



Matti Juva

Käytön johtajana toimiminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkötekniikka

Insinöörityö

22.5.2022

Tiivistelmä

| | |
|-----------------------|-------------------------------|
| Tekijä: | Matti Juva |
| Otsikko: | Käytön johtajana toimiminen |
| Sivumäärä: | 22 sivua + 2 liitettä |
| Aika: | 22.5.2022 |
| Tutkinto: | Insinööri (AMK) |
| Tutkinto-ohjelma: | Sähkö- ja automaatiotekniikka |
| Ammatillinen pääaine: | Sähkövoimatekniikka |
| Ohjaajat: | Lehtori Jarno Nurmio |

Käytön johtajalla on keskeinen rooli sähkölaitteiston sähköturvallisuudessa sekä kunnossapidossa. Tässä työssä on kerätty yhteen lait ja asetukset, jotka kohdistuvat käytön johtajaan ja sähkölaitteiston haltijaan.

Sähkölaitteiston haltijalla on juridinen vastuu sähkölaitteiston turvallisuudesta, sekä huolto- ja kunnossapito-ohjelman noudattamisesta. Käytännössä käytön johtajalle on siirretty ne tehtävät, joilla vastuut tulevat täytetyksi.

Sähkölaitteiston kunnossapito on hyvin tärkeää sähköturvallisuuden varmistamiseksi, joka on käytön johtajan keskeinen tehtävä. Kunnossapidon tarkoitus on ennakoida tulevia huolto- ja korjaustoimenpiteitä. Sähkölaitteistolle kannattaa suorittaa tarkastuskatselmuksia riittävän usein kyseessä olevan sähkölaitteiston käyttöolosuhteiden mukaan. Siten pystytään ottamaan huomioon tarvittavat huolto- ja korjaustoimenpiteet riittävän ajoissa.

Avainsanat: käytön johtaja, sähköpätevyys, sähkölaitteiston haltija

Abstract

Author: Matti Juva
Title: How to Work as an Operation Manager of Electrical Equipment
Number of Pages: 22 pages + 2 appendices
Date: 22 May 2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Electrical and Automation Engineering
Professional Major: Electrical Power Engineering
Supervisors: Jarno Nurmio, Senior Lecturer

Operation Manager of Electrical equipment is one of the key roles in maintenance and also in electrical safety. The purpose of this thesis work was to clarify and collect regulations and laws that affect the role. Also laws that affect to the holder of electrical equipment are considered.

In addition, thesis explains medium voltage substations maintenance program, which may be helpful if studying for the role of Operation Manager of Electrical Equipment or just trying to learn something new in the field of electrical engineering and medium voltage equipment.

Keywords: Operation Manager of Electrical Equipment, degree in electrical safety, holder of electrical equipment

Sisällys

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Käytön johtajan pätevyysvaatimukset ja nimeäminen | 2 |
| 2.1 | Pätevyysvaatimukset | 2 |
| 2.2 | Sähköpätevyys 1 | 2 |
| 2.3 | Sähköpätevyys 2 | 3 |
| 2.4 | Sähköpätevyys 3 | 4 |
| 2.5 | Käytön johtajan nimeäminen | 4 |
| 3 | Käytön johtajan tehtävät | 6 |
| 4 | Laitteistoluokat | 8 |
| 4.1 | Luokan 1 sähkölaitteistot | 8 |
| 4.2 | Luokan 2 sähkölaitteistot | 8 |
| 4.3 | Luokan 3 sähkölaitteistot | 8 |
| 5 | Sähkölaitteistojen tarkastukset | 9 |
| 5.1 | Käyttöönottotarkastus | 9 |
| 5.2 | Varmennustarkastus | 9 |
| 5.3 | Määräaikaistarkastus | 10 |
| 5.4 | Varmennus- ja määräaikaistarkastusten aiheuttamat toimenpiteet | 11 |
| 6 | Ilmoitukset | 12 |
| 6.1 | Ilmoitukset jakeluverkonhaltijalle | 12 |
| 6.2 | Ilmoitukset sähköturvallisuusviranomaiselle | 13 |
| 7 | Sähkölaitteiston kunnossapito | 14 |
| 7.1 | Kunnossapito | 14 |
| 7.2 | Käytännön esimerkki vikaantuneesta kohteesta | 15 |
| 7.3 | Sähkölaitteiston lämpökuvaus | 18 |
| 7.4 | Sähkölaitteistojen lämpökuvaajan pätevyysvaatimukset | 18 |
| 7.5 | Huoltosuunnitelma | 19 |
| 8 | Yhteenveto | 21 |

Liitteet

Liite 1 Tukes- lomake SL 2A, Ilmoitus sähkölaitteistorekisteriin

Liite 2 Asiakasmuuntamon pääkaavio

1 Johdanto

Käytön johtaja on sähköalan keskeinen vastuhenkilö. Tämän insinööriyöntyön tavoitteena on perehtyä käytön johtajana toimimiseen. Insinööriyön tavoitteena oli tarkastella käytön johtajan toimenkuvaa sekä selvittää, mitä vastuita käytön johtajalla on. Kerätystä tiedosta on tehty tiivis ja ajantasainen tietopaketti käytön johtajan tehtävien hoitamista varten tai asiasta muuten kiinnostuneille. Työssä on kerätty yhteen lait ja asetukset, jotka vaikuttavat käytön johtajan tehtävien hoitamiseen. Erityisesti tarkastelen käytön johtajan roolia sähköturvallisuuden ja sähkölaitteistojen kunnossapidon vastuhenkilönä ja lähestyn asiaa myös käytännön esimerkillä.

Olennaisena osana sähkölaitteistoja ovat myös sähkölaitteiston haltijat. Työssä selvitetään mitä vastuita sähkölaitteiston haltijoilla on ja mitkä lait ja asetukset sähkölaitteiston haltijaa velvoittavat.

2 Käytön johtajan pätevyysvaatimukset ja nimeäminen

Käytön johtajalle on asetettu sähköturvallisuuslaissa pätevyysvaatimukset. Seuraavissa alaluvuissa esitellään pätevyysvaatimukset ja siitä millaisen sähkölaitteiston käytön johtajana voi toimia eri pätevyystasoilla.

2.1 Pätevyysvaatimukset

Käytön johtajalla tulee olla käyttötöihin oikeuttava pätevyystodistus. Käytön johtajan pätevyuden arvioi pätevyuden arviointilaitos SETI Oy. Käyttötöihin oikeuttava pätevyystodistus voidaan myöntää henkilölle, joka täyttää sähköturvallisuuslaissa säädetyt vaatimukset. Sähköpätevyysluokkia on kolme kappaletta: S1, S2, ja S3.

2.2 Sähköpätevyys 1

S1-pätevyys voidaan sähköturvallisuuslain mukaan myöntää rajoitetuin ehdoin. Tämä tarkoittaa sitä, että henkilöllä on oikeus toimia enintään 1000 voltin vaihto- ja enintään 1500 voltin tasajännitteisissä sähkölaitteistojen sähkötöiden johtajana sekä enintään 20 kilovoltin nimellisjännitteisten sähkölaitteistojen käytön johtajana. Rajoittamaton Sähköpätevyys 1 oikeuttaa toimimaan sähkötöiden- ja käytönjohtajana kaikissa sähkö- ja käyttötöissä.

Sähköpätevyyteen 1 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä

- 1) soveltuva tekniikan alan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinöörin tai teknikon tutkinto tai vastaava tutkinto; ja
- 2) tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden riittävän laaja-alainen sähkölaitteistojen rakentamiseen perehdyttävä työkokemus, josta vähintään vuosi on saatu yli 1000 voltin vaihtojännitteisten tai yli 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteistojen rakentamiseen tai käytön johtamiseen perehdyttävissä tehtävissä. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 66.]

Rajoitettu sähköpätevyys 1 oikeuttaa toimimaan enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten ja enintään 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteiden ja -laitteistojen sähkötöiden johtajana ja enintään 20 kilovoltin nimellisjännitteisten sähkölaitteistojen käytön johtajana.

Rajoitettuun sähköpätevyYTEEN 1 vaaditaan hyväksytysti suoritettu soveltuva sähköturvallisuustutkinto sekä

- 1) soveltuva sähköyliasentajan erikoisammattitutkinto tai soveltuva sähköverkkoalan erikoisammattitutkinto tai vastaava tutkinto; ja
- 2) tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kuuden vuoden riittävän laaja-alainen sähkölaitteistojen rakentamiseen perehdyttävä kokemus, josta vähintään kaksi vuotta on saatu yli 1000 voltin vaihtojännitteisten tai yli 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteistojen rakentamiseen tai käytön johtamiseen perehdyttävissä tehtävissä. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 67.]

2.3 Sähköpätevyys 2

Sähköpätevyys 2 oikeuttaa toimimaan enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten tai 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteistojen sähkötöiden johtajana ja käytön johtajana.

SähköpätevyYTEEN 2 vaaditaan hyväksytysti suoritettu sähköturvallisuustutkinto sekä;

- 1) Soveltuva sähköalan korkeakoulututkinto, sähkövoima-alan insinöörin tai sähkövoima-alan teknikon tutkinto tai vastaava tutkinto ja tutkinnon suorittamisen jälkeen vähintään kahden vuoden työkokemus; taikka
- 2) Soveltuva perustutkinto, ammattitutkinto, erikoisammattitutkinto tai vastaava aiempi koulutus tai tutkinto ja tämän suorittamisen jälkeen vähintään kolmen vuoden työkokemus.

Tarkoitettun työkokemuksen tulee olla riittävän laaja-alaista sähkölaitteistojen rakentamiseen perehdyttävää työtä.
[Sähköturvallisuuslaki 2016, § 68.]

2.4 Sähköpätevyys 3

Sähköpätevyys 3 oikeuttaa toimimaan sähkötöiden johtajana enintään 1000 voltin vaihtojännitteisten tai enintään 1500 voltin tasajännitteisten sähkölaitteiden korjaustöissä.

Sähköpätevyyteen 3 vaaditaan hyväksytysti suoritettu sähköturvallisuustutkinto sekä riittävä ammattitaito sähkö- ja käyttötöihin. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 69.]

2.5 Käytön johtajan nimeäminen

Sähkölaitteiston haltijan on nimettävä käyttöitä varten käytön johtaja, jos sähkölaitteisto kuuluu luokkaan 2 tai 3. Tämä tarkoittaa sitä, että sähkölaitteistoon kuuluu yli 1000 voltin nimellisjännitteisiä osia, lukuun ottamatta enintään 1000 voltin nimellisjännitteellä syötettyjä yli 1000 voltin sähkölaitteita tai niihin verrattavia laitteistoja tai jos haltijan sähkölaitteiston tai kiinteistöryhmän liittymien tehojen summa on yli 1600 kilovoltiampeeria. [Sähköturvallisuuslaki § 44.]

Käytön johtaja voi olla joko itse sähkölaitteiston haltija tai sähkölaitteiston haltijan palveluksessa. Käytön johtaja voi myös olla sellaisen yhteisön palveluksessa, jolla on sähkölaitteistoa koskeva kunnossapitosopimus. Jos kiinteistöön kuuluu enintään kolme 20 kilovoltin muuntamoaa tai niihin rinnastettavaa sähkölaitteistoa, käytön johtajan ei tarvitse olla haltijan palveluksessa. Jos 20 kilovoltin tai niihin rinnastettavia sähkölaitteistoja on useampia kuin kolme, tulee käytön johtajan olla sähkölaitteiston haltijan palveluksessa. [Sähkötöiden johtajan ja käytön johtajan käsikirja 2020, s. 51.]

Uudelle sähkölaitteistolle käytön johtaja on nimettävä kolmen kuukauden kuluessa sähkölaitteiston käyttöönotosta. Sähkölaitteiston haltijan on nimettävä

uusi käytön johtaja kolmen kuukauden kuluessa myös siitä, kun käytön johtaja vaihtuu tai on muuten estynyt hoitamasta tehtäväänsä muuten kuin lyhytaikaisen poissaolon vuoksi. Nimeämisestä tehdään ilmoitus sähköturvallisuusviranomaiselle. [Sähkötöiden johtajan ja käytön johtajan käsikirja 2020, s. 51.]

3 Käytön johtajan tehtävät

Sähkölaitteiston haltija on määrätty laissa huolehtimaan sähkölaitteistonsa oikeaoppisesta käytöstä ja kunnossapidosta. Yleensä haltijalla ei ole tähän pätevyyttä, joten tätä tehtävää hoitamaan on palkattu ulkopuolinen henkilö tai yritys. Sähkölaitteiston haltijan ja sähkötöiden johtajan kannattaa sopia tehtävien hoidosta kirjallisesti. Sopimuksesta käy tällöin ilmi, miten tehtävät on tarkoitus tulla hoidetuksi. Käytön johtaja on velvollinen valvomaan, että toiminta on säädösten ja määräysten mukaista.

Käytön johtajan keskeisiin tehtäviin kuuluu vastata siitä, että sähkölaitteisto on kaiken aikaa lain edellyttämässä kunnossa. Sähkölaitteisto pidetään turvallisena säännöllisillä tarkastuksilla ja huolto-ohjelman mukaisilla toimenpiteillä. Tarkastuksen tekee valtuutettu tarkastaja tai laitos. Jos tarkastuksilla havaitaan puutteita, ne on korjattava riittävän nopeasti. Tarkastuspöytäkirjat luovutetaan sähkölaitteiston haltijalle ja haltijan velvoitteisiin kuuluvat ilmoitukset tehdään. Kun sähkölaitteistoa huolletaan tai tehdään käyttötöitä, tulee käytön johtajan huolehtia, että käyttö- ja sähkötöitä tekevät ovat riittävän ammattitaitoisia tehtäviinsä. [Sähkölaitteiston haltija ja käytön johtaja, 2022.]

Käytön johtajan on huolehdittava seuraavista asioista:

1. Sähkölaitteistojen käytössä ja huollossa noudatetaan sähköturvallisuuslakia.
2. Sähkölaitteisto on lain edellyttämässä kunnossa käytön aikana.
3. Käyttötöitä tekevät henkilöt ovat riittävän ammattitaitoisia ja opastettuja tehtäviinsä.

Sähkölaitteiston haltijan on annettava käytön johtajalle riittävät mahdollisuudet johtaa ja valvoa käyttötöitä. Sähkölaitteiston haltija on vastuussa laitteiston turvallisuudesta. Sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava siitä, että luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille tehdään kunnossapito-ohjelma ja että sitä noudatetaan. Käytön johtaja toimii laitteiston haltijan palkkaamana sähköalan ammattilaisena,

joka huolehtii sitä, että laissa vaaditut vastuut tulevat täytetyiksi.

Sähkölaitteiston haltijan on annettava käytön johtajalle tarvittavat tiedot laitteiston rakennus- ja kunnostustöistä sekä niihin liittyvistä tarkastuksista.

[Sähköturvallisuuslaki 2016, § 59, § 61.]

4 Laitteistoluokat

Sähkölaitteistot on jaettu eri luokkiin niiden kunnossapitoa sekä varmennus- ja määräaikaistarkastusta koskevien vaatimusten mukaan. Luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille on lain mukaan nimettävä käytön johtaja.

4.1 Luokan 1 sähkölaitteistot

Luokan 1 kuuluvat sähkölaitteistot on jaettu kahteen alaluokkaan. Luokan 1a sähkölaitteistoksi luokitellaan sähkölaitteisto asuinrakennuksessa, jossa on enemmän kuin kaksi asuinhuoneistoa. [Säköturvallisuuslaki, 2016, § 44.]

Luokkaan 1b taas kuuluu sähkölaitteisto, joka ei sijaitse asuinrakennuksessa ja suojalaitteena toimivan ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria. [Säköturvallisuuslaki 2016, § 44.]

4.2 Luokan 2 sähkölaitteistot

Luokan 2 sähkölaitteistot on myös jaettu kahteen alaluokkaan. Luokkaan 2c kuuluvassa sähkölaitteistossa on yli 1000 voltin osia, pois lukien kuitenkin sähkölaitteistot, joihin kuuluu enintään 1000 voltin nimellisjännitteellä syötettyjä osia. Esimerkiksi 20 kilovoltin muuntamo voi kuulua luokkaan 2c ja jos se on osana jakeluverkkoa, kuuluu se luokkaan 3. [Säköturvallisuuslaki 2016, § 44.]

Luokan 2d sähkölaitteisto on enintään 1000 voltin sähkölaitteisto. Liittymistehojen summa tulee olla yli 1600 kilovoltiampeeria, joka vastaa noin 2300 ampeerin virtaa. [Säköturvallisuuslaki 2016, § 44.]

4.3 Luokan 3 sähkölaitteistot

Verkonhaltijan jakelu,- siirto ja muu vastaava sähköverkko kuuluu sähkölaitteistoluokkaan 3. [Säköturvallisuuslaki 2016, § 44.]

5 Sähkölaitteistojen tarkastukset

Kaikille sähkölaitteistoille tulee tehdä käyttöönottotarkastus ennen jännitteen kytkemistä. Suuremmille 1-, 2- ja 3- luokan sähkölaitteistoille on lisäksi tehtävä varmennustarkastus, jossa vielä varmistetaan sähkölaitteiston turvallisuus pistokokeilla. Luokan 1 ja 2 sähkölaitteistoille varmennustarkastus tulee tehdä kolmen kuukauden kuluessa. Luokan 3 sähkölaitteistoille, eli jakeluverkoille tulee puolestaan tehdä tarkastus seuraavan kalenterivuoden kuluessa.

5.1 Käyttöönottotarkastus

Sähköalan ammattilainen tekee sähkölaitteistolle käyttöönottotarkastuksen aina ennen käyttöönottoa. Sähkölaitteisto katsotaan käyttöönotetuksi, kun laitteistoon kytketään jännite. Sähkölaitteisto voidaan ottaa käyttöön vasta, kun on riittävässä laajuudessa selvitetty, että käyttöönotosta ei aiheudu vaaraa hengelle, terveydelle tai omaisuudelle. Käyttöönottotarkastuksesta laaditaan pöytäkirja. Käyttöönottotarkastus sisältää aistinvaraisia tarkastuksia sekä mittauksia. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 42–43, Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista 2016, § 4.]

5.2 Varmennustarkastus

Käyttöönottotarkastuksen lisäksi on tehtävä varmennustarkastus, jos kyseessä on luokan 1, 2 tai 3 sähkölaitteisto. Varmennustarkastuksen tavoitteena on varmistaa pistokokein – riittävässä laajuudessa suoritettuna – sähkölaitteiston turvallisuus. Tarkastuksen voi tehdä valtuutettu laitos tai tarkastaja. Varmennustarkastus voidaan tehdä sen jälkeen kun laitteistoon on kytketty jännite, mutta se tulee tehdä ennen kuin laitteisto otetaan käyttöön varsinaiseen käyttöönsä. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 45.]

Varmennustarkastus on tehtävä kolmen kuukauden kuluessa käyttöönotosta pois lukien verkonhaltijan sähköverkot, joille tarkastus tulee tehdä seuraavan kalenterivuoden kuluessa. Tarkastuksesta tulee laatia sähkölaitteiston haltijalle tarkastajan allekirjoittama tarkastustodistus. Sähkölaitteiston haltijan tulee säilyttää todistus vähintään 10 vuotta. Lisäksi sähkölaitteistoon on kiinnitettävä tarkastustarra, josta käy ilmi tarkastaja sekä seuraava määräaikaistarkastuksen tarkastusajankohta. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 46, Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista 2016, § 7–9.]

5.3 Määräaikaistarkastus

Määräaikaistarkastuksen tarkoituksena on varmistua että sähkölaitteisto on edelleen turvallinen käyttää ja kunnossapito on määräysten ja valmistajan ohjeiden mukaista. Tarkastus tehdään pistokokein kuten varmennustarkastuskin. Tarkastuksen voi tehdä valtuutettu laitos tai tarkastaja. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 49–50.]

Sähkölaitteiston haltija vastaa siitä, että määräaikaistarkastus tulee suoritetuksi ajallaan. Käytännössä vastuu tästä jää kiinteistön omistajalle, jos omistaja ei erikseen osoita muita vastuussa olevia haltijaa. [Sähkölaitteistot ja käytönjohtajat 2022.]

Määräaikaistarkastus tulee suorittaa kymmenen vuoden välein luokan 1 ja 2 sähkölaitteistoille pois lukien asuinrakennusten laitteistot. Mikäli asuinrakennuksessa on muita käyttöä kuin asumista palvelevia tiloja, joiden ylivirtasuoja on yli 35 ampeeria, kuuluu sähkölaitteisto luokkaan 1b, jolle tulee tehdä määräaikaistarkastus kymmenen vuoden välein. Verkkoyhtiöiden sähköverkot kuuluvat luokan 3 laitteistoihin ja niihin on tehtävä määräaikaistarkastus tulee tehdä viiden vuoden välein. [Sähköturvallisuuslaki, 2016 § 49–50.]

Määräaikaistarkastuksen ensisijainen tehtävä on valvoa, että sähkölaitteiston kunnosta pidetään huolta ja että huolto- tai kunnossapito-ohjelmaa noudatetaan. Määräaikaistarkastus ei yksinään ole riittävä, eikä poista haltijalta vastuuta huolehtia sähkölaitteistonsa sähköturvallisuudesta.

Tarkastustapahtumissa mukana olevia haltijan edustajia tulee neuvoa sähkölaitteiston huolto- ja kunnossapitoasioissa, vaikka määräykset eivät sitä edellytäkään. [Rakennusten sähköasennusten tarkastukset 2017, s. 58.]

5.4 Varmennus- ja määräaikaistarkastusten aiheuttamat toimenpiteet

Mikäli valtuutettu tarkastaja tai laitos havaitsee määräaikais- tai varmennustarkastuksissa vakavia puutteita, tarkastajan on määrättävä kohteelle uusintatarkastus. Uusintatarkastus on suoritettava kolmen kuukauden kuluessa alkuperäisestä tarkastuksesta. [Rakennusten sähköasennusten tarkastukset 2017, s. 52-54.]

Jos puute on välitöntä vaaraa aiheuttava, tulee tarkastajan toimittaa sähkölaitteiston haltijalle tekemistään kirjallisista ilmoituksista jäljennös myös Tukesille. Edellytyksenä on myös, että havaittu puute korjataan välittömästi. [Rakennusten sähköasennusten tarkastukset 2017, s. 52.]

Valtuutetut tarkastajat ja laitokset raportoivat vuosittain Tukesille ne sähköurakoitsijat, joiden rakentamille kohteille on määrätty varmennustarkastuksessa uusintatarkastus sekä sähkölaitteistot, joille on määräaikaistarkastuksessa määrätty uusintatarkastus. [Rakennusten sähköasennusten tarkastukset 2017, s. 56.]

6 Ilmoitukset

Käytön johtajan ja sähkölaitteiston haltijan tulee tehdä sähkölaitteistosta sekä käytön johtajasta ilmoitukset jakeluverkonhaltijalle sekä sähköturvallisuusviranomaiselle.

6.1 Ilmoitukset jakeluverkonhaltijalle

Lain mukaan jakeluverkonhaltijan on ylläpidettävä rekisteriä jakelualueensa liittymien sähkölaitteistoista. Rekisteriin on tallennettava tiedot, joiden perusteella voidaan sähköturvallisuuden valvontaa ja mahdollisten vahinkojen selvittämistä varten asianmukaisella tavalla selvittää laitteiston tyyppi, rakentaja sekä haltija tai omistaja. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 52.]

Käytön johtajan on tehtävä sähkölaitteistosta ilmoitus jakeluverkkoyhtiölle. Lomake voi olla esimerkiksi Tukesin sivuilta löytyvä lomake SL 2A. Lomake löytyy tämän työn liitteestä 1.

Jakeluverkon vikatilanteiden ja vian rajauksen vuoksi jakeluverkkoyhtiöt yleensä edellyttävät, että muuntamotilaan on esteetön pääsy vuorokaudenajasta riippumatta. Pääsy voi olla järjestetty esimerkiksi kiinteistön seinään sijoitetulla avainsäilöllä, joka on sarjoitettu jakeluverkkoyhtiön avaimelle. Kojeistotilan ovi voi olla varustettu myös kaksoispesälukituksella. [Sähkötilat ja käynti tiloihin, 2022.]

Asiakasmuuntamossa on vähintään yksi keskijännitekenno, joka kuuluu verkkoyhtiölle. Verkkoyhtiöllä on yksinoikeus näiden erottimien ohjaukseen kaikissa tilanteissa. Kun käytön johtaja järjestää vastuullaan olevalle muuntamolle huoltoa tai korjausta, joka vaatii keskijännitekojeiston jännitteettömyyttä on siitä tehtävä ilmoitus verkkoyhtiölle ja sovittava toteutusajankohdasta heidän kanssaan. Verkkoyhtiö laatii tarvittavan kytkentäohjelman [Asiakasmuuntamot yleisohje, 2022.]

6.2 Ilmoitukset sähköturvallisuusviranomaiselle

Sähkölaitteiston haltijan on tehtävä ilmoitus sähkölaitteistosta ja käytön johtajasta kolmen kuukauden kuluessa sähkölaitteiston käyttöönotosta. Ilmoituksessa on selvitettävä, että käytön johtajaa koskevat vaatimukset täyttyvät.

Sähkölaitteistoa ja käytön johtajaa koskevista oleellisista muutoksista on tehtävä ilmoitus kuukauden kuluessa muutoksesta.

Sähkölaitteiston haltijan on nimettävä uusi käytön johtaja kolmen kuukauden kuluessa siitä, kun käytön johtaja vaihtuu tai on estynyt hoitamasta tehtävänsä. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 60.]

Ilmoitus sähköturvallisuusviranomaiselle tehdään Tukesin kotisivujen kautta. Sähkölaitteiston haltija täyttää lomakkeen vahvaa tunnistautumista käyttäen. Sähkötöiden johtaja hyväksyy nimityksensä hänelle sähköpostiin tulevan linkin kautta. Sähkölaitteistoa koskevia lomakkeita on kaksi: ”Ilmoitus uudesta sähkölaitteistosta” ja ”Sähkölaitteistoa koskevat muutokset”. [Ilmoitukset, 2022.]

7 Sähkölaitteiston kunnossapito

Käytön johtaja toimii sähkölaitteiston haltijan palkkaamana ammattilaisena ja hänen vastuullaan on sähkölaitteiston sähköturvallisuudesta huolehtiminen. Tämä tarkoittaa määräaikaistarkastuksesta huolehtimista ja laitteistolle laadittavan huolto-ohjelman tekemistä.

7.1 Kunnossapito

Tehtävistään hyvin huolta pitävä käytön johtaja valvoo ja tarkastaa tai tarkastuttaa vastuullaan olevan sähkölaitteiston kuntoa aktiivisesti. Lain mukaan sähkölaitteisto on pidettävä niin turvallisessa kunnossa, että se ei aiheuta vaaraa sähkölaitteistossa tai sähkötilassa työskenteleville henkilöille, sivullisille tai omaisuudelle. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 6.]

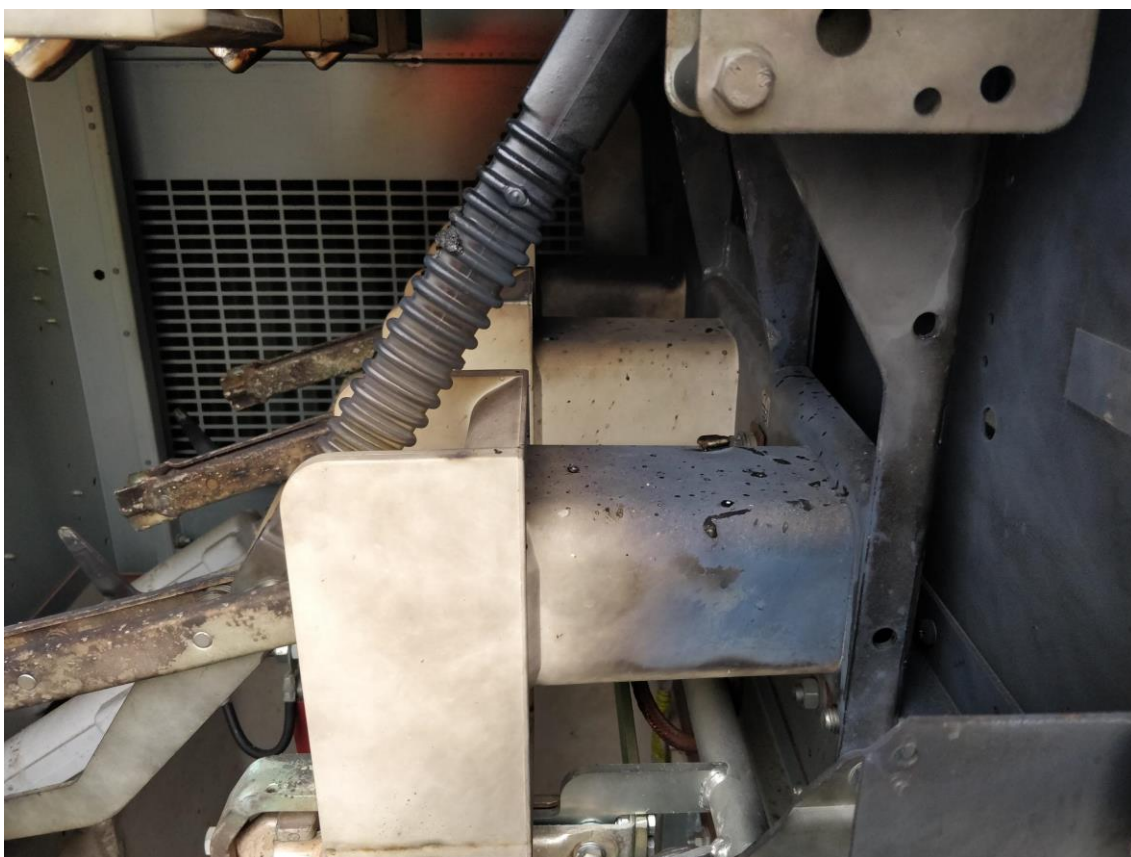
Sähkölaitteiston haltija on vastuussa siitä, että luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille laaditaan sähköturvallisuuutta ylläpitävä kunnossapitosuunnitelma.

Sähkölaitteiston haltija on myös vastuussa siitä, että huolto-ohjelmaa noudatetaan. On mahdollista, että sähkölaitteisto voi sijaintinsa tai muiden olosuhteiden takia vaatia huoltoa useammin, kuin huolto-ohjelmassa on arvioitu. Tarkastuskatselmuksia on hyvä suorittaa riittävän usein, jotta muuttuneisiin olosuhteisiin pystytään reagoimaan riittävän nopeasti ja huoltotoimet voidaan tehdä ajoissa. Huolellisella ja ennakoivalla kunnossapitosuunnittelulla sähkölaitteisto pidetään turvallisena ja turvataan katkoton sähkönsaanti. Sähkökatkoista voi koitua yritykselle suuriakin tappioita lyhyessä ajassa vaikka turvallisuus ei vaarantuisikaan. [Sähköturvallisuuslaki 2016, § 48.]

7.2 Käytännön esimerkki vikaantuneesta kohteesta

Kunnossapidon tarkoituksena on ennakoida toimia, joilla vikaantuminen tai sähköturvallisuuden vaarantuminen pyritään ehkäisemään. Näin jälkikäteen on hyvä pohtia millä toimilla vikaantuminen olisi voitu estää.

Kuvassa 1 on tapahtunut läpilyönti 20 kilovoltin erottimen eristimen kautta maadoitettuun muuntamon runkoon. Kuvassa 2 on 20 kilovoltin erotin, joka on puhdistettu.



Kuva 1. 20 kilovoltin vikaantunut erotin.

Tutkin erottimen eristimen kautta tapahtunutta läpilyöntiä, mutta täysin selvää syytä tapahtuneelle ei selvinnyt. Erotin tarkastettiin ja kaikki eristimet tutkittiin. Myös muuntamo tarkastettiin läpikotaisin. Kuvassa 3 on muuntajatila, eikä se vaikuttanut erityisen likaiselta, joten tästä voidaan päätellä, että huoltotoimia on suoritettu ajallaan. Vian on voinut aiheuttaa eristimen pintaan kertynyt lika, mutta todennäköisesti vian aiheuttaja on ollut rakenne- tai muu vastaava vika.

Mikäli eristimen vikaantuminen on johtunut rakenneviasta, olisi se voinut olla ehkäistävissä esimerkiksi lämpökuvauksella.



Kuva 2. 20 kilovoltin puhdistettu erotin.



Kuva 3. Kuvassa muuntajatila samasta muuntamosta, missä eristimen läpilyönti oli tapahtunut.

7.3 Sähkölaitteiston lämpökuvaus

Sähkölaitteistojen kuumat kohdat on mahdollista tarkastaa lämpökuvauksella. Tätä menetelmää hyödyntämällä pystytään paikantamaan mahdolliset vikaantuneet komponentit, löysät-, hapettuneet-, tai väärin tehdyt liitokset. Lämpökuvauksella pystytään myös havaitsemaan epäsymmetriset- tai ylikuormitukset sekä harmonisten yliaaltojen seurauksena lämmentyneet laitteiston kohdat. [Sähkölaitteistojen lämpökuvaus 2018, s. 7]

Lämpökuvaus tehdään aina jännitteiseen sähkölaitteistoon. Ennen lämpökuvauksen aloittamista kuormituksen tulee olla vähintään puolen tunnin ajan 40% nimelliskuormasta. Jos sähkölaitteiston kuormitus on alle 20% nimelliskuormasta on suuri riski, että kaikkia sähkölaitteistossa piileviä vikoja ei pysty lämpökuvauksella havaitsemaan. Kuvauksen onnistumiseen vaikuttaa suurelta osin myös kohteessa vallitseva lämpötila ja tämä on huomioitava lämpökameran asetuksissa. Ulkona kuvatessa säällä on suuri merkitys kuvausten onnistumiseen ja suositeltavaa on että ääriolosuhteissa kuvausta ei suoriteta. [Sähkölaitteistojen lämpökuvaus, 2018 s. 8]

7.4 Sähkölaitteistojen lämpökuvaajan pätevyysvaatimukset

Sähkölaitteistoihin pätevyityneellä lämpökuvaajalla voi olla esimerkiksi LK 1-pätevyystodistus, jonka myöntää Henkilö- ja yritysarviointi SETI Oy.

Lämpökuvaajan pätevyyteen vaaditaan hyväksytysti suoritettu kirjallinen koe, yhden todellisen riittävän laajan kohteen lämpökuvausraportti sekä näyttökoe. Lämpökuvaajan pätevyyttä hakevan on oltava sähköalan ammattihenkilö ja hänellä on oltava voimassa SFS 6002- sähköturvallisuuskoulutus sekä vähintään hätäensiapukoulutus. Näyttökoe suoritetaan SETI Oy:n laboratoriossa, jossa varmistetaan, että hakija osaa käyttää laitteistoaan. [Sähkölaitteistojen lämpökuvaajan pätevyysvaatimukset ja lämpökuvausyrityksen hyväksyntä 2018, s. 3–5]

7.5 Huoltosuunnitelma

Liitteestä 2 löytyy pääkaaviokuva 20 kilovoltin muuntamosta. Kyseessä on luokan 2c sähkölaitteisto, jonka määräaikaistarkastusväli on 10 vuotta. Mikäli kyseessä olisi luokan 3 sähkölaitteisto, olisi tarkastus suoritettava viiden vuoden välein valtuutetun tarkastajan tai laitoksen toimesta.

Liitteen kuvassa on muuntamon pääkaavio. Muuntamossa on keskijännitekennoja kolme kappaletta. J01 on jakeluverkkoyhtiön kenno, johon tulee liittymiskaapeli. Kennot J02 ja J03 ovat lähtöjä, joissa on molemmissa 630 A katkaisijat Q1 sekä maadoituserottimet Q9. Kenno J03 on tyhjä. J04-kennosta lähtee syöttö muuntajalle. Muuntajan lähdössä on varokekuormanerotin 10 A:n sulakkeilla.

Muuntaja on teholtaan 100 kVA ja jännitetasoltaan 20,5 kV/0,4 kV. Muuntajasta lähtee syöttö pienjännitekeskukselle. Pienjännitekeskuksessa on 1000 A:n pääkatkaisija. Pienjännitekeskuksen kiskojen mitoitettu virta on 1250 A. 160A pj- lähtöjä on viisi kappaletta ja lähtöjä saa maksimissaan 13 kappaletta. Suurin sallittu jonovarokkeen koko on 400 A. Muuntamon omakäyttö tulee pienjännitekeskuksesta yksivaiheisena, 160 A alustalta 25 A sulakkeella.

Kuvassa 4 on huoltosuunnitelma, jonka suunnittelussa käytin apuna ST-kortistosta löytyviä ohjeita. Huollon suunnittelussa on lähdetty liikkeelle siitä, että aistinvaraisia tarkastuksia tehdään kerran vuodessa. Kolmen vuoden välein tehdään tarkastus sekä tämän yhteydessä huoltotoimenpiteet, jossa muuntamo puhdistetaan, erottimien kunto testataan ja tarkastetaan että kaikki oleellinen on kunnossa. Vuosittaisten tarkastusten pohjalta kerätään tietoa, jonka perusteella määritellään tarvitseeko jokin huolto – esimerkiksi muuntajan kannen ja läpivientieristimien puhdistaminen – tehdä useammin kuin huoltosuunnitelmassa määritellyn kolmen vuoden välein.

| Huoltosuunnitelma | | Kohde: Muuntamo 4385 | | | |
|----------------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|-----------|
| Tarkastusväli 1 vuosi | | Pvm: | Tarkastaja: | Seuraava tarkastus: | |
| Huoltoväli 3 vuotta | | | | | |
| Silmämääräiset tarkastukset | Huolto 3 v. välein | Kunnossa | Ei kuulu rakenteeseen | Korjattavaa | Huomautus |
| Muuntamotila | | | | | |
| Ovi, lukitus | | | | | |
| Varoituskilvet | | | | | |
| Ensiaputaulu | | | | | |
| Muuntamon dokumentit | | | | | |
| Esteetön kulku ja siisteys | Puhdistus | | | | |
| Valaistus | | | | | |
| Lämpötila | | | | | |
| Ilmanvaihto ja suodattimet | Suodattimien vaihto | | | | |
| Sähköturvallisuus | | | | | |
| Muuntajakone | | | | | |
| Kannen siisteys | Puhdistus | | | | |
| Öljyn tason osoitin | | | | | |
| Muuntajan pintojen kunto | Puhdistus | | | | |
| Eristimet | Puhdistus | | | | |
| Sähköturvallisuus | | | | | |
| Liitoksien lämpökuvaus | Kiristetään löysät liitokset | | | | |
| Maadoitukset | Tarkastus | | | | |
| Kj- kojeisto ja pj-keskus | | | | | |
| Maadoitus-välineet | | | | | |
| Sähköturvallisuus | | | | | |
| Kaasun määrä | | | | | |
| Kojeiston ohjainlaitteet | | | | | |
| Läpiviennit | | | | | |
| Merkinnät | | | | | |
| Erottimen toiminta | Huolto ja tarkastus | | | | |
| Varoke-erottimen toiminta | Huolto ja tarkastus | | | | |
| Pj- keskuksen lämpökuvaus | Kiristetään löysät liitokset | | | | |
| Pj- keskuksen pääkytkin | huolto ja tarkastus | | | | |
| Pj- keskuksen puhdistus | Puhdistus | | | | |

Kuva 4. Huoltosuunnitelma muuntamolle.

8 Yhteenveto

Tämän insinööriyön tarkoitus oli selvittää, mitä käytön johtajana toimimisessa tulee ottaa huomioon ja mitkä lait ja asetukset käytön johtajaa velvoittavat. Lait, määräykset ja ohjeet muuttuvat sähköalalla melko nopeaan tahtiin alan kehittyessä. Tässä työssä onnistuttiin saamaan tiivistetty ja ajantasainen tietopaketti, josta voisi olla hyötyä asiasta kiinnostuneille tai jo toimesta oleville käytön johtajalle.

Selvitin myös, mitä vastuita sähkölaitteiston haltijalla on. On mahdollista, että sähkölaitteiston haltijat eivät ole tietoisia niistä vastuista, joihin lait ja asetukset heitä velvoittavat. Käytön johtaja toimii tehtävässä sähköalan ammattilaisena, joten hänen tulisi ohjeistaa sähkölaitteiston haltijaa tehtäviensä hoitamisessa. Väärinkäsitysten välttämiseksi käytön johtajan ja sähkölaitteiston haltijan olisi hyvä sopia vastuiden jakamisesta kirjallisesti.

Kun käytön johtaja ottaa vastuulleen sähkölaitteiston on ensiarvoisen tärkeää, että käytön johtaja tietää heti alusta alkaen missä kunnossa sähkölaitteisto on. Hänen tulisi varmistua, että aikaisemmista varmennus- ja määräaikaistarkastuksista löytyvät tarkastuspöytäkirjat ja että aiemissa tarkastuksissa havaitut puutteet on korjattu. Lisäksi kannattaa suorittaa esimerkiksi sähkölaitteiston lämpökuvaus. Tällä tavoin käytön johtaja pääsee aloittamaan työnsä ns. puhtaalta pöydältä, oppii tuntemaan sähkölaitteiston paremmin ja varmistuu, että vanhoja tai piileviä vikoja ei ole jäänyt korjaamatta.

Lähteet

Asiaksmuuntamot yleisohje. 2022. Verkkoaineisto. Tsv Oy.
<https://www.sahkolaitos.fi/globalassets/tiedostot/ohjeet-ja-opasteet/sahkoverkko/tsv-ohjepankki/2.sahkonsuunnittelijalle-ja-urakoitsijalle/2.-keskijanniteliittyma-asiaksmuuntamo/1.asiaksmuuntamot_yleisohje.pdf>
Luettu 16.5.2022.

Käytön johtajan tarkistuslistat. 2010. Sähköinfo Oy.

Rakennusten sähköasennusten tarkastukset. 2017. Sähkötieto ry.

Sähkötilat ja käynti tiloihin. 2022. Verkkoaineisto. Tsv Oy.
<<https://www.sahkolaitos.fi/globalassets/tiedostot/ohjeet-ja-opasteet/sahkoverkko/tsv-ohjepankki/2.sahkonsuunnittelijalle-ja-urakoitsijalle/4.-sahko-ja-mittalaitetilat/sahkotilat-ja-kaynti-tiloihin.pdf>> Luettu 16.5.2022.

Sähköturvallisuuslaki. 1135/2016.

Sähkölaitteistojen lämpökuvaus. 2018, ST-kortisto, ST 53.62.

Sähkötöiden johtajan ja käytön johtajan käsikirja. 2020. Sähköinfo Oy.

Sähkölaitteistojen lämpökuvaajan pätevyysvaatimukset ja lämpökuvausyrityksen hyväksyntä. 2019. Verkkodokumentti.
<https://www.seti.fi/wp-content/uploads/2019/09/LK-P%C3%A4tevyys_SETI_6_8_2019.pdf> Luettu 21.5.2022

Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien huolto- ja kunnossapito-ohjelmien laatiminen, ST 96.01. 2020. Sähköinfo ry.

Sähkölaitteistojen hoito-, huolto- ja kunnossapito-ohjelmat. 2017. Sähköinfo ry.

Sähkölaitteiston haltija ja käytön johtaja. Verkkodokumentti.
<<https://tukes.fi/sahko/sahkolaitteistot/sahkolaitteiston-haltija-ja-kaytonjohtaja>>
luettu 16.5.2022.

Sähkölaitteistot ja tarkastukset. 2017. Verkkodokumentti.
<<https://tukes.fi/documents/5470659/6372867/Tukes-ohje+-+S%C3%A4hk%C3%B6laitteistot+ja+tarkastukset/a7ba0010-6bd4-4d97-a737-978db5d53dea/Tukes-ohje+-+S%C3%A4hk%C3%B6laitteistot+ja+tarkastukset.pdf>> Luettu 22.5.2022.

Sähkölaitteiston lakisääteiset määräaikaistarkastukset. 2022. Verkkodokumentti
<<https://tukes.fi/sahko/sahkolaitteistot/maaraaikaistarkastukset>> Luettu
21.5.2022.

Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista. 1434/2016.

Tukes- lomake SL 2A, Ilmoitus sähkölaiteistorekisteriin

ILMOITUS SÄHKÖLAITEISTO- SL 2A
REKISTERIIN

Päivämäärä

Ilmoitusvelvollisuus perustuu Sähköturvallisuuslain (1135/2016) 60 §:ään ja käsittely on maksullinen.

| | | | | |
|----------------------------|---|--|--|-----------------------------------|
| 110 Ilmoituksen aihe | <input type="checkbox"/> Uusi sähkölaiteisto rekisteriin | <input type="checkbox"/> Käytön johtaja | Sähkölaiteiston käyttöönotto-päivämäärä tai muutosten ajankohta | |
| | <input type="checkbox"/> Muutettu/laajennettu sähkölaiteisto | <input type="checkbox"/> Muutos muihin rekisteritietoihin | | |
| 120 Tekniset tiedot | Muuntamoiden määrä [] kpl | Laitteiston suurin jännite [] kV | Sähkölaiteiston luokka <input type="checkbox"/> 2C <input type="checkbox"/> 2D <input type="checkbox"/> 3C | Voimalaitoksen teho [] MVA |
| 130 Haltijan tiedot | Nimi [] | Y-tunnus [] | Puhelin (myös suuntanro) [] | Telekopio (myös suuntanro) [] |
| | Jakeluosoite [] | | Postinumero [] | Postitoimipaikka [] |
| | Laskutusosoite [] | | Verkkolaskuosoite [] | |
| | Yhteyshenkilö (puhelin suuntanumerolla ja sähköposti) [] | | | |
| 140 Laitteiston tiedot | Toimintayksikkö [] | | | Tukes rekisterinno [] |
| | Käyntiosoite [] | | Postinumero [] | Postitoimipaikka [] |
| | Jakeluverkkoyhtiö, jonka verkkoon laiteisto liittyy [] | | Luokan 2C tai 2D liittymän verkkoyhtiön muuntamotunnus [] | |
| | Sähkölaiteiston rakentajan nimi [] | | | Puhelin (myös suuntanro) [] |
| 150 Käytön johtajan tiedot | Nimi [] | | Henkilötunnus (Henkilötietolaki 13§) [] | |
| | Yhteystiedot (osoite ja puhelin suuntanumerolla, sähköposti) [] | Käytön johtajan työnantaja ja yhteystiedot [] | Kyllä Ei <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Käytön johtaja on haltijan palveluksessa <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Haltija ja käytön johtajan työnantaja ovat tehneet laiteiston kunnossapitosopimuksen (kts. täyttöohje) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Koskeeko käytönjohtajuus koko laitteistoa? <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Onko muut käytön johtajat nimetty? | |
| | Vaihtoehdot | | <input type="checkbox"/> Tehtävien hoitamisen lopetuspäivämäärä (allekirjoitus kohtaan 163) [] | |
| | | <input type="checkbox"/> Tehtävien hoitamisen aloituspäivämäärä [] | | |

160 Allekirjoitukset (vrt. täyttöohje)

| | |
|--|---|
| 161 Käytön johtajalle on annettu tarvittavat toimintavaltuudet huolehtia tehtävästä. Päiväys ja sähkölaiteiston haltijan allekirjoitus, nimenselvennys [] | 162 Olen suostunut toimimaan sähkölaiteiston käytön johtajana ja sitoudun huolehtimaan käytön johtajan tehtävistä. Päiväys ja käytön johtajan allekirjoitus, nimenselvennys [] |
|--|---|

163 Ilmoittajan allekirjoitus, nimenselvennys

[]

170 Aiemmat tiedot

| | | |
|---------------------------------|--|-----------------------|
| Tukes rekisterinno [] | Haltijan nimi / laiteiston nimi [] | Käytön johtaja [] |
| Laitteiston käyntiosoite [] | | |

LIITTEET

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Käytön johtajan pätevyystodistus | <input type="checkbox"/> Selvitys käytön johtajista ja heidän vastuurajoistaan |
| <input type="checkbox"/> [] | |

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes)

Yliopistonkatu 38

33100 TAMPERE

puh. 029 5052 000

sähköposti kirjaamo@tukes.fi

2/2017

Asiaksmuuntamon pääkaavio

