

Ohje YVL E.9, Ydinlaitoksen pumput

1 Soveltamisala

Ohjetta YVL E.9 sovelletaan ydinlaitosten turvallisuusluokkiin 1, 2 ja 3 kuuluviin pumppuihin kaikissa elinkaaren vaiheissa. Ohjeessa esitetyt vaatimukset koskevat luvanhaltijoita sekä pumppujen toimitusketjuun kuuluvia toimijoita.

2 Vaatimusten perustelut

Ohjeessa esitettyjä vaatimuksia perustellaan luvuittain ja siltä osin kuin luvanhaltijat ovat pyytäneet perusteluita ohjetta kommentoidessaan tai vaatimusten arvellaan muuten tarvitsevan lähempää tarkastelua.

2.1 Luku 1 Johdanto

Luvussa on esitetty perusteet ohjeelle YVL E.9 ”Ydinlaitosten pumput”. Johdannossa viitataan ydinenergialakiin sekä STUKin määräyksiin ydinlaitosten ja ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuudesta sekä perustellaan pumppujen merkitystä ydinlaitosten turvalliselle käytölle.

Ohjeessa sallitaan sarjavalmisteisille pumppuille tilaustuotepumpuista poikkeavat menettelyt hyväksyttävyyden osoittamiseksi ydinlaitoskäyttöön. Tästä syystä sarjavalmistetun pumpun hankintaa koskevat vaatimukset esitetään erikseen omassa luvussa.

Ohjeessa on otettu käyttöön käsite ”matalaenergiset pumput”. Kun määritelmän¹ kriteerit täyttyvät, pumput kuuluvat auktorisoidun tarkastuslaitoksen (AIO) tarkastuslaajuuteen sekä niihin voidaan soveltaa turvallisuusluokan 3 teknisiä vaatimuksia, vaikka pumput kuuluisivat turvallisuusluokkaan 2. Matalaenergisen pumpun ylimitoitus käyttöpaikalla laitteeseen kohdistuvan kuormituksen tai rasituksen suhteen voidaan osoittaa niin suureksi, että suunnittelua, mitoitus- ja valmistuksen laadunvalvontaa koskevien vaatimusten lieventäminen ei aiheuta lisäriskiä pumpun käyttökuntauisuuden menettämiselle käytön aikana. Lisäksi matalista prosessiparametreista johtuen seurausvaikutukset ympäristölle mahdollisessa laitteen eheyden menetyksessä ovat korkeaenergistä laitetta vähäisemmät. Näillä perusteilla matalaenergisten pumppujen vaatimuksissa voidaan joustaa Graded Approach -periaatteen (turvallisuusmerkityksen huomiointi) mukaisesti.

2.2 Luku 2 Soveltamisala

Luvussa on esitetty ohjeen laajuus ja rajapinnat muihin ohjeisiin. Ohjetta sovelletaan turvallisuusluokitelluille pumppuille kaikissa elinkaaren vaiheissa. Elinkaaren vaiheilla tarkoitetaan pumpun suunnittelua, valmistusta, asennusta, käyttöönottoa ja käyttöä.

¹ Matalaenergisellä laitteella tarkoitetaan turvallisuusluokassa 2 laitetta, jonka suunnittelupaine on korkeintaan 20 bar(g) ja suunnittelulämpötila korkeintaan 120 °C ja johon voidaan soveltaa vastaavan turvallisuusluokan 3 laitteen suunnittelu-, mitoitus- ja laadunvalvontavaatimuksia aiheuttamatta riskiä laitteen käyttökuntauisuuden menettämiselle.

Säteilyturvakeskus

126/0002/2016

20.1.2020

Vaatimukset koskevat soveltuvin osin luvanhaltijaa sekä pumpun toimitusketjuun kuuluvia toimijoita.

2.3 Luku 3 Luvanhaltijan yleinen laitevaatimusmäärittely

Luvussa esitetään luvanhaltijalle vaatimus pumppujen yleisestä laitevaatimusmäärittelystä². Vaatimuksessa ei oteta kantaa siihen, kuka yleisen laitevaatimusmäärittelyn laatii. Keskeisiä osia yleisessä laitevaatimusmäärittelyssä ovat ”yleiset” tietolomake ja laadunvalvontasuunnitelma. Tietolomakkeessa esitetään suunnitteluperusteet ja -arvot, jotka tyypillisesti määritellään pumppuhankinnoissa. Tietolomake sisältää myös vaatimukset, joita käyttölaite asettaa pumpulle ja pumppu käyttölaitteelle. Vastaavasti yleisessä laadunvalvontasuunnitelmassa (yleistarkastussuunnitelma) määritellään periaatetasolla tarkastukset ja testit materiaalihankinnasta pumpun koekäyttöön. Yleisiä vaatimuksia täydennetään hankinnan yhteydessä käyttöpaikkakohtaisilla vaatimuksilla normaalissa käytössä sekä mahdollisesti häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Esim. jos pumpulla on toimintavaatimuksia likaisella vedellä, tietolomakepohjassa esitetään veden hiukkaskoot ja -pitoisuudet ja jos sellaisia ei ole, tähän kohtaan merkitään N/A tms. Periaate on, että muillekin mekaanisille laitteille, joita hankitaan ydinlaitokselle suurissa määrin rakentamisen aikana tai käytön aikana korjaus- ja muutostöitä varten, laaditaan vastaavat määrittelyt. Tällaisia laitteita ovat tyypillisesti pumppujen lisäksi säiliöt, putkistot, venttiilit ja nostimet. Kertaluonteisesti tai hyvin harvoin hankittaville laitteille, kuten varavoimakoneena toimivalle dieselgeneraattorille, yleisestä laitevaatimusmäärittelystä ei ole vastaavaa hyötyä eikä STUK edellytä sellaista hyväksyttäväkseen.

Vaatimusta perustellaan seuraavasti:

- luvanhaltijan ”laitestandardi” yhtenäistää vaatimukset YVL-ohjeita yksityiskohtaisempana ja vähentää siten vaatimusten tulkintatarpeita
- vaatimusten osakohtaisen luokittelu on mahdollinen ”Graded Approach” (vaatimukset suhteutetaan sen perusteella, mikä on osan merkitys laitteen suunnitteluperusteiden täyttymisille ja laitteelta vaaditun turvallisuustoiminnon toteutumiselle)
- toimii selkeänä vaatimusperustana AIO:n tarkastuksille
- rakennesuunnitelma voidaan hyväksyttää valmistuksen aloittamisenkin jälkeen (toistaiseksi vain turvallisuusluokassa 3), koska laitevaatimusmäärittely toimii jo laitteen osittaisena ennakkohyväksyntänä, kun laitepaikkakohtainen soveltuvuus jää myöhemmin arvioitavaksi, kuitenkin ennen rakennetarkastusta.

2.4 Luku 4 Valmistaja

Luvussa esitetään vaatimuksia pumpun valmistajalle. Vaatimuksilla pyritään yleisesti siihen, että valmistaja ymmärtää toimituksen turvallisuusmerkityksen. Toisena perusteena on pienentää riskiä sille, että pumppuun jää käyttökuntoisuutta heikentäviä valmistusvirheitä, joita ei välttämättä havaita tarkastuksilla.

² Yleisellä laitevaatimusmäärittelyllä tarkoitetaan asiakirjaa, joka sisältää luvanhaltijan asettamat laiteryhmäkohtaiset yleiset suunnittelu- ja laadunvalvontavaatimukset turvallisuusluokissa 1, 2 ja 3. Laitehankinnoissa tässä asiakirjassa esitetyt vaatimukset täydentyvät käyttöpaikkakohtaisilla vaatimuksilla.

Säteilyturvakeskus

126/0002/2016

20.1.2020

Pumpun valmistajan johtamisjärjestelmän on oltava hyväksytysti sertifioitu ja turvallisuusluokissa 1 ja 2 hyväksytysti sertifioitu ydinalalle. Hyväksytyllä sertifiointilla tarkoitetaan, että sertifiointielin on akkreditoitu standardin EN ISO/IEC 17021 vaatimuksia vasten ja akkreditointi kuuluu FINASin solmimien monenkeskisten tunnustamissopimusten (MLA) piiriin. Erityisestä ydinalan sertifiointia koskevasta vaatimuksesta voidaan poiketa siinä tapauksessa, että johtamisjärjestelmää täydennetään toimituskohtaisella laatusuunnitelmalla, jossa kuvataan laadunhallinnan varmistavat menettelyt.

Jos turvallisuusluokassa 3 pumpun valmistaja ei ole hyväksytysti sertifioitu, luvanhaltija voi hakea hyväksyntää muullekin riippumattoman kolmannen osapuolen suorittamalle johtamisjärjestelmän arvioinnille. Kolmannen osapuolen on oltava organisaatio, joka on riippumaton pumpun toimituksesta, suunnittelusta, valmistuksesta ja tarkastuksista. Kolmannen osapuolen edellytykset ja pätevyys valmistajan johtamisjärjestelmän arviointiin sovellettua standardia vasten arvioidaan erikseen rakennesuunnitelman käsittelyn yhteydessä.

2.5 Luku 5 Suunnittelu

Luvussa esitetään pumppujen suunnitteluvaatimukset. Yhteinen perustelu kaikille luvun vaatimuksille on tavoite, että pumput toimivat vaaditulla tavalla tilanteissa, joissa niiden oletetaan toimivan. Suunnitteluperusteiden on oltava määriteltynä vastaamaan pumpun toimintakykyvaatimuksia käyttöpaikan kuormituksilla, rasituksilla ja olosuhteissa normaalin käytön aikana sekä häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Edelleen pumput on suunniteltava ja mitoitettava niin, että suunnitteluperusteiksi määritellyt vaatimukset täyttyvät. Etusijalla ovat ydintekniset suunnittelustandardit, mutta myös muut standardit voidaan hyväksyä, jos niiden mukaisella suunnittelulla vastaava varmuus käyttökuntoisuudesta on perusteltavissa. Myös pumppujen tarkastettavuuteen ja huollettavuuteen on jo suunnitteluvaiheessa panostettava.

Yhtenä suunnitteluvaatimuksena mainitaan, että pumpun $NPSH_a$:n (käytettävissä oleva imukorkeus) on oltava vähintään yhtä suuri kuin $NPSH_r$ (pumpun vaatima imukorkeus) lisätynä marginaalilla 0,5 m. Edelleen sellaisten pumppujen, jotka on tarkoitettu käytettäväksi onnettomuusolosuhteissa pitkiä ajanjaksoja, pumpun vaatimana imukorkeutena on sovellettava arvoa, jolla ensimmäiset höyrykuplat syntyvät imulaipalla tämän vielä vaikuttamatta nostokorkeuteen. Vaatimus käyttää pitkäkestoisten onnettomuustilanteiden hallintaan tarkoitettujen pumppujen $NPSH_r$:lle hyväksymiskriteeriä, joka on tiukempi kuin yleisesti käytetty ns. 3 %:n kriteeri, perustuu siihen, että vähäinenkin kavitointi (incipient cavitation) pitkäkestoisena voi heikentää pumpun toimintakykyä merkittävästi. Jos käytettäisiin 3 %:n kavitointikriteeriä, pumppu jo kavitoisi, mistä on selkeänä osoituksena nostokorkeuden lasku 3 %:lla.

Kunnonvalvontaan liittyen vaatimuksessa 509 edellytetään, että *pumpun kunnonvalvonnan on turvallisuusluokissa 1 ja 2 oltava kiinteästi asennettu ja tuotettava tosiaikaista tietoa pumpun käydessä silloin, kun näin toteutettu kunnonvalvonta oleellisesti lisää pumpun kunnonvalvonnan vaikuttavuutta verrattuna määräväleihin tehtävään kunnonvalvontaan*. Pumppua voidaan valvoa mittaamalla toimintakyvystä tietoa antavaa suuretta (tai tämän muutosta) joko tosiaikaisesti aina pumpun käydessä tai määräväleihin tehtävillä tarkastuksilla. Vaatimus koskee

Säteilyturvakeskus

126/0002/2016

20.1.2020

ensisijaisesti uusia laitoksia ja tapauksissa, joissa tosiaikaisen kunnonvalvonnan katsotaan parantavan ydinturvallisuutta. Jos pumpun määräaikaiskoestuksiin nähden ”tosiaikainen koestaminen” ei tilannetta olennaisesti paranna, vaatimusta ei ole tarvetta soveltaa. Vaatimus ei myöskään koske takautuvasti käyvien laitosten pumppujen kunnonvalvontaa esim. uusintahankkeissa. Vaatimuksen perusteena on myötävaikuttaa uusien kunnonvalvontamenetelmien käyttöönottoa ydinlaitosten teknologisen ikääntymiseen liittyvän riskin vähentämiseksi.

2.6 Luku 6 Rakennesuunnitelma

Pumppu on suunniteltava ja valmistettava niin, että suunnitteluperusteiset vaatimukset täyttyvät, mistä näytön antaminen on rakennesuunnitelman perimmäinen tarkoitus. Ydinenergialain (990/1987) nojalla luvanhaltijan velvollisuutena on huolehtia ydinenergian käytön turvallisuudesta eikä tätä velvollisuutta ei voida siirtää toiselle. Tämän velvollisuuden täyttämiseksi rakennesuunnitelmaan on aina liitettävä luvanhaltijan laatima lausunto pumpun hyväksyttävyydestä (perusteluyhteenvedo). Luvanhaltijan on rakennesuunnitelman tiedoilla perusteltava toimitusketjun valmiudet ja suunnittelun lähtötietojen vastaavuus käyttöpaikkaan sekä suunnittelun vaatimuksenmukaisuus ja laadunvalvonnan riittävyys.

Tässä ohjeessa pumpulla tarkoitetaan mekaanista laitetta (virtauskonetta), joka siirtää nestettä ja tuottaa nesteelle nostokorkeutta. Pumppuun luetaan lisäksi kuuluvaksi pumpun apulaitteet kuten kytkimet ja jäähdyttimet sekä muut pumpun rakenteeseen ja toimintaan olennaisesti kuuluvat osat kuten tuennat. Sähkö- ja automaatiolaitteiden, kuten pumpun käyttölaitteen rakennesuunnitelmaksi rinnastettava alustava soveltuvuusarvio, käsitellään erikseen ohjeessa YVL E.7 ”Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet” vaatimusten mukaisesti. Alustava soveltuvuusarvio ei sisälly pumpun rakennesuunnitelmaan, mutta sen on oltava käsitelty ohjeessa YVL E.7 määritellyllä toimitustavalla ja aikataululla.

Sen sijaan pumpun ja sen käyttölaitteen keskinäinen yhteensopivuus on osoitettava toimintakykyanalyysillä³, joka liitetään rakennesuunnitelmaan. Vaaditaan mm. osoitusta siitä, etteivät värähtelyt heikennä pumppuyksikön toimintakykyä. Värähtelyä aiheuttavan sisäisen herätteen voi aiheuttaa pyörintänopeus ja ulkoisen herätteen suunnitteluperusteinen maanjäristys. Toimintakykyanalyysi voidaan tarvittaessa toimittaa erikseenkin, jolloin hyväksyntä on haettava ennen pumpun asentamista.

Turvallisuusluokissa 1 ja 2 rakennesuunnitelmalle on haettava hyväksyntä ennen valmistuksen aloittamista ts. ennen kuin pumppua aletaan valmistaa raakamateriaaleista (valu, tae tai muu rakennemateriaali) koneistamalla, hitsaamalla tai muilla valmistusmenetelmillä. Perusteena vaatimukselle on säilyttää mahdollisuus vaikuttaa suunnitteluratkaisuihin siltä varalta, että pumpun

³ Toimintakykyanalyysi sisältää pumppuyksikön (pumppu, kytkin, vaihteisto, käyttölaite, tuennat, perustukset) värähtely- ja liikevaratarkastelun sekä mahdollisen lujuustarkastelun käyttölaitteen syöttöjännitteen poikkeuksellisessa kytkentätilanteessa. Tarkasteluilla on osoitettava, etteivät värähtelyt eivätkä lämpölaajenemisen aiheuttamat muutokset toimintavälyksissä heikennä pumppuyksikön toimintakykyä suunnitteluperusteisissa käyttötilanteissa (edellytetään turvallisuusluokassa 3 vain jos pumppuyksikkö on tarkoitettu vakavan onnettomuuden hallintaan). Jos pumppuyksikön suunnitteluperusteisiin kuuluu syöttöjännitteen poikkeuksellinen kytkentätilanne, on lisäksi esitettävä lujuustarkastelu, jolla pumppuyksikön käyttökuntoisuuden säilyminen osoitetaan myös tässä tilanteessa.

Säteilyturvakeskus

126/0002/2016

20.1.2020

vaatimuksenmukaisuudessa havaitaan jotakin huomautettavaa. Valmiille pumpulle muutosten toteuttaminen on hankalaa. Tässä kuitenkin sovelletaan "Graded Approach" -periaatetta ja turvallisuusluokassa 3 rakennesuunnitelma voidaan tarvittaessa hyväksyttää valmistuksen aloittamisen jälkeenkin. Tämä edellyttää, että pumpu on suunniteltu ja valmistettu hyväksytyjen pumppujen yleisen laitevaatimusmäärittelyn mukaisesti. Yleinen laitevaatimusmäärittely voidaan tulkita laitteen "yleisenä" ennakkohyväksyntänä ennen valmistuksen aloittamista, kun täydentävä laitepaikkakohtainen hyväksyttävyyys voidaan jättää myöhemmin arvioitavaksi turvallisuusluokassa 3 (ennen rakennetarkastusta).

Turvallisuusluokassa 1 pumpun painetta kantaville runko-osille (materiaalivalmistuksen osuus) on haettava hyväksyntä ennen materiaalihankinnan aloittamista. Vaatimus perustellaan sillä, että koska runko-osien takeet (tai valut) määräävät pumppujen rakenteellisen ja jossain tapauksissa toiminnallisen mitoituksen, turvallisuuden kannalta erityisen merkityksellisten pumppujen mitoituksen hyväksyttävyyys kannattaa selvittää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Näin vältetään lisäselvityksiltä ja osan mahdolliselta hylkäämiseltä, jos mitoitus osoittautuu jälkikäteen riittämättömäksi.

Vaatimuksessa 604 sallitaan vähäisten rakennesuunnitelmaa koskevien muutosten toimittamisen tiedoksi. Vähäisillä muutoksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä muutoksia, joilla ei ole välitöntä merkitystä pumpun suunnitteluperusteiselle käyttökuntoisuudelle esim. tiivistemateriaalin vaihto toiseen. Joka tapauksessa tiedoksi toimitettuunkin muutokseen voi STUK tai AIO ottaa tarvittaessa kantaa.

Vaatimuksen 612 mukaisesti pumpun suunnitteluperusteet on määriteltävä siinä laajuudessa kuin pumpun käyttökuntoisuudelle on asetettu vaatimuksia normaalissa käytössä, odotettavissa olevissa käyttöhäiriöissä, oletetuissa onnettomuuksissa ja oletettujen onnettomuuksien laajenuksissa sekä vakavissa reaktorionnettomuuksissa. Koskien edellä mainittuja pumpun normaalista käytöstä poikkeavia tilanteita (ja olosuhteita) määrittely sisältää mahdolliset eheys- ja toimintakyykyvaatimukset sekä tilanteiden aikana että niiden jälkeen.

Jos vaatimusta 616 *rakennepiirustuksista on oltava nähtävissä pumpun päämittojen lisäksi laskelmien lähtötietoina käytetyt sekä toiminnan kannalta oleelliset mitat, osamerkinnot, osien materiaalit, pinnoitukset, pintakäsittelyt ja hitsausliitokset* ei ole mahdollista esim. liikesalaisuuteen vedotulla syyllä noudattaa, voidaan esittää vaihtoehtoisia tapoja ilmoittaa ko. rakennemitat. Tällöin on kuvattava menettely, jolla muilla tavoilla ilmoitetut mittatiedot voidaan todentaa rakenteen todellisiksi mitoiksi.

Rakennesuunnitelmaan liitettävässä tarkastussuunnitelmassa on määriteltävä pumpun purkulaajuus toimintakokeen jälkeen. Vaatimuksella pyritään sulkemaan pois valmistetuista pumppuyksilöistä mahdolliset valmistus- ja kokoonpanovirheet, jotka voivat tulla ilmi vasta pumpun ollessa käytössä. Huomattakoon, että pumppujen erilaisista rakenteista johtuen purkutarve on tapauskohtainen ja että purku aina toteutetaan hyväksytyjen rakennesuunnitelman mukaisessa laajuudessa. Väly- ja ohjainpintojen on tyyppillisesti oltava tarkastajan nähtävillä.

2.7 Luku 7 Tyypitesti

Pumpun suunnitteluratkaisujen vaatimuksenmukaisuus on varmistettava kertaluonteisella tyyppitestillä tai muulla vastaavalla toiminnallisella kokeella. Vaatimus perustuu siihen, että tyyppitesti katsotaan luotettavimmaksi tavaksi osoittaa toiminnallisen laitteen (kuten pumppu) suunniteluvaatimusten mukainen toimintakyky. Tyyppitesti tarvitaan, koska normaaleissa tehdastarkastuksissa, joissa lähinnä keskitytään yksittäisen pumpun valmistuksen ja kokoonpanon hyväksyttävyyden tarkastamiseen, ei ole kaikissa tapauksissa tilaisuutta eikä tarkoitus varmistaa pumpulta vaadittuja toiminnallisia ominaisuuksia kaikilta osin. Esimerkiksi pumpun toimintakykyä onnettomuusolosuhteissa (jos sellainen suunniteluperusteena) ei normaalisti testata rakennetarkastuksen piiriin kuuluvissa tehdastarkastuksissa.

Uutta tyyppitestiä ei edellytetä, jos tyyppitesti on aiemmin tehty ja se riittää ko. pumpun vaatimuksenmukaisuuden osoittamiseksi.

Tyyppitestilaaajuus rajataan sellaisiin pumpulta vaadittuihin ominaisuuksiin, joiden todentaminen ei ole luotettavasti mahdollista muilla keinoilla. Erillinen tyyppitesti ei ole välttämätön, jos pumpun suunniteluperusteinen toimintakyky voidaan varmistaa käyttökokemuksilla tai tehdastesteillä.

2.8 Luku 8 Valmistus

Luvussa esitetään pumpun valmistusta koskevat vaatimukset. Käytännössä ei ole mahdollista, että STUK tai AIO valvoo pumppujen rakennemateriaalien tai osien valmistusta poikkeustapauksia lukuun ottamatta. Luvun vaatimukset perustellaan yleisesti tavoitteella varmistaa valmistuksessa laatu, joka täyttää pumpulle asetetut vaatimukset ja joka samalla sulkee pois vähintään sellaiset laatu-poikkeamat, joita ei ole mahdollista löytää STUKin tai AIO:n suorittamissa lopputarkastuksissa.

2.9 Luku 9 Rakennetarkastus

Rakennetarkastus toimii pumpun lopputarkastuksena ja luvussa esitetään sitä koskevat vaatimukset. Rakennetarkastus on vakiintunut käytäntö mekaanisille laitteille tarkoituksena saada näyttö siitä, että materiaalit, valmistus, rakenteet ja toiminta ovat hyväksytyt rakennesuunnitelman mukaiset (valmistettu niin kuin suunniteltu). Tarkastuksessa valmistuksen tulosaineiston hyväksyttävyyttä selvitetään, tehdään tarkastukset ja valvotaan testit rakennesuunnitelman yhteydessä toimitetun tarkastussuunnitelman laajuudessa.

STUK ja AIO voivat käyttää harkintavaltaa, valvovatko he tiettyä tarkastusta tai testiä paikan päällä vai arvioivatko tulosten hyväksyttävyyttä tulosaineistoon liitetyn tarkastusraportin perusteella.

Jos pumppua korjataan tai osia (muita kuin kertakäyttöiseksi luokiteltavia kulutusosia) vaihdetaan tehdastesteissä havaittujen vikojen tai muiden poikkeamien vuoksi, tehdastestit on uusittava. Vaatimus perustellaan sillä, että vasta lopullisista ja kaikin puolin onnistuneista tehdastesteistä saadaan luotettavin vahvistus pumpun vaatimuksenmukaisuudesta. Samalla tulee selvitetä, onko korjattu tai vaihdettu

Säteilyturvakeskus

126/0002/2016

20.1.2020

osa syy havaitulle ongelmalle vai onko korjaus- tai vaihtotarve seurausta jostakin muusta ongelmasta.

2.10 Luku 10 Asennus

Pumpun asennus on rinnastettavissa pumpun valmistukseen valvonnan näkökulmasta. Tarvitaan suunnitelma (asennuksen rakennesuunnitelma) ja valmiille asennukselle lopputarkastus (asennuksen rakennetarkastus). Asennuksen rakennesuunnitelmaan liitetään tarvittavat ohjeet ja piirustukset sekä tarkastussuunnitelma laadunvalvontaa varten, jotta asennustyön hyväksyttävyyden on etukäteen arvioitavissa. Asennuksen rakennetarkastuksella varmistetaan, että asennustyö ja sen laadunvalvonta on suoritettu rakennesuunnitelman mukaisesti.

2.11 Luku 11 Käyttöönotto

Luvussa esitetään pumpun kaksivaiheista käyttöönottotarkastusta koskevat vaatimukset. Käyttöönottotarkastuksen ensimmäisessä vaiheessa todennetaan koekäytön edellytykset varmistamalla, että kaikki edeltävät pumpun tarkastusvaiheet on hyväksytysti tehty, toimilaitteen soveltuvuusarviot on käsitelty ohjeessa YVL E.7 määritellyllä tavalla, luvanhaltija on tehnyt omat tarkastuksensa yms. Tässä vaiheessa ei ole enää tarkoitus tehdä tarkastuksia vaan ainoastaan vakuuttua siitä, että pumpu on koekäyttöä vaille valmis.

Käyttöönottotarkastuksen toisessa vaiheessa todennetaan pumpun ja käyttölaiteyhdistelmän käyttökuntoisuus koekäytöllä. Koekäyttö tehdään noudattaen suunnitelmaa, jonka riittävyys on todettu käyttöönottotarkastuksen ensimmäisessä vaiheessa. Koekäyttöohje voi yksikertaisimmallaan olla luvanhaltijan menettelyohje, kunhan se täyttää koestusohjeen tunnusmerkit ts. sisältää koe- ja mittausjärjestelyt, koevaiheet ja tulosten hyväksymiskriteerit. Onnistuneen koekäytön päätteeksi pumpulle myönnetään käyttöluva joko pysyvänä tai määräaikaisena. Määräaikaisena se myönnetään, jos esim. joku koekäyttövaihe on tehtävissä vasta myöhemmin ja tästä pysyvän käyttöluvan esteenä olevasta vaiheesta huolimatta pumpun käyttö on turvallista.

2.12 Luku 12 Käyttö, kunnonvalvonta ja kunnossapito

Luvussa esitetään yleiset vaatimukset, jotka koskevat pumppujen käyttöä, kunnonvalvontaa ja kunnossapitoa. Tavoitteena on, että pumppuja ei käytössä rasiteta tarpeettomilla kuormituksilla tai epäedullisilla käyttöolosuhteilla. Edelleen pumppua huolletaan sekä kuntoa valvotaan sellaisessa laajuudessa, ettei pumpun käyttökuntoisuuden heikentyminen tai menetys voi aiheuttaa turvallisuusriskiä ydinlaitoksella.

Käytön aikana tai seisokeissa pumpuista on tarkastettava ja koestettava erityisesti niitä kohteita ja suureita, joilla suunnitteluperusteinen käyttökuntoisuus voidaan vahvistaa.

Pumpun huolto-ohjelmaan kuulumaton kunnossapitotyö katsotaan korjaustyöksi, jolle on haettava hyväksyntä korjaussuunnitelmalla ja toteutuksen jälkeisellä tarkastuksella. Korjaussuunnitelma sisältää menetelmäkuvauksen, havainnollistavat piirustukset sekä valmistuksen, asennuksen ja käyttöönoton käsittävän

tarkastussuunnitelman. Korjaussuunnitelmaa eikä rakennetarkastusta edellytetä, jos kyseessä on korjaustyö, jossa pelkästään vaihdetaan osia hyväksytyihin varaosiin eikä työssä tarvita erikoisprosesseja, eikä myöskään pienissä korjaustöissä, jotka kohdistuvat pumpun käyttökuntauisuudelle merkityksettömiin osiin.

2.13 Luku 13 Muutostyöt

Luvussa esitetään pumpun mahdollista muutostyötä koskevia vaatimuksia. Muutostyöllä vaikutetaan tyypillisesti pumpun suorituskykyyn tai käytettävyyteen tai ydinlaitoksen turvallisuuteen.

Turvallisuusluokittelun pumpun rakenteen tai toiminnan muuttaminen edellyttää suunnitelmallisuutta ja muutoksen vaikutuksen kokonaisvaltaista arviointia. Tästä syystä muutostyö suunnitteluperusteineen hyväksytetään ennakoon rakennesuunnitelmalla sekä muutostyön toteutus rakennetarkastuksella.

2.14 Luku 14 Sarjavalmisteiset pumput

Luvussa esitetään sarjavalmisteisen pumpun⁴ hankintaa koskevat vaatimukset. Sarjavalmisteinen pumppu on mahdollista hyväksyttää ydinlaitoskäyttöön tilaustuotepumpusta poikkeavalla menettelyllä turvallisuusluokissa 2 ja 3. Tällöin oletetaan, että sarjavalmisteinen pumppu voi olla laadultaan ja soveltuvuudeltaan yhtä hyvä tai jossain tapauksissa tasalaatuisina suurina sarjoina valmistettuna jopa parempi kuin tilaustuotteena valmistettu pumppu.

Erona tilaustuotepumpun hyväksyttämiseen nähden ovat joustavammat menettelyt vaatimuksenmukaisuuden osoittamiseen. Sarjavalmisteinen pumppu voidaan myös hyväksyttää ainoastaan suunnitteluarvoja vasten ilman, että lopullinen käyttöpaikka on tiedossa, ja vasta myöhemmin ennen asennusta hyväksyttää pumppu käyttöpaikalleen. Olennaista on, että suunnitteluarvojen paikkansapitävyys ja valmistuksen laadun hyväksyttävyyys ovat luotettavasti ja yksiselitteisesti varmistettavissa. Suunnitteluarvojen oikeellisuus voidaan osoittaa yhdellä tai useammalla tavalla seuraavista: myönnetty tyyppihyväksyntä, kelpoistusraportit, valmistajan mitoituslaskelmat, laskennalliset analyysit, selvitykset sovelletun mitoitusstandardin vaatimusten täyttymisestä ja käyttökokemukset. Tehtaalla valmistuksen laatua valvotaan vähintään pistokoemaisesti ja luvanhaltijan oletetaan tarvittaessa täydentävän valmistajan laadunvalvontaa omilla vastaanottotarkastuksillaan. Pumpun suunnitteluarvojen oikeellisuuden osoittaminen ei pelkästään riitä vaan pumpun soveltuvuus käyttöpaikalleen on vielä varmistettava ennen pumpun asennusta. Käyttöpaikkakohtainen soveltuvuus perustellaan joko valmistuksen tai asennuksen rakennesuunnitelmassa.

⁴ Sarjavalmisteista pumppua ei ole suunniteltu erityisesti tilaajan vaatimusten mukaisesti, vaan se hankitaan valmistajan tuotekuvauksen perusteella. Tyypillisesti pumppua valmistetaan suurissa erissä, ja se soveltuu myös muihin käyttötarkoituksiin. Valmistuserissä ja valmistuserien kesken pumpun rakenne, mitat, materiaalit, valmistusmenetelmät ja valmistuksen laatu eivät oleellisesti eroa toisistaan.

Säteilyturvakeskus

126/0002/2016

20.1.2020

2.15 Luku 15 Säteilyturvakeskuksen valvontamenettelyt

Luvussa esitetään STUKin ja AIO:n valvonta, joka kohdistuu ydinlaitoksen pumppuihin (pumppujen elinkaaren eri vaiheissa toimitettavat asiakirjat ja suoritettavat tarkastukset).

3 Ohjeen alaa koskeva kansainvälinen säännöstö

- IAEA Safety Standards No. SSR-2/1, Safety of Nuclear Power Plants: Design (Vienna 2012).
- IAEA Safety Standards No. SSR-2/2, Safety of Nuclear Power Plants: Commissioning and Operation (Vienna 2011).

4 Tepco Fukushima Dai-ichi onnettomuuden vaikutukset

Fukushiman onnettomuudella ei ole vaikutusta ohjeen vaatimuksiin.

5 Päivityksessä huomioidut muutostarpeet

Vaatimuksia päivitettäessä on tarkasteltu kansainvälisten ja kotimaisten laki/säännöstmuutosten aiheuttamia muutostarpeita sekä YVL-ohjeiden täytäntöönpanopäätösten laadinnan (SYLVI) yhteydessä esille tulleita ja muita STUKin muutosehdotustietokantaan kirjattuja muutosehdotuksia. Lisäksi on tarkasteltu myös ns. hallinnollisen taakan keventämismahdollisuuksia.

Esimerkki hallinnollisen taakan keventämisestä on sarjavalmisteisten pumppujen käytön mahdollistaminen tietyin edellytyksin. Toisena esimerkkinä, jonka lisäksi uskotaan selkiyttävän pumppujen luvitusta, voidaan mainita SA-laitteiden hyväksyttäminen nyt pelkästään ohjeen YVL E.7 vaatimuksilla ts. alustavalla ja lopullisella soveltuvuusarviolla. Kuitenkin pumpun ja käyttölaitteen yhteensopivuus on osoitettava ns. toimintakykyanalyysillä, joka liitetään pumpun rakennesuunnitelmaan.