

YDINLAITOKSEN PAINELAITTEIDEN RIKKOMATTOMAT MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET

1	JOHDANTO	5
2	SOVELTAMISALA	5
3	MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET	6
3.1	Määräaikaistarkastusten vaatimukset, asiakirjat ja niiden päivitys	6
3.2	Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma	7
3.3	Määräaikaistarkastusten perustarkastussuunnitelma	9
3.4	Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma	10
3.5	Määräaikaistarkastusten käytönaikaiset tarkastukset	11
3.5.1	Tarkastusvälin tarkastusohjelma	11
3.5.2	Käyttöjakson tarkastussuunnitelma	12
3.6	Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelman ja käytönaikaisten tarkastusohjelmien päivitys	12
3.7	Hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittyminen	13
3.8	Määräaikaistarkastusten tulosten raportointi	13
3.8.1	Perustarkastusten tulokset	13
3.8.2	Käytönaikaisten tarkastusten tulokset	14
4	PUTKISTOJEN MÄÄRÄAIKAISTARKASTUSTEN RISKITIE TOINEN KOHDENTAMISPROSESSI	15
4.1	Yleistä	15
4.2	Putkistojen riskitietoisten määräaikaistarkastusten ohjelman soveltamisala	16
4.3	Riskitietoisen kohdentamisprosessin asiakirjat	16
4.4	Lähtötietojen keruu ja analysointi	16
4.5	Putkistojen vaurioiden seurausten arviointi	16

jatkuu

Uusien ydinlaitosten osalta tämä ohje on voimassa 1.6.2014 alkaen toistaiseksi. Rakenteilla olevilla ja käyväillä ydinlaitoksilla tämä ohje saatetaan voimaan erillisellä STUKin päätöksellä. Ohje kumoaa ohjeen YVL E.5, 15.11.2013.

Toinen, uudistettu versio
Helsinki 2014

ISBN 978-952-478-946-2 (nid.) Kopijyvä Oy 2014
ISBN 978-952-309-019-4 (pdf)
ISBN 978-952-309-020-0 (html)

4.6	Putkistojen vaurioitumispotentiaalien yksilöinti ja arviointi	17
4.7	Riskiluokittelu	17
4.8	Tarkastuskohteiden valinta	18
4.9	Tarkastusohjelman muutosten riskivaikutusten arviointi	18
4.10	Riskitietoisien määräaikaistarkastusohjelman pitkän aikavälin hallinta	18
5	TARKASTUSJÄRJESTELMIEN PÄTEVÖINTIEN YLEISVAATIMUKSET, ORGANISOINTI, TOIMINTASUUNNITELMAT JA PÄTEVÖINTIELIN	18
5.1	Pätevöintiä yleisvaatimukset	18
5.2	Pätevöintiä organisointi, toimintasuunnitelma ja ohjeisto	19
5.3	Pätevöintiä	20
5.3.1	Pätevöintiä elimen perusvaatimukset ja tehtävät	20
5.3.2	Pätevöintiä elimen henkilöstö	21
5.3.3	Pätevöintiä elimen laatukäsikirja	21
5.3.4	Pätevöintiä elimen hyväksyttäminen	22
6	PÄTEVÖINTITOIMINTA	22
6.1	Pätevöintiä prosessi	22
6.2	Pätevöintiä iaineisto	22
6.3	Pätevöintiä lähtötiedot	24
6.4	Pätevöintiä iohje	25
6.5	Tekninen perustelu	26
6.5.1	Yleistä	26
6.5.2	Olennot muuttajat	26
6.6	Käytännön kokeet	27
6.6.1	Koekappaleet	27
6.6.2	Käytännön kokeiden toteutus	29
6.6.3	Käytännön kokeiden tulosten arviointi	29
6.7	Tarkastushenkilöstön pätevynti	30
6.8	Pätevöintiä arviointiraportti	30
6.9	Pätevöintiä itodistukset	30
6.9.1	Pätevöintiä itodistusten myöntäminen	30
6.9.2	Pätevöintiä itodistusten peruutus tai muutos	31
6.9.3	Luvanhaltijan velvollisuudet	31
6.10	Pätevöintiä iaineistojen arkistointi ja koekappaleiden säilytys	31
7	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTAMENETTELYT	32
7.1	Yleistä valvonnasta	32
7.2	Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma	32
7.3	Perustarkastusten valvonta	32
7.4	Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma	33
7.5	Käytönaikaisten tarkastusten valvonta	33
7.6	Riskitietoisien kohdentamisprosessin valvonta	33
7.7	Pätevöintiä ien valvonta	34
7.8	Asiakirjojen päivitysten valvonta	35

MÄÄRITELMÄT	35
VIITTEET	41
LIITE A MÄÄRÄAIKAISTARKASTUSTEN ASIAKIRJAKAAVIO	42
LIITE B TARKASTUSTULOSTEN ARVIOINTI	43
LIITE C TARKASTUSJÄRJESTELMÄN PÄTEVÖINTIPROSESSI	44
LIITE D PÄTEVÖINTIELIN	45
LIITE E PÄTEVÖINTIOHJEEN SISÄLTÖ	46
LIITE F TEKNISEN PERUSTELUN SISÄLTÖ	47

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. Ydinlaitoksen painelaitteiden rikkomattomien määräaikaistarkastusten tarkoituksena on varmistaa painelaitteiden eheyden säilyminen siten, että niihin mahdollisesti kehittyvät vauriot havaitaan ennen kuin ne vaarantavat ydinteknistä turvallisuutta. Tässä ohjeessa esitetään rikkomattomien määräaikaistarkastusten suunnittelua, pätevointiä, suoritusta, raportointia ja valvontaa koskevat vaatimukset ydinlaitoksen elinkaaren kaikissa vaiheissa aina suunnittelusta käytöstäpoistoon asti.

102. Säteilyturvakeskus (STUK) asettaa ydinenergiain (990/1987) [1] perusteella ydinenergia-asetuksen (161/1988) 117 §:n [2] mukaisesti ne vaatimukset, jotka koskevat luvanhaltijalle kuuluvia toimenpiteitä ja menettelyjä ydinlaitosten painelaitteiden turvallisuuden varmistamiseksi. Ydinenergiain perusteella STUK valvoo vaatimusten toteutumista.

103. Valtioneuvoston asetuksen ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013) 26 §:n [3] mukaan *ydinvoimalaitoksen turvallisuuden kannalta tärkeiden järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden on oltava käyttökuntoisia suunnittelun perustana olevien vaatimusten mukaisesti. Käyttökuntoisuutta ja käyttöympäristön vaikutuksia on valvottava tarkastusten, testien, mittausten ja analyysien avulla. Käyttökuntoisuus on ennakolta varmistettava säännöllisillä huolloilla sekä kunnostamiseen ja korjauksiin on varauduttava käyttökuntoisuuden heikkenemisen varalta. Kunnonvalvonta ja kunnossapito on suunniteltava, ohjeistettava ja toteutettava niin, että järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden eheys ja toimintakyky luotettavasti säilyvät koko niiden käyttöajan ajan.*

2 Soveltamisala

201. Tässä ohjeessa esitetään ydinvoimalaitosten painelaitteille rikkomattomilla tarkastusmenetelmillä tehtävien määräaikaistarkastusten suunnittelua, pätevointiä, suoritusta, raportointia ja valvontaa koskevat vaatimukset:

- Tarkastuksia on tehtävä turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluville sekä muille ydinteknisen turvallisuuden kannalta tärkeiksi arvioituille painelaitteille sekä pääkiertopumppujen vauhtipyörille.
- Putkistojen määräaikaistarkastusohjelma on tehtävä riskitietoisesti, jolloin on tarkastettava ydinlaitoksen kaikkia turvallisuusluokkien 1, 2 ja 3 sekä luokan EYT järjestelmiä kokonaisuutena putkistojen turvallisuusluokituksesta ja nimellismitoista riippumatta.
- Tarkastusjärjestelmät on pätevoidävä.

202. Jos edellä mainittujen määräaikaistarkastusten päätavoitteena on havaita muita vaurioita kuin särömäisiä vikoja, luvanhaltija voi hoitaa tarkastukset ohjeessa YVL E.3 käsiteltävien kunnonvalvontaohjelmiansa mukaisesti.

203. Putkistojen riskitietoista määräaikaistarkastusohjelmaa laadittaessa on käytettävä ajantasaista todennäköisyysperusteista riskianalyysia, joka täyttää ohjeen YVL A.7 vaatimukset.

204. Mikäli ydinlaitosten mekaanisten laitteiden ja rakenteiden, kuten käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituskapselien valmistustarkastuksille, on vaadittu pätevöinnit, ne on tehtävä tätä ohjetta soveltamalla.

205. Tämä ohje koskee luvanhakijoita, luvanhaltijoita, laitostoimittajia, pätevointielimiä ja testauslaitoksia.

206. Tämä ohje kattaa ydinvoimalaitoksen elinkaaren kaikki vaiheet aina suunnittelusta käytöstäpoistoon asti.

207. Painelaitteiden muiden määräaikaistarkastusten vaatimukset ja valvonta esitetään ohjeissa YVL E.3 ja E.8. Lisäksi ohjeissa YVL E.9, E.10 ja E.11 esitetään vaatimukset määräaikaistarkastuksille, jotka on tehtävä muille mekaanisille laitteille kuin painelaitteille. Tarkastukset tekee ohjeessa YVL E.1 esitetyn tarkastusaluejaon mukaisesti STUK tai STUKin hyväksymä tarkastuslaitos. Testauslaitoksille ja testaajille on esitetty vaatimukset ohjeessa YVL E.12.

3 Määräaikaistarkastukset

3.1 Määräaikaistarkastusten vaatimukset, asiakirjat ja niiden päivitys

301. Tässä luvussa esitetään vaatimukset niille rikkomattomilla tarkastusmenetelmillä tehtäville painelaitteiden määräaikaistarkastuksille, joiden päätavoite on havaita ja määrittää ajoissa ydintekniselle turvallisuudelle merkittäviin painelaitteisiin käytön aikana syntyneet turvallisuutta vaarantavat särömäiset viat.

302. Määräaikaistarkastusten perusvaatimustasona on käytettävä standardia ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI, Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components, Division 1 (ASME Code, Section XI) [4]. Poikkeamat standardista on perusteltava ja on osoitettava, että vastaava luotettavuus- ja turvallisuustaso saavutetaan.

Täydentäviä ohjeita menettelytavoista annetaan Kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) turvallisuusohjeessa IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.6, Maintenance, Surveillance and In-Service Inspection in Nuclear Power Plants [5] sekä Western European Nuclear Regulators' Associationin (WENRA), referenssi-asiakirjassa WENRA Reactor Safety Reference Levels, January 2008, Issue K: Maintenance, In-service inspection and Functional Testing [6], joiden vaatimukset on täytettävä.

303. Pääkiertopumppujen vauhtipyörät on tarkastettava. Tarkastukset on perusteltu ja ohjeistettu viitteessä U.S. NRC Regulatory Guide 1.14 Reactor Coolant Pump Flywheel Integrity [7].

304. Putkistojen riskitietoiset määräaikaistarkastusohjelmat on laadittava luvussa 4 esitetyn riskitietoisien kohdentamisprosessin avulla.

305. Määräaikaistarkastusten perus- ja käytön-aikaisissa tarkastuksissa käytettävät pinta- ja volumetristen tarkastusten järjestelmät on pätevöitävä tämän ohjeen luvuissa 5 ja 6 esitettyjen pätevöintivaatimusten mukaisesti. Samoja periaatteita voidaan soveltaa myös silmämääräisten tarkastusjärjestelmien pätevöintiin.

306. Rikkomattomia määräaikaistarkastuksia tekevät testauslaitokset ja niiden tarkastushenkilökunta on hyväksyttävä STUKissa ohjeen YVL E.12 mukaisesti.

307. Määräaikaistarkastusten laajuus ja suoritus-tapa on määritettävä seuraavissa asiakirjoissa:

- määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma
- määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma
- riskitietoinen kohdentamisprosessi
- tarkastusten pätevöintiasiakirjat
- määräaikaistarkastusten perustarkastussuunnitelma
- käytönaikainen tarkastusvälin ohjelma
- käyttöjaksojen tarkastussuunnitelmat.

308. Määräaikaistarkastusten tulokset on raportoitava.

309. Ydinenergilain (990/1987) 7 e §:n [1] mukaan *ydinlaitoksen turvallisuutta koskevien vaatimusten täytyminen on osoitettava luotettavasti.*

310. Ydinenergilain (990/1987) 9 §:n [1] mukaan *luvanhaltijan velvollisuutena on huolehtia ydinenergian käytön turvallisuudesta. Tätä velvollisuutta ei voida siirtää toiselle.*

311. Luvanhaltijan on itse laadittava ja liitettävä kuhunkin STUKissa hyväksyttävään määräaikaistarkastusasiakirjaan perusteluyhteenveto.

312. Luvanhaltijan on laadittava asiakirjan perusteluyhteenveto siten, että se on argumenttina hyvä ja vakuuttava ja vastaa kysymykseen, miksi luvanhaltija odottaa, että STUK hyväksyy asiakirjan, Argumentti ja kritiikki [8].

313. Luvanhaltijan on todistettava yhteenvedolla argumentoimalla asiakirjan ja siinä esitettyjen toimenpiteiden hyväksyttävyyden.

314. Luvanhaltijan on osoitettava oman tarkastuskäsittelynsä laajuus ja syvyys perusteluyhteenvedolla.

315. Luvanhaltijan on esitettävä argumentaation osina perusteluyhteenvedossaan seuraavat asiat:

- tiivistelmä hyväksyttäväksi toimitetusta asiakokonaisuudesta, suunnitelluista toimenpiteistä ja mahdollisista aikarajoista
- menettelytavat sellaisten asiakirjan soveltamisalueen ulkopuolelle rajattujen asioiden hyväksyttämiseksi, jotka ovat asiakokonaisuuden hyväksyttämisen kannalta olennaisia
- asiakirjan yhteydet muuhun määräaikaistarkastus- ja päteväntiasiakirjojen kokonaisuuteen, määräaikaistarkastusten menneisyyteen ja tulevaisuuteen sekä viittaukset luvanhaltijan ja STUKin kirjeisiin
- viitteet muihin asian käsittelyn kannalta olennaisiin seikkoihin
- argumentaation osina asiaperustelut sekä säädös- ja normiviitteet perusteluina asiakirjan ja siinä esitettyjen toimenpiteiden hyväksyttävyydelle.

316. Valmistelussa käytettyihin säädöksiin, normeihin ja suosituksiin on viitattava yksiselitteisesti, esimerkiksi viittauksilla normien tunnukseen ja lukuihin.

317. Luvanhaltijan on ylläpidettävä ja päivitettävä määräaikaistarkastusasiakirjoja asianomaisissa luvuissa 3.2, 3.6 ja 4 esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

318. Liitteen A kaavio havainnollistaa määräaikaistarkastusasiakirjojen kokonaisuutta ja niiden päivitystä.

3.2 Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma

319. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 35 §:n [2] mukaan hakijan on toimitettava STUKille rakentamislupaa hakiessaan määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma.

320. Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma on osoitettava, että kattaville pätevoidyille määräaikaistarkastuksille on suunniteltu edellytykset ydinlaitoksen elinkaaren kaikissa vaiheissa aina suunnittelusta käytöstäpoistoon asti.

321. Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma on laadittava siten, että se kattaa turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvat sekä muut ydin-

teknisen turvallisuuden kannalta tärkeiksi arvioidut laitteet ja rakenteet, kuten painesäiliöt, pumput, venttiilit ja niiden tukirakenteet sekä reaktoripainesäiliön sisäosat ja pääkiertopumpujen vauhtipyörät sekä putkistojen riskitietoisesti kohdennetut tarkastuskohteet.

322. Luvanhakijan on laadittava määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma siten, että sen perusteella voidaan valmistautua laatimaan perustarkastussuunnitelma (luku 3.3) ja että sen sisältö voidaan täydentää yhteenveto-ohjelmaksi (luku 3.4).

323. Luvanhakijan on toimitettava rakentamislupa-asiakirjojen yhteydessä STUKille tiedoksi asiakirja, jossa esitetään putkistojen riskitietoisesta määräaikaistarkastusohjelman laatimisperiaatteet sekä riskitietoisesta kohdentamisprosessin alustava menetelmäkuvaus ja lähdeaineistojen osoitus.

324. Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma on laadittava siten, että sillä on yhteys ydinlaitoksen rakentamisprojektinhallintaan.

325. Luvanhakijan on sisällytettävä periaatesuunnitelmaan määräaikaistarkastusasiakirjajärjestelmän kuvaus osoituksena siitä, että luotu asiakirjajärjestelmä on selkeä ja yksikäsitteinen kaikille osapuolille. Periaatesuunnitelmaan on sisällytettävä suunnitelmat määräaikaistarkastusasiakirjojen pääsisällöstä ja yksittäiset asiakirjat on nimettävä:

- periaatesuunnitelma
- alustava menetelmäkuvaus riskitietoisesta kohdentamisprosessista
- perustarkastussuunnitelma
- yhteenveto-ohjelma
- käytönaikainen tarkastusvälin ohjelma
- käytönaikaiset käyttöjakson tarkastussuunnitelmat
- ilmoitukset tarkastusten loppuunsaattamisesta
- tarkastustulosten yhteenvetoraportit
- päteväntiasiakirjat
- piirustukset
- tarkastusohjeet.

326. Luvanhakijan on osoitettava periaatesuunnitelmalla

- luvanhakijan ja laitostoimittajan valmius perustarkastussuunnitelman valmistelun aloittamiseen viipymättä rakentamisluvan myöntämisen jälkeen
- luvanhakijan, laitostoimittajan ja päteväntiorganisaation valmius määräaikaistarkastusjärjestelmien päteväntien aloittamiseen viipymättä rakentamisluvan myöntämisen jälkeen.

327. Perustarkastussuunnitelman laatimisen ja päteväntien aloittamisvalmiuden osoittamiseksi määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelmasa on esitettävä seuraavat asiat:

- a. Rakentamisvaiheen aikataulu, jossa on esitettävä päteväntien kytkentä perustarkastusten ajankohtiin ja määräaikaistarkastusasiakirjojen toimittamisajankohdat
 - rakentamisluvan, käyttöluvan ja käynnistytksen ajankohdat ja niiden kytkentä toisiinsa
 - ehdotukset perustarkastussuunnitelman toimitusajankohdaksi, tai jos se valmistellaan osissa, ehdotukset osien toimitusajankohdiksi
 - yhteenveto-ohjelman, perustarkastusten tulosten yhteenvetoraporttien ja ensimmäisen tarkastusvälin tarkastusohjelman toimittamisajankohdat
 - perustarkastusten aloitusajankohta, tai jos ne tehdään osissa, osien aloitusajankohdat.
- b. Ne periaatteet ja arviointikriteerit, joiden mukaan perustarkastussuunnitelmien ja muiden tarkastusohjelmien ylläpitoa ja kehittämistä hallitaan ja joiden mukaan tarkastettavat laitteet ja niiden tarkastuskohteet valitaan, mm.
 - tarkastusohjelmien laatimis- ja hyväksymiskäytäntö
 - tarkastuskohteiden, -menetelmien, -laajuuksien ja -välien yleiset valintaperiaatteet
 - niiden riskitietoisten menetelmien ja kohdentamisprosessien alustavat menetelmäkuvaukset, joita käytetään putkistojen riskitietoisen määräaikaistarkastusohjelman laatimisessa
 - menettelytavat tarkastustulosten raportointia ja vikanäyttämien arvioimista varten.
- c. Mahdolliset poikkeamat standardin ASME Code, Section XI [4] mukaisesta vaatimusta-

sosta ja perustelut poikkeamien hyväksyttävyydelle.

- d. Määräaikaistarkastettavat primääri- ja sekundääripiirin päälaitteet ja pääkiertopumpujen vauhtipyörät
 - tarkastuskategoriat, ASME Code, Section XI [4]
 - tarkastusmenettely
 - tarkastettavuus (rakenneaine, muotoilu, luoksepäästävyys).
- e. Selvitys tarkastusohjeiden, -laitteistojen ja henkilöstön päteväntien periaatteista
 - nimeltä mainittu päteväntielin
 - osoitus valmiudesta päteväntien lähtötietojen keräämiseen ja lähtötietoasiakirjan laatimiseen
 - suunnitelma materiaalin varaamisesta päteväntikoekappaleita varten.
- f. Tarkastuskohteiden osoittamiseksi tarvittavat piirustukset
 - päälaitteiden ja -rakenteiden kaaviokuvat (tarkastuskohteet merkittävä)
 - virtauskaaviot turvallisuusluokkarajauksin.

328. Luvanhakijan on täydennettävä ja tarkennettava määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelman sisältöä rakentamisvaiheen aikana siten, että perustarkastussuunnitelmien ja yhteenveto-ohjelman laatimista varten on aina käytettävissä parhaat mahdolliset tiedot. Sisältö on päivitettävä siten, että projektinhallinta voi käyttää sitä apunaan ydinlaitoksen rakentamisvaiheessa.

329. Luvanhakijan on esitettävä päivitettyssä sisällöltään periaatesuunnitelmaa vastaavassa asiakirjassa sekä perustarkastussuunnitelman päivitettyt periaatteet ja arviointikriteerit että perustarkastustulosten raportoinnin ja vikanäyttämien arvioinnin menettelytavat.

330. Päivitetty sisällöltään periaatesuunnitelmaa vastaava asiakirja on toimitettava STUKille tiedoksi viimeistään kaksi vuotta ennen perustarkastusten aloitusta.

331. Liitteen A kaavio havainnollistaa periaatesuunnitelman sijoittamista asiakirjakokonaisuuteen.

3.3 Määräaikaistarkastusten perustarkastussuunnitelma

332. Luvanhaltijan on toimitettava uuden ydinlaitosyksikön perustarkastussuunnitelma STUKille hyväksyttäväksi viimeistään kuusi kuukautta ennen suunniteltua tarkastusajankohtaa, ellei toimitukselle ole hyväksytetty perustellusti muita aikarajoja.

333. Perustarkastusten tarkoituksena on antaa perustietoja vertailupohjaksi käytönaikaisille tarkastuksille sekä saada valmistuksen ja asennuksen laadunvalvontaa täydentäviä tietoja määräaikaistarkastuslaajuuteen kuuluvien tarkastuskohteiden alkuperäiskunnosta. Tarkastuksissa on käytettävä mahdollisuuksien mukaan samoja menetelmiä, tekniikoita ja tarkastuslaitteistotyyppisiä, joita on tarkoitus käyttää käytönaikaisissa tarkastuksissa.

Perustarkastussuunnitelman ja yhteenveto-ohjelman perusteella laaditaan käytönaikaiset tarkastusvälin ohjelmat (luku 3.5.1) ja käyttöjaksosten tarkastussuunnitelmat (luku 3.5.2).

334. Luvanhaltijan on toimitettava rakentamisen aikana perustarkastussuunnitelman käsittelyä varten STUKille hyväksyttäväksi päivitetty putkistojen määräaikaistarkastusten riskitietoisien kohdentamisprosessin menetelmäkuvaus.

335. Luvanhaltijan on toimitettava riskitietoisien kohdentamisprosessin tulokset STUKille tiedoksi perustarkastussuunnitelman yhteydessä.

336. Putkistojen perustarkastussuunnitelma on laadittava riskitietoisien kohdentamisprosessin tulosten perusteella kaikille turvallisuuden kannalta tärkeimmiksi tunnistetuille putkiston rakenneosille. Tarkastukset on tehtävä ennen laitoksen käyttöönottoa standardin ASME Code, Section XI, Nonmandatory Appendix R, Risk-informed Inspection Requirements for Piping, taulukossa Table R-2500 [4] määritetyllä tavalla. Riskitietoista kohdentamisprosessia käsitellään luvussa 4.

337. Tarkastuskohteen perustarkastukset on tehtävä myös käytön aikana aina, kun jonkin tar-

kastuslaajuuteen kuuluvan laitteen tai rakenteen tarkastuskohde korjataan, muutetaan tai vaihdetaan.

338. Perustarkastussuunnitelman käytettävyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska se toimii yhtenä perusasiakirjana ydinlaitoksen elinkaaren vaiheissa aina rakentamisesta käytöstäpoistoon asti.

339. Perustarkastussuunnitelma-asiakirjaan on sisällytettävä seuraavat asiat selväkielisinä lähdeviitteineen:

- a. Projektisuunnitelma tarkastusten organisoinnista laitospaikalla
 - kuvaus laitospaikkaorganisaatiosta ja organisaatiokaavio
 - testauslaitokset ja muut tarkastusosapuolet
 - testauslaitoskohtaiset projektisuunnitelmat
 - tarkastustyön kuvaus
 - tarkastusten edellytykset, kuten laitospaikalla tarvittavat asiakirjat ja luvanhaltijalta ja testauslaitokselta edellytetyt valmistelut
 - henkilöiden tehtävät, oikeudet ja velvollisuudet
 - yhteydenpito tarkastusosapuolten välillä
 - vikanäyttämien ja muiden poikkeamien tekninen ja hallinnollinen käsittely
 - tarkastustulosten raportointi
 - kunkin testauslaitoksen tarkastusosuus
 - aikataulut
 - selvitys tarkastushenkilöstön pätevöinnistä (luvut 5 ja 6).
- b. Tarkastuskohdeluettelo
 - laitteen/rakenteen tunnus
 - turvallisuusluokka
 - hitsausliitokset ja muut tarkastuskohteet yksikäsitteisesti eriteltyinä (tarvittavat viittaukset piirustuksiin)
 - tarkastuskohteen nimellimitat
 - rakenneaine
 - standardin ASME Code, Section XI [4] mukainen tarkastuskategoria
 - viittaukset tarkastuskohteittain putkistojen tarkastusten riskitietoisien kohdentamisprosessin tuloksiin; vauriomekanismi, vaurioitumis-, seuraus- ja riskiluokka
 - painelaitteiden vaurioitumisalittiit erityiskohdet

- tarkastusmenetelmä
 - tarkastusohje
 - tarkastusrajoitukset.
- c. Selvitys ja yksityiskohtaiset perustelut tarkastuskohteiden valinnalle putkistojen tarkastusten riskitietoisesta kohdentamisprosessista ja sen tuloksista
- d. Tarkastuskohteiden piirustukset
- virtauskaaviot, joihin tarkastettavat alueet on merkitty turvallisuusluokittain
 - putkistojen, laitteiden ja rakenteiden piirustukset tarkastuskohteet merkittyinä
 - hitsausliitosten ja muiden tarkastuskohteiden yksityiskohtaiset piirustukset, joista ilmenevät tarkastuskohteen muodot ja mitat.
- e. Tarkastusohjeet
- selvitys ohjeiden päteväinnistä viittauksilla päteväntiasiakirjoihin ja STUKin hyväksymispäätöksiin.
- f. Tiedot tarkastuslaitteistoista
- selvitys laitteistojen päteväinnistä viittauksilla päteväntiasiakirjoihin ja STUKin hyväksymispäätöksiin.
- g. Mahdolliset poikkeamat standardin ASME Code, Section XI [4] mukaisesta vaatimustasosta ja perustelut poikkeamien hyväksyttävyydelle.

340. Valmistuksen ja asennuksen aikaisista tarkastuksista on esitettävä edellä vaaditut tiedot, mikäli niillä halutaan korvata perustarkastuksia. Tarkastuksissa on käytettävä mahdollisuuksien mukaan samoja menetelmiä, tekniikoita ja tarkastuslaitteistotyyppisiä, joita on tarkoitus käyttää käytönaikaisissa tarkastuksissa.

341. Painesäiliöiden perustarkastukset on tehtävä painekokeen jälkeen. Jos painerunkoon hitsatussa tuessa on käyttölämpötilassa suuria lämpötilaeroja ja täten suuria lämpöjännityksiä, STUK suosittelee, että tarkastukset tehdään paineen ja lämpötilan käyttöarvoilla kuormittamisen jälkeen.

342. Luvanhaltijan on toimitettava STUKille tiedoksi tärkeimpien laitteiden tai niiden osien perustarkastusten alustava tarkastusaikataulu ja nimettävä yhteyshenkilö, jotta STUKin tarkastajat voivat valvoa käytännön tarkastustyötä tarkastuspaikoilla. STUK ilmoittaa ne tarkas-

tuskohteet, joiden tarkastuksen täsmällinen aloitusajankohta on ilmoitettava.

343. Liitteen A kaavio havainnollistaa perustarkastussuunnitelman sijoittamista asiakirjakokoukseen.

3.4 Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma

344. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 36 §:n [2] mukaan *hakijan on toimitettava käyttö lupaa ha-kiessaan Säteilyturvakeskukselle määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma.*

345. Luvanhaltijan on laadittava yhteenveto-ohjelma siten, että se kattaa turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvat sekä muut ydinteknisen turvallisuuden kannalta tärkeiksi arvioidut laitteet ja rakenteet, kuten painesäiliöt, pumput, venttiilit ja niiden tukirakenteet sekä reaktoripainesäiliön sisäosat ja pääkiertopumppujen vauhtipyörät sekä putkistojen riskitietoisesti kohdenneet tarkastuskohteet.

346. Turvallisuuden kannalta ne tärkeiden laitteiden ja putkistojen kaksifaasivirtausten rajakohtien, lämpötilojen sekoittumis- ja kerrostumiskohtien sekä muiden kohteiden erityiset rasitukset ja kuormitukset, joita ei pystytä varmuudella määrittämään suunnittelussa, on otettava huomioon tarkastuslaajuutta ja -välejä määritettäessä. Menettelyt on esitettävä yhteenveto-ohjelmassa.

347. Ohjelmassa on esitettävä tarkastuskohteiden, -menetelmien ja -välien valintaperiaatteet sekä tarkastustulosten ja vikanäyttämien raportointi- ja arvioimismenettelyt ydinlaitoksen elinkaaren kaikissa vaiheissa aina suunnittelusta käytöstäpoistoon asti.

348. Yhteenveto-ohjelmaan, joka on luonteeltaan periaatesuunnitelman täydennys, on sisällytettävä päivitetty periaatesuunnitelman sisältö ja seuraavat asiat:

- a. Ne menettelyt, joiden mukaan ohjelman ylläpitoa ja kehittämistä hallitaan ja joiden mukaan tarkastettavat laitteet ja niiden tarkastuskohteet valitaan, mm.
 - ohjelmien laatimis- ja hyväksymiskäytäntö

- tarkastuskohteiden, -menetelmien, -laajuuksien ja -välien yleiset valintaperiaatteet
 - menetelmäkuvaukset niistä riskitietoisista menetelmistä ja tarkastusten kohdentamisprosessista, joita käytetään putkistojen riskitietoisesta määräaikaistarkastusohjelman laatimisessa
 - menettelytavat tarkastustulosten raportointia ja vikanäyttämien arvioimista varten.
- b. Mahdolliset poikkeamat standardin ASME Code, Section XI [4] mukaisesta vaatimustasosta ja perustelut poikkeamien hyväksyttävyydelle.
- c. Luettelo määräaikaistarkastettavista laitteista ja rakenteista
- järjestelmä
 - turvallisuusluokka
 - tarkastettavat painesäiliöt, putkilinjat, pumput ja venttiilit laitetunnuksineen
 - tarkastuskategoriat, ASME Code, Section XI [4]
 - rakenneaine
 - tarkastusmenettely.
- d. Reaktoripainesäiliön ja muiden päälaitteiden tarkastuslaitteistojen mekanisointiperiaatteet.
- e. Selvitys tarkastusohjeiden, -laitteistojen ja -henkilöstön pätevöinnin periaatteista.
- f. Tarkastuskohteiden osoittamiseksi tarvittavat piirustukset
- riskimerkitykseltään tärkeiden laitteiden ja rakenteiden rakennepiirustukset (tarkastuskohteet merkittävä)
 - virtauskaaviot turvallisuusluokka-rajauksin (tarkastusalueet merkittävä).

349. Yhteenvedo-ohjelman ja perustarkastussuunnitelman perusteella laaditaan käytönaikaiset tarkastusvälin ohjelmat (luku 3.5.1) ja käyttöjaksojen tarkastussuunnitelmat (luku 3.5.2).

350. Liitteen A kaavio havainnollistaa yhteenvedo-ohjelman sijoittamista asiakirjakokonaisuuteen.

3.5 Määräaikaistarkastusten käytönaikaiset tarkastukset

3.5.1 Tarkastusvälin tarkastusohjelma

351. Luvanhaltijan on toimitettava uuden ydinlaitoksen ensimmäisen käytönaikaisen tarkastusvälin tarkastusohjelma STUKille hyväksyttäväksi yhtä vuotta ennen ensimmäistä suunniteltua polttoaineenvaihtoseisokkia.

352. Seuraavien tarkastusvälien ohjelmat on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi yhtä vuotta ennen edellisen tarkastusvälin päättymistä.

353. Käytönaikaisella tarkastusvälin tarkastusohjelmalla tarkoitetaan laajuudeltaan yhden tarkastusvälin, esimerkiksi kymmenen vuoden välin, päivitettyä tarkastusohjelmaa. Kunkin tarkastusvälin ohjelmassa on esitettävä kyseisellä tarkastusvälillä tehtäviksi valitut tarkastukset sekä edellisen tarkastusvälin jälkeen muuttuneet tarkastusohjeet ja muut asiakirjat. Käytönaikaisen tarkastusvälin tarkastusohjelman laatimista koskevat luvussa 3.3 esitetyt vaatimukset perustarkastussuunnitelman laatimiselle.

Tarkastusvälin tarkastusohjelma voidaan yhdistää päivitettyyn määräaikaistarkastusten yhteenvedo-ohjelmaan.

354. Putkistojen käytönaikaisen tarkastusvälin tarkastusohjelma on laadittava luvussa 4 esitetyn riskitietoisesta kohdentamisprosessin tulosten perusteella. Ohjelma on päivitettävä luvun 3.6 edellyttämällä tavalla.

355. Päivitetyt tarkastusvälin ohjelman laajuutta vastaavat riskitietoisesta kohdentamisprosessin tulokset on toimitettava STUKille tiedoksi tarkastusvälin ohjelman toimittamisen yhteydessä.

356. Putkistojen käytönaikaisen tarkastusvälin tarkastusohjelmaan on valittava ne putkiston rakenneosat, joille on tehtävä käytönaikaiset tarkastukset standardin ASME Code, Section XI, liitteen Nonmandatory Appendix R, Risk-informed Inspection Requirements for Piping, taulukossa Table R-2500 [4] ja riskitietoisesta kohdentamisprosessin tuloksissa määritetyllä tavalla.

357. Liitteen A kaavio havainnollistaa tarkastusvälin ohjelman sijoittamista asiakirjakokonaisuuteen.

3.5.2 Käyttöjakson tarkastussuunnitelma

358. Käytönaikaiset käyttöjaksojen tarkastussuunnitelmat on laadittava siten, että tarkastuslaajuudet täyttyvät tarkastusvälin aikana yhteenveto-ohjelmassa ja tarkastusvälin ohjelmassa määritetyllä tavalla.

359. Käytönaikainen käyttöjakson tarkastussuunnitelma on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi viimeistään yhtä kuukautta ennen suunniteltua tarkastusajankohtaa. Suunnitellulla tarkastusajankohdalla tarkoitetaan yleensä kyseisen ydinlaitosyksikön seisokin alkamispäivämäärää.

360. Käytönaikaisen käyttöjakson tarkastussuunnitelma on laadittava siten, että se perustuu luvussa 3.3 esitettyihin perustarkastussuunnitelman vaatimuksiin.

361. Kunkin tarkastuskerran suunnitelmassa on esitettävä kyseisen tarkastuskerran tarkastukset ja viittaukset käytettäviin tarkastusohjeisiin ja niiden päteväinteiin.

362. Käytönaikaisessa käyttöjakson tarkastussuunnitelmassa on otettava huomioon luvussa 3.6 esitetyt päivitysvaatimukset.

363. Niistä vikanäyttämistä, joita seurataan tiheimmalla tarkastusvälein, on esitettävä suunnitelmassa lyhyet kuvaukset: vikanäyttämien pituus, korkeus ja sijainti sekä viittaukset niistä STUKille aikaisemmin toimitettuihin asiakirjoihin.

364. Luvanhaltijan on toimitettava STUKille tiedoksi tärkeimpien laitteiden tai niiden osien käytönaikaisten tarkastusten alustava tarkastusaikataulu ja nimettävä yhteyshenkilö, jotta STUKin tarkastajat voivat valvoa käytännön tarkastustyötä tarkastuspaikoilla. STUK ilmoittaa ne tarkastuskohteet, joiden tarkastuksen täsmällinen aloitusajankohta on ilmoitettava.

365. Liitteen A kaavio havainnollistaa käyttöjakson tarkastussuunnitelman sijoittamista asiakirjakokonaisuuteen.

3.6 Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelman ja käytönaikaisten tarkastusohjelmien päivitys

366. Käyttöluvan uusimisen ja määräaikaisen turvallisuusarvioinnin perustana ovat pääosin ydinenergia-asetuksen (161/1988) 36 §:n [2] tarkoittamat asiakirjat, kuten määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma. Ne on pidettävä jatkuvasti ajan tasalla, ja niiden päivitykset on toimitettava säännöllisesti STUKille.

367. Luvanhaltijan on arvioitava määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelman ja käytönaikaisten tarkastusohjelmien ja ohjeiden muutostarvetta mm. seuraavista syistä:

- riskitietoisien kohdentamisen uudelleenarviointi (luku 4)
- standardien ja vaatimusten muuttuminen
- tarkastustekniikan kehittyminen
- tarkastuskokemukset
- palaute päteväintijärjestelmästä
- ydinlaitosten käyttökokemukset Suomessa ja muualla.

368. Kun tarkastuskohteiden valinnassa käytetään riskitietoisia menetelmiä, laitosmuutosten tai todennäköisyysperusteisen riskianalyysin muutosten aiheuttamat tarkastuskohteiden muutostarpeet on arvioitava.

369. Putkistojen riskitietoisien määräaikaistarkastusohjelman päivitykset on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi.

Riskitietoisten määräaikaistarkastusohjelmien ylläpitoa ja päivitystä käsitellään raportissa Discussion Document, Updating of Risk-Informed Inspection Programmes, ENIQ Report No 37, 2009, EUR 23929 EN [9].

370. Liitteen A kaavio havainnollistaa määräaikaistarkastusasiakirjojen päivitystä.

3.7 Hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittyminen

371. Jos vikanäyttämä ylittää hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon, luvanhaltijan on ryhdyttävä toimenpiteisiin. Niitä voivat olla korjaukset, rakenteen vaihdot ja riskianalyysit, jotka sisältävät murtumismekaaniset tarkastelut, joista voi seurata täydentäviä tarkastuksia, tarkastusten laajentamista, tarkastusvälien lyhentämistä ja erityistoimenpiteitä vian kasvun estämiseksi ja valvomiseksi tai näiden yhdistelmiä.

372. Arvio vikojen syntymekanismista on aina esitettävä.

373. Jos käytönaikaisissa tarkastuksissa löydetään hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäviä vikanäyttämiä, tarkastuksia on laajennettava standardin ASME Code, Section XI [4] mukaisesti käsittämään muita vastaavia tarkastuskohteita.

374. Sellaiset laitteet ja putkistot tai niiden osat, joissa havaitaan käytönaikaisissa tarkastuksissa hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäviä vikanäyttämiä, on hyväksyttävä murtumamekaanisilla analyyseilla, korjattava tai vaihdettava.

375. Jos vikanäyttämät halutaan hyväksyttää murtumamekaanisten analyyseiden perusteella jätettäväksi rakenteeseen korjaamatta tai vaihtamatta rakennetta, analyysit voidaan tehdä standardin ASME Code, Section XI [4] luvun Subarticle IWB-3600 hyväksymiskriteerien tai muun STUKin erikseen hyväksymän menetelyn mukaisesti. Lisäperusteina voidaan esittää periaatteeseen ”vuoto ennen murtumaa” (Leak Before Break, LBB) pohjautuvia laskelmia.

376. Käyttöympäristön vaikutus särönkasvunopeuteen on otettava huomioon murtumimekaanisissa analyyseissä ja niissä käytetyt muuttujien arvot on perusteltava.

377. Pinnoitetun rakenteen murtumimekaanisissa analyyseissä on otettava huomioon pinnoitteen vaikutus.

378. Luvanhaltijan on haettava murtumimekaanisille analyyseille ja ehkäisytoimenpiteille STUKin hyväksyntä ennen reaktorin käyttöönottoa seisokin jälkeen. Jos rakenteeseen jätetään murtumimekaanisten analyyseiden perusteella hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäviä vikanäyttämiä, on ehkäisytoimenpiteiden tarvetta harkittava tapauskohtaisesti.

Toimenpiteiden on oltava sellaisia, että niillä pyritään estämään ja valvomaan vian kasvua seuraavan tarkastusvälin aikana. Ne voivat perustua vian aiheuttajaan, rakenteen tyyppiin ja rakenneaineisiin, käyttö- ja ympäristöolosuhteisiin, jännityksiin ja ennustettuun vian kasvunopeuteen.

379. Vikojen mahdollista kasvua on seurattava tihentämällä tarkastusvälejä standardin ASME Code, Section XI [4] mukaisesti, kunnes voidaan osoittaa, etteivät viat kasva olennaisesti tarkastusvälin aikana.

380. Myös muita sellaisia vikanäyttämiä, jotka ovat uusia tai osoittavat kasvua aikaisempiin tarkastuksiin verrattuna, on tarpeen mukaan seurattava tihennetyin tarkastusvälein, jotta niiden mahdollinen kasvu havaittaisiin ajoissa ennen hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittämistä.

381. Esimerkki päätöksenteosta hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylityttyä esitetään liitteessä B.

3.8 Määräaikaistarkastusten tulosten raportointi

3.8.1 Perustarkastusten tulokset

382. Perustarkastusten loppuun saattaminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STUK voi todeta ydinenergialain (990/1987) 20 §:n 2 momentin 1 kohdan [1] mukaisesti ydinlaitoksen täyttävän asetetut turvallisuusvaatimukset. Luvanhakijan on toimitettava tätä varten hyvissä ajoin perustarkastusten tulosten yhteenvedonraportti STUKille hyväksyttäväksi.

383. Luvanhakijan on toimitettava perustarkastusten tulosten yhteenvetoraportti STUKille hyväksyttäväksi neljän kuukauden kuluessa tarkastusten suorituksesta. Se on kuitenkin toimitettava viimeistään siten, että STUK voi käsitellä sen ja arvioida sen avulla perustarkastuksen loppuun saattamisen, kun se tekee ydinenergialain (990/1987) 20 §:n 2 momentin 1 kohdan [1] mukaista ydinlaitoksen turvallisuusarviointia.

384. Yhteenvetoraportissa on esitettävä seuraavat asiat:

a. Yhteenveto tehdyistä tarkastuksista

- selvitys tarkastustyöhön osallistuneista yrityksistä ja niiden tarkastushenkilöstöstä
- tehdyt tarkastukset (viittaus suunnitelmaan)
- kannanotto tarkastustulosten hyväksyttävyydestä
- poikkeamat hyväksytystä tarkastussuunnitelmasta ja -ohjeista perusteluineen
- löydetty vikanäyttämät ja niiden perusteella tehdyt tai suunnitellut jatkotoimenpiteet
- määräaikaistarkastusten kehitystarpeet.

b. Yksityiskohtainen luettelo tehdyistä tarkastuksista

- hitsausliitokset ja muut tarkastuskohteet, standardin ASME Code, Section XI [4] mukainen tarkastuskategoria
- erityistarkastuskohteet (sekoittumis-, kerrostumis- ja väsytyiskohteet, yms.)
- tarkastusmenetelmät
- viittaukset tarkastusohjeisiin (muutostunnus) kussakin tarkastuskohteessa
- löydetty näyttämät ja niiden luonne
- viittaukset tarkastuspöytäkirjoihin
- viittaukset näyttämien määrittämisspöytäkirjoihin ja muihin lisäselvityksiin
- viittaukset mahdollisiin poikkeamaraportteihin.

c. Selvitys kirjaamisrajan ylittävistä vikanäyttämistä

- tarkastuskohde
- vikanäyttämien määrittämisspöytäkirjat
- vikanäyttämien koon, luonteen, sijainnin ja suuntautuneisuuden määrittäminen standardin ASME Code, Section XI [4] mukaisesti ja vertailu hyväksymisstandardeihin tai tapauskohtainen riskianalyysi, jossa on murtumismekaaniset laskelmat

- arvio vian syistä
- asiantuntijoiden allekirjoittama kannanotto vikanäyttämien hyväksyttävyydestä
- jatkotoimenpiteet.

d. Käytetyt tarkastuslaitteistot ja tarvikkeet.

3.8.2 Käytönaikaisten tarkastusten tulokset

385. Käytönaikaisten tarkastusten loppuun saattaminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STUK voi todeta ydinenergialain (990/1987) 20 §:n 2 momentin 1 kohdan [1] mukaisesti ydinlaitoksen täyttävän asetetut turvallisuusvaatimukset ja antaa seisokin jälkeisen käynnistyspäätöksen. Luvanhakijan on toimitettava tätä varten tarkastusten loppuun saattamisesta STUKille kirjallinen ilmoitus, jossa on esitettävä

- tehdyt tarkastukset (viittaukset suunnitelmiin)
- käytetyt tarkastusohjeet
- poikkeamat hyväksytystä tarkastussuunnitelmasta ja niiden syyt
- hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäneet vikanäyttämät ja niistä aiheutuneet jatkotoimenpiteet.

386. Reaktoripainesäiliön sisäpuolen ja sisäosien kaikkien käytönaikaisten tarkastusten tulokset on esiteltävä STUKin tarkastajalle ennen reaktoripainesäiliön kannen sulkuluvan myöntämistä.

387. Käytönaikaisten tarkastusten tulokset on esiteltävä laitospaikalla STUKin tarkastajalle ennen käynnistyspäätöstä. STUKin antaman käynnistysluvan edellytyksenä on muun muassa, että määräaikaistarkastuksissa ei ole ilmennyt esteitä käynnistykselle.

388. Käytönaikaisten tarkastusten tulosten yhteenvetoraportit on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi neljän kuukauden kuluessa tarkastusten suorituksesta tai seisokin päättymisestä.

389. Raportteihin on sisällytettävä vastaavat asiat kuin perustarkastusten tulosten yhteenvetoraportteihin sekä lisäksi vertailu aikaisempien tarkastuskertojen tuloksiin. Siihen on sisällytettävä vertailu vikanäyttämien koosta eri tarkastuskerroilla.

390. Jos on otettu käyttöön uusia tarkastustekniikoita, on tehtävä vertailu aikaisemmilla tekniikoilla tehtyihin tarkastuksiin. Vertailua käytetään perustana tulevissa tarkastuksissa.

391. Ydinlaitosyksikkökohtainen määräaikaistarkastusten yhteenveto ja tilannekatsaus meneillään olevalta tarkastusväliltä on toimitettava vuosittain STUKille tiedoksi. Siihen on sisällytettävä seuraavat tiedot:

- tarkastusten seuranta ja tehdyt tarkastukset tarkastusvälillä
- tulosten seuranta ja raportoidut näytämät
- tarkastustilanne ja tarkastuslaajuuden täytyminen tarkastusvälillä.

4 Putkistojen määräaikaistarkastusten riskitietoinen kohdentamisprosessi

4.1 Yleistä

401. Tässä luvussa 4 annetaan vaatimukset riskitietoiselle kohdentamisprosessille, jolla valitaan putkistolohkot ja niiden rakenneosat määräaikaistarkastusten perustarkastussuunnitelmien ja käytönaikaisten tarkastusohjelmien tarkastuskohteiksi. Kohdentaminen perustuu putkiston osien ydintekniseen riskimerkitykseen. Kohdentamisen tavoite on parantaa ydinlaitoksen kokonaisturvallisuutta ja samalla minimoida tarkastushenkilökunnan säteilyannoksia. Riskitietoisien määräaikaistarkastusohjelman vähimmäisvaatimustaso on esitetty standardin, ASME Code, Section XI, liitteessä Nonmandatory Appendix R, Risk-informed Inspection Requirements for Piping [4]. Täydentävää ohjeistoa on esitetty eurooppalaisen tarkastus- ja pätevointiverkoston (European Network for Inspection and Qualification, ENIQ) riskitietoisien määräaikaistarkastusten puiteasiakirjassa [10] ja käytäntösuosituksissa (ENIQ Recommended Practice, ENIQ RP) ENIQ RP 9 ja RP 11 [11, 12] sekä Euroopan ydinturvallisuusviranomaisten yhteisnäkemyraportissa riskitietoisista määräaikaistarkastuksista [13]. Viitteissä käsitellään myös kvantitatiivista riskitietoista kohdentamisprosessia.

402. Riskitietoinen määräaikaistarkastusohjelma on laadittava standardin ASME Code, Section XI liitteen Nonmandatory Appendix R, Risk-informed Inspection Requirements for Piping mukaisesti. Tarkastukset on määritettävä liitteen taulukossa Table R-2500-1 [4] esitetyllä tavalla sen jälkeen, kun tarkastusten kohdentaminen on toteutettu seuraavilla kohdentamisprosessin vaiheilla:

- Valitaan analysoitavat järjestelmät ja yksilöidään järjestelmien rajat ja toiminnot.
- Arvioidaan kohdentamisprosessiin sisällytettävät laitoskohtaiset käyttökokemustiedot ja samankaltaisten laitosten käyttökokemustiedot.
- Jaetaan valitut järjestelmät sellaisiin putkistolohkoihin, joilla on sama vaurioitumis-potentiaali ja joiden vaurioitumisella on samanlaiset seuraukset. Nämä putkistolohkot luokitellaan riskiluokkiin, jotka perustuvat vaurioitumis-potentiaalin ja seurausten yhteisvaikutuksiin. Tunnistetaan riskiluokitetaan turvallisuuden kannalta tärkeimmät putkistolohkot.
- Valitaan tarkastuskohteiksi turvallisuuden kannalta tärkeimpien putkistolohkojen rakenneosat.
- Määritetään rakenneosan tarkastusalue, -laajuus ja -menetelmä vaurioitumismekanismien perusteella.
- Kohdennetaan tarkastukset ja optimoidaan tarkastusvälit riskitietoisesti siten, että säteilyannokset mahdollisuuksien mukaan pienevät verrattuna aikaisempaan deterministiseen tai riskitietoiseen määräaikaistarkastusohjelmaan. Esitetään arvio säteilyannosten muutoksista.
- Varmistetaan tarkastuskohteiden valinnan jäljitettävyyttä dokumentoimalla yksityiskohtaisesti kohdentamisprosessin lähtötiedot, kulku ja tulokset.

403. Liitteen A kaavio havainnollistaa riskitietoisien kohdentamisprosessin sijoittamista asiakirjakokonaisuuteen sekä prosessin ja määräaikaistarkastusasiakirjojen päivitystä.

4.2 Putkistojen riskitietoisten määräaikaistarkastusten ohjelman soveltamisala

404. Turvallisuusluokkien 1, 2 ja 3 sekä luokan EYT järjestelmien putkistojen määräaikaistarkastusohjelmat on laadittava riskitietoisilla menetelmillä putkistojen nimellismitoista ja muista standardin ASME Code, Section XI [4] deterministisistä karsimisperiaatteista riippumatta, jotta voidaan varmistua siitä, että suurimman riskin aiheuttavat rakenneosat sisällytetään tarkastuslaajuuteen.

4.3 Riskitietoisen kohdentamisprosessin asiakirjat

405. Riskitietoisen kohdentamisprosessin periaatteet, lähtötiedot, kulku ja tulokset sekä asiantuntijapaneelin toiminta ja sen tuottamat arvioinnit on dokumentoitava siten, että sekä kunkin tarkastuskohteeksi valitun rakenneosan että tarkastusohjelman ulkopuolelle jätetyn rakenneosan valintaperusteet ovat jäljitettävissä laitoksen koko elinkaaren ajan aina suunnittelusta käytöstäpoistoon asti [4, 10].

406. Luvanhaltijan on toimitettava riskitietoisen kohdentamisprosessin asiakirjat STUKille luvun 3 vaatimusten mukaisesti.

407. Luvanhaltijan on laadittava riskitietoisen kohdentamisprosessin menetelmäkuvaus, jossa esitetään mm. työryhmien organisointi vastuualueineen, aikataulut, lähtötietojen kokoaminen, vaurioitumismekanismien ja seurausvaikutusten tunnistaminen, vaurioitumis-, seuraus- ja riskiluokkien määrittäminen, karsintaperusteet, epävarmuustarkastelut, asiantuntijapaneeli sekä riskitietoisen määräaikaistarkastusohjelman laatiminen.

408. Kun käytössä olevan ydinlaitoksen putkistojen deterministinen määräaikaistarkastusohjelma muutetaan riskitietoiseksi määräaikaistarkastusohjelmaksi, luvanhaltijan on laadittava valittua lähestymistapaa ja laajuutta käsittelevä riskitietoisen kohdentamisprosessin menetelmäkuvaus.

409. Luvanhaltijan on laadittava ennen ydinlaitoksen rakentamislupaa periaatesuunnitelman yhteyteen asiakirja, jossa esitetään putkistojen riskitietoisen määräaikaistarkastusohjelman laatimisperiaatteet sekä riskitietoisen kohdentamisprosessin alustava menetelmäkuvaus ja lähdeaineistojen osoitus.

410. Luvanhaltijan on päivitettävä rakentamisen aikana putkistojen määräaikaistarkastusten riskitietoisen kohdentamisprosessin menetelmäkuvaus.

411. Luvanhaltijan on laadittava riskitietoisen kohdentamisprosessin tulosraportti.

4.4 Lähtötietojen keruu ja analysointi

412. Kun lähtötietoja kerätään, on käytettävä sekä ydinlaitoksen omia että samankaltaisten laitosten käyttökokemustietoja. Jos omia käyttökokemustietoja tai käyttökokemustietoja samankaltaisista laitoksista ei ole käytettävissä, on käytettävä soveltuvin osin muiden laitosten käyttökokemustietoja sekä asiantuntija-arvioita. Laitoksesta, sen järjestelmästä, rakenteista ja laitteista on kerättävä riittävät lähtötiedot riskitietoista kohdentamista varten.

413. Putkistojen riskitietoista määräaikaistarkastusohjelmaa laadittaessa on käytettävä ajantasaista todennäköisyysperusteista riskianalyysia, joka täyttää ohjeen YVL A.7 vaatimukset.

4.5 Putkistojen vaurioiden seurausten arviointi

414. Seurausvaikutusten tunnistamiseksi putkistot on jaettava putkistolohkoihin siten, että niiden missä kohdassa tahansa tapahtuvalla vuodolla ja/tai murtumalla on samat seurausvaikutukset. Putkimurtuman sekundääristen vaikutusten, kuten putkihuitaisujen, vesisuihkujen, höyrypurkausten ja tulvimisen, arviointiin on käytettävä laitospäätymenettelyä (walk-through). Hyvin pieniksi arvioituihin vaurioitumisluokkiin kuuluvia kohteita ei saa karsia, jos murtumien seurausvaikutukset ehdollinen sydänvauriotodennäköisyys ja suuren päästön ehdollinen todennäköisyys ovat vakavat.

Taulukko 1. Esimerkki riskimatriisista.

VAURIOITUMIS- LUOKKA	SEURAUSTRUOKKA			
	Ei merkitystä	Pieni	Keskinkertainen	Suuri
Suuri	Pieni riski	Keskinkertainen riski	Suuri riski	Suuri riski
Keskinkertainen	Pieni riski	Pieni riski	Keskinkertainen riski	Suuri riski
Pieni	Pieni riski	Pieni riski	Pieni riski	Keskinkertainen riski

415. Määräaikaistarkastusten riskitietoisessa kohdentamisessa voidaan soveltaa vuoto ennen murtumaa -kriteeriä (Leak Before Break, LBB) sellaisiin putkistoihin, joille vuodon havaitseminen on luotettavasti järjestetty. Soveltuvia menettelyjä käsitellään ohjeessa YVL E.4 ”Ydinlaitoksen painelaitteiden lujisuuden varmistaminen”. Mikäli vuoto ennen murtumaa -kriteeri on ollut jo suunnittelun perusteena ja vaikuttanut niiden laitoksen turvallisuustoimintojen mitoituksen tai suojausvaatimusten määrittelyyn, joita kyseisen putkiston murtuman seurauksena tarvittaisiin, tämä on otettava huomioon seurausvaikutusten määrittelyssä.

4.6 Putkistojen vaurioitumispotentialien yksilöinti ja arviointi

416. Vaurioitumismekanismeista on tutkittava taulukon ASME Code, Section XI, Appendix R, Supplement 2, Table R-S2-1 [4] yksilöimiä mekanismeja, joita ovat mm. väsyminen, jännityskorroosio ja eroosiokorroosio. Paineiskut ja muut poikkeukselliset kuormitustilanteet sekä rakenteen korjaukset on otettava huomioon riskin arvioinnissa. Jos rakenteellisen luotettavuuden arvioinnissa käytetään rakenteen murtumamekaanisia luotettavuusmalleja, mallit on arvioitava asiantuntija-arvioinnilla ENIQ:n käytäntösuosituksen ENIQ RP 9 [11] mukaisesti.

417. Kohdentamisprosessin epätäydellisyyttä ja mahdollisia odottamattomia vaurioitumismekanismeja on analysoitava epävarmuustarkastelun avulla. Epävarmuustarkasteluja on käytettävä myös asiantuntija-arvioiden ja todennäköisyysperusteisen murtumamekaanisen mallin sekä tarkastusmenetelmien epäluotettavuuden, kuten havaitsemistodennäköisyyden (Probability of Detection, POD) arvioinnissa.

4.7 Riskiluokittelu

418. Kohdentamisprosessissa on otettava huomioon putkistolohkon vaurioitumispotentialiaali ja todennäköisyysperusteisen riskianalyysin avulla määritetyt seurausvaikutukset ehdollinen sydänvauriotodennäköisyys ja suuren päästön ehdollinen todennäköisyys.

419. Putkistojen vaurioitumispotentialit ja putkiston vaurioitumisen seurausvaikutukset luokitellaan vaurioitumisluokkiin ja seurausluokkiin. Vaurioitumisluokkien ja seurausluokkien avulla laaditaan riskimatriisi, jonka elementtejä ovat riskiluokat (esim. pieni riski, keskinkertainen riski, suuri riski). Saman riskiluokan putkistolohkon missä tahansa kohdassa tapahtuvalla vuodolla ja/tai murtumalla on samat seurausvaikutukset, ja samalla siinä esiintyy samat vaurioitumismekanismit. Riskiluokka määrää putkistolohkon tarkastustarpeen. Riskitietoisia määräaikaistarkastuksia tehdään putkistolohkojen rakenneosille, joita ovat suorat putkiosuudet, putkikäyrät, liitoskappaleet, laippaliitokset ja hitsausliitokset sekä palkeet. Pääosa määräaikaistarkastuksista tehdään putkistolohkojen hitsausliitoksille.

Riskitietoista kohdentamisprosessia havainnollistetaan sekä taulukon 1 riskimatriisissa että liitteen A kaaviossa.

420. Kun riskiluokkia määritetään, putkistojen lohko kohtaisten murtumien ehdollinen sydänvauriotodennäköisyys on arvioitava todennäköisyysperusteisen riskianalyysin avulla. Lohko kohtaisen putkimurtuman riskiluokka on määritettävä yhdistämällä vaurioitumispotentialiaali ja seurausvaikutukset taulukon 1 kaltaisen riskimatriisin avulla, kuten ASME Code, Section XI, Appendix R, Supplement 2:ssa [4] esitetään.

503. Tarkastusjärjestelmien pätevinneillä on osoitettava, että pätevöinnin lähtötiedoissa asetetut tarkastusten tavoitteet saavutetaan.

504. Luvanhaltijan on vastattava tarkastusjärjestelmien pätevöintiä järjestämisestä ja käytettävä apunaan pätevöintiä ja testauslaitosta.

505. Tarkastusjärjestelmä on pätevitävä arvioimalla se järjestelmällisesti kaikin sellaisin menettelyin, joita tarvitaan varmistamaan luotettavasti tarkastusjärjestelmän vaatimusten mukainen toiminta todellisissa tarkastusolosuhteissa. Kukin tarkastusjärjestelmä on pätevitävä määräaikaistarkastusten perus- ja käytön aikaisia tarkastuksia varten osoittamalla, että sillä pystytään havaitsemaan, luonnehtimaan ja/tai määrittämään luotettavasti rakenteen eheyttä ja ydinteknistä turvallisuutta vaarantavat viat siten, että lähtötiedoissa asetetut tarkastuksen tavoitteet täytetään.

506. Määräaikaistarkastusten perus- ja käytön aikaisissa tarkastuksissa käytettävät pinta- ja volumetristen tarkastusten järjestelmät on pätevitävä tämän ohjeen mukaisesti. Samoja periaatteita voidaan soveltaa myös sellaisten silmämääräisten tarkastusjärjestelmien pätevöintiin, joissa käytetään optisia apuvälineitä.

507. Määräaikaistarkastuksissa käytettävien tarkastusjärjestelmien pätevöinnin vähimmäisvaatimustasona on käytettävä eurooppalaisen tarkastus- ja pätevöintiverkoston (European Network for Inspection and Qualification, ENIQ) laatimaa ja julkaisemaa eurooppalaista pätevöinnin metodologia-asiakirjaa (European Qualification Methodology Document, EQMD) [14] täydennettynä ENIQin käytäntösuosituksilla (ENIQ Recommended Practice, ENIQ RP) RP 1, RP 2, RP 4, RP 5, RP 6, RP 7, RP 8 ja RP 10 [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22].

508. Pätevinneissä on otettava huomioon

- ydinteknisen turvallisuuden kytkentä pätevöinnin lähtötietoihin
- käytännön tarkastuksissa edellytettävien säteilyturvallisuusperiaatteiden (ALARA) kytkentä pätevöintiin.

509. Pätevöinti on koostettava käytännön kokeista, jotka on tehtävä tarkastuskohdetta edustavilla koekappaleilla, ja/tai teknisestä perustelusta, jolla arvioidaan tarkastusjärjestelmän suorituskykyä. Tekninen perustelu perustuu esimerkiksi fysikaalisiin perusteluihin, muuttujatutkimuksiin, kokemusperäisiin todistusaineistoihin tai ennustemalleihin, ENIQin pätevöinnin metodologia-asiakirja EQMD [14].

5.2 Pätevöintiä organisointi, toimintasuunnitelma ja ohjeisto

510. Luvanhaltijan on vastattava pätevöinnin jatkuvuudesta ja perustettava pätevöinnin johtoryhmä, johon on nimettävä jäsenet asiantuntijaorganisaatioista. Johtoryhmän on nimettävä eri organisaatioiden asiantuntijoista alaisuudessaan toimiva tukiryhmä, jonka tehtävänä on ohjata käytännön pätevöintityötä pätevöintiä tukena. Ryhmän jäsenillä on oltava riittävä alan asiantuntemus. Ryhmien vastuu, valtuudet ja tehtävät on ohjeistettava.

511. Luvanhaltijan on sisällytettävä pätevöinnin toimintasuunnitelmaan ohjeet, joissa esitetään keskeiset pätevöintiä koskevat vaatimukset ja menettelytavat. Ohjeissa on määritettävä täsmällisesti pätevöintiorganisaation toiminta.

512. Luvanhaltijan on toimitettava STUKille pätevöintiä organisoinnista, menettelytavoista ja toteutuksesta laitosyksikkökohtainen toimintasuunnitelma ohjeistoinen. Toimintasuunnitelmaan on sisällytettävä

- yleisohjeet, joissa esitetään pätevöinnin perusvaatimukset ja menettelytavat sekä pätevöintiorganisaatio: johtoryhmä, tukiryhmä ja pätevöintiä tukeva organisaation laadunhallintajärjestelmä (hyväksyttäväksi)
- ydinlaitosyksikkökohtainen pätevöintiä tukeva toimintasuunnitelma, joka sisältää mm. tiedot suunnitelluista pätevöintikohteista ja kohteiden pätevöintiä tukevien kokonaisryhmittelyn (hyväksyttäväksi) sekä pätevöintiä tukevan tiedoksi
- pätevöinnin eri osien toteutusohjeet: pätevöintiä tukevan toiminta, lähtötietojen kokoaminen ja arviointi, pätevöintiä tukevien suunnittelu, tekninen perustelu ja käytännön kokeet, pätevöintiä tukevan aineiston kokoaminen ja arvioiminen

sekä pätevöintitodistusten myöntäminen, viitteet ENIQin pätevöinnin metodologia-asiakirja EQMD [14] ja käytäntösuositukset ENIQ RP 1, RP 2, RP 4, RP 5, RP 6, RP 7, RP 8 ja RP 10 [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22] (tiedoksi)

- luvussa 5.3 vaaditut pätevöintieliimen akkreditoinnin ja hyväksyttämisen perusasiakirjat (hyväksyttäväksi).

513. Toimintasuunnitelma on päivitettävä. Pätevöintieliimen kokonaisryhmittely ja aikataulu voivat olla ydinvoimalaitoksen rakentamisvaiheen alussa alustavia. Ne on toimitettava STUKille tiedoksi, pätevöintieliimen kokonaisryhmittely pätevöintieliimen kautta. Lopullinen pätevöintieliimen kokonaisryhmittely on hyväksyttävä pätevöintieliimellä ja toimitettava STUKille hyväksyttäväksi.

5.3 Pätevöintieliin

5.3.1 Pätevöintieliimen perusvaatimukset ja tehtävät

514. Ydinenergialain 990/1987 60 a §:n mukaan *Säteilyturvakeskus hyväksyy ydinteknisten painelaitteiden valmistajan tehtäviinsä sekä tarkastuslaitoksen, testauslaitoksen ja pätevöintieliimen suorittamaan ydinlaitosten painelaitteiden, teräs- ja betonirakenteiden sekä mekaanisten laitteiden tarkastustoimintaan kuuluvia tehtäviä Säteilyturvakeskuksen osoittamassa laajuudessa. Säteilyturvakeskus valvoo tarkastuslaitoksen, testauslaitoksen ja pätevöintieliimen toimintaa.*

515. Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 117 b §:n mukaan *hyväksyessään auktorisoidun tarkastuslaitoksen tehtävänsä Säteilyturvakeskuksen tulee määrittellä laitoksen tarkastusoikeudet sekä asettaa toimintaa koskevat vaatimukset ja ehdot. Hyväksymispäätöksessä tulee todeta päätöksen voimassaoloaika, laitoksen raportointivelvollisuus Säteilyturvakeskukselle sekä velvollisuus noudattaa laissa säädettyä vaitiolovelvollisuutta. Edellä 1 momentissa säädettyä sovelletaan myös ydinenergialain 60 a §:ssä tarkoitettuun testauslaitokseen ja pätevöintieliimeen.*

516. Luvanhaltijalla on oltava käytettävissään tarkastusjärjestelmien pätevöintieliimen hallinnointia, suunnittelua, toteutusta, valvontaa ja arvi-

ointeja sekä pätevöintitodistusten myöntämistä varten akkreditointieliimen arvioima pätevöintieliin. Luvanhaltijan on hyväksyttävä pätevöintieliin STUKissa Ydinenergialain (990/1987) 60 a §:n [1] mukaisesti. Pätevöintieliimen tehtävät kuvataan liitteessä D.

517. Poistettu; sama teksti kuin vaatimuksessa 516.

518. Pätevöintieliimen on oltava asiantunteva, puolueeton sekä riippumaton suunnittelusta, rakentamisesta ja käytöstä sekä sellaisista taloudellisista ja kaupallisista seikoista, jotka voisivat vaikuttaa sen toimintaan ja päätöksiin. Sillä on oltava tarvittava tekninen pätevyys ja voimavarat.

519. Lain arviointipalvelujen pätevyyden toteamisesta (920/2005) 1 §:n [23] mukaan tässä laissa säädetään kansallisesta akkreditointijärjestelmästä, jonka tarkoituksena on varmistaa vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelujen luotettavuus ja kansainvälinen hyväksyttävyys.

520. Pätevöintieliimeksi hakevan arviointieliimen on haettava lain (920/2005) 5 §:n [23] mukaisesti kansalliselta akkreditointieliimeltä FINAS-akkreditointipalvelulta (FINAS, Finnish Accreditation Service) akkreditointia.

521. Pätevöintieliimen ja sen toiminnan on täytettävä ENIQin käytäntösuosituksessa ENIQ RP 7 [20] esitetyt vähimmäissuositukset tyyppin 1 mukaiselle riippumattomalle kolmannen osapuolen organisaatiolle. Silloin sen on myös täytettävä vähintään standardissa SFS-EN ISO/IEC 17020 [24] esitetyt yleiset riippumattomuusvaatimukset A-tyypin tarkastuslaitokselle. Vaihtoehtoisesti sen on täytettävä standardissa SFS-EN ISO/IEC 17024 [25] esitetyt vaatimukset henkilöstön sertifiointieliimelle.

522. Pätevöintieliimen akkreditoinnissa on käytettävä arviointiperusteina

- tätä ohjetta YVL E.5
- standardia SFS-EN ISO/IEC 17020 Yleiset vaatimukset erityyppisten tarkastuslaitosten toiminnalle [24] tai

- standardia SFS-EN ISO/IEC 17024 Conformity assessment. General requirements for bodies operating certification of person [25]
- eurooppalaisen tarkastus- ja päteväntiverkoston (ENIQ) laatimaa ja julkaisemaa eurooppalaista päteväntoiminnan metodologia-asiakirjaa EQMD [14] täydennettynä ENIQin käytäntösuosituksilla ENIQ RP 1, RP 2, RP 4, RP 5, RP 6, RP 7, RP 8 ja RP 10 [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22]
- edellä mainituista erityisesti käytäntösuositusta ENIQ Recommended Practice 7: Recommended General Requirements for a Body Operating Qualification of a Non-Destructive Test [20].

523. ENIQin käytäntösuosituksen ENIQ RP 7 [20] tarkoituksena on avustaa niitä, jotka tahtovat perustaa päteväntoiminnan ja kehittää sitä sekä niitä, jotka arvioivat päteväntoiminnan pätevyyttä.

524. Päteväntoiminnan on oltava toiminnassaan tasapuolinen. Kaikilla ydinlaitosalan toiminnanharjoittajilla on oltava mahdollisuus saada päteväntoiminnan tarjoamia palveluja.

5.3.2 Päteväntoiminnan henkilöstö

525. Päteväntoiminnan on nimettävä rikkomattomiin tarkastusmenetelmiin perehtynyt kokenut tekninen johtaja, jolla on kokonaisvastuu siitä, että päteväntoiminta hoidetaan ohjeistojen mukaisesti. Tekniselle johtajalle on nimettävä varahenkilö.

526. Päteväntoiminnan henkilöstön on oltava pätevä tehtäviinsä. Sillä on oltava sopivat pätevyudet, kokemus, koulutus ja riittävät tiedot päteväntoimintavaatimuksista. Päteväntoiminnalla on oltava käytettävissään henkilöstö, jolla on ENIQin käytäntösuosituksen ENIQ RP 7 [20] mukainen monipuolinen asiantuntemus ja kokemus sellaisilta tekniikan aloilta, joita tarvitaan arvioitaessa tarkastusjärjestelmien kykyä havaita ja määrittää vikoja luotettavasti.

527. Päteväntoiminnan henkilöstöstä, joka valvoo ja arvioi päteväntoimintajärjestelmien teknistä kannalta, on vähintään yhdellä oltava standardin SFS-EN ISO 9712 [26] mukaisen päteväntoimintajärjestelmän tai vastaavan järjestelmän mukainen tason 3 pe-

ruspäteväntoimintajärjestelmään sekä laaja käytännön kokemus niistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa tarkastusten luotettavuuteen ydinlaitosten laitteiden ja rakenteiden määraikaistarkastuksissa.

528. Päteväntoiminnan on käytettävä tarvittaessa päteväntoiminnassa ulkopuolisia asiantuntijoita, etenkin tasolle 3 päteväntoimintajärjestelmään tarkastushenkilöstöä ja koekappaleiden valmistuksen asiantuntijoita. Päteväntoiminnan on perehdytettävä ulkopuoliset henkilöt omaan toimintaohjeistoonsa ja varmistettava, että he tuntevat tämän ohjeen YVL E.5, ENIQin päteväntoiminnan metodologia-asiakirjan EQMD [14] ja sitä täydentävät käytäntösuositukset ENIQ RP 1, RP 2, RP 4, RP 5, RP 6, RP 7, RP 8 ja RP 10 [15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22].

529. Päteväntoiminnan on pidettävä päteväntoimintatoiminnassaan yllä asiakirjojen hallintajärjestelmää. Järjestelmässä voidaan erottaa kahdenlaisia asiakirjoja:

- päteväntoiminnan toimintatapoja kuvaavat asiakirjat
- yksittäisten tarkastusjärjestelmien päteväntoiminnan asiakirjat.

530. Henkilöstöä varten on oltava dokumentoitu koulutusjärjestelmä. Tiedot henkilöstön pätevyyksistä, koulutuksesta ja kokemuksesta on arkistoitava ja pidettävä ajan tasalla. Järjestelmällä on varmistettava, että henkilöstön perehdytys heidän työnsä teknisiin ja hallinnollisiin vaatimuksiin pidetään ajan tasalla ja päteväntoiminnan kirjaaman politiikan mukaisena.

531. Päteväntoiminnan johdon on nimettävä riippumaton päteväntoiminnan laadunhallinnan vastuhenkilö.

532. Henkilöstöllä on oltava käytettävissään selvästi dokumentoidut ohjeet heidän vastuistaan ja velvollisuuksistaan. Ohjeet on pidettävä ajan tasalla.

5.3.3 Päteväntoiminnan laatukäsikirja

533. Päteväntoiminnan on laadittava täysin dokumentoitu laadunhallintajärjestelmä, jota sen on ylläpidettävä ja josta se on vastuussa. Siihen

on sisällytettävä toimintaohjeet, jotka kattavat pätevöinnin organisointi- ja valvontavaatimukset. Pätevöintitodistusten myöntämiskäytäntö on ohjeistettava.

534. Laadunhallintajärjestelmällä on varmistettava koko pätevöintitoiminnan tehokas hallinta, ja siihen on sisällytettävä

- selvitys laatupolitiikasta
- kuvaus pätevöintielimen oikeudellisesta asemasta
- selvitys pätevöintielimen organisaatiosta
- sekä organisaation sisäisen että ulkoisen johtavan ja muun pätevöintihenkilöstön nimet, pätevyudet, kokemus ja työtodistukset
- pätevöintielimen henkilöstön koulutusjärjestelyt yksityiskohtainen
- pätevöintielimen organisaatiokaavio, jossa esitetään vastuusuhteet, valtuudet ja tehtävät
- pätevöintielimen henkilöstön tehtäväkuvaukset
- pätevöintikokeiden yksityiskohtaiset ohjeet
- koekappaleiden valmistuksen valvonta- ja arviointiohjeet
- luettelo alihankkijoista ja yksityiskohtaiset ohjeet alihankkijoiden pätevyuden arviointia ja valvontaa varten
- yksityiskohtaiset valitusmenettelyohjeet
- pätevöinnin tulosten arviointiohje
- todistusten myöntämisohje, myöntämisperusteet
- tietojen salassapito-ohjeet mm. koekappaleiden valmistusta ja käytännön kokeita varten
- sisäisten auditointien ohjeet
- palautteen käsittely- ja korjaustoimenpiteiden ohjeet
- asiakirjojen hallintaohjeet
- johdon ohjeet laadunhallintajärjestelmän katselmusta varten.

5.3.4 Pätevöintielimen hyväksyttäminen

535. Pätevöintielimen hyväksyttämistä varten luvanhaltijan on toimitettava STUKille hakemus, johon on liitettävä

- kansallisen akkreditointielimen FINAS-akkreditointipalvelun antama akkreditointipäätös
- akkreditointipäätöksen perustana olevat pätevöintielimen asiakirjat:

- laatukäsikirja
- kuvaus pätevöintielimen toiminnasta ja teknisestä pätevyysalueesta
- selvitys pätevöintielimen käytettävissä olevasta asiantuntemuksesta
- ulkopuolisten resurssien käyttö
- organisaationkuvaus
- selvitys asiakirjojen hallintajärjestelmästä
- kuvaukset tallenteiden käsittelystä, pätevöintien tietoturvasta, erimielisyyksien ratkaisumenettelyistä, auditointikäytännöistä ja pätevöintitodistusten myöntämisestä.

6 Pätevöintitoiminta

6.1 Pätevöintiprosessi

601. Tarkastusjärjestelmät on pätevöitävä käytämällä pätevöintiprosessia, jota on havainnollistettu liitteessä C. Liitteen kaavio sisältää eri pätevöintiosapuolten tehtävät sekä tärkeimmät pätevöintijärjestelmän osatekijät. Siinä myös havainnollistetaan mahdollisuuksia kehittää tarkastusjärjestelmää palautejärjestelmän avulla ja esitetään teknisen perustelun vuorovaikutussuhteita koko pätevöinnin puitteissa.

602. Lähtötiedoiltaan samankaltaisia tarkastuskohteita voi olla mahdollista ryhmitellä pätevöintiryhmiin siten, että ryhmä pätevöidään yhdessä, jolloin yksittäisten pätevöintien lukumäärä vähenee. Ryhmittely, kuten myös ryhmän käytännön kokeet, on perusteltava teknisellä perustelulla analysoimalla lähtötietojen olennaisia muuttujia. Lähtötietojen olennaisten muuttujien on oltava pätevöintiryhmässä samalla vaihtelualueella.

603. Jos rakentamisvaiheessa käytetään alustavaa pätevöintien kokonaisryhmittelyä, se on toimitettava rakentamisvaiheen alussa pätevöintielimen kautta STUKille tiedoksi ja lopullinen ryhmittely on ensin hyväksyttävä pätevöintielimellä ja toimitettava sitten STUKille hyväksyttäväksi.

6.2 Pätevöintiaineisto

604. Pätevöintielimen ja luvanhaltijan on koottava tarkastusjärjestelmäkohtaiset pätevöintiasiakirjat järjestelmälliseksi aineistoksi, joka kattaa

koko pätevöinnin. Yksityiskohtaiset suositukset pätevöintiaineistosta on annettu ENIQin käytäntösuosituksessa ENIQ RP 4 [17].

605. Ydinenergialain (990/1987) 7 e §:n [1] mukaan Ydinlaitoksen turvallisuutta koskevien vaatimusten täyttyminen on osoitettava luotettavasti.

606. Ydinenergialain (990/1987) 9 §:n [1] mukaan luvanhaltijan velvollisuutena on huolehtia ydinenergian käytön turvallisuudesta. Tätä velvollisuutta ei voida siirtää toiselle.

607. Luvanhaltijan on itse laadittava ja liitettävä kuhunkin STUKissa hyväksyttävään pätevointiasiakirjaan perusteluyhteenvedo.

608. Luvanhaltijan on laadittava asiakirjan perusteluyhteenvedo siten, että se on argumenttina hyvä ja vakuuttava ja vastaa kysymykseen, miksi luvanhaltija odottaa, että STUK hyväksyy asiakirjan, Argumentti ja kritiikki [8].

609. Luvanhaltijan on todistettava yhteenvedolla argumentoimalla asiakirjan ja siinä esitettyjen toimenpiteiden hyväksyttävyys.

610. Luvanhaltijan on osoitettava oman tarkastuskäsittelynsä laajuus ja syvyys perusteluyhteenvedolla.

611. Luvanhaltijan on esitettävä argumentaation osina perusteluyhteenvedossaan seuraavat asiat:

- tiivistelmä hyväksyttäväksi toimitetusta asiakokonaisuudesta, suunnitelluista toimenpiteistä ja mahdollisista aikarajoista
- menettelytavat sellaisten asiakirjan soveltamisalueen ulkopuolelle rajattujen asioiden hyväksyttämiseksi, jotka ovat asiakokonaisuuden hyväksyttämisen kannalta olennaisia
- asiakirjan yhteydet muuhun määräaikaistarkastus- ja pätevointiasiakirjojen kokonaisuuteen, määräaikaistarkastusten mennessytteen ja tulevaisuuteen sekä viittaukset luvanhaltijan ja STUKin kirjeisiin
- viitteet muihin asian käsittelyn kannalta olennaisiin seikkoihin

- argumentaation osina asiaperustelut sekä säädös- ja normiviitteet perusteluina asiakirjan ja siinä esitettyjen toimenpiteiden hyväksyttävyydelle.

612. Valmistelussa käytettyihin säädöksiin, normeihin ja suosituksiin on viitattava yksiselitteisesti, esimerkiksi viittauksilla normien tunnuksiin ja lukuihin.

613. Pätevointiaineistoon on sisällytettävä keskeisinä osina

- tiedot tehtäväkohtaisesti nimetystä pätevointihenkilöstöstä
- pätevöinnin lähtötiedot
- pätevointiohje
- tekninen perustelu
- selvitys koekappaleista ja käytännön kokeista
- tarkastusohje
- selvitys tarkastuslaitteistosta ohjelmistoihin
- pätevöinnin arviointiraportti ja pätevointitodistukset.

614. Luvanhaltijan on toimitettava pätevointiprosessin aikana STUKille yksittäisestä pätevöinnistä

- tiedot tehtäväkohtaisesti nimetystä pätevointihenkilöstöstä (tiedoksi)
- lähtötiedot perusteluineen hyvissä ajoin ennen pätevointiohjeen laatimista ja pätevöinnin aloitusta (pätevointielimen kautta hyväksyttäväksi)
- pätevointielimen kokoama pätevointiohje (tiedoksi).

615. Luvanhaltijan on toimitettava tarkastusohjeen ja -laitteiston pätevöinnin hyväksyttämistä varten lopullinen pätevointiaineisto STUKille viimeistään kolme kuukautta ennen suunniteltua tarkastusjärjestelmän käyttöönottoa.

616. Lopulliseen pätevointiaineistoon on sisällytettävä seuraavat tiedot:

- pätevöinnin arviointiraportti
- pätevointitodistukset
- tässä luvussa 6.2 luetellut muut lopulliset asiakirjat.

617. Pätevöintielimen laatima arviointiraportti on toimitettava STUKille hyväksyttäväksi. Muut tulosaineiston asiakirjat on toimitettava arviointiraportin yhteydessä STUKille tiedoksi.

618. Kun STUK on hyväksynyt päteväntiaineiston arviointiraportin ja todennut käsitelleensä päteväntiaineiston muut osat tiedoksi tullessa, se voi näillä perusteilla todeta päätöksessään sekä tarkastusohjeen että tarkastuslaitteiston päteväydyksi.

6.3 Pätevöinnin lähtötiedot

619. Luvanhaltijan on määritettävä tarvittavat yksittäisen päteväinnin lähtötiedot ennen päteväntiöhjeen laatimista ja päteväinnin aloitusta ja toimitettava ne STUKille hyväksyttäväksi.

620. Lähtötiedot on hyväksyttävä päteväntielimellä ennen kuin ne toimitetaan STUKille hyväksyttäväksi. Päteväntielimen on arvioitava tietojen riittävyys päteväntitekniseltä kannalta, jotta päteväntien aloitusedellytykset saadaan varmistetuiksi.

621. Kaikkien päteväinnin lähtötietojen on oltava käytettävissä ennen käytännön kokeiden suunnittelua.

622. Jos päteväntityötä halutaan painottaa turvallisuuden kannalta tärkeisiin kohteisiin, on käytettävä erilaisia päteväntitasoja. Päteväntitason valinta on tehtävä arvioimalla rakenteen vaurion ydintekninen riskimerkitys ja tarkastuksen osuus rakenteen vaurion todennäköisyyden pienentämisessä.

623. Sellaisten laitteiden ja rakenteiden, joilla on suuri vaurioitumispotentiaali ja vaurioitumisella on suuret seurausvaikutukset ja siten suuri riskimerkitys, tarkastusjärjestelmien päteväntiänessä on käytettävä korkeaa päteväntitasoa. Lähtökohta on, että aina käytetään korkeaa päteväntitasoa.

624. Korkeinta tasoa alemmat päteväntitasot on määritettävä ja perusteltava riskitietoisia menetelmiä käyttäen sekä putkistojen että muiden laitteiden määräaikaistarkastusten päteväntejä varten. Määrittelyissä ja perusteluissa on otet-

tava huomioon tarkastuskohteen riskimerkitys, ENIQ RP 8 [21].

625. Päteväntitasojen määrittelyissä ja perusteluissa on otettava huomioon tarkastuskohteen suunnittelu, kuten lujuuslaskut, materiaalit ja valmistus, käyttöolosuhteet, mahdolliset vaurioitumismekanismi, niiden todennäköisyydet ja seurausvaikutukset. Tällöin edellytetään, että laitoksen turvallisuudesta vastaavat organisaatioyksiköt sekä näiden tekniikanalojen asiantuntijat määrittävät päteväntitason ja laativat perustelut määrittelylle.

626. Lähtötiedoissa käsiteltävät viat on jaettava kolmeen ryhmään vikojen luonteen ennustettavuuden ja todennäköisyyden perusteella:

- tyyppivika; kyseisen tyyppisissä rakenteissa on jo havaittu tietynlaisia vikoja
- oletusvika; rakenteeseen voidaan olettaa syntyvän tietynlaisia vikoja
- määrittämätön vika; tunnistettuja rakenteen vaurioitumismekanismia ei ole, joten mahdollisesti syntyvien vikojen luonnetta ei voida määrittää.

627. Kullekin tarkastuskohteelle on määritettävä tarkastusten tavoitevikakoot, jotka on havaittava ja määritettävä määräaikaistarkastuksissa oikein. Jos päteväntikohteet on ryhmitelty päteväntiryhmiksi, viat on määritettävä rasitettumman kohteen mukaan kullekin seinämänpaksuudelle. Näistä on valittava tavoitevioiksi kooltaan vaikeimmin havaittavissa olevat viat. Tavoitevikakoon ensisijaisena määrittelyperusteena on käytettävä kyseisen laitteen tai rakenteen suunnittelussa sovelletun normiston hyväksymiä vikoja ydinlaitoksen käytön aikana. Standardin ASME Code, Section XI luvun Subarticle IWB-3600 [4] mukaisella laskentamenetelmällä lasketaan painelaitteen särönkasvu tarkastusvälin aikana tai laitteen jäljellä olevan käyttöiän aikana. Standardissa on esitetty kyseisen käyttökuormituksen mukaiset varmuuskertoimet.

628. Lähtötietovioista on esitettävä mahdollisimman yksityiskohtaiset tiedot, ENIQ RP 1 [15]. Seuraavat eri vaurioitumismekanismille tyypilliset vikojen lähtötietomuuttujat on arvioitava

mahdollisuuksien mukaan, ja arvioinnin epävarmuustekijät on raportoitava:

- vikaryhmä (tyyppivika, oletusvika tai määrittämätön vika)
- vikatyypit (vaurioitumismekanismi)
- särön sijainti ja suuntautuneisuus
- muodot (särön avauma ja kärki)
- murtopinnan karheus ja haarautuneisuus
- särön sisältö: vesi, ilma ja oksidit
- jäännösjännitykset.

Lähtötietomuuttujien määrittämisessä voidaan käyttää J. Wålen laatimaa raporttia [27]. Siinä karakterisoidaan tilastollisesti eri vaurioitumismekanismien aiheuttamien todellisten säröjen morfologiaparametrejä. Raportti on laadittu Ruotsin aikaisemman ydinturvallisuusviranomaisen (Statens Kärnkraftinspektion, SKI) toimeksiannosta.

629. Tärkeimmät lähtötiedot ovat

1. tiedot tarkastuskohteesta
 - kohteen mitat ja muodot
 - rakenneaineet ja valmistustekniikka
 - hitsausliitosten mitat ja muodot sekä hitsausmenetelmät
 - pinnanlaatu ja pinnoitteet
 - rakenteen korjaukset
 - tarkastusolosuhteet, kuten luoksepäästävyys ja säteilytaso
 - mahdolliset tarkastuskohteen puristusjännitykset tarkastusten aikana
 - aikaisemmin havaitut viat
2. turvallisuusluokka
3. pätevyystaso
4. määräaikaistarkastuksen tavoitteet
 - havaitsemistavoite
 - havaittavat ja määritettävät vikojen tyypit, koot, sijainnit ja suuntautuneisuudet
 - vaadittava koon- ja paikanmäärittystarkkuus
 - tarkastustilavuus
 - sallittu valesvikojen määrä.

630. Tarkastusjärjestelmän on saavutettava sellainen havaitsemiskyky, että kaikki tarkastusten havaitsemistavoitetta vastaavat tai sitä suuremmat viat on havaittava. Jos havaitsemiskyvylle esitetään jotkin muut tavoitteet, ne on perusteltava.

631. Jos tarkastuksissa sallitaan valesvikoja, niiden määrä on perusteltava arvioimalla valesvikojen seurauksia.

632. Jos alustavat tiedot pätevästä tarkastusjärjestelmästä, kuten laitteistosta, ohjeesta ja henkilöstöstä ovat käytettävissä, ne voidaan toimittaa STUKille tiedoksi, mutta ne eivät saa sitoa pätevyystietoja.

6.4 Pätevyystietohje

633. Luvanhaltijan on toimitettava pätevyystietohjeen laatima pätevyystietohje STUKille tiedoksi.

634. Pätevyystietohje on tarkastusjärjestelmäkohtainen asiakirja, jossa kuvataan järjestelmällisesti pätevyystietohjeen eteneminen käytännössä. Pätevyystietohje on laadittava siten, että pätevyystietohjeen tulokset ovat arvioitavissa sitä vasten. Ohjeen on katettava vähintään seuraavat asiat:

- pätevyystietohjeen vaikutus
- painotus teknisen perustelun ja käytännön kokeiden välillä
- testauslaitokselta edellytettävät tiedot
- teknisen perustelun ja tarkastusohjeen sekä -laitteiston arviointitapa
- henkilöstön lisäpätevyystietohjeet
- käytännön kokeiden toteutusohjeet
- tiedot koekappaleista
- koko tarkastusjärjestelmän arviointiperusteet.

Pätevyystietohjeeseen sisällytettävät tiedot on esitetty liitteessä E.

635. Pätevyystietohjeessa on esitettävä ENIQ RP 8:n [21] mukainen pätevyystietohjeen lähestymistapa läpinäkyvästi kuvattuna.

636. Pätevyystietohjeessa on käsiteltävä koekappaleiden vikojen edustavuutta oletettuihin vaurioitumismekanismeihin perustuviin oletusvikoihin tai tyyppivikoihin nähden. Arvioinnissa voidaan käyttää apuna J. Wålen raporttia eri vaurioitumismekanismien aiheuttamien todellisten säröjen morfologiaparametrien karakterisoinnista [27]. Arviointi on kytkettävä teknisen perustelun arviointiin.

637. Laitteiston ja ohjeen pätevänti on ensisijaisesti tehtävä erillään henkilöpäteväntiä, koska muuten tarkastusjärjestelmän mahdollisia heikkouksia voi olla vaikea yksilöidä.

638. Päteväntiöohjeen laatimisessa on käytettävä vähimmäisvaatimustasona ENIQin päteväntiä metodologia-asiakirjaa EQMD [14].

639. Päteväntiöohje on laadittava luvanhaltijan esittämien ja STUKin hyväksymien lähtötietojen perusteella.

640. Liitteen C kaaviossa on esitetty päteväntiöohjeen ajallinen ja toiminnallinen sijoitus päteväntiöprosessissa.

6.5 Tekninen perustelu

6.5.1 Yleistä

641. Teknisellä perustelulla tarkoitetaan sellaista testauslaitoksen kokoamaa todistusaineistoa, jolla osoitetaan, että päteväntiä lähtötiedoissa tarkastusjärjestelmälle asetetut tarkastusten tavoitteet voidaan saavuttaa. Yleisimpiä teknisen perustelun käyttösovellutuksia ovat tarkastusohjeen perustelut ja tarkastuslaitteistojen valintaperusteiden esittäminen sekä käytännön kokeiden koekappaleiden ja niiden vikojen perustelut.

642. Tekniseen perusteluun on sisällytettävä soveltuvien osien fysikaalisia perusteluita, ennustemalleja ja kokemusperäisiä todistusaineistoja. Näitä voivat olla muiden päteväntiä ja vertailukokeiden tulokset tai todennetut käytännön kokemukset sekä muuttujatutkimukset. Fysikaaliset perustelut on laadittava päteväntiöprosessin alkuvaiheessa käytännön kokeiden koekappaleiden määritystä varten.

643. Teknisen perustelun tarkoitusta, sisältöä ja laatimista on käsitelty yksityiskohtaisesti ENIQin käytäntösuosituksissa ENIQ RP 1 ja RP 2 [15, 16], joita on käytettävä vähimmäisvaatimustasona.

644. Tekninen perustelu on jäseneltävä päteväntiöselityksen arviointityön helpottamiseksi liitteessä F esitetyllä tavalla, ENIQ RP 2 [16].

Liitteiden C ja F kaaviot havainnollistavat teknisen perustelun rakennetta sekä eri osien keskinäistä vuorovaikutusta ja vuorovaikutusta koko päteväntiöprosessin kanssa.

645. Tekninen perustelu on laadittava seuraavia käyttötarkoituksia varten, ENIQ RP 2 [16]:

- täydentämään käytännön kokeiden tilastollisesti rajallisen koekappalemäärän rajoittamatta päteväntiä
- yleistämään ja täydentämään käytännön kokeiden tuloksia osoittamalla, että jos määrättyjen koekappaleiden vioilla saadut koetulokset täyttävät tavoitteet, samanlaiset tulokset olisivat mahdollisia muissakin tarkastustilanteissa
- antamaan hyvät tekniset lähtökohdat tehokkaiden käytännön kokeiden suunnittelulle
- perustelemaan koekappaleet ja vikaryhmät
- perustelemaan tarkastuslaitteistot
- laajentamaan olemassa olevaa päteväntiä
- laajentamaan päteväntiä toisesta tarkastuskohteesta vastaavaan toiseen tarkastuskohteeseen
- laajentamaan päteväntiä uusiin materiaalirakenteisiin
- kattamaan tarkastuslaitteiston tai ohjelmiston muutokset ja ajanmukaistukset.

646. Teknisen perustelun tason määrittämisessä on otettava huomioon päteväntiötaso, ENIQ RP 8 [21].

647. Teknisen perustelun ja käytännön kokeiden tasapainotuksessa on otettava huomioon

- päteväntiötaso
- todisteiden saatavuus
- tarkastustekniset erityiskysymykset, kuten valmistustekniikan vaikutukset tarkastuskohteen yksityiskohtiin.

648. Monilla teknisessä perustelussa käytettävillä todistusaineistoilla voi olla rajallinen kelpoisuusalue, mikä on otettava huomioon ja raportoitava teknistä perustelua laadittaessa ja käytettäessä.

6.5.2 Olennaiset muuttujat

649. Tarkastusjärjestelmän vaikuttavat ja olennaiset muuttujat on määriteltävä. Määrittely ja olennaisten muuttujien analysointi ovat teknisen

perustelun keskeisiä osia. Muuttujia käsitellään yksityiskohtaisesti ENIQ:n käytäntösuosituksessa ENIQ RP 1 [15].

650. Ne tekijät, jotka voivat vaikuttaa yksittäisen tarkastuksen laatuun ja tulokseen, ovat vaikuttavia muuttujia. Vaikutusaste on arvioitava ja osa muuttujista on luokiteltava olennaisen vaikutuksensa perusteella olennaisiksi muuttujiksi. Ne ovat sellaisia muuttujia, joiden arvojen muutokset voivat aiheuttaa sen, että tarkastuksen tavoitteita ei enää saavuteta. Muuttujat voivat olla joko vakioituja muuttujia, joilla on kiinteä arvo ja toleranssialue, tai rajattuja muuttujia, jotka kattavat tietyn vaihtelualueen. Olennaiset muuttujat edellyttävät tarkastelua teknisen perustelun laadinnan alkuvaiheissa. Ne on jaettava kahteen ryhmään:

- lähtötietojen muuttujat, joita ovat esimerkiksi tarkastuskohteen rakenneainetiedot, mitat ja muut ominaisuudet, havaittaviksi vaaditut vikatyypit ja niiden koot, sijainnit ja suunnat sekä tarkastusympäristö
- tarkastusjärjestelmän muuttujat
 - tarkastusohjeen muuttujat, joita ovat esimerkiksi luotauskulmat ja -taajuudet, kirjaamisrajat sekä henkilöstön vaatimukset
 - tarkastuslaitteistojen muuttujat, joita ovat esimerkiksi digitalisointiaste, näytön lineaarisuus ja skannerin paikannus- ja toistotarkkuus.

651. Tarkastusohjeen muuttujat on valittava lähtötietojen muuttujien perusteella siten, että varmistetaan tarkastuskohteen vikojen oikea havaitseminen ja määrittäminen. Teknisellä perustelulla on osoitettava tehtyjen valintojen toimivuus sekä valittujen muuttujien avulla saavutettava tarkastusjärjestelmän suorituskyky.

652. Tarkastuslaitteiston muuttujat on määritettävä koko tarkastuksen mukaan, joten niiden valintaan vaikuttavat sekä lähtötietojen että tarkastusohjeen muuttujat.

653. Vaikuttavat ja olennaiset muuttujat arvioitavien on analysoitava ja perusteltava teknisessä perustelussa seuraavissa vaiheissa:

- vaikuttavien muuttujien yksilöinti kahteen ryhmään: lähtötieto- ja tarkastusjärjestelmämuuttujiin

- muuttujien erittely olennaisiin ja epäolennaisiin muuttujiin
- olennaisten muuttujien jako vakioituihin ja rajattuihin muuttujiin
- tarkastuskohteeseen ja etsittäviin vikoihin liittyvien olennaisten lähtötietomuuttujien toleranssi- ja vaihtelualueiden määrittäminen
- olennaisten tarkastusohje- ja laitteistomuuttujien hyväksyttävien toleranssi- ja vaihtelualueiden määrittäminen siten, että otetaan huomioon lähtötietoryhmän olennaiset muuttujat.

654. Teknisen perustelun johtopäätöksiin on sisällytettävä luettelo sellaisista olennaisista vaihtelualueista ja rajatuista muuttujista toleranssi- ja vaihtelualueineen, joissa pysyminen on eräs pätevöinnin voimassaolon ehto.

655. Tarkastusohjeen analysoidut ja perustellut olennaiset muuttujat toleranssi- tai vaihtelualueineen on sisällytettävä ohjeeseen.

6.6 Käytännön kokeet

656. Pätevöintielimen on suunniteltava, toteutettava, valvottava ja arvioitava käytännön kokeet ja raportoitava niiden tulokset yksityiskohtaisesti.

657. Pätevöintielimen on arvioitava ennen käytännön kokeita koekappaleiden pätevöintiviati suunnitelmista alkaen ja valvottava vikojen valmistusta.

658. Pätevöintielimen on huolehdittava sokkokoekappaleiden ja koejärjestelyiden salassapidosta oman laadunhallintajärjestelmänsä mukaisesti.

659. Käytännön kokeita käsitellään viitteessä ENIQ RP 5 [18], jota on käytettävä vähimmäisvaatimustasona.

6.6.1 Koekappaleet

660. Luvanhaltijan on huolehdittava ja vastattava siitä, että hyväksytyt pätevöinnin lähtötiedot esitetään koekappaleiden ja vikojen suunnittelijoille ja valmistajille.

661. Koekappaleet ja niiden viati on suunniteltava lähtötietojen olennaisten muuttujien ja fysikaalisen perustelun perusteella. Koekappaleita ja

-vikoja voidaan joutua täydentämään päteväintiohjeen ja/tai täydennetyn teknisen perustelun perusteella.

662. Jos tarkastusjärjestelmä pätevoidään selaista tarkastuskohdetta varten, jossa ei ole tunnistettuja rakenteen vaurioitumismekanismeja, jolloin lähtötietovika on määrittämätön, koekappaleet on suunniteltava soveltuvien oletusvikojen perusteella.

663. Jos päteväinnissä käytetään alun perin muihin tarkoituksiin valmistettuja koekappaleita, niiden soveltuvuus kyseiseen päteväintiin on osoitettava analysoimalla lähtötietojen olennaiset muuttujat teknisessä perustelussa. Rajoitukset ja mahdollisten täydentävien perusteluiden, koekappaleiden sekä kokeiden tarve on selvitettävä.

664. Koekappaleiden suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota sellaisiin lähtötietojen ja tarkastusjärjestelmän olennaisiin muuttujiin, joita ei voida käsitellä riittävästi teknisessä perustelussa todistusaineiston puutteen vuoksi. Nämä olennaiset muuttujat määräävät yhdessä tarkastusohjeen ja -laitteiston muuttujien kanssa vaatimukset koekappaleille ja käytännön kokeille.

665. Käytännön kokeiden rajallisuutta on tasapainotettava soveltamalla suunnittelussa tarkastusten kannalta pahimpia tapauksia. Pahimmilla tapauksilla tarkoitetaan sellaisia vikoja ja tarkastuskohteen muotoja tai muita olennaisia muuttujia, jotka todennäköisesti edustavat suurimpia haasteita vikojen havaitsemiselle ja tarkalle koonmääritykselle kussakin lähtötietojen määrittämässä päteväintitilanteessa silloin, kun käytetään määrättyä tarkastusjärjestelmää.

666. Vaikka tarkastuksen tavoitteet saavutettaisiin olennaisten rajattujen muuttujien vaihtelun alueen pahimmassa tapauksessa, koekappaleisiin on kuitenkin valmistettava myös muita vikoja tai teknisellä perustelulla on osoitettava, että tavoitteet saavutetaan kaikkien olennaisten muuttujien toleranssi- tai vaihtelun alueilla. Koekappaleiden vikojen on jäljiteltävä tarkastusmenetelmän kannalta riittävässä määrin oletus- tai tyyppivikoja.

667. Koekappaleiden viat voivat olla

- todellisia
- todellista vastaavia
- keinovikoja.

668. Kun käytetään todellisia vastaavia vikoja, koekappaleiden suunnitelmissa on perusteltava vikojen edustavuus vertaamalla niitä oletettuihin vaurioitumismekanismeihin perustuviin oletusvikoihin tai tyyppivikoihin. Tyyppivikojen kanssa on meneteltävä vastaavalla tavalla. Jos päteväitävä tarkastusmenetelmä on ultraääni-tarkastusmenetelmä, perusteluissa on arvioitava seuraavia särön muuttujia ja esitettävä arvioinnin epävarmuustekijät:

- vikaryhmä (tyyppivika, oletusvika tai määrittämätön vika)
- vikatyyppi (vaurioitumismekanismi)
- särön sijainti, koko ja suuntautuneisuus
- muodot (särön avauma ja kärki)
- murtopinnan karheus ja haarautuneisuus
- särön sisältö: vesi, ilma ja oksidit
- jäännösjännitykset.

669. Koekappaleiden vikojen valmistajan on osoitettava päteväintielimelle, että valmistettavat viat vastaavat edellä mainituilta ominaisuuksiltaan oletus- tai tyyppivikoja. Osoituksessa voidaan käyttää perustana J. Wålen raporttia eri vaurioitumismekanismien aiheuttamien todellisten säröjen morfologiaparametrien karakterisoinnista [27].

670. Päteväintielimen on arvioitava käytännön kokeiden koekappaleiden päteväintiviat suunnitelmista alkaen ja valvottava niiden valmistusta. Jos päteväintielin valvoo valmistusta asiakirjojen perusteella, sen on arvioitava asiakirjojen luotettavuus. Koekappaleiden päteväintivikojen soveltuvuus tarkastusten tavoitteisiin kyseisessä päteväinnissä on arvioitava vertailemalla päteväintivikojen ja niiden valmistusmenetelmien etuja ja haittoja. Arviointien yhteenvedo on esitettävä päteväinnin arviointiraportissa.

671. Sokkokoekappaleet on säilytettävä salaisina.

672. Päteväintielimen tehtävät koekappaleiden suunnittelun ja valmistuksen yhteydessä on esitetty liitteissä C ja D.

6.6.2 Käytännön kokeiden toteutus

673. Luvanhaltijan on vastattava tarvittaessa siitä, että se perehdyttää pätevöntielimen tarkastusjärjestelmän käyttöön ennen pätevöinnin aloitusta. Pätevöntielimen on puolestaan opastettava tarkastushenkilöstöä avoimen kokeen koejärjestelyissä. Pätevöntielimen on valvottava kokeita ja kirjattava kaikki olennaiset toiminnot ja tapahtumat.

674. Tarkastuslaitteiston pätevöntikokeet voidaan tehdä joko mallineella tai avoimella tai sokkokoekappaleella. Laitteiston käyttäjän on seurattava toimintakokeissa tarkasti laitteiston käyttöohjeita. Erityistä huomiota on kiinnitettävä laitteiston paikannus- ja toistotarkkuuksien pysymiseen toleranssialueellaan laitteiston purkamisten ja asennusten välillä. Pätevöitävät tarkastuslaitteiston osat on luetteloitava.

675. Tarkastushenkilöstön pätevöinnin käytännön koeosuus on tehtävä sokkokokeilla erillään tarkastusohjeiden ja -laitteiden pätevöinneistä, jotta mahdollisissa hylkäämistapauksissa voidaan määrittää täsmällisesti tarkastusjärjestelmän epäpätevä osa kehitystyötä varten. Kokeissa käytetään aikaisemmin pätevoityjä tarkastusohjeita ja -laitteistoja. Silloin kun käytetään automatisoitua tietojentallennusta ja -käsittelyä mekanisoiduissa tarkastuksissa, sokkokokeena voi myös tehdä aikaisemmin tallennettujen vikatiетоjen analysoinnin. Tarkastushenkilöstö voidaan pätevoidä yhdessä tai erikseen tiedonkeruuseen, vikojen havaitsemiseen sekä vikatyypin ja vikakoon määrittämiseen. Myös vian pituuden ja korkeuden määrittäminen voidaan erottaa.

6.6.3 Käytännön kokeiden tulosten arviointi

676. Pätevöntielimen on arvioitava käytännön kokeiden suoritus ja tulokset ja perusteltava arvionsa raportissaan. Pätevöntiaineistoon on liitettävä yksityiskohtainen selvitys käytännön kokeiden järjestelyistä sekä koetulosten raportointi arviointiperusteineen. Mahdolliset poikkeamat tarkastusohjeesta ja käytännön ongelmat kokeissa on raportoitava, ja niiden vaikutus lopputuloksiin on arvioitava.

677. Tulosten on täytettävä lähtötiedoissa asetetuista tarkastusten tavoitteista johdetut arviointiperusteet, jotka on esitetty pätevöntiohjeessa. Tarkastuksen tavoitteiksi lähtötiedoissa määritellyt suorituskykymuuttujat voivat olla seuraavat: vian havaitseminen, valesiat, vian korkeuden määrittystarkkuus, pituuden määrittystarkkuus ja paikannustarkkuus. Kukin suorituskykymuuttuja on arvioitava erikseen.

678. Silloin kun tarkastusohjeita tai -laitteistoja pätevoidään käytännön kokeilla, tarkoituksena on osoittaa, että pätevöinnin tavoitteet saavutetaan seuraamalla tarkasti ohjetta. Tarkastajaryhmän on raportoitava koko päätteilyketjunsä tulosten tulkinnassa, jotta voidaan osoittaa, ettei tuloksiin ole päädytty tarkastusohjeen ulkopuolisilla perusteilla. Pätevöntielin tarvitsee arviointiaan varten vähimmäistietoina kaikki ne aineistot, joihin näyttämähavainnot perustuvat ja jotka selittävät ja perustelevat näyttämäsäignaalien tulkinnan.

679. Kun tarkastushenkilöstöä pätevoidään käytännön kokeilla, tarkastajan on osoitettava pätevöntielimelle osaavansa käyttää pätevoityä tarkastusohjetta ja laitetta virheettömällä ja toistettavalla tavalla. Tarkastajan on myös osattava tarvittaessa perustella eri tehtävävaiheet. Pätevöntielimen on vakuututtava valvonnalla ja tulosten tarkastuksella siitä, että tarkastusohjetta seurataan henkilöpätevöinnissä yksityiskohtaisesti.

Tarkastushenkilöstön pätevöinnin yleisperiaatteet esitetään luvussa 6.7.

680. Tarkastusjärjestelmän pätevöinti on hylättävä käytännön kokeissa esimerkiksi seuraavissa tapauksissa:

- Pätevöinnin tavoitteita ei saavuteta.
- Pätevöinnin tavoitteet saavutetaan, mutta tulosten tulkinnan päättelyketju on puutteellinen.
- Pätevöinnin tavoitteet saavutetaan, mutta kirjallisesta tarkastusohjeesta on poikettu.

Joissakin tapauksissa voi olla mahdollista hyväksyä pätevöinti rajaamalla pätevöntialuetta.

6.7 Tarkastushenkilöstön pätevänti

681. Tarkastajilla on oltava standardin SFS-EN ISO 9712 [26] mukaisen päteväntijärjestelmän tason 2 tai 3 mukainen tai vastaava peruspätevänti kyseiseen tarkastusmenetelmään. Peruspäteväntejä on yleensä täydennettävä lisäpätevänteillä määräaikaistarkastuksia varten. Lisäpätevännit ovat tarkastusjärjestelmäkohtaisia ja voivat edellyttää erityiskoulutusta ja -kokemusta, kirjallista tutkintoa sekä käytännön sokkokokeita. Perusedellytyksenä on, että tarkastuslaitteisto ja -ohje on jo päteväntiä täyttämään tarkastusten tavoitteet, koska päteväntiä ei voi muuten kohdistaa henkilöstöön. Tarkastushenkilöstön hyväksyttämistä STUKissa käsitellään ohjeessa YVL E.12.

682. Tarkastajien lisäpäteväntivaatimukset on esitettävä tarkastusohjeessa. Ne on perusteltava erikseen kunkin tarkastusohjeen teknisessä perustelussa. Lisäpätevänti arviointiperusteineen riippuu tarkastuskohteesta, -ohjeesta ja -laitteistosta sekä tarkastustehtävän luonteesta.

683. Päteväntielimen on arvioitava teknisessä perustelussa esitetyt lisäpäteväntivaatimukset, hoidettava pätevännit, arvioitava tulokset ja laadittava päteväntitodistukset.

684. Tarkastushenkilöstön päteväntiä käsitellään ENIQ:n käytäntösuosituksessa ENIQ RP 10 [22], jota on käytettävä vähimmäisvaatimustasona.

685. Käytännön sokkokokeita käsitellään luvussa 6.6.

6.8 Pätevänti arviointiraportti

686. Päteväntielimen on laadittava pätevänti arviointiraportti. Arviointiraportin on perustuttava lähtötietoihin, päteväntiohjeeseen, tekniseen perusteluun ja käytännön kokeiden tuloksiin sekä pätevänti valvontaan. Raportin tarkoituksena on kuvata, kuinka tarkastusjärjestelmä täyttää päteväntiohjeessa esitettyjen arviointiperusteiden mukaisesti sille asetetut vikojen havaitsemisen ja vikatyypin sekä vikakoon, paikan ja suuntautuneisuuden määrittämisen tavoitteet.

687. Pätevänti arviointiraporttiin on sisällytettävä

1. arviointi teknisen perustelun todisteiden riittävydestä ja rajoituksista tarkastusjärjestelmälle asetettujen tavoitteiden täyttämisen osoittamisessa
2. arviointi käytännön kokeiden riittävydestä ja rajoituksista tarkastusjärjestelmälle asetettujen tavoitteiden täyttämisen osoittamisessa
 - arviointi koekappaleista ja vikojen vastavuudesta oletus- tai tyyppivikojen kanssa sekä tiedot koekappaleiden valmistuksen valvonnasta
 - tiedot käytännön kokeista
 - arviointi määräaikaistarkastusjärjestelmälle asetettujen tavoitteiden täyttymislaajuudesta
3. arviointi teknisen perustelun ja käytännön kokeiden keskinäisestä täydentävyydestä
 - tarkastusjärjestelmän käyttöalueen täyttymisen olennaisten muuttujien vaihtelualueella
 - olennaisten muuttujien vaihtelualueen kattavuus sekä teknisessä perustelussa että käytännön kokeissa
4. yhteenveto käytännön kokeiden tuloksista
5. poikkeamat päteväntiohjeesta ja suositukset tulevien päteväntien toteutukseen
6. pätevänti kelpoisuusalueita mahdollisesti rajoittavat tekijät syineen
7. johtopäätökset asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta ja perusteet päteväntitodistusten myöntämiselle sekä tarkastusjärjestelmän kehityssuositukset.

Pätevänti raportointia käsitellään viitteissä ENIQ:n pätevänti metodologia-asiakirja EQMD ja ENIQ RP 4 [14, 17].

6.9 Päteväntitodistukset

6.9.1 Päteväntitodistusten myöntäminen

688. Päteväntielimen on laadittava hyväksymistään päteväntiä päteväntitodistukset siten, että päteväntiä tarkastajat, tarkastusohjeet ja -laitteistot yksilöidään päteväntialueineen ja rajoituksineen. Päteväntielimen on allekirjoitettava todistus.

689. Tarkastuslaitteistojen ja -ohjeiden päteväntitodistuksissa on esitettävä seuraavat tiedot:

- laitteiston ja ohjelmiston yksilöinti
- ohjeen tunnus, muutostunnus, nimi ja päivämäärä
- pätevyysalueet rajoituksineen
- viittaukset lähtötietoasiakirjoihin
- viittaukset arviointiraporttiin
- päiväys
- allekirjoitukset.

Tarkastusohjeen ja -laitteiston päteväntodistukset ovat voimassa toistaiseksi luvussa 6.9.2 mainitut rajoitustarpeet huomioon ottaen.

690. Päteväntielimen on laadittava pätevöinnin jälkeen tarkastushenkilöstölle henkilökohtaiset päteväntodistukset, joissa todetaan yksityiskohtaisesti pätevyudet ja esitetään pätevyysalueet rajoituksineen ja tarkastusohjeviitteineen. Todistuksissa esitetään tällöin tarkastuskohteet ja niihin pätevoidyt tarkastustehtävät sekä olennaiset tiedot pätevöinnissä käytetystä tarkastuslaitteistosta.

691. Tarkastushenkilöstön päteväntodistuksissa on esitettävä seuraavat tiedot:

- henkilön nimi
- tarkastusohjeen tunnus, muutostunnus, nimi ja päivämäärä
- tarkastuslaitteiston ja -ohjelmiston yksilöinti
- pätevyysalueet rajoituksineen
- viittaukset arviointiraporttiin
- tarkastajan peruspätevänto
- todistuksen voimassaoloaika
- päiväys
- allekirjoitukset.

692. Tarkastushenkilöstön päteväntodistukset ovat voimassa 5 vuotta seuraavilla edellytyksillä:

- Tarkastajalla on standardin SFS-EN ISO 9712 [26] mukaisen päteväntoimintajärjestelmän tason 2 tai 3 mukainen tai vastaava peruspäteväntoiminta voimassa.
- Tarkastaja työskentelee todistettavasti säännöllisesti siten, että käyttää määräaikaistarkastusohjeita ja -laitteistoja.
- Tarkastaja saa vuosittain sopivaa koulutusta tehtäväalueelleen ja koulutusta erityispätevyysalueelleen ennen tarkastusten aloitusta.

6.9.2 Päteväntodistusten peruutus tai muutos

693. Päteväntielimen on peruutettava tarkastusohjeen tai laitteiston päteväntodistukset, jos pätevyys ohje tai laitteisto todetaan siten epäluotettavaksi tai käytännön tarkastuksissa havaitaan muita sellaisia vakavia puutteita, että tarkastusjärjestelmällä ei pystytä käytännössä havaitsemaan eikä arvioimaan niitä vikoja, joihin järjestelmä on pätevyys.

694. Päteväntielimen on arvioitava, vastaavatko todelliset tarkastuskohteet päteväntoimintakoekappaleita vikoineen ja vastaavatko tarkastusolosuhteet päteväntoimintolosuhteita.

695. Jos pätevyys tarkastusjärjestelmää muutetaan siten, että pätevöinnissä käytetyt olennaisen muuttujien toleranssi- tai vaihtelualueet ylitetään, päteväntielimen on arvioitava pätevöinnin kelpoisuusalueen ja päteväntodistusten muutosedellytykset. Tällöin voidaan edellyttää teknistä perustelua tai lisää käytännön kokeita.

696. Päteväntielimen on raportoitava kirjallisesti todistuksen muutoksista syineen luvanhaltijalle ja testauslaitokselle.

6.9.3 Luvanhaltijan velvollisuudet

697. Luvanhaltijan on päivitettävä tarkastajaluettelot. Luetteloissa on viitattava tarkastajakohtaisesti tarkastusjärjestelmien päteväntodistuksiin ja STUKin kyseisistä päteväntoimintatodistuksista päätöksiin.

698. Luvanhaltijan on raportoitava kirjallisesti päteväntoimintaelimelle luvussa 6.9.2 mainituista kelpoisuusalueen ylityksistä, havaitusta tarkastusjärjestelmän epäluotettavuudesta tai muista sellaisista puutteista, jotka voisivat johtaa päteväntodistusten peruutuksiin tai muihin muutoksiin.

6.10 Päteväntoimintatodistusten arkistointi ja koekappaleiden säilytys

699. Luvanhaltijan on vastattava päteväntoimintatodistusten arkistoinnista ja koekappaleiden säilytyksestä. Päteväntoimintaelimen on määriteltävä päteväntoimintatodistusten ja koekappaleiden säilytyksen luottamuksellisuus. Päteväntoimintatodistukset on säilytettävä ydinlaitoksen käytöstäpoistoon

asti. Aineisto on päivitettävä käytännön tarkastuksista tai lisäpätevöinneistä saadun palautteen mukaiseksi. STUKilla on ydinenergialain (990/1987) 63 §:n [1] mukaisesti oikeudet päästä valvontatoimiansa varten pätevöintiaineistojen arkistointi- ja koekappaleiden säilytyspaikkoihin. Luvanhaltijan on huolehdittava STUKin kulkujärjestelyistä ja järjestettävä vastaavat oikeudet myös pätevöintielimelle asianomaista pätevöintiä varten.

7 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

7.1 Yleistä valvonnasta

701. STUK valvoo määräaikaistarkastuksia tarkastamalla niiden ohjelma- ja tulosasiakirjoja. Se aloittaa määräaikaistarkastusasiakirjan tarkastuksensa arvioimalla, onko luvanhaltija argumentoinut laatimallaan perusteluyhteenvedolla vakuuttavasti asiakirjan ja siinä esitettyjen toimenpiteiden hyväksyttävyyden. STUK käyttää arvioinnissaan argumentaatioanalyysia [8].

702. STUK arvioi, vastaako perusteluyhteenvedo argumenttina selvästi ja vakuuttavasti kysymykseen, miksi asiakirja pitäisi hyväksyä.

Jos STUK arvioi esitarkastuksessaan perusteluyhteenvedon perusteella luvanhaltijan argumentaation sekä oman tarkastus- ja hyväksymiskäsittelyn laajuuden ja syvyyden riittämättömäksi, se keskeyttää asiakirjan käsittelyn jo tässä vaiheessa ja edellyttää, että luvanhaltija täydentää perusteluyhteenvetoaan käsittelyn jatkamiseksi.

Jos luvanhaltijan argumentaatio ja hyväksymiskäsittely on riittävä, STUK jatkaa käsittelyään vertaamalla aluksi perusteluyhteenvetoa asiakirjan muuhun sisältöön ja arvioi lopulta koko asiakirjan hyväksyttävyyden.

703. STUK tekee seisokissa määräaikaistarkastusten aikana seurantakäyntejä laitospaikalle harkitsemassaan laajuudessa. Seurantakäyntien tarkoituksena on selvittää sekä tarkastusten yleisiä järjestelyitä että tulosten raportointia ja tiedonkulkua eri osapuolten välillä ja arvioida alustavasti tarkastusten tuloksia.

STUK ilmoittaa saamansa tarkastusaikataulun perusteella ne tarkastuskohteet, joiden tarkastusten täsmällinen aloitusajankohta on ilmoitettava.

704. STUK valvoo määräaikaistarkastuksissa käytettäviä tietojärjestelmiä käytön tarkastusohjelmallaan.

7.2 Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma

705. STUK käsittelee ja antaa päätöksen määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelmasta.

706. STUK arvioi, onko periaatesuunnitelma riittävä rakentamisluvan myöntämiseksi. STUK harkitsee rakentamislupahakemusta arvioidessaan hakemuksen mukana saamiensa alustavan turvallisuusselosteen ja määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelman perusteella, onko niillä osoitettu, että kattaville pätevöidyille määräaikaistarkastuksille on suunniteltu edellytykset ydinlaitoksen elinkaaren kaikissa vaiheissa suunnittelusta käytöstäpoistoon asti.

707. STUK arvioi erityisesti, onko periaatesuunnitelmaan sisällytetty rakentamisedellytysten osoittamiseksi

- osoitus valmiudesta perustarkastussuunnitelman laatimiseen
- osoitus valmiudesta pätevöintiä aloittamiseen
- määräaikaistarkastusasiakirjajärjestelmän kuvaus.

7.3 Perustarkastusten valvonta

708. Perustarkastusten loppuun saattaminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STUK voi todeta ydinenergialain (990/1987) 20 §:n 2 momentin 1 kohdan [1] mukaisesti ydinlaitoksen täyttävän asetetut turvallisuusvaatimukset. STUK arvioi tätä oman valvontansa ja luvanhaltijan hyväksyttäväksi toimittaman perustarkastusten tulosten yhteenvedon perusteella.

709. STUK käsittelee ja antaa päätökset painelaitteiden perustarkastussuunnitelmasta ja perustarkastusten tulosten yhteenvedon perusteella.

7.4 Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma

710. STUK käsittelee ja antaa päätöksen määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelmasta.

711. STUK arvioi, onko yhteenveto-ohjelma riittävä käyttöluvan myöntämiseksi.

712. STUK käsittelee yhteenveto-ohjelman ja arvioi, onko ohjelmassa esitetty jo rakentamisvaiheesta alkaen yleisperiaatteet ja arviointikriteerit sekä perustarkastussuunnitelmalle että sitä seuraaville käytönaikaisille tarkastusvälin ohjelmille ja käyttöjakson tarkastussuunnitelmille.

713. STUK arvioi, onko yhteenveto-ohjelmassa esitetty tarkastuskohteiden, -menetelmien ja -välien valintaperiaatteet sekä tarkastustulosten ja vikanäyttämien raportointi- ja arvioimismenetellyt sekä tarkastusjärjestelmien pätevöintimenetellyt ydinlaitoksen elinkaaren kaikissa vaiheissa suunnittelusta käytöstäpoistoon asti.

7.5 Käytönaikaisten tarkastusten valvonta

714. Käytönaikaisten tarkastusten loppuun saattaminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STUK voi todeta ydinenergialain (990/1987) 20 §:n 2 momentin 1 kohdan [1] mukaisesti ydinlaitoksen täyttävän asetetut turvallisuusvaatimukset. STUK arvioi tätä oman valvontansa ja luvanhaltijan toimittaman tarkastusten loppuunsaattamisilmoituksen perusteella.

715. STUK käsittelee ja antaa päätökset tarkastusvälin ohjelmista, käytönaikaisista käyttöjakson tarkastussuunnitelmista sekä käytönaikaisten tarkastusten tulosten yhteenvetoraporteista.

716. STUK käsittelee hakemuksesta analyysit ja muut toimenpidesuunnitelmat ennen kuin reaktori otetaan käyttöön seisokin jälkeen, jos rakenteeseen aiotaan jättää murtumismekaanisten analyysien perusteella hyväksymisstandardeissa asetetut raja-arvot ylittäviä vikanäyttämiä.

717. STUKin tarkastaja tarkastaa reaktoripainesäiliön sisäpuolen ja sisäosien kaikkien käytönaikaisten tarkastusten tulokset ennen reaktoripainesäiliön kannen sulkuluvan myöntämistä. STUK käsittelee tulokset lopullisesti käytönaikaisten tarkastusten tulosten yhteenvetoraporttien osina.

718. STUKin tarkastaja arvioi käytönaikaisten tarkastusten tulokset seisokin jälkeisen käynnistyspäätöksen valmistelua varten. STUK käsittelee tulokset lopullisesti käytönaikaisten tarkastusten tulosten yhteenvetoraporttien osina.

719. STUK käsittelee seurantaansa varten tiedoksi tulleina vuosittaiset ydinlaitosyksikkökohtaiset määräaikaistarkastusten yhteenveto- ja tilannekatsaukset meneillään olevalta tarkastusväliltä.

720. STUK arvioi ennen rakentamisluvan myöntämistä luvanhaltijan valmiuden putkistojen riskitietoisien määräaikaistarkastusohjelman laatimiseen. Sitä varten STUK arvioi rakentamislupahakemusasiakirjojen yhteydessä tiedoksi toimitettua asiakirjaa, jossa esitetään putkistojen riskitietoisien määräaikaistarkastusohjelman laatimisperiaatteet sekä riskitietoisien kohdentamisprosessin alustava menetelmäkuvaus ja osoitetaan lähdeaineistot.

7.6 Riskitietoisien kohdentamisprosessin valvonta

721. STUK arvioi ydinvoimalaitoksen rakentamisen aikana hyväksyttäväksi toimitetun päivitetyn putkistojen riskitietoisien kohdentamisprosessin menetelmäkuvaus, joka on toimitettu perustarkastussuunnitelmaa varten.

722. STUK arvioi tiedoksi toimitetut riskitietoisien kohdentamisprosessin tulokset perustarkastussuunnitelman ja tarkastusvälin ohjelman käsitteilyn yhteydessä.

723. Kun käytössä olevan ydinlaitoksen determininen määräaikaistarkastusohjelma muutetaan riskitietoiseksi ohjelmaksi, STUK käsittelee riskitietoisien kohdentamisprosessin menetelmäkuvaus.

724. STUK käsittelee putkistojen riskitietoisien määräaikaistarkastusohjelman päivitykset.

STUK käyttää käsittelyssään apuna ENIQin raporttia Discussion Document, Updating of Risk-Informed Inspection Programmes [9].

7.7 Pätevöintiä valvonta

725. STUK valvoo päteväintejä tarkastamalla päteväintiasiakirjoja. Se aloittaa päteväintiasiakirjan tarkastuksensa arvioimalla, onko luvan haltija argumentoinut laatimallaan perusteluyhteenvedolla vakuuttavasti asiakirjan ja siinä esitettyjen toimenpiteiden hyväksyttävyyden. STUK käyttää arvioinnissaan argumentaatioanalyysia [8].

726. STUK arvioi, vastaako perusteluyhteenvedo argumenttina selvästi ja vakuuttavasti kysymykseen, miksi asiakirja pitäisi hyväksyä.

Jos STUK arvioi esitarkastuksessaan perusteluyhteenvedon perusteella luvan haltijan argumentaation sekä oman tarkastus- ja hyväksymiskäsittelyn laajuuden ja syvyyden riittämättömäksi, se keskeyttää asiakirjan käsittelyn jo tässä vaiheessa ja edellyttää, että luvan haltija täydentää perusteluyhteenvedoaan käsittelyn jatkamiseksi.

Jos luvan haltijan argumentointi ja hyväksymiskäsittely on riittävä, STUK jatkaa käsittelyänsä vertaamalla aluksi perusteluyhteenvedoa asiakirjan muuhun sisältöön ja arvioi lopulta koko asiakirjan hyväksyttävyyden.

727. STUK käsittelee hyväksyttäväksi tai tiedoksi toimitetun laitossyksikkökohtaisen päteväinnin organisoinnin, menettelytapojen ja toteutuksen toimintasuunnitelman ohjeistoinen luvussa 5.2 määritetyllä tavalla.

728. STUK käsittelee päteväintielimen hyväksyttämishakemuksen kansallisen akkreditointielimen FINAS-akkreditointipalvelun antaman akkreditointipäätöksen sekä akkreditointipäätöksen perustana olevien päteväintielimen asiakirjojen perusteella.

729. STUKin edustajat voivat osallistua päteväintielimen akkreditointiin yhdessä kansallisen akkreditointielimen FINAS-akkreditointipalvelun edustajien kanssa.

730. STUK käsittelee yksittäisen päteväinnin suunnitteluasiakirjat seuraavasti:

- päteväintielimen kokoonpano sekä mahdolliset poikkeamat toimintasuunnitelmassa esitetystä päteväintiorganisaatiosta (tiedoksi)
- lähtötiedot perusteluineen (hyväksyttäväksi)
- päteväintielimen kokoama päteväintiohje (tiedoksi).

731. STUK käyttää päteväintejä valvoessaan ja tarkastaessaan arviointiperusteinaan eurooppalaisen tarkastus- ja päteväintiverkoston (ENIQ) laatimaa ja julkaisemaa eurooppalaista päteväinnin metodologia-asiakirjaa EQMD [14] täydennettynä ENIQin käytäntösuosituksilla ENIQ RP 1, RP 2, RP 4, RP 5, RP 6, RP 7, RP 8 ja RP 10 [15, 16, 18, 19, 20, 21, 22].

732. STUK käyttää päteväintejä valvoessaan ja tarkastaessaan arviointiperusteenaan myös Euroopan ydinturvallisuusviranomaisten yhteisnäkemyraporttia [28], jossa on erityisesti painotettu

- ydinteknisen turvallisuuden kytkentää päteväinnin lähtötietoihin
- käytännön tarkastusten säteilyturvallisuusperiaatteiden (ALARA) kytkentää päteväinteihin.

733. STUK käsittelee päteväintituloksia arvioidessaan seuraavat asiakirjat:

- päteväinnin arviointiraportti
- päteväintitodistukset
- luvussa 6.2 luetellut muut lopulliset asiakirjat.

734. STUK käsittelee päteväintielimen laatiman arviointiraportin hyväksyttäväksi tulleen ja muut tulosaineiston osat tiedoksi tulleen.

Kun STUK on hyväksynyt päteväintiaineiston arviointiraportin ja todennut käsitelleensä päteväintiaineiston muut osat tiedoksi tulleen, se voi näillä perusteilla todeta päätöksessään sekä tarkastusohjeen että tarkastuslaitteiston päteväidyksi.

735. STUK ryhtyy raportoinnin perusteella toimenpiteisiin, jos päteväntielin raportoi pätevöinnin riippumattomuutta ja luotettavuutta vaarantavista hallinnollisista ja organisatorisista epäkohdista.

736. STUK voi tehdä valvontakäyntejä päteväntiaineistojen arkistointi- ja koekappaleiden säilytyspaikkoihin. STUKilla on käyntejä varten pääsyoikeudet ydinenergialain (990/1987) 63 §:n [1] mukaisesti.

7.8 Asiakirjojen päivitysten valvonta

737. STUK valvoo niitä asiakirjojen päivityksiä, joille luvanhaltijan on haettava STUKin hyväksyntä vastaavalla tavalla kuin alkuperäisille asiakirjoille.

Määritelmät

Asiantuntijapaneeli

Asiantuntijapaneelilla (Expert Panel) tarkoitetaan määräaikaistarkastusten yhteydessä ydinlaitostekniikan eri alojen asiantuntijoista koottua erityistyöryhmää, joka arvioi riskitietoisia menetelmiä.

Avoin koe

Avoimella kokeella (Open Trial) tarkoitetaan päteväinnissä sellaista päteväitävällä tarkastusjärjestelmällä tehtävää päteväntielimen valvomaa käytännön koetta, jossa tarkastajille on ennalta annettu tietoja tarkastettavan koekappaleen vioista.

Ehdollinen sydänvauriotodennäköisyys

Ehdollisella sydänvauriotodennäköisyydellä (Conditional Core Damage Probability, CCDP) tarkoitetaan sydänvauriotapahtuman todennäköisyyttä jonkin alkutapahtuman, esimerkiksi putkikatkon seurauksena ($CCDP = CDF/f_{\text{putkivaurio}}$).

Fysikaalinen perustelu

Fysikaalisella perustelulla (Physical Reasoning) tarkoitetaan päteväinnissä sellaista teknisen perustelun osaa, johon on koottu laadullisin termein ilmaistuna päteväinnin

lähestymistavan yksityiskohtaiset valintaperustelut. Koekappaleiden suunnittelu voidaan aloittaa fysikaalisen perustelun avulla.

Hyväksymisstandardi

Hyväksymisstandardeilla (Acceptance Standards) tarkoitetaan määräaikaistarkastuksissa ASME Code Section XI:ssa esitettyjä vikanäyttämien hyväksymisstandardeja tai muita sellaisia STUKin hyväksymiä vikanäyttämien hyväksyttävyyden arviointimenettelyjä, joissa esitetyt hyväksyttävyyden raja-arvot ovat yleisesti voimassa tietäntyyppisille laitteille tai niiden osille ottamatta huomioon kyseisen kohteen todellisia jännityksiä.

Keinovika

Keinovialla (Artificial Defect) tarkoitetaan päteväinnissä koekappaleeseen tarkoituksellisesti sijoitettua vikaa, joka poikkeaa fysikaalisilta ominaisuuksiltaan todellisesta viasta. Se on tavallisimmin työstämällä valmistettu ura, syvennys tms.

Kirjaamisraja

Kirjaamisrajalla (Recording Level) tarkoitetaan näyttämälle asetettua raja-arvoa, jonka ylittävät näyttämät on kirjattava tarkastuspöytäkirjaan.

Käytännön kokeet

Käytännön kokeilla (Practical Trials) tarkoitetaan päteväinnissä rikkomattoman tarkastuksen arviointia siten, että tarkastusta sovelletaan sellaisiin koekappaleisiin, joissa on vikoja.

Muotonäyttämä

Muotonäyttämällä (Geometrical Indication) tarkoitetaan rikkomattomalla tarkastusmenetelmällä saatua näyttämää tarkastuskohteen geometrisestä tai metallurgisesta rakenteesta.

Muuttujatutkimus

Muuttujatutkimuksilla (Parametric Studies) tarkoitetaan päteväinnissä kokeellisia laboratoriotutkimuksia eri olennaisten muuttujien yksittäisvaikutusten selvittämiseksi.

Määräaikaistarkastusten käyttöjakson tarkastussuunnitelma

Määräaikaistarkastusten käyttöjakson tarkastussuunnitelmalla (Inservice Inspection Plan for Operation Period) tarkoitetaan sellaista tarkastussuunnitelmaa, jossa esitetään käyttöjakson aikana tehtävät tarkastukset. Tarkastukset tehdään polttoaineenvaihto- tai huoltoseisokeissa, jotka määrittävät käyttöjakson pituuden.

Määräaikaistarkastusten käytönaikaisella tarkastusvälin tarkastusohjelma

Määräaikaistarkastusten käytönaikaisella tarkastusvälin tarkastusohjelmalla (Inservice Inspection Program for an Inspection Interval) tarkoitetaan laajuudeltaan yhden tarkastusvälin, esimerkiksi kymmenen vuoden välin, tarkastusohjelmaa. Kunkin tarkastusvälin ohjelmassa esitetään kyseisellä tarkastusvälillä tehtäviksi valitut tarkastukset sekä edellisen tarkastusvälin jälkeen muutetut tarkastusohjeet ja muut asiakirjat.

Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma

Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelmalla (Plan for Principles of Inservice Inspections) tarkoitetaan ydinenergia-asetuksen (161/1988) 35 §:n edellyttämää määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelmaa. Se tarkoittaa sellaista asiakirjaa, joka kuvaa rikkomattomilla tarkastusmenetelmillä tehtävät määräaikaistarkastukset ydinlaitoksen elinkaaren kaikissa vaiheissa aina suunnittelusta käytöstäpoistoon asti. Määräaikaistarkastusten periaatesuunnitelma sisältää alustavan kuvauksen tarkastuskohteiden riskitietoisista kohdentamisprosesseista, tarkastusvälien valintaperiaatteista, tarkastusjärjestelmistä ja niiden pätevyinneistä sekä tarkastustulosten ja vikanäyttämien raportointi- ja arviointimenettelyistä.

Määräaikaistarkastusten perustarkastussuunnitelma

Määräaikaistarkastusten perustarkastussuunnitelmalla (Preservice Inspection Plan) tarkoitetaan tarkastussuunnitelmaa, jossa esitettyjen tarkastusten tarkoituksena on an-

taa perustietoja vertailupohjaksi käytönaikaisille tarkastuksille sekä saada valmistuksen ja asennuksen laadunvalvontaa täydentäviä tietoja määräaikaistarkastuslaajuuteen kuuluvien tarkastuskohteiden alkuperäiskunnosta.

Määräaikaistarkastusten pätevöinnin hyväksymis- ja hylkäämisperuste

Määräaikaistarkastusten pätevöinnin hyväksymis- ja hylkäämisperusteilla (Pass/Fail Criteria of Inservice Inspection) tarkoitetaan sellaisia pätevöinnin arviointiperusteita, jotka koskevat koekappaleesta havaittujen vikojen lukumäärää, valesivien lukumäärää, vikakoon- ja paikanmäärityksen tarkkuutta ja muita sellaisia tekijöitä, jotka raportoidaan tarkastusten pätevöinnissä ja jotka määrittävät tarkastusjärjestelmän hyväksyttävyyden.

Määräaikaistarkastusten pätevöinnin lähestymistapa

Määräaikaistarkastusten pätevöinnin lähestymistavalla (Qualification Approach of Inservice Inspection) tarkoitetaan pätevöinti-toimenpiteiden yhdistelmää, joka tarvitaan vaaditun pätevöintitason saavuttamiseksi. Lähestymistavan määrittelyssä otetaan huomioon tarkastuksen vaikeus- ja uutuusaste ja vaadittu pätevöintitaso.

Määräaikaistarkastusten pätevöinnin lähtötiedot

Määräaikaistarkastusten pätevöinnin lähtötiedoilla (Input Information for Qualification of Inservice Inspection) tarkoitetaan niitä tietoja, kuten tarkastuskohdetta ja tarkastuksen tavoitteita kuvaavia olennaisia muutujia, joiden on oltava käytettävissä ennen tarkastusten pätevöinnin aloitusta.

Määräaikaistarkastusten pätevöintiaineisto

Määräaikaistarkastusten pätevöintiaineistolla (Qualification Dossier of Inservice Inspection) tarkoitetaan kokoelmaa kaikista merkityksellisistä tiedoista tarkastusten pätevöinnin määrittelystä ja toteutuksesta. Pätevöintiaineisto sisältää tiedot vioista, tarkastuskohteista ja -olosuhteista sekä tarkas-

tusohjeet. Se sisältää myös päteväintiohjeen ja teknisen perustelun sekä pätevöinnin tulokset.

Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma

Määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelmalla (Summary Program) tarkoitetaan ydinenergia-asetuksen (161/1988) 36 §:n edellyttämää yhteenveto-ohjelmaa.

Näyttämä

Näyttämällä (Indication) tarkoitetaan määräaikaistarkastuksissa vikanäyttämiä ja muotonäyttämiä.

Olellaiset muuttujat

Olellaisilla muuttujilla (Essential Parameters) tarkoitetaan pätevöinnissä niitä vaikuttavia muuttujia, joiden arvojen muutokset voivat todella vaikuttaa määrättyyn tarkastukseen siten, ettei sille määritettyjä tavoitteita voida enää saavuttaa. Niihin kuuluu lähtötietojen, tarkastusohjeen ja tarkastuslaitteistojen muuttujia.

Pahimman tapauksen vika

Pahimman tapauksen vioilla (Worst Case Defects) tarkoitetaan pätevöinnissä sellaisia vikoja ja tarkastuskohteen muotoja tai muita olellaisia muuttujia, jotka todennäköisesti edustavat suurimpia haasteita vikojen havaitsemiselle ja tarkalle koonmääritykselle kussakin lähtötietojen määrittämässä päteväintitilanteessa käytettäessä määrättyä tarkastusjärjestelmää.

Putkistolohko

Putkistolohkolla (Piping Segment) tarkoitetaan sellaista putkisto-osuutta, jonka minkä tahansa kohdan vaurion aiheuttamalla murtumalla tai vuodolla on samat seuraukset ja jossa esiintyy samat vaurioitumismekanismit.

Putkiston rakenneosaa

Putkiston rakenneosalla (Piping Structural Element) tarkoitetaan määrätyn putkistolohkon osaa, kuten hitsausliitosta, suoraa putkiosuutta, putkikäyrää, liitoskappaletta, laippaliitosta tai paljetta.

Päteväintielin

Päteväintielimellä (Qualification Body) tarkoitetaan sellaista riippumatonta asiantuntijajelintä, joka suunnittelee, toteuttaa, arvioi ja todistaa tarkastusjärjestelmien päteväintejä.

Päteväintijärjestelmä

Päteväintijärjestelmällä (Qualification System) tarkoitetaan sellaista järjestelmää, johon kuuluvat menettelyohjeet ja hallinto päteväintien hoitamista varten.

Päteväintiohje

Päteväintiohjeella (Qualification Procedure) tarkoitetaan sellaisia järjestelmällisesti eteneviä sääntöjä, joilla kuvataan se, kuinka tietylle rakenteelle tehtävä tietty rikkomaton tarkastus on päteväitävä.

Päteväintitaso

Päteväintitasolla (Qualification Level) tarkoitetaan päteväitävälle tarkastusjärjestelmälle tavoitteeksi määritettyä tarkastusten luotettavuuden vertailutasoa. Lähtötiedoissa määritettävän päteväintitason valintaan vaikuttavat rakenteen vaurion ydintekninen riskimerkitys ja tarkastuksen osuus rakenteen vaurioitumistodennäköisyyden pienentämisessä. Ydintekniseen riskiin vaikuttavat rakenteen vauriopotentiaali ja vaurion seuraukset.

Päteväintitodistus

Päteväintitodistuksella (Qualification Certificate) tarkoitetaan tarkastusten päteväintijärjestelmän sääntöjen mukaisesti myönnettävää asiakirjaa, jossa todetaan saavutetuksi riittävä varmuus siitä, että tarkastuslaitteistot, -ohjeet ja -henkilöstö tai mikä tahansa niiden yhdistelmä pystyy tiettyssä tarkastuksessa saavuttamaan kyseiselle tarkastukselle asetetut tavoitteet.

Riskiluokka

Riskiluokalla (Risk Category) tarkoitetaan putkivuodosta syntyvän riskin suuruutta. Riskiluokka määritetään vaurioitumis- ja seuraukseluokan perusteella, jotka on määritetty vaurioitumispotentiaalilla ja vaurion seurausten perusteella.

Riskimatriisi

Riskimatriisilla (Risk Matrix) tarkoitetaan kaaviota, joka muodostetaan kolmesta tai useammasta vaurioitumisluokasta (y-akseli), jotka kuvaavat vaurioitumispotentiaalia, ja neljästä tai useammasta seurausluokasta (x-akseli), jotka kuvaavat ehdollista sydänvaurio-todennäköisyyttä.

Riskitietoinen menetelmä

Riskitietoisilla menetelmillä (Risk-informed Methods) tarkoitetaan todennäköisyysperusteisen riskianalyysin tulosten yhdistämistä laitteiden ja rakenteiden vaurioitumismekanismien sekä vaurioiden seurausten arviointeihin.

Riskitietoinen

määräaikaistarkastusohjelma

Riskitietoisella määräaikaistarkastusohjelmalla (Risk-informed Inservice Inspection, RI-ISI) tarkoitetaan sellaista tarkastusohjelmaa, jossa ohjeen YVL E.5 mukaisten rikkomattomien tarkastusten kohdentamisprosessi perustuu kokonaisuudessaan riskitietoisten menetelmien käyttöön.

Riskitietoinen tarkastuksen

kohdentaminen

Riskitietoisella tarkastuksen kohdentamisella (Risk-informed Selection Process) tarkoitetaan rikkomattomien määräaikaistarkastusten yhteydessä sellaista valintaprosessia, jolla paineenalaisten putkistolohkojen tarkastuskohteet, -menetelmät ja -välit valitaan riskitietoisilla menetelmillä. Riskitietoista kohdentamisprosessia käytetään perustarkastussuunnitelman, käytönaikaisen tarkastusvälin tarkastusohjelman ja käytönaikaisen käyttöjakson tarkastussuunnitelman valmistelussa laitoksen koko käyttöiän ajan.

Sokkoke

Sokkokeella (Blind Trial) tarkoitetaan sellaista pätevyitävällä tarkastusjärjestelmällä tehtävää pätevyöntielimen valvomaa käytännön koetta, jossa tarkastajille ei ole ennalta annettu tietoja tarkastettavan koekappaleen vikojen lukumäärästä, koosta, suuntautuneisuudesta eikä sijainnista.

Suuren päästön ehdollinen todennäköisyys

Suuren päästön ehdollisella todennäköisyydellä (Conditional Large Release Probability, CLRP) tarkoitetaan suuren päästön todennäköisyyttä jonkin alkutapahtuman, esimerkiksi putkikatkon seurauksena (CLRP = LRF/f_{putkivaurio}).

Suuren päästön taajuus

Suuren päästön taajuudella (Large Release Frequency, LRF) tarkoitetaan suuren radioaktiivisten aineiden päästön taajuuden odotusarvoa aikayksikköä kohden.

Sydänvauriotaajuus

Sydänvauriotaajuudella (Core Damage Frequency, CDF) tarkoitetaan sydänvauriotapahtuman odotusarvoa aikayksikköä kohden.

Tarkastus

Tarkastuksella (Inspection) tarkoitetaan ohjeessa YVL E.5 ENIQin sanaston mukaisesti prosessia, jolla todennetaan vastaavuus kirjallisesti esitettyjen vaatimusten kanssa. Tarkastus voidaan tehdä useilla tasoilla:

1. Korkeimmalla tasolla tarkastus voi tarkoittaa kolmannen osapuolen tarkastusta, mikä täyttää lakiperusteisen vaatimuksen riippumattomasta hyväksynnästä.
2. Keskitasolla tarkastus voi tarkoittaa sellaista eri tavoin tehtävää todentamista, että spesifikaatiot, kuten esimerkiksi laitteen mitat, on täytetty.
3. Erikoistuneimmillaan sanaa käytetään rikkomattomien testausten eli aineenkestävyyden synonyymina, kuten esimerkiksi merkityksessä ydinlaitoksen laitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset.

Koska sanaa tarkastus käytetään yleismaailmallisesti laajasti kussakin näissä kolmessa merkityksessään, sille ei määritellä tässä yksittäistä merkitystä. Soveltuva merkitys on pääteltävä asiayhteydestä.

Tarkastusjärjestelmä

Tarkastusjärjestelmällä (Inspection System) tarkoitetaan kaikkia niitä rikkomattoman tarkastuksen osatekijöitä, jotka voivat vaikuttaa tarkastuksen laatuun ja tulokseen,

kuten tarkastuslaitteistoja ohjelmistoinen sekä tarkastusohjeita ja -henkilöstöä.

Tarkastusjärjestelmän päteväinti

Tarkastusjärjestelmän pätevöinnillä (Inspection Qualification) tarkoitetaan määräaikaistarkastuksissa järjestelmän johdonmukaista arviointia kaikin sellaisin menettelyin, joita tarvitaan varmistamaan luotettavasti, että tarkastusjärjestelmä toimii vaatimusten mukaisesti todellisissa tarkastusolosuhteissa. Tarkastusjärjestelmä pätevöidään osoittamalla, että sillä pystytään havaitsemaan, luonnehtimaan ja/tai määrittämään luotettavasti rakenteen eheyttä ja ydinteknistä turvallisuutta vaarantavat viat siten, että lähtötiedoissa asetetut tarkastuksen tavoitteet täytetään.

Tarkastusohje

Tarkastusohjeella (Inspection Procedure) tarkoitetaan määräaikaistarkastuksissa selkeää tarkastuksen suoritustavan kirjallista kuvausta ja määrittelyä tietyssä tarkastustilanteessa, joka yksilöi olennaiset muuttujat ja määrittelee tarkkailtavat tekijät silloin, kun sovelletaan tarkastustekniikkaa vakiintuneiden standardien, ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Tarkastusten luotettavuus

Tarkastusten luotettavuudella (Inspection Reliability) tarkoitetaan määräaikaistarkastuksissa sitä tasoa, jonka tarkastusjärjestelmä saavuttaa vikojen havaitsemisessa, luonnehtimisessa sekä vikakokojen määrityksessä, kun valesvikojen määrä pysyy hyväksyttävänä.

Tarkastusten mallintaminen

Tarkastusten mallintamisella (Modelling of Inspection) tarkoitetaan pätevöinnissä rikkomattomien tarkastusten matemaattisten ennustemallien käyttöä tarkastusjärjestelmien suorituskyvyn määrällisessä arvioinnissa teknisen perustelun osana.

Tekninen perustelu

Teknisellä perustelulla (Technical Justification) tarkoitetaan rikkomattomien mää-

raaikaistarkastusten pätevöinnin osana sitä todistusaineistoa, jolla osoitetaan, että tarkastusjärjestelmä voi saavuttaa sille asetetut tavoitteet. Teknistä perustelua voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin, kuten perustelevaan koekappaleiden tai -vikojen valintaa tai perustelevaan tarkastuslaitteiston muutoksen pätevyyttä toistamatta koko pätevöintiä.

Testauslaitos

Testauslaitoksella (Testing body) tarkoitetaan organisaatiota, joka suorittaa erikoisosaimista vaativia testaustoimenpiteitä. (YEL 990/1987)

Todellinen vika

Todellisella vialla (Real Defect) tarkoitetaan pätevöinnissä sellaista vikaa, joka on kehittynyt rakenteeseen sen valmistuksen tai käytön aikana ilman, että sen kehittymistä on millään tavalla tarkoituksellisesti edistetty.

Todellista vastaava vika

Todellista vastaavalla vialla (Realistic Defect) tarkoitetaan pätevöinnissä sellaista vikaa, joka on tarkoituksellisesti aiheutettu koekappaleeseen ja joka jäljittelee muodoiltaan todellista vikaa. Käyttökelpoisimpia todellista vastaavia vikoja ovat sellaiset vikatyypit, joiden NDT-vasteet ovat samankaltaisia kiinnostuksen kohteena olevien todellisten vikojen antamien vasteiden kanssa.

Todennäköisyysperustainen

murtumamekaaninen luotettavuusmalli

Todennäköisyysperusteisella murtumamekaanisella luotettavuusmallilla (Probabilistic Fracture Mechanics Model, PFM-Model) tarkoitetaan metodologiaa, jolla määritetään heikentyneiden paineenalaisten rakenteiden vaurioitumistodennäköisyyksiä. Kun käytetään determinististä heikentyneen paineenalaisen rakenteen murtumisajankohdan laskevaa luotettavuusmallia, malliin syötetään useiden yksittäistapausten olennaiset lähtötietomuuttujat (kuten kuormat, murtumissitkeys, alkuperäinen vikatiheys, särön kasvukaava jne.) käyttäen valittujen muuttujien edustavia todennäköisyysjakaumia.

Ajasta riippuva vaurioitumistodennäköisyys määritetään tarkasteluajankohtaan mennessä tapahtuneiden paineenalaisten rakenteiden vaurioitumistapausten lukumäärän suhteesta laskettujen tapausten lukumäärään.

Todennäköisyysperusteinen riskianalyysi (PRA)

Todennäköisyysperusteisella riskianalyysillä (PRA) tarkoitetaan kvantitatiivista arviota ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen vaikuttavista uhkista, tapahtumaketjujen todennäköisyyksistä ja haittavaikutuksista. (VNA 717/2013)

Vaikuttava muuttuja

Vaikuttavilla muuttujilla (Influential Parameters) tarkoitetaan rikkomattomien määräaikaistarkastusten pätevöinnissä niitä muuttujia, jotka ovat määrätyle tarkastukselle merkityksellisiä ja jotka mahdollisesti voivat vaikuttaa tarkastuksen tuloksiin.

Valevika

Valevialla (False Call) tarkoitetaan määräaikaistarkastuksissa tarkastuskohteen ehjän alueen väärää arviointia vialliseksi.

Vaurioitumismekanismi

Vaurioitumismekanismilla (Degradation Mechanism) tarkoitetaan sellaista ilmiötä tai prosessia, joka saattaa aiheuttaa paineenalaisen rakenteen heikkenemistä.

Vaurioitumispotentialiaali

Vaurioitumispotentialialilla (Failure Potential) tarkoitetaan rakenteen alttiutta vaurioitumismekanismeille. Vaurioitumispotentialiaalit jaetaan vaurioitumisluokkiin.

Vaurion seuraus

Vaurion seurauksella (Consequence of Failure) tarkoitetaan putkivuodosta aiheutuva ehdollista sydänvauriotodennäköisyyttä. Vaurion seuraukset jaetaan seurausluokkiin.

Vikanäyttämä

Vikanäyttämällä (Flaw Indication) tarkoitetaan määräaikaistarkastuksissa rikkomattomalla tarkastusmenetelmällä saatua osoitusta viasta.

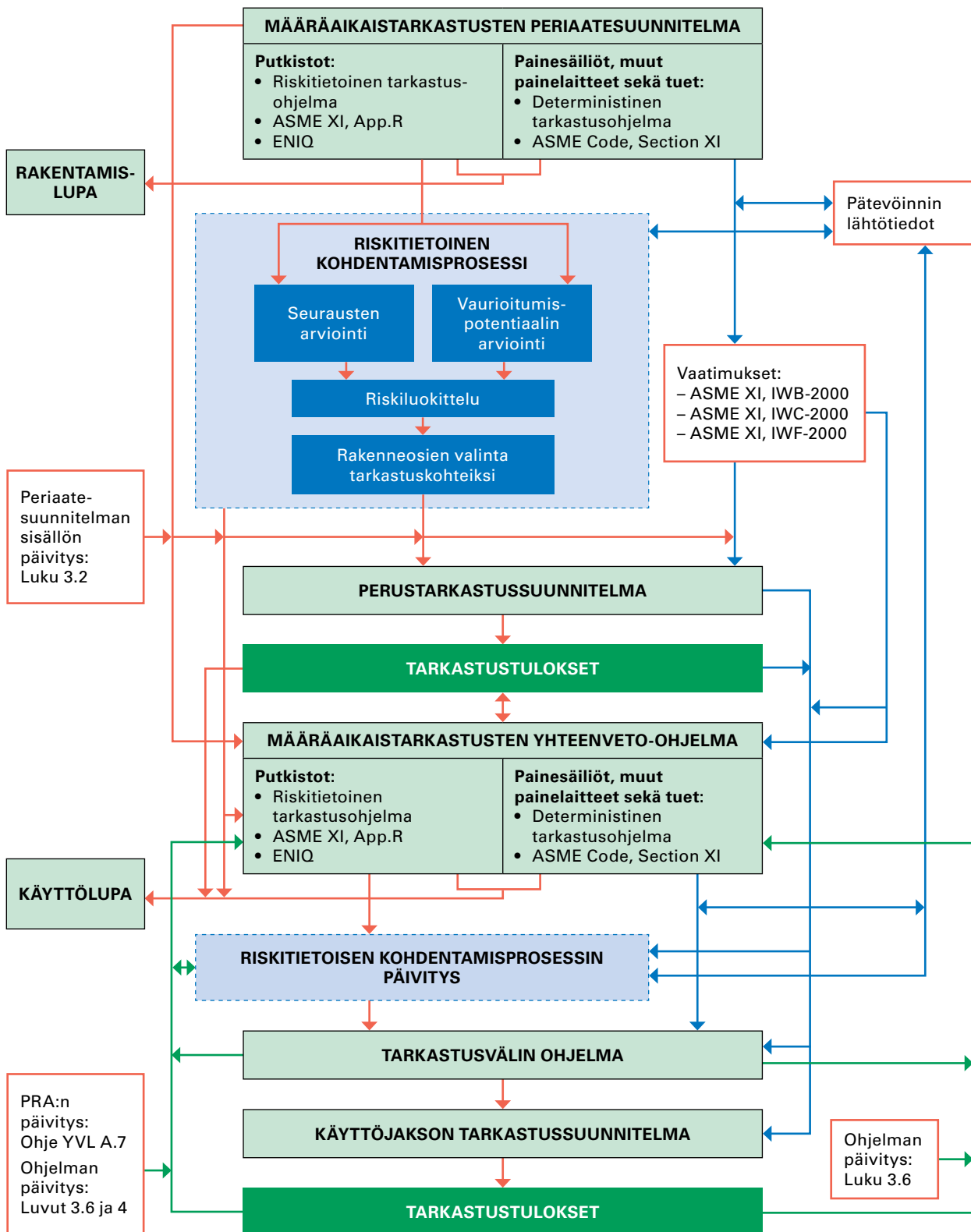
Vuoto ennen murtumaa (LBB)

Vuoto ennen murtumaa (LBB, Leak Before Break) -periaatteella tarkoitetaan sitä, että putkistolla ei ole tunnistettuja täydellisen murtuman mahdollisuuden aiheuttavia vaurioitumismekanismeja ja tarkastuksilla havaitsematta jäävästä viastakin kehittyä enintään pieni paikallinen vuoto, jonka havaitsemisen perusteella laitos ehditään ajaa sellaiseen tilaan, ettei vaaraa täydellisestä murtumasta ole.

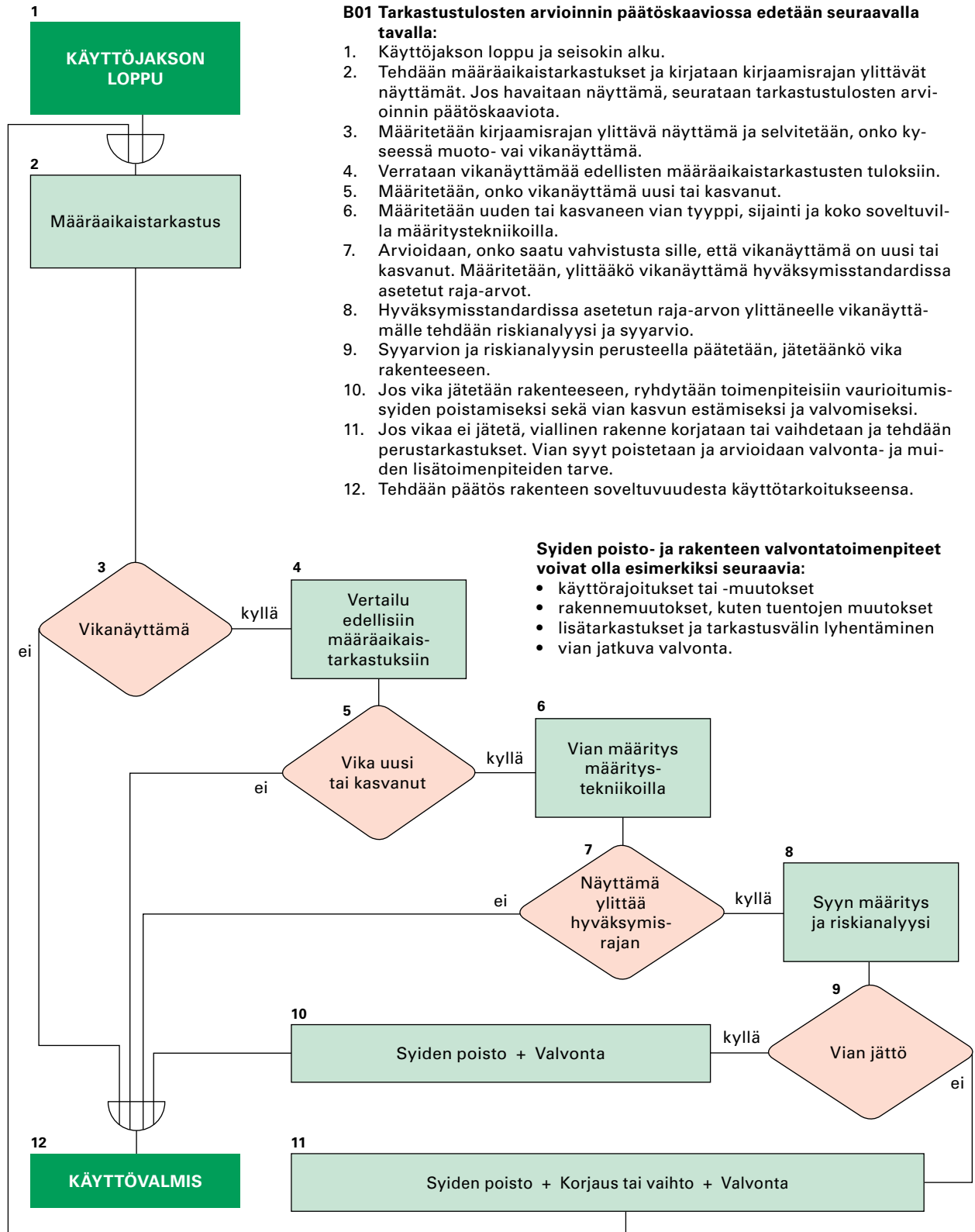
Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987).
2. Ydinenergia-asetus (161/1988).
3. Valtioneuvoston asetus ydinvoimalaitoksen turvallisuudesta (717/2013).
4. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI, Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components, Division 1 (ASME Code, Section XI).
5. IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.6, Safety Guide, Maintenance, Surveillance and In-Service Inspection in Nuclear Power Plants, Vienna, 2002.
6. WENRA Reactor Safety Reference Levels, January 2008, Issue K: Maintenance, In-service inspection and Functional Testing
7. U.S. NRC Regulatory Guide 1.14 Reactor Coolant Pump Flywheel Integrity Revision 1, August 1975.
8. Argumentti ja kritiikki. Lukemisen, keskustelun ja vakuuttamisen taidot. Toimittanut Marja-Liisa Kakkuri-Knuuttila. 447 s. Gaudeamus. Tampere. 1998.
9. Discussion Document, Updating of Risk-Informed Inspection Programmes, ENIQ Report No 37, 2009, EUR 23929 EN.
10. European Framework Document for Risk-Informed In-service Inspection, March 2005 ENIQ Report nr. 23 EUR 21581 EN.
11. ENIQ Recommended Practice 9: Verification and validation of structural reliability models and associated software to be used in risk-informed in-service inspection programmes EUR 2228 EN.
12. ENIQ Recommended Practice 11: Guidance on expert panels in RI-ISI EUR 22234 EN.
13. Report on the Regulatory Experience of Risk-Informed Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components and Common Views, Prepared by The Nuclear Regulators' Working Group, Task Force on Risk-Informed Inservice Inspection, Final Report – August 2004, 2004 EUR 21320 EN.
14. European Methodology for Qualification of Non-Destructive Testing – Third Issue – August 2007 ENIQ Report nr. 31 EUR 22906 EN.
15. ENIQ Recommended Practice 1, Issue 2: Influential/Essential Parameters EUR 21751 EN.
16. ENIQ Recommended Practice 2, Issue 2: Strategy and Recommended Contents for Technical Justifications, EUR 24111 EN.
17. ENIQ Recommended Practice 4: Recommended Contents for the Qualification Dossier EUR 18685 EN.
18. ENIQ Recommended Practice 5: Guidelines for the Design of Test Pieces and Conduct of Test Piece Trials EUR 18686 EN.
19. ENIQ Recommended Practice 6: The Use of Modelling in Inspection Qualification EUR 19017 EN.
20. ENIQ Recommended Practice 7: Recommended General Requirements for a Body Operating Qualification of a Non-Destructive Test EUR 20395 EN.
21. ENIQ Recommended Practice 8: Qualification Levels and Approaches EUR 21761 EN.
22. ENIQ Recommended Practice 10: Personnel Qualification, EUR 24112 EN.
23. Laki vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelujen pätevyyden toteamisesta (920/2005).
24. SFS-EN ISO/IEC 17020 Yleiset vaatimukset erityyppisten tarkastuslaitosten toiminnalle.
25. SFS-EN ISO/IEC 17024 Conformity assessment. General requirements for bodies operating certification of person.
26. SFS-EN ISO 9712 Non-destructive testing. Qualification and certification of NDT personnel.
27. Wåle, J. Crack Characterisation for In-Service Inspection Planning – An update SKI reference 14.43-200543105, ISRN SKI-R-06/24-SE, SKI, Stockholm, Sweden, 2006.
28. Common position of European regulators on qualification of NDT systems for pre- and in-service inspection of light water reactor components, EUR 16802 EN.
29. KTA 3201.4, Komponenten des Primärkreises von Leichtwasserreaktoren, Teil 4: Wiederkehrende Prüfungen und Betriebsüberwachung, Fassung 2010-11.

LIITE A Määräaikaistarkastusten asiakirjakaavio

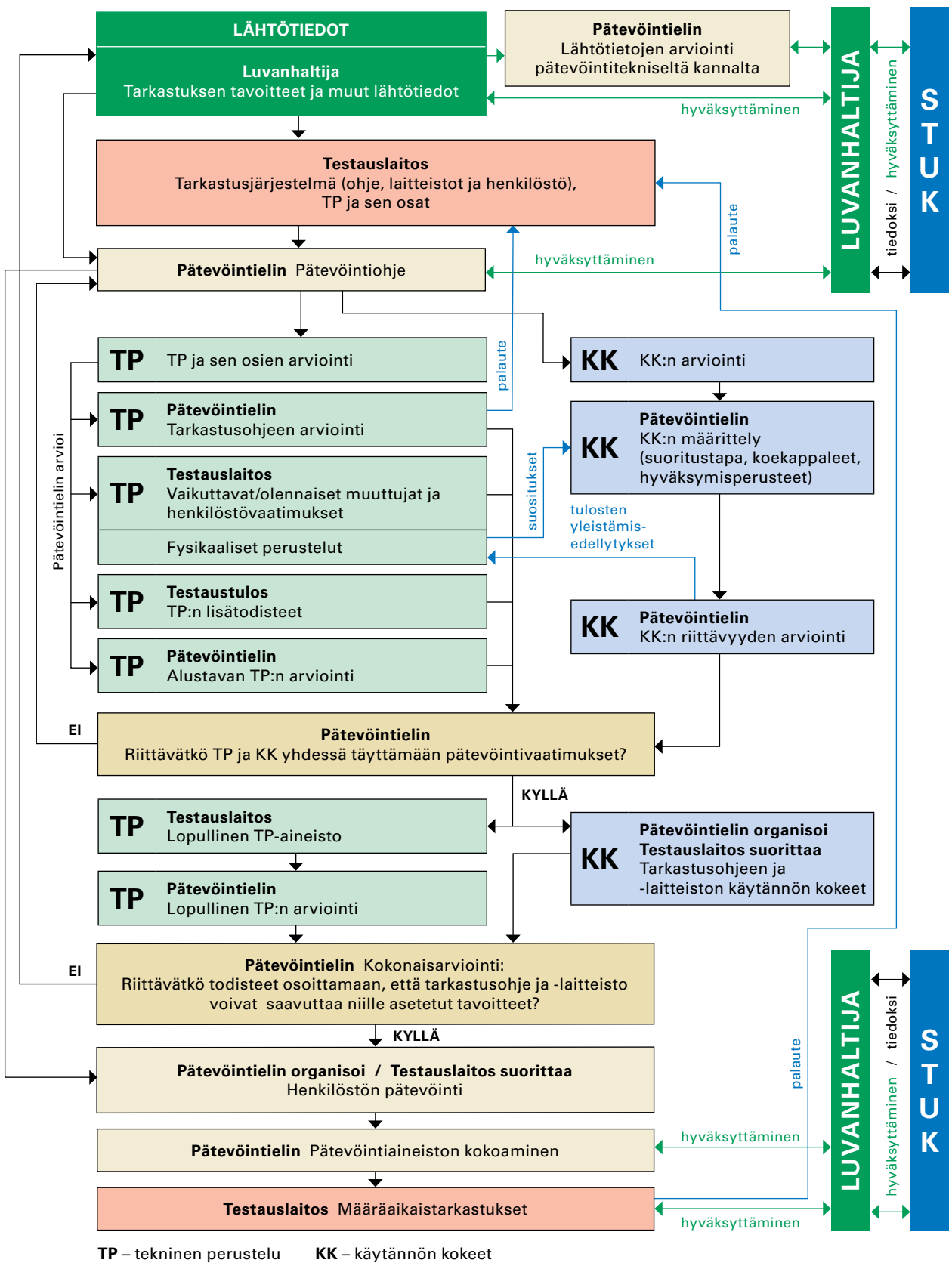


LIITE B Tarkastustulosten arviointi



Tarkastustulosten arvioinnin päätöskaavio [29].

LIITE C Tarkastusjärjestelmän pätevöintiprosessi



Kaavio havainnollistaa tarkastusjärjestelmän pätevöintiprosessia ja esittää teknisen perustelun vuorovaikutussuhteita koko pätevöinnin puitteissa. Se sisältää eri pätevöintiosapuolten tehtävät ja tärkeimmät pätevöintijärjestelmän osatekijät. Siinä myös havainnollistetaan mahdollisuuksia kehittää tarkastusjärjestelmää palautejärjestelmän avulla.

LIITE D Pätevöintielin

D01. Pätevöintielimien on toimittava asiantuntevasti ja riippumattomasti. Sen toiminnalla on ratkaiseva merkitys pätevöinnin luotettavuudelle.

D02. Pätevöintielimien on

- raportoitava mahdollisista pätevöinnin riippumattomuutta ja luotettavuutta vaarantavista hallinnollisista ja organisatorisista epäkohdista suoraan STUKille
- laadittava tarkistusluettelot esimerkiksi lähtötietojen, tarkastusohjeen, teknisen perustelun ja käytännön kokeiden valvontaa ja tarkastusta varten
- arvioitava lähtötiedot pätevöintitekniseltä kannalta ennen kuin ne toimitetaan STUKille hyväksyttäväksi
- laadittava pätevöintiohjeet
- arvioitava tarkastusohjeet ja tekninen perustelu
- arvioitava tarkastushenkilöstön pätevyydelle asetetut vaatimukset
- määritettävä teknisen perustelun ja käytännön kokeiden osuuksien painotus
- arvioitava vertailemalla koekappaleiden pätevöintivikojen ja niiden valmistusmenetelmien etuja ja haittoja ja arvioitava niiden soveltuvuus tarkastusten tavoitteisiin kyseisessä pätevöinnissä
- arvioitava yksityiskohtaiset suunnitelmat koekappaleista ja tehtävä niistä hyväksymispäätökset
- arvioitava ja valvottava koekappaleiden valmistusta ja laadittava pätevöintiaineistoon liitettävä arviointimuistio
- tehtävä ennen pätevöinnin aloitusta koekappaleiden silmämääräiset ja tulosaineiston tarkastukset sekä laadittava pätevöintiaineistoon liitettävät tiedot ja hyväksymispäätös
- suunniteltava, toteutettava, valvottava, arvioitava ja raportoitava käytännön kokeet ja niiden tulokset
- huolehdittava koekappaleiden ja käytännön kokeiden salassapidosta
- arvioitava tarkastushenkilöstön lisäpätevöintivaatimusten täytyminen
- päivitettävä havaitut muutostarpeet pätevöinti asiakirjoihin
- arvioitava pätevöintiaineistot, laadittava pätevöinnin arviointiraportti sekä myönnettävä pätevöintitodistukset tarkastuslaitteistoille, -ohjeille ja -henkilöstölle
- peruutettava tai muutettava tarvittaessa pätevöintitodistukset.

LIITE E Pätevönti ohjeen sisältö

E01. Pätevönti ohjeeseen on sisällytettävä mm. seuraavat tiedot:

1. Yhteenveto pätevönti ohjeen perustana olevista lähtötiedoista luvun 6.3 mukaisesti.
2. Pätevöntielimen tekemä alustava tarkastusohjeen arviointi
 - alustava arviointi siitä, että tarkastusohje on selvästi, johdonmukaisesti ja yksityiskohdaisesti kirjoitettu ja kaikki tarkastusohjeen olennaiset muuttujat on yksilöity.
3. Pätevöinnin lähestymistapa, pätevöinnin osa-alueiden vaatimukset valitulla pätevöntitavalla
 - tarkastusohjeet
 - tarkastuslaitteistot
 - tarkastushenkilöstö
 - tekninen perustelu
 - koekappaleet.
4. Teknisen perustelun ja käytännön kokeiden osuuksien painotus pätevöinnissä, ENIQ RP 2 [16].
5. Arviointimenettelyt, ENIQ RP 4 [17]
 - tekniselle perustelulle
 - tarkastusohjeelle
 - tarkastuslaitteistolle
 - tarkastushenkilöstölle.
6. Suunnitelma käytännön kokeiden toteuttamisesta, EQMD, ENIQ RP 5 [14, 18]
 - avointen ja sokkokokeiden tarpeen määrittely
 - sokkokokeiden hallinta
 - selvitys koeolosuhteista aikarajoituksineen
 - kokeiden toteutussuunnitelma
 - pätevöntiaikataulu ja käytännön kokeiden suorituspaikka.
7. Yksityiskohtaiset tiedot käytännön kokeiden koekappaleista, ENIQ RP 5 [18]
 - lukumäärä, tyypit, mitat, rakenneaineet
 - koekappaleiden ja tarkastuskohteiden vastaavuudet
 - avointen koekappaleiden vikojen yksilöinti.
8. Pätevöntitulosten kirjaaminen, EQMD, ENIQ RP 5 [14, 18]
 - arviointiraportti
 - pätevöntitodistukset.
9. Palautejärjestelmä tarkastusjärjestelmän kehittämiseksi pätevöinnillä ja palautteen keräämiseksi tarkastuksista pätevöntiin.
10. Pätevöntiaineiston arkistointi.
11. Koekappaleiden hallinta ja säilytys.

LIITE F Teknisen perustelun sisältö

F01. Kunkin teknisen perustelun yksityiskohtainen sisältö riippuu päteväintikohteesta ja perustelun tarkoituksesta. Päteväintielimen arviointityön helpottamiseksi tekninen perustelu on jäsenneltävä seuraavasti, ENIQ RP 2 [16]:

Yhteenveto

- teknisen perustelun tarkoitus
- teknisen perustelun johtopäätökset tarkastusten tavoitteiden täyttymisestä
- teknisen perustelun rajoitukset.

1. Johdanto

- teknisen perustelun kattamat tarkastuskohdet
- käsiteltävät viat
- käsiteltävät tarkastusmenetelmät
- teknisen perustelun tarkoitus ja soveltamisalue
- teknisen perustelun rakenteen kuvaus.

2. Yhteenveto merkityksellisistä lähtötiedoista

- yhteenveto hyväksytyistä pätevöinnin lähtötiedoista.

3. Tarkastusjärjestelmän tiivistelmä

- pätevitävä tarkastusohje, laitteisto ja -henkilöstö.

4. Vaikuttavien muuttujien analyysi

- teknisen perustelun lähtökohta (luku 6.5.2)
- olennaisten lähtötieto-, tarkastusohje- ja -laitteistomuuttujien valinta ja yksilöinti, ENIQ RP 1 [15]
- luettelo olennaisten muuttujien arvoista ja niiden toleranssi- ja vaihtelualueista.

5. Fysikaaliset perustelut (laadullinen arviointi)

- sellaiset laadulliset perustelut tarkastusohjeen/laitteiston muuttujien valinnalle, joissa lähtötietoina ovat tarkastuskohdet ja tarkastusten tavoitteet
- pahimman tapauksen viat
- tarvitaan pätevöinnin alkuvaiheessa perusteluksi koekappaleiden suunnittelulle ja valmistukselle.

6. Ennustemallit (määrällinen arviointi)

- teoreettisten ennustemallinnusten käyttö, ENIQ RP 6 [19]

- pätevoidyt/pätevöimättömät mallit; niiden oletukset, yksinkertaistukset ja rajoitukset.

7. Kokemusperäinen todistusaineisto

- soveltuvat tulokset muista pätevöinneistä, vertailukokeiden tuloksista, kokeellisista tutkimuksista
- osoitettava, että todistusaineisto on relevantti kyseisessä pätevöinnissä
- lähdeviitteet on arvioitava ja niiden on oltava päteväintielimen käytettävissä.

8. Muuttujatutkimukset

- vaikuttavien muuttujien yksilöityjä lisätutkimuksia, jotka täydentävät ennustemalleja ja kokemusperäistä todistusaineistoa.

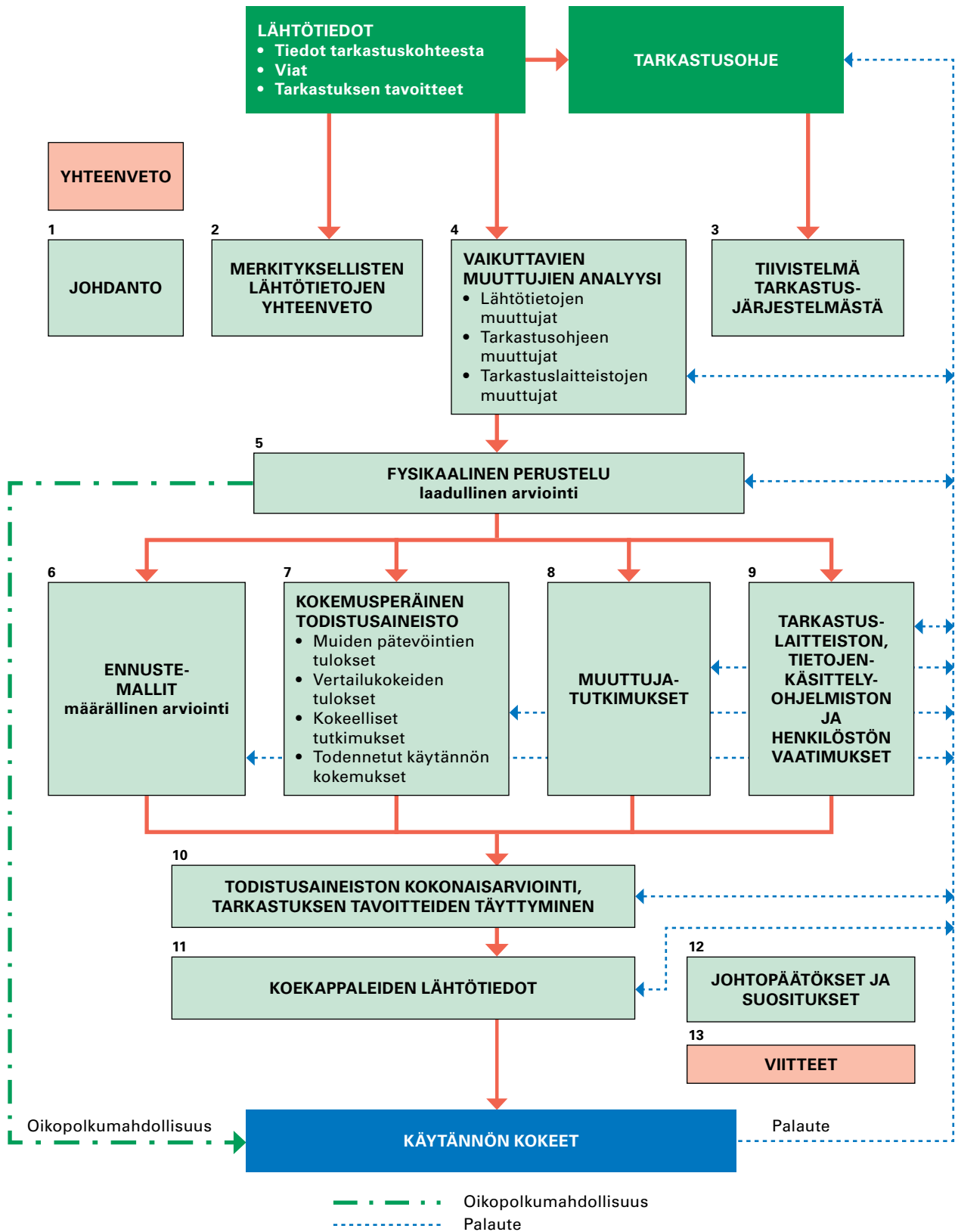
9. Tarkastuslaitteisto, tietojenkäsittelyohjelmisto ja tarkastushenkilöstön vaatimukset

- tarkastuslaitteiston ja tietojenkäsittelyohjelmiston valinnan perustelut, jotka sisältävät tarkastustietojen tulkinnassa käytettävän arviointi- ja analysointijärjestelmän perustelut
- tarkastusten tavoitteiden saavuttaminen valituilla laitemuuttujien arvoilla
- perustelut pätevöinnillä osoitetun tarkastuslaitteiston suorituskyvyn saavuttamisesta ja säilyttämisestä käytännön tarkastuksissa
- arviointi ja perustelut tarkastushenkilöstön pätevöintivaatimusten riittävydestä tarkastusten vaativuuteen nähden, tarvittava erityiskokemus, -koulutus ja -sertifiointi.

10. Todistusaineiston kokonaisarviointi

- välttämätön jokaisen teknisen perustelun osa
- kaikkien teknisen perustelun edellisten osien todisteiden tarkastelu olennaisten muuttujien näkökulmasta
- teknisen perustelun edellisten osien yhteenveto, jossa otetaan huomioon yksilöidyt olennaiset muuttujat ja perustellaan tarkastusjärjestelmän kyky saavuttaa tarkastusten tavoitteet
- tarkastushenkilöstön kokemuksen ja koulutuksen tarve olennaisten lähtötietomuuttujien ja teknisen perustelun edellisten osien perusteella
- yksilöidyt käytännön kokeiden lisätarpeet

- selvä kannanotto, jos todistusaineisto on riittämätön
 - selvä kannanotto, jos todistusaineisto osoittaa, ettei kaikkia lähtötiedoissa asetettuja tarkastusten tavoitteita saavuteta.
11. Teknisen perustelun antamat lähtötiedot käytännön kokeiden koekappaleille
- koekappaleiden suunnittelun ja valmistuksen lähtötiedot teknisen perustelun edellisten osien perusteella
 - koekappaleiden suunnittelu voidaan usein käytännön syistä aloittaa jo fysikaalisen perustelun tiedoilla
 - erittäin tärkeä sovellus on teknisen perustelun ja käytännön kokeiden tasapainotus siten, että niillä molemmilla yhdessä voidaan osoittaa tarkastusten tavoitteiden täyttyminen
 - koekappaleiden muodot, mitat, rakenneaineet, viat ja luoksepäästävyys.
12. Johtopäätökset ja suositukset
- kaikki tärkeimmät teknisen perustelun johtopäätökset
 - selvä lausunto tarkastusten tavoitteiden saavuttamisesta tarkastusjärjestelmällä
 - selvä lausunto teknisen perustelun heikkouksista ja mistä tahansa tarkastusjärjestelmän suorituskyvyn rajoituksista verrattuina tarkastusten tavoitteisiin
 - suositukset tarkastusjärjestelmän parantamiseksi ja teknisen perustelun heikkouksien tasapainottamiseksi käytännön kokeilla
 - suositukset mm. koekappaleiden suunnittelusta, tarkastushenkilöstön pätevointivaatimuksista tai tarkastuslaitteiston suunnittelusta.
13. Viitteet
- luettelo kaikista teknisen perustelun tekstissä lainatuista lähdeviitteistä, jotka ovat pätevointielimen käytettävissä.



Teknisen perustelun osat ja niiden suhteet muihin päteväntiprosessin osiin, ENIQ RP 2 [19].