

## YDINVOIMALAITOSTEN PAINEASTIAT. MÄÄRÄAIKAISTARKASTUKSET

## SISÄLLYSLUETTELO

1	Yleistä	2
	1.1 Määritelmiä	2
2	Selvitys määräaikaistarkastuseriaatteista	3
3	Määräaikaistarkastusohjelma	3
	3.1 Yhteenveto-ohjelma	3
	3.2 Perustarkastusohjelma	5
	3.3 Käytönaikaisia tarkastuskertoja koskevat tarkastusohjelmat	6
4	Määräaikaistarkastusten toteutus	7
5	Määräaikaistarkastusten raportointi ja vikanäyttämien käsittely	8
6	Määräaikaistarkastusasiakirjojen arkistoin- ti ja ajantasallapito	10
7	Kirjallisuutta	11

# 1 YLEISTÄ

Turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluville painesäiliöille, putkistoille, pumpuille ja venttiileille ja niiden tukirakenteille sekä reaktoripaineastian sisäosille tehdään rikkomattomilla aineenkoetusmenetelmillä määrääjain toistettavia tarkastuksia. Näitä tarkastuksia ovat ydinvoimalaitoksen seisokkien aikana tehtävät käytönaikaiset tarkastukset (inservice inspection) sekä niitä edeltävät perustarkastukset (preservice inspection).

Tässä ohjeessa ei käsitellä turvallisuusteknisten käyttöehtojen edellyttämiä kokeita eikä painestua-asetuksen mukaisia määrääkaistarkastuksia, joita tehdään myös tämän ohjeen piiriin kuuluville tarkastuskohteille.

Määrääkaistarkastusohjelmien perustana tulee käyttää säännöstöä ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section XI, Rules for Inservice Inspection of Nuclear Power Plant Components, Division 1 (ASME Code, Section XI).

Ydinvoimalaitoksen omistaja vastaa siitä, että tässä ohjeessa esitettyjä periaatteita noudatetaan.

## 1.1 Määritelmiä

Tässä ohjeessa käytettävät tarkastustulosten raportointiin liittyvät käsitteet määritellään seuraavasti:

Vikanäyttämällä tarkoitetaan rikkomattomalla aineenkoetusmenetelmällä saatua osoitusta vian olemassaolosta.

Näyttämällä tarkoitetaan sekä vikanäyttämää että tarkastuskohteen geometriasta, tai muista syistä johtunutta rikkomattomalla aineenkoetusmenetelmällä saatua näyttämää.

Kirjaamisrajalla tarkoitetaan ultraäänitarkastuksessa kaikukorkeuden alarajaa, jolle ulottuvat ja sen ylittävät näyttämät tulee kirjata tarkastuspöytäkirjaan.

Analysointirajalla tarkoitetaan ultraäänitarkastuksessa kaikukorkeuden alarajaa, jolle ulottuvat ja sen ylittävät näyttämät tulee määritellä kokonsa, luonteensa, sijaintinsa ja suuntautuneisuuten-

sa puolesta siten, että niitä voidaan verrata hyväksymisrajoihin.

Hyväksymisrajalla tarkoitetaan ASME Code, Section XI:ssa esitettyä tai säteilyturvallisuuslaitoksen (STL) hyväksymää muuta hyväksymisrajaa.

## 2

## SELVITYS MÄÄRÄAIKAISTARKASTUSPERIAATTEISTA

Selvitys määräaikaistarkastusperiaatteista on osa alustavaa turvallisuusselostetta ja se käsitellään ohjeen YVL 1.1 "Säteilyturvallisuuslaitos ydinvoimalaitosten valvontaviranomaisena" mukaisesti. Selvityksestä tulee ilmetä yleiset määräaikaistarkastusperiaatteet, sekä perustelut sille, että edellytykset luotettaville ja edustaville määräaikaistarkastuksille on varmistettu.

## 3

## MÄÄRÄAIKAISTARKASTUSOHJELMA

Määräaikaistarkastusohjelmalla tarkoitetaan tässä ohjeessa asiakirjakokonaisuutta, joka sisältää ydinvoimalaitoksen määräaikaistarkastuksia koskevan

- yhteenveto-ohjelman
- perustarkastusohjelman ja
- käytönaikaisia tarkastuskertoja koskevat tarkastusohjelmat.

Määräaikaistarkastusohjelman tulee täyttää ohjeessa YVL 1.2 "Asiakirja-aineistolle asetetut yleiset vaatimukset" annetut vaatimukset. Määräaikaistarkastusohjelma tulee pitää ajantasalla ja sitä tulee täydentää siten, että kunakin tarkastusajan kohtana on käytettävissä selkeä ja yksikäsitteinen ohjeisto.

## 3.1

## Yhteenveto-ohjelma

Yhteenveto-ohjelma on toimitettava STL:lle siten, että se voidaan käsitellä ennen ydinvoimalaitoksen käyttöluvahakemusta koskevan lausunnon antamista kauppa- ja teollisuusministeriölle.

Yhteenveto-ohjelman tulee kattaa kaikki turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvat painesäiliöt, putkistot, pumput ja venttiilit ja niiden tukirakenteet sekä reaktoripaineastian sisäosat. Siitä

tulee ilmetä tarkastuskohteiden, -menetelmien ja -jaksotusten valintaperiaatteet sekä tarkastustulosten raportointi ja vikanäyttämien arviointimenettelyt ydinvoimalaitoksen perustarkastuksista käyttöiän loppuun asti.

Ydinvoimalaitoksen omistaja on velvollinen laatimaan ASME Code, Section XI:ssa esitettyjä hyväksymisrajoja vastaavat vähintään yhtä suuren varmuuden antavat hyväksymisrajat ja toimittamaan ne STL:lle hyväksyttäväksi, mikäli ASME Code Section XI:ssa esitettyjä hyväksymisrajoja ei voida käyttää säännöstöstä ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Rules for Construction of Nuclear Power Plant Components poikkeavien suunniteluperusteiden vuoksi.

Ohjelman perustana käytettävä ASME Code, Section XI:n painos ja sen muutokset tulee ilmoittaa ja mahdolliset poikkeamat tulee perustella.

Yhteenveto-ohjelmaan tulee sisällyttää seuraavat asiat, joiden ryhmittely voi poiketa tässä esitystä:

- a) Eri tarkastustoimintojen yleiset menettelytavat, laadunvarmistus sekä periaatteet, joiden mukaan tarkastettavat laitteet ja niiden tarkastuskohteet valitaan
  - ohjelmien laatimis- ja hyväksymiskäytäntö
  - tarkastuskohteiden, -menetelmien, -laajuuksien ja -jaksotusten yleiset valintaperiaatteet
  - tarkastustulosten raportointi ja vikanäyttämien arviointimenettelyt
- b) Luettelo määräaikaistarkastettavista päälaitteista
  - turvallisuusluokka
  - järjestelmä
  - tarkastettavat laitteet (painesäiliöt, putkilinjat, pumput ja venttiilit laitetunnuksineen)
  - tarkastuskohteet (painesäiliöistä sekä pääkiertopumpuista ja pääsulkuventtiileistä eritellään hitsausliitokset)
  - rakenneaine
  - tarkastusmenetelmät
- c) Reaktoripaineastian tarkastuslaitteet ja muut mekanisoidut tarkastuslaitteet

## d) Tarvittavat piirustukset

- painesäiliöiden sekä pääkiertopumppujen ja pääsulkuventtiilien rakennepiirustukset, joista tulee näkyä hitsausliitokset ja muut tarkastuskohteet
- virtauskaaviot (tarkastettavat alueet selvästi merkittyinä turvallisuusluokittain)

Kaikki edellä mainitut selvitykset edellytetään esitettäväksi jo yhteenveto-ohjelmassa, jotta mahdollisten ongelmien selvittelyyn jää riittävästi aikaa ennen perustarkastusohjelmien laatimista ja ydinvoimalaitoksen suunniteltua käyttöönottamista.

## 3.2

## Perustarkastusohjelma

Perustarkastusohjelma tulee toimittaa STL:lle hyväksyttäväksi viimeistään kolme kuukautta ennen suunniteltua tarkastusajankohtaa.

Perustarkastukset tehdään kaikille määräajoin tarkastettaviksi määritellyille kohteille. Perustarkastus on tehtävä myös silloin, jos jokin tarkastuslaajuuteen kuuluva laite tai putkiston osa korjataan, muutetaan tai lisätään ydinvoimalaitoksen käyttöönoton jälkeen.

Perustarkastusten tarkoituksena on saada tietoa määräaikaistarkastuslaajuuteen kuuluvien tarkastuskohteiden kunnosta ennen ydinvoimalaitoksen käynnistystä sekä toimia vertailupohjana käytön aikaisille tarkastuksille. Tarkastukset tulee tehdä käyttäen samoja menetelmiä, tekniikkaa ja samantyyppisiä tarkastuslaitteita, joita on tarkoitus käyttää käytön aikaisissa tarkastuksissa.

Ydinvoimalaitoksen omistajan on osoitettava, että käytettävillä tarkastusmenetelmillä saadaan yhtä luotettavia tai luotettavampia tarkastustuloksia kuin ASME Code, Section XI:ssa määritetyllä tarkastustekniikalla, jos perustarkastuksissa, tai myöhemmin käytön aikaisissa tarkastuksissa, käytetään ASME Code, Section XI:ssa määritellyistä tarkastusmenetelmistä poikkeavia tarkastusmenetelmiä.

Perustarkastusohjelmaan tulee sisällyttää seuraavat asiat, jolleivät ne jo sisälly yhteenveto-ohjelmaan. Ryhmittely voi poiketa tässä esitetystä.

## a) Selvitys tarkastavista yrityksistä

- kullekin yritykselle kuuluvat tarkastusalueet
- selvitys kunkin yrityksen työmaaorganisaatiosta ja vastuuhenkilöistä
- sovellettavat toimintaohjeet

## b) Tarkastuskohdeluettelo

- laitteen tai putkiston tunnus
- turvallisuusluokka
- hitsausliitokset ja muut tarkastuskohteet yksikäsitteisesti eriteltyinä (viittaukset piirustuksiin)
- tarkastettavan kohteen nimellismitat
- rakenneaine
- ASME Code, Section XI:n mukainen tarkastuskategoria
- tarkastusmenetelmä
- tarkastusohje

## c) Tarkastuskohteiden piirustukset

- putkistojen isometriset piirustukset (tarkastuskohteet merkittyinä)
- laitteiden rakennepiirustukset (tarkastuskohteet merkittyinä)
- hitsausliitosten ja muiden tarkastuskohteiden yksityiskohtaiset piirustukset, joista ilmenevät tarkastuskohteen muodot ja mitat

## d) Vertailukappaleiden piirustukset

- tiedot rakenneaineista ja sovellettavista standardeista

## e) Äänitiepiirroksot, jos ne ovat tarpeen tarkastusten kattavuuden selvittämiseksi

## f) Tarkastusohjeet

## g) Tarkastuslaitteiden kalibrointiohjeet

Valmistuksen ja asennuksen aikana tehdyistä tai tehtävistä tarkastuksista tulee esittää edellä vaaditut tiedot, mikäli niillä halutaan korvata perustarkastuksia. Painesäiliöistä edellytetään lisäksi, että tarkastukset tehdään painekokeen jälkeen.

## 3.3

## Käytönaikaisia tarkastuskertoja koskevat tarkastusohjelmat

Käytönaikainen tarkastusohjelma tulee toimittaa STL:lle hyväksyttäväksi viimeistään yhtä kuukautta ennen suunniteltua tarkastusajankohtaa.

Yksittäistä käytönaikaista tarkastuskertaa koskevaa ohjelmaa koskevat myös edellä kohdassa 3.2 perustarkastusohjelmaa varten annetut ohjeet. Kuitenkin tarkastuskertaa koskevassa ohjelmassa esitetään kuitenkin vain kyseisen tarkastuskerran tarkastukset.

Käytönaikaisen tarkastusohjelman yhteydessä ei tarvitse toimittaa STL:lle sellaisia kohdan 3.2 "Perustarkastusohjelma" mukaisesti toimitettuja selvityksiä, jotka eivät ole muuttuneet aikaisempien käytönaikaisten tarkastusohjelmien tai perustarkastusohjelman yhteydessä esitetyistä selvityksistä.

Käytönaikaiset tarkastusohjelmat on laadittava siten, että tarkastuslaajuudet täyttyvät tarkastusjaksojen aikana yhteenveto-ohjelmassa määritellyllä tavalla.

## 4

## MÄÄRÄAIKAISTARKASTUSTEN TOTEUTUS

Määräaikaistarkastuksia tekevän yrityksen ja sen tarkastushenkilökunnan tulee olla STL:n hyväksymiä ohjeen YVL 1.3 "Ydinvoimalaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet. Tarkastusoikeudet" mukaisesti.

Määräaikaistarkastukset tulee tehdä STL:n hyväksymien ohjelmien mukaisesti. Poikkeamat on esitettävä perusteluineen tarkastusten yhteenvetoraportissa. STL:een tulee ottaa yhteyttä jo tarkastusten aikana, mikäli poikkeamat ovat olennaisia

Tarkastuksia tulee laajentaa ASME Code, Section XI:n mukaisesti käsittämään muita vastaavia tarkastuskohteita, jos käytönaikaisissa tarkastuksissa löydetään hyväksymisrajan ylittäviä vikanäyttämiä.

Laitteet ja putkistot tai niiden osat, joista löytyy käytönaikaisissa tarkastuksissa hyväksymisrajan ylittäviä vikanäyttämiä, tulee korjata tai vaihtaa. Jos vikanäyttämät hyväksytetään lisäanalyysillä, niiden mahdollista kasvua tulee seurata tihentämällä tarkastusvälejä ASME Code,

Section XI:n mukaisesti, kunnes voidaan osoittaa, etteivät viat kasva olennaisesti tarkastusvälin aikana. Menettelyllä tulee olla STL:n hyväksyntä ennen reaktorin tekemistä uudelleen kriittiseksi.

Korjaus- ja muutostöissä menetellään ohjeen YVL 1.8 "Ydinvoimalaitoksissa tehtävien korjaus- ja muutostöiden valvonta käytön aikana" mukaisesti.

STL:n tarkastajat valvovat tarkastuksia, niiden yleisiä järjestelyjä, tulosten raportointia ja tiedonkulkua eri osapuolten (tarkastava yritys, voimayhtiö, viranomainen) välillä tekemällä seurantakäyntejä. Valvonnan mahdollistamiseksi voimayhtiön tulee toimittaa STL:lle päälaitteiden tai niiden osien alustava tarkastusaikataulu ja nimetä yhteyshenkilö voimayhtiöstä. Aikataulun perusteella STL:n tarkastaja ilmoittaa ne tarkastuskohteet, joiden tarkastuksen tarkka aloitusajankohta on ilmoitettava STL:n tarkastajalle.

## 5

## MÄÄRÄAIKAISTARKASTUSTEN RAPORTOINTI JA VIKANÄYTTÄMIEN KÄSITTELY

Ydinvoimalaitoksen omistaja on velvollinen toimittamaan ohjeen YVL 1.5 "Säteilyturvallisuuslaitokselle toimitettavat ydinvoimalaitosten käyttöraportit" mukaisesti STL:lle välittömästi tarkastusten aikana telexiä käyttämällä paineastian vaurioilmoituksen vikanäyttämistä, jotka ylittävät hyväksymisrajat.

Perustarkastuksen loppuunsaattaminen on yhtenä edellytyksenä sille, että STL voi toimittaa ohjeen YVL 1.1 "Säteilyturvallisuuslaitos ydinvoimalaitosten valvontaviranomaisena" mukaisen ydinvoimalaitoksen katsastuspöytäkirjan kauppa- ja teollisuusministeriölle. Tätä varten tarkastusten loppuunsaattamisesta on toimitettava STL:lle kirjallinen ilmoitus, josta ilmenee

- tehdyt tarkastukset (viittaukset ohjelmiin)
- poikkeamat hyväksytystä tarkastusohjelmasta ja niiden syyt sekä
- hyväksymisrajan ylittäneet vikanäyttämät ja niistä aiheutuneet jatkotoimenpiteet.

Kirjallinen ilmoitus käytönaikaisten tarkastusten loppuunsaattamisesta on yhtenä edellytyksenä sille, että reaktori voidaan ottaa seisokin jälkeen uudelleen käyttöön. Ilmoituksesta tulee selvitä



vastaavat asiat kuin perustarkastuksen loppuunsaattamisilmoituksesta. ASME Code, Section XI:n sallimissa rajoissa on kuitenkin mahdollista siirtää osa suunnitelluista käytönaikaisista tarkastuksista seuraavaan tarkastuskertaan, ellei ole olemassa jotakin erityistä syytä tehdä ne juuri kyseisellä tarkastuskerralla.

Perustarkastuksen tai käytönaikaisen tarkastuksen yhteenvetoraportit tulee toimittaa STL:lle hyväksyttäväksi kolmen kuukauden kuluessa tarkastusten päättymisestä.

Yhteenvetoraporttiin tulee sisällyttää seuraavat asiat:

a) Yhteenveto tehdyistä tarkastuksista

- selvitys tarkastustyöhön osallistuneista yrityksistä ja niiden tarkastushenkilökunnasta
- tehdyt tarkastukset (viittaus ohjelmaan)
- selvä kannanotto tarkastustulosten hyväksyttävyydestä
- poikkeamat hyväksytystä tarkastusohjelmasta ja -ohjeista perusteluineen
- löydetyt vikanäyttämät ja tehdyt ja suunnitellut jatkotoimenpiteet
- vertailu aikaisempien tarkastuskertojen tuloksiin
- tarkastuslaajuuden täytyminen tarkastusjakson aikana

b) Yksityiskohtainen luettelo tehdyistä tarkastuksista

- hitsausliitokset ja muut tarkastuskohteet
- tarkastusmenetelmät
- viittaukset tarkastusohjeisiin (muutostunnus)kussakin tarkastuskohteessa
- löydetyt näyttämät ja niiden luonne
- viittaukset tarkastuspöytäkirjoihin
- viittaukset näyttämien määrittämisspöytäkirjoihin ja muihin lisäselvityksiin
- viittaukset mahdollisiin poikkeamaraportteihin

c) Selvitys analysointirajan ylittävistä näyttämistä

- tarkastuskohde
- näyttämien määrittämisspöytäkirjat

- vikanäyttämien koon, luonteen, sijainnin ja suuntautuneisuuden määrittäminen ASME Code, Section XI:n mukaisesti ja vertailu hyväksymisrajoihin
- selvä kannanotto vikanäyttämien hyväksyttävyydestä
- vertailu vikanäyttämien koosta eri tarkastuskerroilla.

d) Tarkastuslaitteistot ja tarvikkeet

## 6

### MÄÄRÄAIKAISTARKASTUSASIAKIRJOJEN ARKISTOINTI JA AJANTASALLAPITO

Määräaikaistarkastusohjelmia ja tarkastusten tulokset säilytetään ja niitä tarvitaan ydinvoimalaitoksen koko käyttöajan ajan. Tästä syystä asiakirjojen täsmällisyyden, esitystavan yksikäsitteisyyden sekä arkistointi- ja ajantasallapitojärjestelmän selkeyden tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Ydinvoimalaitoksen omistajalla tulee olla selkeä määräaikaistarkastusasiakirjojen arkistointi- ja ajantasallapitojärjestelmä, joka kattaa kaikki määräaikaistarkastuksiin liittyvät asiakirjat.

Asiakirjat tulee otsikoida yksikäsitteisesti käyttäen tämän ohjeen mukaisia nimityksiä. Asiakirjoista tulee ilmetä, kuinka ne liitetään muuhun asiakirjakokonaisuuteen arkistointi- ja ajantasallapitojärjestelmän mukaisesti.

Määräaikaistarkastusohjelmat tulee käydä määräajoin kokonaisuudessaan läpi ja niihin tulee tehdä tarvittaessa muutoksia. Määräaikaistarkastusohjelmia voidaan joutua muuttamaan mm. seuraavista syistä:

- standardien ja vaatimusten muuttuminen ja kehittyminen
- tarkastustekniikan kehittyminen
- tarkastuskokemukset
- ydinvoimalaitosten käyttökokemukset Suomessa ja muualla
- mahdolliset STL:n lisävaatimukset

Tarkastus on otettava ilman eri vaatimusta uudestaan ohjelmaan tarkastusmahdollisuuksien parantamiseksi, jos jostakin STL:n vaatimuksesta tarkastuksesta on jouduttu luopumaan aikaisempien teknisten vaikeuksien vuoksi.

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

Ydinvoimalaitoksen omistajan tulee huolehtia, että muutokset viedään asiakirjoihin viivytyksettä. Kaikki muutetut ohjelmasivut on toimitettava STL:lle hyväksyttäväksi. Muutetut kohdat tulee merkitä selvästi ja tarvittaessa perustella.

## 7

## KIRJALLISUUTTA

1. 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 Light-Water Cooled Plants, American Society of Mechanical Engineers, New York.
2. Inservice Inspection for Nuclear Power Plants, IAEA Safety Guide, Safety Series No. 50-SG-02, International Atomic Energy Agency, Vienna, 1980, 47 p.
3. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III, Rules for Construction of Nuclear Power Plant Components, American Society of Mechanical Engineers, New York.