

# Ydinlaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet

## Valmistuksen valvonta

1	Yleistä	3
2	Luvanhaltijan velvoitteet	3
3	Valmistajalle asetetut vaatimukset	4
3.1	Yleistä	4
3.2	Rakenneaineet ja hitsausaineet	4
3.3	Koneet ja laitteet	4
3.4	Valmistusohjeet	4
3.5	Valmistus	4
3.6	Tarkastus ja testaus	5
3.7	Alihankinta	5
4	Säteilyturvakeskuksen suorittama valvonta	5
4.1	Yleistä	5
4.2	Laatujärjestelmän tarkastus	5
4.3	Rakenneaineet	6
4.4	Valmistusmenetelmien pätevänti	6
4.5	Hitsaus	6
4.6	Lämpökäsittely	6
5	Tallenteet	6
6	Viitteet	6

Tämä ohje on voimassa 1.4.2000 alkaen toistaiseksi.

Helsinki 1999  
Oy Edita Ab  
ISBN 951-712-341-8  
ISSN 0783-2311

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

# 1 Yleistä

Valtioneuvoston ydinvoimalaitosten turvallisuutta koskevista yleisistä määräyksistä antaman päätöksen (395/1991) 21 §:n 2 momentin mukaisesti *turvallisuuden kannalta tärkeät järjestelmät, rakenteet ja laitteet on suunniteltava, valmistettava ja asennettava sekä niitä on käytettävä siten, että niiden laatu- ja laatutason todentamiseksi tarvittavat tarkastukset ja testaukset ovat riittävät kohteen turvallisuusmerkituksen huomioon ottaen.*

Olellaisia laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat käytettävät rakenneaineet, valmistusmenetelmät ja valmistuksessa käytettävät laitteet, henkilöstön pätevyys sekä valmistusorganisaation toimintaa ohjaavat laatu- ja järjestelmät. Valmistettavan tuotteen tai siihen liittyvän työsuorituksen laatua ei kaikilta osin voida enää todeta valmistuksen jälkeen suoritettavien laadunvalvontaohjelman mukaisin tarkastustoimenpitein. Laadun todentaminen on mahdollista vain, kun valmistusta valvotaan riittävästi. Valmistuksen valvonta on toimintaa, jolla valvotaan valmistuksen edistymistä, jotta tuote tai toimitus saadaan suunnitellun mukaiseksi.

Tässä ohjeessa esitetään yleiset vaatimukset ja menettelytavat ydinvoimalaitosten mekaanisten laitteiden ja rakenteiden valmistuksen valvonnasta. Näitä vaatimuksia sovelletaan myös mekaanisten laitteiden ja rakenteiden korjauksella ja muutostöihin ohjeen YVL 1.8 mukaisesti. Yksittäisen laitteen tai rakenteen valmistuksen ja valmistuksen valvonnan yksityiskohtaiset vaatimukset määräytyvät turvallisuusluokan perusteella laiteryhmäkohtaisten YVL-ohjeiden sekä niissä noudatettavaksi määrättyjen standardien mukaisesti. Rakennesuunnitelmassa esitetään valmistuksen valvonta ja sitä koskevat vaatimukset.

Tässä ohjeessa luvanhaltijalla tarkoitetaan ydinenergialain tarkoittamaa luvanhaltijaa. Luvussa 2 esitetään luvanhaltijan yleiset velvoitteet huolehtia ydinlaitokseen tarkoitettujen tuotteiden valmistuksen valvonnasta. Luvussa

3 esitetään valmistajan toiminnalle asetettuja vaatimuksia, joiden todentaminen kuuluu luvanhaltijan velvoitteisiin. Luvussa 4 kuvataan STUK:n suorittamaa valvontaa. Käsite **mekaaniset laitteet ja rakenteet** määritellään ohjeessa YVL 1.15.

## 2 Luvanhaltijan velvoitteet

Luvanhaltijan on määriteltävä menettelytavat, joilla valmistajia ja toimittajia arvioidaan, valitaan ja valvotaan. Ennen valmistuksen aloittamista luvanhaltijan on todettava, että laitteita tai rakenteita valmistavalla organisaatiolla on tekniset ja hallinnolliset edellytykset korkealaatuisuuteen toimintaan. Luvanhaltijan on myös varmistuttava siitä, että valmistajalla on YVL-ohjeiden mukaiset tarvittavat luvat ja pätevöinnit.

Valmistusvaatimusten toteutumista tulee valvoa. Mikäli poikkeamia esiintyy, valmistus on keskeytettävä ja valmistusprosessia on korjattava ennen valmistuksen jatkamista. Luvanhaltijan tulee varata sopimuksissa oikeus suorittaa tarkastuksia myös valmistajan alihankkijan toimipisteisiin.

Luvanhaltija vastaa siitä, että valmistajan käytettävissä on kaikki asiaankuuluvat tekniset tiedot ja vaatimukset sekä viranomaismääräykset. Luvanhaltijan velvollisuutena on varmistua riittävällä valvonnalla siitä, että laitteen tai rakenteen valmistuksen yhteydessä käytetään hyväksytyjä laadunvarmistusohjelmia. Luvanhaltija voi harkintansa mukaan käyttää ulkopuolisia yrityksiä valmistuksen valvontaan. Rakennesuunnitelmassa tulee esittää tässä ohjeessa määriteltyjen osapuolten suorittama valmistuksen ja siihen liittyvien tarkastusten valvonta. Riippumattoman ulkopuolisen yrityksen suorittama valvonta tulee määritellä hankinta-asiakirjoissa. Ulkopuolisen yrityksen asiantunteuksesta tulee tällöin liittää selvitys ao. laitetta tai rakennetta koskevaan rakennesuunnitelmaan tai viittaus muussa yhteydessä toimitettuun asiakirjaan.

## 3 Valmistajalle asetetut vaatimukset

### 3.1 Yleistä

Rakenteen tai laitteen valmistajan on huolehdittava siitä, että korkealaatuiselle toiminnalle on riittävät edellytykset ja että valmistus tapahtuu sitä koskevien viranomais määräysten ja päätösten sekä valmistusta koskevien asiakirjojen mukaisesti. Mekaanisten laitteiden ja rakenteiden valmistajalla tulee olla käytössään laatu järjestelmä, jonka toimivuutta tulee valvoa. Painelaitteiden valmistajan toimintaedellytykset tulee arvioida ohjeen YVL 3.4 edellyttämällä tavalla.

Valmistajan on määriteltävä menettelytavat, joiden avulla henkilöstöä pätevoidään ja pätevyksiä ylläpidetään.

Pätevöitettyjen henkilöiden on tehtävä ne työsuoritukset, joiden lopullista laatua ei voida tarkasti todentaa valmista tuotetta tarkastamalla. Valmistajan on määriteltävä laatu järjestelmässään ne työsuoritukset, joissa edellytetään erityistä henkilöstön päteväntä.

Valmistajalla tulee olla käytettävissään asian tunteva hitsauksen koordinaatiohenkilöstö, joka suunnittelee, laatii ja pätevoi tarvittavia hitsaus- ja työohjeita. Hitsaajien päteväinnissä tulee ottaa huomioon valmistettavat liitokset ja niiden asettamat vaatimukset. Hitsaajien pätevyksiä tulee ylläpitää ja valvoa.

### 3.2 Rakenneaineet ja hitsausaineet

Valmistajan on laadittava ohjeet, joissa rakenneaineiden ja hitsausaineiden käsittelyyn liittyvät menettelyt esitetään. Ohjeissa tulee ottaa huomioon rakenneaine- ja hitsausainetoimittajien suositukset. Rakenneaineiden ja hitsausaineiden käsittely, varastointi ja kuljetus tulee järjestää siten, että aineiden ominaisuudet eivät heikkene. Rakenneaineiden ja hitsausaineiden tunnistettavuus tulee säilyä kaikissa valmistusvaiheissa. Ainoastaan tarkastuksien hyväksytyt

rakenneaineet ja hitsausaineet saa ottaa käyttöön. Painelaitteiden rakenneaineita ja hitsauslisäaineita koskee ohje YVL 3.9.

### 3.3 Koneet ja laitteet

Valmistajalla tulee olla huoltosuunnitelma valmistuksessa käytettäviä koneita ja laitteita varten. Määräajoin suoritettavien testauksien on varmistettava, että koneet ja laitteet toimivat moitteettomasti. Testausten tulokset tulee tallentaa.

### 3.4 Valmistusohjeet

Valmistajalla tulee olla työohjeet vaativille työmenetelmille kuten hitsaukselle, muokkaukselle ja lämpökäsittelylle. Valmistuksessa käytettävät hitsausohjeet tulee olla menetelmäkokein pätevöitettyjä. Vaativissa kohteissa ennen valmistuksen aloittamista tulee valmistusohjeiden soveltuvuus tarkistaa työkokeilla tai valmistuksen osana tehtävillä tuotannollisilla kokeilla.

### 3.5 Valmistus

Mekaaniset laitteet ja rakenteet tulee valmistaa rakennesuunnitelman mukaisesti. Valmistuksessa käytettävien koneiden, laitteiden ja olosuhteiden tulee olla sellaisia, että vaadittu laatu voidaan saavuttaa.

Valmistajan tulee valvoa vaativien työmenetelmien suorittamista. Hitsaustyötä valvottaessa viisteet, sovitukset, lämpötilat ja lämmöntuonti tulee mitata silloin, kun niiden merkitys on keskeinen hitsin ominaisuuksille ja vaadittavalle laadulle. Valvonnasta tulee laatia asianmukaiset tallenteet.

Laite tai rakenne tulee lämpökäsittellä noudatettavaksi määrättyjen standardien ja rakennesuunnitelmassa hyväksytyjen ohjeiden mukaisesti. Valmistajan tulee valvoa lämpökäsittelyä. Lämpökäsittelystä tulee laatia raportti, josta ilmenevät tiedot laitteesta tai rakenteesta, lämpökäsittelyssä käytetty lämpötila, pitoaika, lämpötilan nosto- ja laskunopeudet sekä noudatettu ohje. Jos laitteelle tai rakenteelle edellytetään

tehtäväksi hitsauksen jälkeinen lämpökäsittely, on lämpökäsittelyn jälkeinen korjaushitsaus sallittu vain Säteilyturvakeskuksen hyväksymää korjaussuunnitelmaa noudattaen.

Valmistajan on tarkastettava pinnanlaatu ja puhtaus valmistuksen jälkeen, sekä varmistettava tuotteen laadun säilymisestä varastoinnin ja kuljetuksen aikana.

### 3.6 Tarkastus ja testaus

Valmistajalla tulee olla käytettävissään asian-  
tunteva ja pätevä henkilöstö valmistukseen liittyvään tarkastukseen, testaukseen ja valvontaan. Ainettarikkomattomia testauksia tekevien testajien päteväntä koskee ohje YVL 1.3.

Tarkastus-, mittaus- ja testausvälineet on tarkastettava ja kalibroitava määräajoin. Tarkastusten tulokset on tallennettava. Laitteen tai rakenteen tarkastuksessa ja testauksessa on noudatettava hyväksytyä laadunvalvontaohjelmaa ja hyväksytyjä tarkastussuunnitelmia. Mikäli valmistuksen edetessä tarkastuskohteiden tarkastettavuus heikkenee, tulee tarkastukset suorittaa valmistuksen eri vaiheissa. Mikäli poikkeamia tai virheitä ilmenee, on syyt selvitettävä ja tarvittaessa ryhdyttävä korjaaviin toimenpiteisiin. Merkittävät muutokset rakennesuunnitelmassa esitettyyn valmistuksen kuvukseen tulee toimittaa hyväksyttäväksi Säteilyturvakeskukseen. Poikkeamat tulee raportoida ja niille tulee hankkia Säteilyturvakeskuksen hyväksyntä ohjeen YVL 1.15 mukaisesti.

### 3.7 Alihankinta

Valmistaja voi tarvittaessa teettää osan valmistuksesta tai tarkastuksista alihankkijalla. Alihankkijoiden käyttö tulee esittää rakennesuunnitelman valmistajaa koskevan selvityksen yhteydessä. Valmistajan on tarkastettava alihankkijan laatujärjestelmän toimivuus ja todettava, että alihankkijalla on edellytykset toimittaa vaatimukset täyttäviä tuotteita tai palveluja. Valmistaja on vastuussa myös alihankkijan toiminnasta. Valmistaja vastaa siitä, että kaikki asiaan kuuluvat tekniset tiedot ja vaatimukset

ovat alihankkijan käytettävissä. Alihankkijoiden valinta ja valvonta tulee kuvata valmistajan laatujärjestelmässä.

Kun valmistaja teettää hitsaustyötä alihankintana, on valmistajan varmistettava hitsaajien pätevydestä, esimerkiksi teettämällä hitsaajilla riittävästi työkokeita ja järjestämällä koulutusta valmistajan vaatimusten, kuten hitsausohjeiden osalta. Työkokeista tulee laatia asianmukaiset tallenteet.

## 4 Säteilyturvakeskuksen suorittama valvonta

### 4.1 Yleistä

Säteilyturvakeskuksen suorittama valvonta riippuu laitteen tai rakenteen turvallisuusmerkityksestä, valmistuksen teknisestä vaativudesta sekä tiedoista, joita Säteilyturvakeskuksella on valmistusta, testausta sekä valvontaa suorittavista organisaatioista. Taulukossa 1 on esitetty ohjeellisesti Säteilyturvakeskuksen valvonta laiteryhmittäin ja valmistusvaiheittain. Säteilyturvakeskus päättää yksittäisen laitteen ja rakenteen valvonnan laajuuden rakennesuunnitelman hyväksymisen yhteydessä edellä mainittuja periaatteita noudattaen. Valmistuksen valvonnan yhteydessä voidaan tarvittaessa suorittaa ohjeen YVL 1.15 mukaisia rakennetarkastuksen osatarkastuksia. Tarkastuskäyntejä varten tulee Säteilyturvakeskukselle toimittaa selvitys eri valmistusvaiheista. Ilmoitus valmistusvaiheiden ajankohdista tulee toimittaa tiedoksi riittävän ajoissa ennen valmistusvaiheen aloittamista.

### 4.2 Laatujärjestelmän tarkastus

Säteilyturvakeskukselle on varattava mahdollisuus arvioida valmistajan laatujärjestelmää tarkastuskäynnin ennen valmistuksen aloittamista sekä sen aikana. Arvioinnin tavoitteena on selvittää laatujärjestelmässä kuvattujen toimenpiteiden riittävyys ja organisaation valmius toimittaa vaatimusten mukainen tuote. Säteilyturvakeskus suorittaa laatujärjestelmien arvi-

ointia taulukon 1 mukaisessa laajuudessa valmistajakohtaisesti.

### 4.3 Rakenneaineet

Rakenneaineiden, kuten levyjen, putkien, tankojen, takeiden ja valujen tulee täyttää rakennesuunnitelmassa esitetyn rakenneaineselosteen tai noudatettavaksi määrätyn standardin vaatimukset. Säteilyturvakeskus valvoo taulukon 1 mukaisessa laajuudessa rakenneaineiden ja hitsauslisäaineiden tarkastusta, näytteenottoa ja testausta. Säteilyturvakeskus tekee harjittamassaan laajuudessa tarkastuskäyntejä rakenneaineiden valmistajan ja testausta suorittavan yrityksen toimipisteisiin. Valvonnan tarkoituksena on rakenneaineiden laatuun ja niiden testaukseen vaikuttavien toimenpiteiden hyväksyttävyyden arviointi. Rakenneaineiden koestustulosten ja NDT-tarkastusraporttien tarkastus ja hyväksyntä on osa ohjeen YVL 1.15 mukaista rakennetarkastusta.

### 4.4 Valmistusmenetelmien pätevänti

Säteilyturvakeskus tarkastaa sekä valvoo valmistusohjeiden ja valmistusmenetelmien pätevimiskokeita taulukon 1 mukaisesti. Näitä kokeita ovat esim. hitsauksen menetelmä- ja työkoheet, lämpökäsittelyn sekä kuumamuovauksen menetelmäkoheet. Säteilyturvakeskus valvoo valmistusmenetelmien päteväntiä valmistajakohtaisesti. Säteilyturvakeskuksen valvontaan kuuluu myös pätevimiskokeisiin liittyvien menettelytapojen arviointi. Säteilyturvakeskus tarkastaa ja hyväksyy pätevyyskokeiden tarkastus- ja testaustulokset rakennesuunnitelman osana tai rakennetarkastuksen yhteydessä. Valmistusohjeet tulee päteväntiä laiteryhmäkohtaisissa YVL-ohjeissa esitetyn standardin tai Säteilyturvakeskuksen hyväksymän ohjeen mukaisesti.

### 4.5 Hitsaus

Säteilyturvakeskus arvioi hitsaustyötä taulukon 1 mukaisessa laajuudessa. Arviointia varten Säteilyturvakeskus tekee tarvittaessa vaativien

hitsaustöiden aikaisia tarkastuskäyntejä valmistajan toimipisteisiin. Hitsauksessa tulee noudattaa rakennesuunnitelmassa esitettyä hitsausohjetta. Hitsausolosuhteiden ja lisäaineiden käsittelyn tulee olla järjestetty laatujärjestelmän ohjeiden mukaisesti. Hitsauskoneiden ja laitteiden toiminta tulee olla testattu.

### 4.6 Lämpökäsittely

Säteilyturvakeskus arvioi valmistuksen aikaisia lämpökäsittelymenettelyjä taulukon 1 mukaisessa laajuudessa. Arviointia varten Säteilyturvakeskus tekee tarvittaessa vaativien lämpökäsittelyjen aikaisia tarkastuskäyntejä valmistajan toimipisteisiin. Tehtävään koulutetun henkilökunnan tulee suorittaa lämpökäsittely rakennesuunnitelmassa esitetyn työohjeen mukaisesti. Mittalaitteet tulee kalibroida ja anturit sijoittaa työohjeen mukaisesti. Lämpökäsittelyyn liittyvissä järjestelyissä tulee ottaa huomioon lämpökäsittelyn jälkeen suoritettava rikkova aineen koetus, kun sitä edellytetään rakenneaineiden ominaisuuksien osoittamiseksi.

## 5 Tallenteet

Eri osapuolten suorittamasta valmistuksen valvonnasta tulee laatia tallenteet, joissa valvottu valmistus-, tarkastus- tai testausvaihe kuvataan. Mikäli poikkeamia tai puutteita rakennesuunnitelmasta, noudatettavaksi määräytyistä standardeista tai laatujärjestelmän kuvaamista vaatimuksista havaitaan, tulee ne kirjata. Poikkeamien syyt tulee selvittää ja suoritettavat korjaavat toimenpiteet raportoida.

## 6 Viitteet

- 1 Painelaitedirektiivi 97/23/EY
- 2 SFS-EN ISO 9001: Laatujärjestelmät. Suunnittelun, tuotekehityksen, tuotannon, asennuksen ja huollon laadunvarmistusmalli.
- 3 SFS-EN 729-2: Hitsauksen laatuvaatimukset. Metallisten materiaalien sulahitsaus. Osa 2: Kattavat laatuvaatimukset.

**Taulukko I.** Säteilyturvakeskuksen suorittaman valmistuksen valvonnan laajuus turvallisuusluokittain.

Laite	Laatu-järjestelmän tarkastus	Rakenneaineet <sup>2)</sup>	Pätevöimiskokeet	Hitsaus	Lämpökäsittely
<b>Painesäiliöt</b>	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2
<b>Putkistot <sup>1)</sup></b>	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2
<b>Venttiilit toimilaitteineen</b>	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2	1	1
<b>Pumput moottoreineen ja dieselmoottorit</b>	1 ja 2	1 ja 2	1 ja 2	1	1
<b>Teräksinen suojakuori</b>	2	2	2	2	2
<b>Nosto- ja siirtolaitteet</b>	3	—	3	3	—
<b>Teräsrakenteet</b>	2	—	2	2	—

1) Turvallisuusluokassa 2 putkistot  $d \geq 100$  mm.

2) Hitsauslisäaineet turvallisuusluokassa 1.