

404. Ydinvoimalaitoksen kaikille järjestelmille, rakenteille ja laitteille on määriteltävä suunnitteluperusteiksi ympäristöolosuhteet, joissa niiden edellytetään toimivan. Suunnittelussa huomioon otettaviin ympäristöolosuhteisiin voivat tilanteen mukaan kuulua värähtely, lämpötila, paine, sähkömagneettiset vaikutukset, säteily, kosteus, virtaavan aineen ominaisuudet ja näiden yhdistelmät. [Selkeytys ja pieni muutos, Käännetty niin päin, että tarvetilaanteet nimenomaan määriteltävä suunnitteluperusteiksi. Edellisestä versiosta myös käännös harhaanjohtava. virtaavan fluidin ominaisuudet lisätty esimerkkeihin.]

405. Huoltoa tai tarkastuksia vaativien järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden sijoittelua ja materiaaleja suunniteltaessa on otettava huomioon työntekijöiden säteilysuojelu ALARA (As Low As Reasonably Achievable) -periaatteen mukaisesti. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

406. Turvallisuustoimintoja toteuttavat järjestelmät on suunniteltava siten, että niiden toimintakuntoisuus voidaan laitoksen käyttövaiheessa testata tai muuten varmentaa mahdollisimman lähellä niitä käyttötilanteita ja toimintaolosuhteita, joita varten ne on suunniteltu. Turvallisuustoiminnon toimintakuntoisuuden kannalta tärkeiden osien on oltava

tarkastettavissa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

407. POISTETTU. Suunnitteluratkaisuissa on pyrittävä riippumattomuuteen yksittäisestä teknologiasta. Teknologisten murrosten mahdollisuuteen on varauduttava jo ennalta siten, että tarvittavat laitteiden vaihdot voidaan tehdä hallitusti ja hyvissä ajoin. **[Poistettu, Vaatimusmäärittely/hallinta varmistaa jäljitettävyyden ja muutosten onnistumisen. A.8:n ikääntymishallinta huomioi myös teknologisen vanhenemisen.]**

408. Suunnitteluvaiheessa on suositettava ratkaisuja, joilla voidaan rajoittaa radioaktiivisen jätteen kertymistä laitoksen käytön ja käytöstäpoiston aikana sekä helpottaa laitoksen purkamista. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota materiaalien valintaan ja järjestelmäsuunnitteluun, jotta neutroniaktiivisuuden vaikutuksia voidaan rajoittaa, dekontaminointi helpottuu ja tuleva radioaktiivisen jätteen määrä jää niin pieneksi, kuin käytännössä on mahdollista. Suunnitelmiin on sisällytettävä käytössä syntyvän radioaktiivisen jätteen käsittelyyn ja varastointiin tarvittavat tilat, ja niissä on varauduttava myös laitoksen käytöstäpoistossa syntyvän radioaktiivisen jätteen käsittelyyn. **[Selkeytys ja pieni muutos, Huomioitu kommentit ("jätehuolto" avattu) ja samalla hiukan tarkennettu muutoin.]**

409. Suunnittelussa on varauduttava turvajärjestelyjen huomioinnon toteuttamiseen siten että turvallisuuden ja turvajärjestelyjen väliset mahdolliset ristiriidat minimoidaan. Tietoturvallisuus on otettava huomioon ydinvoimalaitoksen suunnittelussa. Turvajärjestelyjä koskevat erityisvaatimukset on esitetty ohjeessa YVL A.11 ja tietoturvallisuutta koskevat ohjeessa YVL A.12. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

410. Suunnittelussa on varauduttava vaatimukseen laitokselle asennettavista IAEA:n ydinmateriaalivalvonnan laitteista. Ydinmateriaalivalvontaan liittyvät vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL D.1. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

411. Mikäli samalla laitospaikalla sijaitseville ydinvoimalaitosyksiköille ja polttoainetarastoille suunnitellaan yhteisiä turvallisuuden kannalta tärkeitä rakenteita, järjestelmiä ja laitteita, on osoitettava, että ratkaisu on laitosten turvallisuuden kannalta edullinen. Vikojen leviäminen yhteisten rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden kautta on estettävä. Yksikkökohtaiset toiminnot on voitava tarvittaessa toteuttaa myös laitosten samanaikaisessa häiriö- tai onnettomuustilanteessa. **[Merkittävä muutos sisältöön, Pitäisi myös osoittaa etteivät kytkennät/yhteiset osat vaaranna myöskään muita toimintoja. Erityisesti näissä on syytä huomioida usean yksikön samanaikaiset onnettomuustilanteet.]**

412. POISTETTU Mikäli ydinvoimalaitosyksikköjen samaa turvallisuustoimintoa suorittavien järjestelmien välille suunnitellaan ristikytkentöjä, tulee osoittaa, että turvallisuustoiminnot ovat tällä tavoin luotettavampia kuin ilman näitä kytkentöjä. **[Poistettu, Tällaisessa ratkaisussa**

pitäisi tarkastella turvallisuutta kokonaisuutena, ei pelkästään kyseisen toiminnon luotettavuutta (mm. vikojen leviäminen ja muut riippumattomuusvaatimukset). Lisäksi asia sisältyy vaatimukseen 411.]

4.2 Turvallisuustoimintoja toteuttavien järjestelmien suunnitteluperusteet

413. Ydinenergialain (990/1987) 7 d §:n mukaan ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien mahdollisuuteen. Onnettomuuden todennäköisyyden on oltava sitä pienempi, mitä vakavampi onnettomuuden seuraus saattaisi olla ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

414. Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon tapahtumat, jotka voivat saada aikaan laitoksen parametrien poikkeamisen normaaliarvoistaan ja uhata polttoaineen tai muiden leviämisehdojen eheyttä. Tällaiset tapahtumat voivat saada alkunsa esimerkiksi painelaitteen tai putkiston murtumasta, laiteviasta, virheestä laitoksen toiminnassa tai automaattisessa ohjauksessa tai sisäisestä tai ulkoisesta uhasta. [Selkeytys ja pieni muutos, Tässä vaatimus on otsikon mukaan esitetty turvallisuustoimintojen suunnitteluperusteena, ei niiden suojaamisen kannalta, joten keskiosa on harhaanjohtava. Suojaamisaspektia on käsitelty sekä muualla tässä ohjeessa että mm. YVL B.7:ssä.]

415. POISTETTU. Sisäisinä uhkina on tarkasteltava ainakin laitoksen sisällä syttyviä tulipaloja, laite- tai putkivaurioista johtuvia tulvia, törmäys- ja suihkuvoimia, räjähdyksiä, ylijännitteitä ja mahdollisuuksia tahalliseen vahingon tekoon. [Poistettu, Vaatimuksen sisältö toistaa turvallisuusmääräyksen 15§:n sekä ohjeen YVL B.7 sisältöä.]

416. POISTETTU Ulkoisina uhkina on tarkasteltava ainakin harvinaisia sääilmiöitä, tulipaloo laitoksen läheisyydessä, korkeaa ja alhaista merenpinnan tasoa, seismisiä ilmiöitä, lämpönielun tukkeutumista jostakin muusta syystä kuin jäätyminen tai seismisen ilmiön seurauksena, lentokonetörmäystä, sähkömagneettisia ilmiöitä, räjähdystä tai myrkyllisiä kaasuja laitosalueella, öljyvuotoa laitoksen läheisellä merialueella sekä luvaton tunkeutumista laitosalueelle tai laitoksen tietojärjestelmiin. [Poistettu, Vaatimus toistaa turvallisuusmääräyksen 14§:n sisältöä; YVL B.7 sisältää yleisemmän ja yksityiskohtaisemmat vaatimukset.]

417. Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa huomioon otettavia tapahtumia koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset on esitetty ohjeissa B.5, B.7, B.8, A.11 ja A.12. [Selkeytys ja pieni muutos, YVL B.3 on analyysiohje, ei suunnitteluohje.]

4.3 Syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen soveltaminen suunnittelussa

418. STUKin määräyksen Y/1/2018 11 §:n 3 kohdan mukaan onnettomuuksien estämiseksi ja niiden seurausten lieventämiseksi ydinvoimalaitoksessa on oltava järjestelmät reaktorin pysäyttämiseen ja alikriittisenä pitämiseen, reaktorissa syntyvän jälkilämmön poistamiseen sekä radioaktiivisten aineiden pidättämiseen laitoksen sisällä. Kyseisten järjestelmien suunnittelussa on sovellettava moninkertaisuus-, erottelu- ja erilaisuusperiaatteita, joilla varmistetaan turvallisuustoiminnon toteutuminen myös vikaantumistilanteissa. STUKin määräyksen STUK Y/1/2018 11 §:n 5 kohdan mukaan yhteisvikojen vaikutusten laitoksen turvallisuuteen on oltava vähäisiä. [Muutos säädösviittaukseen, VNA -> STUK määräys]

419. Ydinenergialain (990/1987) 7 b §:n mukaan ydinlaitoksen turvallisuus on varmistettava peräkkäisillä ja toisistaan riippumattomilla suojauksilla (syvyysuuntainen turvallisuusperiaate). Tämä periaate on ulotettava laitoksen toiminnalliseen ja rakenteelliseen turvallisuuteen. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

420. Edellä viitattuja ydinenergialain 7 b §:n ja 7 d §:n vaatimuksia täsmennetään STUKin määräyksessä STUK Y/1/2018 9 §:n 1 kohdassa seuraavasti: Odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja niiden seurausten lieventämiseksi ydinvoimalaitoksen suunnittelussa, rakentamisessa ja käyttötoiminnassa on noudatettava toiminnallista syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta. [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys]

421. STUKin määräyksen Y/1/2018 9 §:n mukaan odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien ehkäisemiseksi ja niiden seurausten lieventämiseksi ydinlaitoksen suunnittelussa, rakentamisessa ja käyttötoiminnassa on noudatettava toiminnallista syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta ja sen mukaiseen suunnitteluun on sisällytettävä seuraavat puolustustasot:

- 1) ennalta ehkäiseminen sen varmistamiseksi, että ydinvoimalaitoksen käyttö on luotettavaa ja poikkeamat normaaleista käyttöolosuhteista ovat harvinaisia
- 2) häiriötilanteiden hallinta varautumiseksi poikkeamiin ydinvoimalaitoksen normaaleista käyttöolosuhteista siten, että laitos varustetaan järjestelmillä, jotka kykenevät rajoittamaan häiriötilanteiden kehittymistä onnettomuuksiksi ja pystyvät saattamaan laitoksen tarvittaessa hallittuun tilaan
- 3) onnettomuustilanteiden hallinta siten, että ydinvoimalaitos varustetaan automaattisesti ja luotettavasti toimivilla järjestelmillä, jotka estävät vakavien polttoainevaurioiden syntymisen oletetuissa onnettomuuksissa ja oletettujen onnettomuuksien laajennuksissa;

onnettomuustilanteiden hallintaan voidaan käyttää käsin käynnistettäviä järjestelmiä, mikäli se on turvallisuuden kannalta perusteltua

4) päästön rajoittaminen vakavissa reaktorionnettomuuksissa varustamalla ydinvoimalaitos järjestelmillä, jotka varmistavat suojarakennuksen riittävän tiiviyden vakavissa reaktorionnettomuuksissa niin, että vakaville onnettomuuksille asetetut päästön raja-arvot eivät ylitä

5) seurausten lieventäminen varautumalla huolehtimaan väestöön kohdistuvan säteilyaltistuksen rajoittamisesta tilanteessa, jossa laitokselta pääsee radioaktiivisia aineita ympäristöön. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutos säädösviittaukseen, Jaettu, Muutettu vaatimuksesta kuvaukseksi, sillä itse vaatimus on pääosin esitetty lähes samoin sanoin määräyksessä. Kopioitu määräyksen teksti.]

421a. Kolmas puolustustaso on jaettava tasoihin 3a ja 3b. Tasolla 3a tavoitteena on hallita yksittäisistä alkutapahtumista ja niiden seurausvaikutuksista johtuvia oletettuja onnettomuuksia (luokka 1 ja luokka 2) radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittamiseksi. Tasolla 3b tavoitteena on hallita oletettujen onnettomuuksien laajennuksia siten, että vakavat polttoaineauriot estetään. [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Koko tasojen kuvaus oli lähes samassa muodossa tässä kuin määräyksessä. Kopioitu määräysteksti kuvaukseksi, ja tässä lisätty vain siitä puuttuva osuus uudeksi kohdaksi.]

421b. Oletetun onnettomuuden laajenuksena DEC A on käsiteltävä onnettomuutta, jossa odotettavissa olevaan käyttöhäiriöön tai luokan 1 oletettuun onnettomuuteen liittyy turvallisuusluokan 2 turvallisuustoiminnon toteuttamiseen tarvittavassa järjestelmässä esiintyvä yhteisvika. [Uusi nimike, Yhteisvian käsittelyä ei ole yleisenä esitetty- tässä liitetty turvallisuusluokka mukaan jotta poissuljetaan rajoitusjärjestelmien diversifiointi (ne ovat käyttöhäiriöissä muutoin ensisijaisia).]

421c. Minkään yksittäisen laitetyypin (esim. samanlainen takaiskuventtiili, sama tyyppi ja valmistaja) yhteisvika ei saa estää ydinvoimalaitoksen ajamista hallittuun tilaan tai turvalliseen tilaan. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty osa numerolta 351, jossa oli suunnitteluvaatimus esitetty osoitusvaatimuksen kautta. Lisäksi muutettu "tai"; yhteisvika ei välttämättä estä hallittuun tilaan pääsyä mutta voi estää turvalliseen tilaan pääsyn, "edelleen" siis virheellinen.]

421d. Oletetun onnettomuuden laajenuksena DEC B on käsiteltävä todennäköisyysperusteisen riskianalyysin perusteella merkittäväksi tunnistettuja vikayhdistelmiä. Lisäksi on käsiteltävä sellaisia vikayhdistelmiä tai alkutapahtuman lisäksi ilmeneviä lisävikoja, jotka voivat merkittävästi

vaikuttaa polttoaineen eheyteen, onnettomuuden radiologisille vaikutuksiin tai primääripiirin paineeseen. [Uusi nimike, DiD- kohta muutettu lainaukseksi määräyksestä. Lainaus ei sisällä tarkempaa määrittelyä DEC B -tilanteista joten se on lisätty tähän. Määritelmän sisällön lisäksi on kirjoitettu määre niille tilanteille, jotka aiemmin on käsitelty vain perustelumuiustiossa.]

422. POISTETTU. Suunnittelutavoitteena on pidettävä sitä, että radioaktiivisten aineiden päästö ei aiheuta laitoksen ympäristön asukkaille suurempaa säteilyannosta kuin valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 8-10 §:issä ja ohjeessa YVL C.3 on esitetty. [Poistettu, Päästökriteerin täyttäminen ei ole vain "suunnittelutavoite". Ei näytä olevan syytä, miksi tämä viittaus on juuru syvyyspuolustusta koskevassa luvussa. Poistetaan.]

423. Tapahtumat, jotka voivat johtaa onnettomuuden aikaisessa vaiheessa tapahtuvaan väestön suojautumistoimenpiteitä edellyttävään päästöön on käytännössä eliminointava. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

423a. Tapahtumat, jotka voivat johtaa suureen päästöön on käytännössä eliminointava. [Uusi nimike, Ei varsinaisesti uusi asia, suuri päästö on vain jäänyt erikseen mainitsematta. Nyt vaatimuksesta 424 perustelumuiustioon siirretty esimerkkiluettelo eliminointavista tapahtumista sisälsi tähän tapahtumatyyppiin kuuluvia tapahtumia.]

424. Käytännössä eliminointavat tapahtumat on tunnistettava ja analysoitava käyttäen menetelmiä, jotka perustuvat deterministisiin analyyseihin täydennettynä todennäköisyysperusteisilla riskianalyyseilla ja asiantuntija-arvioilla. Käytännössä eliminoinnissa ei voida tukeutua yksinomaan todennäköisyysperusteiseen raja-arvoon. Vaikka tapahtuman todennäköisyys analyysin perusteella osoittautuisi hyvin pieneksi, riskin pienentämiseksi on tehtävä kaikki ne toimenpiteet, jotka käytännöllisin toimin on mahdollista. [Selkeytys ja pieni muutos, Jätetty esimerkit vain perustelumuiustion puolelle, sillä vaatimuksen osana ne johtavat virheelliseen tulkintaan (ts. ainoat tarkasteltavat tapahtumat).]

4.3.1 Syvyysuuntaisen puolustuksen tasojen riippumattomuus

425. STUKin määräyksen 1/Y/2018 9 §:n 3. kohdan mukaan syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen puolustustasojen on oltava toisistaan niin riippumattomia kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista saavuttaa. [Muutos säädösviittaukseen, Selkeytys ja pieni muutos, Jälkimmäinen virke ei ole peräisin VNA:sta/määräyksestä.]

426. Syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen puolustustasojen riippumattomuuden on perustuttava toiminnallisen erottelun, erilaisuusperiaatteen sekä fyysisen erottelun riittävään soveltamiseen puolustustasojen välillä. [Selkeytys ja pieni muutos, Ei yksin luettavissa ilman edellistä otsikkoa-> itseksentavammaksi.]

427. POISTETTU Riippuvuus turvallisuustoimintoja syvyysuuntaisen puolustuksen eri tasoilla tukevista järjestelmistä on otettava huomioon. Riippuvuus ei saa tarpeettomasti heikentää syvyysuuntaisen puolustuksen luotettavuutta. [Poistettu, Epäselvä vaatimus, joka ilmeisesti tarkoitettu sisältö on muissa vaatimuksissa mukana, erityisesti vaatimus 429. "Tarpeeton heikennys" on heikko muotoilu, sillä tarpeellisen heikentämisen edellytyksiä ei esitetä.]

428. Jokaisessa oletetussa alkutapahtumassa tarvittavat järjestelmät, rakenteet ja laitteet on tunnistettava ja on osoitettava deterministisin analyysien, että syvyysuuntaisen puolustuksen yhden tason toteuttamiseen tarvittavat järjestelmät, rakenteet ja laitteet ovat riittävässä määrin riippumattomia muista tasoista. Saavutetun riippumattomuuden riittävyttä tulee arvioida myös todennäköisyysperusteisin analyysien. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

429. Syvyysuuntaisen turvallisuusperiaatteen mukaan eri puolustustasojen toteuttamiseen tarvittavat järjestelmät on erotettava toisistaan toiminnallisesti siten, että yhdellä tasolla sattuva toimintahäiriö tai vikaantuminen ei etene muille tasoille. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

430. POISTETTU Syvyysuuntaisen puolustuksen eri tasoilla käytettävät järjestelmät ja laitteet on erotettava saman turvallisuuslohkon sisällä toisistaan etäisyydellä tai suojaavilla rakenteilla, jos on olemassa ilmeinen mahdollisuus seurausvikoihin, jotka aiheutuvat toisella tasolla olevan järjestelmän tai laitteen vikaantumisesta. [Poistettu, Puolustustasojen riittävä riippumattomuutta edellytetään määräystasolla. Tämä sisältää myös tarvittavan fyysisen erottelun tilanteessa, jossa esimerkiksi alkutapahtuman tai muun vian seurauksena voitaisiin menettää toisen puolustustason toimintojen toteutukseen tarvittavia järjestelmiä/laitteita. Tämä vaatimus johtaa liiankin tiukkaan tulkintaan (ts. erotettava sekä osajärjestelmät eri lohkoihin että lohkojen sisällä kaikki puolustustasot toisistaan, minkä lisäksi on sovellettava muita mm. sähköisiä tai palosuojeluperusteisia erotusvaatimuksia) jota käytännössä ei kuitenkaan voida noudattaa: tästä seuraa epäselvyyksiä tulkinnoissa. Kategorisesti muista erotettavava puolustustaso on 4, ts. vakavien reaktorionnettomuuksien toiminnot, mikä sisältyy vaatimukseen 431.]

431. Vakavien onnettomuuksien hallintaan tarkoitettut järjestelmät (syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen taso 4) on erotettava toiminnallisesti ja fyysisesti normaaliin käyttöön, häiriötilanteisiin ja oletettujen onnettomuuksien sekä oletettujen onnettomuuksien laajennustilanteiden hallintaan tarkoitetuista järjestelmistä (tasot 1, 2 ja 3a sekä 3b). Vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan syvyyspuolustuksen tasolla 4 tarkoitettuja järjestelmiä voi perustellussa tapauksessa käyttää myös vakavien sydänvaurioiden estämiseen oletettujen

onnettomuuksien laajennustilanteissa, mikäli tämä ei vaaranna järjestelmien kykyä hoitaa varsinainen tehtävänsä tilanteen mahdollisesti kehittyessä vakavaksi reaktorionnettomuudeksi. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

4.3.2 Syvyysuuntaisen puolustuksen yksittäisten tasojen vahvuus

432. Mikään odotettavissa oleva yksittäisen toiminnassa olevan laitteen vikaantuminen tai virhetoiminto laitoksen normaalin käytön aikana ei saa johtaa sellaiseen tilanteeseen, joka edellyttää oletettujen onnettomuuksien hallintaan suunniteltujen järjestelmien käyttämistä. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

433. Vikaantumisiin on varauduttava siten, että turvallisuustoiminnon toteuttavat järjestelmät koostuvat kahdesta tai useammasta moninkertaisuusperiaatetta toteuttavasta rinnakkaisesta järjestelmästä tai järjestelmän osasta niin, että kyseinen turvallisuustoiminto voidaan toteuttaa, vaikka mikä tahansa näistä olisi käyttökunnoton. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

434. Turvallisuustoimintoja toteuttavan järjestelmän moninkertaisuusperiaatetta toteuttavat osat on sijoitettava eri turvallisuuslohkoihin. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

435. Turvallisuustoimintoja toteuttavan järjestelmän yhden osajärjestelmän vikaantuminen ei saa aiheuttaa saman järjestelmän moninkertaisuusperiaatetta toteuttavan toisen osajärjestelmän vikaantumista tai muun samaan turvallisuustoimintoon osallistuvan järjestelmän useamman osajärjestelmän vikaantumista. **[Selkeytys ja pieni muutos, Virkkeen loppuosa on epäselvä, ja sen voi lukea liian kategorisena eli että yhden osajärjestelmän vikaantuminen ei saisi estää järjestelmäketjussa vastaavan osajärjestelmän vikaantumista. Näin ei kuitenkaan ole, sillä vikakriteerien puitteissa tämä voi olla mahdollista. Tarkoitus siis on, että useampaa kuin "vastaavaa osajärjestelmää" ei yhden vian seurauksena menetetä.]**

436. **POISTETTU** Minkään turvallisuuslohkon ja sen sisältämien laitteiden menettäminen ei saa johtaa minkään turvallisuustoiminnon menetykseen. **[Poistettu, Tarkoitus katetaan moninkertaisuus ja erotteluvaatimuksilla.]**

437. Turvallisuusjärjestelmien moninkertaisuusperiaatetta toteuttavia osia sisältävien turvallisuuslohkojen on oltava eri rakennuksissa, tai ne on erotettava muista samassa rakennuksessa olevista turvallisuuslohkoista omiksi osastoikseen siten, että viat eivät voi levitä järjestelmän yhdestä moninkertaisuusperiaatetta toteuttavasta osasta toiseen laitoksen sisäisten (esim. tulipalo, tulva tai dynaamiset vaikutukset) tai ulkoisten tapahtumien seurauksena. **[Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu vaatimuksen lopusta viittaus ohjeeseen YVL B.7 vaatimuksen statuksen selkeyttämiseksi (vaatimus/viittaus). Viittaus luvun lopussa jo.]**

438. Järjestelmän moninkertaisuusperiaatetta toteuttavien osien erotteluvaatimus koskee myös kaikkia turvallisuustoiminnon toteuttamiseen tarvittavien järjestelmien tukijärjestelmiä sekä kaikkia turvallisuustoimintoa ohjaavia automaatiojärjestelmiä toiminnon käynnistystarpeen osoittavasta mittauksesta aina turvallisuustoiminnon toteuttaville laitteille asti. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

439. Jos turvallisuustoimintoa toteuttavassa osajärjestelmäketjussa järjestelmän moninkertaisuusperiaatetta toteuttavat osat on kytketty toisiinsa sähkönjakelua tai ohjaukskäskyjen välittämistä varten, ratkaisun turvallisuusedut verrattuna sellaiseen ratkaisuun, jossa tällaista kytkentää ei ole, on perusteltava. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksella ei aina tarkoiteta nimenomaan saman järjestelmän sisällä tehtäviä kytkentöjä, vaan esimerkiksi instrumentointitietojen välittämistä automaatiojärjestelmän eri osajärjestelmille, tai eristyksen luotettavuuden parantamista viemällä ohjaus ja sähkö peräkkäisille venttiileille eri osajärjestelmistä. Tietyissä tapauksissa voi olla muita hyväksyttäviä ristiinkytkentöjä esim. prosessijärjestelmissä, mutta nämä ovat tapauskohtaisia eikä niitä voi yleistää.]**

440. Eri turvallisuusluokkiin kuuluvat järjestelmät ja laitteet on erotettava toisistaan toiminnallisesti siten, että alemman turvallisuusluokan järjestelmän, rakenteen tai laitteen toimintatapa tai vikaantuminen ei aiheuta ylemmässä turvallisuusluokassa olevan järjestelmän, rakenteen tai laitteen vikaantumista eikä toiminnan menetystä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

441. POISTETTU Sähkömagneettinen yhteensopivuus on otettava huomioon sähkölaitteiden ja kaapelien sijoittelussa. **[Poistettu, Vaatimus sisältyy tarkempana vaatimukseen 5455 ja 5456]**

442. Vikakriteeriä on sovellettava turvallisuusjärjestelmästä ja kaikista turvallisuustoiminnon toteuttamiseen tarvittavista tukijärjestelmistä koostuvaan järjestelmäkokonaisuuteen. Tällaisia tukijärjestelmiä ovat esim. laitteiden jäähdytys ja sähkön syöttö sekä näitä toimintoja ohjaavat järjestelmät. Vikakriteerinä on käytettävä joko (N+2)- tai (N+1)-vikakriteeriä siten, kuin tässä ohjeessa esitetään. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

442a. Alkutapahtuman aiheuttamat seuraukset turvallisuustoimintojen toteuttamiseen tarvittaville järjestelmille on tunnistettava. Vikakriteeriä on sovellettava alkutapahtuman mahdollisesti aiheuttamien seurausvikojen lisäksi. **[Uusi nimike, Alkutapahtumien seurausvaikutuksien huomioiminen sisältyi aiemmin yksittäisvian määritelmään sekä ohjeeseen YVL 2.7. Seurausvaikutusten huomioiminen ei siirtynyt uuteen ohjeistoon kattavasti, joten lisätään uutena vaatimuksena.]**

443. Ohjeissa YVL B.7 ja YVL B.8 annetaan tarkempia määräyksiä siitä, miten järjestelmät ja

laitteet on eroteltava fyysisesti toisistaan yhden turvallisuuslohkon sisällä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

4.3.3 Hallitun tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvittavia järjestelmiä koskevat erityisvaatimukset

444. POISTETTU Reaktorin on täytettävä tapahtumille asetetut hyväksymiskriteerit suunnitteluperusteluokissa DBC1, DBC2, DBC3, DBC4 ja DEC. Radiologisia vaikutuksia koskevat hyväksymiskriteerit kussakin tapahtumaluokassa on esitetty ydinvoimalaitosten turvallisuuteen liittyvän valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 8 §:ssä, 9 §:ssä ja 10 §:ssä sekä ohjeessa YVL C.3. Polttoainevaurioita koskevat hyväksymiskriteerit on esitetty ohjeessa YVL B.4 ja ylipainesuojausta koskevat hyväksymiskriteerit ohjeessa YVL B.3. Analyysivaatimukset kriteerien täyttymisen osoittamiseksi on esitetty ohjeessa YVL B.3. [Poistettu, Tarpeeton kokoelma viittauksia, muunkin kuin "reaktorin" täytettävä hyväksymiskriteerit.]

445. Odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä on voitava tarvittaessa rajoittaa reaktorin tehoa siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja primääripiirin paineelle asetetut raja-arvot käyttöhäiriöissä eivät ylitä. Tarvittavien rajoitustoimintojen on täytettävä vaatimuksen 456 mukainen vikakriteeri. Reaktorin on kuitenkin oltava tarvittaessa nopeasti sammutettavissa kiinteisiin neutroniabsorbaattoreihin perustuvalla järjestelmällä siten, että hyväksymiskriteerit täytetään. [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Jaettu käyttöhäiriöitä ja oletettuja onnettomuuksia koskevat vaatimukset erillisiksi.]

445a. Reaktorissa on oltava kiinteitä neutroniabsorbaattoreita käyttävä pikasulkujärjestelmä, joka yksinään tai yhdessä jäähdytteenmenetystilanteiden varalta suunniteltujen järjestelmien lisäämän reaktiivisuusmyrkyä kanssa pystyy pysäyttämään reaktorin hallittuun tilaan ja pitämään sen pitkäaikaisesti alikriittisenä oletetuissa onnettomuuksissa alkutapahtuman jälkeen siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja primääripiirin paineelle asetetut raja-arvot luokan 1 tai luokan 2 oletetuissa onnettomuuksissa eivät ylitä.

Neutroniabsorbaattoreiden työntämisessä reaktorisydämeen tulee käyttää hyväksi painovoimaa, puristettuun kaasuun varastoitunutta energiaa tai muuta sellaista käyttövoimaa, joka ei edellytä ulkoista voimanlähdettä työntämisen aikana. Sammutuksen tulee onnistua, vaikka jotakin yhdessä työnnettävistä neutroniabsorbaattoreista ei pystyttäisi työntämään reaktoriin. Pikasulun käynnistävän reaktorin suojausjärjestelmän on täytettävä (N+2)-vikakriteeri. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Eri tapahtumaluokkien vaatimusten selventämiseksi käyttöhäiriöt on erotettu oletetuista onnettomuuksista.]

446. Reaktorissa on oltava kiinteisiin neutroniabsorbaattoreihin perustuvan

pikasulkujärjestelmän lisäksi erilaisuusperiaatetta toteuttava sammutusjärjestelmä, joka pystyy pysäyttämään reaktorin hallittuun tilaan ja pitämään sen pitkäaikaisesti alikriittisenä minkä tahansa odotettavissa olevan käyttöhäiriön jälkeen siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot oletetun onnettomuuden laajennuksissa eivät ylity. Erilaisuusperiaatetta toteuttavan sammutusjärjestelmän on täytettävä (N+1)-vikakriteeri. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutoksella rinnastetaan vaatimustaso yleiseen kansainväliseen vaatimustasoon (ja edelliseen ohjeistoon) ts. säätösauvojen mekaaninen juuttuminen käsitellään vain käyttöhäiriöiden yhteydessä. Muiden pikasulkuun vaikuttavien järjestelmien osalta edellytetään edelleenkin myös aktiivisen Koska vaatimus on lievennys, se ei edellytä täytöntöönpanoa.]

447. Vikayhdistelmän sisältävissä tapahtumissa (DEC B) ja harvinaisissa ulkoisissa tapahtumissa (DEC C) on oltava mahdollista pysäyttää reaktori ja pitää se alikriittisenä hallitussa tilassa siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot oletetun onnettomuuden laajennuksissa eivät ylity. [Selkeytys ja pieni muutos, Terminologia, "suunnitteluperusteluokka" poistettu]

448. Polttoaineen jäähtytys reaktorissa ja jälkilämmön poisto reaktorista ja suojarakennuksesta on voitava toteuttaa odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot käyttöhäiriöissä eivät ylity. Tarvittavien rajoitustoimintojen on täytettävä vaatimuksen 456 mukainen vikakriteeri. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Erotettu käyttöhäiriöt erilliseksi]

448a. Jälkilämmön poisto reaktorista ja suojarakennuksesta on voitava toteuttaa oletetuissa onnettomuuksissa yhdellä tai usealla (N+2)-vikakriteerin ja 72 tunnin omavaraisuusehdon yhdessä täyttävällä järjestelmällä siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot luokan 1 tai luokan 2 oletetuissa onnettomuuksissa eivät ylity. Jos jälkilämmönpoistojärjestelmissä tai niiden tukijärjestelmissä on sellaisia passiivisia laitteita, joiden vikaantumisen todennäköisyys oletetuissa onnettomuuksissa on hyvin pieni, näihin laitteisiin voidaan soveltaa (N+1)-vikakriteeriä (N+2)-vikakriteerin sijasta. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Erotettu käyttöhäiriöt erilliseksi]

449. Ydinvoimalaitoksessa on oltava vaatimuksen 448 täyttävän jälkilämmönpoistojärjestelmän tai -järjestelmien lisäksi erilaisuusperiaatetta toteuttava järjestelmä, joka pystyy poistamaan jälkilämmön reaktorista ja suojarakennuksesta minkä tahansa odotettavissa olevan käyttöhäiriön tai luokan 1 oletetun onnettomuuden alkutapahtuman jälkeen siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot oletetun onnettomuuden laajennuksissa eivät ylity. Erilaisuusperiaatetta toteuttavan jälkilämmönpoistojärjestelmän on

täytettävä (N+1)-vikakriteeri ja 72 tunnin omavaraisuusehto. Jos erilaisuusperiaatetta toteuttava järjestelmä pystyy poistamaan jälkilämmön siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot luokan 1 tai luokan 2 oletetuissa onnettomuuksissa eivät ylity, järjestelmä voidaan lukea niihin järjestelmiin, jotka yhdessä täyttävät vaatimuksessa 448 annetun (N+2)-vikakriteerin. **[Selkeytys ja pieni muutos, Yhtenäistetty vaatimuksen 448a kanssa.]**

450. Jälkilämmön poisto reaktorista suojarakennuksen ulkopuolelle ja reaktiivisuuden hallinta on voitava toteuttaa vikayhdistelmän sisältävissä tapahtumissa (DEC B) siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot oletettujen onnettomuuksien laajennuksissa eivät ylity. Tapahtumissa tarvittavien järjestelmien on täytettävä omavaraisuusehto. Järjestelyihin ei tarvitse soveltaa yksittäisvikakriteeriä. **[Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Eriytetty DEC B ja C-tilanteiden hallinta selvyuden vuoksi.]**

450a. Jälkilämmön poisto reaktorista suojarakennuksen ulkopuolelle ja reaktiivisuuden hallinta on voitava toteuttaa harvinaisissa ulkoisissa tapahtumissa (DEC C) siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot oletettujen onnettomuuksien laajennuksissa eivät ylity. Tapahtumissa tarvittavien järjestelmien on oltava kiinteästi asennettuja ja täytettävä omavaraisuusehto. Järjestelmien käyttöön ei saa liittyä toimenpiteitä, jotka edellyttävät liikkumista laitosalueella kahdeksan ensimmäisen tunnin ajan tapahtuman alusta. Järjestelyihin ei tarvitse soveltaa yksittäisvikakriteeriä. **[Jaettu, Merkittävä muutos sisältöön, DEC B ja C-tilanteiden eriyttäminen. Kahdeksan tunnin rajoitus esitetty liian rajattuna, tarkoituksena ollut varmentaa että mahdolliset haitat liikkumiselle eivät estä tapahtuman hallintaa.]**

451. Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on varauduttava sähköisen häiriön aiheuttamaan sähkönjakeluverkon menetykseen tai estettävä se. Tapahtuma on ensisijaisesti estettävä yleisten DEC A - suunnitteluperiaatteiden mukaisesti erilaisuusperiaatteen ja (N+1)-vikakriteerin täyttävillä sähkönjakelujärjestelmillä sekä erottamalla vakavan reaktorionnettomuuden hallintajärjestelmät muista järjestelmistä. Mikäli tilanne hallitaan tästä poikkeavilla lisäjärjestelyillä, sovelletaan näihin lisäjärjestelyihin DEC B -suunnittelukriteereitä. Tapahtumaan sovelletaan oletetun onnettomuuden laajennuksien hyväksymiskriteereitä polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle. **[Merkittävä muutos sisältöön, Sähkönjakelun menetys voidaan estää myös erilaisuusperiaatetta noudattamalla sekä erottamalla vakavien reaktorionnettomuuksien hallinta jäännösriskin hallitsemiseksi. Käyvillä laitoksilla vaatimuksen huomiointi jälkikäteen ei ole käytännössä mahdollista, mikä on aikaisemmin vaikuttanut vaatimuksen muotoiluun. Tämä on tunnistettava selkeämmin.**

Soveltamisesimerkit pemuun.

Vaikutuksia käyville laitoksille tai OL3:een ei ole, sillä niissä ratkaisut on vähintään periaatetasolla hyväksytyt. Uuden laitoksen suhteen muutos selventää vaatimustasoa.]

452. POISTETTU. Ydinvoimalaitoksella on oltava sellaiset järjestelyt, joilla varmistetaan polttoainevarastoissa olevan polttoaineen riittävä jäähdytys harvinaisissa ulkoisissa tapahtumissa vaatimuksen 450 mukaisesti. Näiden järjestelyjen on mahdollistettava veden pinnankorkeuden valvonta käytettyä polttoainetta sisältävissä polttoaineen säilytysaltaissa vähintään kahdeksan tunnin ajan ilman tasavirta-akkujen uudelleenlataamista. Polttoaine on lisäksi pystyttävä pitämään luotettavasti veden alla laitoksen sisäisen sähkönjakelujärjestelmän menetyksen tapauksessa vaatimuksen 451 mukaisesti. Laitosalueella on oltava riittävät vesi- ja polttoainevarastot sekä mahdollisuus tasavirta-akkujen uudelleenlataamiseen siten, että järjestelyt pystytään toteuttamaan 72 tunnin ajan. [Poistettu, Vaatimussisältö on siirretty ohjeen YVL D.3 vaatimuksiin. Polttoaineen varastointia koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL D.3.]

453. Mikäli reaktoria ei odotettavissa olevan käyttöhäiriön, oletetun onnettomuuden tai oletetun onnettomuuden laajennuksen seurauksena saateta suoraan turvalliseen tilaan, se on pystyttävä pitämään hallitussa tilassa niin pitkään, että edellytykset turvalliseen tilaan siirtymiseksi voidaan varmistaa. Reaktorin hallitusta turvalliseen tilaan jäähdyttämiseksi tarvittavien järjestelmien korjauksen ja huollon mahdollistamiseksi on tehtävä tarvittavat järjestelyt. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

4.3.4 Turvallisen tilan saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi tarvittavia järjestelmiä koskevat erityisvaatimukset

454. Reaktori on pystyttävä pitämään alikriittisenä sen kaikissa mahdollisissa lämpötiloissa ilman kiinteisiin neutroniabsorbaattoreihin perustuvaa pikasulkujärjestelmää. Alikriittisyys voidaan varmistaa myös pelkillä kiinteillä neutroniabsorbattereilla tilanteissa, jossa ne ovat käytettävissä. Toiminnon on täytettävä yksittäisvikakriteeri. [Selkeytys ja pieni muutos, Nykyisen muotoilun mukaan riittää, että joko säätösauvat tai boori sammuttavat reaktorin. Kuitenkin mekaanisen ATWS:n huomioiminen edellyttää, että nimenomaan boorilla päästään kylmäksi saakka. Muissa tilanteissa voidaan kylmän tilan alikriittisyys aikaansaada vain säätösauvoilla. Vaatimuksen muotoilua on täsmennetty vastaavasti.]

455. Reaktorin jäähdytys hallitusta tilasta turvalliseen tilaan ja sen pitkäaikainen pitäminen turvallisessa tilassa on voitava toteuttaa (N+1)-vikakriteerin täyttävillä

jälkilämmönpoistojärjestelmillä odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden, oletettujen onnettomuuksien ja yhteisvikatilanteiden (DEC A) jälkeen . [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Selvennetty vaatimuksen soveltamiskohdetta DEC -järjestelmien osalta. Nyt tämä on ollut vain perustelumuiustiossa.]

455a. Reaktori on voitava jäähdyttää hallitusta tilasta turvalliseen tilaan ja pitää se pitkäaikaisesti turvallisessa tilassa vikayhdistelmän sisältävissä tapahtumissa (DEC B) ja harvinaisissa ulkoisissa tapahtumissa (DEC C). Tarvittaviin järjestelmiin ei tarvitse soveltaa yksittäisvikakriteeriä. [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Selvennetty turvalliseen tilaan tarvittavia järjestelmiä koskevia vaatimuksia DEC -järjestelmien osalta. Nyt tämä on ollut vain perustelumuiustiossa.]

455b. Turvallisen tilan ylläpitämiseksi tarvittavien järjestelmien korjaukseen ja huoltoon on varauduttava. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Koska perusvaatimus oli jaettava tapahtumaluokkien perustaalla, on tämä esitettävä erillisenä kohtane sillä se koskee eri tapahtumaluokkia.]

455c. (YVL B.3 601.) Odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden, oletettujen onnettomuuksien ja oletettujen onnettomuuksien laajennusten jälkeen laitos on saatava pitkällä aikavälillä tilaan, jossa polttoaineen poistaminen reaktorista on mahdollista [Siirretty, Selkeytys ja pieni muutos, Uusi nimike, Siirretty ohjeesta B.3 ja muutettu suoraksi vaatimukseksi osoitusvaatimuksen asemesta]

4.3.5 Muut moninkertaisuutta koskevat vaatimukset

456. Käyttöhäiriöiden seurauksia rajoittamaan suunniteltujen toimintojen on täytettävä (N+1)-vikakriteeri. [Merkittävä muutos sisältöön, Jaettu, Rajoitustoimintoja koskeva kohta puuttui tai oli ainakin edellisenä muotoiluna epäselvä (vrt. vastaava YVL B.2 313 kohta 4). Aikaisempi teksti viittasi epäselvästi vaatimukseen 432, joka koskee myös alkutapahtumana käsiteltäviä yksittäisvikoja. Lisäksi jaettu, sillä kohdat ovat erillisiä vaatimuksia ja niiden käsittely erillisinä on helpompaa.

Poistettu: "2. polttoaineen käsittelyyn käytettävät järjestelmät niiltä osin, kuin ne voisivat vikaantuessaan aiheuttaa polttoaineen vaurioitumisen" (Käsitellään D.3:ssa ja E11:ssä.)

Poistettu: "3. kiinteät säteilymittausjärjestelmät ja -laitteet, joiden tehtävänä on reaktorihallin ulkoisen säteilynopeuden jatkuvatoiminen mittaaminen, työntekijöiden säteilyannosten rajoittaminen automaattisen ohjaustoiminnon avulla, päästöjen aktiivisuusvalvonta sekä onnettomuuksien seuranta ja hallinta" (Päällekkäinen, vaaditaan C-sarjan ohjeissa.)

Poistettu: "4.järjestelmät, joilla varmistetaan käytetyn polttoaineen jäähdytys" (Sisältyy YVL

D:3:en.)

Poistettu: "9. järjestelmät, jotka tarvitaan huonetilojen jäähdyttämiseen tai lämmittämiseen siten, että turvallisuustoimintoihin vaikuttavilla sähkö- ja automaatio-järjestelmien laitteilla on niiden vaatimat toimintaolosuhteet; jos jonkin huonetilan jäähdytyksen tai lämmityksen menetys voi johtaa useamman kuin yhden moninkertaisuusperiaatetta toteuttavan sähkö- tai automaatiojärjestelmän osan turvallisuustoiminnon menettämiseen, yksittäisvikakriteerin on täyttyvä kyseisessä huonetilassa" (Vaatimus on ristiriidassa vaatimuksen 442 kanssa.)]

456a. Keskeisen onnettomuusinstrumentoinnin on täytettävä (N+1)-vikakriteeri. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimustenhallinnassa on helpompi käsitellä eri kohtia, jotka ovat selvästi erillisiä vaatimuksia. Teksti muutettu niin, että käy selvästi kysessä olevan ns. keskeinen onnettomuusinstrumentointi, joka on määritelmässä.]

456b. Vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaan suunniteltujen järjestelmien on täytettävä (N+1)-vikakriteeri aktiivisten laitteiden osalta. [Jaettu, Vaatimustenhallinnassa on helpompi käsitellä eri kohtia, jotka ovat selvästi erillisiä vaatimuksia.]

456c. Toimintojen, joiden tarkoituksena on estää radioaktiivisten aineiden leviäminen niitä sisältävien laitteiden tai rakenteiden rikkoutuessa tai toimiessa virheellisesti, on täytettävä (N+1)-vikakriteeri. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimustenhallinnassa on helpompi käsitellä eri kohtia, jotka ovat selvästi erillisiä vaatimuksia. Vaatimuksen pitäisi kohdistua järjestelmiin, joissa käsitellään aktiivisia väliaineita. Tällaisten järjestelmien päätoiminto on tyypillisesti jokin muu kuin aktiivisuuden leviämisen estäminen, eikä päätoiminnon siten välttämättä tarvitse olla yksittäisvikasietoinen. Aktiivisuuden leviämisen estämisen sen sijaan pääsääntöisesti pitäisi olla.]

456d. Valvomon työskentelyolosuhteiden turvallisena pitämiseen tarvittavien toimintojen on täytettävä (N+1)-vikakriteeri. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimustenhallinnassa on helpompi käsitellä eri kohtia, jotka ovat selvästi erillisiä vaatimuksia. Pleni täsmennys, muutettu järjestelmä toiminnoksi sillä joskus esim. eristys muuta tehtävää suorittavassa järjestelmässä saatta auttaa tavoitetta.]

456e. Suojarakennuksen eristystoiminnon on täytettävä (N+1)-vikakriteeri, vaikka sen toteuttamiseen tarvittavan automaatiojärjestelmän tai muun tukijärjestelmän osajärjestelmä olisi poissa käytöstä korjauksen, huollon tai testauksen vuoksi. Suojarakennuksen eristystoimintoa koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL B.6. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu jotta täysin erillisiä vaatimuksia olisi helpompi käsitellä vaatimustenhallinnassa. Tästä johtuen vaatimustekstiä on muokattu ja se on yhtenäistetty N+2 -vikakriteerin

määrittelevien sanamuotojen kanssa. Testaus on lisätty käyttökunnottomuuksiin, koska se on lisätty vastaavaan kohtaan turvallisuusmääräyksessä.]

457. Moninkertaisuusperiaatteen soveltamista koskevia järjestelmäkohtaisia vaatimuksia on annettu myös tämän ohjeen luvussa 5 sekä ohjeissa YVL B.4, YVL B.5, YVL B.6 ja YVL D.3. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viittaus ohjeeseen YVL D.3, poistettu ohjeiden nimet (ei muissakaan vastaavissa viittauksissa).]

4.4 Inhimillisten tekijöiden huomioiminen

458. STUKin määräyksen Y/1/2018 6 §:n mukaan turvallisuuteen liittyviä inhimillisiä tekijöitä on hallittava systemaattisin menettelyin ydinlaitoksen koko elinkaaren ajan. Inhimilliset tekijät on otettava huomioon ydinlaitoksen ja sen käyttö- ja kunnossapitotoiminnan sekä käytöstäpoiston suunnittelussa siten, että työn laadukas toteutus on helppoa ja että ihmisen toiminta ei vaaranna laitoksen turvallisuutta. Inhimillisten virheiden välttämiseen, havaitsemiseen, vaikutusten rajaamiseen ja korjaamiseen on kiinnitettävä huomiota. [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys, teksti L4-versiosta]

458a. Uudishankkeissa turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ohjauksen, testausten, tarkastusten ja kunnossapitotöiden suunnittelussa on käytettävä HFE-ohjelmaa (Human Factors Engineering), johon sisältyvät soveltuvien osien osa-alueet:

1. HFE-ohjelman hallinnointi
2. käyttökokemusten hyödyntäminen
3. toimintojen analyysi ja allokointi
4. tehtävänälyysit
5. henkilöstön ja pätevyyksien analyysi
6. turvallisuudelle tärkeiden ihmisen tehtävien käsittely
7. käyttöliittymien suunnittelu
8. ohjeistojen suunnittelu
9. koulutusohjelmien suunnittelu
10. inhimillisiin tekijöihin liittyvä todentaminen ja kelpuus
11. asennus ja käyttöönotto
12. käytön aikainen toimivuuden arviointi ja seuranta. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu (vaatimus 5303) vain HFE-ohjelmaan koskevaan osuteen erilleen pelkästään valvomosta ja siirretty inhimillisiä tekijöitä koskevaan lukuun. Samalla poistettu luvussa olleet yleisemmät vaatimukset, jotka katetaan tällä.]

458b. Ydinvoimalaitoksen muutosten suunnittelua varten on laadittava muutoksen kannalta

tarkoituksenmukaisessa laajuudessa vaatimuksen 458a mukainen HFE-ohjelma. **[Uusi nimike, Myös muutoksissa on tarpeen käsitellä inhimillisiä tekijöitä.]**

459. POISTETTU Turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ja laitteiden manuaalisen ohjauksen, testausten, tarkastusten ja kunnossapitotöiden suunnittelun on perustuttava tehtävä- ja luotettavuusanalyysiin. Analyysin tuloksia käytetään järjestelmien suunnittelun perusteena siten, että varmistetaan hyvät edellytykset luotettavalle toiminnalle, virheiden välttämiseksi mahdollisuuksien mukaan sekä mahdollisten virheiden nopealle havaitsemiselle. **[Poistettu, Katetaan vaatimuksilla 458a ja 458b.]**

460. POISTETTU Turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ohjauksessa ja koestuksessa tarvittavan informaation esitys, ohjeistus sekä käytettävät ohjauslaitteet on suunniteltava siten, että inhimilliset virheiden mahdollisuus järjestelmää käytettäessä ja koestettaessa pyritään välttämään. **[Poistettu, Katetaan vaatimuksilla 458a ja 458b.]**

461. POISTETTU Kunnossapitotöiden suorittamisessa tarvittavan informaation esitys, ohjeistus sekä käytettävät työvälineet on suunniteltava siten, että inhimilliset virheiden mahdollisuus järjestelmän kunnossapidon aikana pyritään välttämään. Lisäksi on kiinnitettävä huomiota fyysiseen työympäristöön ja laitteiden luoksepäästävyteen. **[Poistettu, Katetaan vaatimuksilla 458a ja 458b.]**

462. SIIRRETTY lukuun 3.3 Huonetilojen, järjestelmien ja niihin liittyvien laitteiden, rakenteiden ja kaapeleiden tunnistaminen toisiinsa liittyviksi suunnittelun, käytön, koestuksen, kunnossapidon ja korjausten yhteydessä on tehtävä helpoksi yksiselitteisen tunnusjärjestelmän avulla. **[Siirretty, Poistettu, Liittyy paremmin konfiguraation hallintaan]**

5 Ydinvoimalaitoksen erityisjärjestelmien suunnittelu

5.1 Reaktorin jäähdytys- ja jälkilämmönpoistojärjestelmät

5101. Ydinvoimalaitokseen on suunniteltava sellaiset järjestelmät, jotka käyttö- ja onnettomuustilanteissa jäähdyttävät reaktoria ja siirtävät reaktorissa syntyvän jälkilämmön lopulliseen lämpönieluun. Järjestelmät on suunniteltava siten, että luvussa 4 esitetyt turvallisuussuunnittelun vaatimukset täyttyvät. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5102. Laitoksen suunnittelussa on varattava jälkilämmön poistoa varten toissijainen lopullinen lämpönielu ensisijaisen lopullisen lämpönielun käytön estyessä. Toissijaisen lopullisen lämpönielun on täytettävä 72 tunnin omavaraisuusehto. Lämpönielun käytön estymiseen voidaan varautua DEC C vaatimukset täyttävien järjestelyin, jos jälkilämmönpoisto reaktorista lopulliseen lämpönieluun on muutoin toteutettavissa kahdella erillaisuusperiaatteen täyttävällä toiminnolla. **[Selkeytys ja pieni muutos, Perustelut sisältyvät lisäykseen itseensä; tavoitteena tapahtuman kriteerien selventäminen.]**

5103. Reaktorin jäähdytysjärjestelmä ja sen tuki-, säätö- ja suojausjärjestelmät on suunniteltava siten, että reaktorin primääripiirin suunnitteluarvot eivät ylitä käyttötilanteissa. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5104. Reaktorin jäähdytysjärjestelmä on suunniteltava siten, että

1. riski reaktorin jäähdytteen menetykselle aktiivisen polttoaineen yläpään tasoa alempana esiintyvien vuotojen seurauksena on kaikissa käyttötilanteissa erittäin pieni
2. primääripiiriin seisokin aikana kohdistuvat kunnossapitotoimenpiteet eivät aiheuta olennaista reaktorin jäähdytteen menetyksen riskiä. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5105. Reaktorin jäähdytteen tilavuudensäätöjärjestelmä on suunniteltava siten, että jäähdytteen tilavuus primääripiirissä voidaan pitää normaalien jäähdytyksen edellyttämässä rajoissa, vaikka jossakin tilavuuden säätöön vaikuttavassa laitteessa tai säätöjärjestelmässä sattuisi yksittäisvika. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5106. Reaktorin jäähdytysjärjestelmän vuotojen havaitsemiseksi on suunniteltava menettelyt ja järjestelmät, jotka antavat tiedon vuodosta ja sen suuruudesta riittävän nopeasti ja joiden avulla vuoto voidaan paikallistaa riittävän tarkasti. Vuoto ennen murtumaa - periaatetta noudatettaessa vaadittavan vuodonvalvontajärjestelmän vaatimukset esitetään ohjeessa YVL E.4. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vuodonvalvontaa voidaan toteuttaa myös epäsuoreasti, lisäksi LBB-valvonta on aivan oma kokonaisuutensa.]**

5107. POISTETTU Reaktorin jäähdytteen puhdistamiseksi on suunniteltava sellainen

järjestelmä, joka käyttötilanteissa poistaa jäähdytteestä radioaktiivisia aineita ja muita epäpuhtauksia. [Poistettu, Vastaava, mutta tarkempi ja laajempi vaatimus on esitetty ohjeessa YVL B.5 (507). Positetaan siis turha toisto.]

5108. Primääripiirin ja siihen välittömästi liittyvien järjestelmien jäähdytevuotojen hallitsemiseksi on suunniteltava reaktorisydämen hätäjähdytysjärjestelmä, joka korvaa menetetyn jäähdytteen tai muuten huolehtii reaktorin tehokkaasta jäähdytyksestä siten, että polttoaineeseen liittyviä suunnittelurajoja ei ylitetä. Hätäjähdytysjärjestelmää koskevat jälkilämmönpoistojärjestelmiin liittyvät vaatimukset. [Selkeytys ja pieni muutos, Selvyyden vuoksi kytkentä päätoimintoon.]

5109. Hätäjähdytysjärjestelmän kapasiteetin on pystyttävä kompensoimaan erikokoiset vuodot siten, että suurin vuoto vastaa primääripiirin suurimman putken täydellistä, äkillistä katkeamista. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5110. Reaktorisydämen hätäjähdytyksen toimivuus ja tehokkuus oletetuissa vuototilanteissa on varmistettava primääripiirin muotoilulla sekä reaktorisydämen hätäjähdytysyhteiden sopivalla sijoituksella. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5111. Reaktorisydämen hätäjähdytysjärjestelmä on suunniteltava siten, että se voi poistaa jälkilämmön niin kauan, kuin se on tarpeen. Tätä varten on järjestettävä mahdollisuus kierrättää vuotovesi takaisin reaktoriin. Suunnittelussa on otettava huomioon veteen mahdollisesti sekoittuvat kiinteät tai kemialliset epäpuhtaudet. Jäähdytyskierto on varustettava epäpuhtauksien varalta suodatinrakenteilla, joiden suunniteltu toiminta ja riittävä suorituskyky varmistetaan kokein. Nämä kokeet on tehtävä kemiallisesti edustavissa olosuhteissa käyttäen suojarakennuksen sisäpuolelle sijoitettavia, edustavasti vanhennettuja eriste- ja pinnoitemateriaaleja. Suodatinrakenteiden suunnittelussa on otettava huomioon seuraavat seikat:

1. Suodattimien läpi kulkeutuvien epäpuhtauksien määrä on niin vähäinen, että niistä ei ole haittaa jäähdytettä kierrättävien pumppujen toiminnalle ja muille jäähdytykseen tarvittaville laitteille tai ydinpolttoaineen jäähdytykselle.
2. Suodatinrakenteisiin kertyvien epäpuhtauksien aiheuttama painehäviö ei estä jäähdytyskierron suunniteltua toimintaa.
3. Suodatinrakenteet voidaan puhdistaa käänteisellä jäähdytevirtauksella tai kaasupuhalluksella, mikäli painehäviö niiden yli osoittaa vaaraa suodattimien liiallisesta tukkeutumisesta. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5111a. Mikäli suojarakennuksen jälkilämmönpoistojärjestelmän tai muun onnettomuudessa tarvittavan jäähdytysjärjestelmän jäähdytysveteen voi päätyä epäpuhtauksia, sen suunnittelussa

on otettava huomioon kiinteät tai kemialliset epäpuhtaudet. Jäähdytyskierto on varustettava epäpuhtauksien varalta suodatinrakenteilla, joiden suunniteltu toiminta ja riittävä suorituskyky varmistetaan kokein. Nämä kokeet on tehtävä kemiallisesti edustavissa olosuhteissa käyttäen suojarakennuksen sisäpuolelle sijoitettavia, edustavasti vanhennettuja eriste- ja pinnoitemateriaaleja. Suodatinrakenteiden suunnittelussa on otettava huomioon seuraavat seikat:

1. Suodattimien läpi kulkeutuvien epäpuhtauksien määrä on niin vähäinen, että niistä ei ole haittaa jäähdytettä kierrättävien pumppujen toiminnalle ja muille jäähdytykseen tarvittaville laitteille tai ydinpolttoaineen jäähdytykselle.
2. Suodatinrakenteisiin kertyvien epäpuhtauksien aiheuttama painehäviö ei estä jäähdytyskierron suunniteltua toimintaa.
3. Suodatinrakenteet voidaan puhdistaa käänteisellä jäähdytevirtauksella tai kaasupuhalluksella, mikäli painehäviö niiden yli osoittaa vaaraa suodattimien liiallisesta tukkeutumisesta. [Uusi nimike, Selvyyden vuoksi erillinen vaatimus suojarakennuksen jäähdytykselle jne vaatimuksessa 5111 tarkoitettujen epäpuhtauksien varalle.]

5.2 Automaatiojärjestelmät

5.2.1 Yleiset vaatimukset

5201. POISTETTU. Ydinvoimalaitoksen automaatio suunnittelu on tehtävä siten, että automaatiojärjestelmät täyttävät tämän ohjeen luvussa 4 esitetyt turvallisuussuunnittelun vaatimukset . [Poistettu, Kaikki järjestelmät pitää suunnitella niin, että luvun 4 vaatimukset täyttyvät.]

5202. Automaatiojärjestelmien järjestelmäkokonaisuuden, eli arkkitehtuuritason, suunnittelussa on noudatettava samoja menettelyitä kuin arkkitehtuurin sisältämän korkeimman turvallisuusluokan järjestelmän suunnittelussa. [Selkeytys ja pieni muutos, Selkeytetty arkkitehtuurivaatimusta]

5203. Ydinvoimalaitoksen automaatioarkkitehtuurin suunnittelussa on automaatioarkkitehtuurille määriteltävä toiminnalliset ja ei-toiminnalliset vaatimukset, joihin tulee myös sisältyä

1. tehtäväänalyysin perusteella johdetut vaatimukset
2. laitossuunnittelun asettamat rajoitukset ja vaatimukset automaation toiminnallisuudelle ja vikaantumiskäyttäytymiselle
3. vaatimukset järjestelmien ja muiden eroteltavien kokonaisuuksien väliselle riippumattomuudelle, erottelulle ja suunnittelussa huomioon otettaville yhteyksille
4. vaatimukset koskien kunkin automaatiojärjestelmän odotettua käyttöikä. [Selkeytys ja pieni

muutos, Teknologisten murrosten ennakointi vaatimusmäärittelytasoisesti ja todennettavasti on mahdotonta.]

5204. Ydinvoimalaitoksen automaatioarkkitehtuurin suunnittelu on dokumentoitava siten, että automaatioarkkitehtuurin ja laitoksen suunnitteluun osallistumaton ulkopuolinen taho voi varmistaa automaatioarkkitehtuurin suunnitteluperusteiden ja -vaatimusten asianmukaisuuden, suunnittelun oikeellisuuden, asianmukaiset perusteet keskeisimmille suunnittelupäätöksille sekä automaation vikaantumiskäyttäytymisen. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5205. Automaatiojärjestelmien suunnittelussa käytettyjen tietoteknisten työkalujen ja testausmenetelmien (esimerkiksi laskentaohjelmistot, ohjelmistojen kääntäjät ja testaustyökalut) turvallisuusmerkitys suunnitellulle lopputuotteelle on arvioitava. Turvallisuusluokiteltujen järjestelmien suunnittelussa ja toteutuksessa käytettävät työkalut on nimettävä. Mikäli työkalun tai testausmenetelmän laadulla on suora merkitys lopputuotteen oikeaan toimintaan tai vikataajuuteen, se on kelpoistettava käyttötarkoitukseensa. Yksityiskohtaiset vaatimukset työkalujen kelpoistuksesta annetaan ohjeessa YVL E.7. Kelpoistus on työkalulle versiokohtainen. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5206. Langattomaan tiedonsiirtoon perustuvia ratkaisuja ei saa käyttää turvallisuustoiminnoissa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.2.2 Käyttöliittymät

5207. Ohjaajien ja automaation työnjako on suunniteltava häiriö- ja onnettomuustilanteiden hallintaan liittyvän tehtäväanalyysin avulla siten, että inhimilliset tekijät otetaan huomioon. [Selkeytys ja pieni muutos, Sanamuodon yhtenäistys + päällekkäisyyden poisto (sisältyy HFE ohjelmaan sekä arkkitehtuuria koskevaan vaatimukseen).]

5208. Ohjaajalle jäävän harkinta-ajan pituuden riittävyttä on arvioitava laitokselle tehtäviä odotettavissa olevia käyttöhäiriöitä ja onnettomuuksia sekä niiden yhteydessä vaadittavia ohjaajien toimenpiteitä koskevien analyysien perusteella. Harkinta-aikojen pituus ja niiden perustelut on dokumentoitava tehtäväanalyysiin. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5209. Ohjaajien on voitava käynnistää tarvittavat turvallisuustoimintoja toteuttavat järjestelmät ja automaatiotoiminnot valvomosta käsin, jos se ohjaajien tilannearvion mukaan on turvallisuuden varmistamiseksi tarpeellista. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5210. Ohjaajilla on oltava valvomossa käytettävissään selkeästi esitetyt ja luotettavat tiedot ydinvoimalaitoksen tilasta. [Selkeytys ja pieni muutos, Koskee koko laitosta]

5211. Ohjaajilla on onnettomuuksien hallintatilanteita varten oltava käytössään havainnollinen

koottu esitys turvallisuustoimintojen tilasta ja onnettomuuksien hallinnan kannalta keskeisien laitossuureiden arvoista. Informaatio on esitettävä sellaisessa muodossa, että ohjaajat saavat selkeän kuvan laitoksen tilasta. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5212. Automaatiojärjestelmien käyttöliittymiä on käsiteltävä kelpoistuksessa ja vikaantumistarkasteluissa käyttöliittymään liittyvän järjestelmän osana. Eri järjestelmien käyttöliittymien keskittäminen esimerkiksi valvomoergonomian takia ei saa heikentää tässä ohjeessa esitettyjä erotteluvaatimuksia. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5.2.3 Instrumentointi

5213. Turvallisuusautomaatioon liittyvät mittaukset on suunniteltava siten, että ne antavat tarkat ja luotettavat lähtötiedot turvallisuusluokitelluille automaatiojärjestelmille. Lähtötiedot on oltava jäljitettävissä laitoksen ja laitoksen järjestelmien suunnitteluvaatimuksiin. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5214. Ydinvoimalaitoksella on oltava keskeinen onnettomuusinstrumentointi, jolla operaattori voi valvoa laitoksen tilaa ja turvallisuustoimintojen toteutumista hallittuun tilaan siirtymiseksi ja sen säilyttämiseksi käyttöhäiriöissä, oletetuissa onnettomuuksissa sekä oletetun onnettomuuden laajenuksissa DEC-A. Tähän keskeiseen onnettomuusinstrumentointiin kuuluvat koko tiedonvälitysketjun laitteet anturista näyttölaitteeseen. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksesta ei käynyt riittävästi ilmi, että sillä on määriteltä ko. instrumentointi. Lisäksi muotoilussa on rajattu pois DEC B ja C sekä SA:t, jotka määritelmien mukaan kuuluvat "onnettomuuksiin".]**

5215. Ydinreaktorin instrumentointi on suunniteltava siten, että se antaa riittävän tarkat ja luotettavat tiedot reaktorin tehojakauman ja termisten marginaalien määrittämiseksi. Nämä reaktorin suureet on laskettava automaattisesti niin usein, kuin reaktorin toimintaolosuhteiden ylläpitämiseksi on tarpeen. **[Selkeytys ja pieni muutos, "Lähtötiedot" vrt. vaatimus 5213 sekoittaa vaatimuksen kohdetta. Termien yhtenäistys.]**

5216. Ydinreaktorin instrumentoinnilla on saatava riittävä tieto reaktorisydämeen liittyvien epätavallisten tai ennakoimattomien toimintatilojen tunnistamiseksi mukaan lukien tieto polttoaineen tai reaktorin sisäosien virheellisestä sijoituksesta. **[Selkeytys ja pieni muutos, Termit yhtenäiseksi, kts. 5215]**

5217. Painevesilaitoksen primääripiirissä on oltava irtoesineiden havaitsemisen mahdollistava valvontainstrumentointi. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5217a. (YVL B.6 346.) Suojarakennuksessa on oltava instrumentointi, jonka avulla voidaan

valvoa suojarakennusjärjestelmän toimintaa. [Siirretty, Uusi nimike, Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty ohjeesta B.6 muiden instrumentointivaatimusten yhteyteen.]

5218. Suojarakennuksessa on oltava onnettomuuksien seuranta ja hallintaa varten instrumentointi, jolla saadaan riittävä tieto suojarakennuksen tilasta. [Selkeytys ja pieni muutos, Loppuosa ei selkeä, ja se on myös osin päällekkäinen keskeisen onnettomuusinstrumentoinnin kanssa. Toisaalta osa instrumentoinnista voidaan tarvita automaattitoimenpiteiden käynnistykseen. Näihin kohdistuu eri vaatimukset, joten loppuosa poistettava sekaannusten välttämiseksi.]

5219. Suojarakennuksessa on oltava vakavien reaktorionnettomuuksien valvomiseksi riippumaton instrumentointi, jolla saadaan riittävä tieto mahdollisten vakavien reaktorionnettomuuksien kulusta ja suojarakennuksen eheyttä mahdollisesti uhkaavista seikoista. [Selkeytys ja pieni muutos, Termien yhtenäistys, riippumattomuus lisätty vaikka se periaatteessa on toistoa yleisperiaatteesta.]

5220. Mittausjärjestelmien yhdessä on pystyttävä mittaamaan koko sillä alueella, jolla mitattava suure voi vaihdella normaalissa käytössä, käyttöhäiriöissä tai onnettomuuksissa. [Selkeytys ja pieni muutos, Korvattu "käyttötilanne" normaalilla käytöllä ja käyttöhäiriöllä, jotta voidaan poistaa "käyttötilanteen" ristiriitoja aiheuttava määritelmä.]

5221. Mittaukset on suunniteltava mahdollisuuksien mukaan siten, että jos mittaus vikaantuu tai mittausalue ylittyy, ohjaajat huomaavat sen helposti. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5222. Valvontalaitteet on suunniteltava tallentamaan laitoksen tilaa kuvaavat toimintasuureet ja järjestelmien ohjaukset siten, että laitoksen käyttötapauksia ja onnettomuuksia voidaan jälkikäteen analysoida. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.2.4 Käyttö- ja rajoitusautomaatio

5223. Ydinvoimalaitoksella on oltava normaaleja käyttötilanteita varten luotettavat järjestelmät reaktorin ja laitoksen järjestelmien toiminnan valvontaa, ohjausta ja säätöä varten. Näitä järjestelmiä kutsutaan käyttöautomaatioksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5224. Käyttöautomaation on pidettävä prosessin parametrit normaalia käyttöä vastaavalla toiminta-alueella sekä valvottava laitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden kuntoa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5225. POISTETTU Käyttöautomaatio on suunniteltava siten, että käyttöautomaation yksittäisen vian sattuessa ei synny tarvetta käynnistää oletettujen onnettomuuksien hallintaa varten

suunniteltuja turvallisuusjärjestelmiä. [Poistettu, Sisältyy vaatimukseen 432]

5226. Ydinvoimalaitoksessa on oltava rajoitustoiminnot, jotka automaattisesti tai laitoksen ohjaajien avustamana käynnistävät korjaavat ohjaus- ja säätötoimenpiteet käyttöhäiriöissä (rajoitusautomaatio). [Selkeytys ja pieni muutos, Erotettu termillisesti rajoitustoiminnot selkeämmin pelkästä käyttöautomaatiosta, aikaisemmin molemmat implisiittisesti saman termin alla.]

5227. Käyttö- ja rajoitusautomaation toiminta- ja hälytysrajat on asetettava siten, että ohjaus- ja säätötoimenpiteet voidaan käynnistää oikea-aikaisesti ja saattaa päätökseen ylittämättä niitä raja-arvoja, joiden mukaisesti suojausautomaatio käynnistää turvallisuustoimintoja. [Selkeytys ja pieni muutos, Luvussa on tunnistettu selvemmin rajoitustoimintojen olemassaolo, ja tämän vaatimuksen terminologia korjattu sen mukaiseksi.]

5.2.5 Suojausautomaatio

5228. Ydinvoimalaitoksella on oltava suojausjärjestelmä, joka käynnistää oletetuissa onnettomuuksissa turvallisuustoimintojen toteuttamiseksi tarvittavat järjestelmät ja ohjaa näiden järjestelmien toimintaa oletetun onnettomuuden seurausten lieventämiseksi. [Selkeytys ja pieni muutos, Suojausautomaatio määritelmän mukaan kattoi kaiken rajoitustoiminnoista vakaviin onnettomuuksiin. Korjattu määritelmää, ja tässä vaatimuksessa määritellään ns. TL2 suojausjärjestelmät, jotka ovat osa suojausautomaatiota ja diverssille suojausjärjestelmälle kirjataan eri vaatimus 5228 a. Lisäksi on poistettu ne osat, jotka esitetään jo määräyksessä.]

5228a. Ydinvoimalaitoksella on oltava varasuojausjärjestelmä, joka käynnistää turvallisuustoimintoja toteuttavat järjestelmät käyttöhäiriössä tai luokan 1 oletetussa onnettomuudessa suojausjärjestelmän yhteisvian yhteydessä siten, että polttoaineen eheydelle, radiologisille vaikutuksille ja ylipainesuojaukselle asetetut raja-arvot oletettujen onnettomuuksien laajennuksissa eivät ylity. [Uusi nimike, Kirjoitettu selvemmin varasuojausjärjestelmää koskeva vaatimus suunnitteluvaatimukseksi; aikaisemmin epäsuorana analyysivaatimuksena 5240:ssa.]

5229. Suojausjärjestelmän turvallisuustoiminnon on käynnistyttävä vähintään kahdesta eri prosessisuureesta, jotka ovat molemmat fysikaalisesti odotettavissa olevasta käyttöhäiriöstä tai onnettomuudesta riippuvia ja joiden laukaisurajat voidaan asettaa siten, että ne saavutetaan riittävän aikaisin. [Merkittävä muutos sisältöön, Rajattu erilaisuusperiaatetta noudattavan instrumentoinnin sijoittaminen suojausjärjestelmään. Vaatimus on esitetty aikaisemmissa YVL-ohjeissa näin. Suhteessa ohjeeseen YVL B.1 tämä on muutos siksi, että suojausautomaation voi katsoa määritelmän mukaan pitävän sisällään myös ns. varasuojausjärjestelmän, johon instrumentointi on voitu kytkeä.]

5230. Mikäli vaatimuksen 5229 mukaisesti kahden eri prosessisuureen määrittäminen turvallisuustoiminnon käynnistämistä edellyttävän tapahtuman tunnistamiseksi ei ole mahdollista, kyseisen tunnistamisessa käytettävän yksittäisen prosessisuureen mittaamisessa on käytettävä vähintään kahta eri mittausperiaatetta. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty viittaus päävaatimukseen]

5231. Suojausautomaatio on suunniteltava siten, että ohjaajien valvomossa tekemä toimenpide tai jonkin muun järjestelmän toiminta ei voi estää tai pysäyttää suojausjärjestelmän käynnistämää turvallisuustoimintoa, ennen kuin suojaustoiminto on saatettu loppuun tai ennen kuin laitossuureet ovat sellaiset, että suojaustarve on poistunut. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5232. Suojausautomaatio on voitava koestaa myös laitoksen käytön aikana. Koestusmahdollisuus on suunniteltava siten, että koestettavan osan jälkeinen suojausautomaation osa voidaan kaikkien kokeiden aikana saattaa laitoksen turvallisuuden kannalta edulliseen tilaan. [Selkeytys ja pieni muutos, Terminologian yhtenäistys]

5233. Suojausautomaation määräaikauskokeiden on katettava koko mittaus- ja ohjausketju. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu päällekkäiset osat. Täsmennetty terminologiaa (L3).]

5234. Suojausautomaatiossa käytettävän itsediagnostiikan riittävä kattavuus on osoitettava analyysin. Myös itsediagnostiikan vikaantumisen vaikutus suojausautomaation toimintaan on analysoitava. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5235. Suojausautomaatio on suunniteltava siten, että se valvoo tulo- ja lähtöviestiensä kelvollisuutta ja sisäistä toimintaansa sekä hälyttää tarvittaessa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.2.6 Vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan ohjaukset

5235a. Ydinvoimalaitoksessa on oltava vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaa varten ohjaukset, jotka ovat riippumattomia laitoksen muista automaatiojärjestelmistä. Ohjaukset voidaan toteuttaa ohjaajien avulla tai automaattisesti. [Jaettu, Siirretty, Siirretty vaatimuksen 5240 kohta 8 erilliseksi vaatimukseksi]

5235b. Vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan ohjausten ja instrumentoinnin on täytettävä yksittäisvikakriteeri. [Uusi nimike, Periaatteessa uusi vaatimus vaikka johdettavissa yleisemmistä vaatimuksista.]

5235c. Vakavan reaktorionnettomuuden hallinnan ohjaus ja instrumentointi on voitava koestaa

määräajoin. Määräaikaiskokeiden on katettava koko mittaus- ja ohjausketju. [Jaettu, Siirretty, Uusi nimike mutta ei uusi vaatimus, selvennetty eri automaatiojärjestelmien vaatimuskokonaisuuksia ja siksi erotettu tämä luku erilleen.]

5.2.7 Automaation erottelu ja vikojen leviämisen estäminen

5236. Automaatiosuunnittelussa on otettava huomioon satunnaiset vikaantumiset (esimerkiksi laiteviat), systemaattiset virheet ja vikaantumiset (esimerkiksi ohjelmistoviat) sekä niiden seurauksena syntyvät passiiviset ja aktiiviset viat. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5237. POISTETTU Automaation vikaantumisen seurauksia on rajoitettava käyttäen turvallisuussuunnittelun keinoja, joita ovat syvyysuuntaisuus, moninkertaisuus, erilaisuus ja erottelu. [Poistettu, Vastaava vaatimus sisältyy luvun 4 yleisiin vaatimuksiin, mm. 421 ja 426.]

5238. POISTETTU Ydinvoimalaitosta ohjaavat automaatiojärjestelmät on suunniteltava sellaisiksi, että niiden vikaantuminen ei estä alkutapahtuman hallintaa. [Poistettu, Vaatimus sisältyy jo mm. vaatimuksiin 5240, 432, 421b]

5239. POISTETTU Ydinvoimalaitoksen automaatiojärjestelmässä esiintyvä yksittäisvika ei saa aiheuttaa käyttöhäiriötä pahempaa alkutapahtumaa. [Poistettu, Sama vaatimus kuin 432, vain eri sanoin.]

5240. Automaation vikaantumisten vaikutusten on rajoituttava seuraavien vaatimusten mukaisesti niiltä osin, kuin sitä ei jo muissa vaatimuksissa rajoiteta:

1 Luokan EYT automaatiojärjestelmät eivät saa vikaantuessaan aiheuttaa käyttöhäiriötä pahempaa alkutapahtumaa.

2 Luokan EYT automaation vikaantuminen käyttöhäiriöissä ja onnettomuuksissa ei saa olennaisesti huonontaa laitoksen tilaa (tapahtuman hyväskymiskriteeri pysyy saman tapahtumaluokan sisällä).

3. Turvallisuusluokan 3 automaation vikaantuminen alkutapahtumana ei saa johtaa luokan 1 onnettomuutta pahempiin seurauksiin.

4 Turvallisuusluokan 3 automaation vikaantuminen käyttöhäiriön yhteydessä ei saa johtaa luokan 1 oletettua onnettomuutta pahempiin seurauksiin.

5 Turvallisuusluokan 3 käyttö- ja rajoitusautomaation vikaantuminen onnettomuuksissa ei saa olennaisesti huonontaa laitoksen tilaa.

6. Turvallisuusluokan 3 varasuojusjärjestelmän tai vakavien reaktorionnettomuuksien automaation vikaantuminen oletetuissa onnettomuuksissa ei saa olennaisesti huonontaa laitoksen tilaa. [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Kohta 1 poistettu, koska vaatimus turvalliseen

tilaan asettumisesta ei ole selvä vikaantumismekanismien havaitsemisen ja turvallisen tilan määrittelyn kannalta. Katetaan myös muilla vaatimuksilla, ts. varasuojausjärjestelmän kyettävä toimimaan kun suojausjärjestelmä vikaantuu (5238) ja toisaalta mm. alemman luokan automaatio ei saa häiritä ylempää, itsediagnostiikan vaatimukset muualla.

Kohta 2. sisältyy vaatimukseen 440, poistettu tästä.

Kohdat 3-6 muutettu terminologia vastaamaan muuta ohjetta, poistettu ristiriita mm. 432 nähden.

Kohta 7 on vaadittu muualla (luku 4), poistettu tästä.

Kohta 8 siirretty omaksi vaatimukseksi numerolla 5235a.]

5241. Automaation suorittamien ohjausten ja toimintojen vikaantumisten ja virheiden vaikutukset on analysoitava toiminnallisina kokonaisuuksina. Toiminnalliset kokonaisuudet voivat olla järjestelmän sisäisiä rakenteita ja ne voivat ylittää järjestelmien väliset rajapinnat. Analyysiin valitut toiminnalliset kokonaisuudet on perustettava. Analyysissä on otettava huomioon automaation kaikki vikaantumistavat. Analyysillä on osoitettava, että automaatiojärjestelmät täyttävät vikaantumista koskevat vaatimukset. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu vanhentuneet viittaukset vaatimuksiin.]

5242. Järjestelmien väliset rajapinnat on määriteltävä osana automaatioarkkitehtuurin suunnittelua. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5243. Turvallisuusautomaation tiedonsiirtojärjestelmien on täytettävä vasteaikaa koskevat vaatimukset laitoksen normaalikäytön, odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien aikana. Tämä on osoitettava pahimmissa mahdollisissa kuormitustilanteissa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5244. Siirretty ohjeeseen A.12. Suojausjärjestelmä on erotettava toiminnallisesti muista automaatiojärjestelmistä siten, että informaatiovirta suojausjärjestelmästä muihin automaatiojärjestelmiin on toteutettu yksisuuntaisesti käyttäen fyysisesti yhdensuuntaistavaa erotuslaitetta. [Siirretty, Poistettu, Vaatimus on siirretty ohjeeseen YVL A.12.]

5245. Siirretty ohjeeseen A.12. Automaatioarkkitehtuurin rajapinta automaatioarkkitehtuurista hallinnollisiin tietojärjestelmiin on toteutettava yhdensuuntaistamalla tiedonsiirto siten, että tiedonsiirto on estetty automaatioarkkitehtuuria käyttäen fyysisesti yhdensuuntaistavaa erotinta. [Siirretty, Poistettu, Vaatimus on siirretty ohjeeseen YVL A.12.]

5246. Yksityiskohtaiset tietoturvaluuteen liittyvät vaatimukset annetaan ohjeessa YVL A.12. [Merkittävä muutos sisältöön, Tietoturvaluuteen vaatimukset siirretään ohjeeseen A.12]

5.2.8 POISTETTU. Automaatiojärjestelmien testaus

5247. POISTETTU. Automaatioarkkitehtuurin ja automaatiojärjestelmien testausta varten on laadittava testaussuunnitelmat. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Käytännössä sama vaatimus kuin E.7 514.]

5248. POISTETTU. Testaussuunnitelmat ja -tulokset on dokumentoitava siten, että ne voidaan arvioida riippumattomasti. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Käytännössä sama vaatimus kuin E.7 516.]

5249. POISTETTU. Testaussuunnitelmassa on määriteltävä yksiselitteisesti testauksen hyväksymiskriteerit. Testauksen kattavuus on määriteltävä yksiselitteisesti. Automaatiojärjestelmien testauksen kattavuus on määriteltävä automaatiokaavioitasolla esimerkiksi rakenteellisia kattavuusmittoja hyväksikäyttäen. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Vaatimus korvautuu ohjeen E.7 vaatimuksilla 514a ja 517b.]

5250. POISTETTU. Testauksen suunnittelussa, suorittamisessa ja tulosten arvioinnissa on hyödynnettävä suunnittelusta ja valmistuksesta riippumatonta testaajaa. Suoritettujen testien tulokset on analysoitava, ja suoritettujen testien riittävyys on perusteltava. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Korvautuu ohjeen E.7 vaatimuksilla 515 ja 518.]

5251. POISTETTU. Testauksessa ja toiminnallisissa analyyseissä tulee huomioida järjestelmän tai järjestelmään kuuluvien laitteiden käytettävän toiminnallisuuden lisäksi myös järjestelmän tai laitteiden mahdollisesti sisältämä toiminnallisuus, jota ei järjestelmässä suoraan käytetä. Käyttämättömien toimintojen vikaantumisvaikutukset on kartoitettava. Testauksessa ja toiminnallisissa analyyseissä on huomioitava dokumentoimattoman toiminnallisuuden olemassaolon mahdollisuus. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Vaatimus korvautuu ohjeen E.7 vaatimuksella 517.]

5253. POISTETTU. Ohjelmisto on kattavasti testattava asennettavassa laitteistossa. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole

esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Tämä vaatimus korvautuu ohjeen E.7 vaatimuksella 517b.]

5254. POISTETTU. Tehdastestit on suoritettava testausta varten suunnitellussa tehdastestiympäristössä. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Poistettu, koska on tarpeetonta asettaa vaatimusta tehdastestiympäristölle.]

5255. POISTETTU. Tehdastestien jälkeen mahdollisesti tarvittava muutossuunnittelu on suoritettava määriteltyjä konfiguraationhallinta- ja regressiotestausmenettelyjä käyttäen. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Tämän vaatimuksen korvaa ohjeen E.7 vaatimus 521.]

5256. POISTETTU. Turvallisuusluokan 2 ja 3 automaatiojärjestelmiä koskevat tehdastestit on suoritettava STUKin hyväksymien suunnitteluasiakirjojen mukaiselle kokoonpanolle. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Tämän vaatimuksen korvaavat ohjeen E.7 vaatimukset 517a ja 517b.]

5257. POISTETTU. Ennen turvallisuusluokan 2 tai 3 automaatiojärjestelmän purkamista tehdastestikentältä luvanhaltijan on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi luvanhaltijan selvitys järjestelmän vaatimustenmukaisuudesta tehdaskenttätestien päättymishetkellä, ja luvanhaltijan selvitykselle on saatava STUKin hyväksyntä. [Poistettu, Automaation testausvaatimukset on esitetty ohjeessa E.7. Suunnitteluohjeessa (B.1) ei ole esitetty muidenkaan tekniikanalojen testausvaatimuksia. Vaatimuksen korvaa ohjeen E.7 vaatimus 519.]

5.3 Valvomot

5.3.1 Yleistä

5301. Valvomoa ja varavalvomoa on suunnittelussa ja STUKin valvonnassa käsiteltävä toiminnallisena kokonaisuutena kuten turvallisuusluokan 3 järjestelmää. Yksittäisten valvomojärjestelmien luokituksessa noudatetaan yleisiä luokitusperiaatteita. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5302. Inhimilliset ja organisatoriset tekijät on otettava huomioon alusta asti valvomotoimintoja ja valvomoon vaikuttavia muutoshankkeita suunniteltaessa. [Selkeytys ja pieni muutos, "riittävä laajuus" ei tuo lisäarvoa vaatimukseen]

5303. Valvomotoimintojen ja ydinvoimalaitoksen hallintaan tarvittavan ohjeiston sekä ohjaajien osaamisen on muodostettava kokonaisuus, jonka toimivuus on varmistettava laitossimulaattorilla. Valvomon toiminnallisten ja merkittävien ergonomisten muutosten toimivuus on varmistettava etukäteen simulaattorilla tehtävin testein. [Jaettu, Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksen alku siirretty numerolle 458a. Ohjaajat ovat osa kokonaisuutta. (Muilta osinohjaajien osaamista ja sen osoitusta käsitellään muualla.)]

5304. Suojausautomaation ja vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan ohjausten ja instrumentoinnin moninkertaisuusperiaatetta toteuttavat osat on erotettava toisistaan toiminnallisesti valvomoiden sisällä. [Selkeytys ja pieni muutos, Termien systematisointi.]

5305. Valvomo ja valmiuskeskus on suojattava siten, että työskentely niissä on mahdollista ilman suojarusteita normaalin käytön sekä onnettomuuksien ja uhkatilanteiden aikana. Paloturvallisuus, suojaus tulvimista vastaan, valaistus, ilmastointi, meluntorjunta, säteily suojaus ja kulunvalvonta on otettava huomioon. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5306. Valvomo ja varavalvomo on erotettava toisistaan fyysisesti siten, että ne eivät vahingoitu saman sisäisen tai ulkoisen tapahtuman seurauksena. [Selkeytys ja pieni muutos, "Erittäin pieni" on varattu nykyisin lähinnä "practical elimination"-käyttöön. Huomioon otettavat tapahtumat kuuluvat suunnitteluperusteen piiriin, eikä sillä alueella pitäisi tapahtua molempien valvomoiden menetystä. Periaatteen selkeytys.]

5.3.2 Valvomo

5307. STUKin määräyksen Y/1/2018 16 §:n 1 kohdan mukaan ydinvoimalaitoksella on oltava laitteet, jotka antavat tiedon laitoksen tilasta ja ilmaisevat, jos se poikkeaa normaalista. [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys; teksti L4-version mukainen.]

5308. Valvomosta on voitava tehdä laitoksen hallitsemiseksi tarvittavat toimenpiteet käyttötilanteissa ja onnettomuuksien aikana. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5309. Ohjaajien toimintaa avustamassa onnettomuuksien hallintaa varten on oltava hälytysjärjestelmien lisäksi tukitoiminto, jolla esitetään kattavat yhteenvetotiedot turvallisuustoimintojen tilasta. Onnettomuuden hallinnan tukitoiminto on näyttöteknisesti erotettava muusta valvomoinformaatiosta. Myös seisokitilojen onnettomuuksien hallinta on sisällytettävä tukitoimintoon. [Selkeytys ja pieni muutos, Seisokitiloja varten ei tarvitse muusta toiminnosta erillisiä näyttöjä.]

5310. Odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien havaitsemiseksi, tunnistamiseksi ja hallitsemiseksi tarvittavat hälytykset on priorisoitava tapahtuman

turvallisuusmerkityksen mukaan. Hälytykset on suunniteltava siten, että nämä havaitaan mahdollisimman luotettavasti. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5311. Keskeisen onnettomuusinstrumentoinnin mittaus- ja tilatietojen näytöt on pystyttävä tunnistamaan helposti. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5312. Valvomosta on pystyttävä seuraamaan ulkoisen voimansiirtoverkon tilaa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5313. Päävalvomosta ja muista tarvittavista valvonta- ja ohjauspaikoista on esitettävä valvomon kelpoistussuunnitelma rakentamislupaa haettaessa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.3.3 Varavalvomo

5314. STUKin määräyksen Y/1/2018 16 §:n 4 kohdan mukaan ydinvoimalaitoksessa on oltava valvomosta riippumaton varavalvomo ja tarvittavat paikalliset ohjausjärjestelmät ydinreaktorin pysäyttämiseen ja reaktorin polttoaineen ja varastoituna olevan käytetyn polttoaineen jälkilämmön poistamiseen. [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys; teksti L4-verion mukainen]

5315. Varavalvomo on suunniteltava siten, että sieltä voidaan ohjata laitos hallittuun tilaan valvomon menetyksen ja tähän mahdollisesti liittyvien käyttöhäiriöiden yhteydessä.

Siirtymisessä hallitusta tilasta turvalliseen tilaan voidaan käyttää hyväksi myös paikallisia ohjauksia. [Jaettu, Jaettu lopun viittaus ohjeeseen A11 omaksi kohdaksi.]

5316. Valvomosta on voitava siirtyä turvallisesti varavalvomoon. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5317. Valvomon ja varavalvomon ohjausten keskinäinen riippumattomuus on toteutettava käyttäen fyysistä ja toiminnallista erottelua. Minkään palo-osaston tuhoutuminen ei saa aiheuttaa sekä valvomon että varavalvomon ohjausten menettämistä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5318. Valvomon ja varavalvomon ohjausjärjestelmien välinen hierarkia on määriteltävä siten, että laitosta voidaan ohjata vain yhdestä ohjauspaikasta kerrallaan. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5318a. Valvomon ja varavalvomon suunnittelua koskevia vaatimuksia esitetään ohjeessa YVL A.11. [Jaettu, Vaatimuksen ja viittauksen erottaminen (oli vaatimuksessa 5315).]

5.4 Sähköjärjestelmät

5401. STUKin määräyksen Y/1/2018 11 §:n 6 kohdan mukaan ydinvoimalaitoksella on oltava häiriö- ja onnettomuustilanteiden varalta ulkoinen ja sisäinen sähkötehon syöttöjärjestelmä. Turvallisuustoiminnoissa tarvittava sähköteho on voitava syöttää kumpaa tahansa järjestelmää käyttämällä. [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys]

5401a. Sähköjärjestelmien järjestelmäkokonaisuuden, eli arkkitehtuuritason, suunnittelussa on noudatettava samoja menettelyitä kuin arkkitehtuurin sisältämän korkeimman turvallisuusluokan järjestelmän suunnittelussa. [Uusi nimike, Lisätty arkkitehtuuritasovaatimus sähköjärjestelmille, kuten automaatiojärjestelmilläänkin on.]

5402. Laitoksessa on oltava järjestelmät, jotka mahdollistavat sähkötehon syötön päägeneraattorilta laitoksen järjestelmille, jos yhteys ulkoiseen siirtoverkkoon katkeaa. [Selkeytys ja pieni muutos, Kohta ->luku. Poistettu turvallisuuden kannalta tärkeä, sillä se ei sovi määrittelemään tarkoitusta. (Määritelmän mukaan siis turvallisuusluokitellut + EYT/STUK, käytännössä omakäytön tarve poikkeaa tästä sillä myös normaalikäytön järjestelmiä on syötettävä.) Viittaus poistettu, jotta ei olisi viittaus-vaatimushybridi]

5403. Laitosyksikön ulkoinen ja sisäinen sähkötehon syöttöjärjestelmä on suunniteltava siten, että kummankin kapasiteetti yksin on riittävä turvallisuustoimintojen toteuttamiseen luvussa 4 edellytettyjen suunnitteluvaatimusten mukaisesti. [Selkeytys ja pieni muutos, Kirjoitusvirhe korjattu]

5404. POISTETTU. Laitoksen ulkoiset ja sisäiset sähkötehon syöttölähteet on suunniteltava siten, että yksittäisen syöttölähteen menetyksestä seuraava tai samasta syystä aiheutuva jäljelle jääneiden syöttölähteiden menetys on erittäin epätodennäköistä. [Poistettu, Tarpeeton ja epäselvä vaatimus. Ulkoisten ja sisäisten uhkien käsittely sekä erilaiset riippumattomuusvaatimukset (ml diversiteetti) kattavat tämän.]

5405. Turvallisuusluokiteltujen sähköjärjestelmien moninkertaisuusperiaatetta toteuttavien osien välisiä ristiinkytkentöjä on vältettävä, ellei voida osoittaa, että ne parantavat ydinlaitoksen turvallisuutta. [Selkeytys ja pieni muutos, Järjestelmän luotettavuus voisi parantua mutta turvallisuus kokonaisuutena vikojen leviämisen jne. kautta heikentyä, yksittäisen järjestelmän asemesta pitää siis tarkastella koko laitosta.]

5406. Turvallisuusluokiteltujen sähköjärjestelmien moninkertaisuusperiaatetta toteuttavien osien väliset ristiinkytkennät on suunniteltava siten, että tarkoitukseton kytketyminen on estetty luotettavalla tavalla ja että inhimilliset virheet niiden käyttöönoton ja käytön yhteydessä ovat

epätodennäköisiä. [Selkeytys ja pieni muutos, Ei ole muutos vaan kirjoitusvirheen korjaus.]

5407. Yhden moninkertaisuusperiaatetta toteuttavan sähköjärjestelmän osan vian leviäminen ristiinkytkennän kautta toiseen osaan on estettävä luotettavasti. [Selkeytys ja pieni muutos, Ei ole muutos vaan kirjoitusvirheen korjaus.]

5408. Ulkoisen verkon aiheuttamat laitoskohtaiset ja laitoksen sähkölaitteiden tai vikojen aiheuttamat taajuus- ja jännitevaihtelut on analysoitava. [Selkeytys ja pieni muutos, Päälläkkäisyyksien (5409) poisto ja selkeytys.]

5409. Vaatimuksen 5408 mukaisesti analysoidut taajuus- ja jännitevaihtelut eivät saa vaarantaa turvallisuustoimintoja normaalikäytön, odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden tai onnettomuuksien aikana. [Selkeytys ja pieni muutos, Päälläkkäisyyksien poisto (5408) ja selkeytys]

5410. Sähköjärjestelmät on suunniteltava siten, että laitoksen käyttötoimenpiteet sekä sähköjärjestelmien ja -laitteiden määräaikaistarkastukset, -huollot ja -testit sekä korjaukset voidaan tehdä laitoksen tai henkilöstön turvallisuutta vaarantamatta. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5411. Sähköjärjestelmien käyttökunnottomuus aika määräaikaistarkastusten, huoltojen, testien sekä korjausten yhteydessä on pidettävä niin pienenä, kuin käytännössä on mahdollista. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5412. POISTETTU. Sähköjärjestelmien määräaikaistarkastukset ja -testit on suunniteltava niin kattaviksi, että turvallisuusluokiteltujen sähköjärjestelmien ja -laitteiden toimintakyvyn heikkeneminen voidaan havaita nopeasti, ennen kuin hyväksymisrajat alitetaan. [Poistettu, Vaatimus sisältyy ohjeen A.6 vaatimukseen 508.]

5413. POISTETTU. Säännöllisin testauksin ja tarkastuksin on varmistuttava siitä, että varavoiman syöttöön liittyvät laitteet ja muut sähköjärjestelmien osat, joita ei käytetä laitoksen normaalin käynnin aikana, ovat jatkuvasti toimintavalmiit. [Poistettu, Ei ole tällaisena suunnitteluvaatimus. Määräaikaistarkastuksista on säädetty ohjeessa YVL A.6.]

5414. Ohjelmistopohjaista tekniikkaa sisältävien sähköjärjestelmien ja -laitteiden on täytettävä luvun 5.2 vaatimukset. [Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksen selkeytys itsekantavaksi.]

5415. Vakavien reaktorionnettomuuksien hallintajärjestelmän käyttöenergian (sähkö, paineilma jne.) syöttöjen on oltava riippumattomia laitosyksikön muista syöttölähteistä ja käyttöenergianjakelujärjestelmistä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5416. Ydinvoimalaitosten sähköjärjestelmien ja -laitteiden suunnittelussa, asennuksessa ja

käytössä on otettava huomioon Suomessa voimassa olevat sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat turvallisuusstandardit ja sähköturvallisuutta valvovien viranomaisten antamat muut ohjeet (esim. standardisarja SFS 6000: Pienjännitesähkösennukset, standardi SFS 6001: Suurjännitesähkösennukset ja standardi SFS 6002: Sähkötyöturvallisuus). **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5.4.1 Yhteydet ulkoiseen voimansiirtoverkkoon

5417. Sähkötehon syöttöä varten on ulkopuolisesta verkosta kuhunkin laitoksen sisäisen sähkönjakelujärjestelmän moninkertaisuusperiaatetta toteuttavaan osaan oltava kaksi erillistä, toisistaan riippumatonta verkkoyhteyttä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5418. Vaatimuksen 5417 mukaiset riippumattomat verkkoyhteydet on suunniteltava siten, että molempien yhteyksien samanaikainen ja samasta syystä tapahtuva vikaantuminen on epätodennäköistä. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimusten välinen viittaus selvennykseksi, kielellinen parannus]**

5419. Laitoksen kumpikin riippumaton verkkoyhteys on voitava ottaa käyttöön riittävän nopeasti laitoksen päägeneraattorin verkosta irtautumisen jälkeen. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5420. Laitoksen yhteydet ulkoiseen voimansiirtoverkkoon voivat perustellusta syystä olla yhteiset usealle laitosesyksikölle. Tällöin kunkin yhteyden kapasiteetin yksin on oltava riittävä turvallisuustoimintojen samanaikaiseen toteuttamiseen kaikilla laitosesyksiköillä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5421. POISTETTU. Verkkoyhteyksien mahdollisten oikosulkujen aiheuttamiin laitevaurioihin ja tulipaloihin on kiinnitettävä huomiota, jotta yksittäinen vika kytkinkentillä tai johtokaduilla ei todennäköisesti johda kummankin verkkoyhteyden menetykseen. **[Poistettu, Sisältyy vaatimukseen 5418, voidaan sisällyttää sen taustoitukseen perustelumuiotiossa.]**

5422. Laitos on varustettava luotettavalla syötönvaihtoautomaatiikalla, joka huolehtii automaattisesti sähkönsyötön vaihdosta ulkoisten verkkoyhteyksien välillä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5423. Laitoksen verkkoyhteyksien syötönvaihtoautomaatiikka on suunniteltava siten, että syötönvaihto ei käynnistä laitosesyksikön oletettujen onnettomuuksien hallitsemiseksi suunniteltuja turvallisuusjärjestelmiä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5424. Laitoksen verkkoyhteyksien syötönvaihto on tarvittaessa voitava tehdä myös manuaalisesti ohjaamalla valvomosta käsin. **[Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu varavalvomo**

vaatimuksesta; todettu Sylvi-käsittelyjen yhteydessä liian yksityiskohtaiseksi suhteessa muuhun esitettyyn vaatimustasoon.]

5.4.2 POISTETTU. Omakäyttösähköjärjestelmät

5425. POISTETTU. Laitosyksikön omakäyttösähköjärjestelmät on mitoitettava sähköteknisesti siten, että niiden kautta voidaan syöttää riittävä sähköteho laitoksen turvallisuustoimintojen toteuttamiseksi kaikissa laitostiloissa. [Poistettu, Sisältyy vaatimukseen 5403]

5.4.3 Varmennetut vaihtosähköjärjestelmät

5426. Turvallisuudelle tärkeiden vaihtosähkölaitteiden sähkönsyöttö on varmennettava käyttämällä laitosalueen sisällä olevaa varatehon syöttöjärjestelmää ulkoisen sähkötehon syötön varajärjestelmänä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5426a. Sisäisen varatehon syöttötoiminnon suunnittelussa on varauduttava syöttöjärjestelmän yhteisvikaan käyttöhäiriössä ja luokan 1 oletetussa onnettomuudessa menetettäessä ulkoinen sähkötehon syöttö. Tilanteeseen sovelletaan DEC A-suunnitteluvaatimuksia ja hyväksymiskriteereitä. Varautuminen voidaan toteuttaa esimerkiksi noudattamalla varatehon syöttöjärjestelmässä erilaisuusperiaatetta tai suunnitelmalla riippumaton erilaisuusperiaatteen mukainen varatehon syöttöjärjestelmä. [Uusi nimike, Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimukseen on yhdistetty vanha vaatimus 5440 ja 5436-5437. Erilaisuusperiaatteen noudattaminen on luvun 4 ja turvallisuusmääräyksen periaatteiden mukaisesti mahdollistettu myös järjestelmän "sisäisellä diversifioinnilla" eikä pelkästään erillisellä järjestelmällä.]

5426b. Vakavien reaktorionnettomuuksien hallintaa varten on oltava sisäinen varatehonsyöttöjärjestelmä, joka täyttää (N+1)-vikakriteerin. [Uusi nimike, Kirjoitettu erikseen vaatimus vakavien reaktorionnettomuuksien varatehosta, jotta varatehojärjestelmiä koskevat vaatimukset voidaan kytkeä selvemmin siihenkin.]

5427. Sisäisten varatehon syöttöjärjestelmien on täytettävä 72 tunnin omavaraisuusehto oletetuissa onnettomuuksissa ja oletettujen onnettomuuksien laajennuksissa. [Selkeytys ja pieni muutos, Monikko, jotta katetaan sekä ensisijainen varajärjestelmä että erilaisuusperiaatteen toteuttava varajärjestelmä myös erillisinä toteutuksina.]

5427a. Vakavien reaktorionnettomuuksien varatehon syöttö on voitava toteuttaa ilman laitosalueen ulkopuolisia vesi-, polttoaine- tai muita materiaalitäydennyksiä 72 tunnin ajan [Uusi nimike, Vakavien reaktorionnettomuuksien hallintajärjestelmille ei ole esitetty autonomiavaatimuksia, vaikka olosuhteista johtuen laitosalueelle pääsy voi olla rajallista. Siksi esitetään vaatimus laitospaikan omavaraisuudesta; määritelmien mukaisesta 72 tunnin

omavaraisuusehdosta poiketen tässä varannot voidaan laitosalueella järjestää sopivaksi katsotulla tavalla.]

5428. POISTETTU. Sisäisen varatehon syöttöjärjestelmän on käynnistytävä ja kytkeydyttävä automaattisesti varmistamaan turvallisuustoimintojen katkoton sähkötehon saanti toiminta-aikavaatimusten mukaisesti. [Poistettu, Ei tarpeen sanoa erikseen, muidenkaan toimintojen automaattista käynnistystä ei erikseen vaadita. Seuraa hyväksymiskriteerien täyttymisestä, tehtäväänalyseistä, jne. (Ei mahdollisesti myöskään tarpeellista kaikissa konsepteissa.)]

5429. Sisäiset varatehon syöttöjärjestelmät on voitava ottaa käyttöön myös manuaalisesti valvomosta käsin. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu varavalvomo vaatimuksesta. Todettu sylvi-käsittelyssä liian yksityiskohtaiseksi. Määräys mahdollistaa myös paikallistoiminnot. L3: Muutettu monikkoon koska koskee muitakin kuin "pää-EDG-järjestelmää"]

5430. Sähkönsyöttö on voitava palauttaa vaatimusten 5426 ja 5426a mukaisilta varatehon syöttöjärjestelmiltä takaisin normaalille ulkoiselle sähkötehon syötölle valvomosta käsin manuaalisesti ohjaten, mikäli normaali ulkoinen sähkötehon syöttö on käytettävissä. [Selkeytys ja pieni muutos, Poistettu varavalvomo vaatimuksesta. Todettu Sylvi-käsittelyssä liian yksityiskohtaiseksi suhteessa muuhun vaatimustasoon varavalvomon osalta. L3: korjattu koskemaan päädieseleitä ja mahdollista diverssiä järjestelmää, ei soveltamistarvetta SA-sähkölähteen osalta.]

5431. Sisäiset varatehon syöttöjärjestelmät on mitoitettava siten, että ne kykenevät luotettavasti käynnistymään, kytkeytymään, ottamaan vastaan kuormitukset ja syöttämään sähkötehoa vaativimpienkin kuormitustilanteiden (esim. käynnistystilanteiden tai sähkötehon alajakelussa tapahtuvien oikosulkujen) aikana. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu monikkoon koska koskee muitakin kuin "pää-EDG-järjestelmää"]

5432. Sisäisten varatehon syöttöjärjestelmien tuottaman vaihtosähkön laatu on pystyttävä ylläpitämään koko ajan siten, että syötettävien laitteiden toimintakyky ei vaarannu. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu monikkoon koska koskee muitakin kuin "pää-EDG-järjestelmää"]

5433. Ydinvoimalaitosten varatehoa tuottavia laitteita koskevat tarkemmat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL E.10. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5434. Sisäiset varatehon syöttöjärjestelmät on varustettava kattavasti hälyttävillä kunnonvalvontajärjestelmillä, joiden avulla järjestelmien toiminnan estävät tai toimintakyvyn vaarantavat viat voidaan nopeasti havaita ja paikallistaa. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu monikkoon koska koskee muitakin kuin "pää-EDG-järjestelmää"]

5435. Sisäisten varatehon syöttöjärjestelmien moninkertaisuusperiaatetta toteuttavat osat on voitava erottaa turvallisesti muista sähköjärjestelmistä tai järjestelmän osista toimintakyvyn testausta, huoltoa ja korjausta varten. **[Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu monikkoon koska koskee muitakin kuin "pää-EDG-järjestelmää"]**

5436. POISTETTU. Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon se mahdollisuus, että laitoksen ulkoinen sähkötehon syöttö ja sisäinen varatehon syöttö menetetään yhtä aikaa (täydellinen vaihtosähkön menetys). **[Poistettu, Linjattu vaatimus samaan tasoon luvussa 4 esitettyjen jälkilämmönpoistoa (ja sammutusta) koskevien vaatimusten kanssa. Yhteisvikaan voidaan varautua myös ensisijaisen järjestelmän "sisäisellä" diversifioinnilla mikäli se sopii laitosarkkitehtuuriin. Vaihtoehtoisesti voidaan suunnitella myös kokonaan erillinen järjestelmä. L3: poistettu kokonaan. Diversifiointiperiaate on lisätty luvun alkuun ja samalla siirretty käyttämään terminologiaan, joka mahdollistaa luvun muiden relevanttien vaatimusten kohdistamisen myös erilaisuusperiaatetta toteuttavaan järjestelmään.]**

5437. POISTETTU. Täydellisen vaihtosähkön menetyksen varalle laitoksella on oltava käytettävissä riippumattomat vaihtosähkön syöttölähteet, jotka ovat riippumattomat käyttötilanteita ja oletettuja onnettomuuksia varten suunnitelluista sähkötehon syöttölähteistä. **[Poistettu, Voidaan varautua myös varatehon syötön sisäisellä diversifioinnilla. Ei pidä edellyttää kategoriseksi.]**

5438. POISTETTU. Riippumattoman vaihtosähkön syöttölähteen on täytettävä 72 tunnin omavaraisuusehto. **[Poistettu, Erilaisuus voi olla myös pääjärjestelmässä; lievennys varasyöttöön. L3: sisällytetty vaatimukseen 5427.]**

5439. POISTETTU Riippumaton vaihtosähkön syöttölähde on voitava ottaa käyttöön riittävän nopeasti minimoiden samalla inhimillisten virheiden mahdollisuus. **[Poistettu, Pätee kaikkeen muuhunkin, ts. katetaan mm. HFE:illä tehtäväänalyyseineen]**

5440. POISTETTU. Riippumattoman vaihtosähkön syöttölähteen tehon tulee riittää laitosesikön pitämiseen hallitussa tilassa sekä käyttöhäiriöissä että luokan 1 oletetuissa onnettomuuksissa. **[Poistettu, Sisällytetty vaatimukseen 5426a, joten voidaan poistaa.]**

5.4.4 Katkottoman sähkönsyötön järjestelmät

5441. Katkotonta sähkönsyöttöä edellyttävien turvallisuudelle tärkeiden laitteiden toiminnan varmistamiseksi niiden sähkötehon syöttö on varmennettava luotettavilla akustovarmennetuilla järjestelmillä, jotka varmistavat katkottoman sähkötehon saannin silloin, kun vaihtosähkötehon syötössä esiintyy häiriö. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5442. Akustot, latauslaitteet ja mahdolliset muuttajat on mitoitettava siten, että katkottoman sähkönsyötön järjestelmien toimintakyky voidaan niiden avulla varmistaa vaatimusmäärittelyssä järjestelmäkohtaisesti asetettujen toiminta-aikavaatimusten mukaisesti. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5443. Turvallisuudelle tärkeitä kuormia syöttävät akustot on mitoitettava kahden tunnin purkausajalle suurimmalla mahdollisella kuormituksella. **[Selkeytys ja pieni muutos, Kirjoitusvirheen korjaus]**

5444. Vakavien onnettomuuksien hallintajärjestelmien akustot on mitoitettava 24 tunnin purkausajalle suurimmalla mahdollisella kuormituksella. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5445. Turvallisuusluokiteltujen polttomoottorin käynnistysakustojen ja erikoisakustojen mitoitusperusteet on perusteltava käyttöpaikkakohtaisesti. **[Selkeytys ja pieni muutos, Rajattu turvallisuusluokiteltuihin laitteisiin kuten tarkoitus on ollutkin.]**

5446. POISTETTU Turvallisuusluokiteltuihin katkottoman sähkönsyötön järjestelmiin liittyvien akustojen latauslaitteiden on kyettävä samanaikaisesti sekä syöttämään sähköä kuluttajille että lataamaan akustoja. **[Poistettu, Sisältyy vaatimukseen 5447.]**

5447. Turvallisuusluokiteltuihin katkottoman sähkönsyötön järjestelmiin liittyvien akustojen latauslaitteet on mitoitettava siten, että niiden toimintakyky ei vaarannu vaativimmissakaan kuormitustilanteissa (ml. tyhjentyneiden akustojen lataaminen ja kuormien yhtäaikainen syöttäminen sähkökatkon jälkeen) ja käyttöolosuhteissa. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksen kohteen selkeytys]**

5448. Turvallisuusluokiteltujen katkottoman sähkönsyötön laitteiden on ylläpitämään syötettävän tasavirran laatu myös ilman akustoa, siten, että syötettävien laitteiden toimintakyky ei vaarannu. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimuksen kohteen selvennys; kielen yhtenäistys muiden vastaavien vaatimusten kanssa.]**

5449. Katkottoman sähkönsyötön toimiessa ilman akustoa on sähkön laadun oltava sellainen,

ettei se aiheuta toimintahäiriötä kuormituksena oleville turvallisuusluokitelluille laitteille. [Selkeytys ja pieni muutos, Täsmennetty soveltamiskohde]

5450. Turvallisuusluokitellut katkottoman sähkönsyötön laitteet on suunniteltava siten, että syöttävän vaihtosähköverkon mahdollisten häiriöiden välittyminen loppukuluttajille on estetty luotettavasti. [Selkeytys ja pieni muutos, Tarkennettu soveltamiskohdetta]

5451. Turvallisuusluokitellut katkottoman sähkönsyötön järjestelmät on varustettava kattavilla, hälyttävillä kunnonvalvontalaitteilla, joiden avulla järjestelmien toiminnan estävät tai toimintakyvyn vaarantavat viat voidaan nopeasti havaita ja paikallistaa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.4.5 Laitosyksiköiden väliset syöttöyhteydet

5452. Ydinvoimalaitosyksiköiden sähkönsyöttöjärjestelmät on suunniteltava siten, että samalla laitospaikalla olevalta laitosyksiköltä voidaan tarvittaessa syöttää sähkötehoa toiselle laitosyksikölle siten, että viimeksi mainittu yksikkö voidaan pitää hallitussa tilassa sähkötehon menetyksen yhteydessä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5453. Laitosyksiköiden välinen syöttöyhteys on suunniteltava siten, että sähköhäiriön leviäminen sen kautta laitosyksiköltä toiselle ja yhteyden suunnittelematon käyttöönotto tai kytketyminen on epätodennäköistä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5454. Laitosyksiköiden välinen syöttöyhteys on voitava tarvittaessa ottaa käyttöön riittävän nopeasti ja luotettavasti minimoiden samalla inhimillisten virheiden mahdollisuus. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.4.6 Sähkö- ja automaatiojärjestelmien sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC)

5455. Ydinvoimalaitoksen turvallisuusluokitellut sähkö- ja automaatiojärjestelmät, -laitteet sekä niiden kaapeloinnit ja asennukset on suojattava luotettavasti sähkömagneettisten häiriökenttien vaikutuksilta. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5456. Sähkö- ja automaatiolaitteet sekä niiden kaapeloinnit on suunniteltava ja asennettava siten, että ne eivät myöskään itse aiheuta haitallisia sähkömagneettisia häiriöitä toimintaympäristöönsä. [Selkeytys ja pieni muutos, Pieni täsmennys: automaatiolaitteet sisältyvät 5456:een mutta tästä ne ovat jääneet pois.]

5457. Sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeloinnin suunnittelussa on otettava huomioon mm. seuraavat sähkömagneettiset häiriötyypit:

1. säteilevät radiotaajuiset häiriöt (häiriön päästö ja sieto)

2. johtuvat radiotaajuiset häiriöt (kaapelien kautta syntyvä päästö ja sieto)

3. staattisen sähköön purkauksen sieto (ElectroStatic Discharge, ESD). **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5458. Turvallisuusluokitelluille sähkö- ja automaatiojärjestelmille sekä -laitteille on määriteltävä yksityiskohtaiset EMC-vaatimukset vaatimusmäärittelyssä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5459. EMC-vaatimusten peruslähtökohtana voivat olla teollisuusympäristöä koskevat yleiset kansainväliset EMC-standardit. Näiden vaatimuksia on tarvittaessa täydennettävä ottamalla huomioon laitteiden sijoituspaikoilla mahdollisesti vallitsevat vaativimmat EMC-olosuhteet. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5460. EMC-vaatimuksissa on otettava huomioon laitteiden altistuminen käyttöympäristössä mahdollisesti esiintyville toistuvilla nopeilla (esimerkiksi induktiivisten kuormien poiskytkentä ja releiden kytkentävärähtelyt) ja suurenergisille (esimerkiksi erilaiset kytkentätransientit ja salama) transienttihäiriöille. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5461. EMC-vaatimuksissa on otettava huomioon ihmisen toiminnan aiheuttamat sähkömagneettiset häiriöt, esimerkiksi ydinvoimalaitoksessa käytettävien langattomien tiedonsiirto- ja puhelinjärjestelmien sekä korjaus-, huolto- ja mittauslaitteiden häiriönpäästöt. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5462. Ydinvoimalaitokselle on luotava EMC-vaatimusmäärittelyn ja kelpoisuuden tueksi radiotaajuustaulukko. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5463. Radiotaajuustaulukossa on lueteltava ydinvoimalaitoksella sallitut radiotaajuudet sekä suurimmat sallitut kenttävoimakkuudet. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5464. Radiotaajuustaulukossa on suotavaa ilmoittaa myös suurimmat sallitut lähetystehot jollekin määrätyille laitetypille (esimerkiksi matkapuhelin tai viranomaisverkon puhelin). Tällöin on myös ilmoitettava, mihin laskentaolettamuksiin ko. lähetysteho perustuu. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5465. Kunkin ydinvoimalaitosyksikön sähkö ja automaatiojärjestelmien sekä -laitteiden EMC-olosuhteiden kartoittamiseksi on tehtävä yksikkökohtainen analyysi, jonka perusteella arvioidaan asetettujen EMC-vaatimusten riittävyyttä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**]

5466. Käytössä olevan ydinvoimalaitoksen sähkö tai automaatiojärjestelmiä uusittaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota uusien järjestelmien sijoituspaikoissa vallitseviin EMC-olosuhteisiin ja laitteiden EMC-ominaisuuksiin yhteensopivuusongelmien

välttämiseksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.4.7 Maadoitus- ja ukkossuojausjärjestelmät

5467. Maadoitus- ja ukkossuojausjärjestelmät on suunniteltava, asennettava ja ylläpidettävä siten, että ne suojaavat tehokkaasti ihmisiä, rakennuksia, laitteita ja sähkö- ja automaatiojärjestelmiä salamaniskujen aiheuttamilta ylijännitteiltä ja virroilta sekä mahdollisilta muilta ilmastollisilta sähkömagneettisilta häiriöiltä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5468. Ydinvoimalaitoksen maadoitus- ja ylijännitesuojausjärjestelmät on suunniteltava siten, että ne estävät tehokkaasti vahingollisten sisäisistä ja ulkoisista syistä aiheutuvien ylijännitteiden esiintymisen sähkö- ja automaatiojärjestelmissä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5469. Maadoitusta ja ylijännitesuojausta suunniteltaessa sähkö- ja automaatiojärjestelmät on käsiteltävä kokonaisuutena, koska järjestelmän yhdenkin osan puutteellinen suojaus saattaa altistaa muita järjestelmiä häiriöille. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.4.8 Sähköjärjestelmien ja -laitteiden suojaus

5470. Sähköjärjestelmät on varustettava luotettavilla suojalaitteilla, jotka häiriö- ja vikatilanteissa erottavat (selektiivisesti) käytöstä ainoastaan vioittuneen laitteen tai sähköverkon osan kaikissa suunnitelluissa sähköverkon kytkentätilanteissa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5471. Vikavirrat on katkaistava riittävän nopeasti, jotta niistä ei aiheudu vaaraa ja jotta häiriöt jäävät mahdollisimman pieniksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5472. Laitoksen turvallisuusluokitellut suuritehoiset kytkinlaitokset on varustettava luotettavalla valokaarisuojauksella tai muulla asianmukaisella suojauksella, jonka avulla voidaan minimoida mahdollisten valokaarivikojen aiheuttamat kojeistovauriot ja varmentaa sekä laitoksen että käyttö- ja kunnossapitohenkilöstön turvallisuus. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5473. Suojalaitteiden toiminta on ilmaistava riittävin hälytyksin, jotta mahdolliset sähköviat voidaan havaita, paikallistaa ja korjata nopeasti. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5474. Sähkönjakeluverkkoa ja suojalaitteiden toimintaa on valvottava riittävällä häiriötallennuslaitteistolla, jotta mahdolliset sähköhäiriöt voidaan havaita, paikallistaa ja korjata nopeasti. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5475. Turvallisuusluokiteltujen sähköjärjestelmien suojalaitteiden toiminta on voitava testata koko suojausketjussa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5476. Ydinvoimalaitoksen sähköjärjestelmien suojalaitteet on testattava säännöllisesti suojausketjun toimintakyvyn varmistamiseksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5477. Ydinvoimalaitoksen sähköjärjestelmien suojauslaitteiden testauksen yhteydessä on varmistettava suojauksen toiminnan testauksen lisäksi, että suojaus ei suurimmalla kuluttajien kuormituksella laukaise turvallisuusluokiteltuja sähkölaitteita. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5478. POISTETTU. Suojalaitteen jollekin turvallisuustoiminnolle mahdollisesti aiheuttaman eston turvallisuusmerkitys on arvioitava ja tarvittaessa suunniteltava suojalaitteen ohitus edellyttäen, että toimenpiteellä ei vaaranneta turvallisuusluokitellun sähkönsyötön toimintakykyä. **[Poistettu, Mikäli vaatimuksen mukainen tilanne on olemassa, on lähtökohta jo muiden vaatimusten vastainen (ts. yksittäinen laite blokkaa kokonaisen toiminnon).]**

5479. Testaustoiminnan ajaksi mahdollisesti käyttöön otettavat suojalaitteet on kartoitettava ja suunniteltava siten, että niiden käyttö ei vaaranna järjestelmän toimintakykyä todellisessa tarvetilanteessa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5.5 Ilmanvaihto ja ilmastointijärjestelmät

5.5.1 Yleiset vaatimukset

5501. Sellaisia laitoksen tiloja varten, joiden ilmatilaan voi vapautua radioaktiivisia aineita, on suunniteltava ilmanvaihto- ja suodatusjärjestelmät, joiden tehtävä on

1. vähentää laitostilojen ilman sisältämien radioaktiivisten aineiden pitoisuuksia
2. estää radioaktiivisten aineiden leviäminen muihin laitostiloihin
3. rajoittaa radioaktiivisten aineiden pääsyä ympäristöön. **[Selkeytys ja pieni muutos, Luettelonumerointi]**

5502. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien on ylläpidettävä ja turvattava ydinvoimalaitoksen tiloissa sellaiset ympäristöolosuhteet, että laitoksen turvallisuuden kannalta merkittävät laitteet ja rakenteet pysyvät kunnossa ja toimivat moitteettomasti. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5503. Turvallisuudelle tärkeitä järjestelmiä sisältävien huonetilojen ilmanvaihdon, lämmityksen ja jäähdytyksen menetyksen seurausvaikutuksia on arvioitava ja tilojen lämpötilakäyttäytymistä laitoksen häiriötilanteissa on analysoitava. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5504. Analyysien perusteella on arvioitava, onko tarpeen soveltaa erilaisuusperiaatetta tärkeiden tilojen lämmityksessä tai jäähdytyksessä (esimerkiksi ilma ja merivesi). **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5505. Huonetilat, joihin on sijoitettu lämpöä tuottavia laitteita ja joissa lämpötilalle on asetettu

oikean toiminnan varmistamiseksi yläraja, on tarvittaessa varustettava luotettavilla jäähdytysjärjestelmillä. **[Selkeytys ja pieni muutos, Vähäinen muutos ("tarvittaessa" lisätty).]**

5506. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien avulla on ylläpidettävä laitoksen käyttöä ja kunnossapitoa varten henkilökunnalle asianmukaisia työskentelyolosuhteita siten, että huoneilman puhtaus, lämpötila ja kosteus täyttävät annetut työsuojelumääräykset. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5507. Turvallisuuslohkojen ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien on oltava erilliset. Poikkeuksena ovat usean turvallisuuslohkon osia sisältävät tilat suojarakennuksessa ja valvomossa.

Valvonta-alueella olevien turvallisuuslohkojen poistoilmakanavat voidaan yhdistää turvallisuuslohkojen ulkopuolella juuri ennen poistoilmapiippua, kun kanavat on varustettu riittävällä savu- ja paloerottelulla. **[Selkeytys ja pieni muutos, Selvennetään, ei tarvitse neljää piippua]**

5508. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien on täytettävä tehtävänsä normaalikäytön, odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien aikana. Onnettomuustilanteiden aikana tai niiden jälkeen käytettäväksi suunniteltujen ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien suunnitteluperusteena on käytettävä olosuhteita, joille järjestelmät tilanteen aikana voivat altistua. **[Selkeytys ja pieni muutos, Viimeinen virke sisältyy jo ensimmäiseen virkkeeseen.]**

5509. Huonetiloille, joissa on turvallisuudelle tärkeitä laitteita, on tehtävä olosuhdemäärittäminen. Olosuhdemäärittäminen on katettava ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmän suunnittelun kannalta keskeiset tekijät, kuten lämpötilat, kosteustaso, säteilytaso, lämpökuormat, paine-erot sekä tiiviys- ja eristysvaatimukset. Huoneiden olosuhdemäärittäminen perusteella on esitettävä eri huonetilojen mitoitusperusteet ilmanvaihdolle ja ilmastoinnille. **[Selkeytys ja pieni muutos, Selkeytys: ilmanvaihtokertoimet ->suunnitteluperusteet]**

5510. POISTETTU Ympäristöministeriön ja sisäasiainministeriön antamia määräyksiä ja ohjeita ilmanvaihtojärjestelmien suunnittelusta, käytöstä ja niihin liittyvistä paloteknisistä suunnitteluperusteista on noudatettava. **[Poistettu, Poistettu vanhentunut viittaus, siirretään perustelumuihioon.]**

5511. Valvomo, varavalvomo, valmiuskeskus, väestönsuoja ja muut tilat, joita tarvitaan onnettomuustilanteissa, on varustettava tuloilman sulk- ja suodatuslaitteilla sekä radioaktiivisten ja myrkyllisten aineiden pitoisuuksia havainnoivilla mittalaitteilla. Suunnittelussa on otettava huomioon laitospaikan ja sen ympäristön vaarallisten aineiden varastointi ja kuljetus, uhkatilanteet ja onnettomuudet. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

5511a. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien kanavistoihin on sijoitettava korkean suodatusasteen suodattimet aktiivihillisuodattimien jälkeen, jotta estetään hiilipölyn leviäminen suodattimista. [Uusi nimike, Selvyyden vuoksi käytäntö leviämisen estämiseksi lisätty.]

5511b. Järjestelmät on suunniteltava siten, että suodattimet voidaan huoltaa ja vaihtaa. [Uusi nimike, Selvyyden vuoksi lisätty]

5.5.2 Alue- ja vyöhykejako

5512. Ydinvoimalaitoksen rakennukset ja niiden huonetilat on jaettava vyöhykkeisiin, joiden välillä on valittava sellaiset etukäteen määritellyt ja tarkistettavissa olevat paine-erot, että ilmavirtausten suunnat ovat säteilyturvallisuuden kannalta puhtaammilta alueilta vähemmän puhtaiden alueiden suuntaan. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5513. Vyöhykejakoa suunniteltaessa on otettava huomioon

1. laitoksen järjestelmistä ja laitteista vuototilanteissa vapautuvat radioaktiivisten aineiden määrät ja esiintymismuodot
2. tilojen luoksepäästävyys käyttö- ja onnettomuustilanteiden aikana. [Selkeytys ja pieni muutos, Luettelonumerointi]

5514. Ilmavirtaukset on mitoitettava siten, että laitostilojen sisäilman radioaktiivisten aineiden pitoisuudet voidaan pitää riittävän pieninä niissä laitostiloissa, joissa työskennellään. Mitoituksessa on otettava huomioon tarvittavat oleskeluajat. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5515. Valvonta-alueeseen ja puhtaaseen alueeseen kuuluvien tilojen ilmanvaihtojärjestelmien on oltava täysin erillisiä toisistaan. Poikkeuksena ovat valvonta-alueen ja puhtaan alueen rajalla olevat, henkilöliikenteeseen käytettävät tilat. Laitoksen säteilyolosuhteisiin perustuva ydinlaitosten käytön aikainen alue- ja vyöhykejako on esitetty ohjeessa YVL C.1. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5516. Valvonta-alueeseen kuuluvien tilojen ilmanvaihtojärjestelmien suunnitelmissa on esitettävä, miten estetään radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön palotilanteissa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.5.3 Tuloilma

5517. Laitoksen turvallisuusluokiteltuja järjestelmiä sisältävien rakennusten tuloilmakeskukset ja tuloilmajärjestelmät on suunniteltava ja sijoitettava siten, että savun leviäminen niihin on palotilanteessa epätodennäköistä. Mikäli savua kulkeutuu palotilanteessa tuloilmakeskuksiin, savun leviäminen laitoksen tiloihin on voitava estää esimerkiksi pysäyttämällä tuloilmajärjestelmä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5518. Laitoksen turvallisuusluokiteltuja osajärjestelmiä sisältävien rakennusten tuloilmakeskukset ja tuloilmajärjestelmät on lisäksi suunniteltava ja sijoitettava siten, että mahdollisten palavien, myrkyllisten tai muuten vaarallisten aineiden leviäminen niihin on epätodennäköistä. Haitallisten aineiden leviäminen laitoksen tiloihin on voitava havaita sekä estää esimerkiksi pysäyttämällä tuloilmajärjestelmä. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5519. Tuloilmajärjestelmät on varustettava suodatuslaittein, joilla ehkäistään ulkoilman epäpuhtauksien kertyminen laitostiloihin. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5520. Tuloilman saanti on varmistettava sellaisissa tilanteissa, joissa lumi tai jää voi vaikuttaa haitallisesti. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5.5.4 Poistoilma

5521. Valvonta-alueen poistoilma on ohjattava hallitusti ilmanvaihtokanavia käyttäen poistoilmapiipun kautta ympäristöön. Ennen poistoilmapiippua valvonta-alueelta tulevassa turvallisuusluokiteltujen järjestelmien tilojen poistoilmanvaihdossa voi näiden tilojen ulkopuolella olla yhteisiä kanavia, jos ne on varustettu riittävällä savu- ja paloerottelulla. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5522. Asetettaessa vaatimuksia kanavien tiiveydelle on huomioitava radioaktiivisten aineiden määrä poistoilmassa, kanavien paine-erot ympäristöönsä nähden sekä ne huonetilat, joiden kautta ilmanvaihtokanava kulkee. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5523. Ilmanvaihtokanavien ja laitteiden materiaalien sekä niiden pinnoitteiden ja geometrinen muotojen suunnittelussa on otettava huomioon pintojen puhdistettavuus mahdollisesta radioaktiivisesta kontaminaatiosta. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5524. Laitostiloihin vapautuneet palavat, myrkylliset tai muuten vaaralliset kaasut ja höyryt on poistettava ilmanvaihdon avulla. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]**

5525. Jos laitostilojen poistoilma sisältää tai saattaa sisältää ympäristön kannalta merkittäviä

määriä radioaktiivisia aineita (kaasumaisia, hiukkasmaisia tai pisaroina), on poistoilma suodatettava tai viivästettävä riittävän tehokkaasti. [Selkeytys ja pieni muutos, Tarkennus, jalokaasut eivät pidäty suodattimiin]

5526. Tilojen ilmansuodatus ja -jäähdytys on järjestettävä tilakohtaisin laittein mikäli poistoilmavirtojen rajoittaminen on tarpeen päästöjen pienentämiseksi onnettomuustilanteessa. [Selkeytys ja pieni muutos, Selkeytetty virkkeen rakennetta.]

5527. Suodattimien mahdollinen palaminen on otettava huomioon suunnittelussa. Palavat suodattimet on voitava eristää muusta ilmanvaihtojärjestelmästä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

5.5.5 Pinnoitteet

5528. Suojarakennuksen sisäpuolisten rakenteiden pinnoitteita koskevat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL E.6. Vaatimukset on otettava huomioon myös ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien suunnittelussa lukuun ottamatta sellaisia yksittäisiä laitteita, joiden pinnoitettu pinta-ala voidaan katsoa niin vähäiseksi, että siitä onnettomuustilanteessa mahdollisesti irtoava pinnoite ei aiheuta virtausteiden tukkeutumista. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

6 STUKille toimitettavat asiakirjat

6.1 Uuden ydinvoimalaitoksen suunnittelu ja rakentaminen

601. Uutta ydinvoimalaitosta ja sen järjestelmiä sekä näiden suunnittelua koskevat asiakirjat toimitetaan STUKille sellaisessa muodossa ja sellaisella aikataululla, että niiden perusteella voidaan tehdä kuhunkin lupaprosessiin liittyvä turvallisuusarvio. Asiakirjat voidaan toimittaa luvanhakijan esittämän suunnitelman mukaisina, tarkastuksen kannalta loogisessa järjestyksessä ja soveltuvina kokonaisuuksina yhdessä tai useammassa erässä ennen lupahakemuksen jättämistä ja pääsääntöisesti lupahakemuksen jättämisen yhteydessä. Jos jotkin asiakirjat toimitetaan poikkeuksellisesti lupahakemuksen käsittelyn aikana, ne on toimitettava siten, että kaikki tarvittava tieto on saatavilla hyvissä ajoin ennen kyseistä lupaa koskevan lausunnon arvioitua antamisajankohtaa. **[[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

6.1.1 Periaatepäätöstä haettaessa toimitettavat asiakirjat

602. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 24 §:n 2. momentin mukaan periaatepäätöshakemukseen on liitettävä kunkin ydinlaitoshankkeen osalta mm.

- 1) pääpiirteinen kuvaus suunnitellun ydinlaitoksen teknisistä toimintaperiaatteista
- 2) selvitys noudatettavista turvallisuusperiaatteista. **[Selkeytys ja pieni muutos, tarkennettu viittausta]**

603. Periaatepäätöshakemukseen liitettävien tietojen on annettava STUKille riittävät perusteet kutakin laitoshanketta koskevan alustavan turvallisuusarvion valmisteluun. Niihin tulee sisällyttää yleisellä tasolla ainakin seuraavat tiedot:

1. yleiskuvaus laitoksen ja sen järjestelmien suunnittelussa käytettävistä turvallisuusperiaatteista ja suunnitteluperusteista
2. selvitys järjestelmäsuunnittelussa ja valmistuksessa käytettävistä keskeisistä standardisarjoista
3. yleiskuvaus ydinvoimalaitoksesta ja sen tärkeimmistä turvallisuusluokitelluista järjestelmistä (reaktori, primääripiiri, suojarakennus sekä niiden eheyttä ylläpitävät turvallisuustoimintoja toteuttavat järjestelmät tukijärjestelmineen)
4. yleiskuvaus siitä, miten seuraavat turvallisuusnäkökohdat on otettu huomioon laitoksen yleissuunnittelussa sekä keskeisten turvallisuusluokiteltujen järjestelmien suunnittelussa:
 - a. syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen ja puolustustasojen välisen riippumattomuuden toteutuminen laitoksen yleissuunnittelussa
 - b. moninkertaisuusperiaatteen, fyysisen ja toiminnallisen erottelun periaatteen sekä

erilaisuusperiaatteen huomioon ottaminen laitoksen eri käyttötilanteissa turvallisuustoimintoja toteuttavissa järjestelmissä

c. järjestelmien ja niihin liittyvien rakenteiden ja laitteiden alustava sijoittelu

d. sisäisiltä ja ulkoisilta uhilta suojautumisen periaatteet

e. alustavat suunnitelmat lentokonetörmäykseltä suojautumiseksi

f. yhteenveto standardi- tai referenssilaitosta varten tehdyistä turvallisuusanalyyseistä ja niiden tärkeimmistä tuloksista, mukaan lukien vakavien reaktorionnettomuuksien arvioidut ympäristöseuraukset

5. viitteet niihin laitoksiin, joita on käytetty suunnittelussa esikuvana, ja yhteenveto tärkeimmistä muutoksista ja niiden syistä

6. laitoksen ja sen järjestelmien suunnitteluun liittyvät tärkeimmät organisaatiot ja tiedot siitä, miten ne täyttävät tämän ohjeen luvussa 3 suunnitteluorganisaatiolle asetetut vaatimukset

7. luvanhakijan oma arvio siitä, miten laitos toteuttaa olennaisimmat suunnitteluun vaikuttavat suomalaiset turvallisuusvaatimukset. [Selkeytys ja pieni muutos, Kirjoitusvirheen korjaus, standardilaitoksen lisäksi referenssilaitos kohta 4f]

603a. Ohjeessa YVL A.1 on esitetty periaatepäätöstä varten tarvittavia asiakirjoja koskevia lisävaatimuksia. [Jaettu, Siirretty tähän periaatepäätösaineistoka koskevaan lukuun "vaatimuksesta" 702, joka kuvaa STUKin valvontaa.]

6.1.2 Rakentamislupavaiheessa toimitettavat asiakirjat

604. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 32 §:n mukaan rakentamislupahakemukseen on liitettävä mm.:

5) pääpiirteinen selvitys teknisistä toimintaperiaatteista ja ratkaisuista sekä muista järjestelyistä, joilla ydinlaitoksen turvallisuus varmistetaan

6) selvitys turvallisuusperiaatteista, jota hakija aikoo noudattaa, sekä arvio periaatteiden toteutumisesta. [...] [Selkeytys ja pieni muutos, merkit muutettu, "mm"]

605. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 35 §:n mukaan rakentamislupaa haettaessa on lisäksi toimitettava STUKille seuraavat laitoksen ja sen järjestelmien suunnittelua koskevat asiakirjat:

1) alustava turvallisuusseloste, jonka tulee sisältää ainakin ydinlaitoksen yleiset suunnittelu- ja turvallisuusperiaatteet,[...], selvitys ydinlaitoksen käytöstä, selvitys ydinlaitoksen käyttäytymisestä onnettomuustilanteissa, [...]

2) suunnitteluvaiheen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi

3) ehdotus luokitusasiakirjaksi, jossa esitetään ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeiden rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden luokittelu niiden turvallisuusmerkityksen perusteella.

[...] [Selkeytys ja pieni muutos, merkit muutettu]

6.1.2.1 Alustava turvallisuusseloste

606. Rakentamislupahakemukseen liitettävien tietojen on annettava STUKille riittävät perusteet turvallisuusarvion valmisteluun. Turvallisuustoiminnoista ja niitä toteuttavista järjestelmistä on esitettävä sellaiset tiedot, joiden perusteella laitoksen toiminta odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä ja onnettomuuksissa kaikissa käyttötilanteissa voidaan analysoida ja todennäköisyysperusteinen riskianalyysi tarkastaa. Tiedot voidaan esittää tarvittavalla tarkkuudella alustavassa turvallisuusselosteessa tai vaihtoehtoisesti voidaan esittää yhteenvedotiedot alustavassa turvallisuusselosteessa ja yksityiskohdat sitä täydentävissä erillisissä aihekohtaisissa raporteissa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

607. Laitoksen yleissuunnittelusta on esitettävä seuraavat tiedot:

1. kuvaus laitoksen ja sen järjestelmien suunnittelussa käytetyistä turvallisuusperiaatteista ja suunnitteluperusteista
2. selvitys järjestelmäsuunnittelussa ja valmistuksessa käytettävistä keskeisistä standardisarjoista
3. kuvaus ydinvoimalaitoksesta ja sen turvallisuusluokitelluista järjestelmistä; järjestelmien yleisarkkitehtuuri
4. selvitys laitoksen käyttöperiaatteista
5. kuvaus siitä, miten seuraavat seikat on otettu huomioon laitoksen yleissuunnittelussa ja turvallisuusluokiteltujen järjestelmien suunnittelussa:
 - a. syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen ja puolustustasojen välisen riippumattomuuden toteutuminen laitoksen yleissuunnittelussa
 - b. moninkertaisuusperiaatteen, fyysisen ja toiminnallisen erottelun periaatteen sekä erilaisuusperiaatteen toteutuminen laitoksen kaikissa niissä turvallisuustoimintoja toteuttavissa järjestelmissä, joita tarvitaan laitoksen eri käyttötilanteissa
 - c. järjestelmien ja niihin liittyvien rakenteiden ja laitteiden sijoittelu
 - d. sisäisiltä ja ulkoisilta tapahtumilta suojautuminen
 - e. suunnitelmat lentokonetörmäykseltä suojautumiseksi
 - f. inhimillisten tekijöiden hallintaan liittyvät periaatteet
 - g. yhteenvedo determinististen ja todennäköisyysperusteisten turvallisuusanalyysien tuloksista, mukaan lukien vakavien reaktorionnettomuuksien arvioidut ympäristöseuraukset
6. laitoksen ja sen järjestelmien suunnitteluun liittyvät tärkeimmät organisaatiot sekä selvitys siitä, miten ne täyttävät tämän ohjeen luvussa 3 suunnitteluorganisaatioille asetetut vaatimukset

7. tiivistetty kuvaus hankkeen toteutukseen osallistuvien keskeisimpien organisaatioiden johtamisjärjestelmistä

8. luvanhakijan oma arvio siitä, miten laitos ja osallistuvat organisaatiot täyttävät suomalaiset turvallisuus- ja laatuvaatimukset. [Selkeytys ja pieni muutos, Kohta 5f. ja d yhtenäistetty terminologiaa. Kohta 7 on laaja ja osin päällekkäinen, selvennetty että koskee tiivistettyä kuvausta, ei yksityiskohtia.]

608. Alustavan turvallisuusselosteen on annettava kokonaiskuva laitostason suunnitteluperiaatteista sekä kunkin turvallisuusluokitellun järjestelmän teknisestä toteutuksesta ja liittymisestä laitoskokonaisuuteen. Rakentamislupaa haettaessa järjestelmien suunnittelun on oltava niin pitkälle kiinnitetty, että tietoja laitoksen sijoitussuunnittelusta, järjestelmien pääosien sijoittelusta tai vaatimuksessa 609 mainituista järjestelmistä ei ole tarvetta olennaisesti muuttaa yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja että vaatimusmäärittelyt laitteiden ja rakenteiden hankintaa varten voidaan tehdä. [Selkeytys ja pieni muutos, kappale->vaatimus]

609. Turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluvien järjestelmien järjestelmäkuvauksissa sekä rakennuksista laadittavissa järjestelmäkuvauksissa on esitettävä ainakin seuraavat tiedot:

1. kuvaus järjestelmästä sekä sen toiminnoista ja rajapinnoista muihin järjestelmiin; annettava vähintään liitteessä A01 esitetyt tiedot

2. järjestelmän ja siihen liittyvien laitteiden ja rakenteiden suunnitteluperusteet ja -vaatimukset:
a. turvallisuustoiminnot ja niihin liittyvät suoritusvaatimukset osana syvyysuuntaista puolustusta laitoksen eri käyttötilanteissa;

b. ympäristöolosuhteet ja niistä aiheutuvat suunnitteluvaatimukset

c. järjestelmään kohdistuvat sisäiset ja ulkoiset tapahtumat

d. järjestelmän sekä siihen sisältyvien rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitus

e. vikakriteerit sekä fyysisen ja toiminnallisen erottelun periaatteet ja erilaisuusperiaate yhteisvikojen välttämiseksi

f. selvitys järjestelmän sekä sen rakenteiden ja laitteiden kelpuuttamiseksi tehdyistä tai suunnitelluista analyseistä, kokeista ja tyyppitesteistä

g. vaatimukset kunnossapidolle, tarkastuksille ja testauksille laitoksen eri käyttötiloissa

h. rakennemateriaaleja koskevat vaatimukset

i. järjestelmän suunnittelussa huomioon otetut säteilyturvallisuusvaatimukset

j. suunnittelussa käytettävät standardit ja ohjeet

3. järjestelmän toiminta ja käyttö laitoksen eri käyttötilanteissa:

a. normaalit käyttötilanteet

b. järjestelmän vikatilanteet

- c. laitoksen odotettavissa olevat käyttöhäiriöt ja onnettomuustilanteet
4. järjestelmän ja sen laitteiden fyysisessä erottelussa käytettävät menetelmät (osastointi, etäisyserottelu, suojaus) sekä laitteiden alustava sijoittelu laitoksella
5. toiminnallinen erottelu: vuorovaikutus muiden järjestelmien kanssa, riippuvuudet tukijärjestelmistä sekä vikojen leviämisen estäminen
6. yhteenveto järjestelmän vikasietoisuusanalyysin tuloksista
7. selvitys siitä, miten inhimilliset tekijät otettu huomioon suunnittelussa
8. luvanhaltijan tekemä suunnittelijasta riippumaton turvallisuusarvio
9. luettelo laitteista ja niiden suunnitteluvaatimuksista laitetypin kannalta mielekkäällä tavalla esitettynä [Selkeytys ja pieni muutos, Terminologian yhteinäistäminen (inhimilliset tekijät, "uhat"), laitevaatimusten selkeytys (periaattessa sisältyy jo mutta epäselvästi, ilmaistu FSAR:n yhteydessä myös "osaluettelona"). Lisätty johdantoon termi "järjestelmäkuvaus", jota käytetään muualla ohjeessa ja ohjeistossa viittaamaan järjestelmäaineistoon. Lisätty myös maininta rakennuksista, jotka sisältyvät viitattuun liitteeseen mutta eivät vaatimuksen johdantoon: vaikka niitä ei käsitellä samaan tapaan järjestelminä niistä on kuitenkin laadittava järjestelmäkuvaus.]
610. Luokkaan EYT/STUK luokitelluista järjestelmistä on esitettävä soveltuvin osin vaatimuksessa 609 mainitut tiedot. [Selkeytys ja pieni muutos, Luettelo on YVL B.2:n vaatimus ja sellaisena tässä turhaa toistoa. Lisäksi kohta-> vaatimus.]
611. Muita luokan EYT järjestelmiä ja rakennuksia on kuvattava järjestelmäkuvauksissa siinä laajuudessa, kuin on tarpeen laitoksen kokonaistoiminnan arvioimiseksi. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty rakennukset selvyiden vuoksi, sillä viittaus niistä laadittavaan kuvaukseen sisältyy vain vaatimukseen 609.]
612. Alustavassa turvallisuusselosteessa on esitettävä suunnitteluratkaisujen perustelemiseksi laaditut analyysit kuten odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien deterministiset analyysit, vikasietoisuus ja yhteisvika-analyysit sekä sisäisten ja ulkoisten uhkien analyysit. Primääripiirin ja suojarakennuksen rakenneanalyysien keskeiset tulokset on niin ikään esitettävä alustavassa turvallisuusselosteessa. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutettu dokumentointivaatimukseksi osoitusvaatimuksen asemesta (osoitus muualla). Lisätty vikasietoisuus- ja yhteisvika-analyysit selvyiden vuoksi vielä erikseen mainittuna.]
- 612a. Järjestelmien laatu- ja kelpoistussuunnitelmat ja vaatimusmäärittelyt on toimitettava STUKille tiedoksi vastaavan järjestelmän järjestelmäkuvausten toimittamisen yhteydessä. [Uusi nimike, Ei esitetty aikaisemmin, tarve määritellä.]
- 612b. (626.) Järjestelmäkuvaukset on päivitettävä ydinvoimalaitoksen rakentamisen aikana

tehtävien muutosten yhteydessä. [Siirretty, Selkeytys ja pieni muutos, Siirretty rakentamislupavaihetta koskevaa lukuun.]

6.1.2.2 POISTETTU Suunnitteluvaiheen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi

613. POISTETTU Alustava todennäköisyysperusteinen riskianalyysi on tehtävä käyttäen niitä tietoja, jotka järjestelmistä esitetään alustavassa turvallisuusselosteessa. Mahdollisesti vielä puuttuvista yksityiskohdista laitosmallissa on käytettävä luotettavuusarvioita, joiden oikeellisuus varmennetaan lopullisten suunnitelmien valmistuttua. Näitä luotettavuusarvioita on käytettävä myös lähtökohtana asetettaessa puuttuvien yksityiskohtien suunnittelua ohjaavia tavoitteita. Todennäköisyysperusteista riskianalyysiä ja siihen liittyviä asiakirjoja koskevat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL A.7. [Poistettu, Tämä luku koskee STUKille toimitettavia dokumentteja . PRA:n laatimista koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.7.]

6.1.2.3 POISTETTU. Ehdotus luokitusasiakirjaksi

614. POISTETTU Järjestelmien ja niihin sisältyvien laitteiden ja rakenteiden turvallisuusluokitus tulee esittää sekä järjestelmäkuvauksissa että kootusti erillisessä luokitusasiakirjassa. Järjestelmien turvallisuusluokitusta ja luokitusasiakirjaa koskevat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL B.2. [Poistettu, Luokitusasiakirjaa koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL B.2. Järjestelmäkuvauksen sisältöön liittyen tämä sisältyy vaatimukseen 609.]

6.1.3 Käyttölupavaiheessa toimitettavat asiakirjat

615. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 34 §:n mukaan käyttölupahakemukseen on liitettävä mm.

3) pääpiirteinen selvitys teknisistä toimintaperiaatteista ja ratkaisuista sekä muista järjestelyistä, joilla turvallisuus on varmistettu

4) selvitys noudatetuista turvallisuusperiaatteista sekä arvio periaatteiden toteutumisesta. [Selkeytys ja pieni muutos, "mm.",)]

616. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 36 §:n mukaan käyttölupaa haettaessa on lisäksi toimitettava STUKille seuraavat laitoksen ja sen järjestelmien suunnittelua koskevat asiakirjat:

1) lopullinen turvallisuusseloste

2) todennäköisyysperusteinen riskianalyysi

3) luokitusasiakirja, jossa esitetään ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeiden rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden luokittelu niiden turvallisuusmerkityksen perusteella. [...] [Selkeytys ja pieni muutos, kirjoitusvirheet korjattu]

6.1.3.1 Lopullinen turvallisuusseloste

617. Lopullisen turvallisuusselosteen on kuvattava valmiiksi rakennettu laitos sellaisena, kuin se on ennen ydinpolttoaineen latausta reaktoriin. Turvallisuusselosteen on annettava kokonaiskuva koko laitoksen sekä kunkin laitokseen sisältyvän järjestelmän suunnittelussa käytetyistä periaatteista. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

618. Laitoksen yleissuunnittelusta on esitettävä seuraavat tiedot:

1. kuvaus laitoksen ja sen järjestelmien suunnittelussa käytetyistä turvallisuusperiaatteista ja suunnitteluperusteista
2. selvitys järjestelmäsuunnittelussa ja valmistuksessa noudatetuista keskeisistä standardisarjoista
3. kuvaus ydinvoimalaitoksesta ja sen turvallisuusluokitelluista järjestelmistä; järjestelmien yleisarkkitehtuuri
4. selvitys laitoksen käyttöperiaatteista
5. kuvaus siitä, miten seuraavat turvallisuusnäkökohdat on otettu huomioon laitoksen yleissuunnittelussa ja turvallisuusluokiteltujen järjestelmien suunnittelussa:
 - a. syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen ja puolustustasojen välisen riippumattomuuden toteutuminen laitoksen yleissuunnittelussa
 - b. moninkertaisuusperiaatteen, fyysisen ja toiminnallisen erottelun periaatteen sekä erilaisuusperiaatteen toteutuminen laitoksen kaikissa niissä turvallisuustoimintoja toteuttavissa järjestelmissä, joita tarvitaan laitoksen eri käyttötilanteissa
 - c. järjestelmien ja niihin liittyvien rakenteiden ja laitteiden sijoittelu
 - d. sisäisiltä ja ulkoisilta uhilta suojautuminen
 - e. lentokonetörmäykseltä suojautuminen
 - f. inhimillisten tekijöiden hallintaan liittyvät periaatteet
 - g. yhteenveto determinististen ja todennäköisyysperusteisten turvallisuusanalyysien tuloksista, mukaan lukien vakavien reaktorionnettomuuksien arvioidut ympäristöseuraukset [Selkeytys ja pieni muutos, 5d terminologia yhtenäistetty. Kohdat 6-8 poistettu eli suunnittelu- ja toteutusorganisaatioita koskevat osat, sillä sisältyvät muualla, ylläpidettävyyden tarve kyseenalainen.]

619. Kunkin turvallisuusluokitellun järjestelmän tekninen toteutus ja liittyminen laitoskokonaisuuteen on kuvattava yksityiskohtaisesti täydentäen alustavan turvallisuusselosteen järjestelmäkuvauksia laitteiden teknisillä tiedoilla ja muulla vastaavalla tiedolla, joka on täsmäntynyt rakentamisvaiheen aikana. Järjestelmiä koskevat tiedot voidaan

Lisäksi kohta -> vaatimus.]

622. Muita luokan EYT järjestelmiä ja rakennuksia on kuvattava järjestelmäkuvauksissa siinä laajuudessa, kuin on tarpeen laitoksen kokonaistoiminnan arvioimiseksi. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty rakennukset selvyiden vuoksi, sillä viittaus niistä laadittavaan kuvaukseen sisältyy vain vaatimukseen 609.]

623. Lopullisessa turvallisuusselosteessa on esitettävä suunnitteluratkaisujen perustelemiseksi laaditut analyysit kuten odotettavissa olevien käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien deterministiset analyysit, vikasietoisuus- ja yhteisvika-analyysit ja sisäisten ja ulkoisten uhkien analyysit. Primääripiirin ja suojarakennuksen rakenneanalyysien keskeiset tulokset on niin ikään esitettävä lopullisessa turvallisuusselosteessa. [Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimus suunnitteluratkaisujen perustelemisesta on muuallakin, sitä ei tarvitse toistaa dokumentointia koskevassa luvussa. Vikasietoisuusanalyysit.]

6.1.3.2 POISTETTU. Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi

624. POISTETTU Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi on tehtävä käyttäen niitä tietoja, jotka järjestelmistä esitetään lopullisessa turvallisuusselosteessa. Todennäköisyysperusteista riskianalyysiä ja siihen liittyviä asiakirjoja koskevat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL A.7. [Poistettu, Viittauksen ja vaatimuksen sekamuoto. Tämä luku koskee STUKille toimitettavia dokumentteja. PRA:n laatimista koskevat vaatimukset esitetään tarkemmin ohjeessa YVL A.7.]

6.1.3.3 POISTETTU. Luokitusasiakirja

625. POISTETTU Järjestelmien ja niihin sisältyvien laitteiden ja rakenteiden turvallisuusluokitus tulee esittää sekä järjestelmäkuvauksissa että kootusti erillisessä luokitusasiakirjassa. Asiakirjaa on ylläpidettävä jatkuvasti ajantasaisena laitoksen rakentamisen ja käytön aikana. Järjestelmien turvallisuusluokitusta ja luokitusasiakirjaa koskevat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL B.2. [Poistettu, Luokitusasiakirjaa koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL B.2. Järjestelmäkuvauksen sisältöön liittyen tämä sisältyy vaatimukseen 620->609.]

6.2 Järjestelmämuutokset

6.2.1 Asiakirjojen yleiset vaatimukset

626. Siirretty. Järjestelmäkuvaus on päivitettävä ydinvoimalaitoksen rakentamisen ja käytön aikana tehtävien muutosten yhteydessä. [Siirretty, Poistettu, Sama vaatimus esitetään jo käytön aikaisesta turvallisuusselosteen ylläpidosta tässä luvussa (629). Siirretty rakentamista koskevaan lukuun numerolle 612b.]

627. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana turvallisuusluokiteltuihin järjestelmiin tehtävistä muutoksista on toimitettava STUKiin hyväksyttäväksi periaatesuunnitelma, mikäli muutos vaikuttaa ydinvoimalaitoksen toiminnalliseen arkkitehtuuriin eli muuttaa järjestelmien tai järjestelmän suunnitteluperustetta, toimintaperiaatetta, tehtävää tai riippuvuuksia. Myös muusta uudesta turvallisuudelle tärkeästä järjestelmästä (EYT/STUK) on laadittava periaatesuunnitelma, joka on toimitettava tiedoksi. [Selkeytys ja pieni muutos, Vaatimusten rakennetta on muutettu siten, että periaatesuunnitelman ja ETAn toimitusta koskevat vaatimukset on eriytetty ja että ensin esitettyä vaatimusta ei seuraavassa peruta. Lievennys periaatesuunnitelman toimittamisesta on kirjoitettu itse vaatimukseen.]

627a. (630.) Periaatesuunnitelmassa on esitettävä:

1. Yleiskuvaus muutoksesta ja muutettavista järjestelmistä.
2. Lähtövaatimukset järjestelmätason muutosten suunnittelulle turvallisuuden kannalta oleellisen suorituskyvyn, turvallisuusluokittelun, syvyysuuntaisen puolustuksen, moninkertaisuusperiaatteen, fyysisen ja toiminnallisen erottelun, erilaisuusperiaatteen, sijoittelun, sisäisiltä ja ulkoisilta uhilta suojautumisen ja tietoturvallisuuden osalta.
3. Kuvaus muutoksen vaikutuksista laitoksen käyttöperiaatteisiin ja onnettomuustilanteisiin.
4. Kuvaus laadittavista tai päivitettävistä deterministisistä ja todennäköisyyspohjaisista analyyseistä tai muista tarvittaviksi arvioituista turvallisuusperusteluista (esim. kokeet).
5. Kuvaus muutoksen aikataulusta. [Siirretty, Selkeytys ja pieni muutos, Rinnastus ei ole oikein. Alustavan turvallisuusseloste järjestelmäkuvaus edeltää rakennesuunnitelmien käsittelyä, joten muutoksissa vastaava vaihe on ETA. Periaatesuunnitelma voi olla yleispiirteisempi.]

628. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana turvallisuusluokiteltuihin järjestelmiin tehtävistä muutoksista on toimitettava STUKiin hyväksyttäväksi ennakkotarkastusaineisto, mikäli muutoksesta on laadittu periaatesuunnitelma tai muutos voi vaikuttaa järjestelmän tai järjestelmien turvallisuustoimintojen suorittamiseen.

Tiedot vastaanvalaisista luokan EYT/STUK järjestelmien muutoksista on toimitettava

tiedoksi. [Selkeytys ja pieni muutos, Muutos on selkeytys ja samalla vaatimuksen lievennys. Muutosvaikutus turvallisuustoimintoon voi olla myös "välillinen esim. erottelun kautta, siksi muotoilu "voi vaikuttaa". Aikaisempi muotoilu edellytti käytännössä ETAa aivan kaikesta, nyt pyritty rajaamaan merkityksellisiin muutoksiin.]

628a. Muista kuin vaatimuksen 628 tarkoittamista turvallisuusluokiteltujen järjestelmien muutoksista on toimitettava STUKille tiedoksi muutoksen kuvaus, jossa esitetään muutoksen tarkoitus ja pääpiirteet. [Uusi nimike, ETA:n toimituslaajuutta supistettu, pienistä muutoksista joku tieto tiedoksi.]

628b. (632.) Järjestelmän ennakkotarkastusaineistossa on esitettävä muutoksen osalta soveltuvien vaatimuksen 609 sisältöä vastaavat selvitykset. Ennakkotarkastusaineistoon on sisällytettävä myös mahdolliset muutoksen turvallisuuden osoittamiseen tarvittavat erilliset perustelut, esimerkiksi deterministiset onnettomuusanalyysit. [Siirretty, Selkeytys ja pieni muutos, Rinnastus lopulliseen turvallisuusselosteeseen on virheellinen, sillä sen sisällön on vastattava toteutusta kun taas ETA vaaditaan ennen toteutusta. Alustava turvallisuusseloste on vastaava vaihe. Selvennetty, että vastaavat aiheet on käsiteltävä muutoksen osalta, ETAt eivät jakaudu välttämättä järjestelmäkohtaisesti muutoksesta riippuen.]

628c. Luvanhaltijan on toimitettava muutokseen liittyvät vaatimusmäärittelyt STUKille tiedoksi järjestelmämuutosaineistojen yhteydessä. [Uusi nimike, Vaatimusmäärittelyiden toimittamista ei aiemmin käsitelty, joten sitä varten on syytä lisätä omat vaatimukset. VAatimusmäärittelyt voidaan toimittaa PES ja ETA-vaiheissa muutoksesta ja suunnittelun etenimisestä riippuen.]

628d. Luvanhaltijan on toimitettava järjestelmäkohtaiset laatu- ja kelpoistussuunnitelmat STUKille tiedoksi järjestelmämuutosaineistojen yhteydessä. [Uusi nimike, Laatusuunnitelmien toimittamista ei aiemmin käsitelty, joten sitä varten on syytä lisätä omat vaatimukset. Ne/se voidaan toimittaa PES ja ETA-vaiheissa muutoksesta ja suunnittelun etenimisestä riippuen.]

629. Ydinvoimalaitoksen käytön aikana lopullinen turvallisuusseloste on päivitettävä säännöllisesti ottaen huomioon laitoksella tehtävät muutokset. Lopullista turvallisuusselostetta ja aihekohtaisia raportteja tulee tarvittaessa täydentää käyttöönotossa saatujen tulosten perusteella. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

6.2.2 POISTETTU Periaatesuunnitelma

630. Siirretty. Järjestelmän periaatesuunnitelman sisällön on vastattava alustavan turvallisuusselosteen sisältöä. Periaatesuunnitelmaan tulee lisäksi sisältyä selvitys laadunhallinnan periaatteista, mm. suunnittelukatselmuksista sekä suunnitteluorganisaation pätevydestä. [Siirretty, Poistettu, Siirretty numerolle 627a.]

631. Järjestelmämuutosten yhteydessä periaatesuunnitelman ja ennakkotarkastusaineiston osana toimitettavaa riskiarviota koskevat vaatimukset on esitetty ohjeessa YVL A.7. [Selkeytys ja pieni muutos, Varsinainen vaatimus on esitetty A.7:ssä, joten tämä muutettu viittaukseksi. Koskee myös ETA-vaihetta, jota tässä ei aiemmin mainittu]

6.2.3 POISTETTU Järjestelmän ennakkotarkastusaineisto

632. Siirretty. Järjestelmän ennakkotarkastusaineiston on pääsääntöisesti sisällettävä lopullista turvallisuusselosteen sisältöä vastaavat selvitykset. [Siirretty, Poistettu, Siirretty numerolle 628b.]

7 Turvallisuussuunnittelun viranomaisvalvonta

7.1 Periaatepäätöshakemuksen käsittely

701. STUK tarkastaa periaatepäätöstä koskevaan hakemukseen liitetyt tiedot kustakin laitosvaihtoehdosta ja pyytää tarvittaessa sellaiset lisätiedot, joita se pitää tarpeellisina alustavan turvallisuusarvion laadintaa varten. Hakemukseen liitetyistä asiakirjoista ei tehdä erikseen hyväksymispäätöksiä, mutta luvanhakijan pyynnöstä STUK voi ilmoittaa alustavan kantansa turvallisuusperiaatteiden soveltamisesta tai tietyistä teknisistä ratkaisuista. [Selkeytys ja pieni muutos, laitoshanke->laitosvaihtoehto]

702. STUK laatii tarkastuksen perusteella alustavan turvallisuusarvion. Laitoksen turvallisuussuunnittelusta alustavassa turvallisuusarviossa tuodaan esille

1. laitoksen suunnitteluperiaatteissa tai niiden soveltamisessa järjestelmäsuunnitteluun mahdollisesti havaitut seikat, jotka saattaisivat muodostua rakentamisluvan myöntämisen esteeksi
2. arvio tarpeista parantaa laitoksen rakennetta suomalaisten turvallisuusvaatimusten täyttämiseksi
3. suunnitteluratkaisut, joita STUK pitää tarpeellisena selvittää tai perustella tarkemmin, jos hanke etenee. [Selkeytys ja pieni muutos, Jaettu, Viittaus on väärässä paikassa, sillä tämä kohta koskee STUKin valvontaa. Siirretty lukuun 6, joka koskee STUKille toimitettavia aineistoja.]

7.2 Alustavan turvallisuusselosteen käsittely rakentamislupahakemuksen yhteydessä

703. STUK tekee kullekin rakentamislupahakemuksen jättämisen yhteydessä STUKille toimitettavalle asiakirjalle aluksi yleisarvion, jossa todetaan toimitettujen tietojen riittävyys ja asianmukaisuus ja päätetään asiakirjan ottamisesta tarkempaan käsittelyyn. Merkittäviä täydennyksiä tai korjauksia vaativaa asiakirjaa ei käsitellä tarkemmin. Tällöin STUK keskeyttää asiakirjan käsittelyn, ilmoittaa asiasta luvanhaltijalle tai -hakijalle ja edellyttää lähettäjää täydentämään hakemusaineistoaan määräajassa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

704. Laitossuunnittelun osalta STUK tarkastaa ja arvioi laitoksen suunnitteluperusteet, vaatimusmäärittelyt, turvallisuusvaatimusten täyttymisen osoittavat analyysit, syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen toteutumisen suunnittelussa sekä moninkertaisuusperiaatteen, fyysisen ja toiminnallisen erottelun periaatteiden ja erilaisuusperiaatteen toteutumisen turvallisuustoimintojen suunnittelussa ja toteutuksessa. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

705. STUK tarkastaa alustavassa turvallisuusselosteessa järjestelmistä esitetyt tiedot johdonmukaisina yhden tai useamman järjestelmän sisältävinä kokonaisuuksina. Mikäli järjestelmän suorituskykyä on tarpeen perustella deterministisillä häiriö- ja onnettomuusanalyysillä, analyysit tarkastetaan yhdessä järjestelmien suunnittelutietojen kanssa. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

706. POISTETTU Rinnan alustavan turvallisuusselosteen kanssa STUK tarkastaa todennäköisyysperusteisen riskianalyysin ja käyttää myös tämän tarkastuksen havaintoja perusteena laitoksen ja kunkin järjestelmän turvallisuutta arvioidessaan. **[Poistettu, Käsitellään A.7:ssa]**

707. Rakentamislupaa varten toimitettua alustavaa turvallisuusselostetta ja siihen liittyvää suunnitteluaineistoa tarkastaessaan STUK varmistaa, että laitoksen ja sen järjestelmien suunnittelua voidaan käyttää rakenteiden ja laitteiden suunnitteluperusteena. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

708. Sen jälkeen kun STUK on tarkastanut kaikki osat alustavasta turvallisuusselosteesta ja siihen liittyvät aihekohtaiset raportit eikä niiden suhteen ole lisäkysymyksiä tai huomautuksia, STUK tekee koko asiakirjaa koskevan hyväksymispäätöksen. Tämä päätös on edellytys STUKin myönteiselle lausunnolle rakentamislupahakemuksesta. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**

709. POISTETTU. STUK tekee erillisen päätöksen suunnitteluvaiheen todennäköisyysperusteisesta riskianalyysistä todettuaan, että analyysi osoittaa laitoksen täyttävän riittävällä varmuudella STUKin asettamat kvantitatiiviset tavoitteet reaktorisydämen vakavan vaurion ja suuren radioaktiivisten aineiden päästön todennäköisyydelle. Myös tämä päätös on edellytys STUKin myönteiselle lausunnolle rakentamislupahakemuksesta. **[Poistettu, PRA:n käsittely ohjeessa YVL A.7]**

710. POISTETTU. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitusta koskeva asiakirja tulee olla kokonaisuudessaan STUKin hyväksymä, ennen kuin STUK antaa rakentamislupahakemusta koskevan myönteisen lausunnon **[Poistettu, Turvallisuusluokitusta ja luokitusasiakirjaa koskevat vastaavat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL B.2]**

7.3 Lopullisen turvallisuusselosteen käsittely käyttölupahakemuksen yhteydessä

711. POISTETTU. Rinnan lopullisen turvallisuusselosteen kanssa STUK tarkastaa todennäköisyysperusteisen riskianalyysin ja käyttää myös tämän tarkastuksen havaintoja perusteena laitoksen ja sen kunkin järjestelmän suunnittelua arvioidessaan. [Poistettu, YVL A.7:ssa]

712. Sen jälkeen kun STUK on tarkastanut kaikki osat lopullisesta turvallisuusselosteesta eikä niiden suhteen ole lisäkysymyksiä tai huomautuksia, STUK tekee koko asiakirjaa koskevan hyväksymispäätöksen. Tämä päätös on edellytys STUKin myönteiselle lausunnolle käyttölupahakemuksesta. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

713. POISTETTU STUK hyväksyy todennäköisyysperusteisen riskianalyysin sen jälkeen, kun laitos on kaikilta osin suunniteltu valmiiksi ja riskianalyysissä käytetty laitosmalli on päivitetty vastaamaan valmiin laitoksen rakennetta. Käyttölupaa koskevan STUKin myönteisen lausunnon edellytys on, että analyysi osoittaa laitoksen täyttävän riittävällä varmuudella STUKin asettamat kvantitatiiviset tavoitteet reaktorisydämen vakavan vaurion ja suuren radioaktiivisten päästön todennäköisyydelle. [Poistettu, Säädetään A.7:ssa]

714. POISTETTU. Turvallisuusluokituksen täydennykset hyväksytään järjestelmien suunnittelun tarkastuksen yhteydessä. Käyttölupaa koskevan STUKin myönteisen lausunnon edellytys on, että turvallisuusluokitus on ajantasainen ja että turvallisuusluokitusasiakirja on kokonaisuudessaan STUKin hyväksymä. [Poistettu, Turvallisuusluokitusta ja luokitusasiakirjaa koskevat vastaavat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL B.2]

7.4 Järjestelmämuutokset ydinvoimalaitoksilla

715. Kun laitoksen järjestelmiin tehdään muutoksia, järjestelmiä otetaan pois käytöstä tai laitokselle asennetaan kokonaan uusia järjestelmiä, STUKin on tarkastettava periaatesuunnitelmat ja järjestelmän ennakkotarkastusaineistot ennen kyseisten laiteaineistojen hyväksyntää. [Selkeytys ja pieni muutos, Selkeytetty aikaperustetta.]

8 Liite A Järjestelmäkuvauksia koskevat yksityiskohtaiset vaatimukset

A01. Järjestelmien kuvauksiin on sisällytettävä ainakin

1. sanallinen kuvaus järjestelmästä sekä kuvausta täydentävät kuvat, kaaviot, luettelot ja taulukot

2. prosessijärjestelmät: järjestelmän pääosat ja tärkeimmät laitteet, liitynnät muihin järjestelmiin, prosessi- ja instrumenttikaaviot, pääosien 3D-kaavio/tietokonemalli, järjestelmän toiminnan vaatimat tukijärjestelmät (esim. jäähdytys, käyttövoima), järjestelmän toimintojen valvonta, ohjaus ja säätö, toimintaparametrit eri käyttötilanteissa (esim. paineet, lämpötilat, tilavuusvirtaukset, jäähdytystehot) sekä järjestelmän toimintaan liittyvät suojaustoiminnot ja -rajat

2a. ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmät: järjestelmän pääosat ja tärkeimmät laitteet, liitynnät muihin järjestelmiin, prosessi- ja instrumenttikaaviot, pääosien 3D-kaavio/tietokonemalli, järjestelmän toiminnan vaatimat tukijärjestelmät, järjestelmän toimintojen valvonta, ohjaus ja säätö, toimintaparametrit eri käyttötilanteissa (esim. tilavuusvirtaukset, jäähdytystehot, tiiveysvaatimukset, suodattimien erotuskyky ja tyyppi) sekä järjestelmän toimintaan liittyvät suojaustoiminnot ja -rajat

3. automaatiojärjestelmät: automaatiojärjestelmien arkkitehtuurikonaisuus, mukaan lukien järjestelmien rajapinnat, järjestelmien väliset yhteydet ja vuorovaikutus sekä yhteydet ulkoiseen ympäristöön, automaatiojärjestelmien antamien käskyjen priorisointi, ohjelmistopohjaisten järjestelmien laitealustat ja tiedot niiden kelpoisuudesta

4. sähköjärjestelmät: kaikkien sähköjärjestelmien muodostaman kokonaisuuden esittävä pääkaavio, kunkin järjestelmän rakenne ja toimintaparametrit (esim. jännitetasot), järjestelmien valvonta, ohjaus ja säätö, kytkimien asennot suunnitelluissa käyttötilanteissa ja automaattiset kytkentätoimet käyttöhäiriöiden sattuessa

5. rakennukset: pääpiirustukset, rakenteiden materiaalit mukaan lukien pinnoitukset ja teräs- tai vastaavat verhoilut, turvallisuustoimintoja toteuttavien laitteiden ja tärkeimpien sähköntuotantoprosessin laitteiden sijoittelu rakennuksiin, rakennusten suunnittelussa huomioon otettavat kuormitukset ja kuormitusyhdistelmät; menetelmät laitteiden kiinnittämiseksi rakenteisiin, suojarakennuksen sulut ja läpiviennit. [Selkeytys ja pieni muutos, Lisätty oma kohta ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmille selvyuden vuoksi; ohjelmoitava-> ohjelmistopohjainen]

9 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/3/2018). **[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. IAEA, Fundamental Safety Principles, Series No. SF-1, November 07, 2006. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**
8. IAEA, The Management System for Facilities and Activities Safety Requirements, Series No. GS-R-3, July 21, 2006. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**
9. IAEA, Safety Assessment for Facilities and Activities General Safety Requirements Part 4 Series, No. GSR Part 4, May 19, 2009. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**
10. IAEA, Safety of Nuclear Power Plants: Design, Series No. SSR-2/1 (Rev.1), February 2016. **[Selkeytys ja pieni muutos, Ajantasaistus]**
11. IAEA, Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants Safety Guide, Series No. GS-G-4.1, April 27, 2004. **[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]**
12. IAEA, Design of Instrumentation and Control Systems for Nuclear Power Plants, SSG-39, 2016. **[Selkeytys ja pieni muutos, Ajantasaistus]**
13. POISTETTU IAEA, Instrumentation and Control Systems Important to Safety in Nuclear Power Plants Safety Guide, Series No. NS-G-1.3, March 29, 2002. **[Poistettu, Yhdistetty viitteeseen 12]**
14. POISTETTU IAEA, Design of Fuel Handling and Storage Systems in Nuclear Power Plants Safety Guide, Series No. NS-G-1.4, August 08, 2003. **[Poistettu, Polttoaineen käsittelyä ja varastointia koskevat vaatimukset sisällytetty ko. aihekohtaiseen ohjeeseen]**
15. IAEA, POISTETTU Deterministic Safety Analysis for Nuclear Power Plants Specific Safety

Guide, Series No. SSG-2, January 05, 2010. [Poistettu, Deterministiset analyysit käsitellään ohjeessa YVL B.3]

16. IAEA, Ageing Management for Nuclear Power Plants Safety Guide, Series No. NS-G-2.12, February 06, 2009. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

17. IAEA, Design of the Reactor Coolant System and Associated Systems in Nuclear Power Plants Safety Guide, Series No. NS-G-1.9, September 23, 2004. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

18. IAEA, Design of Electric Power Systems for Nuclear Power Plants, SSG-34, 2016. [Selkeytys ja pieni muutos, Ajantasaistus]

19. IAEA, Modifications to Nuclear Power Plants Safety Guide, Series No. NS-G-2.3, October 23, 2001. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

20. POISTETTU IAEA, Periodic Safety Review of Nuclear Power Plants Safety Guide, Series No. NS-G-2.10, March 09, 2003. [Poistettu, Ohjeessa ei kyllä käsitellä PSR:n suorittamista]

21. WENRA Safety Reference Levels for Existing Reactors, 24th September 2014. [Selkeytys ja pieni muutos, Selvennetty WENRAn viitteet]

22. WENRA, Safety of new NPP Designs, 2013. [Selkeytys ja pieni muutos, Selvennetty WENRAn viitteet]

Määritelmät

Aktiivinen vikaantuminen (active failure)

Aktiivisella vikaantumisella tarkoitetaan muita kuin passiivisia vikaantumistapoja (esimerkiksi virhetoimintoja). [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Alkutapahtuma (initiating event)

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

Erilaisuusperiaate (diversity principle)

Erilaisuusperiaateella tarkoitetaan toimintojen varmistamista eri toimintaperiaatetta käytävillä tai muuten keskenään erilaisilla järjestelmillä tai laitteilla, joista kukin erikseen pystyy toteuttamaan toiminnon. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNA => STUKin määräys]

Erotteluperiaate (separation principle)

Erotteluperiaateella tarkoitetaan fyysistä ja toiminnallista erottelua (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNA=> STUKin määräys]

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]

Hallittu tila (controlled state)

Hallittu tilalla tarkoitetaan tilaa, jossa reaktori on sammutettu ja sen jälkilämmön poisto on turvattu. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNA muutettu STUKin määräykseksi]

Ilmanvaihto (ventilation)

Ilmanvaihdolla tarkoitetaan huoneilman laadun ylläpitämistä ja parantamista huoneen ilmaa vaihtamalla; joissakin ydinvoimalaitoksen tiloissa käytetään ilmastointijärjestelmiä myös radioaktiivisten aineiden leviämisen rajoittamiseen. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Ilmastointijärjestelmät (ventilation systems)

Ilmastointijärjestelmillä tarkoitetaan huoneilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden ja ilman liikkeen hallintaan tulo tai kierrätysilmaa käsittelemällä suunniteltuja järjestelmiä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Järjestelmä (system)

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

Katselmointi (review)

Katselmoinilla tarkoitetaan toimintoa, joka suoritetaan asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavien toimenpiteiden sopivuuden, asianmukaisuuden ja vaikuttavuuden arvioimiseksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Kelpoistus (validation)

Kelpoistuksella tarkoitetaan YVL-ohjeissa yleensä samaa kuin kelpuutuksella. Kelpuutuksella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että tiettyä käyttöä tai soveltamista koskevat vaatimukset on täytetty. [Selkeytys ja pieni muutos, YVL-ohjeissa on käytetty sekä termiä kelpoistus että kelpuutus. Kelpuutus on standarsin mukainen termi.]

Kelpuutus (validation)

Kelpuutuksella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että tiettyä käyttöä tai soveltamista koskevat vaatimukset on täytetty. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Kriittisyys (criticality)

Kriittisyydellä tarkoitetaan tilaa, jossa fissiossa syntyvien, ketjureaktiota ylläpitävien neutronien tuotto ja hävikki ovat tasapainossa niin, että ketjureaktio jatkuu tasaisena. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNA muutettu STUKin määräykseksi]

Kriittisyysonnettomuus (criticality accident)

Kriittisyysonnettomuudella tarkoitetaan onnettomuutta, jonka aiheuttaa hallitsematon fissioiden ketjureaktio. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNA muutettu STUKin määräykseksi]

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]]

Normaalit omakäyttösähköjärjestelmät (normal power supply systems)

Normaaleilla omakäyttösähköjärjestelmillä tarkoitetaan omakäyttösähköjärjestelmiä, joiden toimintaa ei ole varmennettu turvallisuusluokiteltujen laitosalueen sisällä olevien varatehon syöttöjärjestelmien avulla. [[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 polttoainevaurioita, 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]

Omakäyttösähköjärjestelmät (power supply systems)

Omakäyttösähköjärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmiä, joiden tehtävänä on syöttää tarvittava sähköteho laitossyksikön käyttölaitteille ja automaatiojärjestelmille. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Omavaraisuusehto (self-sufficiency criterion)

72 tunnin omavaraisuusehdolla tarkoitetaan, että järjestelmän, johon ehto sovelletaan, pitää pystyä suorittamaan tehtävänsä vähintään 72 tunnin ajan siten, että ensimmäisen 24 tunnin aikana ei tarvita minkäänlaisia materiaalitäydennyksiä (esim. järjestelmän vesi- tai polttoainesäiliön täyttöä) ja että seuraavan 48 tunnin aikana laitosalueella on valmiudet ja materiaalivarannot järjestelmää varten tarvittavien materiaalitäydennysten järjestämiseksi, vaikka kaikki laitoksen kiinteät aktiiviset järjestelmät olisivat käyttökunnottomina. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

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]

Passiivinen vikaantuminen (passive failure)

Passiivisella vikaantumisella tarkoitetaan vikaantumistapaa, jota voidaan käsitellä suorituskyvyn puutteena (esimerkiksi laitteen tai toimintakyvyn kokonainen tai osittainen puuttuminen). [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Perustason konfiguraatio (baseline configuration)

Perustason konfiguraatio: tuotteen tietynä ajankohtana muodollisesti vahvistettu konfiguraatio, joka toimii jatkotoimenpiteiden viitekohtana (ISO 10007). [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Satunnainen vikaantuminen (random failure)

Satunnaisella vikaantumisella tarkoitetaan vikaantumista jonka tapahtumista ei voida ennustaa muutoin kuin tilastollisilla tai todennäköisyysmenetelmillä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Seurausvika (consequential failure)

Seurausvialla tarkoitetaan vikaa, joka aiheutuu jonkin toisen järjestelmän, laitteen tai rakenteen viasta tai laitoksen sisäisestä tai ulkoisesta tapahtumasta. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Sisäiset tapahtumat (internal events)

Sisäisillä tapahtumilla tarkoitetaan ydinvoimalaitoksen sisällä esiintyviä tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti laitoksen turvallisuuteen tai käyttöön. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Suojausautomaatio (protection I&C systems)

Suojausautomaatiolla tarkoitetaan automaatiojärjestelmiä, jotka ohjaavat oletettujen onnettomuuksien ja oletettujen onnettomuuksien laajennusten hallintaan tarvittavia järjestelmiä hallitun tilan saavuttamiseksi ja siinä pysymiseksi. Suojausautomaatioon luetaan myös automaatiojärjestelmät, joilla ohjataan onnettomuuden hallintaan tarvittavia järjestelmiä mahdollisten automaation yhteisvikojen aikana. [Selkeytys ja pieni muutos, Alkuperäisen määritelmän mukaan suojausautomaatioon kuuluisivat myös onnettomuuksia ”ehkäisevät” toiminnot, joiksi tyypillisesti käsitetään ns. rajoitustoiminnot. Näille eri toiminnoille on kuitenkin tarkoitus asettaa erilainen vaatimustaso. Lisäksi vanhan muotoilun perusteella suojausautomaatioon kuuluvaksi voisi ymmärtää myös vakavien reaktorionnettomuuksien hallinnan, jolle myös osoitetaan omat, suojausautomaatiosta poikkeavat vaatimuksensa.]

Suunnitteluorganisaatio (design organisation)

Suunnitteluorganisaatiolla tarkoitetaan suunnittelutoimintaan, myös suunnittelun muutoksiin, osallistuvaa organisaatiota. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Systemaattinen vikaantuminen (systematic failure)

Systemaattisella vikaantumisella tarkoitetaan vikaantumista, joka ei ole satunnainen vikaantuminen. [[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"]

Todentaminen (verification)

Todentamisella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että määritellyt vaatimukset on täytetty. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

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]

Tukijärjestelmä (auxiliary system)

Tukijärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, joka tarvitaan käynnistämään, ohjaamaan, jäähdyttämään tai käyttämään turvallisuustoimintoa suorittavaa järjestelmää tai muuten ylläpitämään sen toimintaedellytyksiä. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Turvallinen tila (safe state)

Turvallisella tilalla tarkoitetaan tilaa, jossa reaktori on sammutettu ja paineeton ja sen jälkilämmön poisto on turvattu. (STUK Y/1/2018) [Muutos säädösviittaukseen, VNA muutettu STUKin määräykseksi]

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 laiteella 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, VNa muutettu STUKin määräykseksi.]

Ulkoiset tapahtumat (external events)

Ulkoisilla tapahtumilla tarkoitetaan ydinvoimalaitoksen ympäristössä esiintyviä poikkeuksellisia tilanteita tai tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti laitoksen turvallisuuteen tai käyttöön. [[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) vikakriteeri tarkoittaa, että turvallisuustoiminto on pystyttävä toteuttamaan, vaikka mikä tahansa toimintoa varten suunniteltu yksittäinen laite vikaantuisi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

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

(N+2)-vikakriteerillä tarkoitetaan, että turvallisuustoiminto on pystyttävä toteuttamaan, vaikka mikä tahansa toimintoa varten suunniteltu yksittäinen laite vikaantuisi ja mikä tahansa toinen rinnakkaisen järjestelmän laite tai osa – tai sen toiminnan kannalta välttämättömän tukijärjestelmän laite – olisi samanaikaisesti poissa käytöstä korjauksen tai huollon vuoksi. [[Muutoksen tyyppi], [Muutoksen perustelut]]

Vuosiannos (annual dose)

Vuosiannoksella tarkoitetaan ulkoisesta säteilystä vuoden ajanjaksona saatavan efektiivisen annoksen ja samana ajanjaksona kehoon joutuvista radioaktiivisista aineista saatavan efektiivisen annoksen kertymän summaa. (YEA 161/1988) [Muutos säädösviittaukseen, Määritelmä on siirretty ydinenergia-asetukseen, lisätty viittaus]

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]]