

OHJE YVL B.8

YDINLAITOKSEN PALONTORJUNTA

1	Johdanto	4
2	Soveltamisala	6
3	Suunnitteluvaatimukset	8
3.1	Yleiset suunnitteluvaatimukset	8
3.2	Syvyyspuolustusperiaate palontorjunnassa	9
3.2.1	Yleistä	9
3.2.2	Vikakriteerit palotilanteissa	11
3.3	Paloanalyysit	12
3.3.1	Yleistä	12
3.3.2	Deterministiset paloanalyysit	13
3.3.3	Todennäköisyysperusteinen paloriskianalyysi (palo-PRA)	14
3.4	Rakenteellinen palontorjunta	15
3.4.1	Yleistä	15
3.4.2	Rakennusten paloluokat ja erottelu	15
3.4.3	Turvallisuuslohkojen paloerottelu	16
3.4.4	Palo-osastointi	16
3.4.5	Palokuormalähtöisiin räjähdysiin varautuminen	17
3.4.6	Suojarakennus ja kaksoissuojarakennuksen välitila	19
3.4.7	Valvomo ja varavalvomo	19
3.4.8	Uloskäytävät ja varatiet	20
3.5	Aktiivinen palontorjunta	21
3.5.1	Automaattiset paloilmoitinjärjestelmät	21
3.5.2	Sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmät	21
3.5.3	Operatiivinen palontorjunta	23
3.5.4	Ylipaineistava ilmanvaihto ja savunpoisto	23
3.6	Turvavalaistus	24
3.7	Varautuminen seisokkeihin/vuosihuoltoihin	24
4	Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen asiakirjat	25
4.1	Yleistä	25
4.2	Periaatepäätösvaiheessa toimitettavat asiakirjat	25
4.3	Rakentamislupavaiheessa toimitettavat asiakirjat	25
4.3.1	Yleistä	25

4.3.2	Palontorjunnan suunnitteluohje	27
4.3.3	Palo-osastointipiirustukset ja palo-osastoinnin varmentamiseksi tehdyt suunnitelmat	27
4.3.4	Sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmien kuvaukset	28
4.3.5	Automaattisen paloilmoitinjärjestelmän järjestelmäkuvaus	28
4.3.6	Ylipaineistavan ilmanvaihdon ja savunpoistojärjestelmien järjestelmäkuvaus	29
4.3.7	Uloskäytävien ja varateiden sekä sammutusreittien suunnitelmat	29
4.3.8	Turvavalaistuksen järjestelmäkuvaus	29
4.4	Rakentamisen aikana toimitettavat asiakirjat	29
4.5	Käyttölupavaiheen aikana toimitettavat asiakirjat	30
4.5.1	Käyttölupahakemus	30
4.5.2	Lopullinen turvallisuusseloste (FSAR)	30
4.5.3	Turvallisuustekniset käyttöehdot (TTKE)	30
4.5.4	Operatiivinen palontorjuntavalmius	31
4.5.5	Sammutussuunnitelma	31
4.5.6	Käytönaikaisten palontorjuntatarkastusten periaatteet	32
4.5.7	Määräaikaistarkastusohjelma	32
4.6	Käyttöönottotarkastus	33
5	Paloturvallisuus käytön aikana	34
5.1	Yleistä	34
5.2	Turvallisuustekniset käyttöehdot (TTKE), määräaikaistarkastukset ja kunnossapito	34
5.3	Ydinvoimalaitosten seisokit	35
5.4	Paloturvallisuuden kehittäminen	36
6	Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt	37
7	Liite A Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen toteutumisen arviointi	39
7.1	Yleistä	39
7.2	Palontorjunnan syvyyspuolustuksen arviointia vaativien kohteiden tunnistaminen	39
7.3	Palontorjunnan syvyyspuolustuksen toteutumisen arviointi	40
8	Viitteet	43

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 1.1.2020 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyville ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL B.8 (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. Säteilyturvakeskuksen (STUK) tehtävä ydinenergian käytön turvallisuutta valvovana viranomaisena perustuu ydinenergilakiin (990/1987) [1] ja ydinenergia-asetukseen (161/1988) [2]. Yleiset valvontamenettelyt ydinlaitoksiin kohdistuvalle STUKin valvonnalle esitetään ohjeessa YVL A.1 ”Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta”. STUKin turvallisuusvalvonta sisältää ydinlaitosten palontorjuntajärjestelyjen valvonnan siltä osin kuin niillä on vaikutusta laitosten ydin- ja säteilyturvallisuuteen. [2019-12-15]

102. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinvoimalaitosten turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) [3] esittää vaatimuksia ydinlaitoksen turvallisuuden suunnittelulle: 9 §:ssä edellytetään onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi ja seurausten lieventämiseksi syvyyssuuntaisten turvallisuusperiaatteiden noudattamista; 15 §:ssä edellytetään, että sisäisinä tapahtumina on otettava huomioon ainakin tulipalot, tulvat, räjähdykset ja laitteiden rikkoutumiset; 16 §:ssä esitetään vaatimuksia ydinvoimalaitoksen valvomojärjestelyistä; 18–23 §:ssä esitetään vaatimuksia ydinlaitoksen rakentamiselle, käyttöönotolle, käyttötoiminnalle, käyttökokemuksien käsittelylle, turvallisuustutkimukselle, turvallisuusteknisille käyttöehdoille, kunnonvalvonnalle ja kunnossapidolle; 25 §:ssä esitetään vaatimuksia ydinlaitoksen organisaatiolle ja henkilöstölle. [2019-12-15]

103. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018) [4] esittää vaatimuksia ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuuden suunnittelulle: 13 §:ssä edellytetään onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi ja seurausten lieventämiseksi syvyyssuuntaisten turvallisuusperiaatteiden noudattamista; 18 §:ssä edellytetään, että sisäisinä tapahtumina on otettava huomioon tulipalot, tulvat, räjähdykset, kalliosortumat ja muut mahdolliset sisäiset tapahtumat; 22–24 §:ssä esitetään vaatimuksia ydinlaitoksen rakentamiselle, käyttöönotolle ja käyttötoiminnalle; 38 §:ssä esitetään vaatimuksia johtamiselle, organisaatiolle ja henkilöstölle. [2019-12-15]

104. Ympäristöministeriö antaa teknisiä rakentamista ja rakenteellista paloturvallisuutta koskevia määräyksiä ja ohjeita [7]. Rakennusvalvontaviranomaiset valvovat kuntansa alueella, että kaikessa rakentamisessa noudatetaan ympäristöministeriön antamia määräyksiä ja ohjeita. [2013-11-15]

105. Sisäministeriö johtaa ja valvoo pelastustointia ja sen palvelujen saatavuutta ja tasoa, huolehtii pelastustoimen valtakunnallisista valmisteluista ja järjestelyistä sekä sovittaa yhteen eri ministeriöiden toimintaa pelastustoimessa pelastuslain (379/2011) [8] ja valtioneuvoston asetuksen pelastustoimesta (407/2011) [9] mukaisesti. Aluehallintovirasto huolehtii

toimialueellaan sille määrätystä pelastustoimen tehtävistä. Kunnat vastaavat pelastustoimesta yhteistoiminnassa valtioneuvoston määräämällä alueella (alueen pelastustoimi). Pelastustoimen laitteiden vaatimuksissa, suunnittelussa, asennuksissa, huollossa, tarkastuksissa ja vaatimuksen mukaisuuden osoittamisessa noudatetaan lakia pelastustoimen laitteista (10/2007) [10]. [2019-12-15]

106. Valtioneuvoston asetuksessa (1439/2016) [11] ja kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä (918/1996) [12] esitetään vaatimukset räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitetuille laitteille ja suojausjärjestelmille. Valtioneuvoston asetuksessa (576/2003) [13] esitetään vaatimukset räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes) antaa ohjeita ATEX-lainsäädännön noudattamisesta [14]. [2019-12-15]

107. STUKin toiminta ei vaikuta maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) [5], maankäyttö- ja rakennusasetuksen (895/1999) [6], pelastuslain (379/2011) [8] ja valtioneuvoston asetuksen pelastustoimesta (407/2011) [9] edellyttämiin valvontatoimiin, ellei viranomaisten kesken muuta sovita. [2013-11-15]

2 Soveltamisala

201. Kun ohjeessa annetaan vaatimuksia ydinlaitoksille, tarkoitetaan ydinenergialain mukaisesti ydinenergian aikaansaamiseen käytettäviä laitoksia (ydinvoimalaitoksia), tutkimusreaktoreita, ydinjätteen laajamittaista loppusijoitusta toteuttavia laitoksia sekä ydinaineen, ydinlaitteen ja ydinjätteen laajamittaiseen valmistamiseen, tuottamiseen, käyttämiseen, käsittelyyn tai varastointiin käytettäviä laitoksia. Ydinlaitokselle esitetyt vaatimukset koskevat aina ydinvoimalaitoksia, ellei vaatimuksessa erikseen todeta sen koskevan ainoastaan muita ydinlaitoksia. [2019-12-15]

202. Tämä ohje koskee palontorjunnan suunnittelua ja toteutusta ydinlaitoksen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheen aikana. Ohjetta sovelletaan ydinlaitoksen käytöstäpoistoon. Ohjetta noudatetaan koko laitosalueella ja kaikissa sen rakennuksissa. [2019-12-15]

203. Ydinlaitostyömaan palontorjunnan osalta ohje on tarkoitettu noudatettavaksi niiltä osin, kuin palontorjunnalla on merkitystä lähellä olevien ydinlaitosten turvallisuuteen sekä rakenteilla olevan ydinlaitoksen suunnittelukriteerien täyttymisen varmistamiseen. [2013-11-15]

204. Tässä ohjeessa kuvataan palontorjuntajärjestelyjä koskevat STUKin tarkastukset ydinlaitoksen suunnittelun, rakentamisen ja käytön aikana. Lisäksi ohjeessa esitetään vaatimukset STUKille toimitettavista, palontorjuntaa käsittelevistä asiakirjoista. [2013-11-15]

205. Tässä ohjeessa esitettyjen vaatimusten lisäksi palontorjuntaan liittyy myös seuraavissa ohjeissa esitettyjä vaatimuksia, jotka pitää samanaikaisesti huomioida:

- a. Ohjeessa YVL A.1 "Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta" annetaan vaatimuksia ydinlaitosten suunnittelulle ja valvonnalle.
- b. Ohjeessa YVL A.3 "Turvallisuuden johtaminen ydinalalla" annetaan yksityiskohtaisia johtamisjärjestelmää ja laadunhallintaa koskevia vaatimuksia.
- c. Ohjeessa YVL A.5 "Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto" annetaan ydinlaitoksen rakentamisen eri vaiheissa rakentamisprojektin hallintaa ja valvontaa koskevia vaatimuksia.
- d. Ohjeessa YVL A.6 "Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta" annetaan vaatimuksia ydinvoimalaitoksen käyttötoiminnalle, kuten seisokille.
- e. Ohjeessa YVL A.7 "Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta" annetaan vaatimuksia todennäköisyysperusteisille paloriskianalyyseille.
- f. Ohjeessa YVL A.11 "Ydinlaitoksen turvajärjestelyt" annetaan vaatimuksia ydinlaitoksen turvajärjestelyille ja niiden suunnittelulle.
- g. Ohjeessa YVL B.1 "Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu" annetaan vaatimuksia ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelua ja turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien

suunnittelua varten.

h. Ohjeessa YVL B.7 "Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ydinlaitoksessa" annetaan vaatimuksia ydinlaitoksen tila- ja sijoittelusuunnitteluun sekä suunnitteluun laitoksen sisäisiä ja ulkoisia uhkia vastaan.

i. Ohjeessa YVL E.6 "Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet" annetaan vaatimuksia rakennusteknisten rakenteiden suunnitteluun.

j. Ohjeessa YVL E.7 "Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet" annetaan sähkölaitekohtaisia vaatimuksia palokuormalähtöisiin räjähdyksiin varautumisen osalta. [2019-12-15]

3 Suunnitteluvaatimukset

3.1 Yleiset suunnitteluvaatimukset

301. Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinvoimalaitosten turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) [3] 15 §:n mukaan ydinlaitoksen ja Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018) [4] 18 §:n mukaan ydinjätelaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeät rakenteet, järjestelmät ja laitteet on suunniteltava ja sijoitettava sekä suojattava siten, että sisäisten tapahtumien (mm. tulipalojen) todennäköisyydet ovat pieniä ja vaikutukset laitoksen turvallisuuteen vähäisiä. [2019-12-15]

302. Ydinlaitoksen ja ydinjätelaitoksen rakentamisen ja käytön laadunhallinnan perusteet annetaan Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinvoimalaitosten turvallisuudesta (STUK Y/1/2018) 25 §:ssä ja Säteilyturvakeskuksen määräyksen ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018) 38 §:ssä, joiden mukaan ydinlaitoksen ja ydinjätelaitoksen suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöön ja käytöstä poistamiseen osallistuvilla organisaatioilla on oltava johtamisjärjestelmä, jolla huolehditaan turvallisuuden ja laadun hallinnasta. [2019-12-15]

303. Ydinlaitoksen palontorjunta on suunniteltava siten, että missä tahansa mahdolliseksi arvioidussa palotilanteessa ydinlaitos voidaan saattaa hallittuun tilaan ja pitämään siinä niin pitkään, että edellytykset turvalliseen tilaan siirtymiseksi voidaan varmistaa sekä siten, että radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön voidaan estää. [2019-12-15]

304. Luvanhaltija voi esittää ydinlaitoksen palontorjunnan suunnittelussa sovellettavaksi myös ulkomaisia määräyksiä ja ohjeita. Tällöin on osoitettava, että ne muodostavat soveltamiskelpoisen kokonaisuuden. Ulkomaisten määräysten ja ohjeiden soveltamiselle on haettava STUKin hyväksyntä. [2013-11-15]

305. Rakennusten paloteknistä suunnittelua tekevällä organisaatiolla on oltava tähän tarkoitukseen soveltuva standardin SFS-EN ISO 9001 mukainen tai vastaava johtamisjärjestelmä, joka on hyväksytysti sertifioitu tai kolmannen osapuolen riippumattomasti arvioima. [2019-12-15]

306. Kaikkien palontorjunnan osa-alueiden huomioon ottamiseksi on ydinlaitoksen suunnittelun ja rakentamisen ajaksi nimettävä palontorjunnasta vastaava suunnittelija, jolla on riittävä pätevyys ja kokemus ydin-, säteily- ja paloturvallisuuteen liittyvissä asioissa. Palontorjuntajärjestelyjen kokonaisuuden hallitseminen asettaa erityisiä vaatimuksia usean suunnittelualueen kuten tila- ja sijoitus-, rakenne-, LVI- sekä sähkö- ja automaatiosuunnittelun

yhteensovittamiselle. [2019-12-15]

307. Tässä ohjeessa esitettyjen suunnitteluvaatimusten lisäksi on ydinlaitoksen suunnittelussa noudatettava

- a. Suomessa voimassa olevaa palo- ja rakennuslainsäädäntöä
- b. soveltuvin osin IAEA:n ohjeissa [15–21] sekä teknisessä raportissa [22] esitettyjä ydinvoimalaitosten palontorjunnan riskitietoisien suunnittelun käytäntöjä
- c. WENRAn referenssivaatimusryhmän alueen S, ”suojaus sisäisiä tulipaloja vastaan” [23], käytäntöjä. [2019-12-15]

3.2 Syvyyspuolustusperiaate palontorjunnassa

3.2.1 Yleistä

308. Ydinlaitoksen palontorjunnan on perustuttava palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteeseen, jonka tavoitteena on

- a. estää palon syttyminen
- b. havaita ja sammuttaa palo nopeasti
- c. estää palon kehittyminen ja leviäminen
- d. rajoittaa palon vaikutukset siten, että turvallisuustoiminnot voidaan toteuttaa luotettavasti palon vaikutuksista huolimatta. [2019-12-15]

309. Palon syttymisen estämiseen on käytettävä kehittyneitä ja luotettavia teknisiä ratkaisuja ja menetelmiä, joita ovat esimerkiksi

- a. syttymävaaran minimointi käyttämällä ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) mukaan luokan P1 rakennuksille sallittavia rakennusmateriaaleja, kuten vaatimuksessa 338 rakennusten luokittelusta esitetään
- b. paloriskiä aiheuttavien laitteiden suojaaminen ja valvonta, kuten pyörivien laitteiden (turbiinigeneraattorien, dieselgeneraattorien ja suurten pumppujen) värähtelyn ja öljyvuotojen valvonta, muuntajien kaasuanalysaattorit ja sähkökeskusten valokaarisuojaus
- c. tilapäisten palokuormien ja palovaaraa aiheuttavien työkohteiden palontorjunnasta huolehtiminen, töiden valvonta ja töihin liittyvät hallinnolliset ohjeet sekä henkilöstön koulutus. [2019-12-15]

310. Palo on havaittava ja sammutettava nopeasti aktiivisten palontorjuntajärjestelyjen avulla, joita ovat esimerkiksi

- a. koko laitoksen kattava automaattinen paloilmoinjärjestelmä
- b. merkittäviä paloriskejä sisältävien kohteiden suojaaminen kiinteillä sammutusjärjestelmillä

- c. palovaaraa aiheuttavien töiden palontorjunta
- d. luvun 3.5.3 mukainen operatiivinen palontorjunta. [2019-12-15]

311. Palon kehittyminen ja leviäminen on estettävä ja vaikutukset rajoitettava luotettavin palontorjunnallisoin keinoin, joita ovat mm.

- a. rakennusten ja turvallisuuslohkojen paloerottelu
- b. palo-osastointi ja paikalliset palosuojaukset
- c. ilmanvaihdon pysäyttäminen tai ohjaaminen hapen saannin rajoittamiseksi ja savun leviämisen estämiseksi
- d. savun ja palokaasujen leviämisen estäminen ja poistaminen. [2019-12-15]

311a. Koko ydinlaitoksen palontorjuntajärjestelyjen periaatteet on kuvattava laitoksen palontorjunnan suunnitteluohjeessa (palontorjuntakonsepti). Rakennuksissa sijaitsevat tai järjestelmiin kiinteästi liittyvät palontorjuntajärjestelyt on kuvattava kyseisten rakennusten tai järjestelmien järjestelmäkuvauksissa. [2019-12-15]

311b. Järjestelmäkuvauksissa on esitettävä vaatimusten 312 ja A203 perusteella tunnistettujen tarkempaa arviointia vaativien kohteiden palontorjuntajärjestelyt, niin että jokaisen tekijän funktio kohteen palontorjuntakonseptin kannalta on selvillä. Palontorjuntajärjestelyiden vaikutusmenetelmät on määritettävä ja ne on sijoitettava palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen tasoille. Palontorjuntajärjestelyitä arvioidaan kohteittain laadullisesti ja niiden tulee täyttää seuraavat kriteerit:

- Palontorjuntakonseptin pääpaino on rakenteellisella palontorjunnalla.
- Palontorjuntakonseptin on perustuttava useampaan palontorjunnan syvyyspuolustuksen tasoon.
- Yksittäisen kohteen paloturvallisuutta varmentavien palontorjuntajärjestelyjen tulee perustua useaan vaikutusmenetelmään.

[2019-12-15]

312. Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen toteutuminen on arvioitava luvun 3.3 ja liitteen A mukaisesti analyyseillä, joiden kohteita ovat vähintään

- a. tilat, joissa turvallisuuslohkojen paloerottelu ei toteudu standardien mukaisen palomuurin avulla
- b. suojarakennus, suojarakennuksen välitila ja valvomo sekä sellaiset kohteet, joissa suunnitteluperustepalon vaikutusalue rajataan palo-osaston sisällä pienemmäksi kuin koko palo-osasto
- c. tilat, joissa palamiseen osallistuvan palokuorman määrä on suunnitteluperustepalossa

oletettu pienemmäksi kuin koko palo-osaston tai yksittäisen laitteen sisältämä palokuorma. Tällaiset palo-osastot voivat sisältää esimerkiksi suuria kaapelimääriä, suuren muuntajan ja öljyjärjestelmiä, jotka eivät sijoittelun ja/tai rakenteellisen suojauksen ansiosta pala luontaisesti kokonaan

d. turbiinigeneraattori

e. dieselgeneraattorit

f. sähkökeskukset valokaarionnettomuuden varalta. [2019-12-15]

313. Riskitietoisien suunnittelun perustana käytettyjen paloanalyysien tulosten merkittävyys on arvioitava hyödyntäen hyväksytyjä onnettomuuksien mallintamismenetelmiä, kuten

a. syy-seurauskaavioita

b. vika- ja tapahtumapuumenetelmiä

c. vika- ja vaikutusanalyseja sekä seurausanalyseja.

Menetelmien soveltamisesta osana paloanalyysikonaisuutta esitetään tarkempi vaatimus A308. [2019-12-15]

3.2.2 Vikakriteerit palotilanteissa

314. Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen toteutumisen arvioimisessa on oletettava vikoja tai heikennyksiä ydinlaitoksen palontorjuntaan. On osoitettava, että yksittäinen vika tai poikkeama palontorjunnassa ei johda hallitsemattomaan palon leviämiseen eikä vaaranna laitoksen turvallisuutta. Palo-osastoinnin heikennyksinä on tarkasteltava esimerkiksi niitä tilanteita, joissa palo-ovi on auki tai palopellit eivät sulkeudu. Aktiivisten palontorjuntajärjestelmien yhteisvikoina on tarkasteltava sellaisia tilanteita, joissa paloilmoinjärjestelmä ei toimi, sammutusjärjestelmä ei käynnisty tai laitospalokunnan toiminta viivästyy. Vaatimuksissa 325 ja A306 esitetään tarkempia vaatimuksia vikojen ja heikennysten käsittelystä paloanalyyseissa. [2019-12-15]

315. Palojen aiheuttamiin alkutapahtumiin ja palotilanteissa tarvittaviin turvallisuustoimintoihin on varauduttava ydinvoimalaitosten suunnittelussa. Palo voi aiheuttaa alkutapahtuman sekä seurausvikoja. Vaikka palo ei suoraan johtaisi ydinvoimalaitoksella alkutapahtumaan, jossa turvallisuustoiminnot käynnistyvät automaattisesti, laitoksen nopean saattamisen hallittuun tilaan häiriö- ja hätätilanneohjeiden mukaisesti on aina oltava mahdollista palotilanteessa syntyvistä seurausviiosta riippumatta. [2019-12-15]

316. Paloissa on pääsääntöisesti oletettava kaikkien palo-osastossa olevien laitteiden vikaantuminen. Kun vikakriteerejä tulkitaan, palon vaikutuksien voidaan katsoa rajoittuvan yhden palo-osaston alueelle. Palo voi aiheuttaa saman turvallisuuslohkon usean järjestelmän

osajärjestelmän vikaantumisen yhdessä palo-osastossa. [2019-12-15]

317. Kun palo tarkasteltavassa palo-osastossa aiheuttaa ydinvoimalaitoksen alkutapahtuman, ohjeen YVL B.1 vikakriteerit ovat voimassa sellaisenaan. [2019-12-15]

318. Kun palo tarkasteltavassa palo-osastossa ei voi aiheuttaa ydinvoimalaitoksen alkutapahtumaa mutta aiheuttaa turvallisuuden kannalta tärkeän osajärjestelmän vikaantumisen, vikaantumista pidetään tällöin ohjeen YVL B.1 tarkoittamana yksittäisvikana/yhteisvikana. [2013-11-15]

319. Palotilanteissa on otettava huomioon palon mahdollisesti aiheuttaman alkutapahtuman lisäksi palosta aiheutuvat seurausviat, joista huolimatta turvallisuustoiminnot on voitava toteuttaa ohjeen YVL B.1 vikakriteerien mukaisesti. Seurausvikojen laajuutta analysoitaessa on otettava huomioon myös savun ja muiden palokaasujen vaikutukset. [2019-12-15]

320. Palotilanteet, joissa muuntaja- ja kytkinlaitepalo mahdollisesti aiheuttaa kaikkien yhteyksien menettämisen samanaikaisesti valtakunnan verkkoon, on analysoitava ja tulokset otettava huomioon verkkoyhteyksien suunnittelussa. Ohjeessa YVL B.1 esitetään ydinvoimalaitosten kantaverkkoyhteyksien suunnitteluvaatimuksia. [2019-12-15]

3.3 Paloanalyysit

3.3.1 Yleistä

321. Palon aiheuttamaa vioittumista arvioidaan ensisijaisesti deterministisin suunnittelumenetelmin, ja vioittumisen merkitys ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen varmistetaan todennäköisyysperusteisen paloriskianalyysin (palo-PRA) avulla ohjeen YVL A.7 mukaisesti. [2019-12-15]

322. Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen riittävän toteutumisen varmistamiseksi on tehtävä seuraavat paloanalyysit:

a. ydinlaitokselle deterministiset, yleisesti hyväksytyillä ja kokeellisesti varmennetuilla menetelmillä tehtävät paloanalyysit, kuten

- rakenteelliset ja toiminnalliset paloanalyysit
- palosimulointianalyysit, joilla arvioidaan palonkehitystä ja vaikutuksia ympäristössä, erityisesti lämpötilan nousua
- rakenteiden lämpiämistä, kantokykyä ja osastoivuutta koskevat analyysit
- tilan tai tarkasteltavan kohteen, esimerkiksi jonkin laitteen lämpötilan nousua koskevat analyysit tai laskelmat

b. ydinvoimalaitokselle edellisen lisäksi myös todennäköisyysperusteinen paloriskianalyysi,

palo-PRA (YVL A.7).

Analyysien sisällölle esitetään tarkempia vaatimuksia liitteessä A. [2019-12-15]

323. Palontorjunnan riskitietoisessa suunnittelussa ja arvioimisessa on kerättävä tarkastelukohteittain yhteen determinististen paloturvallisuusanalyysien tulokset ja varmistettava ydinlaitoksen syvyyspuolustuksen riittävyys onnettomuuksien mallintamismenetelmillä. Menetelmillä on arvioitava palontorjunnassa tapahtuvien heikennysten merkitystä laitoksen paloturvallisuuteen. [2013-11-15]

324. Ohjeen YVL A.11 liitteissä esitetään menettelytapoja lentokoneen törmäykseen varautumiseksi. Ohjeessa YVL B.7 esitetään vaatimuksia tila- ja sijoitussuunnittelulle onnettomuuksissa. Näihin liittyvien paloseurausten osalta on osoitettava paloturvallisuuden riittävyys riskitietoisella suunnittelulla ja paloanalyysillä. [2013-11-15]

3.3.2 Deterministiset paloanalyysit

325. Deterministisillä paloanalyysillä on osoitettava palontorjunnan riittävyys. Erityisesti on osoitettava, että missä tahansa mahdolliseksi arvioidussa palotilanteessa laitoksen turvallisuustoiminnot voidaan toteuttaa luotettavasti. Paloanalyysissä on tarkasteltava myös suunnitteluperusteen laajenuksena käsiteltäviä tilanteita (yhteisvika palontorjuntaan liittyvissä järjestelmissä). Mikään palontorjuntajärjestelyjen yksittäinen vika tai poikkeama ei saa vaarantaa laitoksen turvallisuustoimintojen luotettavaa toteutumista. Determinististen paloanalyysien tuloksia käytetään lähtötietoina palo-PRA:n laadinnassa. Tarkempia vaatimuksia paloanalyysien sisällölle on esitetty liitteessä A. [2019-12-15]

326. Suojarakennuksen paloanalyysillä on osoitettava, että suojarakennuksessa tapahtuvista paloista riippumatta reaktori voidaan pysäyttää ja jäähdyttää sekä jälkilämpö voidaan poistaa eikä suojarakennuksen eheys vaarannu. [2013-11-15]

327. Valvomon paloanalyysillä on osoitettava, että välttämättömien turvallisuustoimintojen ohjaukset voidaan toteuttaa valvomon tai minkä tahansa muun palo-osaston palossa. [2013-11-15]

328. Ydinlaitoksen automaatiojärjestelmien suunnittelun yhteydessä on selvitettävä palojen vaikutukset laitoksen turvallisuudelle tärkeiden automaatiojärjestelmien toimintaan, mukaan lukien palojen aiheuttaman lämpötilan nousun ja savukaasujen vaikutukset järjestelmien laitteisiin ja niistä aiheutuvien häiriöiden ja vikojen heijastuminen turvallisuustoimintojen toteutumiseen. [2019-12-15]

329. Rakennuksen rungon kantokyky (R) sekä osastoivien rakenteiden tiiveys (E) ja eristävyys (I) on osoitettava ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) paloluokkavaatimusten mukaan tai palosimuloinnin ja rakenneanalyysien avulla. Standardissa ISO 18195 [35] esitetään metodiikkaa rakenneosien palokeston arviointiin laskentakaavoja, palosimulointia ja testituloksia hyvädyntämällä. [2019-12-15]

3.3.3 Todennäköisyysperusteinen paloriskianalyysi (palo-PRA)

330. PRA:ssa on analysoitava alkutapahtumina myös palot. Ohjetta YVL A.7 sovelletaan paloriskianalyysiin ydinvoimalaitoksen suunnittelu-, rakentamis- ja käyttövaiheen aikana palontorjunnan riittävyyden arvioimiseksi ja palojen aiheuttamien riskitekijöiden tunnistamiseksi. [2019-12-15]

331. PRA:ssa on analysoitava sisäisinä ja ulkoisina tapahtumina sellaiset palot, jotka voivat aiheuttaa alkutapahtuman. Analyysit on tehtävä kuten laitoksen sisäisten vikojen, häiriöiden, inhimillisten virheiden ja ulkoisen sähköverkon menetyksen arvioinnissa. [2019-12-15]

332. Sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmien vikatilanteiden vaikutukset palontorjunnan luotettavuuteen ja niiden aiheuttamat tulvariskit on arvioitava ohjeen YVL A.7 mukaisesti. [2013-11-15]

333. Paloilmoitin- ja sammutusjärjestelmien koestusmenettelyiden riittävyys on arvioitava niiden suojaamien kohteiden paloriskimerkitys huomioon ottaen. [2019-12-15]

334. Ydinvoimalaitoksen rakentamislupaa koskevan hakemuksen käsittelyä varten laadittavasta laitoksen suunnitteluvaiheen tason 1 ja tason 2 todennäköisyysperusteisesta riskianalyysistä esitetään vaatimukset ohjeessa YVL A.7. [2019-12-15]

335. Ydinvoimalaitoksen käyttö lupaa koskevan hakemuksen käsittelyä varten päivitetävästä vaatimuksen 334 mukaisen tason 1 ja tason 2 todennäköisyysperusteisesta riskianalyysistä esitetään vaatimukset ohjeessa YVL A.7. [2019-12-15]

3.4 Rakenteellinen palontorjunta

3.4.1 Yleistä

336. Ydinlaitos on suunniteltava siten, että rakenteellinen palontorjunta yhdessä laitoksen toiminnallisen suunnittelun ja tilasuunnittelun kanssa varmistaa mahdollisimman pitkälle ydinlaitoksen turvallisuuden palotilanteissa ilman aktiivisia sammutustoimenpiteitä.

[2013-11-15]

337. Rakennusosissa on käytettävä palamattomia rakennustarvikkeita tai sellaisia tarvikkeita, joiden palaminen on hyvin rajoitettua. [2013-11-15]

3.4.2 Rakennusten paloluokat ja erottelu

338. Rakennukset jaetaan neljään paloluokkaan P0, P1, P2 ja P3 [7]. Ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä sisältävät rakennukset on suunniteltava luokan P1 tai P0 rakennuksina seuraavin ehdoin:

- a. Rakennusten on lähtökohtaisesti täytettävä luokan P1 vaatimukset.
- b. Oletettuun palonkehitykseen perustuvat suunnitteluratkaisut, jotka eivät täytä luokan P1 vaatimuksia on perusteltava analyysin, joiden on oltava palokuormien, palokehityksen ja rakenteellisen toiminnan oletusten osalta konservatiivisia tai perustua kokeelliseen tietoon.
- c. Tämän ohjeen mukaiset rakenteiden palonkestoon liittyvät vähimmäisvaatimukset 340, 341, 343, 345 ja 352 on täytettävä myös käytettäessä oletettuun palonkehitykseen perustuvia menetelmiä. [2019-12-15]

339. Muiden kuin turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä sisältävien rakennusten paloluokka määräytyy ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) mukaisesti. [2019-12-15]

340. Turvallisuusluokiteltujen rakennusten ulkoseinien ja katon paloluokkavaatimus on vähintään ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) palomuuriluokkaa EI-M 120.

[2019-12-15]

341. Jos toiseen tai molempiin toisiinsa kiinni rakennettavista rakennuksista on sijoitettu turvallisuuden kannalta tärkeitä järjestelmiä, on rakennukset eroteltava toisistaan ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) luokkavaatimusten mukaisella palomuurilla, jonka paloluokka on vähintään EI-M 120. [2019-12-15]

342. Rakennusten välisten ovien ja luukkujen palonkestävyysajan on oltava vähintään yhtä suuri kuin lävistetyltä palomuurilta vaadittu palonkestävyysaika. [2013-11-15]

343. Ydinlaitosten rakennusten kantavat rakenteet on tehtävä ympäristöministeriön asetusta (848/2017) noudattaen rakennuksen paloluokan ja palokuormaryhmän vaatimusten mukaan. Kantavien rakenteiden on täytettävä vähintään luokkavaatimus R 60. Palo-osaston kantavien rakenteiden palonkestävyyssajan (R) on oltava kuitenkin vähintään sama kuin palo-osastoa rajaavien seinien rakenteiden palonkestävyysaika eristävyuden (I) ja tiiviiden (E) suhteen. [2019-12-15]

3.4.3 Turvallisuuslohkojen paloerottelu

344. Turvallisuuslohkojen välisestä erottelusta annetaan vaatimuksia ohjeissa YVL B.1 ja YVL B.7. Tässä ohjeessa annetaan vaatimukset turvallisuuslohkojen paloerottelusta. [2013-11-15]

345. Turvallisuuslohkot on erotettava toisistaan rakenteilla, jotka täyttävät vähintään luokan EI-M 120 vaatimukset. Jos turvallisuuslohkojen osastointivaatimus EI-M 120 ei ole suurten palokuormien vuoksi riittävä, on rakenteiden palonkeston täytettävä palokuormien mukaiset vaatimukset tai palonkestovaatimus on perusteltava paloanalyysien avulla. Vaatimus koskee myös ohjeen YVL B.7 vaatimuksen 325 tilannetta. [2019-12-15]

346. Turvallisuuslohko on jaettava palo-osastoiksi kerros- ja käyttötarkoitussastoinnilla sekä palokuorman perusteella. [2019-12-15]

347. Turvallisuuslohkojen välisissä osastoivissa rakennusosissa on vältettävä paloturvallisuutta heikentäviä ovia ja luukkuja sekä ilmanvaihto-, putki- ja kaapeliläpivientejä. Jos näitä joudutaan tekemään turvallisuuslohkojen välisiin rakennusosiin, pitää näiden täyttää sama paloluokkavaatimus kuin osastoivan rakennusosan. [2019-12-15]

348. Turvallisuuslohkojen väliset ovet ja luukut on pidettävä suljettuina laitoksen normaalin käytön aikana sekä niillä pitää olla jatkuvatoiminen asennon valvonta. Osastoivan oven pitää olla itsestään sulkeutuva ja salpautuva. [2019-12-15]

3.4.4 Palo-osastointi

349. Palo-osastointi perustuu kerros- ja käyttötarkoitussastointiin. Käyttötarkoitukseltaan selvästi toisistaan poikkeavat tilat, kuten valvomo, prosessitilat, tietokonetilat, sähkö- ja kytkintilat, kaapelitilat, akkuhuoneet ja aktiivihiilisuodatinhuoneet, on muodostettava erillisiksi palo-osastoiksi. [2019-12-15]

350. Samassa palo-osastossa ei saa olla säteilysuojelumielessä sekä valvonta-alueeseen että puhtaaseen alueeseen kuuluvia tiloja. Valvonta-alueen ja puhtaan alueen rajalla olevat,

henkilöliikenteeseen käytettävät tilat on muodostettava omiksi palo-osastoikseen. [2013-11-15]

351. Laitoksessa olevat suuret palokuormakeskittymät tai sellaiset tilat, joissa palovaara on suuri, on erotettava omiksi palo-osastoiksi. Turvallisuudelle tärkeisiin laitosiin ja tiloihin sijoitettava palokuorma, kuten palavat nesteet ja kaasut, on minimoitava. [2019-12-15]

352. Osastoivien rakennusosien on täytettävä ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) mukaiset luokkavaatimukset. Paloluokkavaatimus on vähintään EI 60. [2019-12-15]

353. Muissa kuin turvallisuuslohkojen välisissä osastoivissa rakennusosissa olevien ovien ja luukkujen palonkestävyysajan on täytettävä vähintään puolet rakennusosalle (seinä, lattia, katto) vaaditusta palonkestävyysajasta.

a. Osastoivien ovien ja luukkujen paloluokan on oltava vähintään EI 60.

b. Osastoivan oven pitää olla itsestään sulkeutuva ja salpautuva. [2013-11-15]

354. Palopeltien, kaapeli-, ilmanvaihto- ja putkiläpivientien on täytettävä lävistetyn osastoivan rakennusosan tiiveys- ja eristävyysvaatimukset (EI). [2019-12-15]

3.4.5 Palokuormalähtöisiin räjähdysiin varautuminen

355. Räjähdykset ja valokaaret sekä niiden seurausvaikutukset, kuten heitteet, on otettava huomioon suunniteltaessa ydinlaitosten palontorjuntajärjestelyjä. Palojen seurausvaikutuksina tapahtuviin räjähdysiin on varauduttava. [2019-12-15]

356. Ydinlaitos on suunniteltava räjähdys- ja valokaaririskejä vastaan noudattaen palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatetta siten, että

a. estetään räjähdysten ja valokaarien tapahtuminen valvonta- ja suojausjärjestelmien avulla

b. minimoidaan räjähdyksestä ja valokaaresta aiheutuva riski laitoksen turvallisuudelle

c. rajoitetaan räjähdysten ja valokaaren vaikutusten leviäminen. [2019-12-15]

357. Laitoksen turvallisuudelle tärkeisiin tiloihin tai niiden välittömään läheisyyteen ei saa sijoittaa pysyvästi eikä tilapäisesti sellaisia laitoksen prosesseihin kuulumattomia palavia nesteitä tai kaasuja, jotka voivat johtaa räjähdysiin. Laitoksen ja sen palontorjunnan suunnittelussa on otettava huomioon kaasujen, kaasuseosten ja nesteiden leviäminen etäälle vuotokohteista ennen niiden syttymistä tai räjähtämistä. [2019-12-15]

358. Räjähdys- ja valokaariolosuhteiden syntyminen laitoksen prosessijärjestelmien säiliöissä, putkistoissa ja turvallisuuden kannalta tärkeissä sähkötiloissa (kytkinlaitokset, akkuhuoneet) on estettävä ensisijaisesti suunnitteluratkaisujen avulla. [2013-11-15]

359. Suunniteltaessa rakennuksia ja tiloja, joissa on räjähdysvaara, on rakenteellisten vaurioiden ja sortuman estämiseksi huolehdittava paineen purkautumisesta hallittuja reittejä

pitkin (esim. huoneiden paineenkevennysluukut). [2019-12-15]

360. Valokaaren mahdollisuus on otettava huomioon sähkölaitteita sisältävien tilojen suunnittelussa ja laitteiden valinnassa (kojeistot, katkaisijat).

a. Turvallisuuden kannalta tärkeissä kytkinkaapeissa on oltava valokaarisuojat, jotka rajoittavat valokaaren kestoa ja vapautuvan kokonaisenergian määrää.

b. Suunnittelussa on otettava huomioon, että savu voi aiheuttaa kytkinlaitostilassa valokaarioikosulun. [2013-11-15]

361. Muuntajien sijoittelussa ja suojaamisessa on palon lisäksi otettava huomioon valokaaren tai nopean räjähdysenomaisen energiapurkauksen mahdollisuus.

a. Voimakkaassa energiapurkauksessa nopea kaasun muodostus ja ilman ja kaasujen sekoittuminen ja paisuminen voivat aiheuttaa voimakkaan palon ja räjähdysen.

b. Suuret, öljytäytteiset muuntajat on varustettava valvonta- ja suojausjärjestelmillä (kaasuanalysaattorit, kaasurele) palojen ja valokaarien (valokaarioikosulkujen) estämiseksi.

c. Suuria öljymääriä sisältävät muuntajat on sijoitettava riittävän etäälle rakennuksista sekä suojattava rakenteilla ja sammutusjärjestelmillä. [2019-12-15]

362. Tilat on varustettava riittävällä ilmanvaihdolla, ilmastoinnilla ja tuuletuksella, jos niissä esiintyy riski räjähdysvaarallisten kaasu- tai pölypitoisuuksien muodostumiselle.

a. Akuissa voi muodostua vetyä, mikä on otettava huomioon akkuhuoneiden ilmanvaihdon ja ilmastoinnin suunnittelussa.

b. Pölyn tai kaasuseosten palo- ja räjähdysriski ilmanvaihtokanavissa on otettava huomioon. [2019-12-15]

363. Vetyasemat, joita tarvitaan esim. generaattorin jäähdytykseen, on sijoitettava riittävän etäälle turvallisuuden kannalta tärkeistä rakennuksista, ja niiden suunnittelussa on otettava huomioon räjähdysen paineaalto. Muut kaasusylinterit on sijoitettava ja varastoitava niitä varten erikseen suunnitelluissa tiloissa. [2013-11-15]

364. Palavia kaasuseoksia sisältävät prosessijärjestelmät (esim. poistokaasujärjestelmä) on sijoitettava erilleen turvallisuustoimintoja toteuttavista järjestelmistä. Erottelun voi tehdä toiseen palo-osastoon tai vaihtoehtoisesti perustella riittävän erottelun analyysin. [2019-12-15]

3.4.6 Suojarakennus ja kaksoissuojarakennuksen välitila

365. Suojarakennuksessa ja kaksoissuojarakennuksen välitilassa turvallisuuslohkot (rinnakkaiset osajärjestelmät) on osastoitava omiin palo-osastoihin aina, kun se on mahdollista. [2013-11-15]

366. Niiltä osin kuin turvallisuuslohkojen välinen palo-osastointi ei ole mahdollista ydinvoimalaitoksen suojarakennuksessa, turvallisuuden kannalta tärkeiden laitteiden ja rinnakkaisten osajärjestelmien toimintakyky on varmistettava käyttäen suojarakenteita, etäisyyttä, palonkestäviä materiaaleja ja eristämistä. Suunnitteluratkaisut on tarkastettava palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteiden mukaisesti käyttäen hyväksi riskitietoista lähestymistapaa ja ottaen huomioon myös ohjeen YVL A.11 lentokonetörmäyskestävyyttä koskevat vaatimukset. [2019-12-15]

367. Suojarakennuksen sisäpuolella olevan palokuorman pitää olla mahdollisimman pieni. Turvallisuusjärjestelmien laitteet mukaan lukien kaapelit ja impulssiputket on sijoitettava ja suojattava siten, että mahdollisen palon vaikutus rajoittuu vain yhteen turvallisuuslohkoon. [2013-11-15]

368. Pääkiertopumpun/moottorin voiteluöljyjärjestelmän suojaus ja palontorjunta on suunniteltava syvyyspuolustusperiaatteen mukaisesti siten, että mahdollinen palo ei vaaranna laitoksen turvallisuustoimintoja. Öljyvuotoihin on varauduttava öljyn keräys- ja viemärintijärjestelmillä, joiden avulla vuotanut öljy johdetaan palon tukahduttaviin, suljettuihin keräyssäiliöihin. [2013-11-15]

3.4.7 Valvomo ja varavalvomo

369. Valvomot on sijoitettava laitosalueella paloriskien kannalta turvallisiin paikkoihin. Valvomoita koskevia ohjeita ja vaatimuksia on annettu ohjeissa YVL B.1 ja YVL A.11. [2013-11-15]

370. Valvomon ja varavalvomon erottelu muusta laitoksesta ja toisistaan on tehtävä samoja vaatimuksia noudattaen kuin turvallisuuslohkojen väliselle erottelulle on asetettu. Valvomon ja varavalvomon on oltava omia ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) mukaisia palo-osastoja, kuitenkin luokkavaatimukseltaan vähintään EI-M 120. Valvomoilla pitää olla erilliset ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät, joiden rakenteellinen erottelu on vastaava kuin turvallisuuslohkojen välillä. [2019-12-15]

371. Varavalvomon ohjausjärjestelmät on erotettava valvomon ohjausjärjestelmistä omiin palo-osastoihinsa siten, että valvomon tai muun yksittäisen palo-osaston sisältämien laitteiden menetys ei estä sekä valvomon että varavalvomon ohjausjärjestelmien toimintaa. Vastaava vaatimus pätee myös varavalvomon välttämättömiä toimintoja täydentäville valvomoiden ulkopuolisille varaohjauspaikoille. [2013-11-15]

372. Valvomoon tulevien, turvallisuuden kannalta tärkeiden eri turvallisuuslohkojen kaapelit on erotettava omiin palo-osastoihin. Jos eri osajärjestelmien kaapelit joudutaan poikkeuksellisesti sijoittamaan samaan palo-osastoon, on kaapelit erotettava tilan sisällä käyttäen etäisyyttä, palonkestäviä rakenteita ja eristämistä. Lisäksi palo-osasto on varustettava tehokkailla ja luotettavilla paloilmoitin- ja sammutusjärjestelmillä. Esimerkkinä tällaisesta tilasta on valvomopöydän alapuolinen kaapelitila. [2013-11-15]

373. Valvomo ja varavalvomo on varustettava ylipaineistavalla ilmanvaihdolla, joka estää savun pääsyn valvomoon tai varavalvomoon, kun palo on ko. tilan ulkopuolella. Varavalvomon ylipaineistus voidaan korvata varavalvomon ja sen ulkoilman oton sijoituksella siten, että valvomon ja varavalvomon riippumattomuus savuriskin osalta on luotettavasti varmistettu. Ylipaineistuksen on oltava erillään muista ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmistä. [2019-12-15]

374. Valvomon palotilanteessa valvomohenkilöstön on kyettävä siirtymään nopeasti ja turvallisesti valvomosta varavalvomoon. [2013-11-15]

3.4.8 Uloskäytävät ja varatiet

375. Ydinlaitoksessa on oltava riittävästi osastoituja, tarkoituksenmukaisia ja tarpeeksi väljiä sekä helppokäyttöisiä kulkuteitä niin, että laitoksesta voi poistua turvallisesti. Uloskäytävien ja varateiden suunnittelussa noudatetaan ympäristöministeriön asetuksia (848/2017 ja 1007/2017) [32]. [2019-12-15]

376. Palokunnan on pystyttävä toimimaan laitoksella palotilanteessa tehokkaasti. Sammutusreittien suunnittelussa noudatetaan ympäristöministeriön asetusta rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017). [2019-12-15]

377. Henkilökunnan on pystyttävä liikkumaan laitoksella tarvittavien turvallisuustoimintojen varmistamiseksi tulipalon tai muun onnettomuuden aikana. Valmiustoiminta on varmistettava sopivilla harjoituksilla. [2013-11-15]

378. Kulkureittien suunnittelua koskevat turvajärjestelyjen asettamat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.11 sekä laitosalueella kulkemisen ja kuljetusten asettamat vaatimukset ohjeessa YVL B.7. [2019-12-15]

3.5 Aktiivinen palontorjunta

3.5.1 Automaattiset paloilmoitinjärjestelmät

379. Palon nopeaa havaitsemista ja paikantamista varten pitää ydinlaitosrakennuksissa olla kattavat, riittävän tehokkaat ja luotettavat automaattiset paloilmoitinjärjestelmät. Ne on suunniteltava siten, että palo voidaan paikantaa vähintään huonetilan tarkkuudella. Suurissa, turvallisuudelle tärkeitä järjestelmiä sisältävissä huonetiloissa hälytykset on pystyttävä paikantamaan riittävän tarkasti, tarvittaessa huonetilassa sijaitsevan paloilmaitimen tarkkuudella. [2013-11-15]

380. Paloilmoitinjärjestelmien hälytykset on ohjattava aina laitosyksikön valvomoon ja laitospalokunnalle. [2013-11-15]

381. Paloilmaitimien valinnassa ja sijoituksessa on otettava huomioon tilan ominaispiirteet mukaan lukien ympäristöolosuhteet, palokuormat, ilmanvaihto, ilmastointi ja tilan merkitys laitoksen turvallisuudelle. Tarvittaessa voidaan käyttää myös muita tarkoituksenmukaisia valvontajärjestelmiä täydentämään paloilmoitinjärjestelmiä. [2019-12-15]

3.5.2 Sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmät

382. Laitospaikalla voi olla useita ydinvoimalaitoksia ja muita ydinlaitoksia, kuten käytetyn ydinpolttoaineen välivarasto ja ydinjätteen käsittelylaitoksia ja varastoja. Mikäli sammutusvesijärjestelmä palvelee laitospaikalla useita ydinlaitoksia, on sen kapasiteetti ja turvallisuusmerkitys koko laitospaikkaa uhkaavissa tilanteissa arvioitava. [2019-12-15]

383. Ydinvoimalaitos ja muut laitospaikalla olevat ydinlaitokset on varustettava sammutusvesisäiliöillä, sammutusvesipumppaamalla ja sammutusvesiverkostolla. Sammutusvesimäärät ja sammutusvesipumppaamojen kapasiteetit on suunniteltava sprinklerisääntöjen mukaisesti suurimman suojattavan alueen tarvitseman veden kulutuksen mukaisesti ja niin, että otetaan huomioon myös mahdollinen palon leviäminen. Tämän lisäksi sammutusvettä on riitettävä palokuntien operatiiviseen käyttöön. Sammutusjärjestelmistä annetaan vaatimuksia sisäasiainministeriön asetuksessa automaattisista sammutuslaitteistosta SM-1999-967/Tu-33 [25]. Sammutusjärjestelmistä annetaan ohjeita standardeissa [26–30, 33]. [2019-12-15]

384. Ydinvoimalaitoksen ja muiden ydinlaitosten sammutusvesijärjestelmä on toteutettava siten, että mahdollisessa järjestelmäosan rikkoutumistapauksessa vuoto kohta voidaan eristää niin, että sammutusvesi menetetään vain rikkoutumiskohdan läheisyydessä. [2013-11-15]

385. Vahinkojen ja vaaratilanteiden vähentämiseksi sekä palon sammuttamiseksi nopeasti on ydinvoimalaitos ja muut ydinlaitokset varustettava tehokkailla ja luotettavilla sammutusjärjestelmillä. Eri tilojen sammutusjärjestelmien suunnittelussa on otettava huomioon laitosten sijainti, rakenteelliset palontorjuntaratkaisut, tiloissa olevien laitteiden toimintaedellytykset sammutusjärjestelmän lauetessa ja palokuormien määrä ja laatu.

[2019-12-15]

386. Ydinlaitoksen tilankäyttöratkaisuista ja palokuormien suuruudesta riippumatta on kiinteillä, riittävän luotettavilla, tarvittaessa automaattisesti toimivilla sammutusjärjestelmillä varustettava ainakin

a. sellaiset kaapelitilat, joissa turvallisuuslohkojen (toisiaan varmentavien turvallisuuden kannalta tärkeiden osajärjestelmien) välinen osastointi ei toteudu

b. suuria kaapelikeskittyymiä, joiden palokuorma $> 1\,200\text{ MJ/m}^2$, sisältävät kaapelitilat, ellei palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteella voida osoittaa, että jatkuvan kaapelipalon kehittyminen niissä on hyvin epätodennäköistä

c. sellaiset radioaktiivisia aineita sisältävät tilat ja järjestelmät, joista palon vaikutuksesta voi vapautua huonetiloihin tai ympäristöön huomattavia määriä radioaktiivisia aineita, ellei riskin vähäisyyttä muutoin osoiteta

d. tarvittaessa suuria palokuormia sisältävät kohteet, kuten dieselgeneraattorit, suuret muuntajat ja muut paljon öljyä sisältävät järjestelmät. [2019-12-15]

387. Palontorjuntajärjestelmät on suunniteltava siten, ettei niiden rikkoutuminen tai tahaton käyttö voi vaarantaa laitoksen turvallisuustoimintojen toteuttamista. Ohjeissa YVL B.1 ja YVL B.7 kuvataan, miten palontorjuntajärjestelmien rikkoutumiseen tai tahattomaan käyttöön on varauduttava sisäisenä uhkana. [2019-12-15]

388. Sammutusveden poisto on järjestettävä sellaisista tiloista, jotka on varustettu kiinteillä vesisammutusjärjestelmillä tai joissa saatetaan palotilanteessa käyttää runsaasti sammutusvettä. Näiden tilojen suunnittelussa ja sijoituksessa on otettava huomioon sammutusvedestä aiheutuvan tulvan vaikutus. Sammutusveden poistossa on otettava huomioon myös viemäreiden tukkeutumista aiheuttavat irtokappaleet. [2013-11-15]

389. Ohjeessa YVL B.2 esitetään vaatimukset sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmien ja niiden laitteiden maanjäristysluokituksesta. Ohjeessa YVL B.7 esitetään vaatimukset laitteiden maanjäristyskestävyyden osoittamisesta. [2019-12-15]

3.5.3 Operatiivinen palontorjunta

390. Ydinvoimalaitoksella on oltava operatiivinen palontorjuntavalmius, joka käsittää laitoksen välittömässä läheisyydessä olevan laitospalokunnan, laitoshenkilöstön ja lähialueiden palokuntien avulla tapahtuvan palontorjunnan. Siihen kuuluu myös laitoksella oleva irtain sammutuskalusto. [2013-11-15]

391. Ydinvoimalaitosalueella tai sen välittömässä läheisyydessä on oltava laitospalokunta, ja sen riittävä vahvuus on perusteltava. Vahvuuden on oltava vähintään päätoiminen palo esimies ja kolme päätoimista palontorjuntaan osallistuvaa henkilöä (1+3). Laitospalokunnan on oltava jatkuvassa viiden (5) minuutin lähtövalmiudessa (7/24). Palontorjuntaan osallistuvilla henkilöillä pitää olla savusukellukseen vaadittava kelpoisuus koulutuksen, kokemuksen, fyysisen kunnon, soveltuvuuden ja varustuksen osalta [24]. Laitospalokunnan varustuksena on oltava riittävästi soveltuvaa ja tehokasta kalustoa. [2013-11-15]

392. Toiminta laitospalokunnan ja alueen pelastustoimen kanssa on suunniteltava, ohjeistettava ja harjoitettava. [2013-11-15]

393. Valvomossa ja palokunnalla on oltava paloilmoitinjärjestelmän näyttölaitteet ja tulostimet, jotka nopeuttavat ja helpottavat kohteen löytymistä ja opastamista kohteeseen. [2013-11-15]

394. Johtovastuusuhteissa noudatetaan pelastuslaissa [8] ja valtioneuvoston asetuksessa pelastustoimesta [9] annettuja määräyksiä. [2013-11-15]

395. Ydinlaitokset on varustettava yleisesti viranomaiskäytössä olevan viestintäjärjestelmän käytön mahdollistavilla laitteilla. Viestintäjärjestelmän käytön on oltava mahdollista ainakin uloskäytävillä, sammutusreiteillä ja sammutustoiminnan kannalta välttämättömillä alueilla. [2019-12-15]

3.5.4 Ylipaineistava ilmanvaihto ja savunpoisto

396. Valvomon ja varavalvomon välisten kulkuteiden ja uloskäytävien käyttömahdollisuudet palon yhteydessä on analysoitava ja tarvittaessa niiden toimivuus on varmistettava erityisjärjestelyin ottaen huomioon myös ohjeen YVL A.11 vaatimukset. [2013-11-15]

397. Ydinlaitokset on varustettava savunpoistojärjestelmillä, joilla poistetaan palon synnyttämä kuuma, mahdollisesti korroosiota aiheuttava ja myrkyllinen savukaasu.

a. Suuria palokuormia sisältävät tilat, kuten turpiinihalli ja kaapelitilat, on varustettava riittävän tehokkailla savunpoistojärjestelmillä.

b. Sammutushenkilöstön pitää pystyä turvallisesti löytämään palava kohde. [2013-11-15]

3.6 Turvavalaistus

398. Ydinlaitokselle on suunniteltava ja varusteltava turvavalaistus, joka pitää sisällään poistumisvalaistukset sekä valvomon, varavalvomon ja paikallisten ohjauskeskusten ja johtokeskuksen varavalaistuksen. Turvavalaistuksen on mahdollistettava turvallinen liikkuminen ja poistuminen rakennuksista normaalin valaistuksen jouduttua epäkuuntoon sähkönsyöttöhäiriön, tulipalon tai muun tapahtuman seurauksena. [2019-12-15]

3.7 Varautuminen seisokkeihin/vuosihuoltoihin

399. Ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon laitoksen huolto- ja kunnossapitotoiminta. Laitoksen tila- ja sijoitussuunnittelusta annetaan ohjeita ohjeessa YVL B.7.

- a. Palontorjunnassa on varauduttava seisokkien aikana tapahtuviin paloihin tämän ohjeen mukaisella syvyyspuolustusperiaatteella.
- b. Tilapäisten palokuormien varastointia ja kuljetusta varten on oltava tarkoituksenmukaiset säilytystilat, kuljetusreitit ja ohjeet. [2013-11-15]

4 Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen asiakirjat

4.1 Yleistä

401. Ydinlaitoksen suunnittelu- ja rakentamisvaiheen viranomaisvalvonta muodostuu neljästä vaiheesta: periaatepääätös-, rakentamislupa-, rakentamis- ja käyttölupavaihe. Ohjeessa YVL A.1 annetaan vaatimuksia eri lupavaiheissa toimitettavista asiakirjoista. Tässä luvussa esitetään edellä mainituissa vaiheissa toimitettavat palontorjuntaa koskevat asiakirjat sekä niiden keskeiset sisällölliset vaatimukset. Ohjeessa YVL B.1 esitetään tarkemmin STUKille toimitettavat ydinvoimalaitoksen suunnitteluasiakirjat. [2019-12-15]

402. Asiakirjoihin liittyvä, vaikeasti saatavissa oleva lähdekirjallisuus tai niiden kopiot on toimitettava STUKille kyseisten asiakirjojen yhteydessä. [2013-11-15]

4.2 Periaatepääätösvaiheessa toimitettavat asiakirjat

403. Periaatepääätösvaiheessa on toimitettava asiakirja, jossa esitetään ne luvanhakijan vaatimukset, joilla varmistetaan suomalaisen turvallisuusvaatimustason toteutumisen lähtökohdat palontorjunnan osalta. Asiakirjassa tulee esittää esimerkiksi seuraavia asioita koskevat periaatteelliset vaatimukset:

- a. käytettävät määräykset, ohjeet ja standardit sekä niiden soveltamisalueet
- b. palontorjunnan syvyyspuolustus suunnitelma ja sen analysointiperiaatteet
- c. turvallisuuslohkojen paloerottelu
- d. rakennusten paloluokat ja erottelu
- e. suuret palokuormat ja niiden hallinta
- f. laitoksen palo-osastointi layout-tasolla. [2013-11-15]

4.3 Rakentamislupavaiheessa toimitettavat asiakirjat

4.3.1 Yleistä

404. Ydinenergia-asetuksen 35 §:ssä esitetään ne asiakirjat, jotka on toimitettava STUKille ydinlaitoksen rakentamislupahakemuksen yhteydessä. Lisäksi STUKille on toimitettava muut sellaiset selvitykset, joita STUK pitää tarpeellisina. [2019-12-15]

405. Alustavassa turvallisuusselosteessa ja sitä täydentävissä aihekohtaisissa raporteissa sekä rakentamisen laadunvarmistusta koskevissa suunnitelmissa on kuvattava ydinlaitoksen palontorjunnan periaatteet. Turvallisuusselosteessa on esitettävä palontorjuntajärjestelmien turvallisuusluokitus, seisminen luokitus, rakennusten palonkestävyysluokka ja osastovien ja

kantavien rakenteiden paloluokka. Ohjeita turvallisuusluokituksista ja seismisestä luokituksista annetaan ohjeessa YVL B.2. [2013-11-15]

406. Palontorjunnan osalta alustavassa turvallisuusselosteessa on esitettävä suunnittelukriteerit, sovellettavat standardit, palosuunnittelun eri osa-alueet, kuten laitoksen layout mm. poistumistiet, rakenteellisen palontorjunnan toteutus ja aktiiviset palontorjuntajärjestelmät sekä palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen toteutumisen varmistamiseksi tehtävät paloanalyysit sekä tarkennetut selvitykset vaatimuksessa 403 esitetyistä palokuormista, laitoksen palo-osastoinnista ja layoutista. Lisäksi alustavassa turvallisuusselosteessa tai sitä täydentävissä aihekohtaisissa raporteissa on esitettävä seuraavat kokonaisuudet:

- palontorjunnan suunnitteluohje luvun 4.3.2 mukaisesti
- palo-osastointipiirustukset ja palo-osastoinnin varmentamiseksi tehdyt paloanalyysit, jotka kattavat laitteiden sijoittelun ja arviot palokuormien suuruudesta ja laadusta eri palo-osastoissa luvun 4.3.3 mukaisesti
- sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmien kuvaukset luvun 4.3.4 mukaisesti
- automaattisten paloilmoinjärjestelmien kuvaukset luvun 4.3.5 mukaisesti
- savunpoistojärjestelmien kuvaukset luvun 4.3.6 mukaisesti
- selvitys uloskäytävistä ja varateistä luvun 4.3.7 mukaisesti
- selvitys turvavalaistuksesta luvun 4.3.8 mukaisesti.

[2019-12-15]

407. Rakentamislupavaiheessa on lisäksi toimitettava seuraavat asiakirjat:

- asiakirjojen toimitussuunnitelma ja raportointisuunnitelma, johon on sisällytetty palontorjuntajärjestelyihin liittyvät tarkastukset ja testaukset
- palontorjunnasta vastaavan suunnittelijan pätevyys, tehtävät ja vastuut
- käytönaikaisten palontorjuntatarkastusten periaateohjelma
- luvanhaltijan laatima suunnitteluratkaisujen soveltuvuusarvio.

[2019-12-15]

408. Rakentamislupavaiheessa on toimitettava hyväksyttäväksi vaatimuksen 334 mukaisesti laadittu ydinvoimalaitoksen suunnitteluvaiheen tason 1 ja tason 2 todennäköisyysperusteinen riskianalyysi mukaan lukien PRA:n tietokonemalli. [2019-12-15]

4.3.2 Palontorjunnan suunnitteluohje

409. Suunnitteluorganisaatiosta on esitettävä selvitys, jolla osoitetaan, että ydinlaitoksen palontorjuntajärjestelyjen kokonaisvaltaiseen suunnitteluun on varattu riittävä osaaminen, resurssit ja koordinointi eri suunnittelun osa-alueiden välillä. [2013-11-15]

410. Suunnitteluohjeessa esitetään lopulliset suunnitteluperusteet, käytettävät suunnittelustandardit sekä järjestelmien ja komponenttien luokitus- ja testausstandardit. [2013-11-15]

4.3.3 Palo-osastointipiirustukset ja palo-osastoinnin varmentamiseksi tehdyt suunnitelmat

411. Rakennuksista on esitettävä paloluokka, palovaarallisuusluokka, suojaustaso ja palokuorman tiheys. [2013-11-15]

412. Asiakirjoissa on esitettävä rakenteellisen palontorjunnan suunnitteluperusteet, palo-osastointia koskevat piirustukset, joissa jokainen palo-osasto on merkitty omalla tunnusmerkinnällä ja rajauksella sekä muut rakenteelliseen palontorjuntaan liittyvät selvitykset. Selvityksistä pitää käydä ilmi alustavat tiedot palo-osastojen sisältämien laitteiden sijoittelusta, palokuormista, pinta-aloista, osastoivien rakennusosien palonkestoajoista ja palo-osastoinnin varmentamiseksi tehdyistä paloanalyyseistä. [2013-11-15]

413. Laitoksella esiintyvistä suurimmista palavien materiaalien keskittymistä on esitettävä palokuormien laatu (kiinteät aineet, nesteet, kaasut), määrät ja sijainnit sekä palojen yhteydessä syntyvien palokaasujen ominaisuudet. Lisäksi on esitettävä periaatesuunnitelmat siitä, miten öljyjen ja muiden palavien nesteiden vuodot kerätään ja miten niiden valumaa ja leviämistä rajoitetaan. [2013-11-15]

414. Kopiot vaatimuksia 342, 347, 353, 354 ja 366 koskevien osastoivien rakennusosien suoritustasoilmoituksista ja CE-merkinnöistä, tyyppihyväksyntäpäätöksistä, varmennustodistuksista ja valmistuksen laadunvalvonnasta on toimitettava STUKille tiedoksi. [2019-12-15]

4.3.4 Sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmien kuvaukset

415. Sammutusvesijärjestelmän järjestelmäkuvaus on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi. Asiakirjassa on esitettävä, miten sammutusveden saanti sammutusjärjestelmille ja paloposteille on järjestetty ja varmistettu. [2013-11-15]

416. Sammutusjärjestelmien järjestelmäkuvaus on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi. Sammutusjärjestelmien suunnitelmassa esitetään suojattava alue, palokuormat, järjestelmien suunnittelutiedot, toiminnan kuvaus ja tekninen erittely. Lisäksi on esitettävä perustelut valitun sammutusjärjestelmän ja sammutusaineen soveltuvuudesta kyseiseen kohteeseen. [2013-11-15]

417. Vesisammutusjärjestelmien kuvauksissa on esitettävä, miten sammutusveden saanti sammutusvesijärjestelmästä on järjestetty. Selvitys sammutusveden poistamisesta on tehtävä niistä tiloista, jotka on varustettu kiinteillä vesisammutusjärjestelmillä tai joissa saatetaan palotilanteessa käyttää runsaasti sammutusvettä. [2013-11-15]

4.3.5 Automaattisen paloilmoitinjärjestelmän järjestelmäkuvaus

418. Automaattisen paloilmoitinjärjestelmän järjestelmäkuvaus on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi. Yksityiskohtaiset paloilmaisimien sijoituspiirustukset toimitetaan, jos STUK niitä erikseen edellyttää. Tukesin hyväksymän tarkastuslaitoksen lausunto paloilmoitinjärjestelmien hyväksyttävyydestä ja tiedot paloilmoitinjärjestelmien suunnittelijasta sekä toteuttajasta on toimitettava STUKille tiedoksi. [2019-12-15]

419. Paloilmoitinjärjestelmiä käsittelevän suunnitelman pitää sisältää

- a. järjestelmien suunnittelutiedot, toiminnan kuvaus ja tekninen erittely sekä sovellettavat standardit
- b. ohjaus- ja näyttölaitteiden sekä mahdollisten alakeskusten sijainti
- c. luettelo ilmaisintyypeistä ja kuvaus niiden toimintaperiaatteista
- d. periaatteet erilaisten ilmaisintyyppien sijoittamisesta laitoksen tiloihin
- e. selvitykset ilmaisimiin liitettävistä ohjaustoiminnoista (savunpoisto, ilmanvaihto, ilmastointi, palo-ovet jne.). [2019-12-15]

4.3.6 Ylipaineistavan ilmanvaihdon ja savunpoistojärjestelmien järjestelmäkuvaukset

420. Savunpoistojärjestelmien ja ylipaineistavien ilmanvaihtojärjestelmien järjestelmäkuvaukset on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi. Järjestelmäkuvauksissa on esitettävä

- a. ilmanvaihdon sekä savunpoiston suunnitteluperusteet ja vaikutus paloturvallisuuteen
- b. suunnitelmat palossa syntyvien kuumien, mahdollisesti syövyttävien ja myrkyllisten kaasujen sekä savun leviämisen estämiseksi laitoksessa
- c. miten kaasut ja savu on tarkoitus johtaa ulos
- d. miten estetään radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön palotilanteissa. [2019-12-15]

4.3.7 Uloskäytävien ja varateiden sekä sammutusreittien suunnitelmat

421. Uloskäytävien ja varateiden sekä sammutusreittien suunnitelmat on toimitettava STUKiin hyväksyttäväksi. Piirustuksissa ja selvityksissä esitetään uloskäytävät ja varatiet, laskelmat poistumisteiden pituuksista, laitoksen turvalliseen alasajoon tarvittavat kulkutiet (ks. luku 3.4.8) sekä palon sammutukseen käytettävät sammutusreitit. [2019-12-15]

4.3.8 Turvavalaistuksen järjestelmäkuvaukset

422. Turvavalaistuksen järjestelmäkuvaukset on toimitettava STUKiin hyväksyttäväksi. Asiakirjassa esitetään järjestelmän ja osajärjestelmien suunnitteluvaatimukset täyttävät toimintaperiaatteet sekä kyseisillä järjestelmillä varustetut alueet. [2013-11-15]

4.4 Rakentamisen aikana toimitettavat asiakirjat

423. Ydinlaitoksen rakentamisen aikana on toimitettava STUKille rakentamislupavaiheesta täydennetyt yksityiskohtaiset asiakirjat.

- a. Luvun 3.3 edellyttämät paloanalyysit päivitetään vastaamaan toteutussuunnitelmien tietoja.
- b. Luvun 3.4 rakenteellisen palontorjunnan edellyttämien rakenteiden ja komponenttien rakennesuunnitelmat toimitetaan STUKille ohjeen YVL E.6 mukaan.
- c. Vaatimuksen 408 mukaisesti toimitettu ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi päivitetään ohjeen YVL A.7 mukaisesti vastaamaan toteutussuunnitelmien tietoja, jotta STUK voi arvioida hyvissä ajoin rakentamisen aikana tämän ohjeen vaatimusten 334 ja 335 mukaisten selvitysten välille tulevien mahdollisten muutosten merkitystä palontorjunnan osalta.
- d. Luvun 4.3.4 yksityiskohtaiset sammutusjärjestelmien sijoituspiirustukset on toimitettava, jos STUK niitä erikseen edellyttää.
- e. Luvun 4.3.4 osalta Tukesin hyväksymän tarkastuslaitoksen yksityiskohtaiset lausunnot

sammutusvesipumppaamon, sammutusvesijärjestelmän ja sammutusjärjestelmien hyväksyttävyydestä ja tiedot sammutusjärjestelmien suunnittelijasta ja toteuttajasta on toimitettava STUKille tiedoksi. [2019-12-15]

424. Riittävän käsittelyajan takaamiseksi rakentamislupahakemuksen jälkeiset rakenteellisen palontorjunnan suunnitelmamuutokset on toimitettava STUKille hyvissä ajoin ennen, kuin kyseisen kohteen rakentaminen tai asennus aloitetaan. Luvun 4.3.3 mukaiset ydinlaitoksen palo-osastointisuunnitelmat on oltava hyväksytyjä ennen kuin vastaavien runkorakenteiden rakentaminen ja massiivisten betonirakenteiden betonointi aloitetaan. [2019-12-15]

4.5 Käyttölupavaiheen aikana toimitettavat asiakirjat

4.5.1 Käyttölupahakemus

425. Ydinenergia-asetuksen 36 §:ssä esitetään ne asiakirjat, jotka on toimitettava STUKille ydinlaitoksen käyttölupahakemuksen yhteydessä. Lisäksi STUKille pitää toimittaa muut sellaiset selvitykset, joita STUK pitää tarpeellisina. Palontorjuntajärjestelyistä STUKille on toimitettava seuraavat asiakirjat:

- a. lopullinen turvallisuusseloste siihen liittyvine yksityiskohtaisine raporteineen ja analyyseineen mukaan lukien kohdan 334 mukainen palo-PRA
- b. turvallisuustekniset käyttöehdot (TTKE)
- c. selvitys operatiivisesta palontorjuntavalmiudesta
- d. sammutussuunnitelma
- e. palontorjunnan määräaikaistarkastusohjelma. [2019-12-15]

4.5.2 Lopullinen turvallisuusseloste (FSAR)

426. Lopullisessa turvallisuusselosteessa on kuvattava palontorjuntajärjestelyt siten, kuin ne on ydinlaitoksessa toteutettu. [2013-11-15]

4.5.3 Turvallisuustekniset käyttöehdot (TTKE)

427. Turvallisuusteknisiin käyttöehtoihin (TTKE) on sisällytettävä käytön aikaisille palontorjuntajärjestelyille asetettavat vaatimukset ja rajoitukset sekä riittävän turvallisuustason säilyttämisen edellyttämät korvaavat toimenpiteet, joita sovelletaan esim. laitteiden vioittuessa tai otettaessa niitä suunnitellusti pois käytöstä. Lisäksi TTKE:hin on sisällytettävä TTKE:n alaisten palontorjuntajärjestelmien määräaikaistarkastukset ja kokeet, joilla järjestelmien ja laitteiden käyttökuntoisuus osoitetaan. TTKE:ssa pitää esittää vaatimuksia ja rajoituksia ainakin

- a. rakenteelliselle palontorjunnalle, mukaan lukien palo-ovet ja palopellit

- b. sammutusvesijärjestelmälle, vesivarastolle, sammutusvesipumpuille, rengaslinjalle
- c. paloilmoitinjärjestelmille
- d. sammutusjärjestelmille
- e. savunpoistojärjestelmille
- f. laitoksella olevalle alkusammutuskalustolle
- g. operatiiviselle palontorjuntavalmiudelle
- h. vuosihuoltojen aikaiselle palontorjunnalle. [2019-12-15]

4.5.4 Operatiivinen palontorjuntavalmius

428. Laitospalokuntaa koskevat vaatimukset esitetään luvussa 3.5.3. Luvanhakijan on toimitettava STUKille tiedoksi seuraavat selvitykset:

- a. palontorjuntaorganisaatiosta ja palontorjuntatekniikasta vastaavan henkilön sekä palopäällikön vastuualueista ja tehtävistä
- b. hallinnollisista järjestelyistä laitospalokunnan, hätäkeskuksen ja ydinlaitoksella työskentelevän henkilöstön hälyttämiseksi paloilmoitinjärjestelmän hälytyksen tai muulla tavalla saadun palohälytyksen yhteydessä
- c. johtovastuusta palotilanteessa sekä operatiivista toimintaa koskevista ohjeista
- d. sammutusmiehityksestä, sen pätevyydestä sekä laitoksella työskentelevän vakituisen ja tilapäisen henkilökunnan palo- ja pelastuskoulutuksesta
- e. palo- ja pelastustilanteissa käytettävistä viestintäjärjestelmistä
- f. laitospalokunnan varustuksesta, palo- sekä pelastustilanteiden varalle hankittavasta kalustosta ja suojavälineistä
- g. säteilyolosuhteiden perusteella valvonta-alueeseen kuuluvien tilojen operatiivisen palontorjunnan erityispiirteistä
- h. jännitteisten tilojen palontorjunnan erityispiirteet. [2019-12-15]

4.5.5 Sammutussuunnitelma

429. Sammutussuunnitelma on laadittava ja ylläpidettävä laitoshenkilökunnan, laitospalokunnan ja ulkopuolisten palokuntien työvälineeksi palo- ja pelastustilanteita varten ja toimitettava STUKille tiedoksi. [2013-11-15]

430. Sammutussuunnitelmassa on esitettävä ainakin

- a. laitosalue lähiympäristöineen
- b. laitosalueella olevat rakennukset, ulkopalopostit ja rakennusten sisäänkäynnit
- c. rakennusten pohjapiirustukset, joihin on merkitty palo-osastointi, tärkeimmät palokuormat, sammutusvesijärjestelmän venttiilikeskukset, palopostit, alkusammuttimet, sammutusreitit,

uloskäytävät, varatiet, savunpoistolaitteet, tilojen ylipaineistus, jne.

d. paloilmoinjärjestelmän keskukset, paloryhmät ja paloilmoinpainikkeiden paikat

e. sammutusjärjestelmillä suojatut tilat, venttiilikeskukset ja sammutusjärjestelmien käsilaukaisupaikat

f. suojavälineet. [2019-12-15]

4.5.6 Käytönaikaisten palontorjuntatarkastusten periaatteet

431. Laitosohje käytönaikaisten palontorjuntatarkastusten periaatteista on toimitettava STUKiin hyväksyttäväksi. Asiakirjassa esitetään tarkastusten suoritustapa, tarkastustulosten arvosteluperusteet ja tallentaminen. [2013-11-15]

4.5.7 Määräaikaistarkastusohjelma

432. Luvanhaltijan on laadittava palontorjuntaan liittyvistä, käytön aikana tehtävistä palontorjuntajärjestelyihin liittyvistä tarkastuksista määräaikaistarkastusohjelma, joka on liitettävä koko laitoksen kattavaan määräaikaistarkastusohjelmaan. Tarkastuksissa on kiinnitettävä huomiota palojen syttymisen ennaltaehkäisemiseen, syttyneen palon leviämisen estämiseen ja sammuttamiseen. Tarkastusten tulokset ja mahdolliset korjaus- ja kunnossapitotoimet on kirjattava, ja korjaukset on tehtävä viipymättä. Myös laitteiden ja materiaalien vanhenemisen vaikutusta paloturvallisuuteen on seurattava ja arvioitava. Määräaikaistarkastusohjelma on toimitettava tiedoksi STUKille. [2019-12-15]

433. Määräaikaistarkastusohjelman tarkastuskohteina on oltava ainakin

a. palokuormat

b. palo-osastointi, sisältäen palo-ovet, rakenteiden läpiviennit

c. uloskäytävät, varatiet ja sammutusreitit

d. paloeristykset

e. paloilmoinjärjestelmät

f. sammutusvesijärjestelmä

g. sammutusjärjestelmät

h. ylipaineistava ilmanvaihto, savunpoistojärjestelmät ja -luukut

i. palopellit

j. palontorjunta- ja pelastuskalusto

k. suojavälineet

l. turvavalaistus

m. viestintäjärjestelmät. [2019-12-15]

434. Edellä mainituista tarkastuskohteista on laadittava yksityiskohtaiset ohjeet, joissa esitetään jokaisesta tarkastuksesta ja koestuksesta

- a. tarkastuksen nimike
- b. tarkastuksen kuvaus
- c. vastuuhenkilö
- d. laitoksen käyttötila, jossa tarkastus/koestus tehdään
- e. tarkastuksen ajankohdat ja aikavälit
- f. tarkastusmenetelmät
- g. hyväksymiskriteerit
- h. laadittavat tallenteet
- i. tarkastusten perusteella tehtävät korjaukset. [2013-11-15]

4.6 Käyttöönottotarkastus

435. Luvanhakijan on esitettävä STUKille ne menettelytavat, joilla se arvioi ja hyväksyy palontorjuntajärjestelyt otettavaksi käyttöön. [2013-11-15]

436. Tukesin hyväksymän tarkastuslaitoksen on tehtävä palontorjuntajärjestelmien käyttöönottotarkastukset. Luvanhakijan on tehtävä kaikkien palontorjuntajärjestelyiden käyttöönottotarkastus (esim. rakennuskohtaisesti). Tämän jälkeen luvanhakijan on esitettävä STUKille kirjallinen käyttöönottotarkastuspyyntö, joka on toimitettava STUKille vähintään viikkoa ennen STUKin tarkastuksen ajankohtaa. [2019-12-15]

437. Käyttöönottotarkastuksessa luvanhakijan on tarkastettava, että

- a. palo-osastointi on toteutettu STUKin hyväksymien suunnitelmien mukaisesti
- b. palokuormien laatu, määrä ja sijainti ovat suunnitelmien mukaiset
- c. paloilmoinjärjestelmien asennukset ovat Tukesin hyväksymän tarkastuslaitoksen tarkastamia ja hyväksymiä
- d. sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmien asennukset ovat Tukesin hyväksymän tarkastuslaitoksen tarkastamia ja hyväksymiä
- e. alkusammutuskalusto on sammutussuunnitelmassa (luku 4.5.5) merkityillä paikoilla
- f. viestintäjärjestelmä on toimintakunnossa
- g. operatiivinen palontorjuntavalmius on suunnitelmien mukainen. [2019-12-15]

438. Palontorjuntajärjestelyjen hyväksytyt käyttöönottotarkastus on edellytyksenä ydinlaitoksen käyttöönotolle. [2013-11-15]

5 Paloturvallisuus käytön aikana

5.1 Yleistä

501. Luvanhaltijan on otettava huomioon ydinlaitosten tarkastus- ja käyttötoiminnassa ne paloturvallisuusvaatimukset ja näkökohdat, joiden tavoite on

- a. estää palojen syttyminen
- b. havaita ja sammuttaa palot nopeasti
- c. estää palojen leviäminen siten, että laitoksen turvallisuustoiminnot voidaan toteuttaa luotettavasti myös palotilanteessa. [2013-11-15]

502. Luvanhaltijalla on kokonaisvastuu ydinlaitoksen paloturvallisuuden kehittämisestä ja palontorjuntajärjestelyjen ylläpidosta. Paloturvallisuuden vaatimukset on otettava huomioon kaikilla käyttötoiminnan alueilla. Paloturvallisuudesta huolehtiminen on kaikkien laitoksella työskentelevien tehtävä. Tätä varten koulutusta on annettava sekä laitoksen vakinaiselle henkilöstölle että tilapäiselle henkilöstölle ja heillä on oltava riittävät palontorjuntaohjeet. [2013-11-15]

5.2 Turvallisuustekniset käyttöehdot (TTKE), määräaikaistarkastukset ja kunnossapito

503. Luvanhaltija on velvollinen ylläpitämään palontorjuntajärjestelyjä voimassa olevien turvallisuusteknisten käyttöehtojen ja palontorjunnan määräaikaistarkastusohjelman ohjeiden mukaisesti. Jos luvanhaltija tekee muutoksia TTKE:n määräaikaistarkastusohjelmaan, on muutoksiin haettava STUKin hyväksyntä. [2013-11-15]

504. Palontorjuntajärjestelmien, laitteiden ja rakenteiden alkuperäisten toimintaperiaatteiden muutossuunnitelmille ja uusien järjestelmien tai järjestelmän osien suunnitelmille on haettava STUKin hyväksyntä. Suunnitelmien on täytettävä luvussa 3 esitetyt vaatimukset. [2019-12-15]

505. Silloin, kun TTKE:n alaisia palontorjuntajärjestelmiä (paloilmoitin-, sammutusvesi- ja sammutusjärjestelmiä) kytetään pois käytöstä laitoksella tehtävien töiden vuoksi, irtikytkentä on tehtävä TTKE:n ja hyväksytyjen suunnitelmien ja ohjeiden mukaisesti. Ohjeessa YVL A.6 esitetään TTKE:ja koskevia vaatimuksia. [2013-11-15]

506. Merkittävistä/pitkäaikaisista palontorjuntajärjestelmien korjauksista on ilmoitettava etukäteen STUKille. Samalla pitää esittää ne korvaavat toimenpiteet, joilla näissä tilanteissa TTKE:n edellyttämä turvallisuustaso säilytetään. [2013-11-15]

507. Silloin, kun operatiiviseen palontorjuntavalmiuteen tehdään olennaisia muutoksia, on muutoksille haettava STUKin hyväksyntä. [2013-11-15]

508. Laitosalueella sattuneista tulipaloista, räjähdyksistä sekä palo- ja räjähdysvaarallisista tilanteista on ilmoitettava ja raportoitava ohjeen YVL A.10 mukaisesti. [2019-12-15]

5.3 Ydinvoimalaitosten seisokit

509. Palontorjuntaan tarvittavien laitteiden, rakenteiden ja järjestelmien on oltava TTKE:n mukaisesti käyttökuntoisia myös ydinvoimalaitoksen seisokkitilanteissa.

Palontorjuntajärjestelyjen toimivuus ja riittävyys on arvioitava osana seisokkisuunnittelua. Tarvittaessa on ryhdyttävä seisokkikohtaisiin erityisjärjestelyihin riittävän paloturvallisuuden varmistamiseksi. [2013-11-15]

510. Säteilyturvakeskukselle on toimitettava tiedoksi yleinen selvitys polttoaineenvaihtoseisokeista ja suunnitelluista laajoista korjaus- ja huoltoseisokeista viimeistään yhtä kuukautta ennen seisokin aloittamista. Selvityksessä on esitettävä järjestelyt seisokin aikaisten palontorjuntajärjestelyjen tehostamiseksi. [2013-11-15]

511. Operatiivisen palontorjunnan valmiutta on seisokkien aikana tehostettava. Seisokkien aikana pitää olla riittävä määrä palovartijakoulutuksen saanutta valvontahenkilöstöä valvomassa tulitöitä ja palontorjuntajärjestelyjä. [2013-11-15]

512. Osastoivien läpivientien avaaminen sekä paloilmoitin- ja sammutusjärjestelmien irti kytkeminen on tehtävä selkeästi määriteltyjen ohjeiden mukaisesti. Tulitöihin liittyvät suojelutoimenpiteet on määriteltävä työluvassa. Tulitöitä saavat tehdä vain ne henkilöt, joilla on voimassa oleva töiden mukainen tulityökortti. [2013-11-15]

513. Tulitöiden ja muiden palovaarallisten töiden on oltava yksiselitteisesti ohjeistettuja ja valvottuja. Tätä varten on sekä laitoksen vakinaiselle henkilöstölle että tilapäiselle henkilöstölle annettava koulutusta ja oltava riittävät ohjeet. Jos palavia nesteitä tai kaasuja tarvitaan tilapäisesti turvallisuuden kannalta tärkeissä tiloissa, esim. puhdistus- tai tulitöitä varten, määrrien on oltava mahdollisimman pieniä, ja ne on varastoitava sekä säilytettävä asianmukaisesti paloturvallisuus huomioon ottaen. [2013-11-15]

514. Ennen kuin ydinvoimalaitos käynnistetään vuosihuoltoseisokin tai muun pitempiaikaisen huolto- tai korjausseisokin jälkeen, luvanhakijan on tarkastettava palontorjunnan osalta, että

- TTKE:n vaatimat vuosihuollon aikana tehtävät tarkastukset on tehty
- rakenteellinen palontorjunta täyttää TTKE:n vaatimukset
- paloilmoitinjärjestelmät ovat toimintakunnossa
- sammutusjärjestelmät ovat toimintakunnossa
- kulkutiet ovat avoimia ja järjestys laitoksella on hyvä

f. seisokin aikaiset tilapäiset palokuormat on poistettu tai niitä säilytetään suunnitelmien mukaan turvallisesti

g. laitospalokunta on normaalissa lähtövalmiudessa ja sen kalusto on kunnossa. [2013-11-15]

5.4 Paloturvallisuuden kehittäminen

515. Paloturvallisuuden ylläpidon, arvioinnin ja jatkuvan parantamisen on oltava osa laitosten käyttötoimintaan liittyvää turvallisuuskulttuuria. [2013-11-15]

516. Paloturvallisuuden ylläpidon ja kehittämisen osana on ohjeen YVL A.7 mukainen palo-PRA pidettävä ajan tasalla. [2013-11-15]

517. Paloturvallisuusanalyysit ja muut asiakirjat on päivitettävä, mikäli olosuhteet laitoksella muuttuvat tai tehdään paloturvallisuuteen vaikuttavia laitosmuutoksia. Paloalan uudet tutkimustulokset, alan yleinen kehitys, kertynyt lisätieto palotapahtumista sekä laitteiden ja materiaalien vanhenemisen vaikutukset pitää ottaa huomioon paloanalyyseissä. Edellä mainitut seikat on myös otettava huomioon laitoksen käyttö- ja tarkastustoiminnassa sekä henkilöstön koulutuksessa. [2013-11-15]

6 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

601. STUKin tekemät ydinvoima- ja ydinlaitosten palontorjunnan tarkastukset ajoittuvat lupaprosessin vaiheiden mukaisesti.

- a. Periaatepäätösvaiheessa STUKin lausunto periaatepäätöshakemuksesta kattaa myös palontorjunnan periaatteet.
- b. Rakentamislupavaiheessa STUK arvioi alustavan turvallisuusselosteen (PSAR) sekä sitä täydentävät aihekohtaiset raportit, järjestelmäkuvaukset, palo-osastointipiirustukset sekä alustavat suunnittelu- ja laadunvarmistusohjeet. Niiden perusteella varmistetaan palontorjunnan periaatteiden hyväksyttävyyden ja toteutusmahdollisuudet. Rakentamislupavaiheessa STUK tarkastaa myös laitoksen suunnitteluvaiheen palo-PRA:n.
- c. Rakentamisen aikana STUK tarkastaa, että rakentamislupavaiheessa esitetyt periaatteet toteutuvat laitoksen yksityiskohtaisessa suunnittelussa ja toteutuksessa. STUK valvoo ja tarkastaa laitoksen rakentamista rakentamisen tarkastusohjelman mukaisesti.
- d. Käyttölupavaiheessa STUK tarkastaa lopullisen turvallisuusselosteen (FSAR) ja siihen liittyvät järjestelmäkuvaukset, palo-PRA:n ja aihekohtaiset raportit sisältäen lopulliset analyysiraportit sekä luvanhakijan ja Tukesin hyväksymien tarkastuslaitosten käyttöönottotarkastusten pöytäkirjat.
- e. STUK tekee palontorjuntajärjestelyiden käyttöönottotarkastukset osana rakennusten käyttöönottotarkastuksia ennen laitoksen käyttöönottoa. Käyttöönottotarkastukseen kuuluu palontorjuntajärjestelyiden katselmointi (walkdown), jonka avulla pyritään varmistamaan palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen mukaisen suunnittelun toteutumisesta laitoksella.
- f. Yllä esitetyt vaiheet koskevat myös merkittäviä suunnittelumuutoksia.
- g. Lupa ydinlaitoksen käytöstäpoistoon liittyvään palontorjuntajärjestelyiden purkamiseen annetaan erillisellä päätöksellä määräyksen STUK Y/1/2018 17 §:n perusteella siten, että lähtökohta on, että ydinlaitoksen palontorjuntajärjestelyiden purkaminen tapahtuu selkeästi myöhemmin kuin vastaavien laitoksen suojattavien osien ja merkittävän palokuorman poistaminen. [2019-12-15]

602. STUK soveltaa tarpeiden mukaan ydin- ja säteilyturvallisuuteen liittyvää palotutkimusta. STUK voi tehdä tai tilata asiakirjojen tarkastamista varten tutkimustyötä ja asiantuntija-arvioita, kuten

- a. suunnittelukriteerien ja käytettävien määräysten sekä ohjeiden muodostaman kokonaisuuden soveltamiskelpoisuuden arviointia
- b. vertailevia riski- ja paloanalyseja
- c. palokokeita. [2013-11-15]

603. STUK valvoo ja tarkastaa laitoksen palontorjuntaa, kunnonvalvontaa ja kunnossapitoa käytönaikaiseen tarkastusohjelmaansa kuuluvien tarkastusten yhteydessä sekä muissa tekemissään tarkastuksissa. [2013-11-15]

604. STUK käy läpi luvanhaltijan ja muiden organisaatioiden tekemien määräaikaistarkastusten tulokset. Lisäksi STUK valvoo harkintansa mukaan paikan päällä luvanhaltijan tekemiä määräaikaistarkastuksia. [2013-11-15]

605. Muutos-, huolto- ja korjaustöiden suunnitelmien ja rakentamisen tarkastuksissa STUK noudattaa soveltuvin osin samaa menettelyä kuin alkuperäisen työn hyväksymisessä. [2013-11-15]

606. STUK tekee palontorjunta-asioiden käsittelyssä viranomaisyhteistyötä tarpeen mukaan mm. pelastuslaitoksen ja kunnan rakennusvalvonnan kanssa. Lisäksi palontorjuntaa käsitellään tarpeen mukaan valmiustilanneasioiden kanssa. [2013-11-15]

607. STUK vaihtaa kokemuksia ydinvastuulain (484/1972) [34] 23 §:n mukaisen ydinlaitoksen vakuuttajan kanssa ja järjestää tarpeen mukaan yhteistarkastuksia. Ydinlaitoksia vakuuttavat laitokset antavat kansainvälisiä ohjeita ydinvoimalaitosten palontorjunnasta [31]. [2019-12-15]

7 Liite A Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen toteutumisen arviointi

7.1 Yleistä

A101. Liite A täydentää ja tarkentaa ohjeen YVL B.8 vaatimuksia palontorjunnan syvyyspuolustusta koskevien paloanalyysien osalta. [2019-12-15]

7.2 Palontorjunnan syvyyspuolustuksen arviointia vaativien kohteiden tunnistaminen

A201. Palontorjunnan syvyyspuolustuksen riittävyyden arviointi alkaa arviointia vaativien kohteiden tunnistamisella. Palo-osasto oletetaan tulipalon sattuessa kokonaan menetetyksi, ellei paloanalyysillä muuta osoiteta. Ohjeen YVL B.8 vaatimuksessa 312 esitetään minimivaatimukset kohteiden valintaan. Lisäksi on tarkasteltava vaatimuksen 345 mukaisesti turvallisuuslohkojen rajapinnassa sijaitsevat palo-osastot, joiden palokuorman tiheys ylittää ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) vaatimukset osastoivien rakenteiden palokestolle. Myös suuret korkeimman palokuorman tiheyden raja-arvon (1200 MJ/m²) ylitykset kantavia rakenteita sisältävissä palo-osastoissa on otettava huomioon. [2019-12-15]

A202. Syvyyspuolustuksen arviointia vaativat kohteet on valittava riskitietoisesti palo- ja ydinturvallisuusnäkökohtiin perustuen, mikä voi laajentaa tarkastelukohteita myös vaatimuksen 312 ulkopuolelle. [2019-12-15]

A203. Tarkasteltavien kohteiden tunnistaminen on tehtävä järjestelmällisesti ja perustellusti. Palokuorman määrä on arvioitava konservatiivisesti. Kohteiden tunnistamiseksi on

- a. havainnollistettava laitoksen rakennukset, turvallisuuslohkot ja palo-osastot siten, että tunnistetaan rakennusten sijoittelu, yhteydet eri rakennusten ja turvallisuuslohkojen välillä sekä yhteiset ilmastoinnit
- b. luetteloitava palokuormat palo-osastoittain siten, että tunnistetaan palokuorman tiheyden vaatimat palo-osastojen palonkestot (paloluokka), erityisen suuret palokuormat ja palokuormien tyypit (kaasu, neste, kiinteä)
- c. selvitettävä laitoksen turvalliseen alasajoon vaadittavien järjestelmien laitteiden ja ohjausten sijainnit siten, että tunnistetaan palo-osastot, joissa tulipalo voi suoraan vaurioittaa turvallisuusjärjestelmiä tai heikentää niiden käytettävyyttä. [2019-12-15]

A204. Vaatimuksissa A201–A203 edellytettyjen selvitysten tekemisessä ja havainnollistamisessa on hyödynnettävä laitoksen 3D-tietokonemallia (tietomalli), kuten ohjeen YVL B.7 vaatimuksissa 343a, 345a, 346 ja 349 esitetään. Tietomallin rakenteen pitää

olla johdonmukainen palontorjunnan suunnittelutietojen ylläpitämiseen siten, että tietomallista voidaan tarkastaa palontorjunnan suunnittelun lähtötiedot, suunnitteluperiaatteet ja suunnitteluratkaisut. [2019-12-15]

7.3 Palontorjunnan syvyyspuolustuksen toteutumisen arviointi

A301. Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen riittävän toteutumisen varmistamiseksi tehtävät paloanalyysit on esitetty ohjeen YVL B.8 vaatimuksessa 322. Muissa ohjeen vaatimuksissa on lisäksi esitetty, mitä eri kohteiden turvallisuudesta on voitava osoittaa (vaatimukset 324–327, 329 ja 386). Vaatimuksessa 313 on eritelty analyyseissa hyödynnettäviä onnettomuuksien mallinnusmenetelmiä. Lisäksi palontorjunnan syvyyspuolustuksen toteutumisen arvioinnissa on vaatimuksen 314 mukaisesti oletettava vikoja tai heikennyksiä ydinlaitoksen palontorjuntaan. Paloluokan P0 käyttö edellyttää lisäanalyyseja ympäristöministeriön asetuksen (848/2017) mukaisesti. [2019-12-15]

A302. Luvun 7.2 mukaisesti tunnistetuille kohteille on tehtävä paloanalyysit. Turvallisuuslohkojen ulkopuolisille kohteille riittää rakenteellinen paloanalyysi, jolla osoitetaan palo-osaston vaatimustenmukainen palokesto. Turvallisuuslohkojen sisäisen palon tapauksessa on huomioitava myös laitoksen toiminnallisuus. Toiminnallisella paloanalyysillä on osoitettava, että laitos saadaan palotilanteessa hallittuun tilaan YVL B.1 vaatimuksen 453 mukaisesti, radioaktiivisten aineiden pääsy ympäristöön on estetty ja jälkilämmön poisto on varmistettu, vaikka yksi turvallisuuslohko olisi poissa käytöstä kunnossapitotoimenpiteiden vuoksi. Paloanalyysissa on huomioitava myös seisokitilanteet niiltä osin, kun niillä on vaikutusta palontorjuntajärjestelyihin, tilapäisiin palokuormiin tai turvallisuustoimintojen toteuttamiseen palotilanteessa. [2019-12-15]

A303. Paloanalyysissa on määritettävä suunnitteluperustepalo. Oletuksena suunnitteluperustepaloon osallistuu kaikki palo-osaston palokuorma, mutta se voidaan määrittää pienemmäksi, mikäli kaiken palokuorman paloon osallistumisen mahdollisuutta voidaan perustellusti pitää häviävän pienenä. Suunnitteluvaiheessa arvioitavaan suunnitteluperustepaloon on lisättävä marginaalia toteutuvan palokuorman määrään varautumiseksi. Suunnitteluperustepalon ylitykset on käsiteltävä palontorjuntajärjestelyiden heikennyksinä. [2019-12-15]

A304. Paloanalyysissa on tarkasteltava mahdolliset syttymislähteet ml. inhimilliset tekijät ja tilapäiset palokuormat sekä syttymisen estämiseen tarkoitettut palontorjuntajärjestelyt. [2019-12-15]

A305. Paloanalyysillä on selvitettävä palon aikana vallitsevat olosuhteet palo-osastossa. Nämä on arvioitava luotettavin laskennallisin menetelmin tai palosimuloinnin avulla. Simulointia vaaditaan ainakin tapauksissa, joissa suunnitteluperustepaloon ei osallistu kaikki palo-osaston palokuorma. Palosimuloinnilla selvitettäviä asioita ovat palo-osaston lämpötilakenttä, palo-osastorajoihin kohdistuvat lämpövuot, savun leviämisalueet ja sammutusjärjestelmien toiminta, mikäli niiden oletetaan toimivan simuloitavassa tapauksessa. [2019-12-15]

A306. Syvyyspuolustuksen osalta on tarkasteltava myös heikennyksiä palontorjuntajärjestelyihin. Ne on otettava huomioon ennen simuloinnin suorittamista. Huomioon otettavia vikoja ja heikennyksiä on määritelty vaatimuksessa 314. Mikäli muita palontorjuntajärjestelyjä rajoittavia heikennyksiä tunnistetaan, myös ne on otettava huomioon. Tämän lisäksi tilapäiset palokuormat on arvioitava. Tilapäisinä palokuormina huomioidaan esimerkiksi huoltotöissä käytettävät palavat nesteet (ohjeistuksen mukaisesti hyväksyttävä määrä ja sen mahdollinen ylitys). Hyväksyttävä menettely on hyödyntää esimerkiksi tapahtumapuuanalyysia vikojen ja heikennysten käsittelyssä. [2019-12-15]

A307. Paloanalyysiin on sisällytettävä palon seurausvaikutusanalyysi, jossa selvitetään, mitä vaikutuksia palosta aiheutuu tarkasteltavassa palo-osastossa ja sen välittömässä läheisyydessä. Selvitettäviä seurauksia ovat

- palo-osaston laitteiden ja kaapeleiden vikaantumiset lämpötilan, savun tai sammutusveden vaikutuksesta
- vikaantumistapa (hiljainen suunta vai virhesignaali)
- viereisten palo-osastojen lämpötilan nousu ja sen aiheuttamat vikaantumiset
- palon leviämisen mahdollisuus joko avointen osastoa rajaavien rakennusosien (ovi, palopelti jne.) kautta tai osastorajojen pettämisen johdosta
- palon leviämisen mahdollisuus turvallisuuslohkosta tai rakennuksesta toiseen
- sammutustoiminnan vaatimat sähköjärjestelmien irtikytkennät.

[2019-12-15]

A308. Palosta aiheutuvien vikaantumisten arvioinnin jälkeen on tarkasteltava, mikä vaikutus niillä on ydinturvallisuudelle. Hyödynnettäviä työkaluja voivat olla esimerkiksi vika- ja vaikutusanalyysi, vikapuuanalyysi tai seurausanalyysi. Paloanalyysin on vastattava seuraaviin kysymyksiin:

- Aiheutuuko palosta alkutapahtuma?
- Onko laitoksen turvallinen alasajo vaarantunut?

- Onko muita turvallisuusjärjestelmiä vikaantunut?

[2019-12-15]

A309. Paloanalyysin lopputuloksena on esitettävä arvio palontorjuntajärjestelyjen riittävydestä, paloriskistä sekä parannustarpeista. [2019-12-15]

8 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). [2019-12-15]
4. Säteilyturvakeskuksen määräys ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta (STUK Y/4/2018). [2019-12-15]
5. Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999). [2013-11-15]
6. Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999). [2013-11-15]
7. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017). [2019-12-15]
8. Pelastuslaki (379/2011). [2013-11-15]
9. Valtioneuvoston asetus pelastustoimesta (407/2011). [2013-11-15]
10. Laki pelastustoimen laitteista (10/2007). [2013-11-15]
11. Valtioneuvoston asetus räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja suojausjärjestelmien vaatimustenmukaisuudesta (1439/2016). [2019-12-15]
12. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös räjähdysvaarallisiin ilmaseoksiin tarkoitetuista laitteista ja suojausjärjestelmistä (918/1996). [2019-12-15]
13. Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003). [2019-12-15]
14. ATEX Räjähdysvaarallisten tilojen turvallisuus. 2015. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). [2019-12-15]
15. IAEA SSR-2/1 (Rev. 1), Safety of Nuclear Power Plants: Design, 2016. [2019-12-15]
16. IAEA SSR-2/2 (Rev. 1), Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation, 2016. [2019-12-15]
17. IAEA GSR Part 7, Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, 2015 [2019-12-15]
18. IAEA GSR Part 3, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards, 2014. [2019-12-15]
19. IAEA GSR Part 4, Safety Assessment for Facilities and Activities, 2016. [2019-12-15]

20. IAEA NS-G-1.7, Protection Against Internal Fires and Explosions in the Design of Nuclear Power Plants, 2004. [2019-12-15]
21. IAEA NS-G-2.1, Fire Safety in the Operation of Nuclear Power Plants, 2000. [2019-12-15]
22. IAEA SRS 10, Treatment of Internal Fires in Probabilistic Safety Assessment for Nuclear Power Plants, 1998. [2019-12-15]
23. WENRA, Safety Reference Levels for Existing Reactors (2014). [2019-12-15]
24. Pelastussukellusohje, Sisäasiainministeriön julkaisuja 48/2007. [2019-12-15]
25. Sisäasiainministeriön asetus automaattisista sammutuslaitteistoista (SM-1999-967/Tu-33). [2019-12-15]
26. SFS-EN 12259, Kiinteät palonsammutusjärjestelmät. Sprinkleri- ja vesivalelulaitteistojen komponentit. [2013-11-15]
27. CEA 4001, Sprinklerilaitteistojen suunnittelu ja asentaminen. [2013-11-15]
28. CEA 4007, Hiilidioksidisammutuslaitteistot – Suunnittelu ja asennussäännöt. [2013-11-15]
29. CEA 4008, Inerttikaasusammutuslaitteistot – Suunnittelu- ja asennussäännöt. [2013-11-15]
30. CEA 4045, Halocarbon-ohjeet. [2013-11-15]
31. NNI-poolin ohjeet, International Guidelines for the Fire Protection of Nuclear Power Plants, 2015, 5th Edition. [2019-12-15]
32. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta (1007/2017). [2019-12-15]
33. CEN/TS 14972, Fixed firefighting systems. Watermist systems. Design and installation. [2019-12-15]
34. Ydinvastuulaki (484/1972). [2019-12-15]
35. ISO 18195, Method for the justification of fire partitioning in water cooled nuclear power plants (NPP). [2019-12-15]

Määritelmät

Aktiivinen palotorjunta (active fire protection)

Aktiivinen palontorjunta täydentää passiivista laitoksen tilasuunnitteluun, palo-osastointiin ja palonkestäviin rakenteisiin liittyvää palontorjuntaa. Aktiiviseen palontorjuntaan kuuluvat mm. paloilmoin- ja sammutusjärjestelmät, savunpoistojärjestelmät, turvavalaistus sekä operatiivinen palontorjunta.

Alkutapahtuma (initiating event)

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

ATEX (ATEX)

ATEX, atmosphères explosibles tarkoittaa räjähdysvaarallista ilmaseosta; Ex, explosive tarkoittaa räjähtävää; Ex-tila on räjähdysvaarallinen tila; Ex-laite on räjähdysvaarallisessa tilassa käytettävä laite tai suojausjärjestelmä.

Automaattinen paloilmoinjärjestelmä (automatic fire detection system)

Automaattisella paloilmoinjärjestelmällä tarkoitetaan laitteistoa, joka automaattisesti ja välittömästi ilmoittaa ja paikantaa alkavan palon. Paloilmoin antaa myös ilmoituksen sen toimintavarmuutta vaarantavista vioista.

Fyysinen erottelu palontorjunnan yhteydessä (physical separation in connection with fire protection)

Fyysinen erottelu palontorjunnan yhteydessä tarkoittaa tilojen tai laitteiden erottelua etäisyyden, palo-osastoinnin, palonkestävien rakenteiden tai paikallisen paloeristämisen avulla tai näiden yhdistelmää.

Hyväksytty sertifiointi (appropriate certification)

Hyväksytyllä sertifiointilla tarkoitetaan auditointiin perustuvaa laatujärjestelmän sertifiointia, jossa sertifiointielimen akkreditointi on tehty standardin EN ISO/IEC 17021 vaatimuksia vasten ja akkreditointi kuuluu FINASin solmimien monenkeskisten tunnustamissopimusten (MLA) piiriin.

Laitosalue (plant area)

Laitosalueella tarkoitetaan aluetta, joka koostuu laitoksen toimintaan liittyviä rakennuksia ympäröivästä kaksoisaidatusta alueesta, ja sen on sijaittava liikkumis- ja oleskelukieltoalueen

sisäpuolella.

Laitospalokunta (plant fire brigade)

Laitospalokunta on ydinvoimalaitospaikan luvanhaltijan ylläpitämä palokunta. Sen tehtävänä on ydinvoimalaitoksella, laitosalueella ja sen välittömässä läheisyydessä tapahtuvien palojen sammuttaminen, operatiivisen palontorjuntavalmiuden ylläpito, palo- ja kemikaaliturvallisuuden valvonta ja laitoshenkilökunnan palontorjuntaa koskeva koulutus.

Onnettomuuksien mallintamismenetelmä (accident modelling method)

Onnettomuuksien mallintamismenetelmillä palontorjunnan riskitietoisessa suunnittelussa ja arvioimisessa kerätään tarkastelukohteittain yhteen paloturvallisuusanalyysien tuloksia ja varmistetaan ydinlaitoksen syvyyspuolustuksen riittävyys. Menetelmillä arvioidaan palontorjunnassa tapahtuvien mahdollisten heikennysten merkitystä laitoksen paloturvallisuuteen.

- Syy-seurauskaaviolla voidaan hakea valittujen kriittisten palotapahtumien mahdollisia seurauksia.
- Vikapuu- ja tapahtumapuumenetelmiä soveltaen voidaan määrittellä kriittisiä tapahtumia ja tapahtumaketjuja sekä arvioida niiden merkitystä laitoksen syvyyspuolustuksen riittävyteen ja laitoksen sydänvaurioriskiin (CDF).
- Vika- ja vaikutusanalyysien sekä seurausanalyysien avulla (palo- ja räjähdysanalyysit, leviämistarkastelut) arvioidaan laitoksen rakennusten rakenteellisten ja toiminnallisten layout-ratkaisujen sekä muiden palontorjuntaratkaisujen riittävyttä.

Operatiivinen palontorjunta (operative fire fighting)

Operatiivinen palontorjunta käsittää mm. laitospalokunnan, muun laitoshenkilöstön sekä lähialueiden palokuntien avulla tapahtuvan palontorjunnan. Operatiiviseen palontorjuntaan kuuluu laitospalokunnan palokalusto ja laitoksella oleva palokalusto, kuten käsisammuttimet ja palopostit. Sammutussuunnitelmat, pelastussukellusohjeet, palontorjuntakoulutus ja palontorjunnan ohjeet sekä paloharjoitukset ovat osa operatiivista palontorjuntaa.

Palo (tulipalo) (fire)

Palo (tulipalo) on kemiallinen ilmiö, joka tuottaa lämpöä, savua tai molempia. Palolle ominaista on sen kontrolloimaton kehitys ja leviäminen.

Palokuorma (fire load)

Palokuorma on tilassa (palo-osastossa) olevista materiaaleista vapautuva kokonaislämpöenergia, kun tilassa oleva palamiskelpoinen materiaali palaa täydellisesti. Palokuormantiheys on huonetilassa olevan palokuorman kokonaislämpöenergia lattiapinta-alaa

kohden.

Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen tavoite (defence in depth approach to fire protection)

Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen tavoite on estää palon syttyminen, havaita ja sammuttaa palo nopeasti, estää palon kehittyminen ja leviäminen sekä rajoittaa palon vaikutukset siten, että turvallisuustoiminnot voidaan toteuttaa luotettavasti palon vaikutuksista huolimatta.

Palo-osasto (fire compartment)

Palo-osastolla tarkoitetaan rakennuksen osaa, josta palon leviäminen on määrätyn ajan estetty osastoivien, paloa kestävien rakennusosien avulla.

Palotorjuntajärjestelmä (fire protection system)

Palontorjuntajärjestelmillä tarkoitetaan paloilmoitinjärjestelmiä, sammutusvesipumppaamoja, sammutusvesiverkostoa ja sammutusjärjestelmiä ja savunpoistojärjestelmiä sekä turvavalaistusta.

Paloturvallisuusanalyysi (fire hazard analysis)

- Rakenteellinen paloturvallisuusanalyysi (FHA) tehdään palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen riittävän toteutumisen varmistamiseksi validoiduilla deterministisillä menetelmillä.
- Toiminnallinen paloturvallisuusanalyysi (FFHA, FHFA) tehdään palontorjunnan syvyyspuolustusperiaatteen riittävän toteutumisen varmistamiseksi laitoksen turvallisuustoimintojen toteutumisen toiminnallisista layout-ratkaisuista.
- Virtausdynaamisilla analyyseilla (CFD) simuloidaan paloissa tapahtuvia kaasuvirtauksia, palon kehittymistä ja lämmönsiirtoa.
- Elementtimenetelmällä (FEM) simuloidaan paloissa tapahtuvaa lämmön johtumista kiinteässä aineessa sekä rakennevasteiden kehittymistä lämpötilan seurauksena.

Passiivinen palotorjunta (passive fire protection)

Passiivinen palotorjunta tarkoittaa laitoksen rakenteellista palontorjuntaa, kuten palo-osastointia yhdessä laitoksen toiminnallisen suunnittelun ja tilasuunnittelun kanssa (layout), jonka tehtävänä on varmistaa mahdollisimman pitkälle ydinlaitoksen turvallisuus palotilanteissa ilman aktiivisia sammutustoimenpiteitä.

Riskitietoinen palotorjuntasuunnittelu ja sen arvioiminen (risk-informed fire protection planning and assessment)

Riskitietoinen palontorjuntasuunnittelu ja sen arvioiminen toteutuu, kun yhdistetään

deterministinen suunnittelu ja riskianalyysi sekä käytetään havainnollistavia onnettomuuksien hallintamenetelmiä.

Räjähdyks (explosion)

Räjähdyks voi olla nopea kemiallinen reaktio (detonaatio), jossa vapautuu suuri määrä lämpö- ja liike-energiaa. Höyryräjähdyks syntyy, kun nesteytynyt kaasu höyrystyy hyvin nopeasti aiheuttaen mekaanisen räjähdys.

Seurausvika (consequential failure)

Seurausvialla tarkoitetaan vikaa, joka aiheutuu jonkin toisen järjestelmän, laitteen tai rakenteen viasta tai laitoksen sisäisestä tai ulkoisesta tapahtumasta.

Sisäiset tapahtumat (internal events)

Sisäisillä tapahtumilla tarkoitetaan ydinlaitoksen sisällä esiintyviä tapahtumia, jotka voivat vaikuttaa haitallisesti laitoksen turvallisuuteen tai käyttöön.

Soveltuvuusarvio (suitability assessment)

Soveltuvuusarviossa esitetään, miten palontorjuntajärjestelmä täyttää sille asetetut vaatimukset ja miten luvanhaltija on todennut vaatimustenmukaisuuden. Soveltuvuusarviossa esitetään myös hyväksytyihin asiakirjoihin tehdyt muutokset ja niiden vaikutus järjestelmän soveltuvuuteen ja hyväksyttävyyteen.

Suunnitteluperustepalo (design basis fire)

Suunnitteluperustepalo on pahin mahdollinen palotilanne, jonka toteutumisen todennäköisyys suunnittelujakson aikana ei ole häviävän pieni. Se otetaan huomioon palontorjuntajärjestelyiden, kuten palo-osastoinnin ja sammutusvesiverkoston ja sammutusjärjestelmien, suunnittelussa. Suunnitteluperustepalo on määriteltävä aina silloin, jos palo-osaston sisältämän, palamiseen osallistuvan palokuorman määrä on oletettu pienemmäksi kuin koko palo-osaston sisältämä palokuorma. Suunnitteluperustepalo on perusteltava palo- sekä vika- ja vaikutusanalyysien avulla.

Syttymä (ignition)

Syttymällä tarkoitetaan kemiallista reaktiota, josta voi seurata palo. Avoin liekki, kipinät, sähköjärjestelmien tai kaapeleiden kuumeneminen, kuumat pinnat tai staattinen sähkö voivat olla syttymän aiheuttavia sytytyslähdeitä.

Todennäköisyysperusteinen paloriskianalyysi (probabilistic fire risk assessment)

Todennäköisyysperusteisella paloriskianalyysillä tarkoitetaan kvantitatiivista arviota palon seurauksena syntyvistä ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen vaikuttavista uhkista, tapahtumaketjujen todennäköisyyksistä ja haittavaikutuksista.

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

Turvallisuuden kannalta tärkeällä järjestelmällä, rakenteella ja laitteella tarkoitetaan turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluvia järjestelmiä, rakenteita ja laitteita sekä luokkaan EYT/STUK kuuluvia järjestelmiä.

Turvallisuuslohkot (safety divisions)

Turvallisuuslohkolla tarkoitetaan sellaisia fyysisesti toisistaan eroteltuja tiloja ja niiden sisältämiä laitteita ja rakenteita, joihin sijoitetaan kunkin turvallisuusjärjestelmän yksimöninkertaisuusperiaatetta toteuttava osa.

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)

Turvavalaistus (emergency lighting)

Turvavalaistuksella tarkoitetaan varavalaistusta ja poistumisvalaistusta, jotka kattavat poistumisreitivalaistuksen, avoimen alueen valaistuksen sekä riskialttiin työalueen valaistuksen; turvavalaistus toimii tavallisen valaistuksen kanssa yhtä aikaa ja siitä riippumatta.

Uhkatilanne palontorjunnassa (fire protection threat)

Uhkatilanteella palontorjunnassa tarkoitetaan sellaista uhkatilannetta, jonka seurauksena voi syttyä palo tai tapahtua palokuormalähtöinen räjähdys.

Valokaari (arc)

Valokaarella tarkoitetaan fyysikaalista ilmiötä, joka syntyy, kun kahden elektrodin välinen sähkövirta purkautuu tavallisesti sähköä johtamattoman aineen kuten ilman läpi. Valokaaren yhteydessä tavallisesti sähköä eristävä ilma muuttuu sähkövirtaa johtavaksi esim. savun vaikutuksesta.

Ydinlaitos (nuclear facility)

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

a) uraanin tai toriumin tuottamiseen tarkoitettuja kaivoksia tai malminrikastuslaitoksia eikä niitä

tiloja tai paikkoja alueineen, joihin tässä tarkoitetuista laitoksista peräisin olevia ydinjätteitä varastoidaan tai sijoitetaan loppusijoitusta varten; eikä

b) sellaisia lopullisesti suljettuja tiloja, joihin ydinjätteitä on sijoitettu Säteilyturvakeskuksen pysyväksi hyväksymällä tavalla.

c) ydinlaitoksen Säteilyturvakeskuksen hyväksymällä tavalla käytöstä poistettuja tiloja ja osia. (YEL 990/1987)

Ydinvoimalaitos (nuclear power plant)

Ydinvoimalaitoksella tarkoitetaan sähkön tai lämmön tuotantoon tarkoitettua ydinreaktorilla varustettua ydinlaitosta tai samalle laitospaikalle sijoitettujen ydinvoimalaitosyksiköiden ja niiden yhteydessä toimivien muiden ydinlaitosten muodostamaa laitoskokonaisuutta. (YEL 990/1987)

Yhteisvika (common cause failure)

Yhteisviialla tarkoitetaan kahden tai useamman rakenteen, järjestelmän tai laitteen vikaantumista saman yksittäisen tapahtuman tai syyn vaikutuksesta.

Yksittäisvika (single failure)

Yksittäisviialla tarkoitetaan yksittäistä vikaa, jonka seurauksena järjestelmä, laite tai rakenne ei pysty toteuttamaan sille määriteltyä toimintoa.