

YDINVOIMALAITOSTEN PAINELAITTEET

Rakenneaineet ja hitsauslisäaineet

1	YLEISTÄ	3
2	MATERIAALIEN YLEINEN HYVÄKSYMINEN	3
2.1	Standardien mukaiset materiaalit	3
2.2	Muut materiaalit	3
3	HITSAUSAINEIDEN YLEINEN HYVÄKSYMINEN	4
4	MATERIAALIEN JA HITSAUSAINEIDEN LAITEKOHTAINEN HYVÄKSYMINEN	5
4.1	Laitekohtainen rakennesuunnitelma	5
4.2	Materiaalien ja hitsausaineiden valinta	5
4.3	Neutronisäteilyn vaikutus materiaalien ja hitsausliitosten mekaanisiin ominaisuuksiin	5
5	AINEENKOETUS JA MATERIAALIEN MERKITSEMINEN	6
5.1	Aineenkoetuskokeet	6
5.2	Aineenkoetusoikeudet	6
5.3	Näytteenotto	6
5.4	Aineiden merkintä ja tunnistettavuus	6
5.5	Ainestodistukset	7
5.6	Soveltumattomat aineet ja vikojen korjaaminen	7
6	SÄTEILYTURVAKESKUKSEN SUORITAMA VALVONTA	7
7	VIITTEET	8
LIITE 1	MATERIAALIEN JA HITSAUSLISÄAINEIDEN AINESTODISTUSVAATIMUKSET	9

Tämä ohje on voimassa 1.4.2005 alkaen toistaiseksi.

Ohje kumoaa 6.4.1995 annetun ohjeen YVL 3.9.

Kolmas, uudistettu painos
Helsinki 2004
ISSN 0783-2338

ISBN 951-712-921-1 (nid.) Dark Oy / Vantaa
ISBN 951-712-922-X (pdf)
ISBN 951-712-923-8 (html)

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 turvallisuusvaatimusten 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 esitetyistä vaatimuksista, on Säteilyturvakeskukselle esitettävä muu hyväksyttävä menettelytapa tai ratkaisu, jolla saavutetaan YVL-ohjeessa esitetty turvallisuustaso.

1 Yleistä

Painelaitteen materiaaleilla ja hitsausaineilla on suuri merkitys ydinlaitosten turvallisuudelle. Materiaalien ja hitsausaineiden valinta edellyttää monipuolista harkintaa, jossa otetaan huomioon painelaitteen käyttöolosuhteista ja valmistuksesta aiheutuvat vaatimukset ja rajoitukset. Materiaalien ja hitsausaineiden oikealla valinnalla voidaan vähentää myös työntekijöiden säteilyaltistusta.

Ydinenergialain 60 §:n [1] nojalla *valvotaan ydinlaitosten painelaitteita*:

1. *erityisesti ydinlaitoksiin suunniteltuja painelaitteita, joiden toimintahäiriö voi aiheuttaa radioaktiivisen päästön (ydintekninen painelaitte)*
2. *ydinlaitosten muita painelaitteita (tavallinen painelaitte); jollei jäljempänä toisin säädetä.*

Ydinlaitosten tavallisten painelaitteiden teknisistä vaatimuksista, turvallisuuden osoittamisesta ja muista markkinoille saattamista koskevista edellytyksistä on voimassa, mitä painelaitelaisissa (869/1999) säädetään.

Ydinenergialain mukaisesti Säteilyturvakeskus (STUK) valvoo ydinteknisiä painelaitteita ja ydinlaitosten tavallisten painelaitteiden asennus-, korjaus- ja muutostöitä. Ydinteknisten painelaitteiden valmistukseen saa käyttää vain hyväksytyjä materiaaleja ja hitsausaineita. Vaatimusta sovelletaan myös niihin materiaaleihin ja hitsausaineisiin, joita käytetään tavallisten painelaitteiden asennus-, korjaus- ja muutostöissä. Hyväksymismenettelyyn liittyy materiaalin ja hitsausaineen yleinen hyväksyminen ydinlaitosten painelaitteisiin lukujen 2 ja 3 mukaisesti sekä materiaalin ja hitsausaineen laitekohtainen hyväksyminen luvun 4 mukaisesti.

Tässä ohjeessa selvitetään materiaalien ja hitsausaineiden hyväksymismenettely. Lisäksi ohjeessa esitetään näiden laitekohtaisen valinnan tarkastusta, aineenkoetusta ja merkitsemistä koskevat vaatimukset.

Seuraavien lukujen viittauksilla luokan EYT (tavallinen painelaitte) materiaaliin tai hitsausaineeseen tarkoitetaan asennus-, korjaus- ja muutostöissä käytettäviä materiaaleja ja hitsausaineita.

Tässä ohjeessa luvanhaltijalle asetetut velvoitteet koskevat myös luvanhakijaa.

2 Materiaalien yleinen hyväksyminen

2.1 Standardien mukaiset materiaalit

Painelaitteiden materiaalien hyväksymisen perustana ovat Suomessa voimassa olevat painelaittemateriaalistandardit. STUK pitää yleisesti hyväksytyinä turvallisuusluokkien 3 ja 4 sekä luokan EYT painelaitteiden materiaaleina seuraavilla vaihtoehtoisilla tavoilla hyväksytyjä materiaaleja:

1. kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen nro 938/1999 liitteen 1 kohdan 4.2 [2] tarkoittamien yhdenmukaistettujen standardien mukaisia materiaaleja
2. materiaalien euroopalaisen hyväksyntämenettelyn mukaisesti hyväksytyjä materiaaleja [2]
3. painelaitteen valmistusmaassa kansallisesti standardisoituja painelaitteiden materiaaleja ottaen huomioon SFS-EN-standardien vastaville materiaaleille esitetyt vaatimukset.

Silloin kun jollekin edellä esitetyllä perusteella hyväksytylle materiaalille tarvitaan yleinen hyväksyminen myös turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvien painelaitteiden materiaaliksi, tulee luvanhaltijan laatia jäljempänä kohdissa 2.2 b) ja c) mainitut selvitykset, ellei näitä seikkoja ole selvitetty jo asianomaisessa standardissa.

2.2 Muut materiaalit

Silloin kun halutaan käyttää painelaitteiden valmistukseen esimerkiksi materiaalin valmistajan tehdasstandardin mukaista terästä, joka ei ole kohdan 2.1 mukaisesti hyväksytty, tulee luvanhaltijan hyväksyttää materiaali erikseen.

Tällaista materiaalin yleistä hyväksymistä varten tulee luvanhaltijan laatia turvallisuusluokan mukaan seuraavat, kohdissa a–c mainitut selvitykset. Selvitysten laajuus riippuu materiaalista ja sen käyttötarkoituksesta. Turvallisuusluokissa 3 ja 4 sekä luokassa EYT selvityksen tulee sisältää kohdassa a) esitetyt selvityk-

set ja turvallisuusluokissa 1 ja 2 lisäksi kohdissa b) ja c) esitetyt selvitykset.

a) Materiaalistandardi tai vastaava, josta tulee ilmetä mm.

- materiaalin valmistusmenetelmä (sulatusmenetelmä, tiivistystapa, tyhjäkäsittely)
- materiaalin kemiallinen koostumus
- materiaalin toimitustila (muokkaus, hitsaus-, lämpökäsittely- ja pintakäsittelytila)
- materiaalista vaadittavat mekaaniset ominaisuudet hyväksymisrajoineen (esimerkiksi myötö- ja murtolujuus, murtovenymä, isku- ja murtumissitkeys, väsymislujuus, kuumaalujuus, virumislujuus)
- muut materiaalille taattavat ominaisuudet, kuten fysikaaliset ominaisuudet, myötövanhenemiskestävyys sekä materiaalin sisäistä virheettömyyttä koskevat erityisvaatimukset
- sellaiset materiaalille sallittavat käsittelyt, jotka saattavat muuttaa toimitustilaa (muokkaus, hitsaus, lämpökäsittely, pintakäsittely), sekä käsittelyjä koskevat ohjeet ja rajoitukset
- materiaalin käyttörajoitukset
- muut materiaalia koskevat tiedot.

b) Selvitykset aineenkoetuksella osoitettavien tai pelkästään valmistajan takaamien materiaalitietojen perusteista, joiden taustana on tilastollisesti riittävä aineisto. Tässä tulee ottaa huomioon tuotannossa esiintyvät vaihtelut ja sallitut materiaalin käyttöalueet. Selvityksien tulee koskea mm. seuraavia materiaalin ominaisuuksia:

- kemiallinen koostumus, mikrorakenne ja raekoko
- primääripiirissä käytettävien materiaalien aktivoituvien alkuaineiden enimmäismäärä
- mekaaniset ominaisuudet huoneenlämpötilassa ja kyseeseen tulevilla korotetuilla lämpötiloilla
- sitkeysominaisuudet (iskusitkeys, murtumissitkeys, pysähtymissitkeys, murtumisvastus)
- paksuussuuntaiset lujuus- ja sitkeysominaisuudet tarvittaessa

- väsymislujuus käyttöolosuhteissa
- virumislujuus tarvittaessa
- vanhenemiskestävyys (myötövanheneminen ja terminen vanheneminen)
- karkenevuus
- hitsattavuus
- säteilyn vaikutus mekaanisiin ominaisuuksiin (suoran neutronisäteilyn alaisena olevat materiaalit)
- korroosionkestävyys.

c) Silloin kun materiaalin standardin mukaista toimitustilaa muutetaan (lämpökäsittely, muokkaus, hitsaus), tulee esittää erillinen selvitys muutosten vaikutuksista kohdan b) materiaaliominaisuuksiin.

Tietoja tulee tarvittaessa täydentää asianmukaisilla materiaali- ja valmistusteknisillä kokeilla.

3 Hitsausaineiden yleinen hyväksyminen

Ydinteknisten ja luokan EYT painelaitteiden hitsaukseen käytettävien hitsausaineiden tulee olla luokiteltu niitä koskevien luokittelustandardien mukaisesti. Hyväksyttäviä standardeja ovat mm. SFS-EN-standardit ja ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section II C. Perusteluista syistä voidaan käyttää myös muita luokittelustandardeja.

Hitsausaineet on valittava niin, että painelaitteiden hitsausliitokset kestävät kaikissa kohdilla ennakoitavissa käyttö- ja koeolosuhteissa. Hitsausaineiden on sovelluttava suunnitelluille valmistusmenetelmille, eikä eri materiaaleja yhdistettäessä saa ilmetä merkittäviä haittavaikutuksia. Hitsausliitosten tulee olla eheitä sekä riittävän sitkeitä ja lujia, ja niiden haurasmurtuma tulee voida estää.

Hitsien tulee olla riittävän kestäviä painelaitteiden käyttöympäristössä; hitsiaineen kemiallisten, mekaanisten ja fysikaalisten, käyttöturvallisuuden kannalta välttämättömien ominaisuuksien merkittävät muutokset käyttöä aikana tulee ottaa huomioon suunnittelussa.

Ydinteknisten painelaitteiden hitsausaineiden ominaisuudet ja laadun tarkastaminen tulee määrittellä hitsausainetta koskevassa teknisessä spesifikaatiossa. Tässä tulee esittää käyttötarkoituksen mukaan

- hitsausprosessi
- luokittelu ja kauppamerkki
- puhtaan hitsiaineen analyysi
- puhtaan hitsiaineen vetolujuus hitsatussa ja/tai lämpökäsitellyssä tilassa
- puhtaan hitsiaineen kuumalujuus hitsatussa ja/tai lämpökäsitellyssä tilassa
- puhtaan hitsiaineen iskutkeys hitsatussa ja/tai lämpökäsitellyssä tilassa
- puhtaan hitsiaineen lämpökäsittelyn pitoaika ja lämpötila sekä nosto- ja laskunopeus
- puhtaan hitsiaineen ferriittipitoisuus
- puhtaan hitsiaineen muut ominaisuudet.

Puhtaan hitsiaineen kuumalujuuden ja iskutkeyden testauksessa tulee ottaa huomioon ydinlaitosten mekaanisia laitteita koskevat yleiset suunnitteluvaatimukset. Hitsiaineen testauksessa lämpökäsitellyssä tilassa on otettava huomioon painelaitteiden valmistuksen edellyttämä lämpökäsittelyn kokonaisaika.

Hitsausaineiden kemiallisessa koostumuksessa ja iskutkeysominaisuuksissa tulee ottaa huomioon neutronisäteilyn vaikutus, kun hitsausainetta on tarkoitus käyttää neutronisäteilyn vaikutusalueella. Primääripiiriin ja siihen yhteydessä oleviin järjestelmiin kuuluvien laitteiden hitsauksessa tulee määrittellä hitsiaineen aktivoituvien alkuaineiden sallitut enimmäismäärät.

Ydinteknisten painelaitteiden hitsauksessa puhtaan hitsiaineen ominaisuudet ja lisäaineen hitsattavuus tulee selvittää ennen lisäaineen käyttöönottoa. Hitsauskokeilla tulee osoittaa hitsauslisäaine-erän ominaisuudet valmistuserä- tai valmistusmenetelmäkohtaisesti kohdan 5.5 vaatimusten mukaisesti. Valmistuserän ja koestuserän määrittelyssä tulee noudattaa tarkoitukseen soveltuvien hitsauslisäainestandardien, kuten ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section II C [4], RCC-M Section IV [5] tai KTA [6], antamia ohjeita.

4 Materiaalien ja hitsausaineiden laitekohtainen hyväksyminen

4.1 Laitekohtainen rakennesuunnitelma

Luvanhaltija vastaa siitä, että painelaitteen materiaalien ja hitsausaineiden hankintaa varten on olemassa tekniset spesifikaatiot.

Painelaitteen rakennesuunnitelmassa tulee esittää materiaalit ja hitsausaineet rakenneosa- ja hitsausliitoskohtaisesti.

4.2 Materiaalien ja hitsausaineiden valinta

Materiaalien ja hitsausaineiden valinnassa tulee ottaa huomioon mm.

- laitteen tai rakenteen turvallisuusluokka
- osan merkitys laitekokonaisuudessa
- kuormitusolosuhteet
- käyttölämpötilan vaikutus lujuuteen
- korroosio-olosuhteet
- materiaalin soveltuvuus valittuun valmistustekniikkaan.

Materiaalin ja hitsausaineen valintaan vaikuttavat tekijät voivat aiheuttaa tarpeen laajemmalle aineenkoetukselle kuin asianomaisessa materiaalistandardissa esitetään.

4.3 Neutronisäteilyn vaikutus materiaalien ja hitsausliitosten mekaanisiin ominaisuuksiin

Ydinvoimalaitoksen käytön aikana merkittävän neutronisäteilyn alaiseksi joutuviin rakenteisiin saa käyttää vain sellaisia materiaaleja ja hitsausaineita, joilla tuotettujen hitsien ominaisuuksien muuttuminen neutronisäteilyn vaikutuksesta tunnetaan. Luvanhaltijan tulee laatia selvitys näiden säteilynkestävyydestä ja käyttöolosuhteista.

Luvanhaltijan tulee laatia suunnitelma, jossa yksityiskohtaisesti esitetään, miten materiaalin ja hitsiaineen mekaanisten ominaisuuksien muuttumista seurataan. Seurannan laajuus riippuu siitä, miten hyvin neutronisäteilyn vaikutus kyseisen rakenteen materiaalin, hitsiaineen ja muutosvyöhykkeen ominaisuuksiin tunnetaan.

Mikäli painelaite joudutaan lämpökäsittelmään säteilyhaurastumisen vuoksi, tulee laatia periaatesuunnitelma, johon sisältyvät painelaitteen turvallisuusarvio sekä tutkimustuloksiin nojautuvat perustelut suoritettaville toimenpiteille. Lisäksi tulee laatia yksityiskohtainen lämpökäsittelyn suorittamisohjelma parametreineen sekä laaduntarkastussuunnitelma, jolla varmistetaan lämpökäsittelyn onnistuminen. Lämpökäsittelyn painelaitteen uudelleen haurastumisen seurannasta tulee laatia vastaava suunnitelma kuin uudelle painelaitteelle.

5 Aineenkoetus ja materiaalien merkitseminen

5.1 Aineenkoetuskokeet

Aineenkoetuksella tulee varmistaa, että materiaalit ja hitsiaineet täyttävät luvuissa 2 ja 3 esitetyt vaatimukset.

5.2 Aineenkoetusoikeudet

Turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvien painelaitteiden pääosien materiaalien rikkomatonta ja rikkovaa aineenkoetusta suorittavien testauslaitosten ja testaajien pätevynti, hyväksymismenettely, velvoitteet ja toiminnan valvonta esitetään ohjeessa YVL 1.3. Muilta osin materiaalin valmistusprosessin yhteydessä tapahtuvaa testausta koskevat kyseisen tuotestandardin mukaiset pätevyysvaatimukset.

Todistuslajien 3.1.C ja 3.2 näytteenoton ja testauksen valvovana ja vahvistavana organisaationa sekä hitsauslisäainekokeiden ja niiden testausten valvojana tulee olla STUKin hyväksymä kolmas osapuoli. Kolmas osapuoli voi myös olla ohjeen YVL 1.3 mukaisesti hyväksytty tarkastuslaitos.

Niiden koetuksia valvovien organisaatioiden, jotka eivät ole ohjeen YVL 1.3 mukaisesti hyväksytyjä tarkastuslaitoksia, tulee olla riippumattomia tuotteen valmistuksesta. Näitä organisaatioita koskevat soveltuvin osin samat vaatimukset kuin tarkastuslaitoksia. STUK voi tarvittaessa edellyttää organisaation laadunhallintajärjestelmän arviointia.

5.3 Näytteenotto

Näytteenotto on tehtävä kyseistä materiaalityyppiä koskevien näytteenottostandardien mukaisesti tai muulla STUKin hyväksymällä tavalla.

Jos painelaitteen tai sen osan valmistus sisältää sellaisia työvaiheita, jotka vaikuttavat materiaalin ominaisuuksiin, on näytteenotto ja aineenkoetus tehtävä siten, että ne edustavat lopullisessa tilassa olevaa rakennetta.

Näytekappaleet tulee irrottaa vasta viimeisen lämpökäsittelyn jälkeen. Jos tarkastuserä joudutaan lämpökäsittelmään uudelleen tai jos näytettä ei voi enää viimeisen lämpökäsittelyn jälkeen irrottaa, saa kokeet suorittaa aikaisemmin irrotetuilla näytekappaleilla. Tällöin ne on lämpökäsiteltävä yhdessä tarkastuserän kanssa. Jos on kuitenkin välttämätöntä lämpökäsittää näytekappaleet erikseen, niiden lämpökäsittelyn tulee vastata tarkastuserän lämpökäsittelyä.

Näytteenoton valvojan on ennen näytteen irrottamista merkittävä näytteeseen sekä materiaalin leimakenttään näytekappaleen numero ja oma tunnuksensa.

5.4 Aineiden merkintä ja tunnistettavuus

Materiaalit on voitava tunnistaa ja jäljittää niiden eräkohtaisesta sulatuksesta aina valmiiseen rakenteeseen asti. Hitsausaineita on käsiteltävä siten, että ne voidaan tunnistaa käsittelyn kaikissa vaiheissa.

Materiaaleihin on pysyvästi merkittävä hyväksymisen yhteydessä valmistajatehtaalla valmistajan ja aineenkoetuksen valvojan merkki, sulatus- ja valmistuseränumero sekä materiaali-laatu, mikäli käytettävässä standardissa ei vaadita laajempaa merkintää. Merkinnät voidaan korvata yksikäsitteisellä koodimerkinnällä, mikäli kaikki mainitut tiedot voidaan siitä luotettavasti jäljittää. Samojen merkintöjen tulee olla myös materiaalin ainestodistuksessa. Turvallisuusluokissa 3 ja 4 sekä luokassa EYT voidaan putkimateriaalien merkintä tehdä standardin mukaisin värimerkinnöin. Tätä merkintätapaa voidaan käyttää myös turvallisuusluokkien 1 ja 2 pienputkistoissa. Turvallisuusluokissa 3 ja 4 sekä luokassa EYT standardiosien, kuten laippon, ruuvien ja muttereiden, merkitsemiseen

tulee käyttää sellaisia merkintöjä, joiden perusteella käytetty aines voidaan tunnistaa.

Merkintöjen perusteella tulee aina voida tunnistaa asianomainen ainestodistus.

Jos materiaalin merkinnät häviävät paloitte-
lun tai jonkin muun käsittelyn vuoksi, on merkinnän siirtämiseen oikeutetun henkilön tehtävä ennen paloitte-
lun tai muuta käsittelyä osi-
uudet pysyvät merkinnät siten, että osien alkuperä voidaan rakennetarkastuksen yhteydessä varmasti todeta. Merkinnän siirtäjän tulee vahvistaa merkinnät omalla henkilökohtaisella tunnuksellaan.

5.5 Ainestodistukset

Materiaalin ja hitsauslisäaineen ainestodistukseen on selvästi merkittävä standardin SFS-EN 10204 [3] tai sitä vastaavan standardin mukainen todistuslaji. Ainestodistuksessa kulloinkin tarvittavat tiedot määrittellään ainestodistus-, materiaali- ja hitsausainestandardissa. Tarvittaessa luvanhaltijan tulee täsmentää vaatimuksia muissa asiakirjoissa.

Ainestodistukseen tai muuhun asiakirjaan tulee sisältyä materiaalin tai hitsausaineen valmistajan vahvistus siitä, että toimitetut valmi-
teet ovat vaatimusten ja tilauksen mukaisia.

Turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvien laitteiden paineenalaisten pääosien materiaalien ominaisuudet tulee vahvistaa standardin SFS-EN 10204 mukaisella vastaanottodistuksella 3.1.C. Sama vaatimus koskee reaktoripainesäiliön sisäosien sydäntä tukevia rakenteita. Muiden paineenalaisten osien materiaaleille voidaan käyttää vastaanottodistusta 3.1.B ja muiden kuin paineenalaisten osien materiaaleille koetustodistusta 2.2. Sellaista turvallisuusluokkaan 2 kuuluvaa putkistoa tai putkiston osaa, jonka nimellishalkaisija on enintään DN 50, pidetään muuna paineenalaisena osana.

Turvallisuusluokissa 3 ja 4 sekä luokassa EYT paineenalaisten pääosien materiaaleilta edellytetään vastaanottodistusta 3.1.B ja muiden paineenalaisten osien materiaaleilta koetustodistus 2.2. Muiden kuin paineenalaisten osien materiaaleille voidaan turvallisuusluokissa 3 ja 4 käyttää koetustodistusta 2.2 ja luokassa EYT laatuvakuutusta 2.1.

Turvallisuusluokassa 1 tärkeimpien osien päähitsien hitsauslisäaineista on vahvistettava

vastaanottodistuksella 3.1.C ne koetustulokset ja tiedot, joita materiaalispesifikaatio tai hyväksytyt painelaitestandardit, määräykset tai ohjeet vaativat. Kyseisen turvallisuusluokan hitsattujen pinnoitteiden ja tukien päähitsien sekä turvallisuusluokkien 2, 3 ja 4 painelaitteiden ja putkistojen päähitsien tiedot on vahvistettava vastaanottodistuksella 3.1.B. Muiden turvallisuusluokiteltujen hitsien sekä luokan EYT hitsien hitsauslisäaineille voidaan käyttää koetustodistusta 2.2.

Vastaanottodistuksen 3.1.B, hyväksyminen edellyttää, että valmistajalla on sertifioitu laadunhallintajärjestelmä. Muussa tapauksessa vaaditaan todistus 3.1.C.

Kaikissa tapauksissa hyväksytään korkeampaa tasoa edustava ainestodistus.

Materiaalien ja hitsauslisäaineiden ainestodistusvaatimukset on esitetty taulukkomuodossa liitteessä 1.

5.6 Soveltumattomat aineet ja vikojen korjaaminen

Sellaista materiaalia tai hitsausainetta, joka painelaitteen valmistuksen aikana tai muutoin osoittautuu soveltumattomaksi käyttötarkoitukseensa, ei saa käyttää. Materiaaleissa ei saa olla painelaitteen lujuutta vaarantavia kerrostumia, halkeamia tai muita vikoja. Soveltumattomaksi osoittautunut aine on selvästi merkittävä ja siirrettävä välittömästi pois painelaitteen valmistusalueelta, jotta sen käyttö valmistukseen ei olisi mahdollista.

Aineissa olevia tai niihin painelaitteen valmistuksen yhteydessä syntyviä vähäisiä vikoja saa korjata vain asianomaisen materiaalin standardin mukaisia tai muita hyväksytyjä menetelytapoja noudattaen.

6 Säteilyturvakeskuksen suorittama valvonta

Säteilyturvakeskus tarkastaa ja valvoo ydinlaitosten materiaalien ja hitsausaineiden valintaa, hankintaa ja käyttöä koskevia menettelyjä luvanhaltijan sekä painelaittevalmistajien laadunhallintajärjestelmien arvioinnin yhteydessä.

Luvanhaltijan tulee hakea STUKilta materiaalien ja hitsausaineiden yleistä hyväksyntää lukujen 2 ja 3 mukaisesti.

Ennen painelaitteen valmistuksen aloittamista luvanhaltijan tulee toimittaa hyväksyttäväksi rakennesuunnitelma, jonka osana materiaalit ja hitsausaineet hyväksytään laitekohtaisesti käyttöön luvun 4 mukaisesti. Materiaalien ja hitsausaineiden laitekohtaisen hyväksynnän antaa rakennesuunnitelman tarkastuksen yhteydessä STUK tai STUKin hyväksymä tarkastuslaitos. STUK valvoo tarkastuslaitosten toimintaa ohjeen YVL 1.3 mukaisesti.

Laitekohtainen hyväksyntä edellyttää myös, että luvanhaltija toimittaa rakennesuunnitelman yhteydessä STUKin hyväksyttäväksi kohdan 4.3 mukaiset selvitykset, toimintasuunnitelmat ja seurantaohjelmat neutronisäteilyn vaikutuksista materiaalien ja hitsiaineiden mekaniin ominaisuuksiin. Mikäli painelaite tai sen osa joudutaan lämpökäsittämään uudelleen säteilyhaurastumisen vuoksi, luvanhaltijan on toimitettava STUKille hyvissä ajoin tähän liittyvät kohdan 4.3 mukaiset selvitykset.

Hakiessaan yleistä tai laitekohtaista hyväksyntää materiaaleille ja hitsausaineille on luvanhaltijan esitettävä STUKille hyväksyttäväksi luvussa 5.2 mainittu kolmas osapuoli, joka toimii testauksia valvovana ja vahvistavana organisaationa. STUK voi tarvittaessa vaatia tämän organisaation laadunhallintajärjestelmän arviointia.

STUK valvoo materiaalien ja hitsausaineiden testausta ja tarkastusta ohjeen YVL 1.14 mukaisesti.

Materiaaleihin ja hitsausaineisiin liittyviä tarkastuksia STUK valvoo ja toteuttaa ohjeen YVL 1.15 mukaisesti.

Hyväksymispäätöksissään STUK voi antaa materiaalien ja hitsausaineiden valmistusta, tarkastuksia ja käyttöä koskevia erityismääräyksiä.

7 Viitteet

1. Ydinenergialaki (990/1987).
2. Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaitteista nro 938/1999.
3. SFS-EN 10204 Metallivalmisteet. Ainestodistukset.
4. ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section II-C, Specifications for Welding Rods, Electrodes and Filler Metals.
5. AFCEN, Design and Construction Rules for Mechanical Components of PWR Nuclear Islands (RCC-M), Section IV, Welding.
6. Sicherheitstechnische Regel des KTA, Qualitätssicherung von Schweisszusätzen und -hilfsstoffen für druck- und aktivitätsführende Komponenten in Kernkraftwerke, Teil 2; KTA 1408.2.

LIITE 1 Materiaalien ja hitsauslisäaineiden aineodistusvaatimukset

Taulukko I. Materiaalien aineodistusvaatimukset.

Osa	Turvallisuusluokka				EYT ²⁾
	TL 1	TL 2	TL 3	TL 4	
Laitteiden paineenalaiset pääosat	3.1.C	3.1.C	3.1.B ¹⁾	3.1.B ¹⁾	3.1.B ¹⁾
Muut paineenalaiset osat ³⁾	3.1.B ¹⁾	3.1.B ¹⁾	2.2 ⁴⁾	2.2 ⁴⁾	2.2
Muut osat	2.2 ⁴⁾	2.2 ⁴⁾	2.2 ⁴⁾	2.2 ⁴⁾	2.1

1) Todistus 3.1.B hyväksytään, jos valmistajalla on sertifioitu laadunhallintajärjestelmä.
Muussa tapauksessa vaaditaan todistus 3.1.C.

2) Luokalle EYT asetetut vaatimukset koskevat asennus-, korjaus- ja muutostöitä.

3) Muiden paineenalaisten osien vaatimukset koskevat myös

- paineenalaisiin osiin hitsaamalla kiinnitettyjä osia
- paineenalaisten pääosien sisäosia pois lukien reaktoripainesäiliön sisäosien sydäntä tukevat rakenteet
- tukirakenteiden pääosia
- turvallisuusluokan 2 putkistoa ≤ DN 50.

4) Primääripiirin kanssa kontaktiin tulevilta osilta vaaditaan vähintään toimituseräkohtainen analyysi.

Taulukko II. Hitsauslisäaineiden aineodistusvaatimukset.

Hitsi	Turvallisuusluokka				EYT ²⁾
	TL 1	TL 2	TL 3	TL 4	
Tärkeimpien osien päähitsit	3.1.C	3.1.B ¹⁾	3.1.B ¹⁾	3.1.B ¹⁾	2.2
Hitsatut pinnoitteet ja tukien päähitsit	3.1.B ¹⁾	2.2 ³⁾	2.2 ³⁾	2.2 ³⁾	2.2
Muut hitsit	2.2 ³⁾	2.2 ³⁾	2.2 ³⁾	2.2 ³⁾	2.2

1) Todistus 3.1.B hyväksytään, jos valmistajalla on sertifioitu laadunhallintajärjestelmä.
Muussa tapauksessa vaaditaan todistus 3.1.C.

2) Luokalle EYT asetetut vaatimukset koskevat asennus-, korjaus- ja muutostöitä.

3) Primääripiirin kanssa kontaktiin tulevien hitsien hitsauslisäaineilta vaaditaan vähintään toimituseräkohtainen analyysi.

Kaikissa tapauksissa hyväksytään korkeampaa tasoa edustava aineodistus.