

# YDINLAITOKSEN SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOLAITTEET

1	JOHDANTO	5
2	SOVELTAMISALA	6
3	SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOLAITTEIDEN SEKÄ KAAPELEIDEN VAATIMUSMÄÄRITTELY, VALINTA JA HANKINTA	7
3.1	Yleiset vaatimukset sähkö- ja automaatiolaitteiden vaatimusmäärittelylle, valinnalle ja hankinnalle	7
3.2	Vaatimusmäärittely	8
3.3	Konfiguraation hallinta	9
3.4	Soveltuvuusarvio	9
3.4.1	Alustava soveltuvuusarvio	10
3.4.2	Lopullinen soveltuvuusarvio	10
4	SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOLAITTEIDEN SEKÄ KAAPELEIDEN LAADUNHALLINTA	11
4.1	Yleiset vaatimukset laadunhallinnalle	11
4.2	Laadunhallintajärjestelmä	11
5	SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOJÄRJESTELMIEN, -LAITTEIDEN SEKÄ KAAPELEIDEN KELPOISTAMINEN	12
5.1	Yleiset vaatimukset kelpoistamiselle	12
5.2	Kelpoistussuunnitelma	12
5.3	Kelpoistukseen kuuluvat testit	13
5.4	Sähkö- ja automaatiolaitteiden suunnittelu- ja valmistusprosessin arviointi	13
5.5	Yhteensopivuus sähköverkon kanssa	14
5.6	Kelpoistaminen ympäristöolosuhteisiin	15
5.7	Sähkömagneettinen yhteensopivuus	15
5.8	Kelpoistaminen analyysin	16
5.9	Käyttökokemukset	16
5.10	Tyyppihyväksyntä	16

jatkuu

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 1.12.2013 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyväillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeet YVL 5.2 ja YVL 5.5.

Ensimmäinen painos  
Helsinki 2013

ISBN 978-952-478-952-3 (nid.) Kopijyvä Oy 2013  
ISBN 978-952-478-953-0 (pdf)  
ISBN 978-952-478-954-7 (html)

---

<b>6</b>	<b>TURVALLISUUSLUOKITELTUIEN LAITTEIDEN OHJELMISTOJEN KELPOISTUS</b>	<b>17</b>
6.1	Ohjelmistopohjaisten laitteiden erityisvaatimukset	17
6.2	Perusjärjestelmän ja sovelluksen ohjelmiston kelpoistaminen	18
6.3	Ohjelmistojen suunnittelumenetelmät ja -prosessit	18
6.4	Ohjelmistotyökalut	18
6.5	Kyberturvallisuus ja tiedonsiirrollinen erotus	19
6.6	Olemassa oleva ohjelmisto	19
6.7	Ohjelmiston testaus	19
<b>7</b>	<b>VASTAANOTTO, ASENNUS JA KÄYTTÖÖNOTTO</b>	<b>20</b>
7.1	Yleiset vaatimukset vastaanotolle, asennukselle ja käyttöönotolle	20
7.2	Vastaanottotarkastus	20
7.3	Asennus	20
7.4	Käyttöönotto	20
<b>8</b>	<b>IKÄÄNTYMISEN HALLINTA</b>	<b>22</b>
<b>9</b>	<b>STUKILLE TOIMITETTAVAT ASIAKIRJAT</b>	<b>22</b>
9.1	Laadunhallinta	22
9.2	Kelpoistussuunnitelma	22
9.3	Soveltuvuusarviot	22
9.4	Valmistuksen valvonta ja tehdaskokeet	23
9.5	Asennusvaihe	23
9.6	Käyttöönottovaihe	23
9.7	Käyttövaihe	24
9.8	Käytönaikaiset muutostyöt	24
9.9	Ikääntymisen seuranta	24
9.10	Yhteenvedo STUKille eri vaiheissa toimitettavista asiakirjoista	25
<b>10</b>	<b>SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTAMENETTELYT</b>	<b>26</b>
10.1	Laadunhallinnan valvonta	26
10.2	Valmistuksen valvonta ja tehdaskokeet	26
10.3	Asennuksen valvonta	26
10.4	Käyttöönoton valvonta	26
10.5	Käytönaikainen valvonta	26
10.6	Käytönaikaiset muutostyöt	27
10.7	Ikääntymisen seuranta	27

---

MÄÄRITELMÄT	27
VIITTEET	29
LIITE A ESIMERKKI SUUNNITTELUPROSESSIN LIITTYMISESTÄ ALUSTAVAAN TURVALLISUUSSELOSTEeseen TAI PERIAATESUUNNITELMAAN	30
LIITE B ESIMERKKI SUUNNITTELUPROSESSIN LIITTYMISESTÄ LIITTYMISESTÄ LOPULLISEEN TURVALLISUUSSELOSTEeseen TAI JÄRJESTELMÄN ENNAKKOTARKASTUSAINEISTOON	31
LIITE C ESIMERKKI SUUNNITTELUPROSESSIN LIITTYMISESTÄ ALUSTAVAAN SOVELTUVUUSARVIOON	32
LIITE D ESIMERKKI TOTEUTUSPROSESSIN LIITTYMISESTÄ LOPULLISEEN SOVELTUVUUSARVIOON	33
LIITE E ESIMERKKI LAITOSPAIKALLA SUORITETTAVAN TOTEUTUSPROSESSIN LIITTYMISESTÄ STUKIN VALVONTAAN	34

---

# Valtuutusperusteet

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

## Soveltamissäännöt

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

Kun Säteilyturvakeskus harkitsee YVL-ohjeissa esitettyjen, uusien turvallisuusvaatimusten soveltamista käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin, se ottaa huomioon ydinenergiain (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.*

Ydinenergiain 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.*

# 1 Johdanto

**101.** Tässä ohjeessa esitetään ydinlaitosten sähkö- ja automaatiolaitteita sekä kaapeleita koskevia yksityiskohtaisia turvallisuusvaatimuksia sekä STUKin valvontaan ja tarkastuksiin liittyvät menettelyt. Koska sähkö- ja automaatiojärjestelmiä mm. kelpoistus- ja ylläpitomielessä joudutaan usein käsittelemään laitetasolla, annetaan tässä ohjeessa joiltain osin myös järjestelmätason vaatimuksia, vaikka tämä ohje kohdistuu pääasiassa laitetasolle.

**102.** Ydinenergialain (990/1987) [1] 63 §:n 1 momentin 3 kohdan mukaan Säteilyturvakeskuksella on oikeus vaatia, että ydinpolttoaine tai ydinlaitoksen osiksi tarkoitetut rakenteet tai laitteet valmistetaan säteilyturvakeskuksen hyväksymällä tavalla ja velvoittaa luvanhaltija tai sen hakija järjestämään keskukselle tilaisuus riittävästi tarkkailla polttoaineen tai sellaisten rakenteiden tahi laitteiden valmistusta.

**103.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) [2] 4 §:n toisen momentin mukaisesti turvallisuustoimintoja toteuttavat sekä niihin liittyvät järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, valmistettava ja asennettava sekä niitä on käytettävä siten, että niiden laatutaso ja laatutason todentamiseksi tarvittavat arvioinnit, tarkastukset ja testaukset, mukaan lukien ympäristökelpoisuus, vastaavat kohteen turvallisuusmerkitystä.

**104.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 5 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti ydinvoimalaitoksen suunnittelussa, rakentamisessa, käytössä, kunnonvalvonnassa ja kunnossapidossa on varauduttava turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden ikääntymiseen sen varmistamiseksi, että ne täyttävät laitoksen käyttöiän ajan suunnittelun perustana olevat vaatimukset tarvittavin turvallisuusmarginaalein.

**105.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 6 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti inhimillisten virheiden välttämiseen, havaitsemiseen ja korjaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota laitoksen koko elinkaaren ajan. Virheiden mahdollisuus on otettava huomioon ydinvoimalai-

*toksen ja sen käyttö ja kunnossapitotoiminnan suunnittelussa siten, että inhimilliset virheet ja niiden aiheuttamat poikkeamat laitoksen normaalista toiminnasta eivät vaaranna laitoksen turvallisuutta. Inhimillisistä virheistä aiheutuviin yhteisvikojen mahdollisuutta on pyrittävä pienentämään. Inhimillisten virheiden vaikutuksia on rajoitettava käyttäen toiminnallista syvyys-suuntaista turvallisuusperiaatetta.*

**106.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 12 §:n toisen momentin mukaisesti puolustustasojen on oltava toisistaan niin riippumattomia kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista saavuttaa. Syvyyspuolustuksen tasoilla on käytettävä huolella tutkittua, testattua ja kokemusperäisesti hyväksi todettua korkealaatuista tekniikkaa. Tarvittavat, tilanteen hallintaan saamiseksi tai säteilyhaittojen ehkäisemiseksi tehtävät toimenpiteet on suunniteltava ennalta. Luvanhaltijan organisaation toimintaa järjestettäessä on varmistettava, että häiriöt ja onnettomuudet ehkäistään luotettavasti ja että henkilökunnan toimintaedellytyksistä mahdollisissa häiriö ja onnettomuustilanteissa huolehditaan tehokkain teknisillä ja hallinnollisilla.

**107.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 17 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon ulkoiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuustoimintoja. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että mahdollisiksi arvioitujen ulkoisten tapahtumien vaikutukset laitoksen turvallisuuteen ovat vähäisiä. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnittelu-perusteena olevissa laitoksen ulkoisissa ympäristöolosuhteissa.

**108.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 18 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti ydinvoimalaitoksen suunnittelussa on otettava huomioon sisäiset tapahtumat, jotka voivat uhata turvallisuustoimintoja. Järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, sijoitettava ja suojattava siten, että sisäisten tapahtumien todennäköisyydet ovat pieniä ja vaikutukset laitoksen turvallisuuteen vähäisiä. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden toimintakyky on osoitettava niiden suunnittelu-

*perusteena olevissa huonetilojen sisäisissä ympäristöolosuhteissa.*

**109.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 21 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti *ydinvoimalaitosyksikön rakentamisluvan haltijan on rakentamisen aikana huolehdittava siitä, että laitos rakennetaan ja toteutetaan turvallisuusvaatimusten mukaisesti käyttäen hyväksytyjä suunnitelmia ja menettelyjä.*

**110.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 21 §:n toisen momentin mukaisesti *luvanhaltija vastaa siitä, että laitostoimittaja ja turvallisuuden kannalta tärkeitä palveluja ja tuotteita tuottavat alihankkijat toimivat turvallisuusvaatimusten mukaisesti.*

**111.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 22 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti *ydinvoimalaitosyksikön käyttöönoton yhteydessä luvanhaltijan on varmistettava, että järjestelmät, rakenteet ja laitteet sekä laitos kokonaisuudessaan toimivat suunnitellulla tavalla.*

**112.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 22 §:n toisen momentin mukaisesti *käyttöönottovaiheessa luvanhaltijan on huolehdittava siitä, että ydinvoimalaitoksen tulevaa käyttöä varten on olemassa tarkoituksenmukainen organisaatio, riittävästi ammattitaitoisista henkilökuntaa ja käyttötarkoitukseensa soveltuva ohjeisto.*

**113.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 26 §:n ensimmäisen momentin mukaisesti *ydinvoimalaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden on oltava käyttökuntoisia suunnittelun perustana olevien vaatimusten mukaisesti. Käyttökuntoisuutta ja käyttöympäristön vaikutuksia on valvottava tarkastusten, testien, mittausten ja analyysien avulla. Käyttökuntoisuus on ennakolta varmistettava säännöllisillä huolloilla sekä kunnostamiseen ja korjauksiin on varauduttava käyttökuntoisuuden heikkenemisen varalta. Kunnonvalvonta ja kunnossapito on suunniteltava, ohjeistettava ja toteutettava niin, että järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden eheys ja toimintakyky luotettavasti säilyvät koko niiden käyttöajan ajan.*

**114.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 29 §:n toisen momentin mukaisesti *johtamisjärjestelmän on katettava kaikki ydinvoimalaitoksen ydin- ja säteilyturvallisuuteen vaikuttavat organisaation toiminnot. Kunkin toiminnon osalta on tunnistettava turvallisuuden kannalta merkittävät vaatimukset ja kuvattava suunnitellut toimenpiteet sen varmistamiseksi, että vaatimukset täytetään. Organisaation prosessien ja toimintatapojen on oltava järjestelmällisiä ja ohjeistettuja.*

**115.** Valtioneuvoston asetuksen (717/2013) 29 §:n neljännen momentin mukaisesti *luvanhaltijan on sitoutettava ja velvoitettava palveluksessaan oleva henkilöstö sekä toimittajat, alihankkijat ja muut turvallisuuteen vaikuttaviin toimintoihin osallistuvat yhteistyökumppanit turvallisuuden ja laadun järjestelmälliseen hallintaan.*

**116.** Ydinlaitosten sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden suunnittelussa, valmistuksessa ja asennuksessa on otettava huomioon Suomessa voimassa olevat, muiden viranomaisten kuin STUKin antamat, määräykset. Näitä ovat mm. sähkölaitteistojen turvallisuutta ja sähkötyöturvallisuutta koskevat turvallisuusstandardit ja sähköturvallisuutta valvovien viranomaisten antamat ohjeet (esimerkiksi standardisarja SFS 6000: Pienjännitesähköasennukset, standardi SFS 6001: Suurjännitesähköasennukset ja standardi SFS 6002: Sähkötyöturvallisuus) sekä koneturvallisuutta koskevat määräykset ja ohjeet. Sähkö- ja koneturvallisuuteen liittyvän lainsäädännön noudattamista valvovat asianomaiset viranomaiset.

**117.** Tässä ohjeessa sovelletaan standardin [3] mukaista laadunhallinnan sanastoa, mikäli määritelmässä ei muuta todeta.

## 2 Soveltamisala

**201.** Tätä ohjetta sovelletaan ydinlaitoksen kaikissa elinkaaren vaiheissa ydinlaitosten sähkö- ja automaatiolaitteisiin sekä kaapeleihin.

**202.** Ohjeessa esitetyt vaatimukset koskevat luvanhakijoita ja -haltijoita sekä sähkö-, automaatiolaitteiden ja kaapeleiden toimitusketjuun kuuluvia laitostoimittajia ja valmistajia.

**203.** Koska sähkö- ja automaatiojärjestelmiä mm. kelpoistus- ja ylläpitomielessä joudutaan usein käsittelemään laitetasolla, annetaan tässä ohjeessa joiltain osin myös järjestelmätason vaatimuksia, vaikka ohje kohdistuu pääasiassa laitetasolle.

**204.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden järjestelmätason yleisiä vaatimuksia ja konfiguraation hallintaa käsitellään ohjeessa YVL B.1

**205.** Johtamisjärjestelmää koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.3.

**206.** Ydinlaitoksen rakentamistoimintaa ja käytössä olevien laitosten laitosmuutoksia koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.5.

**207.** Ikääntymisen hallintaa koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.8. Tämä ohje täydentää vaatimuksia ydinlaitoksen kaapeleiden ikääntymisenhallinnan osalta.

**208.** Käyttökokemusten hyödyntämistä koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.10.

**209.** Ydinlaitoksen turvajärjestelyjä koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.11. Nämä saattavat tapauskohtaisesti vaikuttaa sähkö- ja automaatiolaitteiden vaatimukseen esimerkiksi lentokonetörmäysvaatimusten osalta.

**210.** Ydinlaitoksen tietoturvaluutta koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.12.

## **3 Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden vaatimusmäärittely, valinta ja hankinta**

### **3.1 Yleiset vaatimukset sähkö- ja automaatiolaitteiden vaatimusmäärittelylle, valinnalle ja hankinnalle**

**301.** Luvanhaltijan toimittajienarviointimenettelyihin on sisällytettävä sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden toimittajien arviointi.

**302.** Luvanhaltijan suunnittelumenettelyihin on sisällytettävä menettelyt sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden käyttöpaikan vaatimusten määrittämiseksi.

**303.** Luvanhaltijalla on oltava menettelyt, joilla sähkö- ja automaatiolaitteita sekä kaapeleita koskevat vaatimukset viestitään laitteen elinkaareen liittyville organisaatioille ja niiden alihankkijoille.

**304.** Luvanhaltijan suunnittelumenettelyissä on esitettävä menettelyt, jolla turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden vaatimusmäärittely arvioidaan (vaatimus 324).

**305.** Luvanhaltijan suunnittelumenettelyihin on sisällytettävä menettelyt sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden alustavan ja lopullisen soveltuvuusarvion laatimiseksi.

**306.** Luvanhaltijan suunnittelumenettelyihin on sisällytettävä menettelyt sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden kelpoistussuunnitelman laatimiseksi.

**307.** Luvanhaltijan turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- tai automaatiolaitteen sekä kaapelin suunnittelu- ja hankintaprosessissa on määriteltävä prosessin eri vaiheissa tuotettava dokumentaatio. Dokumentaatio voidaan kuvata laatusuunnitelmassa.

**308.** Luvanhaltijan on laadittava ja pidettävä yllä luetteloa laitoksen keskeisestä onnettomuusinstrumentoinnista (ks. määritelmät).

**309.** Turvallisuusluokan 2 sähkölaitteiden ja kaapeleiden sekä niiden onnettomuudessa tarvittavien turvallisuusluokan 3 sähkölaitteiden ja kaapeleiden, joille on asetettu erityisvaatimuksia ympäristöolosuhdekestoisuudesta, suunnittelun, valmistuksen ja testauksen on perustuttava suomalaisiin tai kansainvälisiin sähkölaitestandardeihin sekä soveltuvin osin ydinteknisiin standardeihin ja ohjeisiin.

**310.** Muiden kuin vaatimuksessa 309 mainittujen turvallisuusluokan 3 sähkölaitteiden ja kaapeleiden suunnittelussa, valmistuksessa ja testauksessa

nessa on käytettävä soveltuvia suomalaisia tai kansainvälisiä sähkölaitestandardeja.

**311.** Turvallisuusluokan 2 automaatiolaitteiden ja keskeisen onnettomuusinstrumentoinnin suunnittelun, valmistuksen ja testauksen on perustuttava ensisijaisesti ydinteknisiin standardeihin ja ohjeisiin, mikäli soveltuvia ydinteknisiä standardeja on olemassa.

**312.** Turvallisuusluokan 3 automaatiolaitteiden suunnittelussa, valmistuksessa ja testauksessa on käytettävä soveltuvia kansainvälisiä automaatiolaitestandardeja.

**313.** Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet sekä kaapelit on varustettava käyttöpaikan ympäristöolosuhteet ja rasitukset kestävästä materiaalista valmistetulla, merkintäjärjestelmän mukaisella tunnusmerkinnällä, joka on helposti luettavissa.

### 3.2 Vaatimusmäärittely

**314.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteita tai kaapeleita valittaessa tai hankittaessa on laadittava vaatimusmäärittely.

**315.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelystä on käytävä ilmi laitteelta tai kaapelilta tulevassa käyttöpaikassa vaadittavat ominaisuudet (esim. käyttöpaikan toiminnalliset, suorituskyky- ja luotettavuusvaatimukset, ympäristö- ja käyttöolosuhteet, liityntöjä, määräaikaistestejä, kunnossapitoa, tietoturvaluutta, kelpoistusta ja käyttöikää koskevat vaatimukset).

**316.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelystä on käytävä ilmi laitetta tai kaapelia koskeva turvallisuusluokitus.

**317.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelystä on käytävä ilmi laitetta tai kaapelia koskeva maanjärjestyskestoisuusluokitus.

**318.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelystä on käytävä ilmi laitteeseen tai kaapeliin sovelletta-

vat turvallisuuden kannalta oleelliset standardit ja niiden vaatimuksista tehtävät poikkeamat.

**319.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelystä on käytävä ilmi laitetta tai kaapelia koskevat järjestelmän ja sen laitteiden laatusuunnitelmassa esitetyt vaatimukset.

**320.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelystä on käytävä ilmi laitetta tai kaapelia koskevat järjestelmän tai laitteen kelpoistussuunnitelmassa esitetyt vaatimukset

**321.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelyä on ylläpidettävä koko järjestelmän suunnittelu-, valmistus- ja käyttöjakson ajan.

**322.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin lopullisen vaatimusmäärittelyn on oltava niin yksityiskohtainen, että lopputuotteen vaatimustenmukaisuus on jäljitettävästi todennettavissa kyseisiä vaatimuksia vasten.

**323.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusten on oltava ristiriidattomia ja yksikäsitteisiä.

Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusten on oltava jäljitettävästi seurattavissa ne synnyttäviin ylemmän tason vaatimuksiin (esim. järjestelmätason vaatimuksiin, laitostason konseptivaatimuksiin...).

**324.** Turvallisuusluokassa 2 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittely on tarkastettava kyseisen kohteen suunnitteluun osallistumattoman asiantuntijan toimesta. Tarkastuksella on osoitettava, että tuotteen vaatimukset ovat ylemmän tason vaatimusten mukaisia.

**325.** Turvallisuusluokassa 2 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapelin vaatimusmäärittelyn tarkastuksesta (vaatimus 324) on tehtävä raportti, jossa on esitettävä tarkastuksessa tehdyt havainnot sekä perusteltu johtopäätös vaatimus-



määrittelyn oikeellisuudesta, kattavuudesta ja ristiriidattomuudesta.

**326.** Turvallisuusluokan 2 sähkö-, automaatiolaitteen tai kaapeleiden vaatimusmäärittelyn arviointiraporttia (vaatimus 324) tulee ylläpitää vaatimusmäärittelyä muutettaessa.

### 3.3 Konfiguraation hallinta

**327.** Konfiguraationhallinnan yleiset vaatimukset on kuvattu ohjeessa YVL B.1.

**328.** Luvanhaltijalla on oltava sähkö- ja automaatiojärjestelmät, niiden laitteet ja ohjelmat sekä työkalut kattava asianmukainen konfiguraationhallintamenettely.

**329.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden konfiguraationhallintamenettely tulee määritellä ja kuvata konfiguraationhallinnan suunnitelmassa, joka määrittelee konfiguraationhallinnan toteutuksen ydinlaitoksella, tietyssä toimintaprosessissa tai projektissa.

**330.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden konfiguraationhallintamenettelyjen tulee koskea kaikkia järjestelmän/yksikön sisällä olevia valmiita tai puolivalmiita tuotteita kuten esimerkiksi laitteistoja, ohjelmistoa, dokumentteja, tukitoiminnoissa käytettäviä työkaluja ja näiden rajapintoja koko niiden elinkaaren ajan.

**331.** Sähkö- ja automaatiojärjestelmien parametrimuutosten suorittamisesta tulee olla menettelyt, joissa kuvataan parametrimuutosten hyväksymiskäytännöt ja muutosten toteutuksen menettelytavat.

**332.** Sähkö- ja automaatiojärjestelmien dokumentti-, laite- ja ohjelmistoversiot tulee varustaa yksikäsitteisillä tunnisteilla laitteiden ja ohjelmistojen versioiden hallitsemiseksi sekä inhimillisten virheiden välttämiseksi.

**333.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden dokumentointi on päivitettävä muutosten yhteydessä ja päivityksen on oltava osa konfiguraationhallintamenettelyä.

### 3.4 Soveltuvuusarvio

**334.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden soveltuvuudesta tulevaan käyttöpaikkaansa on tehtävä alustava ja lopullinen soveltuvuusarvio osana laitteiden valintaa järjestelmään tai osana korvaavan varaosan hankintaa.

**335.** Varaosaa ei pidetä alkuperäisenä, vaan se on vaatimuksen 334 tarkoittama korvaava varaosa mikäli:

- a. varaosan turvallisuustoimintoon liittyvät suoritusarvot ovat huonontuneet
- b. varaosa poikkeaa toimintatavaltaan, ohjelmistoltaan tai rakenteeltaan alkuperäisestä
- c. varaosa ei vastaa ympäristöolosuhteiden keskon osalta alkuperäistä
- d. varaosan laadunvalvonta ei vastaa tasoltaan alkuperäistä
- e. varaosan valmistaja on muuttunut.

**336.** Soveltuvuusarviota ei tarvitse laatia normaaleihin käyttöolosuhteisiin tulevista sarjavalmisteisista asennustarvikkeista kuten esim. kaapelikiinnikkeet, kaapelijatkot ja kaapelikengät.

**337.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteita sekä kaapeleita koskevia soveltuvuusarvioita saa tehdä vain asiantuntija, joka tuntee laitteen käyttöpaikan asettamat vaatimukset.

- a. Laitteen valinta ja sen soveltuvuuden arviointi rakennettavaan järjestelmään on tavanomaista järjestelmäsuunnittelijan työtä, jonka työvaiheen dokumentoimiseksi ja jäljitettävyyden varmistamiseksi suunnittelija itse optimitapauksessa laatii pääosan alustavan soveltuvuusarvion tietoaineistosta työn aikana.
- b. Alustavaan soveltuvuusarvioon kuuluvan luvanhaltijan johtopäätöksen (ks. vaatimus 340) voi laatia joko alustavan soveltuvuusarvion laatija, mikäli hän kuuluu luvanhaltijan organisaatioon, tai laitteen käyttöpaikan asettamat vaatimukset hyvin tunteva luvanhaltijan organisaatioon kuuluva henkilö.
- c. Lopullisen soveltuvuusarvion laatija voi olla sama kuin alustavan soveltuvuusarvion laatija tai muu käyttöpaikan vaatimukset hyvin tunteva henkilö.

d. Lopulliseen soveltuvuusarvioon kuuluvat luvanhaltijan arvioinnit (ks. vaatimukset 348 ja 349) voi laatia joko lopullisen soveltuvuusarvion laatija, mikäli hän kuuluu luvanhaltijan organisaatioon, tai laitteen käyttöpaikan asettamat vaatimukset hyvin tunteva luvanhaltijan organisaatioon kuuluva henkilö.

**338.** Ohjelmistopohjaisella tekniikalla toteutetun sähkö- tai automaatiolaitteen soveltuvuusarvioon on sisällytettävä sekä ohjelmiston että laitteiston arviointi.

**339.** Soveltuvuusarvioiden yhteydessä esitettävän laitteen kuvaukseen on sisällytettävä mahdollisten ohjelmistotyökalujen kuvaukset.

#### **3.4.1 Alustava soveltuvuusarvio**

**340.** Luvanhaltijan on esitettävä alustavassa soveltuvuusarviossa todentamiseen perustuva johtopäätös laitteen soveltuvuudesta käyttöpaikkaansa.

**341.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä tulee tehdä laitteen tai kaapelin soveltuvuuden todentaminen vertaamalla mitoitusarvoja vaatimusmäärittelyyn (ks. luku 3.2). Tarvittavassa laajuudessa tulee tarkastella laitteen:

- toiminnallisia ja suorituskykyominaisuuksia
- luotettavuutta
- ympäristöolosuhdekestoisuutta
- sähkötekniistä mitoitusta ja suojausta
- laitteen toimintaa sähköverkon häiriö ja transienttitilanteissa
- laitteen suunnittelussa ja valmistuksessa käytettyjen/käytettävien standardien soveltuvuutta
- testattavuutta ja kunnossapidettävyyttä
- elinikää

**342.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä kuvaus laitteesta ja sen toiminnasta.

**343.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä selvitys valmistajasta ja valmistajan edellytyksistä valmistaa kyseistä tuotetta luvun 4 (Laadunhallinta) mukaisesti. Erityisesti on tarkasteltava:

- valmistajan organisaatiota
- valmistajan pätevyyttä valmistaa tuotetta

- valmistajan johtamisjärjestelmää, sen arviointitapaa ja -tuloksia.

**344.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä laitteen laatusuunnitelma, mikäli sitä ei ole toimitettu STUKille järjestelmäaineistojen yhteydessä (ks. vaatimus 902).

**345.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä laitteen kelpoistussuunnitelma (ks. luku 5.2), mikäli sitä ei ole toimitettu STUKille järjestelmäaineistojen yhteydessä (ks. vaatimus 904).

**346.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä mahdollisessa tyyppi hyväksyntä- tai tyyppitestaustilanteissa (ks. luku 5.10) käytettävät standardit.

**347.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä tulee esittää tiedot mahdollisen tyyppi hyväksyntä- tai testausorganisaatioiden akkreditoinneista ja pätevyyksistä (tyyppi hyväksyntä ks. luku 5.10).

#### **3.4.2 Lopullinen soveltuvuusarvio**

**348.** Luvanhaltijan on esitettävä lopullisessa soveltuvuusarviossa perusteltu johtopäätös laitteen kelpuutuksesta käyttöpaikkaansa vaatimusmäärittelynsä mukaisesti.

**349.** Luvanhaltijan on esitettävä lopullisessa soveltuvuusarviossa tehdastestien jälkeinen luvanhaltijan arvio laitteen vaatimustenmukaisuudesta (vaatimus 519).

**350.** Lopullisen soveltuvuusarvion yhteydessä osoitetaan laitteen tai kaapelin olevan kelpuutuksen perusteella mitoitusarvojensa mukainen. Erityisesti tulee tarkastella:

- kelpoistustestituloksia (luku 5.3)
- yhteensopivuutta sähköverkon kanssa (luku 5.5)
- kelpoistamista ympäristöolosuhteisiin (luku 5.6)
- EMC-ominaisuuksia (luku 5.7)
- kelpoistamiseen liittyviä analyyskejä (luku 5.8)
- käyttökokemuksia (luku 5.9)
- tyyppitestejä ja tyyppi hyväksyntää (luku 5.10)
- ohjelmistojen kelpoistusta (luku 6)

**351.** Turvallisuusluokan 2 sähkö- tai automaatiolaitteista on esitettävä lopullisen soveltuvuusarvion yhteydessä kelpoistustoimenpiteiden hyväksyttävyyden riippumaton arviointi.

**352.** Turvallisuusluokan 2 sähkö- tai automaatiolaitteiden kelpoistustoimenpiteiden hyväksyttävyyden riippumattoman arvioinnin (vaatimus 351) voi tehdä luvanhaltijan palveluksessa oleva, kyseessä olevan järjestelmän suunnittelusta riippumaton asiantuntija tai organisaatioyksikkö.

**353.** Ydinturvallisuuteen merkittävästi vaikuttavien sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja -laitteiden sekä kaapeleiden kelpoistustoimenpiteiden hyväksyttävyyden arvioinnissa (vaatimus 351) on harkittava ulkopuolisen riippumattoman organisaation asiantuntija-arvioitsijan käyttämistä.

**354.** Lopullisen soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä tarvittavat laitteiden ja materiaalien varastointi- ja elinikä sekä vanhenemisen seurantaan koskevat toimenpiteet.

**355.** Lopullisen soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä yhteenveto valmistuksenaikaisista laadunhallinnan tuloksista, mikäli laite ei ole sarjavalmisteen laite.

**356.** Lopullisen soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä yhteenveto tehdaskokeiden tuloksista, mikäli laite ei ole sarjavalmisteen laite.

**357.** Lopullisessa soveltuvuusarviossa tulee esittää mahdolliset poikkeamat laitteen tai kaapelin alustavassa soveltuvuusarviossa esitetyistä tiedoista ja perustella niiden hyväksyttävyyden.

**358.** Lopullisen soveltuvuusarvion yhteydessä on esitettävä seuraaville sähkö- ja automaatiolaitteille sekä kaapeleille suunnittelun arviointi ja valmistuksen laadunhallinnan arviointi:

- turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiolaitteet sekä kaapelit
- sellaiset onnettomuudessa tarvittavat turvallisuusluokan 3 laitteet sekä kaapelit, joille on asetettu erityisvaatimuksia ympäristöolosuhtekestoisuudesta.

## 4 Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden laadunhallinta

### 4.1 Yleiset vaatimukset laadunhallinnalle

**401.** Ohjeessa YVL A.3 asetetaan yleisiä vaatimuksia ydinlaitoksen johtamisjärjestelmälle ja laadunhallinnalle. Ohjeessa YVL B.1 asetetaan vaatimuksia järjestelmätasolla noudatettavista johtamisjärjestelmiä koskevista menettelyistä. Ohjeessa YVL A.5 asetetaan vaatimuksia ydinlaitoksen rakentamiselle ja käyttöönololle. Näiden ohjeiden vaatimukset on otettava huomioon järjestettäessä sähkö- ja automaatiolaitteiden ja kaapeleiden laadunhallintaa.

**402.** Luvanhaltijan on laadittava turvallisuusluokiteltuja sähkö- ja automaatiolaitteita sekä kaapeleita koskevat yleiset menettelyt laadunhallinnan järjestämisestä hankinta, suunnittelu-, valmistus-, testaus-, vastaanotto-, asennus-, käyttöönotto- ja käyttövaiheessa.

### 4.2 Laadunhallintajärjestelmä

**403.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden yleisten laadunhallintamenettelyjen lisäksi on turvallisuusluokitellulle laitteelle tai kaapelille oltava viimeistään hankintavaiheessa laatusuunnitelma.

**404.** Laatusuunnitelman sisältöä käsitellään tämän ohjeen vaatimusten lisäksi ohjeissa YVL A.3 ja YVL B.1

**405.** Laitteen laatusuunnitelma (vaatimus 403) voi olla osa järjestelmän ja sen laitteiden yhteistä laatusuunnitelmaa.

**406.** Uuden laitoksen rakentamisen aikaisen sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden laadunhallinnan on katettava kaikkien laitteen elinkaaren osallistuvien osapuolten laadunhallinta laitoksen kaupallisen käytön alkuun asti.

**407.** Käynnissä olevan laitoksen sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden laadunhallinnan on katettava kaikkien laitteen elinkaaren osallistuvien osapuolten laadunhallinta.

408. Sähkö- ja automaatiolaitteiden ja kaapeleiden käytönajaksiin laadunhallintamenettelyihin on sisällytettävä menettelyt määräaikaishuoltojen, -testien, testitulosten, korjaus- ja muutostöiden, konfiguraation hallinnan, varaosien vaihdon, ja mittauslaitteiden tarkkuuden laadun varmistamiselle ja ylläpitämiseksi.

409. Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden laadunhallintamenettelyillä on varmistettava, että laitokselle hankittavien tuotantoerien rakenne ja ominaisuudet vastaavat kelpoistettujen tuotteiden ominaisuuksia.

410. Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteiden ja kaapeleiden toimittajilla on oltava asianmukainen sertifioitu tai vastaava kolmannen osapuolen riippumattomasti arvioima johtamisjärjestelmä.

411. Turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiolaitteiden ja kaapeleiden toimittajien johtamisjärjestelmän on täytettävä ohjeen YVL A.3 johtamisjärjestelmää koskevat vaatimukset. Luvanhaltija voi tarvittaessa soveltaa YVL A.3 vaatimuksessa 630 esitettyä laatusuunnitelmaan perustuvaa täydentävää menettelyä. Menettelyn soveltaminen on perusteltava.

## 5 Sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden kelpoistaminen

### 5.1 Yleiset vaatimukset kelpoistamiselle

501. Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja niiden laitteiden sekä kaapeleiden on oltava soveltuvia käyttötarkoitukseensa ja -paikkaansa.

502. Turvallisuusluokitellut sähkö- ja automaatiolaitteet sekä kaapelit on kelpoistettava käyttötarkoitukseensa ja -paikkaansa.

503. Turvallisuusluokiteltujen sähkö- ja automaatiolaitteiden kelpoistus suoritetaan alustavalla ja lopullisella soveltuvuusarviolla.

504. Kelpoistuksen yhteydessä on tunnistettava se laitteen maksimi varastointi- ja käyttöikä, jonka jälkeen kelpoistus tai laite on uusittava, mikäli laitteen tulee toimia onnettomuusolosuhteissa, tai laitteessa on tunnistettu nopeasti vanhenevia osia (ks. vaatimus 354).

### 5.2 Kelpoistussuunnitelma

505. Luvanhaltijan on laadittava erityinen järjestelmä- tai laitekohtainen kelpoistussuunnitelma turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden kelpuuttamiseksi.

506. Kelpoistussuunnitelma on laadittava luvanhaltijan laadunhallintajärjestelmään kuuluvan ohjeen mukaisesti.

507. Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden kelpoistussuunnitelman on käsiteltävä seuraavia osa-alueita:

- sovellettavat standardit
- suunnittelu- ja valmistusprosessi
- testit
- kelpoistuksessa käytettävät organisaatiot
- analyysit
- käyttökokemukset.

508. Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmän kelpoistussuunnitelmassa on esitettävä laadittavat soveltuvuusarviot

509. Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien kelpoistussuunnitelmaan tulee liittää tiedot mahdollisista aiemmista tyyppihyväksynnöistä ja -testeistä, joita halutaan hyödyntää kelpuutuksessa.

510. Turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden kelpoistussuunnitelmassa on esitettävä se menettelytapa, jolla turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiojärjestelmän, -laitteiden sekä kaapeleiden kelpuutustoimenpiteiden hyväksyttävyyttä

arvioidaan riippumattomalla tavalla (vaatimus 351).

**511.** Kaikki turvallisuusluokan 2 ohjelmistopohjaisten sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja -laitteiden suunnittelussa ja toteutuksessa käytettävät ohjelmistotyökalut kuten esimerkiksi kääntäjät, koodigeneraattorit, analysaattorit on esitettävä kelpoistussuunnitelmassa.

**512.** Kaikki turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja -laitteiden suunnittelussa ja toteutuksessa käytettävät ohjelmistopohjaiset testaus- ja analyysimenetelmät on esitettävä kelpoistussuunnitelmassa.

**513.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden kelpoistussuunnitelma on päivitettävä, mikäli järjestelmän vaatimusmäärittely muuttuu kelpoistukseen vaikuttavalla tavalla tai ilmi tulee sellaista tietoa, jolla voidaan katsoa olevan vaikutusta kelpoistusprosessiin ja siten myös kelpoistussuunnitelmaan.

### **5.3 Kelpoistukseen kuuluvat testit**

**514.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmän, -laitteiden sekä kaapeleiden kelpoistamistesteille on laadittava testisuunnitelmat.

**515.** Kyseessä olevan turvallisuusluokan 2 tai 3 sähkö-, automaatiojärjestelmän, laitteen tai kaapelin suunnittelusta ja valmistuksesta riippumattomien testaaajien on tehtävä kelpoistamistestisuunnitelman (vaatimus 514) mukaiset testit.

**516.** Kelpoistamistestisuunnitelma (vaatimus 514), testien hyväksymiskriteerit ja testien tulokset on dokumentoitava siten, että ne voidaan arvioida lopullisen soveltuvuusarvion laatijan ja tarvittaessa viranomaisen toimesta.

**517.** Testauksella ja analyysillä on varmistuttava siitä, ettei turvallisuusluokan 2 sähkö- tai automaatiojärjestelmässä tai -laitteissa ole tarkeituksettomia, turvallisuudelle haitallisia toimintoja.

**518.** Turvallisuusluokan 2 sähkö- tai automaatiojärjestelmän tai laitteen testien riittävyys on perusteltava sekä testien kattavuus analysoitava vaatimuksia ja mitoitusarvoja vasten.

**519.** Luvanhaltijan on arvioitava tehdastestien jälkeen turvallisuusluokan 2 tai 3 sähkö- tai automaatiojärjestelmän, -laitteen tai kaapelin vaatimusten mukaisuus, ennen kuin tuote voidaan siirtää laitospaikalle.

**520.** Vaatimuksen 519 mukainen arvio liitetään lopulliseen soveltuvuusarvioon.

**521.** Turvallisuusluokan 2 tai 3 sähkö- tai automaatiojärjestelmän, laitteen tai kaapelin toimituksen ja asennuksen aikataulu on suunniteltava siten, että tehdastestien jälkeen mahdollisesti tarvittava muutossuunnittelu ja muutokset ovat tehtävissä järjestelmän tai -laitteen turvallisuusmerkityksen mukaisin menettelyin.

**522.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- tai automaatiojärjestelmien tai -laitteiden lopullinen testaus on tehtävä laitospaikalla todellisessa toimintaympäristössä.

**523.** Lopullisessa testauksessa laitospaikalla (vaatimus 522) on osoitettava, että turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- tai automaatiojärjestelmät, -laitteet tai kaapelit vastaa niille asetettuja toiminnallisia ja suorituskykyvaatimuksia, niiltä osin kuin se on mahdollista.

**524.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- tai automaatiojärjestelmien tai -laitteiden lopullisessa testauksessa (vaatimus 522) voidaan osittain käyttää hyväksi simulointia.

### **5.4 Sähkö- ja automaatiolaitteiden suunnittelu- ja valmistusprosessin arviointi**

**525.** Ydinlaitoksen turvallisuusluokkien 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteet sekä kaapelit on suunniteltava ja dokumentoitava siten, että suunnittelu- ja valmistusprosessin eri vaiheissa voidaan varmistua asetettujen vaatimusten siirtymisestä oikein lopulliseen käyttöön otettavaan tuotteeseen.

**526.** Ydinlaitoksen turvallisuusluokkien 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden suunnittelu-, valmistus- ja testausprosesseja on johdettava niin, että voidaan varmistua asetettujen vaatimusten siirtymisestä oikein lopulliseen käyttöön otettavaan tuotteeseen.

**527.** Ydinlaitoksen turvallisuusluokan 3 sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden suunnittelu-, valmistus- ja testausprosesseja on arvioitava niin, että voidaan varmistua asetettujen vaatimusten siirtymisestä oikein lopulliseen käyttöön otettavaan tuotteeseen.

**528.** Ydinlaitoksen turvallisuusluokan 2 sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden suunnittelu-, valmistus- ja testausprosessin tuotteita on todennettava riippumattomasti niin, että voidaan varmistua asetettujen vaatimusten siirtymisestä oikein lopulliseen käyttöön otettavaan tuotteeseen.

**529.** Suunnittelu- ja valmistusprosessin arviointi on esitettävä lopullisessa soveltuvuusarviossa luvun 3.4.2 vaatimusten mukaisesti.

## 5.5 Yhteensopivuus sähköverkon kanssa

**530.** Voimansiirtoverkossa ja ydinlaitoksen sisäisissä sähköverkoissa mahdolliset jännitevaihteluiden ja taajuuspoikkeamien vaikutukset ydinlaitoksen laitteisiin on analysoitava.

**531.** Voimansiirtoverkossa ja ydinlaitoksen sisäisissä sähköverkoissa mahdolliset jännitevaihtelut ja taajuuspoikkeamat on otettava huomioon laitetta mitoitettaessa.

**532.** Voimansiirtoverkossa ja ydinlaitoksen sisäisissä sähköverkoissa mahdolliset jännitevaihtelut ja taajuuspoikkeamat on otettava huomioon laitetta kelpoistettaessa.

**533.** Turvallisuusluokkien 2 ja 3 sähkö- tai automaatiolaitteen kelpoistuksessa on arvioitava laitteen toiminta ja lämpenemä, kun sen liittimiin vaikuttavat:

- nimellisvirta ja nimellisjännite jatkuvasti
- eripituiset alijännitteet laitteen kannalta epäedullisimman taajuuspoikkeaman vaikutuksessa samanaikaisesti

- eripituiset ylijännitteet laitteen kannalta epäedullisimman taajuuspoikkeaman vaikutuksessa samanaikaisesti
- nopeat jännitetransientit
- syöttöjännitteen suurin aaltoisuus
- sähkötehoa syöttävillä laitteilla oikosulkutilanteet ja kuormien käynnistysvirtapiikit.

**534.** Vaatimuksen 533 mukaisessa arvioinnissa on huomioitava mahdollinen laitteen kuormitus-tilan muuttuminen syöttöjännitteen ja taajuuden muuttuessa.

**535.** Vaatimuksen 533 mukaisessa arvioinnissa on tarkasteltava laitteen käynnistyvyyttä jännitehäiriötilanteissa.

**536.** Vaatimuksen 533 mukainen kelpoistaminen jännite- ja taajuuspoikkeamiin voidaan suorittaa joko kokeellisesti tai analyysein.

**537.** Analyysejä voidaan käyttää kelpoistettaessa sähkömekaanisia laitteita vaatimuksen 533 jännite /taajuushäiriötilanteisiin.

**538.** Vaatimuksen 537 menetelmää käytettäessä on oltava käytettävissä laitteen kokeelliset parametrit nimellistilassa.

**539.** Elektroniikkaa sisältävien laitteiden kelpoistamisen vaatimuksen 533 mukaisesti jännite- ja taajuuspoikkeamiin on perustuttava kokeisiin.

**540.** Turvallisuusluokkien 2 ja 3 sähkö- tai automaatiolaitteiden lämpenemä on määritettävä laitteen mitoitusarvojen mukaisessa nimellistilassa standardien mukaisin tyyppitestein, mikäli laitteen häviötehot ovat niin suuria, että laitteen arvioidaan merkittävästi lämpenevän häviötehon vaikutuksesta.

**541.** Akkuvarmennettuun tasasähköverkkoon kytketyille sähkö- tai automaatiolaitteille on käytettävä syöttöjännitteenä akuston puskurausjännitettä lämpenemää määritettäessä.

**542.** Sähkö- ja automaatiolaitteen tai kaapelin nimellistilan lämpenemä on huomioitava kelpoistettaessa laitetta tai kaapelia vallitseviin ympäristöolosuhteisiin.

## 5.6 Kelpoistaminen ympäristöolosuhteisiin

**543.** Ydinlaitoksen turvallisuusluokiteltujen sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden ympäristöolosuhteet ja -rasitukset on määriteltävä kaikissa suunnitelluissa käyttöolosuhteissa sekä varastoinnissa ja kuljetuksessa.

**544.** Sähkö- ja automaatiojärjestelmät, -laitteet sekä kaapelit on suunniteltava siten, että niiden toimintakyky säilyy asetettujen vaatimusten mukaisina koko suunnitellun käyttöajan ajan.

**545.** Turvallisuusluokiteltujen sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapelien kelpuus suunniteltuihin ympäristöolosuhteisiin ja -rasitukseen on suoritettava standardien mukaisten testien ja analyysien avulla.

**546.** Vaatimuksen 545 testien ja analyysien on vastattava epäedullisimpien mahdollisten käyttö- ja ympäristöolosuhteiden yhteisvaikutuksia.

**547.** Onnettomuuksissa ja niiden jälkeen tarvittavien turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapelien rakenteet ja materiaalit on valittava siten, että laitteiden toimintakyky onnettomuuksissa säilyy asetettujen vaatimusten mukaisena niiden koko suunnitellun käyttöajan ajan.

**548.** Onnettomuuksissa tai niiden jälkeen tarvittavien sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapelien suorituskyky on osoitettava tyyppitestien avulla.

**549.** Vaatimuksen 548 tyyppitestien on muodostettava yhtenäinen testisarja, jossa samoihin testikappaleisiin kohdistetaan suunnitellun käyttökohteen suunnitteluperusteena olevat käyttö- ja ympäristörasitukset.

**550.** Ennen onnettomuusolosuhdetestejä sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden koekappaleet on vanhennettava keinoitekoisesti vastaamaan niiden suunniteltua käyttöikä.

**551.** Sähkö- ja automaatiolaitteen sekä kaapelin keinoitekoisen vanhentaminen on tehtävä siten,

että se kuvaa riittävällä varmuudella todellista vanhenemista.

**552.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden onnettomuutta jäljittelevän testin on sisällettävä onnettomuusolosuhteita vastaava säteilytys ja lämpötilan, paineen ja kosteuden aiheuttamat rasitukset sekä nopeat olosuhteiden muutokset.

**553.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden onnettomuutta jäljittelevässä testissä käytettävän veden on koostumukseltaan mahdollisimman hyvin vastattava onnettomuusolosuhteissa kysymykseen tulevaa vettä.

**554.** Jos sähkö- ja automaatiolaitte tai kaapeli voi jäädä onnettomuudessa veden alle ja jos sen on tällöinkin kyettävä toimimaan, toimintakykyisyys on osoitettava myös tässä tilanteessa.

**555.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden onnettomuutta jäljittelevät testit on suunniteltava siten, että ne osoittavat riittävällä varmuudella laitteen tai kaapelin toimintakykyisyyden onnettomuusolosuhteissa koko suunnitellun käyttöajan ajan.

**556.** Jos sähkö- ja automaatiolaitteen tai kaapelin tulee toimia vakavissa reaktorionnettomuuksissa, on se kelpuutettava vakaviin reaktorionnettomuuksiin soveltuvalla tavalla (huomioitava mm. korkeat lämpötilat ja säteilyannokset, sekä vetypalot).

**557.** Sähkö- tai automaatiolaitteen tai kaapelin tärinäkestoisuuden kelpuutukseen liittyvät seismiset testit tai analyysit on tehtävä ohjeen YVL E.6 mukaisesti.

## 5.7 Sähkömagneettinen yhteensopivuus

**558.** Sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä asennusten EMC vaatimustenmukaisuus on osoitettava standardien mukaisilla EMC-testeillä tai analyyseillä.

**559.** Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä asennusten sähkömagneettisilta häiriöiltä suojautumiseen käytettävät menettelyt ja tekniset ratkaisut on perusteltava.

Sähkömagneettiselta häirinnältä suojautumista on käsitelty tarkemmin ohjeessa YVL A.11 ja sen liitteessä A.

### 5.8 Kelpoistaminen analyysien

560. Sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja -laitteiden kelpoistuksen on sisällettävä toiminnallisten ja suorituskykyvaatimusten kelpuutus analyysien avulla, mikäli vaatimusten täyttymistä ei muilla kelpoistustoimenpiteillä voida osoittaa.

### 5.9 Käyttökokemukset

561. Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- tai automaatiojärjestelmille sekä niiden laitteille on tehtävä käyttökokemusanalyysi.

562. Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- tai automaatiojärjestelmien sekä niiden laitteiden käyttökokemusanalyysin käyttökokemusten on oltava kerätty ohjeistetun menetelmän mukaisesti.

563. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmistopohjaisten sähkö- tai automaatiojärjestelmien sekä niiden laitteiden käyttökokemusanalyysissa on huomioitava myös mahdollinen ohjelmisto.

564. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmistopohjaisten sähkö- tai automaatiojärjestelmien sekä niiden laitteiden käyttökokemusanalyysin on otettava huomioon ohjelmiston muutos- ja versiohistoria.

565. Käyttökokemusten keräysprosessin kattavuus, keruuajan pituus ja niiden merkitys tietojen luotettavuuteen on arvioitava käyttökokemusanalyysissä.

566. Käyttökokemusanalyysissä käytettävien käyttökokemusten on oltava edustavia käsiteltävän turvallisuustoiminnon kannalta.

567. Muista kuin käyttöön tulevista laite- ja ohjelmaversioista, kokoonpanoista ja käyttöprofileista kerättyjen käyttökokemusten hyödyntäminen järjestelmän tai laitteen kelpuutuksessa on perusteltava.

568. Laitteen kelpoistaminen pelkästään käyttökokemusten perusteella ei ole mahdollista.

### 5.10 Tyyppihyväksyntä

569. Seuraaville laitteille on oltava tyyppihyväksyntä:

- turvallisuusluokan 2 automaatiojärjestelmäalustat
- turvallisuusluokan 2 ohjelmistopohjaisen automaation prioriteettiyksiköt
- turvallisuusluokan 2 onnettomuusolosuhteisiin kelpoistettavat automaatiolaitteet
- turvallisuusluokan 2 onnettomuusolosuhteisiin kelpoistettavat sähkölaitteet pois lukien sähkömoottorit ja sähköiset venttiilitoimilaitteet, joiden vaatimukset on käsitelty ohjeissa YVL E.8 ja E.9
- turvallisuusluokan 2 onnettomuusolosuhteisiin kelpoistettavat kaapelit
- turvallisuusluokan 3 onnettomuusolosuhteisiin kelpoistettava keskeinen onnettomuusinstrumentointi.

570. Laitteiden tyyppihyväksynnän edellytys on kolmannen osapuolen myöntämä tyypitarkastustodistus, jolla kolmas osapuoli vahvistaa laitteen suunnittelun ja toteutuksen hyväksyttävyyden laitteen mitoituservoja vasten. Lisäksi tarvitaan kolmannen osapuolen arvio tuotantoprosessin laadunvarmistukseen perustuvasta tyyppimukaisuudesta tai kolmannen osapuolen myöntämä vaatimuksenmukaisuustodistus, jolla kolmas osapuoli tuotekohtaisen tarkastuksen ja testauksen perusteella vahvistaa valmistettujen laitteiden tyyppimukaisuuden. Tyypitarkastus ja vaatimuksenmukaisuuden todentaminen on toteutettava soveltaen Euroopan parlamentin ja neuvoston päätöksen 768/2008/EY [5] moduuleja B ja D. Moduulia F on sallittua käyttää moduulin D sijasta.

571. Kolmas osapuoli, jolla on lupa suorittaa laitteen tyypitarkastus ja tyyppimukaisuuden arviointi, on standardin SFS-EN ISO/IEC 17065 [6] mukainen, sovellettavien standardien vaatimuksenmukaisuuden arviointiin akkreditoitu sertifiointielin tai vastaavaan tehtävään akkreditoitu standardin SFS-EN ISO/IEC 17020 [7] mukainen tarkastuslaitos. Standardin SFS-EN ISO/IEC 17025 [8] mukaista soveltuvaa pätevyyttä edellytetään sertifiointielimeltä tai tarkastuslaitokselta testausten valvomiseksi.



Sertifiointielimen tai tarkastuslaitoksen on oltava myös tehtävään soveltuva ilmoitettu laitos.

**572.** Tyyppitarkastuksia ja tyyppinmukaisuuden arviointia suorittavan organisaation akkreditointipäätös on liitettävä osaksi alustavaa soveltuvuusarviota. Jos sama organisaatio suorittaa useita tyyppihyväksyntöjä, voidaan akkreditointipäätös toimittaa vain kerran, mutta alustavassa soveltuvuusarviossa on viitattava aiemmin toimitettuun aineistoon.

**573.** Kolmannen osapuolen on tyyppitarkastuksessa tarkastettava laite päätöksen [5] moduulin B mukaisena suunnittelutyypin ja tuotantotyypin yhdistelmänä.

**574.** Tyyppitarkastustodistuksesta tai sen liitteistä on käytävä ilmi kaikki ne tyyppitarkastuksella vahvistetut tiedot (tekninen erittely) ja mahdolliset käyttörajoitukset, joita tarvitaan laitteen hyväksyttävyyden arvioinnissa suunniteltuun käyttöön.

**575.** Päätöksen [5] moduulin D mukaan tehdystä laatujärjestelmän hyväksynnästä on liitettävä kolmannen osapuolen laatima dokumentti tyyppihyväksyntädokumentaatioon.

**576.** Tuotekohtaisten tarkastusten ja testien perusteella myönnetystä vaatimuksenmukaisuustodistuksesta, mikäli käytetään päätöksen [5] moduulia F, on käytävä ilmi:

- toimituserän yksilötunnisteet ja toimituserästä tuotekohtaisesti tarkastettujen laitteiden yksilötunnisteet
- kolmannen osapuolen tekemät tarkastukset ja valvomat testit (tuotekohtaisen tarkastuksen laajuus) toimituserän vaatimuksenmukaisuuden vahvistamiseksi
- vaatimuksenmukaisuustodistuksessa on viitattava tyyppitarkastustodistukseen ja vahvistettava, että toimituserän laitteet vastaavat laitetyyppejä, jolle tyyppitarkastustodistus on myönnetty.

**577.** Ohjelmistopohjaista tekniikkaa sisältävän laitteen tyyppihyväksynnän on katettava sekä ohjelmiston että laitteiston arviointi.

## 6 Turvallisuusluokiteltujen laitteiden ohjelmistojen kelpoistus

### 6.1 Ohjelmistopohjaisten laitteiden erityisvaatimukset

**601.** Julkaisussa [4] ”Licensing of safety critical software for nuclear reactors, Common position of seven European nuclear regulators and authorised technical support organisations, Revision 2010” esitetään yksityiskohtaisesti vaatimustasojen välisiä eroja eri turvallisuusluokkaan kuuluvien ohjelmien suunnittelussa ja toteutuksessa sekä ylläpidossa. Julkaisun vaatimukset on otettava soveltuvin osin huomioon automaatiojärjestelmien ja -laitteiden suunnittelussa turvallisuusluokissa 2 ja 3.

**602.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmiston suunnittelussa ja toteutuksessa on noudatettava soveltuvia ydinteknisiä standardeja.

**603.** Turvallisuusluokan 2 järjestelmän tai laitteen ohjelmiston suunnittelussa on pyrittävä selkeyteen ja yksinkertaisuuteen.

**604.** Turvallisuusluokan 2 ohjelmiston rakenteen on minimoitava yksittäisen ohjelmavirheen vaikutuksen leviäminen.

**605.** Turvallisuusluokan 2 ohjelmiston rakenteen on mahdollistettava järjestelmälle asetettujen vaatimusten todentaminen.

**606.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelman suoritusjaksot on määriteltävä.

**607.** Tehtävän suorittamisen kannalta tarpeettomat ohjelmiston osat on tunnistettava sekä niiden turvallisuusmerkitys on analysoitava ja otettava huomioon järjestelmän suunnittelussa turvallisuusluokissa 2.

**608.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmiston viikautumistavat on tunnistettava ja analysoitava riittävän pitkälle.

609. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmistopohjaiseen järjestelmään ja laitteeseen on suunniteltava itsediagnostiikka, joka vastaa sen turvallisuusmerkitystä ja määräaikaiskoestusvälin asettamia luotettavuusvaatimuksia.

610. Turvallisuusluokan 2 ohjelmistopohjaisten automaatiojärjestelmien ja -laitteiden itsediagnostiikan ja määräaikaiskoekoiden kattavuus on analysoitava.

611. Turvallisuusluokan 2 ohjelmistopohjaisen järjestelmän tai laitteen itsediagnostiikan vikojen vaikutus suojausautomaation toimintaan on analysoitava.

612. Turvallisuusluokkaan 2 ja 3 kuuluvan ohjelmiston vaatimusten on oltava jäljitettävästi johdettavissa laite- tai järjestelmätason vaatimuksista.

613. Vaatimukset 601–612 koskevat myös ohjelmistojen välistä tiedonsiirtoa ja tietoväyliä.

## 6.2 Perusjärjestelmän ja sovelluksen ohjelmiston kelpoistaminen

614. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmitavan järjestelmän kelpoistussuunnitelmaan (ks. luku 5.2) on sisällytettävä sekä perusjärjestelmän että sovelluksen ohjelmiston kelpoistus.

615. Tyyppihyväksyttävän järjestelmäalustan tai laitteen (ks. luku 5.10) tyyppihyväksynnän on katettava myös perusjärjestelmän ohjelmisto.

616. Turvallisuusluokan 3 järjestelmäalustalle tai laitteelle, joille ei edellytetä luvun 5.10 mukaisesti tyyppihyväksyntää, on tehtävä soveltuvan standardin mukaisesti perusjärjestelmän ohjelmiston arviointi järjestelmälle tai laitteelle asetetun luotettavuustavoitteen perusteella.

617. Vaatimuksen 616 mukaisessa arviointiraportissa on esitettävä tarkastuksessa tehdyt havainnot, mahdollisten korjaavien toimenpiteiden tarve sekä perusteltu päätös ohjelmiston hyväksyttävyydestä aiottuun käyttötarkoitukseen.

618. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmistopohjaisen järjestelmän tai laitteen luotettavuuden osoittamisen osana on käytettävä selvitystä perusjärjestelmän ja sovelluksen ohjelmistojen suunnitteluprosessin kyvykkyydestä ja standardien mukaisuudesta.

619. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmistopohjaisen järjestelmän tai laitteen luotettavuuden osoittamisen osana on käytettävä selvitystä suunnitteluun ja testaukseen osallistuvan henkilöstön pätevyydestä.

620. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmistopohjaisen järjestelmän tai laitteen luotettavuuden osoittamisen osana on käytettävä selvitystä työssä käytetyistä standardeista ja niiden soveltuvuudesta.

## 6.3 Ohjelmistojen suunnittelumenetelmät ja -prosessit

621. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmiston valmistusta varten on määriteltävä elinkaarimalli soveltuvan standardin mukaisesti.

622. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmiston suunnittelussa, testaamisessa ja laadunvarmistuksessa käytettävät menetelmät on määriteltävä.

623. Turvallisuusluokan 2 ja 3 sovelluksen ohjelmistoa suunniteltaessa ja toteutettaessa on huomioitava mahdolliset perusjärjestelmän tyyppihyväksynnässä (vaatimus 615) tai perusjärjestelmän arvioinnissa (vaatimus 616) esitetyt ehdot ja rajoitukset.

624. Ydinlaitoksen turvallisuusluokan 2 ohjelmistojen suunnittelu-, valmistus- ja testausprosessit on kunkin vaiheen toteututtua arvioitava riippumattomasti niin, että voidaan varmistua asetettujen vaatimusten siirtymisestä oikein lopulliseen käyttöön otettavaan tuotteeseen.

## 6.4 Ohjelmistotyökalut

625. Turvallisuusluokan 2 järjestelmien ja laitteen ohjelmistojen suunnittelussa, toteutuksessa ja testauksessa käytettyjen työkalujen käyttöohjeiden on oltava kattavasti ja järjestelmällisesti kerättyjä sekä dokumentoituja.

**626.** Turvallisuusluokan 2 järjestelmien ja laitteiden ohjelmistotyökalujen on oltava kattavan konfiguraationhallinnan piirissä.

**627.** Turvallisuusluokan 3 järjestelmien ja laitteiden ohjelmistojen suunnittelussa ja toteutuksessa on käytettävä ohjelmistotyökaluja, joiden konfiguraationhallinta, ylläpito ja vikatiетоjen keruu on dokumentoitu asianmukaisesti.

**628.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 konfigurointiin ja objektikoodin tuottoon käytettävien työkalujen konfiguraationhallinta, ylläpito ja muutossuunnittelu on toteutettava järjestelmän tai laitteen turvallisuusmerkityksen mukaisin menettelyin.

**629.** Turvallisuusluokan 2 ohjelmistotyökalujen kelpoistusmenettelyjä määriteltäessä on otettava huomioon mahdollisen työkalusta johtuvan virheen vaikutus turvallisuuteen.

**630.** Mahdollisen ohjelmistotyökalun virheen ilmenemisen yhteydessä noudatettavat menettelyt laitokselle asennettujen järjestelmien turvallisen toiminnan varmistamiseksi on dokumentoitava.

## **6.5 Kyberturvallisuus ja tiedonsiirrollinen erotus**

**631.** Sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä -laitteiden suunnittelussa, käytössä ja kunnossapidossa on huolehdittava tietoturvaluustekijöiden huomioon ottamisesta luvanhaltijan tietoturvamennettelyjen mukaisesti.

**632.** Luvaton pääsy laitoksen turvallisuuden ja häiriöttömän toiminnan kannalta tärkeisiin tiloihin ja laitteiden mahdollisiin ohjelmistoihin on estettävä riittävien fyysisten, teknisten ja hallinnollisten turvajärjestelyjen avulla. Ydinlaitoksen turvajärjestelyjä koskevat tarkemmat määräykset ovat ohjeessa YVL A.11 ja tietoturvaluustua koskevat vaatimukset ohjeessa YVL A.12.

**633.** Asiattomien ohjelmanosien asentaminen on estettävä luotettavasti suunnittelun, valmistuksen, käyttöönoton, määräaikaistestien ja kunnossapidon aikana.

**634.** Käynnit sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä -laitteiden ohjelmistoihin ja käyntien aikana tehdyt muutokset on voitava jäljittää.

**635.** Ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta keskeisiin ohjelmistopohjaisiin järjestelmiin ei saa olla fyysistä mahdollisuutta muodostaa tiedonsiirtoyhteyttä järjestelmän ulkopuolelta sisään-päin.

**636.** Ohjelmistopohjainen tiedonsiirron yksisuuntaisuuden järjestäminen ei ole riittävä suojautumiskeino toteuttamaan vaatimusta 635.

**637.** Vaatimuksen 635 ydinlaitoksen turvallisuuden kannalta keskeiset ohjelmistopohjaiset järjestelmät on tunnistettava ja yksilöitävä luvanhaltijan tietoturvamennettelyissä.

**638.** Tietoturvaluustuvaatimuksia on käsitelty laajemmin ohjeissa A.12, B.1 ja A.3.

## **6.6 Olemassa oleva ohjelmisto**

**639.** Olemassa olevaa ohjelmistoa koskevat samat vaatimukset kuin kehitettävää ohjelmistoa.

**640.** Olemassa olevan ohjelmiston suunnitteluprosessin dokumentoinnissa ja toteutuksessa mahdollisesti esiintyviä puutteita voidaan korvata analyysien ja testauksen avulla huomioiden turvallisuusluokan ja -merkityksen mukaiset vaatimukset.

**641.** Olemassa olevan ohjelmiston soveltuvuusarviointia varten on analysoitava ohjelmiston rakenne ja toiminnot sekä dokumentoitava pois käytöstä jätettävät toiminnot.

**642.** Olemassa olevan ohjelmiston ja järjestelmän dokumentoinnin on mahdollistettava laitteen tai ohjelmiston konfiguraation hallitseminen sekä muutossuunnittelu.

## **6.7 Ohjelmiston testaus**

**643.** Ohjelmistolle on oltava testaussuunnitelma.

**644.** Ohjelmiston testaussuunnitelman on oltava yhteen sovitettu laitteen ja järjestelmän testaussuunnitelmien kanssa.

645. Turvallisuusluokkien 2 ja 3 järjestelmän tai laitteen testisuunnitelman ja käytettävien menettelyjen on oltava riittäviä järjestelmän tai laitteen turvallisuusmerkitykseen ja luotettavuustavoitteeseen nähden.

646. Ohjelmisto on testattava myös laitokselle asennettavassa laitteistossa.

647. Turvallisuusluokkien 2 ja 3 järjestelmän tai laitteen lopullisen testauksen on katettava kaikki toiminnot ajoituksineen, mukaan lukien itsediagnostiikan toiminnot, niiltä osin kuin se on käytännössä mahdollista.

648. Ohjelmiston testauksen on sisällettävä staattisia ja dynaamisia testejä.

649. Ohjelmiston testitapausten on sisällettävä myös häiriö- ja onnettomuusanalyysien mukaisia transienttitilanteita.

650. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmiston testien kattavuus vaatimuksia vasten testauksen eri vaiheissa on analysoitava.

651. Turvallisuusluokan 2 ja 3 ohjelmiston testien lopullisten testien valinta sekä määrä tulee perustella.

## 7 Vastaanotto, asennus ja käyttöönotto

### 7.1 Yleiset vaatimukset vastaanotolle, asennukselle ja käyttöönotolle

701. Luvanhaltijan laadunhallintajärjestelmässä esitetyistä sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja -laitteiden vastaanoton, asennuksen ja käyttöönoton aikaisista menettelyistä on käytävä ilmi toiminnosta vastaavien organisaatioiden tehtävät, työnjako ja vastualueet sekä dokumentoinnissa noudatettavat menettelyt ja tehtävien tarkastusten laajuus.

### 7.2 Vastaanottotarkastus

702. Turvallisuusluokitelluille sähkö- tai automaatiolaitteille sekä kaapeleille ja niiden mahdollisille ohjelmistoille on tehtävä luvanhaltijan vastaanottotarkastus.

703. Vaatimuksen 702 mukaisissa vastaanottotarkastuksissa luvanhaltijan on varmistettava, että laite, sen kokoonpano, ohjelmisto ja konfiguraatio ovat suunnitelmien mukaisia.

704. Laitteiden ja ohjelmien vastaanottotarkastuksissa luvanhaltijan on varmistettava, että laitteen tai ohjelmiston laadunvalvonnan tulosaineisto on hyväksymiskriteerien mukainen.

705. Laitteiden vastaanottotarkastuksissa luvanhaltijan on varmistettava, että laite ei ole vaurioitunut kuljetuksen aikana.

706. Vastaanottotarkastukseen liittyvät tarkastukset ja testit on tehtävä hyväksytysti.

707. Vastaanottotarkastus on dokumentoitava.

### 7.3 Asennus

708. Asennuksille on määriteltävä asennusaikataulu

709. Asennuksen jälkeen tehtävien asennus- ja kytkentätarkastusten sekä toimintatestien laajuus, toimenpiteet, vastuut ja tallenteet on määriteltävä.

710. Luvanhaltijan on tehtävä asennetuille turvallisuusluokitelluille sähkö- tai automaatiolaitteille sekä kaapeleille asennustarkastus.

711. Asennustarkastuksessa luvanhaltijan on varmistuttava, että asennus on asianmukainen, ja tehty sekä hyväksytyjen suunnitelmien että ydinlaitosta koskevien ohjeiden ja periaatteiden mukaisesti.

### 7.4 Käyttöönotto

712. Luvanhaltijan on hyväksytysti tehtävä asennetuille tai muutetuille turvallisuusluokitelluille sähkö- tai automaatiojärjestelmille, -laitteille tai kaapeleille käyttöönottotarkastus ennen käyttöönottoa.

713. Käyttöönottotarkastus voidaan tarpeen vaatiessa jakaa kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa voidaan käydä läpi ennen koekäyttöä ja koestuksia syntyvä dokumentaatio sekä todeta, että asennettu järjestelmä, laite tai kaapeli on

valmis koekäyttöön. Toisessa osassa käydään läpi koekäytön ja koestusten tulosaineisto. Tällä menettelytavalla voidaan jakaa tarkastuskuormaa suuremmissa projekteissa useampaan vaiheeseen ja parannetaan sekä asennus- että koekäyttövaiheen hallittavuutta.

**714.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava, että asennettu laite tai järjestelmä on hyväksytyjen suunnitelmien mukainen ja että tämä on varmistettu riittävin tarkastuksin ja testein.

**715.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava, että aikaisemmissa vaiheissa mahdollisesti havaitut puutteet ja viat on korjattu.

**716.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava, että mahdolliset käyttöönotto- vaiheessa tehdyt muutokset on toteutettu noudattaen järjestelmän konfiguraationhallinnalle määritellyjä menettelyjä.

**717.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava, että ohjelmistopohjaisen laitteen tai järjestelmän parametrit ovat asetettuina ja tallennettuina konfiguraationhallintajärjestelmän mukaisesti.

**718.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava luvanhaltijan laadunhallinnan toteutuminen.

**719.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on todennettava, että sähkö- tai automaatiojärjestelmä, laitteet, kaapelit sekä asennukset täyttävät käyttöpaikan ympäristö- ja käyttöolosuhdevaatimukset.

**720.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava, että asennustarkastukset sekä toimintakokeet on suoritettu hyväksytysti. Koekäytön tulosaineisto ja käyttöönottoon liittyvät pöytäkirjat on käytävä läpi, eikä niissä saa olla puutteita, jotka ovat esteitä käyttöönotolle.

**721.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava järjestelmää koskevien ohjeiden valmius.

**722.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava, että STUKin aikaisempien valvontatoimenpiteiden yhteydessä mahdollisesti esitetyt huomautukset on asianmukaisesti hoidettu.

**723.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa on tarkastettava, ettei käyttöönotolle ole esteitä.

**724.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa havaitut vähäiset poikkeamat STUKin hyväksymään soveltuvuusarvioon tai ennakkotarkastusaineistoon nähden on esitettävä STUKin tarkastajalle.

**725.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa havaituista merkittävistä poikkeamista on laadittava poikkeamaraportti, joka toimitetaan STUKille hyväksyttäväksi.

**726.** Turvallisuusluokiteltujen sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä -laitteiden käyttöönottotarkastuksia saa suorittaa vain STUKin hyväksymä, suunnittelusta ja asennuksesta riippumaton luvanhaltijan organisaatioyksikkö ja tarkastaja.

**727.** Luvanhaltijan hakemukseen käyttöönottotarkastusten suorittajista tulee liittää:

- organisaatioselvitys, josta käy ilmi tarkastusta tekevän yksikön ja henkilöiden asema organisaatiossa sekä tarkastustoiminnan riippumattomuus
- tarkastajia koskeva selvitys, josta käy ilmi koulutus, työkokemus ja pätevyys sekä se, mihin tarkastuksiin hyväksyntää haetaan
- selvitys menettelytavoista ja tarkastuksia koskevista olennaisista ohjeista
- muut mahdollisesti tarvittavat lisäselvitykset.

**728.** Tarkastuksia suorittavalla henkilöllä tulee olla riittävä ammattitaito ja kokemus sekä toiminnan edellyttämät, asianmukaisesti kelpoistettut laitteet, välineet ja menetelmät tarkastusten suorittamiseksi.

**729.** STUKin myöntämä hyväksyntä suorittaa käyttöönottotarkastuksia on voimassa kerrallaan enintään 5 vuotta. Uusintahakemus tulee tarvittaessa toimittaa STUKille viimeistään 3

kuukautta ennen vanhan hyväksynnän voima-  
saolon päättymistä.

## 8 Ikääntymisen hallinta

**801.** Ikääntymisen hallintaa koskevat yleiset vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.8. Tässä ohjeessa annetaan vaatimuksia vain suojarakennuksen sisäpuolisten kaapeleiden ikääntymisen hallinnalle.

**802.** Suojarakennuksen sisäpuolisten kaapelien ikääntymisen seuraamiseksi on turvallisuusluokiteltujen sähkö- ja automaatiolaitteiden kaapelityypeille tehtävä vähintään joka viides vuosi mekaanisia ja sähköisiä tarkastuksia.

**803.** Suojarakennuksen sisäpuolisten kaapelien ikääntymisen seuraamisesta on laadittava suunnitelma.

**804.** Luvanhaltijan on arvioitava vaatimuksen 803 suunnitelman riittävyyttä säännöllisesti ottaen huomioon esim. kaapelitarkastusten tulokset, käyttökokemukset ja mahdolliset merkittävät kaapelien ympäristöolosuhdemuutokset.

**805.** Suojarakennuksen sisäpuolisten kaapeleiden ikääntymisen seurannan tuloksista on raportoitava vähintään viiden vuoden välein ohjeen YVL A.8 vaatiman ikääntymisen seurantaraportin yhteydessä.

## 9 STUKille toimitettavat asiakirjat

### 9.1 Laadunhallinta

**901.** Luvanhaltijan on toimitettava sähkö- ja automaatiolaitteiden järjestelmäkohtainen laatusuunnitelma STUKille tiedoksi järjestelmäaineistojen yhteydessä (ks. YVL B.1).

**902.** Luvanhaltijan on toimitettava laitekohtainen laatusuunnitelma STUKille tiedoksi alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä, mikäli järjestelmätason aineistoja ei laadita, esimerkiksi varaosahankinnan tapauksessa.

### 9.2 Kelpoistussuunnitelma

**903.** Luvanhaltijan on toimitettava sähkö- ja automaatiolaitteiden järjestelmäkohtainen kelpoistussuunnitelma (vaatimus 505) STUKille tiedoksi järjestelmäaineistojen yhteydessä.

**904.** Luvanhaltijan on toimitettava laitekohtainen kelpoistussuunnitelma STUKille tiedoksi alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä, mikäli järjestelmätason aineistoja ei laadita, esimerkiksi varaosahankinnan tapauksessa.

### 9.3 Soveltuvuusarviot

**905.** Turvallisuusluokan 2 sähkö-, automaatiolaitteista sekä kaapeleista ja turvallisuusluokkaan 3 kuuluvasta keskeisestä onnettomuusinstrumentoinnista (ks. määritelmät luku 11) on toimitettava alustavat ja lopulliset soveltuvuusarviot STUKkiin hyväksyttäväksi.

**906.** Alustava ja lopullinen soveltuvuusarvio voidaan yhdistää yhdeksi dokumentiksi, mikäli kyseessä on korvaavan varaosan soveltuvuusarvio.

**907.** Muiden, kuin vaatimuksessa 905 mainittujen, turvallisuusluokkaan 3 kuluihin sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden alustavista ja lopullisista soveltuvuusarvioista on toimitettava STUKkiin tiedoksi:

- alustavasta soveltuvuusarviosta vaatimuksen 340 mukainen luvanhaltijan johtopäätös laitteen soveltuvuudesta käyttöpaikkaansa
- lopullisesta soveltuvuusarviosta vaatimusten 348 ja 349 mukaiset luvanhaltijan johtopäätökset ja arviot laitteen soveltuvuudesta ja vaatimustenmukaisuudesta.

**908.** Alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä STUKille on toimitettava tiedoksi seuraavat aineistot:

- laitteen tai kaapelin käyttöpaikkakohtainen vaatimusmäärittely (ks. luku 3.2)
- turvallisuusluokassa 2 sähkö- ja automaatiolaitteen sekä kaapelin vaatimusmäärittelyn tarkastuksen arviointiraportti, ks. vaatimus 325
- laitteen tai kaapelin soveltuvuuden todentaminen, ks. vaatimus 341
- kuvaus laitteesta, ks. vaatimus 342
- selvitys valmistajasta, ks. vaatimus 343

- tarvittaessa laatusuunnitelma, ks. vaatimus 902
- tarvittaessa kelpoistussuunnitelma, ks. vaatimus 904
- tiedot ja suunnitelmat tyyppi hyväksynnöistä ja -testeistä, niissä käytetyistä standardeista sekä organisaatioista ja niiden akreditoineista.

**909.** Alustavat soveltuvuusarviot on toimitettava STUKkiin hyvissä ajoin ennen laitteiden tehdaskokeita.

**910.** STUKille hyväksyttäväksi toimitettujen alustavien soveltuvuusarvioiden on oltava STUKin hyväksymiä ennen tehdaskokeiden aloittamista.

**911.** Lopullisen soveltuvuusarvion yhteydessä STUKille on toimitettava tiedoksi seuraavat aineistot:

- kelpoistustulokset, ks. vaatimus 350
- mahdollinen kelpoistustoimenpiteiden hyväksyttävyyden riippumaton arviointi, ks. vaatimus 351
- mahdolliset laitteiden ja materiaalien varastointi- ja elinikä sekä vanhenemisen seurantaan koskevat toimenpiteet, ks. vaatimus 354
- mahdollinen yhteenveto valmistuksenaikaisista laadunhallinnan tuloksista, ks. vaatimus 355
- mahdollinen yhteenveto tehdaskokeiden tuloksista, ks. vaatimus 356
- mahdolliset poikkeamat laitteen tai kaapelin alustavassa soveltuvuusarviossa esitetyistä tiedoista, ks. vaatimus 357
- mahdollinen suunnittelun ja valmistuksen laadunhallinnan vaikuttavuuden arviointi, ks. vaatimus 358
- mahdollinen ohjelmiston arviointi, ks. luku 6.

**912.** Lopulliset soveltuvuusarviot on toimitettava STUKkiin hyvissä ajoin ennen luvanhaltijan käyttöönottotarkastusten suorittamista tai varaosamuutoksissa ennen laitteen asentamista laitokselle.

**913.** Luvanhaltijan käyttöönottotarkastusta ei voi päättää ennen kuin STUK on tehnyt päätöksen hyväksyttäväksi toimitetusta lopullisesta soveltuvuusarviosta.

**914.** Varaosamuutoksen yhteydessä laitteen asentamista laitokselle ei saa aloittaa, ennen kuin STUK on tehnyt päätöksen hyväksyttäväksi toimitetusta soveltuvuusarviosta.

#### **9.4 Valmistuksen valvonta ja tehdaskokeet**

**915.** Niistä tehdastesteistä, joita STUK ilmoittaa seuraavansa, on STUKille toimitettava tiedoksi tehdastestisuunnitelma.

**916.** Mahdollisia valmistajilla ja toimittajilla suoritettavia tarkastuksia varten on STUKille hyvissä ajoin toimitettava tiedoksi turvallisuusluokiteltujen sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja laitteiden sekä kaapeleiden testausaikataulut (suorituskyky- ja toiminnalliset testit).

**917.** STUKille on varattava tehdastarkastuskäyntien yhteydessä mahdollisuus tutustua mm. valmistajien suunnittelu- ja valmistusprosesseihin, johtamisjärjestelmään, valmistuksen laadunvalvonnan tulosaineistoon sekä kelpoistussuunnitelmassa esitettyyn aineistoon.

#### **9.5 Asennusvaihe**

**918.** Asennustoiminnan valvontaa varten STUKille on pyydettyäessä toimitettava tiedoksi ennakkotarkastuksen piiriin kuuluvien turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien tai -laitteiden sekä kaapeleiden asennuskataulu ennen asennustyön alkamista.

**919.** Asennustoiminnan valvonnan yhteydessä luvanhaltijan on esitettävä STUKille luvanhaltijan asennustarkastuksessa käytetyt suunnitelmat ja ohjeet sekä tarkastusten tulosaineisto.

#### **9.6 Käyttöönotto vaihe**

**920.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien koekäyttöohjelmat on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi hyvissä ajoin ennen kokeiden aloittamista.

**921.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien koekäyttöohjelmien on oltava STUKin hyväksymiä ennen kokeiden aloittamista.

**922.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien koekäytön aikataulut on toimi-

tettava STUKille tiedoksi hyvissä ajoin ennen kokeiden aloittamista.

**923.** Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien koekäytön tulosraportit on toimitettava STUKille viivytyksettä hyväksyttäväksi. Koekäyttöä koskevat yksityiskohtaisemat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL A.5.

**924.** Luvanhaltijan suorittamista käyttöönottotarkastuksista on toimitettava vuosittain STUKille tiedoksi selvitys tehdyistä käyttöönottotarkastuksista ja niiden tuloksista.

**925.** STUKin suorittamaa järjestelmän käyttöönottotarkastuksen (ks. luku 10.4) suorittamista on pyydetävä kirjallisesti hyvissä ajoin ennen tarkastusajankohtaa.

**926.** STUKin suorittama järjestelmän käyttöönottotarkastus (ks. luku 10.4) on suoritettava ennen laitoksen käynnistämistä, tai käynnin aikana tehtävälle käyttöönotolle ennen järjestelmän käyttöönottoa.

**927.** STUKin käyttöönottotarkastusten (ks. luku 10.4) yhteydessä luvanhaltijan on esiteltävä STUKille tekemänsä luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksen tulokset ja niihin liittyvät tulosaineistot.

## 9.7 Käyttövaihe

**928.** Turvallisuusluokiteltujen sekä turvallisuusteknisten käyttöehtojen alaisten sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden määräaikaistestisuunnitelmat, niissä noudatettavat menettelytavat ja kunnonvalvontaa kuvaavat ohjeet on toimitettava STUKille tiedoksi.

**929.** Luvanhaltijan on tallennettava käytönaikaiset sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden testitulokset.

## 9.8 Käytönaikaiset muutostyöt

**930.** Turvallisuusluokkien 2 ja 3 sähkö- tai automaatiotekniset järjestelmämuutostyöt saa aloittaa vasta, kun STUK on hyväksynyt järjestelmän ennakkotarkastusaineiston ja kun päätöksessä mahdollisesti esitetyt työn aloittamista ja valvontaa koskevat vaatimukset on täytetty.

**931.** Sähkö- tai automaatiolaitetta, jota koskee kohdan 334 vaatimus, ei saa alkaa asentamaan, ennen kuin alustava ja lopullinen soveltuvuusarvio on toimitettu STUKkiin ja mahdollisesti hyväksyttäväksi toimitettu aineisto on hyväksytty STUKissa.

**932.** Järjestelmien muutettujen osien ja laitteiden koekäyttöohjelmat on laadittava siten, että muutosten vaikutukset tulevat riittävän laajasti testattua alkuperäisiä koekäyttöohjelmia vastaavien koekäyttöohjelmien avulla.

**933.** Ennen järjestelmän käyttöönottoa on luvanhaltijan haettava hyväksyntä turvallisuustekniisiin käyttöehtoihin tarvittaville muutoksille.

**934.** Ydinlaitoksen hätä-, häiriö- ja käyttöohjeisto on päivitettävä ennen järjestelmän käyttöönottoa vastaamaan muutettua sähkö- tai automaatiojärjestelmää tai -laitetta.

**935.** Sähkö- tai automaatiojärjestelmän ja sen laitteiden kunnossapito-ohjeisto on saatettava muutostyön yhteydessä viivytyksettä ajan tasalle.

**936.** Lopullisen turvallisuusselosteen muutokset on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi välittömästi muutetun sähkö- tai automaatiojärjestelmän käyttöönoton jälkeen.

## 9.9 Ikääntymisen seuranta

**937.** Suojarakennuksen sisäpuolisten kaapeleiden ikääntymisen seurantaraportti on toimitettava STUKille tiedoksi viiden vuoden välein ohjeen YVL A.8 vaatiman ikääntymisen seurantaraportin yhteydessä.



**9.10 Yhteenveto STUKille eri vaiheissa toimitettavista asiakirjoista**

Vaihe	Asiakirja	Toimitustapa	Toimitus STUKiin ja rajoitukset
Järjestelmäsuunnitteluvaihe	Alustava soveltuvuusarvio	Hyväksyttäväksi TL2 ja keskeinen onnettomuusinstrumentointi, tiedoksi TL3	Toimitettava ennen laitteiden tehdaskokeita. Hyväksyntäehdaskokeita ei saa aloittaa ennen asiakirjan hyväksymistä.
Järjestelmäsuunnitteluvaihe	Alustavan soveltuvuusarvion liitteet (ks. vaatimus 908)	Tiedoksi TL2 ja TL3	Ennen laitteiden tehdaskokeita
Järjestelmäsuunnitteluvaihe	Järjestelmän ja sen laitteiden laatusuunnitelma (järjestelmän ennakkotarkastusaineiston liitteenä tai alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä)	Tiedoksi TL2 ja TL3	Ennen laitteiden tehdaskokeita
Järjestelmäsuunnitteluvaihe	Järjestelmän ja sen laitteiden kelpoistussuunnitelma (järjestelmän ennakkotarkastusaineiston liitteenä tai alustavan soveltuvuusarvion yhteydessä)	Tiedoksi TL2 ja TL3	Ennen laitteiden tehdaskokeita
Laitevalmistusvaihe	Tehdastestien aikataulut ja testisuunnitelmat tarvittaessa (ks. vaatimus 915)	Tiedoksi	Ennen laitteiden tehdaskokeita
Laitevalmistusvaihe	Lopullinen soveltuvuusarvio käyvän laitoksen varaosaan liittyen	Hyväksyttäväksi TL2 ja keskeinen onnettomuusinstrumentointi, tiedoksi TL3	Toimitettava ennen laitteen asentamista. Laitteen asentamista ei saa aloittaa ennen asiakirjan hyväksymistä.
Laitevalmistusvaihe	Lopullisen soveltuvuusarvion liitteet käyvän laitoksen varaosaan liittyen	Tiedoksi TL2 ja TL3	Ennen laitteen asentamista
Asennusvaihe	Turvallisuusluokkien 2 ja 3 asennusaikataulu pyydettyessä (ks. vaatimus 918)	Kirjallisesti STUKiin	Ennen asennusten aloittamista
Käyttöönottovaihe	Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö / automaatiokoeikäyttöohjelmat	Hyväksyttäväksi	Toimitettava ennen kokeiden aloittamista. Asiakirjojen on oltava STUKin hyväksymiä ennen kokeiden aloittamista.
Käyttöönottovaihe	Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö / automaatiokoeikäytön aikataulut	Kirjallisesti STUKiin	Ennen kokeiden aloittamista
Käyttöönottovaihe	Turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö / automaatiokoeikäyttöjen tulokset	Hyväksyttäväksi	Toimitettava viivyttyä kokeiden jälkeen
Käyttöönottovaihe	Lopullinen soveltuvuusarvio (ei koske käyvän laitoksen varaosaa)	Hyväksyttäväksi TL2 ja keskeinen onnettomuusinstrumentointi, tiedoksi TL3	Toimitettava ennen luvanhaltijan käyttöönottotarkastusta. Luvanhaltijan käyttöönottotarkastusta ei voi päättää, ennen kuin STUK on hyväksynyt asiakirjan.
Käyttöönottovaihe	Lopullisen soveltuvuusarvion liitteet (ei koske käyvän laitoksen varaosaa)	Tiedoksi TL2 ja TL3	Ennen luvanhaltijan käyttöönottotarkastusta

Vaihe	Asiakirja	Toimitustapa	Toimitus STUKiin ja rajoitukset
Käyttöönottovaihe	Poikkeamaraportti luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksessa havaituista merkittävistä poikkeamista	Hyväksyttäväksi	Luvanhaltijan käyttöönottotarkastusta ei voi päättää ennen kuin STUK on hyväksynyt poikkeaman.
Käyttöönottovaihe	STUKin mahdollisesti suorittaman käyttöönottotarkastuksen suorituspyyntö (ks. luku 10.4)	Kirjallisesti STUKiin	Toimitettava ennen järjestelmän käyttöönottoa. Käyttöönottoa ei voi suorittaa ennen STUKin tarkastusta.
Kaikki vaiheet	Hakemus luvanhaltijan käyttöönottotarkastuksia suorittavista organisaatioista ja henkilöistä	Hyväksyttäväksi	Organisaation tai henkilöiden muuttuessa. STUKin hyväksyntä tarvitaan ennen toiminnan aloittamista
Kaikki vaiheet	Vuosittainen selvitys luvanhaltijan tekemistä käyttöönottotarkastuksista (ks. vaatimus 924)	Tiedoksi	Vuosittain

## 10 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

### 10.1 Laadunhallinnan valvonta

**1001.** STUK arvioi luvanhaltijan ja alihankkijoiden laadunhallintajärjestelmiä sekä sitä, miten luvanhaltija itse arvioi oman ja alihankkijoidensa laadunhallintajärjestelmien toimintaa.

### 10.2 Valmistuksen valvonta ja tehdaskokeet

**1002.** STUK valvoo harkintansa mukaan tarkastuskäynnein turvallisuusluokkiin 2 ja 3 kuuluvien sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden valmistusta.

### 10.3 Asennuksen valvonta

**1003.** STUK valvoo harkintansa mukaan turvallisuusluokan 2 ja 3 sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja -laitteiden asennusta.

**1004.** STUK valvoo tarkastuskäyntiensä yhteydessä, että toteutus kokonaisuudessaan vastaa hyväksyttyä ennakkotarkastusaineistoa ja esitettyä laatutasoa.

### 10.4 Käyttöönoton valvonta

**1005.** STUK valvoo käytön ja rakentamisenaikaiseen tarkastusohjelmaan kuuluvien tarkastusten yhteydessä luvanhaltijan sähkö- ja automaatiolaitteiden sekä kaapeleiden käyttöönottoimintaa.

**1006.** STUK valvoo harkintansa mukaan koekäyttöä ja järjestelmätestejä laitospaikalla.

**1007.** STUK voi suorittaa harkintansa mukaan oman sähkö- ja automaatiojärjestelmien ja -laitteiden käyttöönottotarkastuksen.

**1008.** STUK määrittelee sähkö- ja automaatiojärjestelmien ennakkotarkastuksen yhteydessä, mille järjestelmille se tekee järjestelmän käyttöönottotarkastuksen.

### 10.5 Käytönaikainen valvonta

**1009.** STUK valvoo käytön aikana ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiojärjestelmiä, -laitteita sekä kaapeleita arvioimalla luvanhaltijan toimintaa ja menettelytapojen tehokkuutta. Tarkastuksessa keskitytään menettelyihin, joilla luvanhaltija varmistaa järjestelmien ja laitteiden luotettavan ja oikean toiminnan. Valvontaa voidaan tehdä mm. arvioimalla luvanhaltijan ohjeistoa, toimintaprosesseja, raportteja tai järjestelmien ja yksittäisten laitteiden huolto, korjaus- tai muutostöitä.

**1010.** Luvanhaltijan toimintaa valvotaan määräajoin toistettavissa käytön tarkastusohjelman tarkastuksissa, vuosihuolloissa sekä suurten muutostöiden yhteydessä.

**1011.** Turvallisuusluokiteltujen sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapelei-

den toimintakuntoisuutta koskevien vaatimusten hyväksyttävyyden ja määräaikaistestien kattavuuden STUK arvioi ydinlaitoksen turvallisuusteknisten käyttöehtojen tarkastamisen yhteydessä.

### 10.6 Käytönaikaiset muutostyöt

**1012.** STUK valvoo ydinlaitosten sähkö- ja automaatiojärjestelmien sekä -laitteiden käytönaikeisia muutostöitä samoilla periaatteilla kuin uusienkin järjestelmien ja laitteiden suunnittelu, hankintaa, asennusta ja käyttöönottoa.

### 10.7 Ikääntymisen seuranta

**1013.** STUK valvoo luvanhaltijan sähkö- ja automaatiojärjestelmien, -laitteiden sekä kaapeleiden ikääntymisen seurantaohjelman toteutumista ja tuloksia luvanhaltijan ikääntymisenseurantareporttien lisäksi myös käytön tarkastusohjelmaan kuuluvien tarkastusten yhteydessä.

## Määritelmät

### Akuston puskuvarausjännite

Akuston puskuvarausjännitteellä tarkoitetaan akuston varaustilan ylläpitämiseksi tarvittavaa akkuvaraajan kehittämää jännitettä, joka on suurempi kuin akuston nimellisjännite.

### Alustava soveltuvuusarvio

Alustavalla soveltuvuusarviolla luvanhaltija todentaa laitteen soveltuvan käyttöpaikkaansa mitoitusarvojensa perusteella. Lisäksi tarkastetaan ja suunnitellaan laitteen kelpoistus. Alustavan soveltuvuuden arvioinnin jälkeen laitteen vaatimusmäärittely on todennettu ja laitteen hankinta voidaan tarvittaessa käynnistää.

### Automaatiolaitte

Automaatiolaitteilla tarkoitetaan laitteita, jotka ohjaavat, säätävät tai havainnoivat ydinlaitoksen tai sen laitteiden toimintaa. Ohjaus voi olla joko automaattista toimintaa tai ihmisten antamien kommentojen välittämistä.

### Kehitettävä ohjelmisto

Käsillä olevan suunnittelutyön yhteydessä valmistettava ohjelmisto, esimerkiksi ohjelmoitavan logiikan sovelluksen ohjelmisto.

### Kelpoistus

Kelpoituksella (qualification) tarkoitetaan prosessia, jonka perusteella osoitetaan kyky täyttää määritellyt vaatimukset (vastaa ISO 9000:n päteväntiprosessia).

### Kelpuutus

Kelpuutuksella (validation) tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistamista siitä, että tiettyä käyttöä tai soveltamista koskevat vaatimukset on täytetty.

### Keskeinen onnettomuusinstrumentointi

Keskeisellä onnettomuusinstrumentoinnilla tarkoitetaan ydinlaitoksen hallittuun tilaan ohjaamiseen ja siinä pitämiseen tarvittavia mittausta- ja tilatietoindikaatiota, joilla todetaan turvatoimintojen toteutuminen. Lisäksi keskeiseen onnettomuusinstrumentointiin sisältyvät ohjeen YVL C.6 mukaisesti onnettomuustilanteiden varalle suunnitellut suojarakennuksen annosnopeusmittaukset ja poistokaasupiipun kautta tapahtuvan päästön radioaktiivisuus- tai annosnopeusmittaukset. Keskeiseen onnettomuusinstrumentointiin kuuluvat koko tiedonvälitysketjun laitteet anturista näyttölaitteeseen.

### Käyttöpaikan vaatimukset

Käyttöpaikan vaatimuksilla tarkoitetaan laitteen ydinlaitoksella sijaitsevan käyttöpaikan laitteelle kohdistamia vaatimuksia. Käyttöpaikka laitoksella ja osana laitoksen muita järjestelmiä asettaa laitteelle mm. ympäristöolosuhdekestoisuus-, toiminnallisuus-, suorituskyky- sekä mahdollisia onnettomuusolosuhdekestoisuusvaatimuksia.

### Laitteen elinkaari

Laitteen elinkaarella tarkoitetaan laitteen eri vaiheita suunnittelusta tuotantoon, käyttöön, ylläpitoon ja käytöstäpoistoon.

**Lopullinen soveltuvuusarvio**

Lopullisella soveltuvuusarviolla tarkoitetaan luvanhaltijan arviota, jolla se osoittaa (kelpuuttaa) laitteen olevan mitoitusarvojensa mukainen mm. tyyppihyväksyntöjen/testausten, laadunhallinnan menettelyjen ja käyttökokemustietojen avulla.

**Mitoitusarvo**

Mitoitusarvolla tarkoitetaan laitevalmistajan laitteen tai automaatiojärjestelmälähtökohdan suunnittelun perustana käyttämää lähtökohtaa, esimerkiksi katkaisijan nimellisvirta tai ohjelmoitavan logiikan suoritusjakson kesto. Valmistaja ilmoittaa mitoitusarvot tavallisimmin laitteen esitteessä tai spesifikaatiossa

**Ohjelmistopohjainen**

Ohjelmistopohjaisella tarkoitetaan toimintoa, joka on toteutettu ajamalla suorittimella ohjelmakoodia. Termiä ei pidä sotkea käsitteeseen ohjelmoitava. Ohjelmistopohjainen lämpötilamittalähetin ei esimerkiksi ole mitenkään valmistuksen jälkeen ”ohjelmoitavissa”, mutta sen toiminta on silti ohjelmistopohjaisena.

**Olemassa oleva ohjelmisto**

Ohjelmisto, joka on valmistettu ennen vireillä olevan hankkeen elinkaarta, kuten esimerkiksi sarjavalmistetun painelähtetimen ohjelmisto tai ohjelmoitavan logiikan perusjärjestelmän ohjelmisto.

**Perusjärjestelmän ohjelmisto**

Perusjärjestelmän ohjelmistolla tarkoitetaan laitteen ohjelmistoa, jota ei muuteta käyttökohteen mukaan, esimerkiksi reaaliaikakäyttöjärjestelmä, verkkokommunikointirutiinit tai funktiokirjastot. Käyttäjällä ei usein ole pääsyä perusjärjestelmän ohjelmistoon

**Sarjavalmistettava laite**

Sarjavalmistetulla laitteella tarkoitetaan laitetta, jota ei ole suunniteltu ja valmistettu käyttöpaikkaa varten tilaajan tilauksesta.

**Sovelluksen ohjelmisto**

Sovelluksen ohjelmistolla tarkoitetaan laitteen ohjelmistoa, joka luodaan käyttöpaikka-kohtaisesti käyttöpaikassa halutun toiminnallisuuden saavuttamiseksi. Käyttäjällä on usein mahdollisuus tarkastella tai muuttaa sovelluksen ohjelmistoa.

**Sähkölaite**

Sähkölaitteilla tarkoitetaan laitteita, joita käytetään sähköenergian tuottamiseen, välittämiseen, muuttamiseen tai sähköverkon suojaukseen. Sähkölaitteita ovat mm. akut, muuntajat, jakokeskukset, sähköjakeluverkon suojarieleet, moottorit, taajuusmuuttajat ja sähkömekaaniset komponentit. Mikäli ydinlaitoksella käytetään hajautettua automaatiota, jossa automaatio toimintoja on jaettu sähkölaitteille, esimerkiksi suojarieille ja taajuusmuuttajille, tulee näitä sähkölaitteita käsiteltäessä ottaa huomioon myös automaatiolaitteiden vaatimukset.

**Todentaminen**

Todentamisella (verification) tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistamista siitä, että määritellyt vaatimukset on täytetty.

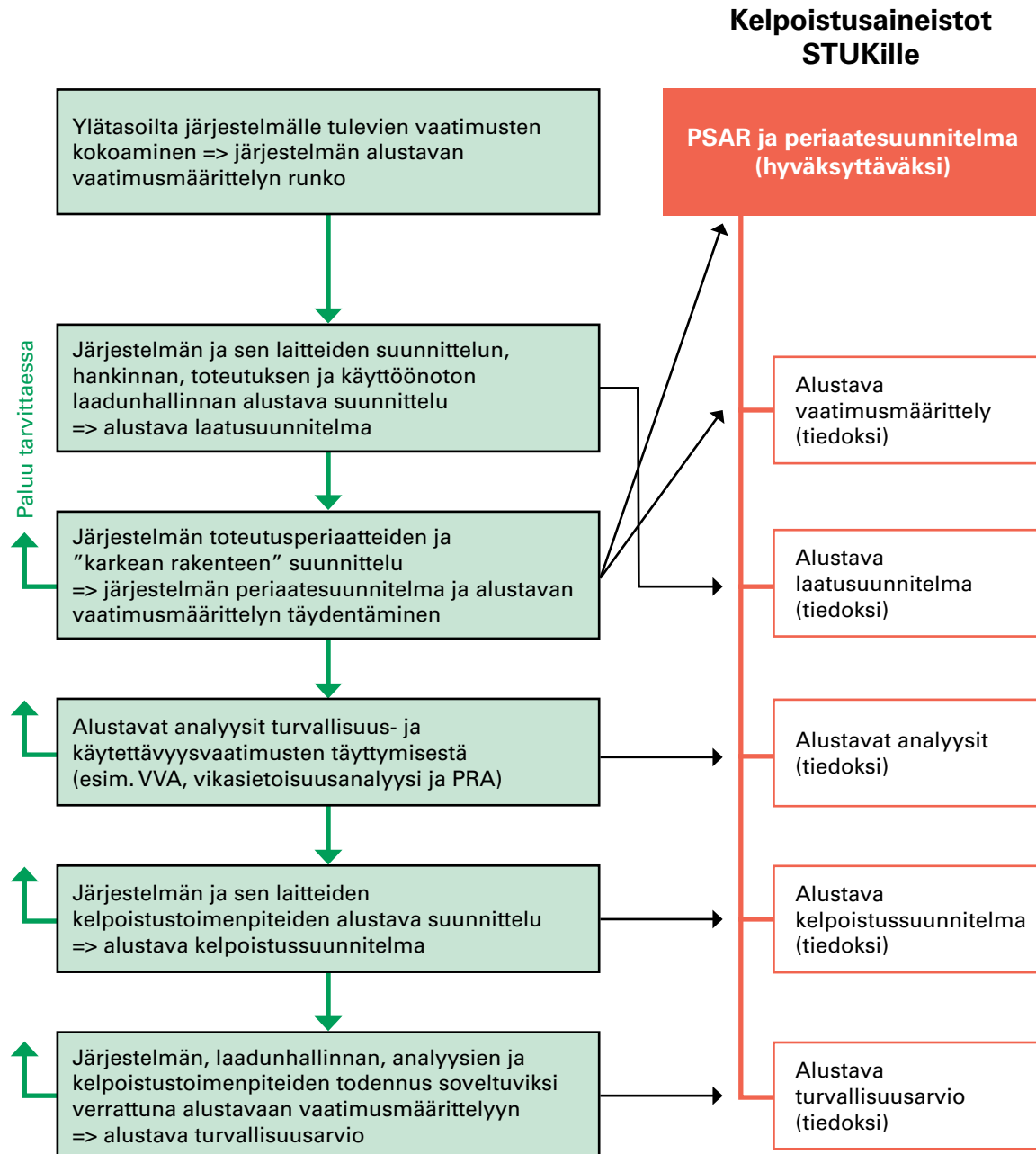
**Tyyppihyväksyntä**

Tyyppihyväksynnällä tarkoitetaan kansainvälisesti tai kansallisesti tunnustettua menettelyä, jossa hyväksynnän antava akkreditoitu sertifiointielin varmentaa tuotteen ja sen toteutuksen täyttävän sitä koskevat tekniset vaatimukset.

## Viitteet

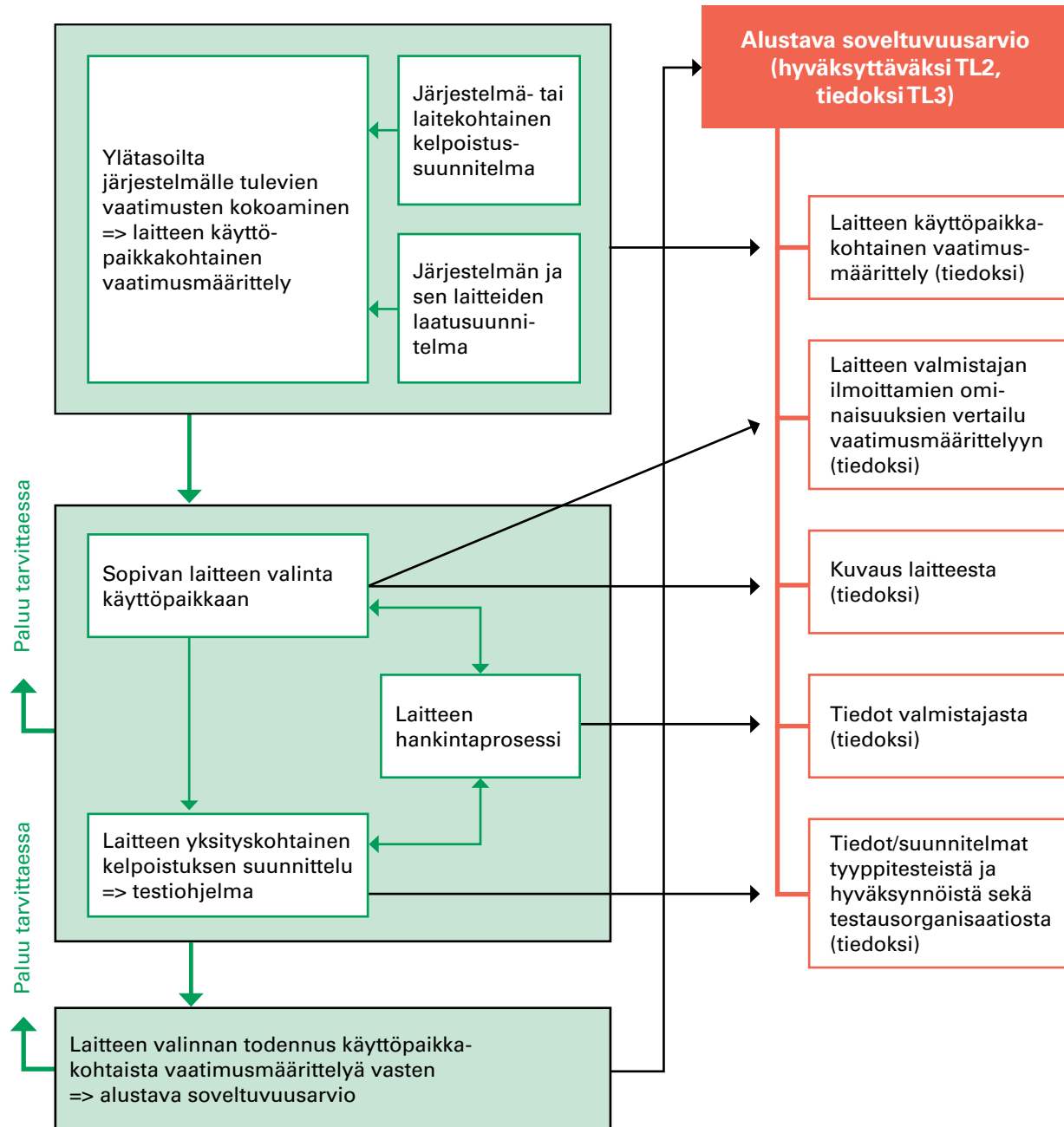
1. Ydinenergialaki (990/1987).
2. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013).
3. Laadunhallintajärjestelmät SFS-EN ISO 9000:2005.
4. Licensing of safety critical software for nuclear reactors, Common position of seven European nuclear regulators and authorised technical support organisations, Revision 2010.
5. Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös N:o 768/2008/EY, tehty 9 päivänä heinäkuuta 2008, tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvistä yhteisistä puitteista ja päätöksen 93/465/ETY kumoamisesta.
6. Vaatimustenmukaisuuden arviointi. Vaatimukset tuotteita, prosesseja ja palveluita sertifioiduille elimille. SFS-EN ISO/IEC 17065:2012.
7. Vaatimustenmukaisuuden arviointi. Vaatimukset erityyppisten tarkastuslaitosten toiminnalle. SFS-EN ISO/IEC 17020:2012
8. Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. SFS-EN ISO/IEC 17025:2005.

# LIITE A Esimerkki suunnitteluprosessin liittymisestä alustavaan turvallisuuselosteeseen tai periaatesuunnitelmaan



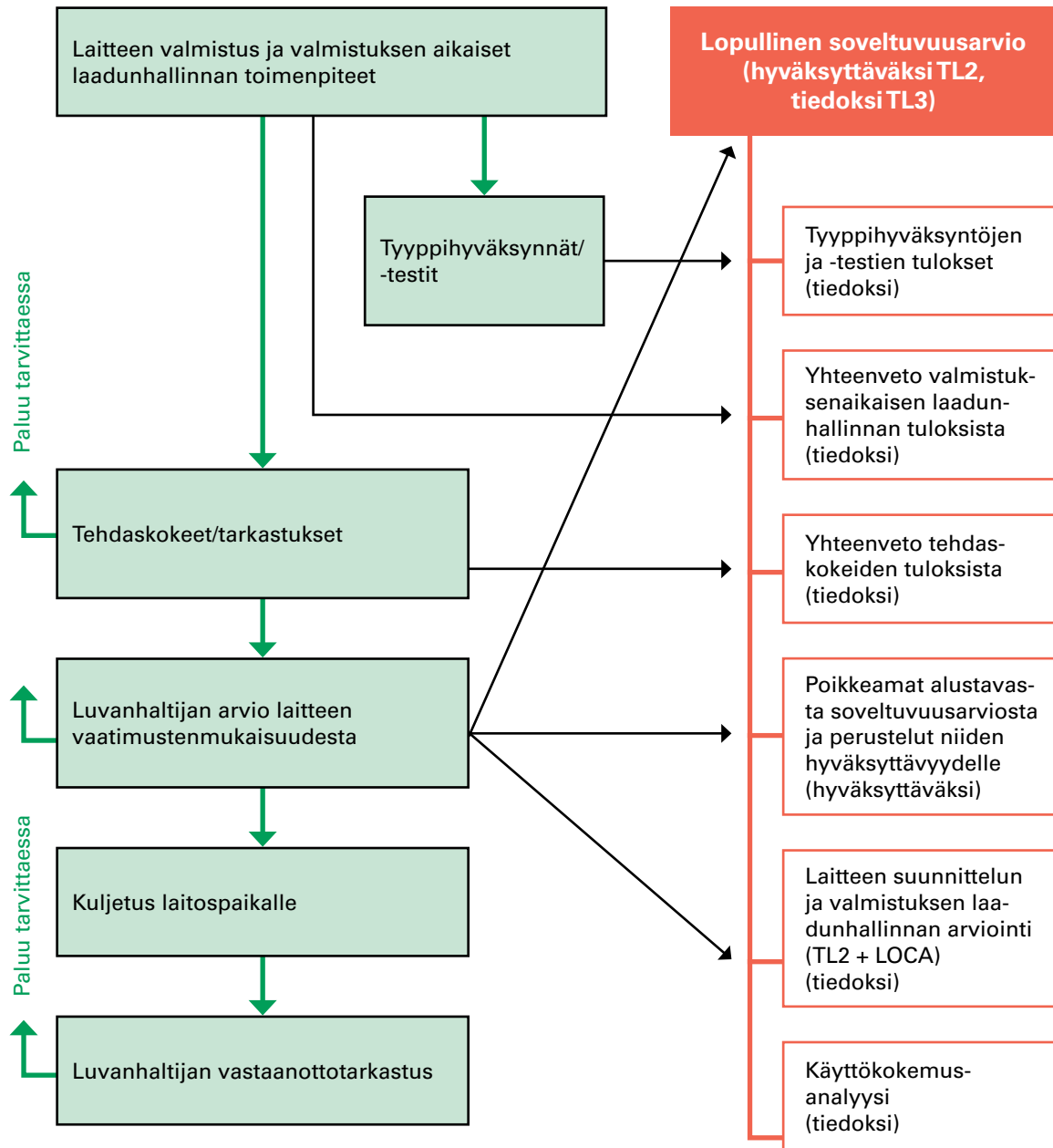


## LIITE C Esimerkki suunnitteluprosessin liittymisestä alustavaan soveltuvuusarvioon





## LIITE D Esimerkki toteutusprosessin liittymisestä lopulliseen soveltuvuusarvioon



## LIITE E Esimerkki laitospaikalla suoritettavan toteutusprosessin liittymisestä STUKin valvontaan

