

## OHJE YVL A.7

---

# YDINVOIMALAITOKSEN TODENNÄKÖISYYSPERUSTEINEN RISKIANALYYSI JA RISKIEN HALLINTA

---

1	Johdanto	3
2	Soveltamisala	4
3	PRA:n laatiminen ja käyttö	6
3.1	Yleiset vaatimukset	6
3.2	PRA ydinvoimalaitoksen suunnittelu- ja rakentamislupavaiheessa	7
3.3	PRA ydinvoimalaitoksen rakentamis- ja käyttöluvavaiheessa	8
3.4	PRA ydinvoimalaitoksen käytön aikana	10
3.5	Käytöstäpoistettavaan ydinvoimalaitokseen liittyvät riskiarviot	11
4	PRA:n sisältö ja dokumentointi	12
5	Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt	16
6	Liite A STUKille toimitettavat aineistot	18
7	Viitteet	22

Määritelmät

## 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 turvallisuusvaatimuksien 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 01.03.2019 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyväillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä.

Ohje kumoaa ohjeen YVL A.7 (15.11.2013).

**STUK • SÄTEILYTURVAKESKUS**  
**STRÅLSÄKERHETSCENTRALEN**  
**RADIATION AND NUCLEAR SAFETY AUTHORITY**

Osoite / Address • Laippatie 4, 00880 Helsinki

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

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

## 1 Johdanto

101. Luvanhakijan on toimitettava STUKille rakentamislupaa hakiessaan ydinenergia-asetuksen (161/1988) 35 §:n mukaan suunnitteluvaiheen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja ydinenergia-asetuksen 36 §:n mukaan käyttölupaa hakiessaan todennäköisyysperusteinen riskianalyysi. [2013-11-15 ]

102. Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) 3 §:n mukaan ydinvoimalaitoksen turvallisuutta ja sen turvallisuusjärjestelmien teknisiä ratkaisuja on arvioitava ja perusteltava analyttisesti ja tarvittaessa kokeellisesti. Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA; Probabilistic Risk Assessment) on vaatimuksen tarkoittama analyttinen menetelmä. [2019-02-15 ]

103. PRA ja sitä täydentävät kvalitatiiviset ja kvantitatiiviset erillistarkastelut muodostavat ydinturvallisuuteen liittyvän riskien hallinnan perustan. [2019-02-15 ]

104. Ydinvoimalaitoksen riskien hallinta kattaa suunnittelu-, rakentamis-, käyttöönotto-, käyttö- ja käytöstäpoistovaiheet. PRA pidetään ajantasaisena kaikissa vaiheissa. [2013-11-15 ]

105. PRA:n tasolla 1 määritetään ydinpolttoaineen vaurioitumiseen johtavat onnettomuusketjut ja arvioidaan niiden todennäköisyydet. [2019-02-15 ]

106. PRA:n tasolla 2 arvioidaan ydinvoimalaitoksesta vuotavien radioaktiivisten aineiden päästön määrää, todennäköisyyttä ja ajoittumista. [2019-02-15 ]

107. PRA:n tasolla 3 arvioidaan radioaktiivisten aineiden päästön aiheuttamaa riskiä ihmisille ja ympäristölle. [2019-02-15 ]

108. PRA:ta pidetään jatkuvasti ajan tasalla ja täsmennetään ottaen huomioon käyttökokemukset, laitosmuutokset, uudet tutkimustulokset ja laskentamenetelmissä tapahtunut kehitys. [2013-11-15 ]

109. PRA:ta käytetään ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen liittyvässä riskien hallinnassa päätöksenteon tukena. [2013-11-15 ]

## 2 Soveltamisala

201. Tätä ohjetta sovelletaan ydinenergialain mukaisen valtioneuvoston periaatepäätöksen hakijaan ja haltijaan, sekä ydinvoimalaitoksen rakentamisluvan hakijaan ja haltijaan sekä ydinvoimalaitoksen käyttöluvan hakijaan ja haltijaan. [2019-02-15 ]

202. Tässä ohjeessa käsitellään PRA:n tasoja 1 ja 2 sekä esitetään PRA:n laadintaa, sisältöä, laajuutta ja sovellutuksia koskevia vaatimuksia ja ohjeita kevytvesireaktorilla varustettua ydinvoimalaitosta varten. Tätä ohjetta sovelletaan ydinvoimalaitoksen suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana. Tätä ohjetta sovelletaan myös käytetyn ydinpolttoaineen varastointiin reaktorin yhteydessä olevissa altaissa ja käytetyn ydinpolttoaineen säilytykseen erillisissä varastoissa sekä ydinvoimalaitoksiin, joiden tehokäyttö on lopetettu, mutta joissa on vielä käytettyä ydinpolttoainetta. Vaatimukset käytetyn ydinpolttoaineen kapselointia ja loppusijoitusta koskevista riskianalyseistä esitetään ohjeessa YVL D.3. [2019-02-15 ]

203. Ydinvoimalaitoksen osalta tätä ohjetta sovelletaan kaikille käyttötiloille ja niiden välisille siirtymille. [2019-02-15 ]

204. PRA:n hyödyntämistä ja riskitietoista turvallisuuden hallintaa koskevia vaatimuksia esitetään myös seuraavissa ohjeissa:

- YVL A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta
- YVL A.3 Turvallisuuden johtaminen ydinalalla
- YVL A.4 Ydinlaitoksen organisaatio ja henkilöstö
- YVL A.5 Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto
- YVL A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta
- YVL A.8 Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta
- YVL A.10 Ydinlaitoksen käyttökokemustoiminta
- YVL A.11 Ydinlaitoksen turvajärjestelyt
- YVL A.12 Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta
- YVL B.1 Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu
- YVL B.2 Ydinlaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu
- YVL B.3 Ydinvoimalaitoksen turvallisuusanalyysit
- YVL B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ydinlaitoksessa
- YVL B.8 Ydinlaitoksen palontorjunta
- YVL C.3 Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta
- YVL C.5 Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt

- YVL D.3 Ydinpolttoaineen käsittely ja varastointi
- YVL D.4 Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto
- YVL D.5 Ydinjätteiden loppusijoitus
- YVL E.4 Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit
- YVL E.5 Ydinlaitoksen painelaitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset
- YVL E.11 Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet.

[2019-02-15 ]

205. Tässä ohjeessa ei käsitellä laitoksen tahallisesta vahingoittamisesta aiheutuvia riskejä. Ydinvoimalaitosten turvajärjestelyjä koskevat vaatimukset sekä PRA:n hyödyntäminen turvajärjestelyjä koskevassa riskianalysissä esitetään ohjeessa YVL A.11. [2013-11-15 ]

### 3 PRA:n laatiminen ja käyttö

#### 3.1 Yleiset vaatimukset

301. PRA:ta on käytettävä riskitietoisesta johtamisjärjestelmän laatimisessa siten, että riskimerkitykseltään tärkeimmille tuotteille ja toiminnoille asetetaan tiukimmat laatuvaatimukset. PRA:n käyttö ja riskitietoisesta päätöksenteon periaatteet on kuvattava johtamisjärjestelmässä. Ydinvoimalaitoksen johtamisjärjestelmää koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.3. [2013-11-15 ]

302. Ydinvoimalaitoksen suunnittelua, rakentamista ja käyttöä on johdettava riskitietoisesti. [2019-02-15 ]

303. Luvanhaltijalla on oltava ohjeet, joissa määritellään PRA:n laatimiseen, tarkastamiseen, kehittämiseen, ylläpitoon, arkistointiin ja hyödyntämiseen liittyvät vastuut, resurssit ja menettelyt. Ohjeiden on katettava analyysien ja tietokonemallien ajan tasalla pito sekä virheiden ja puutteiden käsittely, muutosten tekeminen, tiedonkulku organisaatiossa, PRA:n sovellutukset, päivitysaikataulut sekä sisäiset tarkastukset ja hyväksymiset. Kyseiset ohjeet on toimitettava STUKille tiedoksi. [2013-11-15 ]

304. PRA:ta on hyödynnettävä ydinlaitosten ikääntymisen hallinnassa ohjeen YVL A.8 mukaisesti. [2019-02-15 ]

305. Ydinvoimalaitosyksikkö on suunniteltava siten, että reaktorisydämen vaurioitumisen taajuuden odotusarvo on pienempi kuin  $10^{-5}$ /vuosi. [2013-11-15 ]

306. Ydinvoimalaitosyksikkö on suunniteltava ydinenergia-asetuksen (161/1988) 22 b §:ssä esitettyjen periaatteiden mukaisesti siten,

a. että sellaisen laitoksesta onnettomuustilanteesta vuotavien radioaktiivisten aineiden päästön, jonka ulkoilmaan vapautuva cesium-137-päästö (Cs-137) ylittää 100 TBq, taajuuden odotusarvo on pienempi kuin  $5 \cdot 10^{-7}$ /vuosi

b. että sellaisten onnettomuusketjujen, joissa vakavan onnettomuuden aikaisessa vaiheessa suojarakennustoiminto epäonnistuu tai menetetään, osuuden reaktorin sydämen vaurioitumisen taajuudesta on oltava pieni.

Päästön arvioinnissa on otettava huomioon kaikki laitosyksiköllä oleva ydinpolttoaine.

Laitosyksikön ulkopuolista käytetyn ydinpolttoaineen varastoa käsitellään erillisenä ydinlaitoksena, jonka on täytettävä kohdan a. vaatimus. [2019-02-15 ]

307. Luvanhakijan on osoitettava rakentamis- ja käyttöluvhakemuksen yhteydessä, että vaatimukset 305 ja 306 täyttyvät. [2019-02-15 ]

308. Luvanhakijan on teetettävä rakentamis- ja käyttöluvahakemuksien käsittelyä varten STUKille toimitettavalle PRA:lle riippumaton ulkopuolinen asiantuntija-arviointi (peer review). Arvioinnissa on tarkasteltava käytettyjä luotettavuustietoja ja muita lähtötietoja, mallintamismenetelmiä ja niiden käytännön soveltamista. Arvioinnissa on kiinnitettävä huomiota erityisesti tässä ohjeessa ja IAEA:n PRA:ta koskevissa ohjeissa esitettyjen vaatimusten toteutumiseen. Arvioinnista on laadittava raportti, josta selviää arvioinnin laajuus, noudatetut menettelyt ja arvioinnin tulokset. [2013-11-15 ]

308a. PRA:ta on käytettävä henkilöstön koulutuksen suunnittelussa ohjeen YVL A.4 mukaisesti. [2019-02-15 ]

308b. PRA:ta on käytettävä suunnittelun tukena ohjeen YVL B.1 mukaisesti. [2019-02-15 ]

### **3.2 PRA ydinvoimalaitoksen suunnittelu- ja rakentamislupavaiheessa**

309. Ydinvoimalaitoksen tilasuunnittelussa ja järjestelmien suunnittelussa on käytettävä PRA:ta ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen vaikuttavien uhkien ja tapahtumaketjujen todennäköisyyksien arvioimiseksi sekä turvallisuustoimintojen riittävän luotettavuuden ja suunnittelun tasapainoisuuden varmistamiseksi. [2019-02-15 ]

310. PRA:ssa on tarkasteltava laitoksen suunnitteluperusteet ylittävien tapahtumien taajuuksia ja vaikutuksia turvallisuusjärjestelmiin sekä mahdollisia turvallisuustoimintojen menetyksiä. Tarkastelussa on otettava huomioon myös tilanteet, joissa suunnitteluperusteiden pienekö ylitys voi johtaa turvallisuuden merkittävään heikkenemiseen eli ns. kynnyksiä (cliff edge). Kynnyksiä voivat aiheuttaa mm. sisäiset palot ja tulvat, poikkeukselliset sääolosuhteet (esim. kova tuuli, lumimyrsky, korkea meriveden pinta), mahdolliset muut rankat ympäristöolosuhteet (esim. levä, öljy, räjähdykset) ja seismiset tapahtumat. Tarkastelun on katettava myös pitkäkestoiset onnettomuustilanteet kuten vaihtosähkön ja lopullisen lämpönielun pitkäaikainen menetys. [2019-02-15 ]

311. Luvanhakijan on toimitettava ydinvoimalaitoksen rakentamislupaa koskevan hakemuksen käsittelyä varten STUKille

a. hyväksyttäväksi suunnitteluvaiheen tason 1 ja tason 2 todennäköisyysperusteinen riskianalyysi mukaan lukien PRA:n tietokonemalli

b. tiedoksi PRA:n riippumatonta arviointia koskeva raportti sekä selvitys siitä, miten arvioinnin tulokset on otettu tai on tarkoitus ottaa huomioon PRA:ssa. [2019-02-15 ]

312. PRA:ta on käytettävä turvallisuusluokkien 1, 2 ja 3 sekä luokan EYT järjestelmien putkistojen määräaikaistarkastusohjelmien riskitietoisessa laatimisessa ohjeen YVL E.5

mukaisesti. Luvanhakijan on toimitettava rakentamislupa-asiakirjojen yhteydessä STUKille tiedoksi asiakirja, jossa esitetään putkistojen riskitietoisten määräaikaistarkastusohjelmien laatimisperusteet sekä riskitietoisen kohdentamisprosessin alustava menetelmäkuvaus ja lähdeaineistojen osoitus. [2013-11-15 ]

313. PRA:ta on käytettävä rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden turvallisuusluokituksen määrittämisessä ohjeen YVL B.2 mukaisesti. PRA:lla on varmistettava, että kunkin järjestelmän, rakenteen ja laitteen turvallisuusluokitus vastaa kohteen turvallisuusmerkitystä. Turvallisuusluokitusta koskeva PRA-sovellutus on toimitettava STUKille tiedoksi turvallisuusluokitusasiakirjan toimittamisen yhteydessä. [2019-02-15 ]

### **3.3 PRA ydinvoimalaitoksen rakentamis- ja käyttöluvavaiheessa**

314. Luvanhakijan on toimitettava ydinvoimalaitoksen käyttö lupaa koskevan hakemuksen käsittelyä varten STUKille

- a. hyväksyttäväksi tason 1 ja tason 2 todennäköisyysperusteinen riskianalyysi mukaan lukien PRA:n tietokonemalli
- b. tiedoksi PRA:n riippumatonta arviointia koskeva raportti sekä selvitys siitä, miten arvioinnin tulokset on otettu tai on tarkoitus ottaa huomioon PRA:ssa. [2019-02-15 ]

315. Luvanhakijan on päivitettävä PRA:n tietokonemallia ja dokumentointia laitoksen yksityiskohtaisen suunnittelun ja rakentamisen edetessä sekä erityisesti merkittävien muutosten yhteydessä. Päivitetty tason 1 ja tason 2 PRA:n tietokonemalli, PRA-dokumentaatio ja muutosten perusteet on toimitettava STUKille tiedoksi rakentamisen edetessä, ainakin kerran vuodessa. [2013-11-15 ]

316. Mikäli rakentamisvaiheessa tehdään laitoksen suunnitelmiin liittyviä merkittäviä muutoksia, PRA:ta on käytettävä turvallisuusluokituksen uudelleen arviointiin kuten suunnitteluvaiheessa. Päivitetty sovellutus on toimitettava STUKille tiedoksi merkittävien muutosten ja turvallisuusluokitusasiakirjan toimittamisen yhteydessä. [2013-11-15 ]

317. PRA:ta on käytettävä turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) riskitietoisessa laatimisessa niiden kattavuuden ja tasapainoisuuden varmistamiseksi. Riskitietoista menetelmää koskeva kuvaus on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi rakentamisen aikana ja sovellutus tiedoksi TTKE-asiakirjan toimittamisen yhteydessä. PRA:ta on käytettävä turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ja laitteiden koestusvälien ja käyttörajoitusaikojen määrittämisessä. Rakenteita, järjestelmiä ja laitteita koskevien turvallisuusteknisten käyttöehtojen ja -rajoitusten tarkastelut on tehtävä jokaiselle laitoksen käyttötilalle. PRA:lla on



analysoitava myös sellaiset vikatilanteet, joissa käyttötilan muutos saattaa aiheuttaa suuremman riskin kuin vian korjaaminen käyttötilaa muuttamatta. [2013-11-15 ]

318. PRA:ta on käytettävä turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ja laitteiden koestusmenettelyjen riskitietoisessa laatimisessa. Riskitietoista menetelmää koskeva kuvaus on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi rakentamisen aikana ja sovellutus tiedoksi viimeistään TTKE-asiakirjan toimittamisen yhteydessä. [2013-11-15 ]

319. PRA:ta on käytettävä turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ja laitteiden tehokäytön aikana tehtäviä ennakkohuoltoja koskevien ohjelmien riskitietoisessa laatimisessa. Riskitietoista menetelmää koskeva kuvaus on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi rakentamisen aikana ja sovellutus tiedoksi viimeistään TTKE-asiakirjan toimittamisen yhteydessä. [2013-11-15 ]

320. Luvanhaltijan on käytettävä PRA:ta putkistojen perus- ja määräaikaistarkastusohjelmien riskitietoisessa laatimisessa ja toimitettava tarkastusohjelmien menetelmäkuvaukset ja sovellutukset STUKille ohjeen YVL E.5 mukaisesti. [2013-11-15 ]

321. Poistettu. [2019-02-15 ]

322. PRA:ssa analysoituja tärkeimpiä tapahtumaketjuja on käytettävä tukena laadittaessa häiriö- ja onnettomuustilanneohjeita. [2013-11-15 ]

323. PRA:ssa määritettyjen alkutapahtumien taajuuksia on käytettävä tukena määriteltäessä, mihin STUKin määräyksessä (STUK Y/1/2018) määriteltyyn tapahtumaluokkaan eri alkutapahtumat kuuluvat todennäköisyytensä perusteella. [2019-02-15 ]

324. PRA:ta on käytettävä tukena valittaessa vakavien onnettomuuksien tapahtumaketjuja, joille tehdään ohjeen YVL B.3 mukaiset analyysit onnettomuuden säteilyvaikutuksista (päästöt ja annokset) sekä valittaessa tapahtumaketjuja, joita käytetään ohjeen YVL C.5 mukaisesti valmiusjärjestelyjen suunnittelussa. [2013-11-15 ]

325. PRA:ta on käytettävä laadittaessa koekäyttöohjelmia niiden kattavuuden ja tasapainoisuuden arvioimiseksi sekä koekäytöstä aiheutuvien riskien pienentämiseksi. PRA:n käyttöä koskeva selvitys on toimitettava STUKille ohjeen YVL A.5 mukaisesti. [2019-02-15 ]

### 3.4 PRA ydinvoimalaitoksen käytön aikana

326. Luvanhaltijan on käytettävä PRA:ta ydinvoimalaitoksen turvallisuuden kehittämiseen, laitosmuutostarpeiden tunnistamiseen ja niiden priorisointiin sekä vaihtoehtoisten ratkaisujen turvallisuusmerkitysten vertailuun. [2013-11-15 ]

327. Luvanhaltijan on toimitettava laitos- ja järjestelmämuutoksen turvallisuusmerkitystä koskeva riskiarvio STUKille periaatesuunnitelman toimittamisen yhteydessä ohjeen YVL B.1 mukaisesti sekä osana järjestelmän ennakkotarkastusaineistoa. Aineistoon on sisällytettävä myös muutostyön toteuttamiseen liittyvän riskin arviointi. Vastaava riskiarvio on toimitettava STUKille myös silloin, kun ohjeistoon tehdään olennainen muutos tai kun tunnistetaan uusi olennainen riski. [2019-02-15 ]

328. PRA:ta on käytettävä turvallisuusluokituksen arviointiin, kun käytön aikana tehdään laitokseen tai PRA:n tietokonemalliin merkittäviä muutoksia. Sovellutus on toimitettava STUKille tiedoksi. [2019-02-15 ]

329. PRA:ta on käytettävä huoltoseisokkien, ydinpolttoaineen vaihtolatausseisokkien sekä niihin liittyvien käyttötilojen ja käyttötilojen välisten siirtymäjaksojen riskien hallintaan. Seisokkikohtainen riskiarvio on toimitettava STUKille tiedoksi ohjeen YVL A.6 mukaisesti. [2019-02-15 ]

330. PRA:ta on käytettävä turvallisuusteknisten käyttöehtojen arviointiin. Sovellutukset on toimitettava STUKille tiedoksi. Turvallisuusteknisten käyttöehtojen muutostarpeita on arvioitava, kun tunnistetaan uusia riskitekijöitä, tai jos tehdään laajoja laitosmuutoksia tai ohjeistomuutoksia. Turvallisuusteknisiä käyttöehtoja koskevien muutos- ja poikkeuslupahakemusten yhteydessä on esitettävä arvio suunnitellun poikkeaman riskistä. [2019-02-15 ]

331. PRA:ta on käytettävä laadittaessa järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden määräaikaistarkastus-, koestus- ja ennakkohuolto-ohjelmia. Menetelmäkuvaukset ja niiden päivitykset on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi ja sovellutukset tiedoksi. [2019-02-15 ]

332. PRA:ta on käytettävä kehitettäessä häiriö- ja onnettomuustilanneohjeita. [2019-02-15 ]

333. Luvanhaltijan on pidettävä PRA:ta ajan tasalla ja tarvittaessa laajennettava sitä kohdan 108 mukaisesti. Ohjeen YVL A.1 mukaisesti kaikkiin ydinenergia-asetuksen 36 §:n tarkoittamiin asiakirjoihin tehtyihin muutoksiin, PRA mukaan lukien, on saatava STUKin hyväksyntä ennen niiden käyttöönottoa. Edellä esitetystä poiketen PRA:n dokumentointi ja tietokonemalli voidaan päivittää ja ottaa käyttöön luvanhaltijan oman hyväksymiskäsittelyn perusteella. Tiedot

muutoksista on tallennettava ja toimitettava STUKille vaatimuksen 334 mukaisesti.

[2019-02-15 ]

334. Luvanhaltijan on pidettävä kirjaa PRA:n tietokonemalliin ja lähtötietoihin tehdyistä muutoksista, niiden syistä ja vaikutuksista PRA:n tuloksiin. Tietokonemalliin tai lähtötietoihin tehtyjen merkittävien muutosten jälkeen kuvaus muutoksista ja päivitetty PRA:n tietokonemalli on toimitettava STUKille tiedoksi viivytyksettä. PRA:n dokumentoinnin muutokset ja päivitetty tietokonemalli on toimitettava STUKille tiedoksi kootusti vähintään kerran vuodessa. Käyttölupakäsittelyä sekä käyttöluvan mahdollisesti edellyttämää määräaikaista turvallisuusarviointia varten PRA ja tietokonemalli on toimitettava hyväksyttäväksi vaatimuksen 314 mukaisesti. [2019-02-15 ]

### **3.5 Käytöstäpoistettavaan ydinvoimalaitokseen liittyvät riskiarviot**

335. Luvanhaltijan on arvioitava käytöstäpoistettavaan ydinvoimalaitokseen liittyvää riskiä.

- Jos laitospaikalla on muita ydinvoimalaitosyksiköitä, on arvioitava tehokäytön lopettamisen ja järjestelmien käytöstäpoiston vaikutusta muiden ydinvoimalaitosyksiköiden riskiin.
- PRA:lla on arvioitava ydinpolttoaineen vaurioitumiseen liittyvää riskiä tehokäytön lopettamisen jälkeen niin kauan kuin ydinpolttoainetta on käytöstäpoistettavalla ydinvoimalaitosyksiköllä tai kohdan 202 tarkoittamissa käytetyn ydinpolttoaineen väliaikaisissa varastoissa. Tarkastelun on katettava kaikki ydinpolttoaineen käsittelytoimenpiteet, siirrot ja sijoituspaikat.

[2019-02-15 ]

336. Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistoon on varauduttava ja siihen liittyvät riskit tunnistettava jo laitosta suunniteltaessa. Tähän liittyvä riskiarvio on toimitettava STUKille rakentamislupahakemusvaiheessa. Käytöstäpoistoon liittyvä riskiarvio on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen laitoksen tehokäytön lopettamista. [2013-11-15 ]

## 4 PRA:n sisältö ja dokumentointi

401. PRA:ssa on analysoitava alkutapahtumina laitoksen sisäiset viat, häiriöt ja inhimilliset virheet, ulkoisen sähköverkon menetykset, tulipalot, tulvat, raskaat nostot, poikkeukselliset sääolosuhteet, seismiset ilmiöt ja muut ympäristöstä johtuvat tekijät sekä ihmisen toiminnasta johtuvat ulkoiset tekijät. Kohdan 205 mukaisesti PRA:ssa ei tarvitse käsitellä laitoksen tahallisesta vahingoittamisesta aiheutuvia riskejä. [2013-11-15 ]

402. PRA:ssa käytettyjen menetelmien, asiantuntija-arvioiden ja luotettavuustietojen soveltuvuus on perusteltava ja niiden epävarmuudet on arvioitava. [2013-11-15 ]

403. PRA:ssa on hyödynnettävä samantyyppisiltä laitoksilta tai vastaavista sovellutuksista kerättyjä käyttökokemuksia. Luvanhaltijan on pidettävä yllä tietokantaa turvallisuuteen vaikuttavien laitteiden luotettavuudesta, alkutapahtumista ja inhimillisistä virheistä.

- Käytössä olevan laitoksen PRA:ssa on käytettävä laitoskohtaisia luotettavuustietoja. Laitoskohtaisten luotettavuustietojen ollessa riittämättömiä on käytettävä muilta samanlaisilta laitoksilta tai vastaavista sovellutuksista saatuja luotettavuustietoja tai niiden puuttuessa yleisiä luotettavuustietoja.
- Mikäli suunnitteluvaiheen PRA:ta varten ei ole saatavissa riittäviä suunnittelu-, sijoituspaikka- ja luotettavuustietoja, tai mikäli järjestelmissä käytetään sellaista tekniikkaa, jonka luotettavuuden arvioimiseksi ei ole käytettävissä vakiintuneita menetelmiä, voidaan käyttää asiantuntija-arvioita ja kokemusta vastaavista sovellutuksista vastaavissa käyttöympäristöissä.

[2013-11-15 ]

404. PRA on dokumentoitava kattavasti, johdonmukaisesti ja jäljitettävästi. [2019-02-15 ]

405. Tason 1 PRA:ssa on määritettävä reaktorisydämen vaurioitumiseen johtavat onnettomuusketjut ja niiden todennäköisyydet. Tason 1 PRA:ssa on esitettävä ainakin seuraavat asiat:

- yleiskuvaus laitoksesta
- alkutapahtumien määrittäminen, kuvaus, luokittelu ja esiintymistaajuuden arviointi
- turvallisuus- ja tukijärjestelmien onnistumiskriteerit sekä niiden määrittämiseen käytettyjen fysikaalisten arviointimenetelmien kuvaus
- tapahtumapuut alkutapahtumaluokittain
- kuvaus onnettomuusketjuista ja niiden määrittämisessä käytetyistä menettelyistä

- ihmisen toiminnan luotettavuusanalyysi
- riippuvuus- ja yhteisvika-analyysi
- vikapuuanalyysi järjestelmä- ja toimintokuvauksineen
- järjestelmäkohtainen vika- ja vaikutusanalyysi (VVA)
- luotettavuustiedot ja asiantuntija-arviot perusteluineen
- tärkeysmitat perustapahtumille ja järjestelmille
- epävarmuusanalyysit (kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen)
- tulokset ja niiden arviointi johtopäätöksineen mukaan lukien ohjeen YVL B.1 edellyttämät arviot suunnittelun tasapainoisuudesta ja syvyysuuntaisen puolustuksen riittävydestä.

[2019-02-15 ]

406. Tason 2 PRA:ssa on arvioitava ydinvoimalaitoksesta vakavissa onnettomuuksissa vuotavien radioaktiivisten aineiden määrä, todennäköisyys ja päästön ajoittuminen.

[2019-02-15 ]

406a. Tason 2 PRA:ssa on arvioitava onnettomuuden fyysikaalinen eteneminen ja päästön ajoittuminen. Arvion on katettava radioaktiivisten aineiden vapautuminen suojarakennukseen, päästöt ympäristöön suojarakennuksen vaurioitumisen tai epätiiviyden vuoksi ja suojarakennuksen ohitukset primääripiiriin liittyvien, suojarakennuksen lävistävien putkilinjojen kautta sekä hallitut päästöt suunniteltua päästöreittiä pitkin.

Tason 2 PRA:ssa on analysoitava mm. seuraavia ilmiöitä:

- suojarakennuksen vuoto tai ohitus suojarakennuksen ylipaineen, eristämisen epäonnistumisen, höyrystinvaurion, järjestelmien välisten vuotojen tai suojarakennuksen läpivientien tai kulkuaukkojen tiivisteiden vaurioitumisen seurauksena
- reaktivoimat ja heitteet (missiilit) onnettomuuden eri vaiheissa, erityisesti reaktoripainesäiliön puhkeamisen tai primääripiiriin muun vaurion yhteydessä
- syntyvän vedyn määrä, ajoittuminen, kulkeutuminen, pitoisuuksien jakautuminen sekä vetypalojen ja -räjähdysten todennäköisyydet ja vaikutukset
- sulan sydänmateriaalin ja jäähdytteen vuorovaikutuksesta tapahtuva nopea höyryntuotto (steam spiking) ja höyryräjähdykset
- reaktoripainesäiliön rikkoutumismekanismit, rikkoutumisen ajoittuminen ja rikkoutumisen aiheuttamien kuormitusten seuraukset
- muut primääripiiriin eheyttä vaarantavat tekijät
- suojarakennuksen paineen nopea kasvaminen esimerkiksi primääripiiriin vaurioitumisen, vetypalojen tai sydänsulan ja jäähdytteen vuorovaikutuksen takia

- reaktorisydämen tuleminen uudelleen kriittiseksi
- suojarakennuksen paineen hidaskasvaminen jälkilämmön tai lauhtumattomien kaasujen muodostumisen vaikutuksesta
- muut suojarakennuksen vaurioitumismekanismit (esim. sydänsulan ja rakenteiden vuorovaikutus sekä paikalliset korkeat lämpötilat).

[2019-02-15 ]

406b. Tason 2 PRA:n tuloksissa on esitettävä

- arvio ympäristöön vapautuvien radionuklidien määrästä, laadusta, päästön lähtökorkeudesta ja ajoittumisesta sekä todennäköisyydestä epävarmuuksineen
- yhteenveto vakavien onnettomuuksien hallintastrategian toimivuudesta sisältäen arviot vakavien onnettomuuksien hallintaan tarkoitettujen toimintojen onnistumistodennäköisyyksistä laitosvauriutiloittain ja päästöluokittain
- yhteenveto päätuloksista ja niiden arviointi johtopäätöksineen.

Tason 2 PRA:ssa on esitettävä ainakin seuraavat asiat:

- tasojen 1 ja 2 välinen liityntä: kuvaus tasolla 2 käytetyistä laitosvauriutiloista, tason 1 minimikatkosjoukkojen jakaantuminen tason 2 laitosvauriutiloihin sekä tasolla 2 mallinnettujen järjestelmien ja toimintojen riippuvuudet tason 1 mallista
- suojarakennuksen tapahtumapuut
- arvio ydinpolttoaineesta suojarakennukseen vapautuvien radionuklidien määrästä ja vapautumisen ajoittumisesta sekä kulkeutumisesta ja pidättymisestä suojarakennuksessa
- arvio suojarakennusilmiöiden ja turvallisuusjärjestelmien välisestä vuorovaikutuksesta onnettomuuden edetessä
- suojarakennuksen rakenneanalyysit vakavien onnettomuuksien kuormitustilanteista
- analyysi vakavien onnettomuuksien hallintaan tarkoitettujen järjestelmien luotettavuudesta, missä otetaan huomioon onnettomuuden aikana vallitsevat olosuhteet ja ihmisen toiminta
- perustelut asiantuntija-arvioille.

[2019-02-15 ]

407. Turvallisuusteknisten käyttöehtojen ohjeen YVL A.6 mukaisissa poikkeuslupahakemuksissa, ohjeen YVL A.10 mukaisissa käyttötapauksien

turvallisuusarvioinneissa ja muissa päätöksentekoa tukevissa tapauskohtaisissa PRA-analyyseissä on esitettävä ainakin seuraavat asiat:

- analyysin lähtötiedot ja oletukset
- mahdollisten mallimuutosten ja erillisten laskelmien kuvaus
- vaikutus PRA:n päätuloksiin
- arvio tulokseen eniten vaikuttavista tekijöistä (esim. tärkeysmitoilla täydennettynä)
- kvalitatiivinen arvio analyysin epävarmuuksista
- analyysissä käytetyn PRA:n tietokonemallin ja laskentaohjelman tunnistetiedot
- yhteenveto tuloksista ja niiden arviointi johtopäätöksineen.

[2013-11-15 ]

408. Tapauskohtaiseen riskilaskentaan käytetyn PRA:n tietokonemallin on kuvattava tarkasteltava tapahtuma riittävän hyvin käyttötarkoitukseensa nähden. Luvanhaltijan on toimitettava STUKille kaikki laskennan jäljitettävyyteen liittyvä oleellinen tieto. [2013-11-15 ]

409. Poistettu. [2019-02-15 ]

## 5 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

501. STUK valvoo luvanhaltijan riskien hallintaa tarkastamalla siihen liittyviä asiakirjoja, malleja, analyysyjä, ohjeita ja sovellutuksia sekä tekemällä vertailuanalyysyjä. STUK tekee tarkastuskäyntejä ydinvoimalaitoksiin ja PRA:n toteutukseen osallistuviin organisaatioihin. STUK voi tilata PRA:n tarkastusta tukevaa työtä ulkopuolisilta asiantuntijaorganisaatioilta. [2013-11-15 ]

502. STUK käyttää valvonta- ja tarkastuskohteiden valinnassa ja turvallisuusvaatimusten asettamisessa PRA:ta tavoitteenaan kehittää näihin liittyviä menettelyjä. Tavoitteena on myös varmistaa, että voimayhtiöissä on asianmukaiset ohjeistetut menettelyt riskien tunnistamiseksi, analysoimiseksi ja tarvittaessa vähentämiseksi. [2013-11-15 ]

503. STUK arvioi periaatepäätöshakemuksen käsittelyn yhteydessä luvanhakijan kykyä toimittaa tämän ohjeen vaatimusten mukaiset todennäköisyysperusteiset riskianalyysit. [2013-11-15 ]

504. STUK tarkastaa suunnitteluvaiheen PRA:n ja sen sovellutukset sekä arvioi niiden hyväksyttävyyden ennen rakentamislupahakemusta koskevan lausuntonsa antamista. [2013-11-15 ]

505. STUK tarkastaa rakentamisvaiheen aikana täydennetyn PRA:n ja sen sovellutukset sekä arvioi niiden hyväksyttävyyden ennen käyttö lupahakemusta koskevan lausuntonsa antamista. [2013-11-15 ]

506. STUK tarkastaa ydinvoimalaitoksen käytön aikana tiedoksi toimitettavat PRA:n päivitykset ja sovellutukset muutosten luonteeseen nähden tarpeellisessa laajuudessa ja tekee tarvittaessa niitä koskevan päätöksen. STUK tekee laajan tarkastuksen PRA:n ja sovellutusten riittävydestä aina määräaikaisten turvallisuusarviointien yhteydessä. [2019-02-15 ]

507. Poistettu. [2019-02-15 ]

508. STUK tekee PRA:n ja sen sovellutusten tarkastuksessa kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia arvioita siitä, ovatko voimayhtiön PRA ja sen sovellutukset laadultaan ja kattavuudeltaan riittäviä.

- Kvalitatiivisessa tarkastuksessa arvioidaan, ovatko data, menetelmät ja tulokset, perustelluja ja hyväksyttäviä sekä varmistetaan mm. alkutapahtumien, turvallisuusjärjestelmien, tukijärjestelmien ja operaattoritoimintojen mallintaminen.
- Kvantitatiivisessa tarkastuksessa arvioidaan tärkeimmät numeeriset tulokset,



onnettomuusketjujen laskeminen ja niihin liittyvät epävarmuusanalyysit.

[2019-02-15 ]

## 6 Liite A STUKille toimitettavat aineistot

A01. Liitteessä olevissa taulukoissa on yhteenveto niistä riskien hallintaan liittyvistä asiakirjoista ja tietoaineistoista, jotka luvanhaltijan on toimitettava STUKille viranomaisvalvontaa varten.

[2013-11-15 ]

A02. Yleistä

Kohta	Aineisto	Toimitetaan STUKille
303	Luvanhaltijan ohjeet, joissa määritellään PRA:n laatimiseen, kehittämiseen, ylläpitoon ja hyödyntämiseen liittyvät vastuut ja menettelyt.	Tiedoksi.
308	PRA:n riippumatonta arviointia koskeva raportti sekä selvitys siitä, miten arvioinnin tulokset on otettu tai on tarkoitus ottaa huomioon PRA:ssa.	Tiedoksi rakentamis- ja käyttöluvhakemuksen yhteydessä.

[2013-11-15 ]

A03. Suunnittelun ja rakentamislupahakemuksen yhteydessä

Kohta	Aineisto	Toimitetaan STUKille
311	Suunnitteluvaiheen tason 1 ja tason 2 todennäköisyysperusteinen riskianalyysi mukaan lukien PRA:n tietokonemalli.	Hyväksyttäväksi rakentamislupahakemuksen yhteydessä.
312	Riskitietoisien määräaikaistarkastusohjelman laatimisperiaatteet sekä riskitietoisien kohdentamisprosessin alustava menetelmäkuvaus ja lähdeaineistojen osoitus.	Tiedoksi rakentamislupahakemuksen yhteydessä.
313	PRA-sovellutus rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden turvallisuusluokituksen määrittämiseksi.	Tiedoksi turvallisuusluokitusasiakirjan yhteydessä.
336	Ydinvoimalaitoksen käytöstäpoistovaiheeseen liittyvä riskiarvio.	Riskiarvio on toimitettava tiedoksi rakentamislupahakemusvaiheessa.

[2013-11-15 ]

#### A04. Rakentamisen ja käyttöluvhakemuksen yhteydessä

Kohta	Aineisto	Toimitetaan STUKille
314	Tason 1 ja tason 2 todennäköisyysperusteinen riskianalyysi mukaan lukien PRA:n tietokonemalli.	Tiedoksi rakentamisen aikana ja hyväksyttäväksi käyttöluvhakemuksen yhteydessä.
	PRA:n riippumatonta arviointia koskeva raportti sekä selvitys siitä, miten arvioinnin tulokset on otettu tai on tarkoitus ottaa huomioon PRA:ssa.	Tiedoksi käyttöluvhakemuksen yhteydessä.
315	Tason 1 ja tason 2 PRA:n tietokonemalli, PRA-dokumentaatio ja muutosten perusteet.	Tiedoksi rakentamisen aikana ainakin kerran vuodessa ja hyväksyttäväksi käyttöluvhakemuksen yhteydessä.
316	PRA-sovellutus rakenteiden, järjestelmien ja laitteiden turvallisuusluokituksen määrittämisestä.	Tiedoksi rakentamisen aikana merkittävien muutosten ja turvallisuusluokitusasiakirjan toimittamisen yhteydessä.
317	Menetelmäkuvaus ja sovellutus turvallisuusteknisten käyttöehtojen riskitietoisesta laatisesta.	Menetelmäkuvaus hyväksyttäväksi rakentamisen aikana ja sovellutus tiedoksi käyttöluvhakemuksen yhteydessä.
318	Menetelmäkuvaus ja sovellutus turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ja laitteiden koestusmenettelyjen riskitietoisesta laatisesta.	Menetelmäkuvaus hyväksyttäväksi rakentamisen aikana ja sovellutus tiedoksi viimeistään TTKE-asiakirjan toimittamisen yhteydessä.
319	Menetelmäkuvaus ja sovellutus turvallisuudelle tärkeiden järjestelmien ja laitteiden tehokäytön aikaisten ennakkohuolto-ohjelmien riskitietoisesta laatisesta.	Menetelmäkuvaus hyväksyttäväksi rakentamisen aikana ja sovellutus tiedoksi viimeistään TTKE-asiakirjan toimittamisen yhteydessä.
320	Menetelmäkuvaus ja sovellutus ja putkistojen perus- ja määräaikaistarkastusohjelmien riskitietoisesta laatisesta.	Tarkastusohjelmien menetelmäkuvaukset ja sovellutukset toimitetaan ohjeen YVL E.5 mukaisesti.

[2013-11-15 ]

## A05. Käytön aikana

Kohta	Aineisto	Toimitetaan STUKille
327	Laitosmuutoksen turvallisuusmerkitystä koskeva riskiarvio.	Osana laitosmuutoksen ennakkotarkastusaineistoa.
328	Turvallisuusluokituksen arviointi, kun käytön aikana tehdään laitokseen tai PRA:n tietokonemalliin merkittäviä muutoksia.	Tiedoksi.
329	PRA:n käyttö huoltoseisokkien, ydinpolttoaineen vaihtolatausseisokkien sekä niihin liittyvien käyttötilojen ja siirtymäjaksojen riskien hallinnassa.	Tiedoksi.
330	PRA:n käyttö turvallisuusteknisten käyttöehtojen arvioinnissa ja poikkeuslupahakemusten yhteydessä.	Tiedoksi osana muutos- ja poikkeuslupahakemusta.
331	PRA:n käyttö laadittaessa järjestelmien ja laitteiden määräaikaistarkastus-, koestus- ja ennakkohuolto-ohjelmia sekä käyttöiän hallintaohjelman kehittämisessä.	Menetelmäkuvaukset ja niiden päivitykset hyväksyttäväksi ja sovellutukset tiedoksi.
332	PRA:n käyttö kehitettäessä häiriö- ja onnettomuustilanneohjeita sekä suunniteltaessa häiriö- ja onnettomuustilanteisiin liittyvää koulutusta.	Menetelmäkuvaus tiedoksi.
334	PRA:n päivitetty dokumentointi ja tietokonemalli.	Kootusti tiedoksi vähintään kerran vuodessa. Hyväksyttäväksi käyttöluopäksittelyä ja käyttöluvan edellyttämää turvallisuuden väliarviointia varten.
	PRA:n tietokonemalli sekä dokumentointi tietokonemalliin ja lähtötietoihin tehdyistä muutoksista, niiden syistä ja vaikutuksista PRA:n tuloksiin.	Tiedoksi merkittävien muutosten jälkeen.

[2013-11-15 ]

A06. Ennen käytöstä poistoa

Kohta	Aineisto	Toimitetaan STUKille
336	Käytöstäpoistovaiheen riskiarvio.	Hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen laitoksen tehokäytön lopettamista.

[2013-11-15 ]

## 7 Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987). [2013-11-15 ]
2. Ydinenergia-asetus (161/1988). [2013-11-15 ]
3. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (STUK Y/1/2018). [2019-02-15 ]
4. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyistä (STUK Y/2/2018). [2019-02-15 ]
5. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinenergian käytön turvajärjestelyistä (STUK Y/3/2016). [2019-02-15 ]
6. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). [2019-02-15 ]
7. WENRA, Reactor Safety Reference Levels, September 2014, Issue O, Probabilistic Safety Analysis. [2019-02-15 ]
8. Development and Application of Level 1 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Safety standards series No. SSG-3, IAEA, 2010. [2019-02-15 ]
9. Development and Application of Level 2 Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, Safety standards series No. SSG-4, IAEA, 2010. [2013-11-15 ]
10. Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations, Safety standards series No. SSG-9, IAEA, 2010. [2013-11-15 ]
11. Meteorological and Hydrological Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations Specific Safety Guide, SSG-18, IAEA, 2011. [2013-11-15 ]
12. Evaluation of Seismic Safety for Existing Nuclear Installations, Safety Standards Series No. NS-G-2.13, IAEA, 2009. [2013-11-15 ]
13. Review of Probabilistic Safety Assessments by Regulatory Bodies, Safety reports series No. 25, IAEA, 2002. [2013-11-15 ]
14. Probabilistic Safety Assessment, Safety Series No. 75-INSAG-6, IAEA, 1992. [2013-11-15 ]
15. Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, Safety Series No. 75-INSAG-3 Rev.1, INSAG-12, IAEA 1999. [2013-11-15 ]
16. A Framework for Integrated Risk- informed Decision Making Process, INSAG-25, IAEA, 2011. [2013-11-15 ]

17. Periodic Safety Review for Nuclear Power Plants, SSG-25, IAEA, 2013. [2019-02-15 ]

18. Safety Classification of Structures, Systems and Components in Nuclear Power Plants, DS367, April 2013. [2013-11-15 ]

# Määritelmät

---

## **Alkutapahtuma (initiating event)**

Alkutapahtumalla tarkoitetaan yksilöityä tapahtumaa, joka johtaa odotettavissa oleviin käyttöhäiriöihin tai onnettomuustilanteisiin.

## **Minimikatkosjoukko (minimal cut set)**

Minimikatkosjoukolla tarkoitetaan tason 1 PRA:ssa pienintä alkutapahtuman ja vika- tai virhetoimintojen yhdistelmää, joka riittää johtamaan sydänvaurioon.

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

Todennäköisyysperusteisella riskianalyysillä (PRA) tarkoitetaan kvantitatiivisia arvioita ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen vaikuttavista uhkista, tapahtumaketjujen todennäköisyyksistä ja haittavaikutuksista. (YEA 161/1988)

## **Tukijärjestelmä (auxiliary system)**

Tukijärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, joka tarvitaan käynnistämään, ohjaamaan, jäähdyttämään tai käyttämään turvallisuustoimintoa suorittavaa järjestelmää tai muuten ylläpitämään sen toimintaedellytyksiä.

## **Turvallisuusjärjestelmä (safety system)**

Turvallisuusjärjestelmällä tarkoitetaan järjestelmää, joka on suunniteltu toteuttamaan turvallisuustoimintoja.

## **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)

## **Yhteisvika (PRA) (common cause failure, PRA)**

PRA:ssa yhteisvialla tarkoitetaan tilannetta, jossa seuraavat kolme asiaa toteutuvat: 1) Kaksi tai useampi yksittäistä järjestelmää, laitetta tai rakennetta on vikaantunut tai heikentynyt niin, että ne eivät täytä toimintavaadetta tarvetilanteessa. 2) Viat ovat ajallisesti päällekkäin niin, että onnistumiskriteerien täytyminen satunnaisessa tarvetilanteessa on epävarmaa. 3) Viat aiheutuvat yhteisestä syystä tai mekanismista, mutta eivät ole seurausvikoja.