

YDINVOIMALAITOSTEN PAINASTIOIDEN ENNAKKOTARKASTUS
(TURVALLISUUSLUOKAT 1 JA 2)

1
YLEISTÄ

Ydinvoimalaitosten turvallisuuteen erityisesti vaikuttavien paineastioiden valmistus saadaan aloittaa Säteilyturvallisuukslaitoksen (STL) tehtyä sitä koskevan päätöksen suorittamansa ennakkotarkastuksen perusteella. Ohjeeseen YVL 1.1 liittyen esitetään tässä yleiset vaatimukset ennakkotarkastukseen tarvittavista asiakirjoista.

Tässä ohjeessa paineastialla tarkoitetaan laitetta, jota kuormittaa sisäinen tai ulkoinen paine (esimerkiksi painesäiliö, höyrykattila, pumppu, venttiili tai putkiverkko).

2
SOVELTAMISALUE

Tämä ohje koskee turvallisuusluokkiin 1 ja 2 luokitettuja paineastioita. Luokitusta koskevia ohjeita annetaan ohjeessa YVL 2.1.

Ennakkotarkastus koskee sekä paineastian valmistusta että asennusta. Milloin valmistuksen ennakkotarkastusasiakirjat eivät sisällä vastaavia tietoja asennuksesta, suoritetaan erillinen asennuksen ennakkotarkastus soveltaen tämän ohjeen asiakirjajakoa. Asennussuunnitelmien tulee olla ennakkotarkastuksessa hyväksytyjä ennen asennuksen aloittamista.

3
ASIAKIRJAT

Ennakkotarkastusta varten on luvanhakijan toimitettava viranomaisille kolmena kappaleena asianomaiseen paineastiaan liittyvät asiakirjat, jotka sisältävät jäljempänä mainitut tiedot.

Asiakirjoissa tulee olla ohjeen YVL 1.1 mukainen etulehti ja sen liitteenä luettelo tämän ohjeen mukaisesti asiakirjoista sekä maininta, milloin ne on toimitettu STL:lle.

Vaikeasti saatavissa oleva lähdekirjallisuus (tai kopiot) on toimitettava STL:lle.

3.1
Selvitys valmistajasta

Tarkoitus

— Selvityksen tarkoituksena on antaa kuva valmistajan

pätevyydestä. Selvityksen tulee sisältää tiedot myös alihankkijoista ja konsulteista, jotka osallistuvat paineastian suunnitteluun, valmistukseen tai laadunvalvontaan. Laadunvalvonnassa käytettävän konsultin hyväksymistä haetaan ohjeen YVL 1.3 mukaan.

Sisältö

Selvityksen tulee sisältää kuvaus toiminimen johdon vahvistamasta organisaatiosta. Organisaatioselvityksestä käy ilmi tehtävämäärittelyt, vastuualueet ja pätevyudet sekä laadunvarmistuksen järjestäminen. Laadunvarmistusselvitys voi pääasiassa nojautua toiminimen käytössä olevaan laadunvarmistuskäsikirjaan (Quality Assurance Manual).

Selvityksen tulee sisältää lisäksi paineastia-asetuksen (549/73) valmistuslupahakemukselta edellyttämät tiedot tai kopiot Teknillisen tarkastuslaitoksen (ent. Paineastiain tarkastuslaitos) antamasta valmistusluvasta, mikäli se on voimassa, sekä kopiot valmistajan laadunvalvontaoikeuksia koskevista todistuksista (kuten aineenkoetus, radiograafinen tai ultraääni-tarkastus).

Mikäli asiakirja on olennaisilta osiltaan samanlainen kuin aikaisemmin saman ydinvoimalaitoksen paineastioiden ennakkotarkastuksen yhteydessä STL:lle toimitettu, viittaus aikaisempaan asiakirjaan yhdessä ilmoitettujen muutosten kanssa on riittävä.

3.2

Suunnittelutiedot

Tarkoitus

Suunnittelutietojen tarkoituksena on esittää lyhyesti muiden ennakkotarkastusselvitysten tarkastuksessa tarvittavat, paineastian käyttöolosuhteita ja kuormituksia koskevat tiedot.

Sisältö

Suunnittelutietojen tulee sisältää

- selostus paineastian toiminnasta ja liittymisestä järjestelmään sekä prosessiparametrien arvot
- suunnitteluarvot kuten paine ja lämpötila sekä niiden vaihteluvälit ja kuorman vaihtojen lukumäärät
- tarvittavat tiedot kemiallisista olosuhteista
- paineastia-asetuksen mukainen sijoitus-suunnitelma
- selostus säätö- ja varolaittejärjestelmistä.

Vaatimukset

Suunnittelutietojen tulee olla yhdenmukaiset proses-
siselvitysten kanssa ja riittävät materiaalien, laa-
dunvalvontaohjelmien, perusmitoituksen, piirustusten,
jännitysanalyysin sekä määräaikaistarkastusten ohjel-
mien tarkastamiseksi.

3.3

Materiaaliseloste

Tarkoitus

Materiaaliselosteen tarkoituksena on antaa kuva mate-
riaalien soveltuvuudesta käyttötarkoitukseensa sekä
esittää materiaaleista ja niiden ominaisuuksista yk-
sikäsitteisesti hyväksymisperusteet ja -rajat määrit-
tävät tiedot.

Sisältö

Materiaaliseloste sisältää kaikkien painetta kanta-
vien ja painerunkoon kiinnitettyjen osien sekä val-
mistusta ja asennusta pätevoittävien vastaanotto-
ja työkokeiden materiaalitiedot. asiat eritellään
seuraavasti:

- 1 Laitekohtainen perusaine- ja hitsauslisäai-
neluettelo, josta ilmenevät laitteet, osien
numerot (viittaus hitsauspiirustukseen ja
tarkastussuunnitelmiin), perusaineiden ja
hitsauslisäaineiden standardimerkinnät ja
materiaaliselostelevien numerot.
- 2 Materiaalivalinnalle ja -valvonnalle olennai-
set suunnittelutiedot tai yksikäsitteinen
viittaus asiakirjaan, josta ne ovat löydet-
tävässä.
- 3 Materiaalikohtaiset selosteet, joista il-
menee
 - perusaineen tai hitsauslisäaineen
standardimerkintä ja tyyppi
 - selvitys perusaineen tai hitsausli-
säaineen hyväksymisestä käyttötar-
koitukseensa Suomessa tai laitteen
valmistajamaassa
 - perusaineen valmistustapa, toimitus-
tila ja ainestodistuksen laji
 - lopullisen tuotteen materiaaliomi-
naisuuksien kannalta merkitykselli-
set valmistustoimenpiteet tai yksi-
käsitteinen viittaus asiakirjaan,
josta ne ovat löydettävissä

- lopullisen tuotteen materiaaliominaisuudet, koestusmenetelmät ja -laajuus sekä tiedot siitä, tapahtuuko ominaisuuksien varmentaminen koestamalla, takaamalla vai ovatko tiedot informatiivisia, lukuunottamatta radiograafisia, ultraääni-, magneettipulveri- ja tunkeumanestetarkastuksia.

Vaatimukset

Kaikkien painetta kantavien ja painerunkoon kiinnitettyjen osien samoin kuin niiden valmistusta ja asennusta päteväntestattavien testikappaleiden perusaineiden ja hitsauslisäaineiden tulee olla paineastioiden rakenneaineiksi hyväksytyjä. Perusaineiden tulee Suomen paineestialainsäädännön ohella täyttää vähintään niiden standardien vaatimukset, joiden mukaisiksi ne on nimetty. Materiaaliselosteessa tulee mainita kaikki poikkeamat Suomen paineestialainsäädännöstä, standardeista ja muista asiaan liittyvistä määräyksistä perusteluineen sekä materiaalille asetettavat lisävaatimukset. Viittauksien standardeihin tulee olla yksityiskohtaisia.

Lopullisen tuotteen perusaineen, hitsin ja muutosvyöhykkeen tulee vähintään täyttää perusaineille asetetut lujuus- ja sitkeysvaatimukset. Koestusmenetelmät ja -laajuus sekä esitettyjen ominaisuuksien varmentamistapa tulee määrätä turvallisuusluokan, materiaalityypin ja -lajin, valmistustavan, käyttöolosuhteiden ja dimensioiden sekä materiaalien standardien mukaisuuden pohjalta.

Liite

"Ydinvoimalaitoksen erityispaineestioissa käytettävälle perusaineille asetettavat laatuvaatimukset"

3.4

Valmistuksen kuvaus

Tarkoitus

Valmistuksen kuvauksen tarkoitus on antaa kuva valmistusmenetelmistä sekä laadunvalvonnan toteuttamisesta eri valmistusvaiheissa.

Sisältö

Valmistuksen kuvaukseen kuuluu itse paineastian sekä siihen käytettyjen osien ja aihoiden valmistusta koskeva selvitys. Selvitys sisältää seuraavat asiat:

- 1 Painetta kantavien tai muuten suurten rasitusten alaiseksi joutuvien osien ja aihoiden valmistustapa (valssaus, taonta, valu jne.)
- 2 Osien toisiinsa liittäminen, erityisesti hitsaamalla tapahtuvat liitokset menetelmiseen, työvaiheineen ja suoritusjärjestyksineen.

- 3 Tarkastustoimenpiteiden ajoittaminen valmistuksen eri vaiheisiin nähden
- 4 Lämpökäsittelyjen suoritustapa ja -ajankoh- ta sekä lämpökäsittelyaika lämpötilatietoi- neen
- 5 Muut valmistustoimenpiteet
- 6 Työkokeiden valmistustapa hitsaus- ja läm- pökäsittelytietoi- neen
- 7 Viittaukset menetelmäkokeisiin, jotka päte- vöittävät hitsaukset sekä maininta, milloin niiden tulokset on toimitettu STL:lle.

Vaatimukset

Painetta kantavien osien valmistustapa on selvitet- tävä siten, että annettujen tietojen perusteella voidaan käsitellä rakenteen lujuuteen ja laadunval- vontaan liittyvät kysymykset.

3.5

Laadunvalvontaohjelma

Tarkoitus

Laadunvalvontaohjelman tarkoituksena on esittää sys- temaattisesti paineastiaan kohdistuvat laadunvalvon- tatoimenpiteet ja niissä sovellettava tarkastusme- nettely.

Sisältö

Laadunvalvontaohjelma sisältää

- määritelmät
- tarkastusohjelehdet sekä luettelon niistä
- tarkastussuunnitelmat perusaineille, hit- sausliitoksille ja valmiille tuotteelle.

Vaatimukset

Tarkastusohjelehdet tulee esittää niistä paineastiaan kohdistuvista tarkastustoimenpiteistä, jotka liitty- vät valmistukseen ja asennukseen sekä niitä edusta- viin työkokeisiin. Ohjelehdestä tulee ilmetä tar- kastuksen menetelmä, laajuus, vaatimukset ja rapor- tointi. Yksityiskohdissa voidaan viitata standar- deihin.

Ohjelehdissä esitettävät tavallisimmat laadunvalvon- tatoimenpiteet voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- materiaalien tunnistus, merkintä ja todis- tukset
- testikappaleiden otto

- rikkova koestus
- rikkomaton koestus
- hitsauksen valvonta
- lämpökäsittelyjen valvonta
- rakenteen mittatarkastukset
- tiiveys- ja painekokeet
- valmistajan suorittamat muut tarkastukset.

Tarkastussuunnitelmat tulee esittää perusaineen, työ- kokeiden, hitsauksen sekä valmiin tuotteen laadunval- vonnallisista toimenpiteistä osa- ja hitsikohtaisesti.

Suunnitelma laaditaan siten, että siitä ilmenee

- osa- tai hitsikohtainen numerointi piirus- tusten mukaisesti
- osan nimi ja lukumäärä
- perusaineen ja hitsauslisäaineen standar- dimerkintä
- maininta, mikä menetelmäkoee pätevöittää kunkin hitsausliitoksen
- sarakekohtainen jaottelu tarkastusohjeleh- tien mukaan

Jokaisesta suunnitelmaan merkitystä tarkastustoimen- piteestä tulee ilmetä, suoritetaanko se materiaalin valmistustehtaassa, konepajassa vai asennuspaikalla ja mitkä osapuolet (esim. valmistaja, hyväksytty tarkastuslaitos, valvontaviranomainen) suorittavat tarkastuksen tai valvovat sitä.

3.6

Perusmitoitus

Tarkoitus

Perusmitoituksen tarkoituksena on osoittaa, että paineastian mitat ja muotoilu täyttävät standardi- en asettamat vaatimukset.

Sisältö

Perusmitoitus on paineastian mitoitus suunnittelu- olosuhteissa, jotka eivät yleensä sisällä lämpöti- lagradientteja tai kuorman toistuvuutta. Mitoitus- laskut varustetaan piirroksin, joista käyvät ilmi kuormitukset ja tarpeelliset mitat.

Vaatimukset

Turvallisuusluokkaan 1 kuuluvat paineastiat tulee mitoittaa ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III (ASME Code Section III), NB-3000:n mukaisesti. Poikkeamia voidaan sallia STL:n har- kinnan mukaan, jos ne perustuvat valmistajamaassa voimassaolevaan ydinvoimalaitosstandardiin.

Turvallisuusluokkaan 2 kuuluvat paineastiat mitoitetaan ASME Code Section III, NC-3000 tai muun STL:n hyväksymän ydinvoimalaitosstandardin mukaan. Mitoituksessa voidaan käyttää myös seuraavia standardeja, mikäli laadunvalvontaan kiinnitetään erityistä huomiota:

- 1 SFS 2610
- 2 ISO/DIS 2694
- 3 AD-Merkblatt sarja B (paitsi B5), täydennettynä TRD 301:llä sekä DIN 25408:lla ja DIN 25418:lla.

Teräksinen suojarakennus mitoitetaan ASME Code Section III, NE-3000:n mukaan.

Muiden painetta kantavien laitteiden kuin painesäiliöiden ja höyrykattiloiden mitoituksessa tulee käyttää em. standardeja soveltuvin osin.

3.7

Piirustukset

Tarkoitus

Piirustusten tarkoituksena on rakenteen kuvaaminen kokoonpanon ja yksityiskohtien osalta siten, että laitteen koko, muoto ja valmistus selviävät riittävän yksityiskohtaisesti.

Sisältö

Piirustusten tulee olla yksikäsitteisiä ja selviä. Niistä tulee ilmetä

- lujuuslaskujen ja jännitys- yms. analyysien laskemisessa käytetyt tai niiden avulla saadut mitat ja muodot
- liitosten sijainti, mitat ja yksityiskohdat
- kokoonpano- ja osakokoonpanotiedot osalueteloineen
- eri materiaalien sijainti laitteessa sekä niiden liittyminen toisiinsa
- kunkin hitsin osalta viittaus hitsausohjeeseen sekä maininta, mikä menetelmäkoehen pätevöittää.

Vaatimukset

Piirustusten tulee täyttää SFS-standardien (mm. 2223 ja 2610) vaatimukset.

3.8

Jännitysanalyysi

Tarkoitus

Jännitysanalyysissä esitetään kaikkien kuormitus-tilanteiden aiheuttamat jännitystilat rakenteen eri kohdissa ja niiden perusteella tehtävät johtopäätökset.

Sisältö

Jännitysanalyysi sisältää yleensä rakenteen lämpötila- ja jännitysjakautuman määrittämisen suunnittelutiedoissa määritellyissä olosuhteissa sekä jännitystilojen hyväksyttävyyden arvostelun väsymisanalyysiä käyttäen. Kun paineastia joutuu onnettomuustilanteessa tavallista suuremman ainutkertaisen kuorman rasittamaksi, jännitysanalyysiin sisällytetään plastisuusteoriaan perustuva rajatilatarkastelu. Rakenteesta ja kuormitusolosuhteista riippuen on tarvittaessa esitettävä lisäksi rakenteen stabiiliutta, värähtelyominaisuuksia, haurasta murtumista tai muita ominaisuuksia koskeva tarkastelu.

Vaatimukset

Ennakkotarkastusta varten on esitettävä suunnitellun jännitysanalyysin kohteet ja menetelmät. Varsinaisen analyysin tulee olla hyväksytty ennen paineastian käyttöönottoa.

Jännitysanalyysin tulee osoittaa, että rakenne täyttää ASME Code Section III:n vaatimukset.

3.9

Määräaikaistarkastusten ohjelma

Tarkoitus

Määräaikaistarkastusten ohjelma esitetään silmälläpitäen materiaalivalintaa, rakenneratkaisua, käyttöolosuhteita ja tarkastettavien kohteiden saavutettavuutta.

Sisältö

Ohjelma sisältää paineastian käytön aikana määräajoin suoritettaviksi suunnitellut tarkastukset, tarkastusten suorittamista koskevat vaatimukset ja johtopäätösten teossa käytettävät kriteerit.

Reaktoripaineastian ja suojarakennuksen ennakkotarkastusta varten tulee esittää alustava määräaikaistarkastusten ohjelma. Lopullinen ohjelma on esitettävä hyväksyttäväksi käyttö lupaa haettaessa.

Vaatimukset

Asiakirjan tulee täyttää ASME Code Section XI:n vaatimustaso ja suomalaiset määräykset.

3.10

Muu mahdollinen selvitys

4

LYHENTEET

AD-Merkblatt	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter, julkaisija VdTÜV
ASME	The American Society of Mechanical Engineers
DIN	Deutsche Industrienormen, julkaisija DNA
DNA	Deutscher Normenausschuss
ISO	International Organization for Standardization
SFS	Suomen Standardisoimisliitto r.y.
TRD	Technische Regeln für Dampfkessel, julkaisija VdTÜV
VdTÜV	Vereinigung der technischen Über- wachungs-Vereine e.v.