



samk

Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

JUSSI SUOMINEN

Sähkö- ja automaatiovaraosanimik- keiden selvitystyö Olkiluoto 3 -lai- tossyksikölle

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN
TUTKINTO-OHJELMA
2023

TIIVISTELMÄ

Suominen, Jussi: Sähkö- ja automaatiovaraosanimikkeiden selvitystyö Olkiluoto 3 -laitosyksikölle.

Opinnäytetyö, AMK

Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma

Joulukuu 2023

Sivumäärä: 25

Opinnäytetyön aiheena on laitostietokantaan syötettyjen nimiketietojen oikeellisuuden selvittäminen ja korjaaminen. Työn tarkoituksena on luoda Teollisuuden Voima Oyj:lle sisäinen ohjeistus sähkö- ja automaatiovaraosanimikkeiden selvitystyöstä Olkiluoto 3 -laitosyksikölle.

Säännölliseen sähköntuotantoon siirtyneen laitosyksikön varaosatarve on kasvanut huomattavasti huolto- ja muutostöiden johtuen. Varaosatiedoissa on kuitenkin osittain vääriä ja puutteellisia tietoja laitostietokannassa. Nimikeselvitystyössä laitostietokannan varaosatietoja tarkastetaan ja tarvittaessa korjataan, jotta varaosia voitaisiin hankkia sekä käyttää laitoksella.

Opinnäytetyössä luotiin ohjeistus sähkö- ja automaationimikkeiden selvitystyölle ja perehdyttiin varaosia koskeviin vaatimuksiin Säteilyturvakeskuksen YVL-ohjeissa. Ohjeistuksessa kerrotaan nimikkeiden tietojen korjaamisen lisäksi nimikkeisiin liittyvistä vaatimuksista, jolloin autetaan nimikeselvitystyötä tekemään ymmärtämään tekemäänsä työtä syvällisemmin. Lisäksi ohjeistuksesta tehtiin hyödyllinen myös perehdytystarkoitukseen.

Avainsanat: Nimike, varaosa, laitostietokanta, Olkiluoto 3, tarkastus

Abstract

Suominen, Jussi: Resolving electrical and automation spare part items for Olkiluoto 3 nuclear power plant unit

Bachelor's thesis

Electrical and automation engineering Degree programme

December 2023

Number of pages: 25

The subject of the thesis is checking and correcting of item data entered to the plant database. The purpose of the work is to create internal instructions for Teollisuuden Voima Oyj about resolving electrical and automation spare part items for Olkiluoto 3 nuclear power plant unit.

After the plant started regular electricity production the need for spare parts has increased considerably due to regular maintenance and modification works. However, there are partially incorrect or missing spare parts information in the plant database. During resolving work, the information of items in the plant database is checked and, if necessary, corrected so that spare parts can be procured and used at the plant.

In the thesis, instructions were created for resolving electrical and automation spare part items and Radiation and Nuclear Safety Authority's YVL Guides were examined regarding the requirements of spare parts. In addition to guiding with resolving spare part information, the instructions provide information on the requirements, thus helping to develop understanding of the work on a deeper level.

Keywords: Item, spare part, plant database, Olkiluoto 3, inspection

SISÄLLYS

| | |
|---|----|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA | 7 |
| 2.1 Teollisuuden Voima Oyj..... | 7 |
| 2.2 Olkiluoto 3 | 7 |
| 2.3 Laitosdata | 7 |
| 3 NIMIKESELVITYSTYÖ | 9 |
| 3.1 Nimikeselvitystyön kuvaus..... | 9 |
| 3.2 Nimikeselvitystyön päävaiheet | 9 |
| 3.3 Tekniset yhteyshenkilöt | 9 |
| 3.4 Nimikkeiden hyväksyntä | 10 |
| 4 STUK, YVL-OHJEET JA VAATIMUKSET | 11 |
| 4.1 STUK..... | 11 |
| 4.2 YVL-ohjeet..... | 11 |
| 4.3 Kelpoistus | 12 |
| 4.4 Luokitusasiakirja | 12 |
| 4.5 Turvallisuusluokka | 13 |
| 4.6 Laatuluokka | 14 |
| 4.7 Maanjäristysluokka | 15 |
| 4.8 Pitkäaikaisen häiriön varaosat..... | 16 |
| 5 NIMIKKEIDEN TIEDOT | 17 |
| 5.1 Nimiketunnus ja nimikeryhmä..... | 17 |
| 5.2 Nimi, nimen täsmennykset ja valmistaja..... | 18 |
| 5.3 Nimikkeen lisätiedot ja kaupalliset lisätiedot..... | 19 |
| 5.4 Nimikkeen luokitukset..... | 19 |
| 5.5 Varastointiolosuhteet | 20 |
| 5.6 Nimikkeen dokumentit | 20 |
| 5.7 Nimikkeen kohdistukset..... | 21 |
| 5.8 Seuranta | 22 |
| 5.9 Tarkastukset / tarkastajat | 22 |
| 6 YHTEENVETO..... | 24 |
| LÄHTEET..... | 25 |

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

| | |
|--------------|--|
| DHO | Data Handover, Tekniikan osasto |
| EPR | European Pressurized Water Reactor (Euroop- palainen painevesireaktori) |
| EYT | Ei ydinteknisesti turvallisuusluokiteltu |
| KKS-tunnus | Laitopaikkojen yksilöinti KKS-standardin mukaisesti |
| KUPI | Kunnossapitojärjestelmä |
| LATU | Laitostietokanta |
| Luvanhaltija | Ydinenergian käyttöön oikeuttavan luvan haltija |
| Nimike | Laitostietokannassa oleva yksilöivä tunniste |
| OL3 | Olkiluoto 3 -laitosyksikkö |
| SA | Sähkö- ja automaatio |
| SC | Safety Class (Turvallisuusluokka) |
| STUK | Säteilyturvakeskus |
| TVO | Teollisuuden Voima Oyj |
| YVL-ohjeet | Säteilyturvakeskuksen ydinturvallisuusohjeet |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on luoda ohjeistus sähkö- ja automaatiovaraosanimikkeiden selvitystyöstä OL3-laitosyksiköllä. TVO:n sisäiseen käyttöön tulevassa ohjeistuksessa käsitellään laitostietokantaan syötettyjen nimiketietojen oikeellisuuden tarkastamista ja korjaamista. Lisäksi ohjeistuksessa on kerrottu nimikkeisiin liittyvistä YVL-ohjeiden vaatimuksista ja määräyksistä. Tämä auttaa lisäämään nimikeselvitystyötä tekeväälle ymmärrystä siitä, miksi tietyt nimikkeisiin liittyvät käytännöt ovat olemassa ja mihin ne perustuvat.

Työ valikoitui opinnäytetyöni aiheeksi, sillä olen töissä TVO:n alihankkijalla ja siellä mukana sähkö- ja automaatiovaraosanimikkeiden selvitystyöprojektissa. Projektin yksi tavoitteista oli luoda ohjeistus sähkö- ja automaatiovaraosanimikkeiden selvitystyöhön ja sain TVO:lta luvan tehdä ohjeistuksen opinnäytetyönä.

SA-nimikkeiden selvitystyölle on suuri tarve tällä hetkellä, sillä hiljattain säännölliseen sähkötuotantoon siirtyneellä OL3-laitosyksiköllä varaosien kysyntä on kasvanut huomattavasti erinäisten huolto- ja muutostyötarpeiden vuoksi. Laitostietokannassa on virheellisiä ja puutteellisia nimiketietoja, jotka vaikeuttavat varaosien hankintaa sekä käyttöä. Nimikkeiden käytettävyyden edellytyksenä on nimiketietojen paikkansa pitävyys ja riittävä kattavuus. SA-nimikkeiden selvitystyön jälkeen nimikkeet ovat hankinta- ja käyttökelpoisia.

2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA

2.1 Teollisuuden Voima Oyj

TVO on vuonna 1969 perustettu listaamaton julkinen osakeyhtiö, joka omistaa Eurajoen Olkiluodossa sijaitsevan Olkiluodon ydinvoimalaitoksen. Yhtiö tuottaa sähköä omakustannushintaan omistajilleen kolmella ydinvoimalaitosyksiköllä. Vuosikymmeniä kansainvälisestikin korkeilla käyttöasteilla sähköä tuottaneet ja identtiset OL1 ja OL2 ovat nettosähköteholtaan 890 megawatin kiehutusvesireaktoreita. Huhtikuussa 2023 säännöllisen sähköntuotannon aloittanut OL3 on nettosähköteholtaan noin 1600 megawatin EPR-tyyppinen painevesireaktori sekä maailman kolmanneksi tehokkain ydinvoimalaitosyksikkö. TVO on merkittävä sähköntuottaja, sillä yhdessä laitosesyksiköt tuottavat noin 30 prosenttia Suomen sähköstä. (TVO, n.d.-a; TVO, n.d.-b, s. 5.)

2.2 Olkiluoto 3

OL3 on Suomen viides ydinvoimalaitosyksikkö. OL3-projekti sai alkunsa joulukuussa 2003, kun TVO teki investointipäätöksen AREVA NP:n ja Siemensin muodostaman konsortion kanssa noin 1600 megawatin EPR-tyyppisen ydinvoimalaitosyksikön rakentamisesta Olkiluotoon. Laitosyksikön rakennustyöt alkoivat vuonna 2005 ja OL3:sta oli tarkoitus valmistua vuonna 2009 nettosähköteholtaan maailman suurin ydinvoimalaitosyksikkö. Laitoksen rakennusvaihe kuitenkin venyi erinäisistä syistä ja säännölliseen sähköntuotantoon laitos siirtyi huhtikuussa 2023. OL3 on nettosähköteholtaan maailman kolmanneksi ja Euroopan suurin ydinvoimalaitosyksikkö ja sen suunniteltu käyttöikä on 60 vuotta. (TVO, n.d.-a; TVO, n.d.-b, s. 5–7.)

2.3 Laitosdata

Laitostoimittaja on toimittanut rakentamisvaiheen loppupuolella TVO:lle valtaavan määrän laitosdataa, jota on ajettu massoina laitostietokantaan. Saadun laitosdatan mukana on kuitenkin virheellistä tietoa ja osa tiedoista puuttuu

osittain tai kokonaan. Laitoksen siirtyminen säännölliseen sähköntuotantoon on lisännyt varaosatarvetta huomattavasti, sillä tuotannossa olevalle laitokselle tehdään vuosihuoltoja sekä erinäisiä muutostöitä. Laitostietokannassa on OL3-laitokselle noin 65000 nimikettä eikä valtaosaa näiden nimikkeiden tiedoista ole tarkastettu. Osa tarkastettavista nimikkeistä on jopa kiireellisiä, jotta niitä ehditään hankkimaan ajoissa suunniteltuja huoltoja varten tai että niitä voidaan ottaa käyttöön laitoksella.

3 NIMIKESELVITYSTYÖ

3.1 Nimikeselvitystyön kuvaus

SA-nimikkeiden selvitystyön tarkoituksena on tarkastaa ja tarvittaessa korjata selvitettäväksi tulleiden nimikkeiden tiedot. Nimikeselvitystyössä tarkastettavat tiedot ja niiden korjaukset pohjautuvat laitoksen dokumentaatioon ja kaikkien nimikkeelle tulevien tietojen onkin pääsääntöisesti löydyttävä OL3Doc-dokumentaatiohallintajärjestelmästä. Nimikeselvitystyön jälkeen tarkastettujen nimikkeiden tiedot päivitetään laitostietokantaan, jonka jälkeen nimikkeet hyväksytään TVO:n sisäisten ohjeiden ja menettelytapojen mukaisesti. Hyväksynnän jälkeen nimikkeet ovat hankintakelpoisia, jolloin hankinta voi tehdä komponenteista varaosatilauksia, varasto voi vastaanottaa niitä sekä kunnossapito voi viedä näitä komponentteja laitokselle ja käyttää niitä siellä. Nimikkeistä pyritään tekemään yhdenmukaisia muiden, samankaltaisten nimikkeiden kanssa, jotta niiden käyttö laitostietokannassa olisi helppoa ja selkeää.

3.2 Nimikeselvitystyön päävaiheet

Nimikeselvitystyö alkaa, kun selvitettävät nimikkeet tulevat selvitystyöryhmälle. Selvitystyöryhmä käy nimikkeet läpi ja tarvittaessa kysyy lisätietoja yhteyshenkilöltä. Tarkastetut nimikkeet lähetetään tarkastettavaksi sovitusti joko yhteyshenkilölle tai suoraan DHO:lle. DHO päivittää nimiketiedot laitostietokantaan, jonka jälkeen ne hyväksytään TVO:n menettelytapojen mukaisesti. Nimike on hyväksynnän jälkeen hankinta- ja käyttökelpoinen.

3.3 Tekniset yhteyshenkilöt

Nimikkeiden teknisten yhteyshenkilöiden (nimike-, laite- tai järjestelmävas- taava) kanssa pidetään tarvittaessa konsultaatioita, esimerkiksi nimikkeiden selvitystyön aloituksen yhteydessä ja täsmennettäessä tarkastettavissa nimikkeissä ilmenneitä epäkohtia. Tekniset yhteyshenkilöt ovat TVO:n asiantuntijoita, jotka osaavat kokemuksensa ja vastuualueensa ansiosta ratkaista

järjestelmiin ja laitteisiin liittyviä pulmatilanteita sekä kertoa hyödyllisiä lisätietoja nimikeselvitystyöhön.

3.4 Nimikkeiden hyväksyntä

Kun nimikeselvitystyö on saatu päätökseen, lähetetään tarkastetut nimikkeet sovitusti joko tekniselle yhteyshenkilölle tai suoraan DHO:lle. Tekniset yhteyshenkilöt tai DHO tarkastavat päivitetty nimiketiedot ja tässä vaiheessa havaitut puutteet ja virheet korjataan ennen kuin DHO ajaa päivitetty nimiketiedot laistotietokantaan. Nimikkeet tarkastetaan ja hyväksytään TVO:n tarkastus- ja hyväksymismenettelyiden mukaisesti, kun päivitetty nimiketiedot on ajettu LATU:un. Erehdyksien välttämiseksi menettelyillä varmistetaan, että nimikkeen vaaditut tiedot ovat tarpeeksi kattavat, paikkansapitävät ja kirjattu LATU:ssa oikein, sillä tarkastuksen ja hyväksynnän jälkeen nimikkeet ovat käyttö- ja hankintakelpoisia.

Vajavaiset tiedot hankinta- ja käyttökelpoisissa nimikkeissä voivat aiheuttaa ylimääräisiä kustannuksia ja turhia viivästyksiä. Hankinta saattaa hankkia väärän komponentin, varastossa komponentti voidaan varastoida väärin varastointiolosuhteiden mukaisesti, kunnossapito voi viedä väärän osan laitokselle tai pahimmassa tapauksessa asentaa laitokselle käyttöpaikalle soveltumattoman komponentin. Vääristä nimiketiedoista johtuvien virheiden selvittäminen sekä niiden korjaaminen jälkikäteen vie turhaan resursseja ja työaikaa, samalla aiheuttaen mahdollisia viivästyksiä komponentteja vaativiin projekteihin ja varaosia odottaviin kunnossapitotehtäviin.

4 STUK, YVL-OHJEET JA VAATIMUKSET

4.1 STUK

Suomessa säteily- ja ydinturvallisuutta valvoo turvallisuusviranomaisen Säteilyturvakeskus (STUK) ja sen tarkoituksena on suojella ihmisiä, yhteiskuntaa, ympäristöä sekä tulevia sukupolvia säteilyn haitallisilta vaikutuksilta. Ydinvoimalaitosten osalta STUK pyrkii tavoitteeseensa asettamalla ydinvoimalaitoksille vaatimuksia turvajärjestelyistä, antamalla yksityiskohtaisia määräyksiä (YVL-ohjeita) ja valvomalla niiden toteutumista. STUK:n muihin tehtäviin kuuluu muun muassa valvoa työntekijöiden säteilyannoksia, ydinjätteiden ja -materiaalien käsittelyä, turvajärjestelyjen toteutumista sekä luvanhaltijoiden valmiusjärjestelyjä poikkeavien tapahtumien ja onnettomuuksien varalta. (Säteilyturvakeskus, n.d.-a.)

4.2 YVL-ohjeet

”Ydinenergialain (990/1987) 7 r §:n mukaan Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on asettaa ydinenergialain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset.” (Säteilyturvakeskus, n.d.-b, kohta ”Ydinturvallisuusohjeet”.)

Uusien YVL-ohjeiden julkaiseminen ei suoranaisesti muuta aiempia STUK:n tekemiä päätöksiä käytössä ja rakenteilla oleviin ydinvoimalaitoksiin, vaan niille STUK antaa erillisen päätöksen siitä, miten uusia YVL-ohjeita noudatetaan. YVL-ohjeissa on kuvattu yksityiskohtaisesti vaatimuksia muun muassa ydinlaitoksen turvallisuuden hallinnasta, sen järjestelmien suunnittelusta, ympäristön säteilyturvallisuudesta ja rakenteista ja laitteista. YVL-ohjeiden vaatimukset määrittelevät menettelytapoja ja säätelevät lähes kaikkea toimintaa ydinvoimalaitoksilla. (Säteilyturvakeskus, n.d.-b, kohta ”Soveltamissäännöt”.)

4.3 Kelpoistus

STUK määrittelee ja selittää termit kelpoistus ja kelpuutus sekä asettaa vaatimuksen SA-komponenttien kelpoistuksesta YVL-ohjeissa. Vaikka kelpuutus on virallinen termi, tässä työssä käytetään ydinalalla vakiintunutta ja yleisempää termiä kelpoistus.

”Kelpuutuksella tarkoitetaan objektiiviseen näyttöön perustuvaa varmistumista siitä, että tiettyä käyttöä tai soveltamista koskevat vaatimukset on täytetty.”

”Kelpoistuksella tarkoitetaan YVL-ohjeissa yleensä samaa kuin kelpuutuksella.” (Säteilyturvakeskus, 2019d, kohta ”Määritelmät”).)

Kaikki ydinvoimalaitoksen turvallisuusluokitellut SA-laitteet sekä kaapelit on kelpoistettava käyttötarkoitukseensa ja -paikkaansa, kaksivaiheisesti sekä alustavalla että lopullisella soveltuvuusarviolla. STUK:n vaatimukset ja määritelmät alustavasta sekä lopullisesta soveltuvuusarviosta avartavat käsitystä kelpoistusprosessista. Alustavassa soveltuvuusarviossa laitteen tai kaapelin soveltuvuus todennetaan mitoitusarvojen perusteella vertaamalla niitä vaatimusmäärittelyyn. Lopullinen soveltuvuusarvio tarkoittaa luvanhaltijan arviota, jolla luvanhaltija osoittaa (eli kelpoistaa) laitteen olevan mitoitusarvojensa mukainen ja sen täyttävän käyttöpaikkansa vaatimusmäärittelyt. Arviossa hyödynnetään muun muassa tyyppihyväksyntöjä ja -testauksia, laadunhallinnan menettelyjä sekä käyttökokemustietoja. Tämä vaatimustenmukaisuuden arvio on esitettävä liitteenä lopullisessa soveltuvuusarviossa. (Säteilyturvakeskus, 2019d.)

4.4 Luokitusasiakirja

OL3:n luokitusasiakirjassa esitetään OL3-laitoksen luokitusperiaatteet, jotka perustuvat säteilyturvakeskuksen YVL B.2 (2019) ohjeeseen. Ohje käsittelee ydinvoimalaitoksen turvallisuusluokittelua, maanjärjestyssuunnittelua ja luokitusasiakirjaa. OL3-laitoksen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa sovellettiin silloin voimassa olevia, mutta nykyisin jo kumottuja, YVL-ohjeita turvallisuusluokittelusta ja maanjärjestyssuunnittelusta. Laitoksen siirryttyä säännölliseen

sähköntuotantoon, on säteilyturvakeskuksen uusimmat YVL-ohjeet otettu käyttöön. Uudemmissa YVL-ohjeissa on kumottu vanhemmat YVL-ohjeet turvallisuus- ja maanjäristysluokituksista sekä luokitusten määritelmiä on päivitetty. (Säteilyturvakeskus, 2019b.)

Luokitusperiaatteiden ohella luokitusasiakirjassa esitetään jokaiselle ydinvoimalaitoksen järjestelmälle, rakenteelle ja laitteelle määritellyt turvallisuus-, laatu- ja maanjäristysluokitukset sekä järjestelmä- että laitetasolla. Lisäksi luokitusasiakirjassa määritellään laatuvaatimukset ja laadun varmistamisen vaatimukset sekä turvallisuus- ja laatuluokkien väliset kytkökset. Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokitukset ovat johdannaisia niiden turvallisuusmerkityksestä. (Säteilyturvakeskus, 2019b.)

4.5 Turvallisuusluokka

YVL B.2 (2019) ohjeen mukaisesti laitokset rakenteet ja laitteet on luokiteltu niiden turvallisuusmerkityksensä perusteella joko turvallisuusluokkiin 1, 2, 3 tai luokkaan EYT. Luokitukset esitetään laitoksen luokitusasiakirjassa. Turvallisuusluokkaan 1 luokitellaan vain ne järjestelmät, rakenteet ja laitteet, joiden vika tai vaurio välittömästi uhkasi reaktorin sammutusta tai jäähdytystä ja vaatisi turvallisuusjärjestelmien nopeaa käynnistämistä. Turvallisuusluokkaan 1 on määritelty ydinpolttoaine ja ne primääripiirin osat, joiden rikkoutuminen johtaisi niin isoon primääripiirin vuotoon, ettei sitä pystyisi kompensoimaan ydinvoimalaitoksen lisävesijärjestelmällä. Yksikään SA-järjestelmä tai -laite ei täytä turvallisuusluokan 1 määritelmää, joten laitoksella SA-osissa on käytössä turvallisuusluokat 2 ja 3 sekä luokka EYT. Tässä työssä käytetään OL3 -laitosyksiköllä yleisiä englanninkielisiä lyhenteitä SC2, SC3 ja EYT. (TVO, 2023, s. 18–19.)

Laitoksen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa käytössä olleessa YVL 2.1 (2000) ohjeessa olivat turvallisuusluokat 1, 2, 3, 4 sekä luokka EYT. Turvallisuusluokka 4 poistui laitoksen siirryttyä säännölliseen sähköntuotantoon, kun uusimmat YVL ohjeet otettiin täysimääräisesti käyttöön. YVL ohjeiden

päivityksen yhteydessä turvallisuusluokkaan 4 sijoitettujen järjestelmien ja laitteiden turvallisuusmerkitys tarkasteltiin uudelleen, jonka perusteella ne sijoitettiin joko turvallisuusluokkaan 3 tai luokkaan EYT.

4.6 Laatuluokka

SA-nimikkeille on luokitusasiakirjassa määritelty kaksi laatuluokkaa, sähkönimikkeille laatuluokka Electrical Quality Class sekä automaationimikkeille laatuluokka I&C Quality Class. Nimikkeen laatuluokka määräytyy turvallisuusluokan ja -merkityksen mukaisesti. Sähkölaitteissa laatuluokat ovat EE1, EE2 ja NC ja ne määräytyvät taulukon 1 mukaisesti pääosin turvallisuusluokan perusteella.

Taulukko 1. Sähköosien laatuluokat (TVO, 2023, s. 61)

| Turvallisuusluokka | Laatuluokka |
|--------------------|-------------|
| SC2 | EE1 |
| SC3 | EE1 / EE2* |
| EYT | NC |

*SC3 luokitellut sähkölaitteet tulee ensisijaisesti luokitella laatuluokkaan EE1, mutta perustelluissa tapauksissa ne voidaan luokitella laatuluokkaan EE2. Alempaan laatuluokkaan sijoitetaan ne järjestelmät, jotka sisältävät radioaktiivista materiaalia, mutta joiden virransyötön menetys ei johda radioaktiivisen materiaalin vapautumiseen. (TVO, 2023, s. 61–66.)

Automaatiolaitteissa laatuluokat ovat E1, E2, E3 ja NC ja ne määräytyvät taulukon 2 mukaisesti pääosin turvallisuusluokan perusteella.

Taulukko 2. Automaatio-osien laatuluokat (TVO, 2023, s. 68.)

| Turvallisuusluokka | Laatuluokka |
|--------------------|-------------|
| SC2 | E1 |
| SC3 | E2 / E1* |
| EYT | NC |

*SC3 luokitellut automaatiolaitteet, jotka ovat onnettomuuden jälkeisen hallinnan kannalta välttämättömiä luokitellaan laatuluokkaan E1, muiden SC3 automaatiolaitteiden laatuluokka on yleensä E2. (TVO, 2023, s. 68.)

4.7 Maanjäristysluokka

Ydinvoimalaitoksen suunnitteluperiaatteiden mukaisesti suunnittelumaanjäristys ei saa vaarantaa laitoksen kriittisiä turvallisuustoimintoja, joihin lukeutuvat muun muassa laitoksen sammutus, jälkilämmön poisto ja radioaktiivisten aineiden leviämisen esto. Suunnittelumaanjäristys on laskennallinen ja todennäköisyysperäinen arvio maanjäristyksestä, jota voimakkaampien maanjäristysten esiintymistajuus on korkeintaan kerran sadassatuhannessa vuodessa mediaanitasolla. Suunnitteluperiaatteiden täyttämiseksi ydinvoimalaitoksen kaikki rakenteet ja laitteet on luokiteltu kestävyysvaatimusten perusteella maanjäristysluokkiin. (Säteilyturvakeskus, 2019c.)

OL3-laitoksen luokitusasiakirjassa esitetyt maanjäristysluokitukset perustuvat YVL B.2 (2019) ohjeeseen, jossa maanjäristysluokka on määritely kolme; maanjäristysluokat S1, S2A ja S2B. Laitoksen suunnittelu- ja rakennusvaiheessa sovellettiin YVL 2.6 (2001) ohjetta, jossa maanjäristysluokkia oli määritely vain kaksi; maanjäristysluokat S1 ja S2. Maanjäristysluokituksia päivitettiin YVL B.2 (2013) ohjeessa, jossa YVL 2.6 (2001) ohjeen mukainen maanjäristysluokka S2 jaettiin kahteen uuteen maanjäristysluokkaan S2A ja S2B. Kolmen maanjäristysluokan mukainen jaottelu otettiin käyttöön jo laitoksen rakennusvaiheessa. Kaikki ydinvoimalaitoksen rakenteet ja laitteet on luokitusasiakirjassa luokiteltu näihin kolmeen maanjäristysluokkaan S1, S2A ja S2B. (TVO, 2023, s.70.)

YVL B.2 (2019) ohjeen määritelmän mukaisesti maanjäristysluokkaan S1 kuuluvien rakenteiden ja laitteiden pitää suunnittelumaanjäristyksen aiheuttamassa kuormitustilanteessa pysyä ehjinä, tiiviinä, toimintakykyisinä ja paikoillaan, mutta perustellusti laitteille voidaan määritellä näistä vain jokin tietty ominaisuus. Mikäli järjestelmälle tai rakenteelle on tarpeellista asettaa

maanjärjestyksellisiä vaatimuksia siksi, että se voi järjestelmäliitännäisistä, sijainnista riippuvista tai muista syistä vaarantaa maanjärjestykseluokkaan S1 kuuluvia rakenteita ja laitteita tai aiheuttaa niille hyväksymättömiä seurauksia, luokitellaan rakenne tai komponentti maanjärjestykseluokkaan S2A. Lisäksi turvallisuusluokituksestaan EYT osat, joilla on maanjärjestyksessä vaatimuksia, luokitellaan maanjärjestykseluokkaan S2A eikä luokkaan S1. Kaikki muut järjestelmät, rakenteet ja laitteet kuuluvat maanjärjestykseluokkaan S2B. (TVO, 2023, s. 70.)

Taulukko 3. Maanjärjestykseluokkien kehitys YVL-ohjeissa ja OL3 rakennusvaiheessa käytössä olleet maanjärjestykseluokat.

| Suunnitteluvaiheessa YVL 2.6 (2001) mukaisesti | Rakennusvaiheessa | Nykytilanteessa YVL B.2 (2019) |
|---|-------------------|-----------------------------------|
| S1 | S1 | S1 |
| S2 | S2A | S2A |
| | S2 | S2B |

4.8 Pitkäaikaisen häiriön varaosat

Laitospaikalla pitää olla varaosat sellaisille toiminnoille, joilla varmistetaan ydinlaitoksen pitäminen turvallisessa tilassa pitkäkestoisten häiriö- ja onnettomuustilanteiden aikana. (Säteilyturvakeskus, 2019a, kohta 724.)

Sellaisten järjestelmien ja laitteiden varaosat, joiden toiminnot liittyvät tämän vaatimuksen täyttämiseen saavat laitostietokannassa pitkäaikaisen häiriön varaosan luokittelun. Tämän luokituksen omaaville varaosille on laitostietokannassa asetettu lisäksi varmuusvaraston määrä sekä pitkäaikaisen häiriön varaosataso. Varastossa pidetään minimissään sen verran komponentteja, että ehdot varastomäärien minimeistä täyttyvät.

5 NIMIKKEIDEN TIEDOT

Nimikeselvitystyössä nimikkeiltä tarkastetaan muun muassa nimikkeen perustiedot, kohdistukset, luokitukset, korvaukset ja dokumentit. KUPI on pääasiallinen käyttöliittymä laitostietokannassa sijaitsevien tietojen käyttämiseen. Kuvassa 1 on esitetty nimikenäyttö, josta nimikkeiden tiedot löytyvät.

Lähtökohtaisesti laitostietokannassa pitäisi komponentille olla vain yksi nimike ja ilmenneet tuplanimikkeet yhdistetään, mutta eri turvallisuusluokkien tuplanimikkeistä voi tapauskohtaisesti olla hyötyä esimerkiksi alemman turvallisuusluokan varaosahankinnan helpottamiseksi.

Kuva 1. Nimikenäyttö KUPI-sovelluksessa (KUPI, 2023)

5.1 Nimiketunnus ja nimikeryhmä

Nimiketunnus (TVO:n oma yksilöivä tunnus) on fyysisen tuotteen varaosakoodi. Jokaisella laitoksella asennettulla osalla tulee pääsääntöisesti olla

nimiketunnus. Nimiketunnus muodostuu nimikeryhmän perusteella, jossa viisi ensimmäistä numeroa tulee nimikeryhmän mukaan ja loput neljä juoksevan numeroinnin mukaan. Nimiketunnuksen ensimmäinen osa ei kuitenkaan aina välttämättä vastaa nimikeryhmää, sillä nimike on voitu siirtää alkuperäisen nimikeryhmänsä alta toiseen nimikeryhmään. Komponentilla on sama nimiketunnus läpi sen elinkaaren eikä samaa nimiketunnusta voi olla kahdella eri komponentilla.

Nimikkeitä varten on luotu nimikeryhmiä, joiden tarkoitus on kategorisoida nimikkeitä niiden ominaisuuksien ja käyttötarkoitusten mukaan. Nimikkeen nimikeryhmä korjataan oikeaksi, mikäli nimike on väärän nimikeryhmän alla.

Nimikeryhmistä 32–39 alkuiset on varattu OL3:lle. Nimikeryhmillä on hierarkkinen rakenne ja niillä on eri määrä tasoja. Taulukossa 4 on esitetty esimerkkinä nimikeryhmän 320401 kahvasulakkeet alitasot. (TVO, 2017, s. 5.)

Taulukko 4. Nimikeryhmien hierarkia

| | |
|--------|---------------------|
| 32 | OL3 sähkötarvikkeet |
| 3204 | Sulakkeet |
| 320401 | Kahvasulakkeet |

5.2 Nimi, nimen täsmennykset ja valmistaja

Nimikkeet nimetään mahdollisimman kuvaavasti laitostietokannan kenttiin nimi ja nimen täsmennykset. Tietojen pitää olla niin tarkkoja, että osa saadaan yksilöytyä ja hankittua vaivattomasti. Kenttien pitää sisältää ainakin nimikkeen tehtävänimi riittävällä tarkkuudella, valmistajan täydellinen tyyppimerkintä versiotietoineen, mahdollisen ohjelmiston versiotieto ja valmistajan tuotekoodi tai tilausnumero, mikäli se poikkeaa tyyppimerkinnästä. Jos toimittajan tuotekoodi on eri kuin valmistajan tyyppimerkintä, tulee se merkitä kaupallisiin lisätietoihin. (TVO, 2022, s. 7–8.)

Nimikkeen valmistajaksi laitetaan osan alkuperäinen valmistaja ja mahdolliset eri toimittajat merkitään kaupallisiin lisätietoihin.

5.3 Nimikkeen lisätiedot ja kaupalliset lisätiedot

Nimikkeen lisätietoihin voi tarvittaessa tarkentaa dokumenteilta löytyvää tietoa tai merkitä jotain muuta nimikkeelle merkityksellistä tietoa, kuten komponentille löytyy vastaava nimike laitostietokannasta tai komponentin käyttämiseen liittyy erityisiä ehtoja. Myös muita täsmentäviä tietoja voidaan merkitä tähän kenttään, esimerkiksi komponentin sijainti kokoonpanopiirustuksessa. Nimikkeen lisätiedot helpottavat nimikkeen käyttämistä.

Kaupallisiin lisätietoihin täydennetään nimen ja nimen täsmennysten lisäksi kaikki hankinnan kannalta oleellinen ja hankintaa helpottava tieto mukaan. Kaupalliset lisätiedot lähtevät kuitenkin tilauksien mukana, joten kenttään ei voi täydentää käyttörajattua tietoa.

5.4 Nimikkeen luokitukset

Luokitusasiakirjasta ja sen liitteistä löytyvät kaikki luokitukset OL3 järjestelmille ja niiden komponenteille sekä järjestelmä- että laitetasolla. Nimikkeen luokitukset määräytyvät niiden laitepaikkojen mukaan, johon se on kelpoistettu, vaativimman luokan mukaisesti. Tarkastettavissa nimikkeissä luokitukset tarkastetaan luokitusasiakirjasta tai komponentin soveltuvuusarviosta.

Nimikkeen turvallisuusluokka määräytyy niistä käyttöpaikoista, joille se on kelpoistettu ja nimikkeelle merkitään turvallisuusluokaksi näistä vaativin. Korkeamman turvallisuusluokan osaa voidaan käyttää alemman turvallisuusluokan käyttökohteissa, muttei alemman turvallisuusluokan osaa voi käyttää vaativammassa käyttökohteessa. Vaikka komponenttia käytettäisiin alempienkin turvallisuusluokkien käyttökohteissa, nimikkeen turvallisuusluokaksi merkitään silti vaativin mihin se on kelpoistettu. Komponentin laatu- ja maanjärjestysluokitukset toimivat samalla periaatteella. Komponenttia ei saa käyttää, jos yksinkin luokitus ei täytä käyttökohteen luokitusvaatimuksia.

5.5 Varastointiolosuhteet

Laitteiden ja komponenttien varastointiolosuuhdevaatimukset on mainittu joko datalehdessä tai soveltuvuusarviossa. Pääsääntöisesti sähköosien varastointi tapahtuu varastossa (luokka C) ja piirikorttien sekä muiden herkempien laitteiden pääsääntöinen varastointi tapahtuu ilmastoidussa varastossa (luokka D) Taulukossa 5 on esitetty käytössä olevat varastointiluokitukset.

Taulukko 5. TVO:n varastointiluokitukset

| | |
|-------------------------------|---|
| Ulkona | A |
| Ulkona katettuna | B |
| Varastossa | C |
| Ilmast. varasto | D |
| Kontti | E |
| Erityisvaatimuksia (special)* | S |

*Vaadittaessa erityisiä varastointiolosuhteita merkitään varastointiluokituksen lisätiedoksi dokumentti, josta ilmenee erityisvaatimukset.

5.6 Nimikkeen dokumentit

Nimikkeelle voidaan liittää sille oleellisia dokumentteja. Liitetyt dokumentit voidaan merkitä laitostietokannassa sisäiseksi tai ulkoiseksi dokumentiksi. Ulkoiset dokumentit siirtyvät tilauksiin ja lähtevät tilauksen mukana toimittajalle. Sisäiset dokumentit siirtyvät vain TVO:n sisäiseen IFS-järjestelmään, eivätkä lähde tilauksen mukana toimittajalle. Esimerkiksi dokumentit, joilla määritellään rutiinitestin sisältö, merkitään ulkoisiksi dokumenteiksi. Merkittäessä dokumentteja ulkoisiksi, tulee huomioida tietoturvallisuuskäytännöt sekä dokumenttien käyttörajoitukset. (TVO, 2017, s. 10.)

SA-nimikkeen vaaditut dokumentit riippuvat nimikkeen turvallisuusluokasta. Pääsääntöisesti turvallisuusluokan 2 ja 3 nimikkeille liitetään dokumenteiksi komponentin soveltuvuusarvio sekä soveltuvuusarvion viranomaiskirjeenvaihto, EYT nimikkeiden dokumentiksi riittää pääsääntöisesti komponentin

datalehti. Mikäli datalehteä ei ole dokumentaatiohallintajärjestelmässä, riittää dokumentiksi osaluettelo, mistä selviää komponentin tarkka tyyppi.

Tapauskohtaisesti nimikkeille liitetään lisäksi myös muita dokumentteja, kuten varaosamuutossuunnitelmia ja plaaneja.

5.7 Nimikkeen kohdistukset

Nimikkeen kohdistuksilla tarkoitetaan niitä laitepaikkoja, johon laitetta tai osaa on asennettu tai on suunniteltu asennettavaksi. Kohdistus muodostuu pääsääntöisesti KKS-koodista (laitepaikka) ja komponenttitunnuksesta (komponentin tunnus piirikaaviossa). Esimerkiksi OL3-laitoksella KKS-koodi on muotoa 30ABC01GH123-F1. Kaksi ensimmäistä numeroa ilmoittavat mikä laitos on kyseessä, ABC01 tilalle tulee järjestelmän tunnus ja GH123 tilalle järjestelmän laitepaikka. Laitepaikan perässä -F1 on komponenttitunnus. Nimeselvitystyössä nimikkeen kohdistukset tarkastetaan dokumentaation avulla.

Nimikkeellä voi myös olla osaluettelo tai nimike voi olla osana toisen nimikkeen osaluettelo. Osaluetteloilla pyritään selkeyttämään laitostietokantaa. Hyvänä esimerkkinä voidaan pitää pienjännitekojeistojen lähtöyksiköitä ja niiden sisällä olevia komponentteja. Lähtöyksiköiden komponentit kuten sulakkeet, virtamittarit ja kontaktorit sijoitetaan lähtöyksiköiden osaluetteloon. Kun laitostietokannassa lähtöyksikkö kohdistetaan laitepaikalle, myös sen kaikki osat ovat automaattisesti kohdistettu laitepaikalle.

Laitoksen pitkän käyttöiän takia vastaan tulee tilanteita, jossa käytössä ollutta komponenttia ei enää valmisteta. Näille nimikkeille perustetaan korvaavat nimikkeet laitostietokantaan. Laitostietokannassa nimikkeen korvaukset -näkyvään merkitään ne nimikkeet, jotka nimike varaosamuutossuunnitelman mukaan korvaa. Vastaava merkintä tehdään myös korvattavalle nimikkeelle ja lisäksi merkitään viittaus varaosamuutostyöhön. Korvauksen yhteydessä annetaan korvattavalle nimikkeelle käyttörajoitus. Yleisin käyttörajoituksista on hankintakielto, joka annetaan nimikkeelle mitä ei enää ole saatavilla.

Hankintakielto -rajoituksella estetään turhien hankinta-aloitteiden ja tarjouskyselyjen teko. (TVO, 2014, s. 10.)

5.8 Seuranta

SA-laitteiden yksilö- ja eräseurantatarpeen määrittelevät tapauskohtaisesti laite-, tekniikka- ja järjestelmävastaavat. Vaikka seurantarave perustuu pääosin laitteen turvallisuusmerkitykseen, niin yksilöseurattavasta laitteesta voidaan esimerkiksi haluta tietää sen huolto- ja sijaintihistoria. Mikäli komponentille on määritelty yksilö- tai eräseuranta, tulee siitä merkintä nimikkeelle, muussa tapauksessa merkinnäksi jää: ei seurantaa. (TVO, 2021, s. 8.)

5.9 Tarkastukset / tarkastajat

”Turvallisuusluokitelluille sähkö- tai automaatiolaitteille sekä kaapeleille ja niiden mahdollisille ohjelmistoille on tehtävä luvanhaltijan vastaanottotarkastus.” (Säteilyturvakeskus, 2019d, kohta 702.)

Dokumentoitavassa vastaanottotarkastuksessa varmistetaan, että laite ei ole vaurioitunut kuljetuksen aikana. Lisäksi laitteen, sen kokoonpanon, ohjelmiston ja konfiguraation on oltava suunnitelmien mukainen sekä laadunvarmistuksen ja laadunohjauksen tulosaineistojen hyväksymiskriteerien mukaiset. (Säteilyturvakeskus, 2019d, kohdat 703–707.)

Nimikkeelle merkitään laitostietokannassa siltä vaaditut tarkastusvaatimukset. Tarkastukseksi asetetaan varaosien vastaanotto-/rakennetarkastus (07) ja tarkastajaksi TVO:n QC-henkilö (03), ellei komponentille ole soveltuvuusarviossa määritelty jotain muuta. Kaikki nimikkeille merkittävät tarkastukset sekä tarkastuksien suorittajat on esitetty taulukoissa 6 ja 7. (TVO, 2022, s. 9.)

Taulukko 6. Lista tarkastuksista

| | |
|---|----|
| Muutostyön ennakkotarkastus | 01 |
| Korjaustyön ennakkotarkastus | 02 |
| Ennakkohuoltotyön ennakkotarkastus | 03 |
| Muutostyön rakennetarkastus | 04 |
| Korjaustyön rakennetarkastus | 05 |
| Varaosien vastaanotto-/rakennetarkastus | 07 |
| Rakennetarkastus | 09 |
| Koestuksen valvonta | 11 |

Taulukko 7. Lista tarkastajista

| | |
|---------------------------------------|----|
| Säteilyturvakeskuksen laitoskäsittely | 01 |
| TVO:n QC-henkilö | 03 |
| TVO:n muu henkilö | 04 |
| Selvitettävä, käsittely kesken | 05 |
| Ei tarvitse tarkastusta | 09 |
| Hyväksytty laitos | HL |
| STUK:n auktorisoima tarkastuslaitos | IO |
| Luvanhaltija | LH |
| Omatarkastuslaitos | OL |
| STUK määräaikaistarkastaja | ST |
| Tarkastuslaitos | TL |
| Turvatekniikan keskus TUKES | TU |

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia Teollisuuden Voima Oyj:lle ohjeistus Olkiluoto 3 sähkö- ja automaatiovaraosanimiketietojen selvitystyölle. TVO:lla oli jo ohjeita nimikkeiden perustamiseen ja tarkastamiseen, mutta nimikeselvitystyöryhmältä haluttiin myös ohjeistus, jota voidaan käyttää esimerkiksi uusien henkilöiden perehdyttämiseen.

Tuotoksena opinnäytetyöstä syntyi kattava ohje sähkö- ja automaationimikeselvityksestä TVO:n sisäiseen käyttöön, josta löytyy nimikeselvitystyössä tarvittava tieto kootusti. Ohjeessa käydään seikkaperäisesti läpi nimikkeiltä tarkastettavat kohdat ja ohjeistetaan tarkastustyössä yksityiskohtaisesti perustellen. Lisäksi ohjeessa käydään läpi nimikkeiden vaatimuksia sekä mihin nämä vaatimukset perustuvat. Tämä edesauttaa entisestään lisäämään syvempää ymmärrystä nimikeselvitystyötä tekeväille. Ohje tuli heti TVO:n käyttöön ja on siten hyödynnettävissä esimerkiksi heti nimikeselvitystyöryhmän kasvaessa, uusia henkilöitä perehdytettäessä.

LÄHTEET

KUPI. (2023). Laitostietojärjestelmä. TVO:n sisäinen järjestelmä.

Säteilyturvakeskus. (2019a). YVL A.8 Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta, 15.2.2019. Haettu 28.11.2023 osoitteesta <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLA-8>

Säteilyturvakeskus. (2019b). YVL B.2 Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu, 15.6.2019. Haettu 19.12.2023 osoitteesta <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLB-2>

Säteilyturvakeskus. (2019c). YVL B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhiin ydinlaitoksessa, 15.12.2019. Haettu 19.12.2023 osoitteesta <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLB-7>

Säteilyturvakeskus. (2019d). YVL E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet, 15.3.2019. Haettu 28.11.2023 osoitteesta <https://www.stuklex.fi/fi/ohje/YVLE-7>

Säteilyturvakeskus. (n.d.-a). STUKin tehtävät. Haettu 12.12.2023 osoitteesta <https://stuk.fi/stukin-tehtavat>

Säteilyturvakeskus. (n.d.-b). Ydinturvallisuusohjeet (YVL-ohjeet). Haettu 12.12.2023 osoitteesta <https://stuk.fi/yvl-ohjeet>

TVO. (2014). Sähkö- ja instrumenttilaitteiden laitostietojen tallennus. TVO:n sisäinen asiakirja.

TVO. (2017). Nimikkeen perustaminen laitostietokantaan. TVO:n sisäinen asiakirja.

TVO. (2021). Yksilö- ja seurantaohje. TVO:n sisäinen asiakirja.

TVO. (2022). SA-nimikkeen perustiedot. TVO:n sisäinen asiakirja.

TVO. (2023). OL3 Classification document. TVO:n sisäinen asiakirja.

TVO. (n.d.-a). OL3. Haettu 14.12.2023 osoitteesta <https://www.tvo.fi/tuotanto/laitosyksikot/ol3.html>

TVO. (n.d.-b). Ydinvoimalaitosyksikkö Olkiluoto 3. https://www.tvo.fi/uploads/julkaisut/tiedostot/ydinvoimalaitosyksikko_ol3_fin.pdf