

1973-10-17

ERITYISPAINEAESTIÖIDEN ENNAKKOTARKASTUS

- Yleistä** Ydinvoimalaitosten turvallisuuteen erityisesti vaikuttavien paineestiöiden (tässä erityispaineastia) valmistus saadaan aloittaa SFL:n tehtyä sitä koskevan päätöksen suorittamansa ennakkotarkastuksen perusteella. SFL-ohjeeseen 1.00.73 liittyen esitetään tässä yleiset vaatimukset ennakkotarkastukseen tarvittavista asiakirjoista. Ennakkotarkastuksen suorittaa Säteilyfysiikan laitos (SFL).
- Soveltamisalue** Tämä ohje on tehty erityispaineestioita varten. Samoja periaatteita käytetään soveltuvin osin muidenkin turvallisuuteen vaikuttavien osien hyväksymismenettelyssä.
- Erityispaineastia painevesireaktorilaitoksessa: reaktorin paineastia, lämmönsiirtojärjestelmän ensiöpiiri siihen liittyvine paineestioineen, yhdysputkiineen ja varusteineen, reaktorin ohjaus-, suojaus- ja varoturvalaitejärjestelmän paineenalainen osa, reaktorin paineenpitävä suojarakennus, merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita sisältävä paineastia sekä sellainen muu paineenalainen laite, joka sijaintinsa puolesta tai SFL:n käsityksen mukaan muutoin saattaa vaikuttaa ydinvoimalaitoksen turvallisuuteen.
- Asiakirjat** Ennakkotarkastusta varten on luvanhakijan toimitettava viranomaisille kolmena kappaleena seuraavassa mainitut asianomaiseen paineastiaan liittyvät asiakirjat. Asiakirjoissa suositellaan käytettäväksi SI-järjestelmän mukaisia mittayksiköjä.
- Asiakirjassa tulee olla etulehti, josta käyvät ilmi asiakirjan laatija (allekirjoitus selvennyksineen), kaikki sen tarkastaneet henkilöt sekä muut asiaan liittyvät seikat.
- Vaikeasti saatavissa oleva lähdekirjallisuus (tai kopiot) on toimitettava SFL:lle.
- 1 Organisaatioselvitykset
 - 2 Materiaalispesifikaatio
 - 3 Rakenneratkaisun perustelu
 - 4 Valmistuksen kuvaus
 - 5 Laadunvalvontaohjelma

- 6 Menetelmäkoeohjelma
- 7 Perusmitoitus
- 8 Jännitysanalyysi
- 9 Piirustukset
- 10 Käytönaikaisen valvonnan ohjelma
- 11 Muu mahdollinen selvitys

Lyhenteet

SFS	suomalainen normi
ANSI	yhdysvaltalainen normi (American National Standards Institute)
ASME	yhdysvaltalainen normi (The American Society of Mechanical Engineers)
BS	englantilainen normi (British Standard)
DIN	saksalainen normi
GOST	neuvostoliittolainen normi
INSKO	Insinöörijärjestöjen koulutuskeskus
NGS	pohjoismainen suositus (Nordiska gruppen för stålbestämmelser)
PK	neuvostoliittolainen normi (PK 1514-70 atomivoimalaitosten energiaa kehittävien laitteiden hitsausliitosten ja päällehitsausten valvontasäännöt)
SIS	ruotsalainen normi
USAEC	Yhdysvaltain atomienergiakomissio (United States Atomic Energy Commission)

1973-10-17

ORGANISAATIOSELVITYKSET

- Tarkoitus** Organisaatioselvityksen ensisijaisena tarkoituksena on antaa kuva laadunvarmistuksen toteuttamisesta luvanhakijan, laitoksen toimittajan, pääosien valmistajan ja mahdollisten muiden asianosaisten organisaatioissa.
- Sisältö** Organisaatioselvitys sisältää toiminimen johdon vahvistaman organisaation, josta ilmenevät tehtävämäärittelyt, vastuualueet ja pätevyudet sekä laadunvarmistuksen järjestäminen.
- Selvitys voi pääasiassa nojautua toiminimen käytössä olevaan laadunvarmistuskäsikirjaan (quality assurance manual).
- Vaatimukset** Koko organisaation tulee olla lukumääräisesti ja pätevyydeltään riittävä, toimintaa ajatellen tarkoituksenmukainen ja vastuujaoiltaan selväpiirteinen. Toiminta ja laadunvarmistuksen järjestäminen käyvät yksityiskohtaisesti ilmi toiminimen laadunvarmistuskäsikirjasta.
- On tärkeää, että laadunvarmistus on riittävän riippumaton muista toiminnoista, ennen muuta suunnittelusta ja valmistuksesta.
- Kunkin pääosan pääsuunnittelija sekä valmistuksesta ja laadunvarmistuksesta vastaavat henkilöt tulee nimetä.
- Lakeja, normeja ja suosituksia** ANSI N 45.2-1971
ASME Code Section III NA-3000, NA-4000
VnP (232/71) paineastiain hitsauksesta
Asetus paineastioista (549/73)
- Kirjallisuutta** Tarkastajan pätevyysvaatimukset Suomessa (esitys tehty kauppa- ja teollisuusministeriölle)
INSKO 49-73 Ydinvoimalaitosten laadunvarmistus

1973-10-17

MATERIAALISPESIFIKAATIO

Tarkoitus	Materiaalispesifikaation tarkoituksena on antaa kuva materiaalien (perusaineiden ja hitsauslisäaineiden) soveltuvuudesta käyttötarkoitukseensa sekä esittää niistä ja niiden ominaisuuksista yksikäsitteisesti hyväksymisperusteet ja -rajat määrittävät tiedot.
Sisältö	Asiakirja sisältää eri osien materiaalit. Niistä esitettävän tiedon määrä ja laatu riippuvat käyttötarkoituksesta ja siitä missä määrin voidaan viitata normeihin. Perus- ja hitsauslisäaineita koskevien tietojen ohella siinä on paineastian luokittelu ja lyhyt yhteenveto käyttöympäristöstä ja kuormitusolosuhteista.
Vaatimukset	<p>Vaatimustasona käytetään ohjetta "Ydinvoimalaitoksen erityispaineastioissa käytettäville materiaaleille asetettavat laatuvaatimukset". Käyttötarkoituksesta riippuen voi SFL myöntää poikkeuksia esitettävien tietojen määrään ja laatuun.</p> <p>Perus- ja hitsauslisäainetiedoista tulee ilmetä viitteet normeihin. Spesifioitujen ominaisuuksien tulee täyttää niiden normien vaatimusrajat, joiden mukaisiksi materiaali ilmoitetaan. Muilta ominaisuuksiltaan tulee materiaalien täyttää niiden normien (valmistajamaan tai valmistajan standardien) vaatimukset, joiden mukaan ne on nimetty spesifikaatiossa. Kaikista poikkeamista tulee asiakirjassa olla maininta ja perustelut.</p>
Lakeja, normeja ja suosituksia	SFS-standardit ASME Code Section II DIN GOST NGS:n dokumentationskrav SIS
Kirjallisuutta	INSKO 82-73 Ydinvoimalaitosmateriaalit

1973-10-17

RAKENNERATKAISUN PERUSTELU

Tarkoitus	Rakenneratkaisun perustelun tarkoituksena on esittää perusteet, jotka ovat johtaneet kyseiseen ratkaisuun. Erityisesti silloin, kun on kyse kokonaan tai osittain uudesta sovellutuksesta tai ratkaisutavasta, on valittu ratkaisu perusteltava hyvin.
Sisältö	Asiakirjassa on lyhyt selvitys valintaan johtaneista perusteista. Viitteet, prototyypit, pääasiallisimmat poikkeamat aikaisemmista rakenteista ja muut hyväksymiseen mahdollisesti vaikuttavat tekijät on esitetty.
Vaatimukset	<p>Suunnitelman tulee perustua joko</p> <ul style="list-style-type: none">- kokeiltuun ja hyväksi havaittuun ratkaisuun- riittävästi kokeiltuun prototyyppiin tai- muuhun normeja oikein tulkitsemalla suunniteltuun tarkoituksenmukaiseen ratkaisuun. <p>Suunnitelman tarkoituksenmukaisuutta arvosteltaessa on otettava huomioon mm.</p> <ul style="list-style-type: none">- materiaalin valinta ja käyttötapa- valmistusteknisten seikkojen vaikutus rakenteen ominaisuuksiin- laadunvalvonnan suoritusmahdollisuudet- normien vaatimukset.
Lakeja, normeja ja suosituksia	ASME Code Section III
Kirjallisuutta	INSKO 5-72 Ydinvoimalaitoskomponenttien suunnittelu, valmistus ja tarkastus

1973-10-17

VALMISTUKSEN KUVAUS

Tarkoitus	Valmistuksen kuvaus esitetään laadunvalvonnan toteuttamista ja valmistusmenetelmien tarkoituksenmukaisuutta silmälläpitäen.
Sisältö	<p>Asiakirja sisältää sekä itse paineastian että siihen käytettyjen osien ja aihoiden valmistusta koskevan selvityksen. Selvitys sisältää seuraavat asiat</p> <ul style="list-style-type: none">- referenssiluettelo- painetta kantavien tai muuten suurten rasi- tusten alaiseksi joutuvien osien ja aihoi- den valmistustapa (valssaus, taonta, valu jne.) sekä reduktion suunta ja määrä- mahdolliset työstöt sekä niiden suoritus- ajankohta- osien toisiinsa liittäminen, erityisesti hitsaamalla tapahtuvat liitokset menetelmi- neen, työvaiheineen ja suoritusjärjestyksi- neen- lämpökäsittelyjen suoritustapa ja -ajankohta sekä lämpökäsittelyaika lämpötilatietoineen- puhdistus, viimeistely ja suojaustoimenpiteet.
Vaatimukset	Painetta kantavien osien valmistustapa on selvitettävä siten, että annettujen tietojen perusteella voidaan käsitellä rakenteen lujuuteen ja laadunvalvontaan liittyvät kysymykset.

1973-10-17

LAADUNVALVONTAOHJELMA

Tarkoitus	Laadunvalvontaohjelman tarkoituksena on esittää systemaattisesti kaikki paineastioiden laatuun kohdistuvat vaatimukset ja tarkastusmenettelyt.
Sisältö	Asiakirja sisältää <ul style="list-style-type: none">- määritelmät- luettelon tarkastusohjelehdistä (procedure)- tarkastusohjelehdet- tarkastussuunnitelmakartat erikseen ainakin materiaaleille, valmistukselle ja menetelmäkokeille¹⁾. Asiakirjasta selviävät eri osapuolien osuudet laadunvalvontatoimenpiteissä.
Vaatimukset	Laadunvalvontaohjelman tulee noudattaa ANSI N 45.2-1971:n mukaista käytäntöä sekä täyttää ASME Code Section III:n vaatimustaso ja suomalaiset määräykset.
Lakeja, normeja ja suosituksia	PK 1514-70 USAEC Regulatory Guidet 1.19, 1.28, 1.31, 1.34, 1.37, 1.38, 1.43, 1.44, 1.50, 1.54
Kirjallisuutta	INSKO 5-72 Ydinvoimalaitoskomponenttien suunnittelu, valmistus ja tarkastus, luento XIII INSKO 25-73 Paineastiavalmistuksen laadunvalvonta INSKO 49-73 Ydinvoimalaitosten laadunvarmistus, luento VIII

1) Ellei esitetä erillistä menetelmäkoeohjelmaa (ks. SFL-ohje 2.06.73)

1973-10-17

MENETELMÄKOEHOJELMA

Tarkoitus	<p>Menetelmäkoeohjelman tarkoituksena on esittää kutakin työmenetelmää varten tarpeellinen koe- ja tarkastusohjelma, joka erityisten koetöiden avulla toteutetaan, ennen kuin kyseistä valmistusmenetelmää sovelletaan tuotantoon.</p> <p>Menetelmäkoeohjelma voidaan esittää myös varsinaisen laadunvalvontaohjelman yhteydessä.</p> <p>Menetelmäkokeen tulee olla hyväksytty ennen valmistuksen aloittamista ko. menetelmällä.</p>
Sisältö	<p>Asiakirja sisältää</p> <ul style="list-style-type: none">- määritelmät- tarkastusohjelehdet- tarkastussuunnitelmakartat- piirustukset koetyökappaleista, elleivät ne ole samanlaisia kuin varsinaiset tuotantokappaleet. <p>Asiakirjasta selviävät eri osapuolten osuudet koe- ja tarkastustoimenpiteissä.</p>
Vaatimukset	<p>Ohjelman tulee täyttää ASME Code Section III:n ja IX:n vaatimustaso ja suomalaiset määräykset.</p>
Lakeja, normeja ja suosituksia	<p>SFS 2224, SFS 2225 SFS 2610 PK 1514-70</p>
Kirjallisuutta	<p>INSKO 5-72 Ydinvoimalaitoskomponenttien suunnittelu, valmistus ja tarkastus, luento IX, X, XI</p> <p>INSKO 25-73 Paineastiavalmistuksen laadunvalvonta, luento II</p>

1973-10-17

PERUSMITOITUS

Tarkoitus	Perusmitoitusasiakirjan tarkoituksena on esittää painetta kantavien osien päämittojen lujuusopillinen johtaminen.
Sisältö	Ohjeet asiakirjan ulkomuodosta ja sisällöstä on annettu liitteen "Suositus ydinvoimalaitosten erityispaineastiain lujuuslaskujen esitysmuodoksi" perusmitoitusta koskevissa osissa. Mitoituslaskut varustetaan piirroksin, joista käyvät ilmi kuormitukset ja tarpeelliset mitat.
Vaatimukset	<p>Erityispaineastian mitoituksen tulee täyttää ASME Code Section III:n vaatimustaso. Perusmitoitus ei saa olla ristiriidassa SFS-standardien kanssa.</p> <p>Erityispaineastiasta tulee yleensä esittää mitoituskaskujen lisäksi jännitysanalyysi. Rakenteesta ja käyttöolosuhteista riippuen on tarvittaessa esitettävä lisäksi rakenteen stabiiliutta, värähtelyominaisuuksia, murtumista tai muita ominaisuuksia koskeva tarkastelu.</p> <p>Vaikeasti saatavissa oleva lähdekirjallisuus (tai kopiot) on toimitettava SFL:lle.</p>
Lakeja, normeja ja suosituksia	SFS 2610 ASME Code Section III
Kirjallisuutta	Nichols R.W. (ed.), Pressure Vessel Engineering Technology, Elsevier, London 1971

1973-10-17

JÄNNITYSANALYYSI

- Tarkoitus Asiakirjassa esitetään eri kuormitusten aiheuttamat jännitystilat rakenteen eri kohdissa ja niiden perusteella tehtävät johtopäätökset.
- Sisältö Jännitysanalyysiasiakirjan sisältö on esitetty liitteessä "Suositus ydinvoimalaitosten erityispaineastian lujuuslaskujen esitysmuodoksi".
- Vaatimukset Ennakkotarkastusta varten on esitettävä suunnitellun jännitysanalyysin kohteet ja menetelmät. Varsinainen analyysi tulee hyväksyttävä ennen paineastian käyttööntoa.
- Lakeja, normeja ja suosituksia ASME Code Section III
- Kirjallisuutta Timoshenko & Woinowsky-Krieger, Theory of plates and shells, McGraw-Hill, 1959
Savin, Stress concentration around holes, Pergamon, 1961
Zudans, Yen & Steigelmann, Thermal stress techniques in the nuclear industry, Elsevier, 1965
Julkaisusarja: Welding research council bulletin (pressure vessel research committee)
1st and 2nd International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology, European Communities, Luxemburg

1973-10-17

PIIRUSTUKSET

Tarkoitus	Piirustusten tarkoituksena on rakenteen kuvaaminen kokoonpanon ja yksityiskohtien osalta siten, että laitteen koko, muoto ja valmistus selviävät riittävän yksityiskohtaisesti.
Sisältö	<p>Piirustusten tulee olla yksikäsitteisiä ja selviä. Niistä tulee ilmetä</p> <ul style="list-style-type: none">- lujuuslaskujen ja jännitys- yms. analyysien laskemisessa käytetyt tai niiden avulla saadut mitat ja muodot- liitosten sijainti, mitat ja yksityiskohdat- kokoonpano- ja osakokoonpanotiedot osaluetteloihin- eri materiaalien sijainti laitteessa sekä niiden liittyminen toisiinsa.
Vaatimukset	Piirustusten tulee täyttää SFS-standardien (mm. 2223 ja 2610) vaatimukset.

1973-10-17

KÄYTÖNAIKAISEN VALVONNAN OHJELMA

Tarkoitus	Käytönaikaisen valvonnan ohjelma esitetään silmälläpitäen materiaalivalintaa, rakenneratkaisua, jännitys-analyyseja ja käyttöolosuhteita.
Sisältö	<p>Ohjelma sisältää paineastian käytön aikana määräajoin suoritettaviksi suunnitellut tarkastukset, tarkastusten suorittamista koskevat vaatimukset ja johtopäätösten teossa käytettävät kriteerit.</p> <p>Ennakkotarkastusta varten tulee esittää alustava ohjelma. Lopullinen ohjelma on esitettävä hyväksyttäväksi käyttöluvan anomisen yhteydessä.</p>
Vaatimukset	Asiakirjan tulee täyttää ASME Code Section XI:n vaatimustaso ja suomalaiset määräykset.
Lakeja, normeja ja suosituksia	USAEC Regulatory Guide 1.33 USAEC Regulatory Guide 1.51 Recommended Practice for Surveillance Test for Nuclear Vessels, ASTM-standardiehdotus ATT:n asettaman työryhmän lausunto erityispaineastioiden ja vastaavien komponenttien käytön aikaisesta valvonnasta 1973-09-05
Kirjallisuutta	Analysis of Reactor Vessel Radiation Effects Surveillance Programs, L.E. Steele, C.Z. Serpan Jr. American Society for Testing and Materials, STP 481