

YDINVOIMALAITOSTEN PAINELAITTEET

Rikkomattomat määräaikaistarkastukset

1	YLEISTÄ	5
2	MÄÄRITELMÄT	5
3	VAATIMUKSET	7
4	MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET	8
4.1	Yleistä	8
4.2	Yhteenveto-ohjelma	8
4.3	Perustarkastukset	9
4.4	Käytönaikaiset tarkastukset	10
4.5	Hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittyminen	10
4.6	Määräaikaistarkastusten dokumentointi ja päivitys	11
5	TARKASTUSJÄRJESTELMÄN PÄTEVÖINTI	11
5.1	Yleistä	11
5.2	Pätevöinnin toimintasuunnitelma	12
5.3	Pätevöintieliin	12
5.4	Pätevöintiaineisto	13
5.5	Pätevöinnin lähtötiedot	13
5.6	Pätevöintiohje	14
5.7	Tekninen perustelu	14
5.7.1	Yleistä	14
5.7.2	Olelliset muuttajat	15

jatkuu

Tämä ohje on voimassa 1.3.2004 alkaen toistaiseksi.

Ohje kumoaa 3.12.1993 annetun ohjeen YVL 3.8.

Kolmas, uudistettu painos
Helsinki 2003
Dark Oy

ISBN 951-712-763-4 (nid.)
ISBN 951-712-764-2 (pdf)
ISBN 951-712-765-0 (html)
ISSN 0783-2338

5.8	Käytännön kokeet	15
5.8.1	Koekappaleet	15
5.8.2	Käytännön kokeiden toteutus	16
5.8.3	Käytännön kokeiden tulosten arviointi	16
5.9	Tarkastushenkilöstön päteväinti	17
5.10	Pätevöinnin arviointiraportti	17
5.11	Pätevöintitodistukset	18
5.11.1	Pätevöintitodistusten myöntäminen	18
5.11.2	Pätevöintitodistusten peruutus tai muutos	18
5.11.3	Luvanhaltijan velvollisuudet	18
5.12	Pätevöintiaineistojen arkistointi ja koekappaleiden säilytys	19
6	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN VALVONTA	19
6.1	Määräaikaistarkastusten valvonta	19
6.1.1	Yleistä valvonnasta	19
6.1.2	Selvitys määräaikaistarkastusperiaatteista ja yhteenveto-ohjelma	19
6.1.3	Perustarkastusten valvonta	19
6.1.4	Käytönaikaisten tarkastusten valvonta	20
6.2	Pätevöntien valvonta	21
7	VIITTEET	22
LIITE 1	TARKASTUSTULOSTEN ARVIOINTI	24
LIITE 2	TARKASTUSJÄRJESTELMÄN PÄTEVÖINTIPROSESSI	26
LIITE 3	PÄTEVÖINTIELIN JA JOHTORYHMÄ	27
LIITE 4	PÄTEVÖINTIOHJEEN SISÄLTÖ	28
LIITE 5	TEKNISEN PERUSTELUN SISÄLTÖ	29

Valtuutusperusteet

Säteilyturvakeskus antaa ydinenergian käytön turvallisuutta, turva- ja valmiusjärjestelyjä sekä ydinmateriaalien valvontaa koskevat yksityiskohtaiset määräykset seuraavien lakien ja määräysten nojalla:

- ydinenergialain (990/1987) 55 §:n 2 momentin 3 kohta
- ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (395/1991) 29 §
- ydinvoimalaitosten turvajärjestelyjä koskevan valtioneuvoston päätöksen (396/1991) 13 §
- ydinvoimalaitosten valmiusjärjestelyjä koskevan valtioneuvoston päätöksen (397/1991) 11 §
- ydinvoimalaitosten voimalaitosjätteiden loppusijoituksen turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (398/1991) 8 §
- käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituksen turvallisuutta koskevan valtioneuvoston päätöksen (478/1999) 30 §.

Soveltamissäännöt

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

Kun Säteilyturvakeskus harkitsee YVL-ohjeissa esitettyjen, uusien turvallisuusvaatimuksien soveltamista käytössä tai rakenteilla oleviin ydinlaitoksiin, se ottaa huomioon valtioneuvoston päätöksen (395/1991) 27 §:ssä säädetyn periaatteen. Sen mukaan *turvallisuuden edelleen parantamiseksi on toteutettava sellaiset toimenpiteet, joita käyttökokemukset ja turvallisuustutkimukset sekä tieteen ja tekniikan kehitys huomioon ottaen voidaan pitää perusteltuina.*

Jos halutaan poiketa YVL-ohjeessa esitetystä vaatimuksista, on Säteilyturvakeskukselle esitettävä muu hyväksyttävä menettelytapa tai ratkaisu, jolla saavutetaan YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso.

1 Yleistä

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

Tässä ohjeessa esitetään ydinvoimalaitosten painelaitteiden määräaikaistarkastusten suunnittelua, pätevointiä, valvontaa ja raportointia koskevat vaatimukset. Ohjetta sovelletaan rikkomattomilla aineenkoetusmenetelmillä tehtäviin perus- ja käytönaikaisiin tarkastuksiin, joita tehdään turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluville sekä muille ydinteknisen turvallisuuden kannalta tärkeiksi arvioiduille laitteille ja rakenteille. Määräaikaistarkastuksista perustarkastukset tehdään pääsääntöisesti ennen ydinvoimalaitoksen käyttöönottoa. Käytönaikaiset tarkastukset tehdään yleensä seisokkien aikana.

Rekisteröityjen painelaitteiden määräaikaistarkastuksia käsitellään ohjeessa YVL 3.0.

2 Määritelmät

Tässä ohjeessa käytettävät käsitteet määritellään seuraavasti:

Avoimella kokeella (Open Trial)

tarkoitetaan sellaista päteväillä *tarkastusjärjestelmällä* tehtävää *pätevointielimen* valvomaa *käytännön koetta*, jossa tarkastajille on ennakkoon annettu tietoja tarkastettavan koekappaleen vioista.

Fysikaalisilla perusteluilla

(Physical Reasoning)

tarkoitetaan *teknisen perustelun* osaa, joka sisältää koottuina yksityiskohtaiset laadulliset syyt määrätyn rikkomattomien tarkastusten ratkaisumallin valinnalle.

Hyväksymis- ja hylkäämisperusteilla

(Pass/Fall Criteria)

tarkoitetaan pätevöinnin arvosteluperusteita, jotka liittyvät koekappaleesta havaittujen

vikojen lukumäärään, *valevikojen* lukumäärään, vikakoon- ja paikanmäärityksen tarkkuuteen ja muihin sellaisiin tekijöihin, jotka raportoidaan *tarkastusten pätevöinnissä* ja joiden perusteella arvioidaan onnistuminen tai epäonnistuminen.

Hyväksymisstandardeilla

(Acceptance Standards)

tarkoitetaan STUKin hyväksymiä *vikanäyttämien* hyväksymisstandardeja tai muita asiakirjoja, joissa esitetyt raja-arvot ovat voimassa yleisesti tietyn tyyppisille laitteille tai niiden osille ottamatta huomioon kyseisen kohdan todellisia jännityksiä.

Kirjaamisrajalla (Recording Level)

tarkoitetaan näyttämälle asetettua raja-arvoa, jonka ylittävät näytämät tulee kirjata tarkastuspöytäkirjaan.

Käytännön kokeilla (Practical Trials)

tarkoitetaan rikkomattoman tarkastuksen arviointia siten, että tarkastusta sovelletaan sellaisiin koekappaleisiin, joissa on vikoja.

Lähtötiedoilla (Input Information)

tarkoitetaan niitä tietoja (tarkastuskohdetta, sen rakenneaineita, vikoja yms. kuvaavat *olennaiset muuttujat*), joiden tulee olla käytettävissä ennen *tarkastusten pätevöinnin* aloitusta.

Mallintamisella (Modelling)

tarkoitetaan rikkomattomien tarkastusten matemaattisten mallien käyttöä suorituskyvyn kvantitatiiviseen arviointiin osana *teknistä perustelua*.

Muotonäyttämällä (Geometrical Indication)

tarkoitetaan rikkomattomalla tarkastusmenetelmällä saatua *näyttämää* tarkastuskohteen geometrisestä tai metallurgisesta rakenteesta.

Muuttujatutkimuksilla (Parametric Studies)

tarkoitetaan kokeellisia laboratoriotutkimuksia erilaisten *olennaisten muuttujien* yksittäisvaikutusten selvittämiseksi.

Näyttämällä (Indication)

tarkoitetaan *vikanäyttämiä* ja *muotonäyttämiä*.

Olellaisilla muuttujilla

(Essential Parameters)

tarkoitetaan niitä *vaikuttavia muuttujia*, joilla on merkittävä vaikutus määrätyn tarkastuksen laatuun ja tulokseen. Niihin kuuluu *lähtötietojen*, *tarkastusohjeen* ja tarkastuslaitteistojen muuttujia.

Pahimman tapauksen vioilla

(Worst Case Defects)

tarkoitetaan sellaisia vikoja ja tarkastuskohteen muotoja tai muita *olellaisia muuttujia*, jotka todennäköisesti edustavat suurimpia haasteita vikojen havaitsemiselle ja tarkalle koonmääritykselle kussakin *lähtötietojen* määrittämässä päteväntilanteessa käytetäessä määrättyä *tarkastusjärjestelmää*.

Päteväntiaineistolla

(Qualification Dossier)

tarkoitetaan pätevöinnin määrittelyn ja toteutuksen kannalta merkityksellistä, päteväntikohtaisesti koottua aineistoa. Päteväntiaineisto sisältää tiedot etsittävästä vioista, tarkastuskohteista ja -olosuhteista sekä *tarkastusohjeet*. Se sisältää myös *pätevänti ohjeen* ja pätevöinnin tulokset.

Päteväntielimellä (Qualification Body)

tarkoitetaan sellaista riippumatonta asiantuntija elintä, joka toteuttaa, arvioi ja todistaa päteväntejä.

Päteväntijärjestelmällä

(Qualification System)

tarkoitetaan sellaista järjestelmää, johon kuuluvat menettelyohjeet ja hallinto päteväntien hoitamista varten.

Päteväntiohjeella

(Qualification Procedure)

tarkoitetaan järjestelmällisesti eteneviä sääntöjä, joilla kuvataan se, kuinka tietyille rakenteelle tehtävä tietty rikkomaton tarkastus tulee päteväidä.

Päteväntitasolla

(Qualification Level)

tarkoitetaan päteväntävän tarkastusjärjestelmän tarvitsemaa luotettavuuden vertailutasoa. *Lähtötiedoissa* määritettävän päteväntitason valintaan vaikuttavat rakenteen vaurion ydintekninen riskimerkitys ja tarkastuksen osuus rakenteen vaurion todennäköisyyden alentamisessa. Ydintekniseen riskiin vaikuttavat rakenteen vaurion todennäköisyys ja seurausvaikutukset.

Päteväntitodistuksella

(Qualification Certificate)

tarkoitetaan tarkastusten *päteväntijärjestelmän* sääntöjen mukaisesti myönnettävää asiakirjaa, jossa todetaan saavutetuksi riittävä varmuus siitä, että tarkastuslaitteistot, *-ohjeet* ja *-henkilöstö* tai mikä tahansa niiden yhdistelmä pystyy tietyssä tarkastuksessa saavuttamaan kyseiselle tarkastukselle asetetut tavoitteet.

Rajatuilla muuttujilla, jotka kattavat

tietyn alueen (Essential Parameters within a Range; qualification to demonstrate the effectiveness of the inspection over the whole range),

tarkoitetaan sellaisia *olellaisia muuttujia*, joiden koko vaihtelualueella tarkastus on päteväntävä.

Riskitietoisilla menetelmillä

(Risk-informed methods)

määräaikaistarkastusten yhteydessä tarkoitetaan todennäköisyyspohjaisen turvallisuusanalyysin tulosten yhdistämistä arviointeihin laitteiden ja rakenteiden vauriomekanismeista sekä vaurioiden sekundääri vaikutuksista. Silloin kun sovelletaan riskitietoisia menetelmiä ydinvoimalaitoksen laitteiden ja rakenteiden tarkastusohjelmien kehittämisessä ja laadinnassa, voidaan laitoksen ydinteknistä turvallisuutta parantaa ja tarkastustoiminnasta aiheutuvia säteilyannoksia pienentää siten, että kohdennetaan tarkastuksia tehokkaasti ja optimoidaan tarkastusvälejä.

Riskitietoisella määräaikaistarkastusohjelmalla

(Risk-informed inservice inspection, RI-ISI)
tarkoitetaan sellaista ohjelmaa, jossa ohjeen YVL 3.8 mukaisten tarkastuskohteiden valintaa kokonaisuudessaan perustuu *riskitietoisien menetelmien* käyttöön.

Sokkokeella (Blind Trial)

tarkoitetaan sellaista päteväitävällä *tarkastusjärjestelmällä* tehtävää *pätevointielimen* valvomaa *käytännön koetta*, jossa tarkastajille ei ole ennakoon annettu tietoja tarkastettavan koekappaleen vikojen lukumääristä, koosta, suuntautuneisuudesta eikä sijainnista.

Tarkastusjärjestelmällä (Inspection System)

tarkoitetaan kaikkia niitä rikkomattoman tarkastuksen osatekijöitä, jotka voivat vaikuttaa tarkastuksen laatuun ja tulokseen, kuten tarkastuslaitteistoja ohjelmistoinen sekä *tarkastusohjeita* ja -henkilöstöä.

Tarkastusjärjestelmän pätevöinnillä

(Inspection Qualification)
tarkoitetaan järjestelmän järjestelmällistä arviointia kaikin sellaisin menettelyin, joita tarvitaan varmistamaan luotettavasti *tarkastusjärjestelmän* vaatimusten mukainen toiminta todellisissa tarkastusolosuhteissa.

Tarkastusten luotettavuudella

(Inspection Reliability)
tarkoitetaan tasoa, jonka *tarkastusjärjestelmä* saavuttaa vikojen havaitsemisessa ja määrittämisessä *valevikojen* määrän pysyessä hyväksyttävänä sekä vikakokojen määrityksessä.

Tarkastusohjeella (Inspection Procedure)

tarkoitetaan sellaista tarkastuksen suorittamistavan kirjallista kuvausta ja määrittelyä tiettyssä tarkastustilanteessa, joka yksilöi *olennaiset muuttujat* ja määrittelee tarkkailtavat tekijät silloin, kun sovelletaan tarkastustekniikkaa vakiintuneiden standardien, ohjeiden ja määräysten mukaisesti.

Teknisellä perustelulla

(Technical Justification)
tarkoitetaan todisteaineistoa, jolla osoitetaan *tarkastusjärjestelmän* voivan saavuttaa sille asetetut tavoitteet. Teknistä perustelua voidaan käyttää myös muihin tarkoituksiin, kuten perustelemaan koekappaleiden tai vikojen valintaa tai perustelemaan tarkastuslaitteiston muutoksen pätevyyttä toistamatta koko pätevöintiä.

Vaikuttavilla muuttujilla

(Influential Parameters)
tarkoitetaan niitä muuttujia, joilla voi olla vaikutusta määrätyn tarkastuksen laatuun ja tulokseen.

Vakioiduilla muuttujilla, joilla on

toleranssialue (Essential Parameters; value has to be fixed within a tolerance),
tarkoitetaan sellaisia *olennaisia muuttujia*, joilla on tietyt kiinteät, vakioidut arvot ja toleranssialue.

Valevialla (False Call)

tarkoitetaan tarkastuskohteen ehjän alueen väärää arviointia vialliseksi.

Vikanäyttämällä (Flaw Indication)

tarkoitetaan rikkomattomalla tarkastusmenetelmällä saatua osoitusta viasta.

Tarkastusjärjestelmien pätevöintiin liittyviä käsitteitä on lisäksi määritelty englanninkielisinä sanastossa ENIQ Glossary [1].

3 Vaatimukset

Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 35 §:n mukaan hakijan on rakentamislupaa hakiessaan toimitettava Säteilyturvakeskukselle alustava turvallisuusseloste. Siihen tulee sisällyttää selvitys määräaikaistarkastusperiaatteista. Selvityksessä tulee esittää yleiset määräaikaistarkastusperiaatteet siten, että voidaan arvioida edellytykset luotettaville ja riittävän laajoille määräaikaistarkastuksille.

Ydinvoimalaitosten suunnittelussa tulee ottaa huomioon laitteiden ja rakenteiden tarkastettavuus ohjeiden YVL 3.0, YVL 3.1, YVL 3.3, YVL 5.3, YVL 5.4 ja YVL 5.7 mukaisesti ja tarkastusten edellyttämä rakenteellinen säteilyturvallisuus ohjeen YVL 7.18 mukaisesti.

Ydinenergia-asetuksen (161/1988) 36 §:n mukaan hakijan on käyttö lupaa hakiessaan toimittava Säteilyturvakeskukselle määräaikaistarkastusten yhteenvedo-ohjelma.

Määräaikaistarkastusten perusvaatimustasona tulee käyttää standardia ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI, Rules for In-service Inspection of Nuclear Power Plant Components, Division 1 (ASME Code, Section XI) [2]. Poikkeamat kyseisestä standardista on perusteltava ja vastaavan luotettavuus- ja turvallisuustason saavuttaminen osoitettava. Täydentäviä ohjeita menettelytavoista annetaan Kansainvälisen atomienergiäjärjestön (IAEA) turvallisuusohjeessa Maintenance, Surveillance and In-Service Inspection in Nuclear Power Plants [3] ja käsikirjassa In-Service Inspection of Nuclear Power Plants [4].

Turvallisuusluokkien 1, 2, 3 ja 4 sekä luokan EYT putkistojen tarkastusohjelmien laadinnassa ja käytössä olevien laitosten tarkastusohjelmien kehittämisessä tulee käyttää hyväksi riskitietoisia menetelmiä, jotta voidaan varmistua suurimman riskin aiheuttavien kohteiden sisällyttämisestä tarkastuslaajuuteen.

Jos tarkastuskohteiden valinta perustuu kokonaisuudessaan riskitietoisiin menetelmiin (riskitietoinen määräaikaistarkastusohjelma), ohjelmaa laadittaessa tulee tarkastella luokkien 1, 2, 3, 4 ja EYT järjestelmiä kokonaisuutena. Riskitietoista määräaikaistarkastusohjelmaa käsitellään viitteissä [5, 6, 7, 8, 9]. Kun käytössä olevan laitoksen määräaikaistarkastusohjelma muutetaan riskitietoiseksi tarkastusohjelmaksi, tulee muutokset tehdä sellaisina kokonaisuuksina, että niillä saavutetaan parempi turvallisuustaso kuin käytössä olevalla tarkastusohjelmalla.

Määräaikaistarkastuksissa käytettävien tarkastusjärjestelmien pätevöinnin vähimmäisvaatimustasona tulee käyttää eurooppalaisen pätevöintiverkoston (ENIQ) pätevöintimenettelytapoja koskevaa asiakirjaa [10] täydennettynä käytäntösuositusten [11, 12, 13, 14, 15, 16, 17] sovellustäsmennyksillä.

4 Määräaikaistarkastukset

4.1 Yleistä

Määräaikaistarkastusten laajuus ja suoritustapa määritetään seuraavissa asiakirjoissa:

- yhteenvedo-ohjelma
- perustarkastussuunnitelma
- käytönaikaiset tarkastussuunnitelmat.

Luvanhaltijan tulee pitää asiakirjat ajan tasalla siten, että ohjelma ohjeistoinen pysyy jatkuvasti selkeänä ja yksikäsitteisenä. Ohjelman perustana käytettävän standardin ASME Code, Section XI [2] painos muutoksineen tulee ilmoittaa.

4.2 Yhteenvedo-ohjelma

Yhteenvedo-ohjelman tulee kattaa turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvat sekä muut ydinteknisen turvallisuuden kannalta tärkeiksi arvioidut laitteet ja rakenteet (painesäiliöt, putkistot, pumput, venttiilit ja niiden tukirakenteet sekä reaktoripainesäiliön sisäosat). Ohjelmassa tulee esittää tarkastuskohteiden, -menetelmien ja -jaksoitusten valintaperiaatteet sekä tarkastustulosten ja vikanäyttämien raportointi- ja arvioimismenettelyt ydinvoimalaitoksen perustarkastuksista käyttöänsä loppuun asti.

Mikäli turvallisuuden kannalta tärkeissä laitteissa ja putkistoissa on sellaisia erityisen räsitettyjä kohtia tai kuormituksia, joita ei pystytä määrittämään luotettavasti (esimerkiksi suunnitellut ja potentiaaliset kylmän ja kuuman veden sekoittumis- ja kerrostumiskohdat), ne tulee ottaa huomioon tarkastuslaajuutta ja -jaksoitusta määritettäessä.

Yhteenvedo-ohjelmaan tulee sisällyttää seuraavat asiat:

- Ne periaatteet, 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 -jaksoitusten yleiset valintaperiaatteet
 - yleiset periaatteet riskitietoiselle määräaikaistarkastusohjelmalle
 - menettelytavat tarkastustulosten raportointia ja vikanäyttämien arvioimista varten.

- b) Luettelo määräaikaistarkastettavista laitteista ja rakenteista ja näistä seuraavat tiedot:
- järjestelmä
 - turvallisuusluokka
 - tarkastettavat painesäiliöt, putkilinjat, pumput ja venttiilit laitetunnuksineen
 - tarkastuskohderyhmät
 - rakenneaine
 - tarkastusmenettely.
- c) Kuvaus reaktoripainesäiliön ja muiden tärkeimpien laitteiden tarkastuslaitteistoista.
- d) Selvitys tarkastusohjeiden, -laitteistojen ja -henkilöstön pätevöinnin periaatteista.
- e) Tarvittavat piirustukset
- riskimerkitykseltään tärkeiden laitteiden ja rakenteiden rakennepiirustukset
 - virtauskaaviot turvallisuusluokkarajauksin.
- f) Mahdolliset poikkeamat standardin ASME Code, Section XI [2] mukaisesta vaatimustasosta ja perustelut poikkeamien hyväksyttävyydelle.
- 4.3 Perustarkastukset**
- Perustarkastusten tarkoituksena on antaa perustietoja vertailupohjaksi käytönaikaisille tarkastuksille sekä saada valmistuksen ja asennuksen laadunvalvontaa täydentäviä tietoja määräaikaistarkastuslaajuuteen kuuluvien tarkastuskohteiden alkuperäiskunnosta. Tarkastuksissa tulee käyttää mahdollisuuksien mukaan samoja menetelmiä, tekniikoita ja tarkastuslaitteistotyyppisiä, joita on tarkoitettu käyttämään käytönaikaisissa tarkastuksissa.
- Perustarkastukset on uusittava aina, kun jokin tarkastuslaajuuteen kuuluva laite tai rakenne korjataan, muutetaan tai vaihdetaan. Kyseiset perustarkastukset tulee kirjata tarkastuskohdeluetteloon.
- Tarkastusohjeet ja -laitteistot sekä henkilöstö on pätevitävä tämän ohjeen luvun 5 mukaisesti. Henkilöstön peruspätevöintiä sekä testauslaitosten hyväksyttämistä käsitellään tarkemmin ohjeessa YVL 1.3.
- Perustarkastussuunnitelmaan tulee sisällyttää seuraavat asiat:
- a) Selvitys testauslaitoksista
- selvitys tarkastusten organisoinnista laitospaikalla
 - sovellettavat toimintaohjeet
 - selvitys tarkastushenkilöstön pätevöinnistä (luku 5).
- b) Tarkastuskohdeluettelo
- laitteen/rakenteen tunnus
 - turvallisuusluokka
 - hitsausliitokset ja muut tarkastuskohteet yksikäsitteisesti eriteltyinä (tarvittavat viittaukset piirustuksiin)
 - tarkastuskohteen nimellismitat
 - rakenneaine
 - standardin ASME Code, Section XI [2] mukainen tarkastuskategoria
 - väsymiskohteet, yms.
 - tarkastusmenetelmä
 - tarkastusohje
 - tarkastusrajoitukset.
- c) Yksityiskohtaiset perustelut tarkastuskohteiden valinnalle riskitietoisessa määräaikaistarkastusohjelmassa.
- d) Tarkastuskohteiden piirustukset
- virtauskaaviot, joihin tarkastettavat alueet on merkitty turvallisuusluokittain
 - laitteiden ja rakenteiden piirustukset tarkastuskohteet merkittyinä
 - hitsausliitosten ja muiden tarkastuskohteiden yksityiskohtaiset piirustukset, joista ilmenevät tarkastuskohteen muodot ja mitat.
- e) Tarkastusohjeet
- olennaiset muuttujat
 - selvitys ohjeiden pätevöinnistä luvun 5 mukaisesti
 - vertailukappaleiden piirustukset, joissa on tiedot rakenneaineista ja sovellettavista standardeista
 - äänitiepiirrokset, jos ne ovat tarpeen tarkastusten kattavuuden selvittämiseksi.

- f) Tiedot tarkastuslaitteistoista
- olennaiset muuttujat.
 - tarkastuslaitteistojen tarkistusohjeet
 - selvitys laitteistojen pätevöinnistä luvun 5 mukaisesti.
- g) Mahdolliset poikkeamat standardin ASME Code, Section XI [2] mukaisesta vaatimustasosta ja perustelut poikkeamien hyväksyttävyydelle.

Valmistuksen ja asennuksen aikaisista tarkastuksista tulee esittää edellä vaaditut tiedot, mikäli niillä halutaan korvata perustarkastuksia. Painesäiliöiden tarkastukset on tehtävä painekokeen jälkeen ja painerunkoon hitsattujen tukien tarkastukset käyttöarvoilla (paine ja lämpötila) kuormittamisen jälkeen.

Perustarkastusten loppuun saattaminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STUK voi todeta ydinenergialain (990/1987) 20 §:n 2 momentin 1 kohdan mukaisesti ydinlaitoksen täyttävän asetetut turvallisuusvaatimukset.

4.4 Käytönaikaiset tarkastukset

Käytönaikaista tarkastussuunnitelmaa koskevat luvussa 4.3 esitetyt perustarkastussuunnitelman vaatimukset. Kutakin tarkastuskertaa koskevassa suunnitelmassa esitetään kyseisen tarkastuskerran tarkastukset ja edellisen tarkastuskerran jälkeen muuttuneet tarkastusohjeet ja muut selvitykset.

Käytönaikaiset tarkastussuunnitelmat on laadittava siten, että tarkastuslaajuudet täyttyvät tarkastusjaksojen aikana yhteenveto-ohjelmassa määritetyllä tavalla. Täyttyminen on osoitettava kumulatiivisilla yhteenvetoluetteloilla, joista ilmenevät mm. kunkin kohteen tarkastusajankohdat ja kirjatut näyttämät.

Ne tarkastuskohteet, joissa on tiheennetyin tarkastusvälein seurattavia vikanäyttämiä, tulee yksilöidä.

4.5 Hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittyminen

Silloin kun vikanäyttämä ylittää hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon, tulee ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin. Niitä voivat olla korjaukset, rakenteen vaihdot, turvallisuusanalyysit sisältäen murtumismekaaniset tarkaste-

lut, täydentävät tarkastukset, tarkastusten laajentaminen, tarkastusjaksojen lyhentäminen ja erityistoimenpiteet vian kasvun estämiseksi ja valvomiseksi tai näiden yhdistelmät. Arvio vikojen syntymekanismista on aina esitettävä.

Alkuperäisen tarkastustekniikan ohella on usein syytä tehdä tarkastuksia täydentävillä tekniikoilla, jotta vikojen luonne, sijainti, suuntautuneisuus ja koko voitaisiin määritellä tarkasti.

Jos käytönaikaisissa tarkastuksissa löydetään hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäviä vikanäyttämiä, tarkastuksia tulee laajentaa standardin ASME Code, Section XI [2] mukaisesti käsittämään muita vastaavia tarkastuskohteita.

Sellaiset laitteet ja putkistot tai niiden osat, joista löytyy käytönaikaisissa tarkastuksissa hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäviä vikanäyttämiä, tulee yleensä korjata tai vaihtaa. Korjaus- ja muutostöitä koskevat vaatimukset esitetään ohjeessa YVL 1.8.

Jos vikanäyttämät on tarkoitus hyväksyttää käyttöön murtumamekaanisiin analyyseihin perustuen ilman rakenteen korjausta tai vaihtoa, analyysit voidaan tehdä standardin ASME Code, Section XI [2] luvun Subarticle IWB-3600 hyväksymiskriteerien tai muun STUKin erikseen hyväksymän menettelyn mukaisesti. Lisäperusteena voidaan esittää periaatteeseen ”vuoto ennen murtumaa” (Leak Before Break, LBB) pohjautuvia laskelmia. Käyttöympäristön vaikutus särönkasvunopeuteen on otettava huomioon ja käytetyt arvot on perusteltava. Lisäksi pinnoitussa rakenteessa tulee ottaa huomioon pinnoitteen vaikutus. Vikojen mahdollista kasvua tulee seurata tihentämällä tarkastusvälejä standardin ASME Code, Section XI [2] mukaisesti, kunnes voidaan osoittaa, etteivät viat kasva olennaisesti tarkastusvälin aikana.

Jos rakenteeseen jätetään murtumismekaanisten analyysien perusteella hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäviä vikanäyttämiä, tulee lisätoimenpiteiden tarve harkita tapauskohtaisesti. Toimenpiteillä pyritään estämään ja valvomaan vian kasvua seuraavan tarkastusjakson aikana. Ne voivat perustua vian aiheuttajaan, rakenteen tyyppiin ja rakenneaineisiin, käyttö- ja ympäristöolosuhteisiin, jännityksiin ja ennustettuun vian kasvunopeuteen.

Vaativia lujuusanalyysijärjestelmien tekevällä organisaatiolla tulee olla ohjeen YVL 3.5 luvun 4.1 mukainen lujuustekninen laadunhallintajärjestelmä.

Myös sellaisia kirjaamisrajan ylittäviä vikänäyttämiä, jotka ovat uusia tai osoittavat kasvua aikaisempiin tarkastuksiin verrattuna, tulee tarpeen mukaan seurata tiheemmin tarkastusvälein, jotta niiden mahdollinen hyväksymisstandardissa asetettuun raja-arvoon ulottuva kasvu havaittaisiin ajoissa.

Esimerkki päätöksenteosta hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylityttyä esitetään liitteessä 1.

4.6 Määräaikaistarkastusten dokumentointi ja päivitys

Määräaikaistarkastusohjelmien ja tarkastusten tuloraporttien tulee olla käytettävissä koko ydinvoimalaitoksen käyttöajan ajan. Tästä syystä tulee kiinnittää erityistä huomiota asiakirjojen täsmällisyyteen, esitystavan yksikäsitteisyyteen sekä arkistointi- ja päivitysjärjestelmän selkeyteen.

Luvanhaltijalla tulee olla selkeä määräaikaistarkastusasiakirjojen arkistointi- ja päivitysjärjestelmä, joka kattaa kaikki määräaikaistarkastuksiin liittyvät asiakirjat. Asiakirjat tulee otsikoida yksikäsitteisesti käyttäen ensisijaisesti tämän ohjeen mukaisia nimityksiä.

Ohjeen YVL 1.9 mukaan tarkastusohjelmien ja ohjeiden ajantasaisuus ja riittävyys on määrääjain arvioitava. Luvussa 4.1 määritellyt asiakirjat tulee tarkistaa määrääjain, ja niihin tulee tehdä tarvittavat muutokset. Määräaikaistarkastusohjelmia ohjeineen voidaan joutua muuttamaan mm. seuraavista syistä:

- standardien ja vaatimusten muuttuminen
- tarkastustekniikan kehittyminen
- tarkastuskokemukset
- palaute pätevyysjärjestelmästä
- ydinvoimalaitosten käyttökokemukset Suomessa ja muualla.

Jos jostakin STUKin vaatimasta tarkastuksesta on jouduttu luopumaan teknisten vaikeuksien vuoksi, tarkastus on otettava ilman eri vaatimusta uudestaan ohjelmaan tarkastusmahdollisuuksien parannuttua teknisen kehityksen myötä.

Silloin kun käytetään riskitietoisia menetelmiä tarkastuskohteiden valinnassa, myös muutokset itse laitoksessa tai todennäköisyyspohjaisessa turvallisuusanalyysissä voivat aiheuttaa muutostarpeita tarkastuskohteiden valinnassa.

Jos STUK edellyttää päätöksissään tehtäväksi määrääjain sellaisia tarkastuksia, jotka ovat luonteeltaan tässä ohjeessa esitettyjen kaltaisia, ne lisätään määräaikaistarkastusohjelmiin ja niiden suhteen menetellään tämän ohjeen edellyttämällä tavalla.

Luvanhaltijan tulee huolehtia siitä, että muutokset viedään asiakirjoihin viivytyksettä.

5 Tarkastusjärjestelmän pätevyys

5.1 Yleistä

Tarkastusjärjestelmällä tarkoitetaan kaikkia niitä rikkomattoman tarkastuksen osatekijöitä, jotka voivat vaikuttaa tarkastuksen laatuun ja tulokseen, kuten tarkastuslaitteistoja ohjelmistoihin, tarkastusohjeita sekä tarkastushenkilöstöä, jonka tehtävänä on kalibroida tarkastuslaitteistoja, kerätä tarkastustietoja, havaita vikoja sekä määrittää vikatyyppejä ja vikojen kooka.

Tarkastusjärjestelmän pätevyydellä tarkoitetaan järjestelmän järjestelmällistä arviointia kaikin menettelyin, joita tarvitaan varmistamaan luotettavasti tarkastusjärjestelmän vaatimusten mukainen toiminta todellisissa tarkastusolosuhteissa. Kukin tarkastusjärjestelmä tulee pätevoidä määrääaikaistarkastuksia varten siten, että sillä pystytään havaitsemaan, luonnehtimaan ja/tai määrittämään luotettavasti rakenteen eheyttä ja ydinteknistä turvallisuutta vaarantavat viat.

Euroopan ydinturvallisuusviranomaisten yhteisnäkemyksraportissa [18] esitetään ydinvoimalaitosten painelaitteiden määräaikaistarkastuksissa käytettävien tarkastusmenetelmien pätevyyden kytkentä ydintekniseen turvallisuuteen.

Tämä ohje koskee tarkastusjärjestelmän pätevyyden osalta määräaikaistarkastuksissa käytettäviä ultraääni- ja pyörrevirtatarkastusjärjestelmiä. Samoja periaatteita voidaan soveltaa

myös muiden rikkomattomien tarkastusmenetelmien pätevänteihiin.

Pätevänti koostuu käytännön kokeista, jotka tulee tehdä tarkastuskohdetta edustavilla koe-kappaleilla, ja/tai teknisestä perustelusta, jolla arvioidaan tarkastusjärjestelmän suorituskykyä perustuen esimerkiksi fysikaalisiin perusteluihin, muuttujatutkimuksiin, kokeellisiin tuloksiin sekä tarkastuslaitteistojen ja tietojenkäsittelyjärjestelmien arviointeihin tai mallintamiseen [10].

Luvanhaltija vastaa pätevöinnin organisoinnista käyttäen toteutuksessa apunaan testauslaitosta ja päteväntielintä. Luvanhaltijalla tulee ydinenergialain (990/1987) 19 §:n ja 20 §:n perusteella olla käytettävänä pätevänteihin tarpeellinen asiantuntemus ja taloudelliset edellytykset.

Luvanhaltijan tulee sisällyttää pätevöinnin toimintasuunnitelmaan (kohta 5.2) ohjeet, joissa esitetään keskeiset päteväntiä koskevat vaatimukset ja menettelytavat. Myös päteväntielimen toiminnan täsmällinen määrittely esitetään näissä ohjeissa.

Tarkastusjärjestelmän päteväntiprosessia on havainnollistettu liitteessä 2. Liitteen kaavio sisältää eri päteväntiosapuolten tehtävät sekä tärkeimmät päteväntijärjestelmän osatekijät. Siinä myös havainnollistetaan mahdollisuuksia kehittää tarkastusjärjestelmää palautejärjestelmän avulla ja esitetään teknisen perustelun vuorovaikutussuhteita koko pätevöinnin puitteissa.

5.2 Pätevöinnin toimintasuunnitelma

Luvanhaltijan tulee laatia pätevöinnin menettelytavoista ja toteutuksista toimintasuunnitelma. Toimintasuunnitelmaan kuuluvat

- yleiset ohjeet, joissa esitetään pätevöinnin vaatimukset ja menettelytavat sekä päteväntiorganisaatio ja sen laadunhallintajärjestelmä kytkentöineen luvanhaltijan koko laadunhallintajärjestelmään
- ydinvoimalaitosyksikkökohtainen päteväntien kokonaissuunnitelma, joka sisältää mm. tiedot suunnitelluista päteväntikohteista ja kohteiden alustavan päteväntiryhmittelyn ja päteväntitasojen määrittelyn sekä alustavan aikataulun päteväntien toteutukselle

- ohjeet pätevöinnin toteutukseen, kuten päteväntitason määrittämiseen, päteväntielimen toimintaan, teknisen perustelun laadintaan ja käytännön kokeisiin
- menettelytavat olennaisten muuttujien hallitsemiseksi.

Tarkastusten kannalta samankaltaisia tarkastuskohteita voi olla mahdollista ryhmitellä päteväntiryhmiin siten, että ryhmä päteväntiä yhdessä, jolloin yksittäisten päteväntien lukumäärä vähenee. Ryhmittely, kuten myös ryhmän käytännön kokeet, tulee perustella analysoimalla mahdollisia olennaisten lähtötietojen muuttujien eroja. Päteväntiryhmässä tulee olennaisten lähtötietojen muuttujien olla samat tai samankaltaiset.

5.3 Päteväntielin

Luvanhaltijalla tulee olla käytettävissään päteväntien hallinnointia, toteutusta, valvontaa ja arvioita sekä päteväntitodistusten myöntämistä varten päteväntielin. Päteväntielimen tulee olla asiantunteva ja riippumaton ydinvoimalaitosten rakentamisesta ja käytöstä sekä sellaisista taloudellisista seikoista, jotka voisivat vaikuttaa sen toimintaan ja päätöksiin. Yleiset päteväntielimelle ja sen toiminnalle asetettavat vaatimukset esitetään viitteessä [17].

Päteväntielimen henkilöstöllä tulee olla monipuolinen asiantuntemus ja kokemus sellaisilta tekniikan aloilta, joita tarvitaan arvioitaessa tarkastusjärjestelmien kykyä havaita ja määrittää vikoja luotettavasti. Päteväntielimen henkilöstöstä, joka valvoo ja arvioi päteväntejä tarkastustekniseltä kannalta, tulee vähintään yhdellä olla standardin SFS-EN 473 mukaisen päteväntijärjestelmän [19] tai vastaavan järjestelmän mukainen tason 3 peruspätevänti kyseiseen tarkastusmenetelmään sekä laaja käytännön kokemus niistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa tarkastusten luotettavuuteen ydinvoimalaitosten laitteiden ja rakenteiden määräaikaistarkastuksissa.

Päteväntielin voi olla myös päteväntikohtainen. Luvanhaltija vastaa pätevöinnin jatkuvuuden varmistamisesta perustamalla pätevöinnin johtoryhmän ja nimeämällä jäsenet, joilla tulee olla riittävä alan asiantuntemus.

Pätevointielimen ja johtoryhmän tehtävät on kuvattu liitteessä 3.

5.4 Pätevointiaineisto

Pätevointielimen ja luvanhaltijan tulee koota tarkastusjärjestelmäkohtaiset pätevointiasiakirjat järjestelmälliseksi aineistoksi, joka kattaa koko pätevöinnin. Yksityiskohtaiset suositukset pätevointiaineistosta on annettu viitteessä [14]. Pätevointiaineiston keskeiset osat ovat

- pätevöinnin lähtötiedot
- pätevointiohje
- tekninen perustelu
- selvitys koekappaleista ja käytännön kokeista
- tarkastusohje
- pätevöinnin arviointiraportti ja pätevointitodistukset.

5.5 Pätevöinnin lähtötiedot

Luvanhaltijan tulee määrittää tarvittavat yksittäisen pätevöinnin lähtötiedot ennen pätevointiohjeen laatimista ja pätevöinnin aloitusta.

Pätevointityön painottamiseksi turvallisuuden kannalta tärkeisiin kohteisiin voidaan käyttää erilaisia pätevointitasoja. Pätevointitason valintaan vaikuttavat rakenteen vaurion ydintekninen riskimerkitys ja tarkastuksen osuus rakenteen vaurion todennäköisyyden alentamisessa.

Korkeaa tarkastusjärjestelmien pätevointitasa edellytetään sellaisilta laitteilta ja rakenteilta, joiden vauriotapauksilla on vakavat seuraukset.

Alemmat pätevointitasot tulee määritellä ja perustella selkeästi. Perustelussa otetaan huomioon tarkastuskohteen suunnittelu, kuten lujuuslaskut, materiaalit ja valmistus, käyttöolosuhteet, mahdolliset vaurioitumismekanismit, niiden todennäköisyydet ja seurausvaikutukset. Tällöin edellytetään, että laitoksen turvallisuudesta vastaavat organisaatioyksiköt sekä näiden tekniikanalojen asiantuntijat määrittävät pätevointitason ja laativat perustelut määrittämiselle.

Lähtötiedoissa käsiteltävät viat voidaan jakaa 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 vauriomekanismeja ei ole, joten mahdollisesti syntyvien vikojen luonnetta ei voida määrittää.

Kullekin tarkastuskohteelle tulee määrittää pätevointivikakoot. Pätevointiryhmässä viat määritetään rasi-tetuimman kohteen mukaan kullekin seinämänpaksuudelle. Näistä valitaan pätevointivioiksi kooltaan vaikeimmin havaittavissa olevat viat. Pätevointivikakoon ensisijaisena perusteena käytetään kyseisen laitteen tai rakenteen suunnittelussa sovelletun normiston hyväksymiä vikoja ydinvoimalaitoksen käytön ajaksi. Standardin ASME Code, Section XI [2] luvun Subarticle IWB-3600 mukainen laskentamenetelmä käsittää painelaitteen särönkasvun tarkastusvälin aikana tai laitteen jäljellä olevan käyttöiän aikana sekä kyseisen käyttökuormituksen mukaiset varmuuskertoimet.

Tärkeimmät lähtötiedot ovat

1. Tiedot tarkastuskohteesta
 - kohteen mitat ja muodot
 - rakenneaineet ja valmistustekniikka
 - hitsausliitosten mitat ja muodot sekä hitsausmenetelmät
 - pinnanlaatu ja pinnoitteet
 - tarkastusolosuhteet, kuten luoksepäästävyys ja säteilytaso
 - mahdolliset tarkastuskohteen puristusjännitykset tarkastusten aikana
 - aikaisemmin havaitut viat.
2. Pätevointikohteen pätevointitaso.
3. Määräaikaistarkastuksen tavoitteet
 - vaadittava havaitsemiskyky
 - havaittavat ja määritettävät vikojen tyypit, koot, sijainnit ja suuntautuneisuudet
 - vaadittava koon- ja paikanmäärittäytarkkuus.
4. Pätevointitavoitteet sekä hyväksymis- ja hylkäämisperusteet
 - vaadittava havaitsemiskyky
 - havaittavat ja määritettävät vikojen tyypit, koot, sijainnit ja suuntautuneisuudet

- vaadittava koon- ja paikanmäärittystarkkuus
- sallittu vevikojen määrä.

5. Alustavat tiedot pätevöitävästä tarkastusjärjestelmästä

- laitteisto
- ohje
- henkilöstö.

5.6 Pätevöintiohje

Pätevöintiohje on tarkastusjärjestelmäkohtainen asiakirja, jossa kuvataan järjestelmällisesti pätevöinnin eteneminen käytännössä. Pätevöintiohje tulee laatia siten, että pätevöinnin tulokset ovat arvioitavissa sitä vasten. Ohjeen tulee kattaa vähintään seuraavat asiat: pätevöintitason vaikutus, painotus teknisen perustelun ja käytännön kokeiden välillä, testauslaitokselta edellytettävät tiedot, teknisen perustelun ja tarkastusohjeen sekä -laitteiston arviointitapa, henkilöstön lisäpätevöinnit, käytännön kokeiden toteutusohjeet ja tiedot koekappaleista sekä koko tarkastusjärjestelmän arviointiperusteet.

On suositeltavaa tehdä laitteiston ja ohjeen pätevöinti erillään henkilöpätevöinnistä, koska muuten tarkastusjärjestelmän mahdollisia heikkouksia on vaikea yksilöidä.

Jos tarkastusjärjestelmä pätevöidään yhtenä kokonaisuutena, on otettava huomioon kaikki tarkastuslaitteistojen, -ohjeiden ja -henkilöstön pätevöintiä koskevat tekijät.

Pätevöintiohjeen laatimista ja ohjeen sisältöä käsitellään yksityiskohtaisesti viitteissä [10, 14].

Pätevöintiohje laaditaan luvanhaltijan esittämien lähtötietojen perusteella. Ohje voidaan laatia erikseen tarkastusohjeelle, -laitteistolle ja -henkilöstölle. Pätevöintiohje voidaan jakaa kahteen osaan: pätevöintisuunnitelmaan ja pätevöintimenettelyasiakirjaan. Pätevöintielimen tulee arvioida pätevöintisuunnitelma ennen pätevöinnin valvonnan ja toteutuksen aloitusta ja täydentää sitä laatimallaan pätevöintimenettelyasiakirjalla kattamaan pätevöintiohjeelle asetetut vaatimukset.

Pätevöintiohjeeseen sisällytettävät tiedot on esitetty liitteessä 4.

Liitteen 2 kaaviossa on esitetty, miten pätevöintiohje sijoittuu ajallisesti ja toiminnallisesti pätevöinti prosessissa.

5.7 Tekninen perustelu

5.7.1 Yleistä

Teknisellä perustelulla tarkoitetaan sellaista testauslaitoksen kokoamaa todisteaineistoa, jolla osoitetaan tarkastusjärjestelmän voivan saavuttaa sille asetetut tavoitteet. Yleisimmät teknisen perustelun käyttösovellutukset ovat koekappaleiden ja niiden vikojen perustelut sekä tarkastusohjeen perustelut ja tarkastuslaitteistojen valintaperusteiden esittäminen.

Tekniseen perusteluun voi soveltuvin osin kuulua fysikaalisia perusteluita, matemaattista mallinnusta ja kokeellisia todisteaineistoja, kuten muiden pätevöintien ja vertailukokeiden tuloksia tai todennettuja käytännön kokemuksia. Fysikaalisia perusteluita tarvitaan jo pätevöinti prosessin alkuvaiheessa käytännön kokeita määritettäessä.

Liitteiden 2 ja 5 kaaviot havainnollistavat teknisen perustelun rakennetta, eri osien vuorovaikutusta keskenään ja koko pätevöinti prosessia. Teknisessä perustelussa tulee käsitellä liitteessä 5 luetellut asiat soveltuvin osin.

Teknisen perustelun tarkoituksena on

1. täydentää käytännön kokeiden tilastollisesti rajallisen koekappalemäärän rajoittamaa pätevöintiä, käyttäen hyväksi kaikkea sellaista todisteaineistoa, joka tukee arviointia tarkastusjärjestelmän kyvystä toimia asetetulla vaatimustasolla
2. täydentää ja yleistää käytännön kokeen tuloksia osoittamalla, että jos yksittäisistä koekappaleiden vioista saadut koetulokset täyttävät hyväksymisvaatimukset, vastaavat hyväksyttävät tulokset olisi voitu saada sellaisistakin lähtötiedoissa käsitellyistä vioista, joita koekappaleissa ei ole
3. antaa tekniset lähtökohdat riittävien käytännön kokeiden suunnittelulle
4. antaa tekniset lähtökohdat tarkastusjärjestelmän olennaisten muuttujien ja niiden toleranssi- tai vaihtelualueiden valinnalle.

Teknisen perustelun tarkoitusta, sisältöä ja laatimista on käsitelty yksityiskohtaisesti ENIQ:n suosituksissa [11, 12, 13].

Monilla teknisessä perustelussa käytettävillä todisteilla voi olla rajallinen kelpoisuusalue, ja

se tulee ottaa huomioon ja raportoida teknistä perustelua laadittaessa ja käytettäessä.

5.7.2 Olennaiset muuttujat

Tarkastusjärjestelmän vaikuttavien ja olennaisien muuttujien määrittely ja olennaisten muuttujien analysointi on keskeinen osa teknistä perustelua. Muuttujia käsitellään yksityiskohdaisesti viitteessä [11].

Ne tekijät, jotka voivat vaikuttaa määrätyn tarkastuksen laatuun ja tulokseen, ovat vaikuttavia muuttujia. Niiden vaikutuksen aste tulee arvioida, ja osa muuttujista tulee luokitella olennaisen vaikutuksensa perusteella olennaisiksi muuttujiksi. Muuttujat voivat olla joko vakioituja ja muuttujia, joilla on kiinteä arvo ja toleranssi-alue, tai rajattuja muuttujia, jotka kattavat tietyn vaihtelualueen. Olennaiset muuttujat edellyttävät tarkastelua teknisen perustelun laadinnan alkuvaiheissa. Ne tulee jakaa kolmeen ryhmään:

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

Tarkastusohjeen muuttujat tulee valita lähtötietojen muuttujien perusteella siten, että varmistetaan tarkastuskohteen vikojen oikea havaitseminen ja määrittäminen. Teknisellä perustelulla tulee osoittaa tehtyjen valintojen toimivuus ja selvittää valittujen muuttujien avulla saavutettava tarkastusjärjestelmän suorituskyky.

Tarkastuslaitteiston muuttujat määräytyvät koko tarkastustehtävän mukaan, joten niiden valintaan vaikuttavat sekä lähtötietojen että tarkastusohjeen muuttujat.

Vaikuttavien ja olennaisten muuttujien analyysissä on seuraavia vaiheita:

- vaikuttavien muuttujien yksilöinti kolmeen ryhmään: lähtötieto-, tarkastusohje- ja laitteistomuuttujiin

- muuttujien analysointi 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 tarkastusten tavoitteet ja lähtötietoryhmän olennaiset muuttujat.

Teknisen perustelun johtopäätöksiin tulee sisällyttää luettelo olennaisista vakioituista ja rajatuista muuttujista toleranssi- ja vaihtelualueineen, joissa pysyminen on eräs pätevöinnin voimassaolon ehto.

Tarkastusohjeen olennaiset muuttujat toleranssi- tai vaihtelualueineen tulee sisällyttää ohjeeseen.

5.8 Käytännön kokeet

5.8.1 Koekappaleet

Koekappaleet ja niiden viat tulee suunnitella siten, että ne perustuvat lähtötietojen olennaisiin muuttujiin sekä fysikaalisella perustelulla valitun tarkastusmenetelmän asettamiin vaatimuksiin. Koekappaleita ja vikoja voidaan joutua täydentämään päteväntiöohjeen ja/tai teknisen perustelun perusteella. Fysikaalinen perustelu on liitettävä osaksi teknistä perustelua (liitteen 2 ja 5 kaaviot).

Päteväinnissä voidaan käyttää hyväksi muihin tarkoituksiin valmistettuja koekappaleita. Tällöin soveltuvuus kyseiseen päteväntiöön tulee osoittaa analysoimalla lähtötietojen olennaiset muuttujat teknisessä perustelussa. Rajoitukset ja mahdollinen täydentävien perusteluiden, koekappaleiden sekä kokeiden tarve tulee selvittää.

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

Käytännön kokeita käsitellään viitteessä [15].

Käytännön kokeiden rajallisuutta voidaan tasapainottaa 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 päteväntilanteessa silloin, kun käytetään määrättyä tarkastusjärjestelmää.

Vaikka tarkastuksen tavoitteet saavutettaisiin olennaisten rajattujen muuttujien vaihtelualueen pahimmassa tapauksessa, koekappaleisiin tulee kuitenkin valmistaa myös muita vikoja tai teknisellä perustelulla tulee osoittaa, että tavoitteet saavutetaan kaikkien olennaisten muuttujien toleranssi- tai vaihtelualueilla. Koekappaleiden vikojen tulee jäljitellä tarkastusmenetelmän kannalta riittävässä määrin oletus- tai tyyppivikoja.

Päteväntielimen tehtävät koekappaleiden suunnittelun ja valmistuksen yhteydessä on esitetty liitteessä 3.

Sokkokoekappaleet tulee säilyttää salaisina.

5.8.2 Käytännön kokeiden toteutus

Luvanhaltijan tulee vastata tarvittaessa päteväntielimen perehdyttämisestä tarkastusjärjestelmän käyttöön ennen päteväinnin aloitusta. Päteväntielimen tulee puolestaan opastaa tarkastushenkilöstöä avoimen kokeen koejärjestelyissä. Päteväntielimen tulee valvoa kokeita ja kirjata kaikki olennaiset toiminnot ja tapahtumat.

Tarkastuslaitteiston päteväntikokeet voidaan tehdä joko mallineella tai avoimella tai sokkokoekappaleella. Laitteiston käyttäjän tulee seurata toimintakokeissa tarkasti laitteiston käyttöohjeita. Erityistä huomiota tulee kiinnittää laitteiston paikannus- ja toistotarkkuuksien pysymiseen toleranssialueellaan laitteiston purkamisten ja asennusten välillä. Pätevöitävät tarkastuslaitteiston osat tulee luetteloida.

Tarkastushenkilöstön päteväinnin käytännön koeosuus tulee tehdä sokkokoikeilla erillään tarkastusohjeiden ja -laitteiden päteväinneistä, jot-

ta mahdollisissa hylkäämistapauksissa voidaan määrittää tarkastusjärjestelmän epäpätevä osa kehitystyötä varten täsmällisesti. Kokeissa käytetään aikaisemmin päteväntyjä tarkastusohjeita ja -laitteistoja. Silloin kun käytetään automaattisesti tietojentallennusta ja -käsittelyä mekaanisoiduissa tarkastuksissa, sokkokoikeena voi myös olla aikaisemmin tallennettujen vikatielien analysointi. Tarkastushenkilöstö voidaan päteväitä yhdessä tai erikseen tiedonkeruuseen, vikojen havaitsemiseen sekä vikatyypin ja vikakoon määrittämiseen. Myös pituuden ja korkeuden määrittäminen voidaan erotella.

5.8.3 Käytännön kokeiden tulosten arviointi

Päteväntielimen tulee arvioida käytännön kokeiden suoritus ja tulokset ja perustella arvionsa raportissaan. Päteväntiaineistoon tulee liittää yksityiskohtainen selvitys käytännön kokeiden järjestelyistä sekä koetulosten raportointi arviointiperusteineen. Mahdolliset poikkeamat tarkastusohjeesta ja käytännön ongelmat kokeissa tulee raportoida, ja niiden vaikutus lopputuloksiin tulee arvioida.

Tulosten tulee täyttää lähtötiedoissa asetetut arviointiperusteet päteväntiiohjeessa esitetyllä tavalla. Päteväinnin tavoitteina olevat lähtötiedoissa määritellyt suorituskykymuuttujat liittyvät seuraaviin tekijöihin: vian havaitsemiseen, valesikoihin, vian korkeuden määrittäytarkkuuteen, pituuden määrittäytarkkuuteen ja paikannustarkkuuteen. Kukin suorituskykymuuttuja tulee arvioida erikseen.

Silloin kun tarkastusohjeita tai -laitteistoja päteväitäään käytännön kokeilla, tarkoituksena on osoittaa, että päteväinnin tavoitteet saavutetaan seuraamalla tarkasti ohjetta. Tarkastajaryhmän tulee raportoida koko päättelyketjunsä tulosten tulkinnassa, jotta voidaan osoittaa, ettei tuloksiin ole päädytty tarkastusohjeen ulkopuolisilla perusteilla. Päteväntielin tarvitsee arviointiaan varten vähimmäistietoina kaikki tarvittavat aineistot, joihin näyttämähavainnot perustuvat ja jotka selittävät ja perustelevat näyttämäsäignaalien tulkinnan.

Kun tarkastushenkilöstöä päteväitäään käytännön kokeilla, tarkastajan tulee osoittaa päteväntielimelle osaavansa käyttää päteväntyä tar-

kastusohjetta ja -laitetta virheettömästi ja toistettavalla tavalla. Tarkastajan tulee tarvittaessa osata myös perustella eri tehtävävaiheet. Pätevöntielimen tulee vakuuttua valvonnalla ja tulosten tarkastuksella siitä, että tarkastusohjetta seurataan henkilöpätevöinnissä yksityiskohtaisesti.

Tarkastushenkilöstön pätevöinnin yleisperiaatteet on esitetty luvussa 5.9.

Tarkastusjärjestelmän pätevöinti tulee hylätä 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.

5.9 Tarkastushenkilöstön pätevöinti

Tarkastajilla tulee olla standardin SFS-EN 473 mukaisen pätevöintijärjestelmän [19] tason 2 mukainen tai vastaava peruspätevöinti kyseiseen tarkastusmenetelmään. Ohjeen YVL 1.3 käsittelemiä peruspätevöintejä tulee täydentää lisäpätevöinneillä määräaikaistarkastuksia varten. Lisäpätevöinnit ovat tarkastusjärjestelmäkohtaisia ja voivat edellyttää erityiskoulutusta ja -kokemusta, käytännön kokeita sekä kirjallista tutkintoa. Perusedellytyksenä on yleensä, että tarkastuslaitteisto ja -ohje on jo pätevöity ennen henkilöstön pätevöintiä.

Lisäpätevöinti arviointiperusteineen riippuu tarkastusohjeesta ja -laitteistosta sekä tarkastajalle suunniteltujen tehtävien yksityiskohdista. Tarkastajien lisäpätevöintivaatimukset tulee esittää tarkastusohjeessa. Ne tulee arvioida ja perustella tarkastusvaatimusten perusteella erikseen kunkin tarkastusohjeen teknisessä perustelussa olennaisten muuttujien analysoinnin yhteydessä (liitteen 5 kaavio).

Pätevöntielimen tulee arvioida, ovatko lisäpätevöintivaatimukset riittäviä ja täyttääkö tarkastushenkilöstö vaatimukset.

Käytännön kokeita käsitellään luvussa 5.8.

Tarkastajan pätevöintiä voi olla mahdollista laajentaa teknisellä perustelulla ilman uutta käytännön koetta kelpaamaan muiden vastaavanlaisten tarkastusohjeiden mukaisissa tarkastuksissa.

5.10 Pätevöinnin arviointiraportti

Pätevöntielimen tulee laatia lausuntonaan pätevöinnin arviointiraportti. Arviointiraportin tulee perustua lähtötietoihin, pätevöntiohjeeseen, tekniseen perusteluun ja käytännön kokeiden tuloksiin sekä pätevöinnin valvontaan. Raportin tarkoituksena on kuvata, kuinka tarkastusjärjestelmä täyttää pätevöntiohjeessa esitettyjen arviointiperusteiden mukaisesti sille asetetut vikojen havaitsemista ja vikatyypin sekä vikakoon, paikan ja suuntautuneisuuden määrittystä koskevat tavoitteet.

Pätevöinnin arviointiraporttiin tulee sisällyttää

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
 - tiedot käytännön kokeista
 - arviointi määräaikaistarkastusjärjestelmälle asetettujen tavoitteiden täyttymislaajuudesta.
3. Arviointi teknisen perustelun ja käytännön kokeiden keskinäisestä täydentävyydestä
 - tarkastusjärjestelmän käyttöalueen täytyminen olennaisten muuttujien vaihtelualueella
 - olennaisten muuttujien vaihtelualueen kattavuus sekä teknisessä perustelussa että käytännön kokeissa.
4. Yhteenvedo käytännön kokeiden tuloksista.
5. Poikkeamat pätevöntiohjeesta ja suositukset tulevien pätevöntien toteutukseen.
6. Pätevöinnin kelpoisuusaluetta mahdollisesti rajoittavat tekijät syineen.
7. Johtopäätökset asetettujen tavoitteiden saavuttamisesta ja perusteet pätevöntitodistusten myöntämiselle sekä tarkastusjärjestelmän kehityssuositukset.

Pätevöinnin raportointia käsitellään viitteissä [10, 14].

5.11 Pätevöintitodistukset

5.11.1 Pätevöintitodistusten myöntäminen

Hyväksymistään pätevinneistä päteväntielimen tulee laatia päteväntitodistukset siten, että pätevoidyt tarkastajat, tarkastusohjeet ja -laitteistot yksilöidään pätevyysalueineen ja rajoituksineen. Päteväntielimen on allekirjoitettava todistus.

Tarkastuslaitteistojen ja -ohjeiden päteväntitodistuksissa tulee esittää seuraavat tiedot:

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

Päteväntielimen tulee laatia pätevännin jälkeen tarkastushenkilöstölle henkilökohtaiset päteväntitodistukset, joissa todetaan pätevydet ja esitetään pätevyysalueet rajoituksineen ja tarkastusohjeviitteineen yksityiskohtaisesti. Todistuksissa esitetään tällöin tarkastuskohteet ja niihin pätevoidyt tarkastustehtävät sekä olennaiset tiedot pätevännissä käytetystä tarkastuslaitteistosta.

Tarkastusohjeen ja -laitteiston päteväntitodistukset ovat voimassa toistaiseksi luvussa 5.11.2 mainitut rajoitukset huomioon ottaen.

Tarkastushenkilöstön päteväntitodistuksissa tulee esittää seuraavat tiedot:

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

Tarkastushenkilöstön päteväntitodistukset ovat voimassa 5 vuotta seuraavilla edellytyksillä:

- Työnantajana toimivan testauslaitoksen hyväksyntä on voimassa.
- Tarkastajalla on standardin SFS-EN 473 mukaisen päteväntijärjestelmän [19] tason 2 mukainen tai vastaava peruspätevänti voimassa.
- Tarkastaja työskentelee todistettavasti säännöllisesti siten, että käyttää määräaikaistarkastusohjeita ja -laitteistoja.
- Tarkastaja saa vuosittain tehtäväalueelleen sopivaa koulutusta ja erityispätevyysalueelleen koulutusta ennen tarkastusten aloitusta.

5.11.2 Päteväntitodistusten peruutus tai muutos

Päteväntielimen (tai liitteessä 3 kuvatun pätevännin johtoryhmän) tulee peruuttaa tarkastusohjeen tai -laitteiston päteväntitodistukset, jos pätevänti ohje tai laitteisto todetaan epäluotettavaksi tai käytännön tarkastuksissa havaitaan muita vakavia puutteita.

Peruutussyitä voivat tällöin olla esimerkiksi seuraavat:

- Tarkastusolosuhteet eivät vastaa päteväntiolosuhteita.
- Tarkastustulokset todetaan epäluotettaviksi (tarkastusjärjestelmällä ei pystytä käytännössä havaitsemaan eikä arvioimaan niitä vikatyyppejä, joihin järjestelmä on pätevänti).

Jos päteväntiä tarkastusjärjestelmää muutetaan siten, että pätevännissä käytetyt olennaisten muuttujien toleranssi- tai vaihtelualueet ylitetään, tulee päteväntielimen arvioida pätevännin kelpoisuusalueen ja päteväntitodistusten muutosedellytykset. Tällöin voidaan edellyttää teknistä perustelua tai lisää käytännön kokeita.

Päteväntielimen (tai liitteessä 3 kuvatun pätevännin johtoryhmän) tulee raportoida kirjallisesti todistuksen muutoksista syineen luvanhaltijalle ja testauslaitokselle.

5.11.3 Luvanhaltijan velvollisuudet

Luvanhaltijan tulee päivittää tarkastajaluettelot. Luetteloissa tulee viitata tarkastajakohtaisesti tarkastusjärjestelmien päteväntitodistuksiin ja STUKin kyseisistä pätevinneistä antamiin päätöksiin.

Luvanhaltijan tulee raportoida kirjallisesti päteväntielimelle (tai liitteessä 3 kuvatulle pä-

teväinnin johtoryhmälle) luvussa 5.11.2 mainituista kelpoisuusalueen ylityksistä, epäluotettavuudesta tai muista sellaisista puutteista, jotka voisivat johtaa päteväintitodistusten peruutukseen tai muihin muutoksiin.

5.12 Päteväintiaineistojen arkistointi ja koekappaleiden säilytys

Luvanhaltija vastaa päteväintiaineiston arkistoinnista ja koekappaleiden säilytyksestä. Päteväintielimen tulee määrittellä päteväintiaineiston ja koekappaleiden säilytyksen luottamuksellisuus. Päteväintiaineistot tulee säilyttää koko ydinvoimalaitoksen käyttöiän ajan. Aineisto tulee päivittää käytännön tarkastuksista tai lisäpäteväinneistä saadun palautteen mukaisesti. Luvanhaltijan tulee järjestää ydinenergialain (990/1987) 63 §:n mukaisesti STUKille oikeudet päästä valvontatoimiansa varten päteväintiaineistojen arkistointi- ja koekappaleiden säilytyspaikkoihin. Vastaavat oikeudet tulee järjestää myös päteväintielimelle asianomaista päteväintä varten.

6 Säteilyturvakeskuksen valvonta

6.1 Määräaikaistarkastusten valvonta

6.1.1 Yleistä valvonnasta

STUK valvoo määräaikaistarkastuksia tarkastaen asiakirjoja ja tehden seurantakäyntejä laitospaikalle harkitsemassaan laajuudessa. Seurantakäynnin tarkoituksena on selvittää tarkastusten yleiset järjestelyt, tulosten raportointi ja tiedonkulku eri osapuolten välillä. Valvonnan mahdollistamiseksi luvanhaltijan tulee toimittaa STUKille tiedoksi tärkeimpien laitteiden tai niiden osien alustava tarkastusaikataulu ja nimetä yhteyshenkilö. STUK ilmoittaa ne tarkastuskohteet, joiden tarkastuksen tarkka aloitusajankohta on ilmoitettava.

Ohjelmamuutosten yhteydessä luvanhaltijan tulee merkitä muutokset selvästi, perustella ne tarvittaessa ja toimittaa kaikki muutetut ohjelmisivut STUKille hyväksyttäväksi. Viitekirjeestä tulee ilmetä, kuinka ne liitetään aikaisemmin toimitettuun asiakirjakokonaisuuteen.

Asiakirjoissa tulee viitata selkeästi STUKille mahdollisesti aikaisemmin toimitettuihin kyseistä asiaa käsitteleviin asiakirjoihin.

Kun käytössä olevan laitoksen määräaikaistarkastusohjelma muutetaan riskitietoiseksi määräaikaistarkastusohjelmaksi, luvanhaltijan tulee toimittaa valittua lähestymistapaa ja laajuutta käsittelevä asiakirja STUKille hyväksyttäväksi.

6.1.2 Selvitys määräaikaistarkastuseriaatteista ja yhteenveto-ohjelma

Luvanhakijan tulee toimittaa STUKille

- rakentamislupaa hakiessaan ydinenergia-asetuksen (161/1988) 35 §:n mukaan selvitys määräaikaistarkastuseriaatteista osana alustavaa turvallisuusselostetta
- käyttöilupaa hakiessaan luvun 4.2 mukainen määräaikaistarkastusten yhteenveto-ohjelma hyväksyttäväksi ydinenergia-asetuksen (161/1988) 36 §:n mukaan.

6.1.3 Perustarkastusten valvonta

Luvanhakijan tulee toimittaa luvun 4.3 mukainen uuden ydinvoimalaitosyksikön perustarkastussuunnitelma STUKille hyväksyttäväksi viimeistään kuusi kuukautta ennen suunniteltua tarkastusajankohtaa.

Perustarkastusten loppuun saattaminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STUK voi todeta ydinenergialain (990/1987) 20 §:n 2 momentin 1 kohdan mukaisesti ydinlaitoksen täyttävän asetetut turvallisuusvaatimukset. Luvanhakijan tulee toimittaa tätä varten tarkastusten loppuun saattamisesta STUKille kirjallinen ilmoitus, jossa esitetään

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

Luvanhakijan tulee toimittaa perustarkastusten tulosten yhteenvetoreportit STUKille hyväksyttäväksi neljän kuukauden kuluessa tarkastusten suorituksesta.

Yhteenvetoraportissa tulee esittää 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 [2] 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 [2] mukaisesti ja vertailu hyväksymisstandardeihin tai tapauskohtainen murtumismekaaniset laskelmat sisältävä turvallisuusanalyysi
 - arvio vian syistä
 - asiantuntijoiden allekirjoittama kannanotto vikanäyttämien hyväksyttävyydestä
 - jatkotoimenpiteet.
- d) Käytetyt tarkastuslaitteistot ja tarvikkeet.

6.1.4 Käytönaikaisten tarkastusten valvonta

Luvanhaltijan tulee toimittaa STUKille luvun 4.4 mukaiset, seuraavassa yksilöidyt käytönaikaisten tarkastusten asiakirjat:

Käytönaikainen tarkastussuunnitelma tulee toimittaa STUKille hyväksyttäväksi viimeistään yhtä kuukautta ennen suunniteltua tarkastusajankohtaa. Suunnitellulla tarkastusajankohdalla tarkoitetaan yleensä kyseisen ydinvoimalaitosyksikön seisokin alkamispäivämäärää.

Niistä vikanäyttämistä, joita seurataan tiennetyin tarkastusvälein, tulee esittää suunnitelmassa lyhyet kuvaukset (vikanäyttämien pituus, korkeus ja sijainti) sekä viittaukset STUKille aikaisemmin toimitettuihin asiakirjoihin.

Jos rakenteeseen jätetään murtumismekaanisten analyysien perusteella hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäviä vikanäyttämiä, tulee analyysille ja muille toimenpiteille hankkia STUKin hyväksyntä ennen reaktorin käyttöönottoa seisokin jälkeen.

Käytönaikaisten tarkastusten loppuun saatamisesta tulee toimittaa STUKille kirjallinen ilmoitus, joka vastaa sisällöltään perustarkastusten loppuunsaattamisilmoitusta. Se on yhtenä edellytyksenä STUKin myöntämälle seisokin jälkeiselle käynnistyspäätökselle.

Käytönaikaisten tarkastusten tulosten yhteenvetoraportit tulee toimittaa STUKille hyväksyttäväksi neljän kuukauden kuluessa tarkastusten suorituksesta tai huoltoseisokin päättymisestä. Raportteihin tulee sisällyttää vastaavat asiat kuin perustarkastusten tulosten yhteenvetoraportteihin sekä lisäksi vertailu aikaisempien tarkastuskertojen tuloksiin, ja tähän sisältyy vertailu vikanäyttämien koosta eri tarkastuskerroilla.

Ydinvoimalaitosyksikkökohtainen määräaikaistarkastusten yhteenveto ja tilannekatsaus meneillään olevalta tarkastusjaksolta tulee toimittaa vuosittain STUKille tiedoksi. Siihen tulee sisällyttää seuraavat tiedot:

- tarkastusten seuranta ja tehdyt tarkastukset tarkastusjaksolla
- tulosten seuranta ja raportoidut näyttämät
- tarkastustilanne ja tarkastuslaajuuden tähtyminen tarkastusjaksolla.

6.2 Pätevöintiä valvonta

Pätevöintiä yleistä valvontaa varten luvanhaltijan tulee toimittaa STUKille

- päteväinnin toimintasuunnitelmaan (luku 5.2) kuuluvat yleiset ohjeet hyväksyttäväksi
- muut toimintasuunnitelman asiakirjat tiedoksi.

Luvanhaltijan tulee toimittaa STUKille yksittäisen päteväinnin

- päteväntielimen kokoonpano sekä mahdolliset poikkeamat toimintasuunnitelmassa esitetystä päteväntiorganisaatiosta (tiedoksi)
- lähtötiedot perusteluineen hyvissä ajoin ennen päteväntiöohjeen laatimista ja päteväinnin aloitusta (hyväksyttäväksi)
- päteväntielimen kokoama päteväntiöohje (tiedoksi).

Päteväinnin tulosten arviointia varten luvanhaltijan tulee toimittaa päteväinnin tulosaineisto STUKille viimeistään kolme kuukautta ennen suunniteltua tarkastusjärjestelmän käyttöönottoa.

Tulosaineistoon tulee sisällyttää seuraavat tiedot:

- päteväinnin arviointiraportti
- päteväntitodistukset
- luvussa 5.4 luetellut muut lopulliset asiakirjat.

Päteväntielimen laatima arviointiraportti tulee toimittaa STUKille hyväksyttäväksi. Muut tulosaineiston asiakirjat toimitetaan STUKille tiedoksi arviointiraportin yhteydessä.

Päteväntielimen velvollisuutena on raportoida mahdollisista epäkohdista suoraan STUKille.

Luvanhaltijan tulee raportoida päteväntitodistusten muutoksista syineen kirjallisesti STUKille.

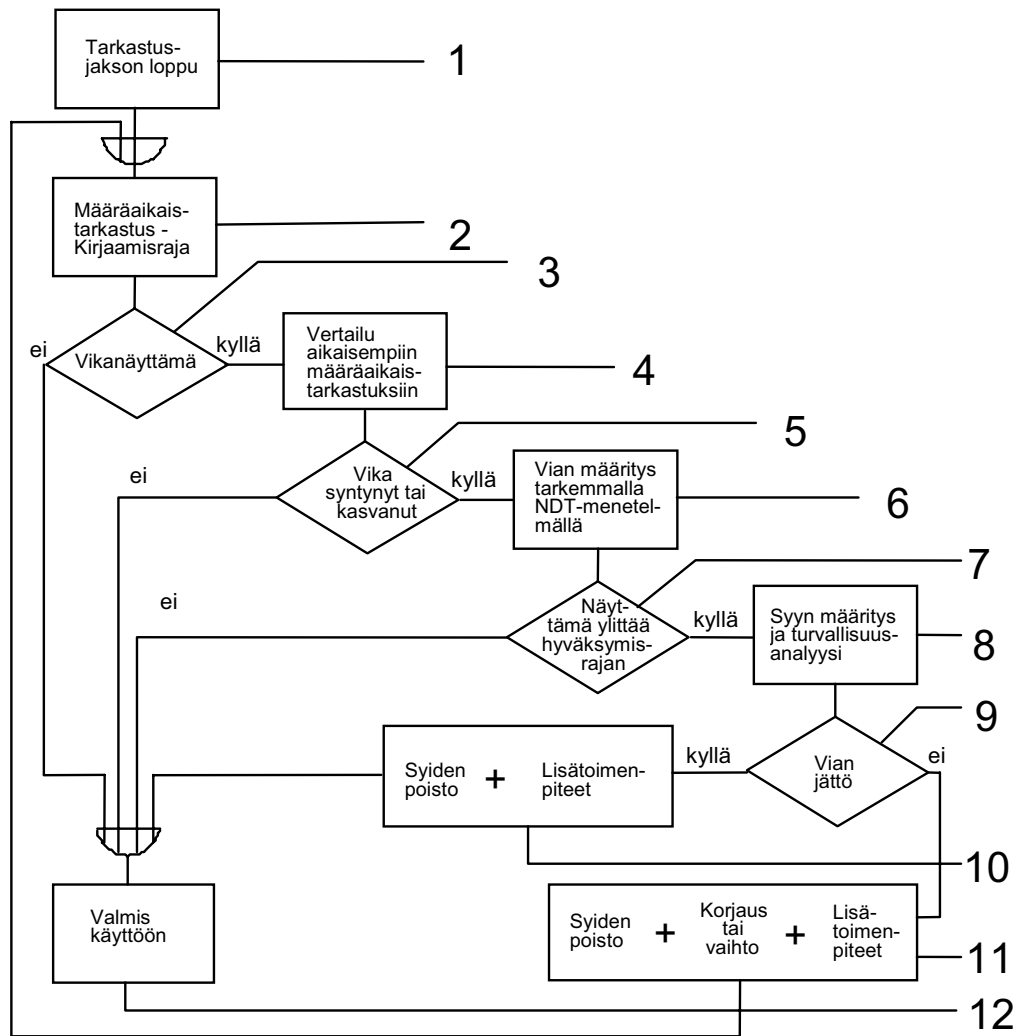
Luvanhaltijan tulee järjestää ydinenergilain (990/1987) 63 §:n mukaisesti STUKille oikeudet päästä valvontatoimiansa varten päteväntiaineistojen arkistointi- ja koekappaleiden säilytyspaikkoihin.

Luvanhaltijan tulee toimittaa päivitetty tarkastajaluettelot ja kopiot päteväntielimen myöntämistä tarkastajien päteväntitodistuksista STUKille hakiessaan ohjeen YVL 1.3 mukaisesti hyväksyntää testaajille.

7 Viitteet

1. ENIQ Glossary, EUR18102 EN, Brussels-Luxembourg.
2. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI, Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components, Division 1, Rules for Inspection and Testing of Components of Lightwater Cooled Plants, American Society of Mechanical Engineers, New York, 2001.
3. IAEA Safety Standards Series No. NS-G-2.6, Safety Guide, Maintenance, Surveillance and In-Service Inspection in Nuclear Power Plants, Vienna, 2002.
4. IAEA Safety Series No. 50-P-2, Safety Practices, In-Service Inspection of Nuclear Power Plants, Vienna, 1991.
5. Discussion Document on Risk Informed Inservice Inspection of Nuclear Power Plants in Europe, EUR 19742, ENIQ Report nr. 21.
6. USNRC Regulatory Guide 1.178, An Approach For Plant-Specific Risk-informed Decisionmaking Inservice Inspection of Piping.
7. ASME Code, Case N-577 "Risk-Informed Requirements for Class 1,2 and 3 Piping, Method B, Section XI, Division 1", March 2000.
8. ASME Code, Case N-578 "Risk-Informed Requirements for Class 1,2 and 3 Piping, Method B, Section XI, Division 1", March 2000.
9. Pilot-tutkimus tarkastustoiminnan (In-Service Inspection) kohteiden riskiavusteisesta priorisoinnista, Riskiavusteisen valvonnan kehittäminen Säteilyturvakeskuksessa, Loppuraportti 2000, (Julkaisematon).
10. The European methodology for qualification, EUR 17299 EN, Brussels-Luxembourg.
11. ENIQ Recommended Practice 1: Influential/essential parameters, ENIQ Report 6, EUR 18101 EN, Brussels-Luxembourg.
12. ENIQ Recommended Practice 2: Recommended contents for a technical justification, ENIQ Report 4, EUR 18099 EN, Brussels-Luxembourg.
13. ENIQ Recommended Practice 3: Strategy document for technical justification, ENIQ Report 5, EUR 18100 EN, Brussels-Luxembourg.
14. ENIQ Recommended Practice 4: Recommended contents for the qualification dossier, ENIQ Report 13, EUR 18685 EN, Brussels-Luxembourg.
15. ENIQ Recommended Practice 5: Guidelines for the design of test pieces and conduct of test piece trials, ENIQ Report 14, EUR 18686 EN, Brussels-Luxembourg.
16. ENIQ Recommended Practice 6: The use of modelling in inspection qualification, ENIQ Report 15, EUR 19017 EN, Brussels-Luxembourg.
17. ENIQ Recommended Practice 7: Recommended general requirements for a body operating qualification of non-destructive tests, ENIQ Report 22, EUR 20935 EN, The Netherlands.
18. Common position of European regulators on qualification of NDT systems for pre- and in-service inspection of light water reactor components, EUR 16802 EN.
19. SFS-EN 473 NDT-henkilöiden pätevänti ja sertifiointi. Yleisperiaatteen.

LIITE 1 Tarkastustulosten arviointi



Tarkastustulosten arviointikaavio [4]

Liite 1

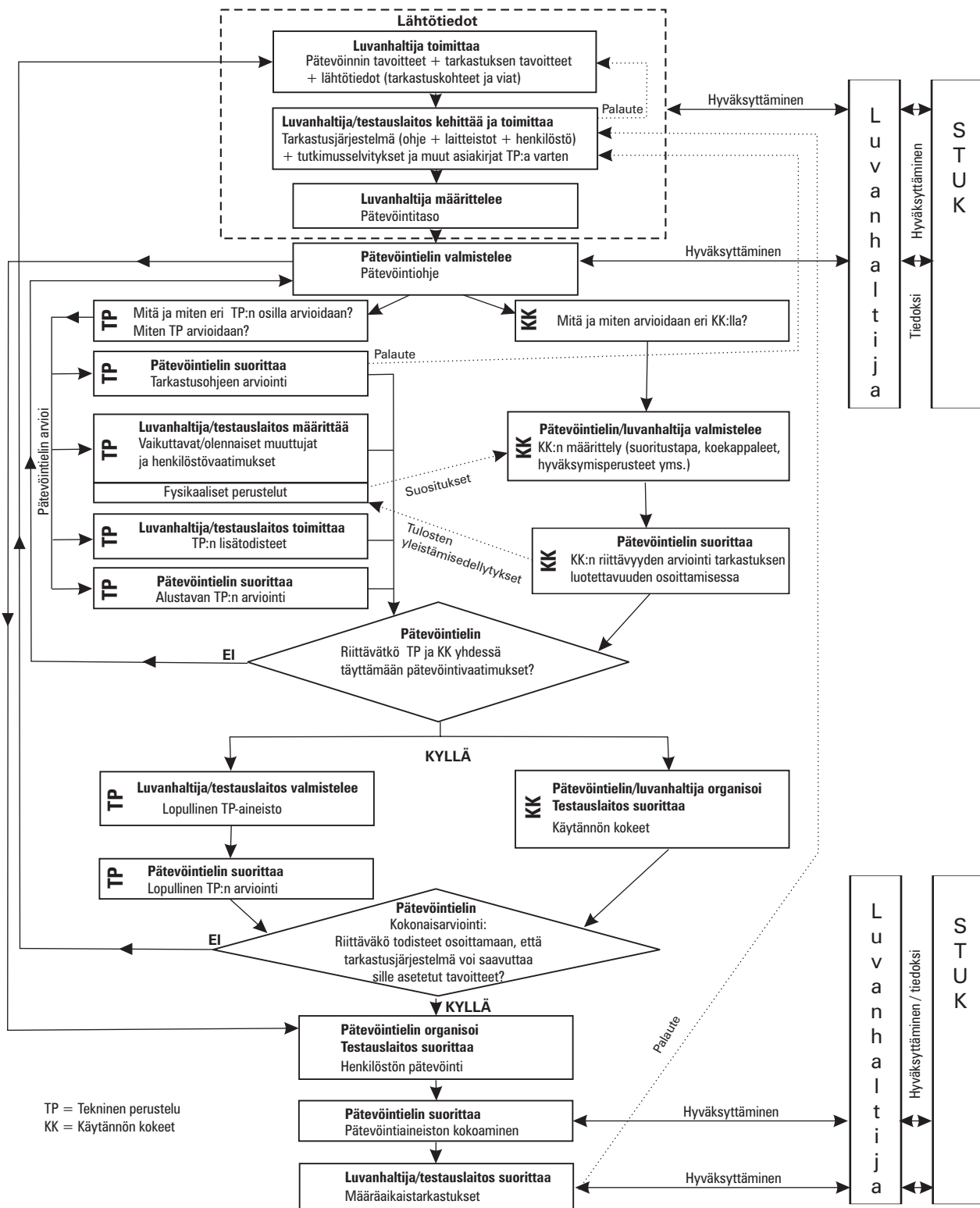
Tarkastustulosten arviointikaaviossa voidaan edetä seuraavalla tavalla:

1. Määräaikaistarkastukset tehdään ennen tarkastusjakson päättymistä.
2. Määräaikaistarkastukset tehdään ja kirjaamisrajan ylittävät näyttämät kirjataan.
3. Kirjaamisrajan ylittävä näyttämä määritetään ja selvitetään, onko kyseessä muoto- tai vikanäyttämä.
4. Vikanäyttämää vertaillaan aikaisempien määräaikaistarkastusten tuloksiin.
5. Selvitetään, onko kyseessä uusi tai kasvanut vika.
6. Uuden tai kasvaneen vian tyyppi, sijainti ja koko määritetään tarvittaessa tarkemmalla menetelmällä.
7. Selvitetään, ylittääkö vikanäyttämä hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon.
8. Hyväksymisstandardissa asetetun raja-arvon ylittäneelle vikanäyttämälle tehdään turvallisuusarvio ja arvioidaan vian syyt.
9. Syyarvion ja turvallisuusanalyysin perusteella päätetään, jätetäänkö vika rakenteeseen.
10. Jos vika jätetään rakenteeseen, arvioidaan lisätoimenpidetarve syiden poistamiseksi ja vian kasvun estämiseksi.
11. Viallinen rakenne korjataan tai vaihdetaan, jolloin tehdään myös uudet perustarkastukset. Vian syyt poistetaan ja arvioidaan lisätoimenpidetarve.
12. Tehdään päätös rakenteen soveltuvuudesta käyttötarkoitukseensa.

Tarvittavat lisätoimenpiteet voivat olla esimerkiksi seuraavia:

- käyttörajoitukset tai -muutokset
- vian jatkuva valvonta
- rakennemuutokset, kuten päällehitsaukset ja tuentojen muutokset
- lisätarkastukset ja tarkastusjakson lyhentäminen.

LIITE 2 Tarkastusjärjestelmän pätevöinti prosessi



Kaavio havainnollistaa tarkastusjärjestelmän pätevöinti prosessia ja esittää teknisen perustelun vuorovaikutussuhteita koko pätevöinnin puitteissa. Se sisältää eri pätevöintiosapuolten tehtävät ja tärkeimmät pätevöinti-järjestelmän osatekijät. Siinä myös havainnollistetaan mahdollisuuksia kehittää tarkastusjärjestelmää palaute-järjestelmän avulla.

LIITE 3 Pätevöintielin ja johtoryhmä

Pätevöintielimien asiantuntevalla ja riippumattomalla toiminnalla on ratkaiseva merkitys pätevöinnin luotettavuudelle.

Pätevöintielimien tehtävänä on

- raportoida mahdollisista epäkohdista suoraan STUKille
- laatia tarkistusluettelot esimerkiksi lähtötietojen, tarkastusohjeen, teknisen perustelun ja käytännön kokeiden valvontaa ja tarkastusta varten
- koota pätevöintiohje
- arvioida tarkastusohjeet ja tekninen perustelu
- arvioida tarkastushenkilöstön pätevyydelle asetetut vaatimukset
- määrittää teknisen perustelun ja käytännön kokeiden osuuksien painotus
- arvioida yksityiskohtaiset suunnitelmat koekappaleista ja tehdä niistä hyväksymispäätökset
- arvioida koekappaleiden valmistusta ja laatia pätevöintiaineistoon liitettävä arviointimuistio
- tehdä ennen pätevöinnin aloitusta koekappaleiden silmämääräiset ja tulosaineiston tarkastukset sekä laatia pätevöintiaineistoon liitettävät tiedot ja hyväksyntää koskeva kannanotto
- laatia pätevöinnin tulosten arviointimenetelmät
- valvoa käytännön kokeita ja arvioida niiden tulokset
- arvioida tarkastushenkilöstön lisäpätevöinti-vaatimusten täyttyminen
- päivittää havaitut muutostarpeet pätevöinti-asiakirjoihin
- arvioida pätevöintiaineistot, laatia pätevöinnin arviointiraportti sekä myöntää pätevöintitodistukset tarkastuslaitteistoille, -ohjeille ja -henkilöstölle.

Johtoryhmän toiminnan tulee olla osana luvanhaltijan laadunhallintajärjestelmää. Johtoryhmän tehtävänä on pätevöintitoiminnan kehittäminen ja koordinointi. Tehtäviin kuuluu mm.

- huolehtia pätevöintitoiminnan jatkuvuudesta
- huolehtia kansallisen pätevöintiohjeiston laatimisesta
- seurata kansainvälistä pätevöintitoimintaa ja soveltaa menettelyjä kansallisen pätevöinnin kehittämisessä
- nimetä kutakin pätevöintiä varten pätevöintielin ja varmistaa sen riippumattomuus ja asiantuntemus
- määrittää tarkastushenkilöstön lisäpätevöintiin liittyvän vuosittaisen erityiskoulutuksen painopistealueet ja hyväksyä koulutus suunnitelmat
- peruuttaa tarvittaessa pätevöintitodistukset.

LIITE 4 Pätevönti ohjeen sisältö

Pätevönti ohje sisältää mm. seuraavat tiedot:

1. Yhteenveto pätevönti ohjeen perustana olevista lähtötiedoista luvun 5.5 mukaisesti.
2. Pätevöntielimen tekemä alustava tarkastusohjeen arviointi
 - alustava arviointi siitä, että tarkastusohje on selvästi, johdonmukaisesti ja yksityiskohtaisesti kirjoitettu sekä kaikki tarkastusohjeen olennaiset muuttujat on yksilöity.
3. Pätevöinnin osa-alueiden vaatimukset valitulla pätevöntitasolla
 - tarkastusohjeet
 - tarkastuslaitteistot
 - tarkastushenkilöstö
 - tekninen perustelu
 - koekappaleet.
4. Teknisen perustelun ja käytännön kokeiden osuuksien painotus pätevöinnissä [13].
5. Arviointimenettelyt [14]
 - tekniselle perustelulle
 - tarkastusohjeelle
 - tarkastuslaitteistolle
 - tarkastushenkilöstölle.
6. Suunnitelma käytännön kokeiden toteuttamisesta [10, 15]
 - avointen ja sokkokokeiden tarpeen määrittely
 - sokkokokeiden hallinta
 - selvitys koeolosuhteista aikarajoituksineen
 - kokeiden toteutussuunnitelma
 - pätevöntiaikataulu ja käytännön kokeiden suorituspaikka.
7. Yksityiskohtaiset tiedot käytännön kokeiden koekappaleista [15]
 - lukumäärä, tyypit, mitat, rakenneaineet
 - koekappaleen ja tarkastuskohteen vastavuus
 - avointen koekappaleiden vikojen yksilöinti.
8. Pätevöntitulosten kirjaaminen [3, 10, 15]
 - arviointiraportti
 - pätevöntitodistukset.
9. Palautejärjestelmä tarkastusjärjestelmän kehittämiseksi pätevöinnillä ja palautteen saamiseksi tarkastuksista pätevöintiin.
10. Pätevöntiaineiston arkistointi.
11. Koekappaleiden hallinta ja säilytys.

LIITE 5 Teknisen perustelun sisältö

Kunkin teknisen perustelun yksityiskohtainen sisältö riippuu pätevointikohteesta. Eräät seuraavassa esitetyistä teknisen perustelun yksityiskohdista voivat olla tapauskohtaisesti tarpeettomia tai niitä voidaan supistaa[12]:

Yhteenveto

- teknisen perustelun yleiskuvaus
- teknisen perustelun kattamat tarkastuskohdet
- tarkastusten tavoitteet ja niiden täyttyminen teknisen perustelun perusteella
- tarvittavat koekappaleet
- teknisen perustelun painoarvo käytännön koekoiden suhteen
- teknisen perustelun rajoitukset.

1. Johdanto

- teknisen perustelun kattamat tarkastuskohdet
- teknisen perustelun tavoitteet
- teknisen perustelun rakenne.

2. Yhteenveto olennaisista lähtötiedoista

3. Yleiskuvaus tarkastusjärjestelmästä

- kuvaus pätevästä tarkastusohjeesta, -laitteistosta ja -henkilöstöstä.

4. Vaikuttavien muuttujien analyysi

- teknisen perustelun lähtökohta (luku 5.7.2)
- olennaisten lähtötieto-, tarkastusohje- ja -laitteistomuuttujien yksilöinti [11].

5. Fysikaaliset perustelut

- laadulliset perustelut tarkastusohjeen/laitteiston muuttujien valinnalle ottaen huomioon tarkastuskohteen viat, jotka tulee havaita ja määrittää oikein
- perusteluita koekappaleiden suunnittelulle.

6. Teoreettinen todisteaineisto

- matemaattisen mallinnuksen käyttö [16].

7. Ryhmittelyn perustelut

- analyysi samaan pätevointiryhmään esitettyjen tarkastuskohteiden samankaltaisuudesta tarkastusjärjestelmän kannalta.

8. Kokeellinen todisteaineisto

- soveltuvat tulokset muista pätevöinnistä, vertailukokeiden tuloksista, kokeellisista tutkimuksista ja todennetuista käytännön kokeuksista.

9. Muuttujatutkimukset

- kohdassa 4 yksilöityjen muuttujien vaikutusten tutkimukset, joita ei ole käsitelty edellä kohdissa 6 eikä 8.

10. Tarkastuslaitteistojen ja tiedonkäsittelyjärjestelmän arviointi

- kohdan 4 mukaiseen olennaisten muuttujien analyysiin liittyvät tarkastuslaitteistojen pätevointiä tukevat todisteet.

11. Tarkastusohjeen toimivuuden arviointi

- tarkastusjärjestelmän suorituskyky vikojen havaitsemisessa ja koonmäärityksessä käytävissä olevien todisteiden perusteella.

12. Tarkastushenkilöstön pätevointivaatimusten arviointi

- perustelut ja arviointi tarkastusohjeessa esitettyjen pätevointivaatimusten riittävydestä tarkastusten vaativuuteen nähden
- yksilöinti kirjallisten kokeiden ja sokkokoekoiden lisätarpeesta.

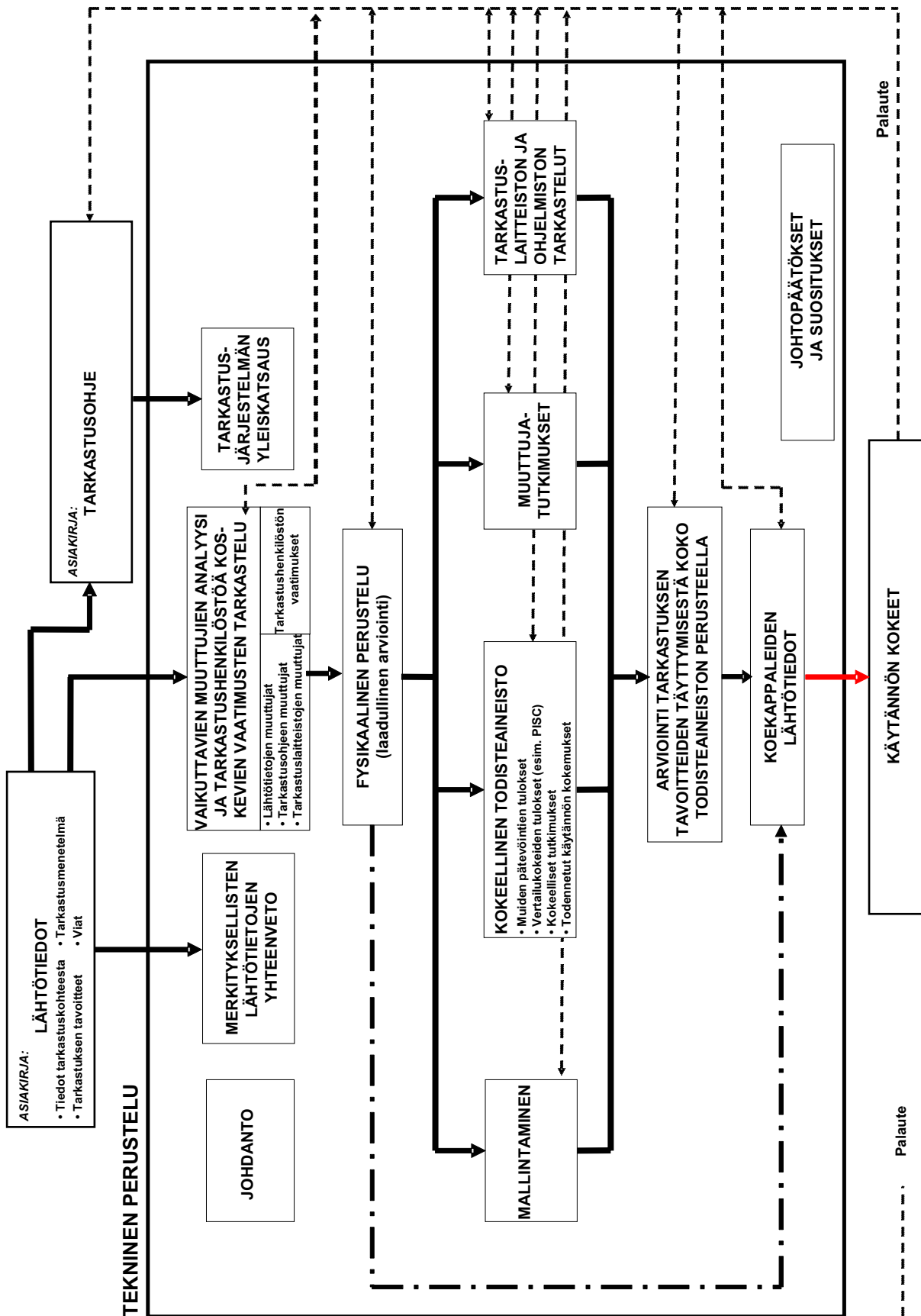
13. Suositukset avointen ja sokkokoekoiden koekappaleiksi

- koekappaleiden muodot, mitat, rakenneaineet, viat ja luoksepäästävyys.

14. Johtopäätökset ja suositukset

- kaikki tärkeimmät teknisen perustelun johtopäätökset
- suositukset mm. koekappaleiden suunnittelusta, tarkastushenkilöstön pätevointivaatimuksista tai tarkastuslaitteiston suunnittelusta
- luettelo olennaisista vakioituista ja rajatuista muuttujista toleranssi- ja vaihteluväleiden, joissa pysyminen on eräs pätevöinnin voimassaolon ehto.

Liite 5



Yleiskaavio havainnollistaa teknisen perustelun sisältöä, eri osien keskinäistä vuorovaikutusta, yhteyttä käytännön kokeisiin ja koko päteväntiijärjestelmään sekä tarkastusjärjestelmän kehittämistä palautejärjestelmän avulla.