

YDINLAITOSTEN NOSTO- JA SIIRTOLAITTEET

SISÄLLYSLUETTELO

	sivu
1 YLEISTÄ	3
2 RAKENNESUUNNITELMA	4
2.1 Selvitys valmistajasta	5
2.2 Suunnittelutiedot	5
2.3 Rakenneainetiedot	6
2.4 Mitoitus	7
2.4.1 Lujuustekninen mitoitus	7
2.4.2 Sähkö- ja instrumentointi- laitteiden mitoitus	8
2.5 Piirustukset	9
2.5.1 Konetekniset piirustukset	9
2.5.2 Sähkö- ja instrumentointi- järjestelmien piirustukset	9
2.6 Laadunvalvontaohjelma	10
2.7 Muut selvitykset	11
3 VALMISTUKSEN VALVONTA JA RAKENNETARKASTUS	12
3.1 Valmistuksen valvonta	12
3.2 Rakennetarkastus	12
4 KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUS	12
4.1 Toteamistarkastus	13
4.2 Toimintakokeiden valvonta	14
5 MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS	14
6 KORJAUS- JA MUUTOSTYÖT	15
7 VARAOSAT	15
8 KIRJALLISUUTTA	15

Helsinki 1987
Valtion painatuskeskus

ISBN 951-47-0128-3
ISSN 0783-2397

1 YLEISTÄ

Säteilyturvakeskus (STUK) valvoo tämän ohjeen mukaisesti turvallisuusluokkaan 3 kuuluvia ydinlaitosten nosto- ja siirtolaitteita. Luokitusperiaatteet on esitetty ohjeessa YVL 2.1 /2/. Turvallisuusluokkiin 1 ja 2 kuuluvia nosto- ja siirtolaitteita ei ohjeen YVL 2.1 mukaan ole. STUK ei valvo luokkaan EYT kuuluvia nostureita. STUK:n valvonta ei korvaa työsuojeluviranomaisten ja sähkötarkastuskeskuk- sen nosto- ja siirtolaitteille edellyttämää valvontaa.

Ohjeen soveltamisalueelle kuuluvia laitteita ovat esimer- kiksi

- reaktorihallien päänosturit,
- ydinpolttoaineen varastojen nosturit,
- polttoaineen siirtokoneet,
- muut nosturit, jotka ydinteknisen turvallisuusmer- kityksensä vuoksi kuuluvat turvallisuusluokkaan 3 sekä
- em. laitteisiin liittyvät kuormaa kantavat väli- neet, kuten vaihdettavat nostoelimet ja nostoapu- välineet.

Ydinlaitosten ulkopuolella sijaitsevia turvallisuusluoki- tukseen kuulumattomia nosto- ja siirtolaitteita valvotaan ydinpolttoaineen kuljetusten yhteydessä ohjeen YVL 6.5 /3/ mukaisesti.

Nosto- ja siirtolaitteiden valvonnan eri vaiheet ovat

- alustavan ja lopullisen turvallisuusselosteen käsittely
- rakennesuunnitelman tarkastus
- valmistuksen valvonta ja rakennetarkastus
- koekäytön valvonta ja käyttöönottotarkastus
- määräaikaistarkastukset
- korjaus- ja muutostöiden valvonta.

Rakentamislupahakemuksen yhteydessä käsiteltävässä alustavassa turvallisuusselosteessa tai siihen liittyvissä asiakirjoissa esitetään nosto- ja siirtolaitteiden

- tyyppi, suunnittelutiedot, kuten nimelliskuorma, nostoelimen toiminta-alue kolmiulotteisesti,
- energiansyöttöjen tyypit (sähkö, paineilma tms),
- käyttötarkoitukset,
- ympäristöolosuhteet sekä
- mahdolliset erityispiirteet, kuten säteilyvalvonta-instrumentointi, varmuus vaaranalaisissa nostoissa (ks. kohta 2.2) ja maanjäristysvaatimukset

Nosto- ja siirtolaitteiden rakenteisiin kuuluvat apujärjestelmät tai apujärjestelmien osat tarkastetaan rakennesuunnitelman osana.

2 RAKENNESUUNNITELMA

Nosto- ja siirtolaitteiden rakennesuunnitelma tulee hyväksyttäväksi STUK:ssa.

Rakennesuunnitelmassa esitetään

- selvitys valmistajasta,
- suunnittelutiedot,
- rakenneainetiedot,
- mitoitus,
- piirustukset,
- laadunvalvontaohjelma ja
- muu mahdollinen selvitys.

Rakennesuunnitelmat toimitetaan STUK:lle ohjeen YVL 1.2 /4/ mukaisesti ja niissä käytetään tämän ohjeen mukaista jaottelua. Kuitenkin luvanhakija voi niin halutessaan esittää oman ehdotuksensa rakennesuunnitelmakokonaisuudeksi.

Aineiston sisällön ja laajuuden tulee vastata nosto- ja siirtolaitteen rakenneratkaisuja ja käytön vaativuutta.

Rakennesuunnitelman muutokset hyväksytetään samalla tavalla kuin rakennesuunnitelma. Vähäinen poikkeama rakennesuunnitelmasta voidaan hyväksyä rakennetarkastustilaisuudessa eri osapuolten hyväksymän poikkeamaraportin perusteella.

2.1 Selvitys valmistajasta

Selvityksen tarkoituksena on antaa käsitys nosto- ja siirtolaitteen valmistajan teknisistä ja hallinnollisista edellytyksistä valmistaa rakennesuunnitelmassa esitetty nosto- ja siirtolaite. Selvityksen tulee sisältää kuvaus toiminnan johdon vahvistamasta organisaatiosta, josta ilmenevät mm. tehtävämäärittelyt, vastuualueet sekä valmistuksen laadunvarmistuksen järjestäminen.

Selvitykseen tulee sisällyttää tiedot valmistajan noudattamista menettelytavoista nosto- ja siirtolaitteen kuormaa kantavien tai muiden turvallisuuden kannalta merkityksellisten osien valmistukseen tai laadunvalvontaan osallistuvien alihankkijoiden valvomiseksi. Laadunvalvonnassa käytettävän valmistajan laadunvalvontaosaston tai ulkopuolisen testauslaitoksen ja sen testaajien tulee olla STUK:n hyväksymiä ohjeen YVL 1.3 /5/ mukaisesti.

Suunnittelusta ja valmistuksesta vastaavat henkilöt nimetään nosto- ja siirtolaitekohtaisesti.

Valmistajan soveltuvuutta arvioidaan tarvittaessa valmistajan luokse tehtävin tarkastuskäynnein.

2.2 Suunnittelutiedot

Suunnittelutiedoissa esitetään nosto- ja siirtolaitteen rakenneratkaisujen, rakenneainevalintojen, lujuuslaskujen, laadunvalvontaohjelman ja toimintakoesuunnitelmien tarkastamisessa sekä käyttöturvallisuuden arvioimisessa tarvittavat tiedot. Poikkeamat alustavassa turvallisuuselosteessa esitetyistä tiedoista on mainittava erikseen.

Nostureiden tulee täyttää standardien SFS 4696 /6/ ja SFS 4697 /7/ vaatimukset. Turvallisuusluokan 3 nosturit rinnastetaan vaarallisia aineita käsitteleviin nostureihin.

Nosto- ja siirtolaitteiden, joiden vikaantumisesta voi seurata merkittävän säteilyaltistuksen mahdollisuus ydinlaitoksessa tai ympäristössä, tulee sisältää varmuutta kohottavia rakenneratkaisuja, laitteita ja suojausjärjestelmiä siten, että kuormaa kantavien osien varmuus kyseisissä vaaranalaisissa nostoissa voidaan rinnastaa yksittäisvikavarmuuteen, ks. NUREG-0554 /8/.

Polttoaineen siirtokoneiden tulee kyetä siirtämään polttoainetta turvallisesti sijoituspaikasta toiseen säteilyltä suojaavan vesikerroksen alla. Nostokoneiston varmuuden tulee olla vaaranalaisiin nostoihin rinnastettavissa.

Seuraavassa mainitaan kaksi suunnittelun yksityiskohtia opastavaa ulkomaista julkaisua:

- Julkaisu KTA 3902 /9/ esittää vaatimukset ydinvoimalaitosten eri nostolaitetyyppien suunnittelulle.
- Standardissa ANSI/ANS-57.1-1980 /10/ esitetään kevytvesireaktorin polttoaineenkäsittelyjärjestelmän suunnitteluvaatimukset laitetyyppikohtaisesti.

2.3 Rakenneainetiedot

Rakenneainetietojen tarkoituksena on kuvata rakenneaineiden soveltuvuus käyttötarkoitukseensa sekä esittää niiden hyväksymisperusteet.

Rakenneainetiedoista tulee esittää ensisijaisesti kuormaa kantavien tai siirtävien ja niihin hitsattujen osien tiedot. Rakenneainevalintojen tulee perustua nostolaiterakenneaineiden valintaperusteita käsitteleviin SFS- tai muihin vastaavan laatuvaatimustason edellyttäviin standardeihin. Lisäksi rakenneaineiden valintaperusteita määri-

tettäessä tulee ottaa huomioon työsuojeluhallituksen vahvistamissa kulloinkin voimassa olevissa nostolaitteiden turvallisuusmääräyksissä ja -ohjeissa esitetyt vaatimukset.

Rakenneainetietoina tulee esittää perusaine- ja hitsauslisäaineluettelo, jossa esitetään piirustusten mukaiset osanumerot ja rakenneaineiden standardimerkinnot.

Terästen tulee olla tiivistettyjä. Harmaata valurautaa ei saa käyttää nostokoneiston ja sen jarrujen kuormaa kantavissa osissa.

Testaus- ja näytteenottomenetelmät sekä niiden laajuus tulee määrätä rakenneainetyypin, käyttöolosuhteiden ja mitoituksen perusteella.

2.4 Mitoitus

Rakennesuunnitelman analyysillä on osoitettava, että laitteet ja laitteistot täyttävät suunnitteluperusteena esitetyt vaatimukset. Kysymykseen tulevia selvityksiä ovat

- lujustekninen mitoitus, jolla osoitetaan eri osien kestävyys oletetuissa kuormitustilanteissa,
- sähkö- ja instrumentointilaitteiden mitoitusperusteet, joilla osoitetaan niiden soveltuvan suunniteltuun laitteistoon.

2.4.1 Lujustekninen mitoitus

Asiakirjan tulee olla kokonaisuus, josta ilmenee, miten kuormitusyhdistelmistä ja rakenneaineominaisuuksista lähtien on päädytty esitettyyn mitoitukseen. Asiakirjan tulee olla riittävän yksityiskohtainen (viittaukset standardeihin), jotta sen perusteella voidaan arvioida käytetyn laskentamenetelmän tarkkuutta ja mitoitusvaatimusten täyttymistä.

Nosto- ja siirtolaitteen mitoituksen lähtökohdaksi on laitteen ja koneiston kokonaisluokitus standardien SFS 4020

/11/ ja SFS 4300 /12/ mukaisesti. Laitteen kuormitustoituuvuusluokka ja kuormasuhde sekä koneiston käyttöaikaluokka ja kuormasuhde tulee perustella kuormitusspektrin analyysillä.

Lujuustekninen mitoitus tehdään kirjallisuusviitteissä /11 - 26/ esitettyjen SFS-standardien mukaisesti. Ns. vaaranalaisissa nostoissa nostureiden tulee täyttää kohdan 2.2 lujuusvaatimukset.

Standardin SFS 4696 /6/ mukaisten nostoapuvälineiden mitoituksen tulee täyttää työsuojeluhallituksen päätöksen 356/059/74, 27.3.1974 /27/ sekä standardien SFS 3804 /28/, SFS 4646 /29/ ja SFS 5082 /30/ vaatimukset.

Nosto- ja siirtolaitteen osan väsymisanalyysi on esitettävä, jos osan epäjatkuvuuskohdat ja jännityskeskittymät sekä luokittelu huomioonottaen on aihetta epäillä siihen kohdistuvaa kuormitusta väsyttäväksi.

Mitoitus hyväksytään myös SFS-standardeja vastaavien kansainvälisten standardien FEM:n tai ISO:n mukaisesti suoritettuna. Hyväksyttävänä pidetään niinikään yleisesti käytettyjen lujuusopillisten periaatteiden soveltamista.

Suoritettaessa lujuuslaskut tietokoneella tulee käytetyistä ohjelmista esittää kuvaus ja tarvittaessa testiajojen tulokset ohjelman soveltavuuden ja sen antamien tulosten luotettavuuden arviointia varten. Tietokoneeseen syötettävät lähtöarvot, valittu elementtiverkko sekä tehdyt oletukset samoinkuin tulosten tulkinta tulee esittää lyhyenä yhteenvedoraporttina.

2.4.2 Sähkö- ja instrumentointilaitteiden mitoitus

Nosto- ja siirtolaitteiden sähkö- ja instrumentointilaitteet tulee mitoittaa siten, että ne toimivat luotettavasti ja ylikuormittumatta kaikissa normaaleissa käyttötilanteissa. Nosto- ja siirtolaitteiden rakenteen ja sähköasennusten

tulee täyttää sähkö tarkastuskeskuksen tiedonannon T43 /31/ asettamat vaatimukset.

2.5 Piirustukset

2.5.1 Konetekniset piirustukset

Piirustusten tarkoituksena on rakenteen kokoonpanon ja yksityiskohtien kuvaaminen siten, että nosto- ja siirtolaitteen ja sen osien mitoitus, valmistus ja toiminta esitetään riittävän yksityiskohtaisesti.

Piirustuksissa tulee esittää mm.

- kokoonpano osa- ja rakenneaineluetteloineen. Kokoonpanopiirustuksista tulee ilmetä myös ohjauslaitteiden sijoittelu.
- mitoituksessa määritellyt mitat ja muodot sallittuine toleransseineen,
- liitosten sijainnit ja mitat,
- pinnoitukset ja pintakäsittelyt,
- hydraulikka- ja pneumatiikkakaaviot,
- sijoituspiirustukset, joista ilmenevät nostolaitteen tarvitsemat toimintatilat ja liikerajoitukset,
- standardin SFS 4697 /7/ esittämässä laajuudessa kulkutiet ja huoltotasot
- standardissa SFS 4696 /6/ ja sosiaali- ja terveysministeriön laatimissa nosturiohjeissa n:o 22 /32/ vaadittavien merkintöjen sijainti.

2.5.2 Sähkö- ja instrumentointijärjestelmien piirustukset

Nosto- ja siirtolaitteiden sähkö- ja instrumentoinilaitteiden tarkastusta varten STUK:lle on toimitettava seuraavat asiakirjat:

- säätö- ja ohjausjärjestelmien toimintakuvaus,
- sähkönsyötön pääpiirikaavio, josta ilmenee sähkölaitteiden sekä niiden ohjaukseen ja säätöön tarvittavien laitteiden sähkönsyötön periaate,
- moottoripiirikaavio, josta ilmenee kunkin mootto-

rin sähkönsyöttö,

- ohjauspiirikaavio, josta ilmenee yksityiskohtaisesti sähkölaitteiden ohjauksen toteutustapa,
- logiikkakaavio, josta ilmenee ohjaus- ja säätöjärjestelmien toimintaperiaate eri käyttötilanteissa,
- säätöpiirikaavio, josta ilmenee järjestelmien säätötekniinen toimintaperiaate,
- sähkö- ja instrumentointitekniinen laite-erittely.

2.6 Laadunvalvontaohjelma

Laadunvalvontaohjelmassa esitetään nosto- ja siirtolaitteen suunnittelun, valmistuksen, asennuksen ja toimintakokeiden laadunvalvonta tarkastusmenettelyineen. Rakenneaineiden, hitsien, pinnoitteiden, asennuksen ja valmiiden rakenteiden laadunvalvonta tulee esittää osakohtaisesti.

Ohjelmassa esitetään

- osa- ja hitsiliitoskohtainen numerointi piirustusten mukaisesti,
- osan nimi ja lukumäärä,
- rakenneaineiden ja hitsauslisäaineiden standardimerkintä sekä tarvittava aineistodistuksen laji,
- köysiliitoksen pätevoittävä koe,
- laadunvalvonnan jaottelu tarkastusohjeiden nimitysten mukaisesti ja
- menetelmäkokeiden ohjelma.

Jokaisesta suunnitelmaan merkitystä tarkastuksesta tulee esittää missä valmistusvaiheessa tarkastus tehdään ja mitkä osapuolet tekevät tarkastuksen/testauksen tai valvovat sitä. Asennuksen laadunvalvontaohjelma voidaan toimittaa myöhemmin.

Tarkastusohjeet tulee esittää tarkastus- ja valvontatoimien piteistä, jotka liittyvät nosto- ja siirtolaitteen suunnitteluun, valmistukseen, asennukseen ja toimintakokeisiin. Tarkastusohjeista tulee ilmetä tarkastusmenetelmä, -laajuus, -vaatimukset ja raportointi. Yksityiskohdissa voidaan

viitata standardeihin tai nostolaitteita valvovien viranomaisten julkaisemiin kulloinkin voimassa oleviin turvallisuusmääräyksiin ja -ohjeisiin.

Tarkastusohjeissa esitettävät tavallisimmat laadunvalvonta-toimenpiteet voidaan ryhmitellä seuraavasti:

- rakennesuunnitelmien tarkastus,
- rakenneaineiden tunnistus, merkintä ja todistukset,
- testaus- ja/tai tarkastusnäytteiden otto,
- rikkova aineenkoetus,
- rikkomaton aineenkoetus,
- menetelmäkokeiden valvonta,
- hitsaajien pätevyys standardissa SFS 2218 /33/ esitetyn mukaisesti tai muulla vastaavalla tavalla,
- hitsauksen valvonta,
- lämpökäsittelyn valvonta,
- pintakäsittelyn tai pinnoituksen valvonta,
- sähkö- ja instrumentointilaitteiden asennustarkastus,
- sähkö- ja instrumentointilaitteiden sähköisten arvojen ja ominaisuuksien mittaus,
- sähkö- ja instrumentointijärjestelmien toiminnan testaukset,
- mittatarkastus,
- koekuormitus ja toiminnan testaukset.

Tarkastusohjeissa esitetty koekuormitus tulee tehdä mitoituksessa käytetyissä standardeissa esitettyjen vaatimusten mukaisesti. Koekuormituksen ja toiminnan testausten ohjeiden tulee täyttää ensisijaisesti standardissa SFS 4261 /34/ esitetyt vaatimukset.

2.7 Muut selvitykset

Selvityksessä esitetään muut nostolaitteen rakennesuunnitelmaan liittyvät asiat. Näitä ovat valmistuksen ja asennuksen kuvaus, nosturiradan kuormitus- ja mittavaatimukset tai viittaukset vaatimukset sisältäviin asiakirjoihin. Edelleen

rakenteeseen ja toimilaitteisiin mahdollisesti liittyvät erityiskysymykset kuten onnettomuusolosuhteet suojarakennuksessa ja tulipalo kuuluvat tähän kohtaan.

3 VALMISTUKSEN VALVONTA JA RAKENNETARKASTUS

3.1 Valmistuksen valvonta

STUK valvoo turvallisuusluokkaan 3 kuuluvien nosto- ja siirtolaitteiden valmistusta tarkastuskäynneillä valmistajatehtaalte ja asennustyömaalle. Tällöin STUK:lle on varattava mahdollisuus tutustua tehtaan ja asennustyömaan organisaatioon, valmistusmenetelmiin ja laadunvalvontaan. Tarkastuskäyntejä varten STUK:lle toimitetaan alustava nosto- ja siirtolaitteiden valmistusaikataulu.

3.2 Rakennetarkastus

Rakennetarkastus tehdään kaikille turvallisuusluokkaan 3 kuuluville nosto- ja siirtolaitteille ohjeen YVL 1.15 /35/ mukaisesti. Edellä mainittua ohjetta sovelletaan myös rakennuksiin kiinnitettyihin nosturiratoihin. Koekuormitus voidaan tehdä toimintakokeiden yhteydessä.

4 KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUS

Tämän ohjeen tarkoittamaa laitetta ei saa ottaa käyttöön ennen kuin STUK:n palveluksessa oleva tarkastaja on hyväksynyt sen käyttöönottotarkastuksessa.

Käyttöönottotarkastus tehdään sen jälkeen kun laite, sen kulkuratojen estimet, apujärjestelmät (energiansyöttö, ohjaus-, hallinta-, turvallisuus- ja yhteydenpitolaitteet) ja apurakenteet on lopullisesti asennettu sekä kulkuradat on rakennetarkastettu.

Tarkastuksessa tulee olla läsnä laitteen käytöstä vastaava henkilö sekä toimintakokeissa tarvittava henkilökunta. Käyttöönottotarkastuspyyntö tulee esittää kirjallisesti

riittävän ajoissa ennen suunniteltua tarkastusajankohtaa. Käyttöönottotarkastus jaetaan kahteen vaiheeseen; toteamistarkastukseen ja toimintakokeiden valvontaan.

4.1 Toteamistarkastus

Toteamistarkastuksessa todetaan, että käyttöpaikalleen asennetun laitteen rakennesuunnitelma on hyväksytty ja rakennetarkastus on tehty ja että näissä yhteyksissä esitetyt ehdot on täytetty. Lisäksi tarkastetaan laitteen sijoitus, kulkuratojen estimet ja kulkuratojen rakennetarkastusten hyväksyttävyyys.

Nosto- ja siirtolaitteiden toteamistarkastustilaisuudessa STUK:n edustajalle on esitettävä tarkastuskirja, jonka tulee sisältää:

- asiakirjaluettelo,
- asiakirjojen lähetekirjeet ja etulehdet,
- säteilyturvakeskuksen päätökset ja kirjeet,
- tarkastuspöytäkirjat,
- kirjalliset selvitykset tarkastuksissa tehtyihin huomautuksiin,
- laitteen suunnittelutiedot,
- kokoonpanopiirustukset ja
- varusteluettelo viitetietoineen.

Tarkastuskirjan lisäksi käyttöönottotarkastuksessa tulee esittää hyväksytty rakennesuunnitelma ja kirjallinen selvitys ehdollisen päätöksen ehtojen täyttämisestä sekä alustavat laitteen käyttökunnon valvonta- ja huoltosuunnitelmat.

Myöhemmin tarkastuskirjaa tulee täydentää tarkastuspöytäkirjoilla sekä laitteen käytön valvonnan kannalta merkityksellisillä korjaus-, muutos- ja suunnittelutöiden tulosaineistoilla tai niiden tiivistelmillä ja viitetiedoilla. Tehdyistä huoltotöistä tulee ylläpitää tiedostoa.

4.2 Toimintakokeiden valvonta

Nosto- tai siirtolaitteelle laaditaan toimintakoeohjelma, joka sisältää tiedot toiminnan testauksista ja koekuormituksesta. Kokeiden aloituksen edellytyksenä on, että toimintakoeohjelma on hyväksytty STUK:ssa.

Koekuormitusta ja toimintakokeita koskevien ohjeiden tulee täyttää ensisijaisesti standardissa SFS 4261 /34/ esitetyt vaatimukset koekuormituksesta ja koekäytöstä.

Toimintakokeiden avulla tarkastetaan, täyttääkö laite sille asetetut toimintavaatimukset. Toimintakokeiden yhteydessä voidaan tarkastaa myös eräiden mittavaatimusten toteutumista, esim. asennuksen jälkeen mitattavissa olevat suureet (sähköiset suureet, vapaat tilat jne.).

Toiminta liikealueiden eri osissa ja liikealueiden rajat on testattava epäedullisimmissa kuormitusolosuhteissa ellei toimintakoeohjelmassa ole muuta menettelyä perusteltu.

Toimintakokeista on pidettävä pöytäkirjaa, jossa yksikäsitteisesti esitetään toimintakoetilanne, suoritettut testaukset tuloksineen sekä tulosten hyväksyttävyyys.

5 MÄÄRÄAIKAISTARKASTUS

Määräaikaistarkastusohjelmat tulee toimittaa STUK:n hyväksyttäväksi riittävän ajoissa ennen nosto- ja siirtolaitteen ydinlaitoskäyttöönottoa. Määräaikaistarkastusohjelmassa esitetään:

- tarkastusjaksotus ja -laajuudet,
- sovellettavat standardit ja muut määräykset,
- tarkastushenkilökunta,
- tarkastuskohteen valmistelu tarkastusta varten ja
- tarkastusohjeet ja tarkastusten raportointitapa.

Määräaikaistarkastusjaksoja ja -laajuutta määriteltäessä tulee ottaa huomioon nosto- tai siirtolaitteen käyttö ja kuormitustiheydet.

STUK valvoo edellä mainittuja määräaikaistarkastuksia harkitsemassaan laajuudessa.

6 KORJAUS- JA MUUTOSTYÖT

Ydinlaitoksissa käytön aikana tehtäville korjaus- ja muutostöille on esitetty vaatimukset ohjeessa YVL 1.8 /36/.

7 VARAOSAT

Nosto- ja siirtolaitteen rakennesuunnitelma on voimassa myös varaosille. Mahdolliset muutokset on hyväksyttävä erikseen. Varaosien rakennetarkastus tehdään samassa laajuudessa kuin alkuperäisten osien tarkastus.

8 KIRJALLISUUTTA

- /1/ Ohje YVL 1.1, Säteilyturvallisuuslaitos ydinvoimalaitosten valvontaviranomaisen, säteilyturvakeskus, 1976
- /2/ Ohje YVL 2.1, Ydinvoimalaitosten järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokitus, säteilyturvakeskus, 1982
- /3/ Ohje YVL 6.5, Ydinpolttoaineen kuljetusten valvonta, säteilyturvakeskus 1984
- /4/ Ohje YVL 1.2, Asiakirja-aineistolle asetettavat yleiset vaatimukset, säteilyturvakeskus, 1976
- /5/ Ohje YVL 1.3, Ydinvoimalaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet, Tarkastusoikeudet, säteilyturvakeskus, 1983
- /6/ SFS 4696, Nosturit, turvallisuus
- /7/ SFS 4697, Nosturit. Vapaat tilat, kulkutiet ja huoltotasot
- /8/ NUREG-0554, Single-Failure-Proof Cranes for Nuclear Power Plants, U.S.N.R.C., 1979

- /9/ KTA 3902, Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken, Fassung 11/83
- /10/ ANSI/ANS-57.1-1980, Design Requirements for Light Water Reactor Fuel Handling Systems, ANS, 1980
- /11/ SFS 4020, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Teräsrakenteet
- /12/ SFS 4300, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Koneistot
- /13/ SFS 4021, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Kuormitustoistuvuuden ja käyttöaikaluokan välinen yhteys
- /14/ SFS 4022, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Vaakaliikkeiden kiihtyvyydestä aiheutuvien kuormitusten laskeminen
- /15/ SFS 4023, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Esijännitetyt ruuviliitokset
- /16/ SFS 4024, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Hitsien jännitykset
- /17/ SFS 4025, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Rakenneosien laskenta nurjahdukseen ja lommahdukseen nähden
- /18/ SFS 4026, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Rakenteen osien käyttölujuuden tarkastaminen
- /19/ SFS 4027, Nosturien ja nosturiratojen teräsrakenteiden laskentaohjeet. Nosturien ja nosturiratojen toleranssit
- /20/ SFS 4104, Nostolaitteiden teräsköydet. Mitoitusohje
- /21/ SFS 4302, Nosturien ja nosturiratojen laskentaohjeet. Koneistot. Osien sallitut jännitykset. Käyttölujuustarkastelu
- /22/ SFS 4407, Nosturit. Jarrujen valinta
- /23/ SFS 4691, Teräsköysien liitokset. Kiilalukkoliitos
- /24/ SFS 4764, Nostokoukut. Mekaaniset ominaisuudet. Sallitut kuormat. Jännitykset ja aine
- /25/ SFS 4765, Yksipuoliset nostokoukut. Takeet
- /26/ SFS 4766, Yksipuoliset nostokoukut. Lieriömäinen tai kierteitetty varsi

- /27/ 356/059/74, 27.3.1974, Työsuojeluhallituksen päätös alusten lastauksessa ja purkauksessa noudatettavien järjestysohjeiden soveltamisesta nostolaitteisiin
- /28/ SFS 3804, Raksit. Köysi- ja päällysteraksit luonnonkuiduista tai tekokuiduista
- /29/ SFS 4646, Tekokuituiset nostovyöt
- /30/ SFS 5082, Teräsköysiraksit yleiskäyttöön. Ominaisuudet ja vaatimukset
- /31/ SETI T43-82, Nosturien sähkölaitteet, 1982-10
- /32/ Teknillinen turvallisuusohje N:o 22, Nosturit, ohjeita toimittajille, asentajille ja käyttäjille (Nosturiohjeet), sosiaali- ja terveysministeriö, 1975
- /33/ SFS 2218, Paineastioiden hitsaaminen, Hitsaajien pätevyyskokeet
- /34/ SFS 4261, Nosturien koekuormitus ja koekäyttö
- /35/ Ohje YVL 1.15 Ydinlaitosten mekaaniset laitteet ja rakenteet, Rakennetarkastus, säteilyturvakeskus 1984
- /36/ Ohje YVL 1.8, Muutos-, korjaus- ja huoltotyöt ydinlaitoksissa, säteilyturvakeskus, 1986