



Sähkökatsastus

Kalle Seppälä

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2025

Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Sähköinen talotekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikan tutkinto-ohjelma
Sähköinen talotekniikka

SEPPÄLÄ, KALLE:
Sähkökatsastus

Opinnäytetyö 35 sivua
Toukokuu 2025

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda Granlund Oy:lle sähköjärjestelmien kuntotarkastuspohja, joka nimettiin sähkökatsastukseksi. Tarkastuksia tukemaan luotiin esitietolomake, jolla kartoitetaan kohteen perustiedot ennen tarkastuksien tekemistä. Granlund Oy on rakennus- ja kiinteistöalan asiantuntijayhtiö, jonka toiminta koostuu taloteknisestä suunnittelusta, kiinteistöjohtamisen palveluista ja ohjelmistoista, energia-, ympäristö- ja kiinteistöalan konsultoinnista, rakennuttamisesta ja valvonnasta sekä isännöinnistä.

Työn teoriaosuudessa selvitetään, mitä tarkastuksia sähköjärjestelmille tehdään sekä miten lait, standardit ja määräykset ohjaavat niitä. Lisäksi on selvitetty eri järjestelmien elinkaariarviot sekä miten kuntoluokitukset niitä arvioivat. Sähkökatsastukset ovat rinnastettavissa kuntoarvioihin, mutta arviointi muodostetaan tarkastajan aistinvaraisen tarkastuksen, elinkaariarvioiden ja kuntoluokitusten kriteereihin perustuen. Työssä käsitellään kunnossapidon terminologia läpi sekä esitellään peruskäsitteet.

Teorian pohjalta luotiin sähkökatsastusdokumentti sekä esitietolomake. Tarkastusdokumentissa sovelletaan muiden tarkastuksien määräyksiä sekä ohjeistuksia ja järjestelmien arviointi perustuu osittain kuntoluokituksiin sekä elinkaariarvioihin, mutta lopullisen arvioinnin tekee tarkastaja.

Sähkökatsastuksella halutaan kiinnittää asiakkaan huomio kiinteistön vikoihin ja puutteisiin sekä tuottaa kiinteistön ylläpitoon lisäarvoa, turvallisuutta, käyttövarmuutta. Lisäksi sähkökatsastuksen tarkoitus on helpottaa pitkän tähtäimen suunnitelmien tekemistä. Sähkökatsastus on kattava tarkastus, jolla voidaan arvioida kaikki olennaiset sähköjärjestelmät. Selkeän raportin avulla tilaaja saa helposti kokonaiskuvan kiinteistön järjestelmien kunnosta. Sähkökatsastuspohja sekä esitietolomake eivät ole julkisia, jonka vuoksi ne eivät ole työn liitteinä.

Asiasanat: sähkökatsastus, kuntotarkastus, esitiedot

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
Electrical Systems

SEPPÄLÄ, KALLE:
Electrical inspection

Bachelor's thesis 35 pages
May 2025

The purpose of this thesis was to create a condition inspection template for electrical systems for Granlund Oy. To support the inspections, a preliminary information form was developed to gather basic information about the site before conducting the inspections. Granlund Oy is an expert company in the construction and real estate sector, whose operations consist of building services engineering, real estate management services and software, energy, environmental and real estate consulting, construction management and supervision, as well as property management.

The theoretical part of the thesis examines what inspections are conducted on electrical systems and how laws, standards, and regulations guide them. Additionally, it investigates the life cycle assessments of different systems and how condition classifications evaluate them. Electrical inspections are comparable to condition assessments, but the evaluation is based on the inspector's sensory observations, life cycle assessments, and the criteria of condition classifications.

Based on the theoretical framework, an electrical inspection document and a preliminary information form were created. The inspection document applies to regulations and guidelines from other inspections, and the evaluation of systems is partly based on condition classifications and life cycle assessments. Final assessment is made by the inspector. The electrical inspection template and the preliminary information form are not public, which is why they are not included as appendices to the thesis.

Key words: electrical inspection, condition inspection, preliminary information

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TARKASTUKSIA KOSKEVAT LAIT JA MÄÄRÄYKSET	7
	2.1 Sähkölaitteistoluokat	7
	2.2 Käyttöönottotarkastus	8
	2.3 Varmennustarkastus	8
	2.4 Kunnossapitotarkastukset	9
	2.5 Kuntoarvio	10
	2.6 Kuntotutkimus	11
3	KUNNOSSAPITO	12
	3.1 Korjaava kunnossapito	12
	3.2 Ehkäisevä kunnossapito	12
4	LÄHTÖTIEDOT TARKASTUKSELLE	13
5	KUNTOLUOKAN MÄÄRÄYTYMINEN	17
6	RAPORTOINTITYÖKALU	19
	6.1 Raportointipohja sähkökatsastuksille	19
	6.1.1 Asennus- ja apujärjestelmät	24
	6.1.2 Sähkönjakelujärjestelmät	26
	6.1.3 Turvavalaistusjärjestelmät	27
	6.1.4 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät	29
	6.1.5 Paloturvallisuusjärjestelmät	31
	6.2 Elinkaari	32
7	YHTEENVETO JA POHDINTA	33
	LÄHTEET	34

LYHENTEET JA TERMIT

PTS	pitkän tähtäimen suunnitelma
RIL	Rakennusinsinöörien liitto
RT	Rakennustieto
ST	Sähkötieto

1 JOHDANTO

Sähköjärjestelmät, kuten muutkin järjestelmät, vaativat säännöllistä huoltoa pysyäkseen kunnossa. Ajan myötä sähköasennukset, asennuskalusteet, sähkökeskuksen komponentit ja laitteet kuluvat, mikä voi johtaa järjestelmien vioittumiseen. Nämä viat voivat aiheuttaa vaaratilanteita tai haittaa kiinteistön käyttäjille. Sähköjärjestelmien kuntoa on seurattava, ja havaitut puutteet sekä viat on hyvä korjata ajoissa.

Opinnäytetyön tavoite oli luoda raportointipohja, jonka avulla tekninen asiantuntija pystyy tarkastamaan kohteen ja luomaan siitä yhteenvedon tilaajalle siten, että lopputulos olisi aina selkeä ja helposti tulkittava. Raportointipohjalle annettiin nimeksi sähkökatsastus, jonka rinnalle luotiin esitietolomake, jolla pystytään kartoittamaan ennakkoon kohteen tietoja. Työ tehtiin toimeksiantona Granlund Oy:lle, tehostamaan kuntotarkastuksien tekemistä sekä helpottamaan järjestelmien arviointia.

Sähkökatsastuksen arviointi perustuu osittain Rakennustiedon kuntoluokituksiin sekä Sähkötiedon elinkaariarvioihin. Sähkökatsastuksen avulla voidaan kartoittaa kiinteistön tulevia korjaustarpeita ja arvioida niiden kustannuksia. Lisäksi se auttaa selvittämään kiinteistössä ilmenneiden ongelmien syitä. Sähkökatsastus tukee myös kiinteistön suunnitelmallista ylläpitoa ja tarpeenmukaista huoltoa.

Työ koostuu viidestä osiosta. Ensimmäisessä osiossa käsitellään yleisimpiä tarkastuksia koskevia lakeja ja määräyksiä. Toisessa osiossa perehdytään kunnossapidon terminologiaan, ja kolmannessa osiossa tarkastellaan esitietojen merkitystä sekä esitietolomakkeen sisältöä. Neljäs osio käsittelee kuntoluokitusten määrittymisen kriteerejä, ja viidennessä osiossa käydään läpi sähkökatsastuksen raportointipohjan sisältö sekä arvioinnin perusteet.

2 TARKASTUKSIA KOSKEVAT LAIT JA MÄÄRÄYKSET

Suomessa rakennusten sähköasennuksille sekä sähköjärjestelmille tehdään elinkaaren aikana monenlaisia tarkastuksia, joita ohjaavat lait, standardit ja ST-kortit. Osa tarkastuksista on pakollisia, kun taas osa on suositeltavia, mutta vapaaehtoisia. Yleisimmät tarkastukset ovat käyttöönotto-, varmennus- ja määräaikaistarkastukset sekä kunnossapito-, kunto- ja kuntotutkimustarkastukset. (ST-Käsikirja 33...2023.)

Aistinvaraiset tarkastukset kohdistuvat ensisijaisesti merkintöihin, dokumentaatioon, mekaaniseen suojaukseen, vedenkestävyyteen sekä kosketus- ja palosuojaukseen. Lisäksi tarkastuksissa tarkastellaan muita tapauskohtaisesti ilmeneviä vaatimuksia (ST-Käsikirja 33...2023).

2.1 Sähkölaitteistoluokat

Sähköturvallisuuslaissa sähkölaitteistot on eritelty kolmeen luokkaan, jotka ovat 1, 2 ja 3 (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016).

1 luokan sähkölaitteisto sijaitsee asuinrakennuksessa, joka on suurempi kuin paritalo tai ylivirtasuojan nimellisvirta on yli 35 ampeeria eikä se kuulu luokkiin 2 tai 3 (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016).

2 luokan sähkölaitteisto, joka sisältää osia, joiden nimellisjännite ylittää 1 000 voltia, lukuun ottamatta laitteistoja, jotka koostuvat vain enintään 1 000 voltin nimellisjännitteellä syötetyistä yli 1 000 voltin sähkölaitteista tai vastaavista laitteistoista sekä jos kiinteistön tai usean kiinteistön ryhmän yhteenlaskettu liittymisteho ylittää 1600 kilovolttiampeeria (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016).

3 luokan sähkölaitteisto tarkoittaa jakelu-, siirto- tai muuta sähköverkkoa (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016).

2.2 Käyttöönottotarkastus

Uusien asennuksien tai olemassa olevien asennuksien lisäykset tai muutoksien käyttöönotto edellyttää käyttöönottotarkastuksen tekemisen. Valtioneuvoston asetuksessa 1437/2016 on linjattu olennaiset turvallisuusvaatimukset käyttöönottotarkastuksille. Standardin SFS 6000-6 osan 61 mukaan tehdyllä tarkastuksella täytetään valtioneuvoston vaatimukset. Lääkintä- ja räjähdysvaarallisissa tiloissa on standardeissa mainittuja lisätarkastuksia. (ST-Käsikirja 33...2023.)

Lääkintätilojen lisätarkastukset ovat standardissa SFS 6000-7-710, jotka ovat lääkitä IT-järjestelmän eristystilan valvontalaitteiden, akustisten ja optisten hälytysjärjestelmien sekä ylikuormitusvalvontalaitteiden toimintakoe. Mittaukset lisäpotentiaalintasauksen toteamiseksi sekä potentiaalintasauksen jatkuvuudelle asetettujen vaatimusten täyttymisen varmistaminen. Turvatoimintojen ja varavoimajärjestelmien toimintakunnon tarkastus. Sähkönsyötön selektiivisyyden arviointi sekä normaaliverkon että turva- ja varavoimajärjestelmien osalta. (SFS 6000-7-710 2022, 23.)

Räjähdysvaarallisten tilojen tarkastukset ovat standardissa SFS-EN 60079-14 sekä SFS 60079-17. Ex-laitteille sekä asennuksille on tehtävä yksityiskohtainen käyttöönottotarkastus, joka sisältää laitteiden, kotelointien, tiivisteiden, asennuksien ominaisuuksien tarkastamisen. (SFS-EN IEC 60079-14 2024, 90–94; SFS-EN IEC 60079-17 2024, 27–32.)

Edellä mainittujen tarkastuksien lisäksi tulee huomioida erilaiset järjestelmät, joiden tarkastamista koskevat erilliset standardit. Aurinkojärjestelmiä koskee esimerkiksi omat standardit. (ST-Käsikirja 33...2023.) Käyttöönottotarkastuksen asianmukaisuus tarkastetaan pistokokein varmennustarkastuksessa, jos kohde edellyttää varmennustarkastusta (Tukes, n.d.).

2.3 Varmennustarkastus

Sähkölaitteistolle on tehtävä varmennustarkastus, jos kyseessä on luokan 1–3 sähkölaitteisto sekä tällaisten laitteistojen merkittävät muutos- ja laajennustyöt edellyttävät varmennustarkastusta. Pienimuotoisissa sähköalan töissä ei vaadita

varmennustarkastusta. (Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista 1434/2016.) Muutostöissä varmennustarkastusta ei edellytetä, jos laitteiston nimellisjännite on enintään 1000 voltia ja ylivirtasuojan nimellis- tai asetteluarvo on enintään 35 ampeeria, eikä käytönjohtajaa vaadita. Varmennustarkastusta ei myöskään edellytetä, jos ylivirtasuojan koko on yli 250 ampeeria, jolloin käytönjohtaja on nimetävä tai työ tehdään kytkinlaitokseen eikä nimellisarvoja muuteta. (ST-Käsikirja 33...2023.)

Jos ylivirtasuojan koko ei edellyttäisi tarkastusta, mutta muutos kohdistuu luokan 1, 2 tai 3 laitteistoon, joka sijaitsee räjähdysvaarallisessa tilassa, räjähteiden valmistustilassa, sairaalan tai lääkäriaseman leikkaussalissa, katsotaan muutoksen olevan merkittävä, jolloin tarkastus täytyy suorittaa. Varmennustarkastuksen tekijän tai laitoksen täytyy olla siihen valtuutettu sekä tarkastusta koskevan laitteiston tai sen osa on määritettävä selvästi ja yksiselitteisesti. Tämä tieto on sisällytettävä myös tarkastustodistukseen, mikä helpottaa sekä haltijan että urakoitsijan toimintaa esimerkiksi sähkövahingon sattuessa. Todistusta täytyy säilyttää vähintään kymmenen vuotta. Todistuksen säilyttämisen velvollisuus kuuluu kohteen haltijalle. Tarkastustarra kiinnitetään pääkeskukseen tai vastaavaan kohtaan. (Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista 1434/2016.)

2.4 Kunnossapitotarkastukset

Säännöllisin väliajoin laitteistoille tehtävillä tarkastuksilla varmistetaan laitteistojen turvallisuus sekä kunto. Laitteiston haltija huolehtii tarkastuksien pitämisen, mutta jos laitteisto kuuluu tehokkaan ennakoivan kunnossapitojärjestelmän piiriin, voidaan tarkastukset korvata järjestelmällisellä menetelmällä, jossa ammattitaitoiset henkilöt suorittavat asennuksen ja siihen liittyvien laitteistojen jatkuvan valvonnan ja kunnossapidon. Menetelmästä täytyy ylläpitää asianmukaisia dokumentteja. Laitteistoluokkiin 2 ja 3 veloitetaan huolto- ja kunnossapito-ohjelmaa, jolloin niihin voidaan soveltaa edelle mainittua menetelmää. Velvoite ei koske laitteistoluokkaa 1 eikä luokittelemattomia laitteistoja, mutta tarkastusta suositellaan SFS 6000-62 standardissa. (ST-Käsikirja 33...2023.)

Kunnossapitotarkastuksen tekijän täytyy olla riittävän ammattitaitoinen sähköalan ammattihenkilö. Tarkastuksien väli arvioidaan kohde kohtaisesti. Tarkastuksen väli voi olla muutama vuosi, esimerkiksi 4 vuotta. Tarkastus sisältää perusteellisen asennuksen tarkastamisen, joko purkamatta asennusta tai tarvittaessa osittain purkamalla. Tarkastusta täydentävät käyttöönottotarkastusten mukaiset asianmukaiset testit, joihin sisältyy myös mittauksia. Tarkastuksista tehdään pöytäkirja, johon merkitään viat, puutteet sekä testien tulokset. Pöytäkirja luovutetaan laitteiston haltijalle, kun tarkastukset on saatu valmiiksi, mutta jos tarkastuksessa ilmenee suuria puutteita turvallisuudessa puutteista, tulee ilmoittaa välittömästi haltijalle. (ST-Käsikirja 33...2023.)

2.5 Kuntoarvio

Sähköjärjestelmien kuntoarvio tehdään, kun halutaan arvioida sähkölaitteistojen turvallisuutta, korjaustarvetta ja yleistä käytettävyyttä. Arviointi perustuu pääosin asiantuntijan aistinvaraisiin havaintoihin sekä kohteen asiakirjoista saatuihin tietoihin. Tarkastuksen avulla voidaan myös tunnistaa ne osa-alueet, jotka saattavat vaatia tarkempaa kuntotutkimusta. Sähköjärjestelmien kuntoarvio on suositeltavaa tehdä samanaikaisesti muiden kiinteistön kuntoarvioiden, kuten rakennusteknisten ja LVI-tekniisten arvioiden kanssa. Yhdistämällä eri osa-alueiden kuntoarviot kiinteistön omistaja pystyy helpommin tekemään päätöksiä tarvittavista lisätutkimuksista sekä mahdollisista korjaus- ja saneeraustoimenpiteistä. (ST-Käsikirja 33...2023.)

Kuntoarvioita voidaan myös hyödyntää rakennuksen pitkän aikavälin kunnossapidon ja budjetoinnin suunnittelussa. Kuntotarkastuksessa arvioidaan rakennuksen kuntoa ja teknistä toimivuutta aistinvaraisesti sekä ainetta rikkomattomin menetelmin. Sähköjärjestelmien arvioinnissa kiinnitetään erityistä huomiota myös huollon ja kunnossapidon dokumentaation saatavuuteen, olemassaoloon ja käytettävyyteen. (ST-Käsikirja 33...2023.)

2.6 Kuntotutkimus

Järjestelmien yksityiskohtaisempaa tarkastusta kutsutaan kuntotutkimukseksi. Kuntoarvion perusteella voidaan suositella yksittäisen tai usean järjestelmän kuntotutkimusta. Tutkimuksella voidaan selvittää järjestelmissä piilevät viat, vikojen vaikutukset tulevaisuudessa ja vikojen aiheuttavat syyt. Lisäksi kuntotutkimuksen avulla voidaan saada selville vikojen tai puutteiden aiheuttamat turvallisuusriskit ja ehdotettujen toimenpiteiden arvioidut kustannukset. Kuntotutkimus käynnistetään sopimuksen tekemisellä, lähtötietojen hankinnalla ja aloituspalaverin pitämisellä. Tämän jälkeen suoritetaan kohteessa tarvittavat mittaukset ja tarkastukset, jonka jälkeen tulokset analysoidaan. Tuloksien perustella tehdään toimenpideehdotus sekä kustannusarvio. Lopullinen raportti tehdään edellä mainittujen asioiden perusteella, joka luovutetaan tilaajalle. Projekti päätetään useimmiten loppupalaverilla. (ST-Käsikirja 33...2023.)

3 KUNNOSSAPITO

3.1 Korjaava kunnossapito

Korjaava kunnossapito tarkoittaa kunnossapitotoimenpiteitä, jotka toteutetaan vian ilmettyä. Sen tavoitteena on palauttaa järjestelmä toimintakuntoon, jotta se pystyy jälleen suorittamaan vaaditun tehtävänsä (SFS-EN 13306 2017, 14). Korjaava kunnossapito voi käsittää suunnitelmatonta häiriökorjausta, joka on välttämätöntä järjestelmän toimivuuden kannalta tai se voi olla järjestelmän kunnostusta, joka on suunniteltu. Korjaavaan kunnossapitoon kuuluu vikojen määrittely, niiden tunnistaminen ja paikantaminen sekä vikojen korjaukset ja järjestelmän toimintakunnon palauttaminen. (Järviö J, 51.)

3.2 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito tarkoittaa toimenpiteitä, joilla pyritään arvioimaan ja/tai vähentämään kohteen kulumista sekä vikaantumisen todennäköisyyttä. Tavoite on ylläpitää kunnossapidon piirissä olevan kohteen toimintakyvyn ylläpitämistä säännöllisillä huoltotoimilla. (SFS-EN 13306 2017, 13.) Ehkäisevä kunnossapito jaetaan useampaan ryhmään, jotka ovat ehkäisevä- ja, jaksotettu kunnossapito, jaksotettu kunnostaminen ja kuntoon perustuva kunnossapito (Järviö J, 46).

Jaksotettu kunnossapito on ennalta määritettyjen aikajaksojen tai käytön määrän perusteella suoritettavaa ehkäisevää kunnossapitoa, jota tehdään ilman edeltävää toimintakunnon arviointia. Jaksotettu kunnostaminen on ehkäisevää kunnossapitoa, joka suoritetaan ennalta määritettyjen aikajaksojen tai käytön määrän perusteella, kuitenkin ilman ennakkotarkastusta toimintakunnosta. Kuntoon perustuva kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, johon sisältyy kohteen kunnon arviointi ja analysointi sekä tarvittaessa näiden perusteella toteutettavat kunnossapitotoimenpiteet. (SFS-EN 13306 2017.)

4 LÄHTÖTIEDOT TARKASTUKSELLE

Sähkökatsastuksia helpottamaan luotiin esitietolomake, jolla kartoitetaan kohteen perustietoja ennen tarkastuksen tekemistä. Lomakkeen sisällöstä sekä sen hyödyistä käytiin keskustelua työyhteisössä Tampereen Granlundin toimistolla. Projektin alussa haastateltiin Tampereen Granlund Oy:n Mikko Leppästä, joka on toiminut vuosia kuntotarkastusten parissa teknisenä asiantuntijana.

Lähtötietojen tarkkuus vaikuttaa merkittävästi kuntotarkastuksen tuloksiin. Tarkat lähtötiedot mahdollistavat tarkemman ja luotettavamman arvion rakennuksen kunnosta. Tarkastaja voi perehtyä kohteeseen ennakkoon lähtötietojen avulla, joka voi vaikuttaa tarkastuksen laatuun ja sekä tarkastuksen tekemisen tehokkuuteen. Lähtötietojen huolellinen kerääminen ja niiden analysointi ovat tärkeässä asemassa tarkastamisen onnistumisen kannalta. (Granlund 2023.)

Esitietolomake päätettiin luoda pdf muotoon, johon lisättiin lomakkeen täyttäjää varten muokattavat sisältö objektit. Taulukossa 1 on esitetty kohteen sähköliittymän tietojen täyttö. Täyttäjä voi merkitä, onko kohteessa pienjännite- vai keski-jänniteliittymä, jonka jälkeen hän voi valita liittymän koon. Täyttäjä ei välttämättä tiedä liittymän kokoa tai liittymä voi olla harvinaisempi yli 1000 A liittymä, jolloin hän voi valita ”ei tiedossa” valinnan tai ”muu, mikä?” ja täyttää seuraavaan ikkunaan liittymän koon.

Taulukko 1. Sähköliittymän tietojen täyttö.

Sähkö	
Sähköliittymä:	Pienjänniteliittymä <input type="checkbox"/> Keski-jänniteliittymä <input type="checkbox"/>
Onko kohteessa oma muuntaja	125 A <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Kohteen jakelujärjestelmä	200 A <input type="checkbox"/> 250 A <input type="checkbox"/> 320 A <input type="checkbox"/> 400 A <input checked="" type="checkbox"/> TN-C <input type="checkbox"/> Ei tiedossa <input type="checkbox"/>
Onko sähköjärjestelmiin tehty merkittäviä korjauksia	500 A <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	630 A <input type="checkbox"/>
Onko huollot tehty ajallaan	750 A <input type="checkbox"/>
Käyttökokemukset	1000 A <input type="checkbox"/>
Onko kohteessa ollut yleisiä toimintahäiriöitä tai vikoja	Ei tiedossa <input type="checkbox"/> Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	Muu, mikä? <input type="checkbox"/>

Tarkastukselle oleellisia asioita olisivat rakennuksen perustiedot, joista selviää rakennusvuosi, kiinteistötyyppi, pinta-ala sekä kerrosluku. Perustietojen avulla voidaan arvioida yleisellä tasolla sähköjärjestelmien laajuutta sekä niiden kuntoa. Taulukossa 2 on kohteen perustietojen sarakkeet.

Taulukko 2. Kohteen perustiedot.

Rakennuksen perustiedot	
Kiinteistötyyppi:	
Rakennusvuosi:	
Kerrokset:	
Pinta-ala:	
Yleiset tiedot	
Onko kohteessa huoltokirja	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Onko kohteeseen tehty pitkän tähtäimen suunnitelma	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Viimeisin kuntotarkastus:	11.03.2025

Lähtötiedoissa kartoitetaan rakennuksen järjestelmät ja niiden ikä sekä rakennuksen sähköliittymän koko ja sähköverkon rakenne. Sähköjärjestelmien saneeraukset sekä kattavat huollot vaikuttavat olennaisesti niiden kuntoon, joten ne tulisi ilmoittaa lähtötiedoissa. Hyvin ylläpidetty huoltokirja kertoo mitä järjestelmiä rakennuksessa on sekä niiden huoltohistorian, jonka avulla voidaan arvioida järjestelmien kuntoa. Lähtötiedoissa kartoitetaan, onko kohteesta pidetty huoltokirjaa.

Lähtötiedoissa kartoitetaan kiinteistön PTS eli pitkän tähtäimen suunnitelma. PTS on yleensä vähintään kymmenen vuotta ja kertoo mitä korjaushankkeita kiinteistöön on tulossa. Pitkän tähtäimen suunnitelman avulla voidaan arvioida sähkökatsastuksen laajuutta, sillä ei ole tarkoituksenmukaista tehdä arviota järjestelmästä, joka on suunniteltu vaihdettavaksi lähitulevaisuudessa.

Kartoituksessa olisi hyvä käydä läpi yleisluontoisesti henkilösuojauksen kunto koskien sähköjärjestelmiä. On hyvä tarkastaa, onko sähkölaitteiden koteloinneissa havaittu puutteita, erityisesti tulee kiinnittää huomiota kohteisiin, jotka altistuvat vaihteleville sääolosuhteille ympäri vuoden. Jos kotelointi on pettänyt, se ei välttämättä täytä vaadittuja ip-luokituksia, jonka seurauksena laite/järjestelmä

saattaa aiheuttaa turvallisuusriskin. Esitiedoissa kartoitetaanko, onko suojalaitteita lauennut sähkökeskuksista. Suojalaitteiden laukeaminen voi indikoida ylikuormituksesta tai viasta sähkölaitteessa tai -johdoissa (tukes, n.d.). Mahdolliset puutteet tai viat voidaan kartoittaa osittain ennen todellista sähkökatsastusta, joka mahdollistaa tarkemman tarkastelun vialliselle laitteelle tai järjestelmälle. Taulukossa 3 on muutaman yleisen järjestelmän kartoitus sarake.

Taulukko 3. Toimintahäiriöiden kartoitus esitielomakkeella.

Käyttökokemukset	
Onko kohteessa ollut yleisiä toimintahäiriöitä tai vikoja	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	
Onko valaistuksessa ollut toimintahäiriöitä tai vikoja	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	
Onko pistorasioissa/kojeissa ollut toimintahäiriöitä tai vikoja	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	
Onko LVI-laitteissa ollut toimintahäiriöitä tai vikoja	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	

Erityisjärjestelmät, kuten sähköajoneuvojen lataus- tai aurinkoenergiajärjestelmät kartoitetaan ennen sähkökatsastusta. Selvittämällä etukäteen, mitä erityisjärjestelmiä kiinteistössä on, voidaan tarkastus kohdentaa tehokkaasti ja varmistaa, että kaikki oleelliset osa-alueet tulevat arvioituksi. Taulukossa 4 on erikoisjärjestelmiä koskevat sarakkeet.

Kun tiedetään ennakkoon järjestelmien sijainti, tekniset tiedot ja käyttöolosuhteet, itse sähkökatsastus voidaan suorittaa nopeammin ja järjestelmällisemmin. Kartoituksessa voidaan tarkastaa, onko järjestelmistä olemassa tarvittavat asennus- ja huoltotiedot, jotka helpottavat tarkastusta ja tulevia kunnossapitotoimenpiteitä. Kartoitus antaa tarvittavat lähtötiedot sähkökatsastuksen suunnittelulle ja toteutukselle. Ennakkokartoitus luo pohjan sähkökatsastukselle ja auttaa kohdistamaan huomion kriittisiin kohtiin erityisjärjestelmissä, mikä tehostaa varsinaista tarkastusprosessia.

Taulukko 4

Erikoisjärjestelmät	
Onko rakennuksessa erikoisjärjestelmiä, kuten sähköajoneuvojen latausjärjestelmiä tai aurinkopaneeleita	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	

Tekniset dokumentit kertovat kattavasti järjestelmien ominaisuuksista, rakenteesta ja toiminnasta. Ilman asianmukaisia teknisiä dokumentteja järjestelmän kokonaiskuvan hahmottaminen voi olla haastavaa, mikä vaikeuttaa sen kunnon arviointia sekä tarkastamista. Puutteelliset dokumentit vaikeuttavat myös järjestelmän ylläpitoa tai sen kehittämistä tulevaisuudessa. Puutteellisen dokumentaation takia tietoja joudutaan etsimään suoraan esimerkiksi sähkökeskuksen tyyppikilvestä, mikä vie huomattavasti enemmän aikaa ja resursseja.

Tarkastuksessa ilmenneistä vioista sekä puutteista voi olla tarkoituksenmukaista ottaa valokuvat sekä liittää ne raporttiin. On kuitenkin tärkeää huomioida, että joissain kohteissa kuvaaminen on kielletty tai kuvaamisessa voi olla rajoitteita. Valokuvaamista koskevat rajoitteet kartoitetaan lomakkeella. Taulukossa 5 on dokumentaatio sekä valokuvaamista koskevat sarakkeet. Lomakkeen täyttäjät voi täyttää lisätietoihin, jos kohteessa on rajoituksia valokuvaamiselle.

Taulukko 5

Dokumentaatio	
Onko tekniset dokumentit saatavilla	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Onko dokumentit ajan tasalla	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Valokuvaaminen	
Saako kohteessa valokuvata	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Onko kohteessa rajoitteita valokuvaamiselle	Kyllä <input type="checkbox"/> Ei <input type="checkbox"/>
Lisätiedot:	

Vaikka lähtötiedot olisivat tarkkoja, tarkastajan ammattitaito ja kokemus ovat edelleen ratkaisevia tekijöitä luotettavan sähkökatsastuksen suorittamisessa. Tarkat lähtötiedot antavat kuitenkin hyvän perustan, jonka pohjalta voidaan tehdä tarkkoja havaintoja. (Granlund 2023.)

5 KUNTOLUOKAN MÄÄRÄYTYMINEN

Kuntoluokka määräytyy kuntoarvion tai -tutkimuksen perusteella ja kuvaa tarkastettavan kohteen kuntoa sekä korjaustarpeen kiireellisyyttä. Kuntoluokka toimii kuntoarvioijan arviona kohteen yleiskunnosta ja korjaustarpeista. Luokituksen avulla voidaan vertailla eri rakennusosia ja rakennuksia keskenään. Kuntoluokkia on viisi, jotka on esitetty kuvassa 1. (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019.) Sähkökatsastuksen kuntoarvioinnissa hyödynnetään sovellettavissa määrissä kuntoluokitusten kriteerejä.

Kuntoluokka	Kuvaus
5	uusi, ei toimenpiteitä seuraavan 10 vuoden kuluessa
4	hyvä, kevyt huoltokorjaus 6...10 vuoden kuluessa
3	tyytyttävä, kevyt huoltokorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai peruskorjaus 6...10 vuoden kuluessa
2	välttävä, peruskorjaus 1...5 vuoden kuluessa tai uusiminen 6...10 vuoden kuluessa
1	heikko, uusitaan 1...5 vuoden kuluessa

Kuva 1. Kuntoluokat ja niiden selitykset (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019).

Jos tarkastettavan kohteen kuntoa ei voida määrittää luokituksen mukaisesti, esimerkiksi purkukuntoisen rakenteen tai järjestelmän osalta, siitä ilmoitetaan erikseen tilaajalle ja asia dokumentoidaan kuntoarvioraportissa. Kuntoarvion yhteydessä tehtävässä kuntoluokituksessa noudatetaan RT 103098 -ohjekorttia, jonka mukaan kuntoluokalle asetettujen kriteerien on täytyttävä. Jos jokin kriteereistä ei täyty, kuntoluokkaa tulee alentaa yhdellä. Kuvassa 2 on esimerkki sähkökeskusten kuntoluokkien kriteereistä. (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019.)

3 SÄHKÖ- JA TIETOTEKNISET JÄRJESTELMÄT	
3.1 Pää-, mittari- ja ryhmäkeskukset	
Kuntoluokka	Kuvaus
5	<ul style="list-style-type: none"> – hyväkuntoinen, uutta vastaava, ikä alle 5 vuotta. – sulakelähtöjä riittävästi vapaana – ryhmäkeskukset ovat TN-S -järjestelmän mukaisia.
4	<ul style="list-style-type: none"> – tyydyttävässä kunnossa kokonaisuutena – ei oleellisia huoltotarpeita – sulakelähtöjä riittävästi vapaana – ryhmäkeskukset ovat TN-S-järjestelmän mukaisia. – keskusten keskimääräinen ikäjakauma noin 6... 15 vuotta. – ainoastaan pienimuotoisia huoltotarpeita.
3	<ul style="list-style-type: none"> – tyydyttävässä kunnossa kokonaisuutena – huoltotarpeet pääosin kulumisesta johtuvia toimenpiteitä – sulakkeita palaa harvoin – ryhmäkeskukset ovat TN-C/TN-C-S -järjestelmien mukaisia – pääosin kaikissa keskuksissa on minimissään yksi sulakelähtö vapaana – järjestelmien keskimääräinen ikäjakauma 16...25 vuotta.
2	<ul style="list-style-type: none"> – välttävissä kunnossa kokonaisuutena – huollon ja "kuluvien osien" uusimistarpeet lisääntyneet oleellisesti – uusittava pääosin seuraavan 10 vuoden kuluessa.
1	<ul style="list-style-type: none"> – keskuksien uusiminen 1...5 vuoden kuluessa.

Kuva 2. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien kuntoluokat (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019).

Kuntoluokitusta alennetaan yhdellä, jos ilmenee tarve kuntotutkimukselle, joka arvioi koko rakennusosan tai teknisen järjestelmän uusimis- tai peruskorjaustarvetta. Sen sijaan kuntotutkimus, joka koskee kokonaisuuden kannalta vähäistä kohdetta, kuten yksittäisen laitteiston kuntoa, ei vaikuta kuntoluokkaan. (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019.)

6 RAPORTOINTITYÖKALU

6.1 Raportointipohja sähkökatsastuksille

Sähkökatsastuksien raportointipohjaan valittiin oletusjärjestelmiksi asennus- ja apujärjestelmät, sähköjakelu- ja siihen liitetyt kuormitukset, turvalaistusjärjestelmät, viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät ja paloturvallisuusjärjestelmät. Pääjärjestelmien jälkeen on oma osuus valokuvia varten. Taulukossa 6 on sähkökatsastuksien oletuspohjan sisällysluettelo. Tarvittaessa raportointipohjaan voidaan lisätä tai poistaa järjestelmiä

Taulukko 6. Sähkökatsastus raportointipohjan sisällysluettelo.

PERUSTIEDOT	3
YHTEENVETO	4
DOKUMENTAATIO	5
S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESELMÄT	6
S110 Kaapelihylyjärjestelmä	6
S120 Johtokanavajärjestelmä	6
S140 Ripustusjärjestelmä	6
S150 Läpiviennit	6
KUVAT	7
S2 SÄHKÖNJAKELU JA SIIHEN LIITETYT KUORMITUKSET	8
S21 SÄHKÖENERGIAN TUOTANTO JA LIITTÄMINEN	8
S211 Sähköliittymä	8
S212 Sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot	9
S213 Sähköenergiavarastot	9
S22 SÄHKÖENERGIAN PÄÄJAKELU	10
S221 Suurjännitejakelujärjestelmä	10
S222 Pääjakelujärjestelmä 400/230 V	11
S23 LAITTEIDEN JA LAITTEISTOJEN SÄHKÖISTYS	12
S231 Kiinteistön laitteiden ja laitteistojen sähköistys	12
S232 LVI-laitteiden ja -laitteistojen sähköistys	13
S24 SÄHKÖLIITÄNTÄJÄRJESELMÄT	14
S241 Pistorasiat	14
S245 Ajoneuvojen lämmityspistorasiat	15
S248 Ajoneuvojen latauspistorasiat	16
S25 VALAISTUSJÄRJESELMÄT	17
S251 Sisävalaistusjärjestelmä	17
S252 Ulkovalaistusjärjestelmä	18
S26 SÄHKÖLÄMMITYSJÄRJESELMÄT	19
S261 Rakennuksen sähkölämmitysjärjestelmä	19
S264 Sadevesijärjestelmien lämmitykset	20
KUVAT	21
S6 TURVALAISTUSJÄRJESELMÄT	22
S61 POISTUMISVALAISTUS	22
S610 Poistumisvalaistusjärjestelmä	22
S62 VARAVALAISTUS	23
S620 Varavalaistusjärjestelmä	23
KUVAT	24
T1 VIESTINTÄ- JA TIETOVERKKOJÄRJESELMÄT	25
T110 ANTENNIJÄRJESELMÄ	25
T120 YLEISÄÄNENTOISTOJÄRJESELMÄ	26
T130 YLEISKAPELOINTIJÄRJESELMÄ	27
T150 OVIPUHELINJÄRJESELMÄ	28
KUVAT	29
T6 PALOTURVALLISUUSJÄRJESELMÄT	30
T610 PALOILMOITINJÄRJESELMÄ	30

Raportointipohja pidettiin selkeänä ja yksinkertaisena, jotta kokonaisuuden arviointi olisi helppoa ja tuloksien esittäminen olisi selkeää tilaajalle. Jokainen järjestelmä on esitetty omana taulukkonaan, joka mahdollistaa helpon muokkaamisen. Kohteen dokumenteille on oma taulukko arviointia varten, joka on esitetty Taulukossa 7. Taulukkoon on lisätty huomioihin eriteltyjä dokumentteja, jotka tulisi tarkastaa kohteelta.

Taulukko 7. Dokumentaation arviointipohja.

DOKUMENTAATIO

Sähköpiirustukset Nousujohtokaaviot Maadoituskaaviot Sähkökeskusdokumentit	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Dokumenteissa vakavia puutteita	<input type="checkbox"/>
Dokumentit ovat vaatimusten mukaiset eikä niissä ole havaittu puutteita. Dokumentit pidetty ajantasalla.	5. Uusi / uutta vastaava	<input type="checkbox"/>
Kohteesta löytyy dokumentit, mutta niissä on pieniä puutteita.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Dokumentit täyttävät perusvaatimukset, mutta niitä ei ole pidetty täysin ajantasalla. Dokumenttien päivittäminen olisi suositeltavaa.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Dokumenteissa on selkeitä puutteita, jotka vaativat päivittämistä. Osa vaadituista dokumenteista puuttuu kohteesta.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Dokumentteja ei ole lainkaan saatavilla kohteessa. Dokumentaation päivittäminen sekä uusiminen suositeltavaa.	1. Heikko	<input type="checkbox"/>
Huomiot: - Onko kohteessa seuraavat piirustukset: - Sähköpiirustukset. - Nousujohtokaaviot. - Maadoituskaavio. - Sähkökeskusdokumentit.		

Kohde voi koostua vanhoista sekä uudemmissa osista, joiden järjestelmät voivat olla eri vaiheessa elinkaartaan, tällöin voi olla järkevää kopioida sama järjestelmä useampaan kertaan raporttiin sekä lisätä huomioihin syy siihen tai täyttää sama taulukko useampaan kertaan ja avata syy siihen huomioissa. Taulukossa 8 on esitetty mahdollinen tilanne, kun kohteessa on eri ikäisiä ja kuntoisia järjestelmiä.

Taulukko 8. Huomioihin kirjattu kahden eri kuntoisen järjestelmän tiedot.

S25 Valaistusjärjestelmät (elinkaari n. 20–30 v)		
S251 Sisävalaistusjärjestelmä Kaapeloinnit (elinkaari n. 20–30 v) Muovirakenteinen valaisin (elinkaari n. 10–20 v) Metallirakenteinen valaisin (elinkaari n. 20–30 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Valaistus on vaatimusten mukainen eikä siinä ole havaittu ongelmia. Ikä alle 5 v.	5. Uusi / uutta vastaava	<input checked="" type="checkbox"/>
Valaistus on vaatimusten mukainen, mutta siinä on havaittu pieniä puutteita tai huoltotarpeita. Ikä n. 6–15 v.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Valaistus täyttää perusvaatimukset, mutta siinä on huomattavissa kulumaa sekä pieniä puutteita. Ikä n. 16–20 v. Suositellaan huoltotoimenpiteitä.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Valaistuksessa on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia. Kunnossapitotoimenpiteillä laitteistojen elinkaarta voidaan hieman jatkaa.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Valaistuksen elinkaari on täyttynyt ja niissä on ollut toimintahäiriöitä. Valaistus on uusittava 1–5 vuoden kuluessa.	1. Heikko	<input checked="" type="checkbox"/>
Huomiot: A-osan valaistus uusittu viimevuonna, joten se on uutta vastaava. B-osan valaistuksen elinkaari täyttynyt. Suositellaan uusintaa 1-5 vuoden kuluessa. <ul style="list-style-type: none"> - Viallisia valaisimia - Valotehot heikentyneet merkittävästi - Valaisinrunkoja rikki 		

Järjestelmiä arvioidaan 1–5 pisteytyksellä, johon vaikuttaa aistinvaraisessa tarkastuksessa havaitut puutteet, järjestelmän elinkaari, huoltohistoria ja tekniset vaatimukset. Taulukossa 9 on pääjakelujärjestelmän arviointiosuus, joka seuraillee osittain RT-kortin 103098 ohjeistusta kuntoluokituksesta. Verkon rakenne sekä keskusten ikä vaikuttaa arviointiin huomattavasti. Esimerkiksi sähkökeskus voi näyttää täysin ehjältä, mutta jos kyseisen sähkökeskuksen elinkaari on täyttynyt, ei sitä voida pitää uutta vastaavana. Jos keskukseen on tehty huomattavia huoltoja, vaikuttavat nämä arviointiin positiivisesti. Huomattavana huoltona voi-

daan pitää esimerkiksi katkaisijoiden uusimista. Arviointilomakkeessa on juuri tällaisia tilanteita varten oma kirjoitusalue, johon huomiot kirjataan. Lisäksi kriittiset puutteet voi kirjata järjestelmäkohtaisesti ylös niille varattuun kohtaan.

Taulukko 9. Pääjakelujärjestelmien arviointipohja.

S222 Pääjakelujärjestelmä 400/230 V		
Sähköpääkeskus, sähkön jakokeskukset (elinkaari n. 30–40 v) Maadoitukset ja potentiaalitasaukset (elinkaari n. 50 v) Loistehon kompensointilaitteet (elinkaari n. 20–30 v) Sähköenergian kulutus-, laatumittaukset (elinkaari n. 10–15 v) Keskusten väliset syöttöjärjestelmät (elinkaari n. 40 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat vaatimusten mukaiset eikä niissä ole havaittu ongelmia. Järjestelmiä on huollettu asianmukaisesti. Ryhmäkeskukset ovat TN-S-järjestelmän mukaisia. Keskusten ikä alle 5 vuotta. Dokumentointi kunnossa.	5. Uusi / uutta vastaava	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat vaatimusten mukaisia, mutta niissä on pieniä puutteita tai huoltotarpeita. Ryhmäkeskukset ovat TN-S-järjestelmän mukaisia. Keskusten keskimääräinen ikäjakama alle 6–15 vuotta.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät täyttävät perusvaatimukset, mutta niissä on huomattavissa kulumaa sekä pieniä puutteita. Suositellaan huoltotoimenpiteitä. Keskusten keskimääräinen ikäjakama alle 16–25 vuotta.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat elinkaarensa loppupuolella sekä niissä on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia. Kunnossapitotoimenpiteillä järjestelmien elinkaarta voidaan hieman jatkaa.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmien elinkaari on täyttynyt ja niissä on ollut toimintahäiriöitä. Korjaustoimenpiteet tai järjestelmien uusiminen on tehtävä 1–5 vuoden kuluessa.	1. Heikko	<input type="checkbox"/>
Huomiot:		

Esitietolomakkeella kerätyt perustiedot siirretään raportointipohjan perustiedot osuuteen, joka on esitetty Taulukossa 10. Jos kohteesta ei ole täytetty esitietolomaketta, tulee tiedot tarkastajan itse selvittää tilaajalta. Lisätiedot sarakkeeseen voidaan kirjata poikkeavia tai merkittäviä tietoja kohteesta. Tällaisia tietoja voi olla esimerkiksi, saneerattu osuus rakennuksesta.

Taulukko 10. Kohteen perustietojen taulukko.

PERUSTIEDOT

Kiinteistötyyppi	
Rakennusvuosi	
Kerrokset	
Pinta-ala	
Sähkönsyöttö	
Kohteen jakelujärjestelmä	
Varavoima	
Loistehon kompensointi	
Valaistus	
Sähkölämmitykset	
Yleiskaapelointi	
Paloilmoitinjärjestelmä	
Hissit	
Lisätiedot	

Sähkökatsastuksesta tehdään yhteenveto, johon on koottu huomiot sekä puutteet kohteesta. Yhteenveto helpottaa tilaajalle kokonaisuuden arviointia. Yhteenveto näkyy taulukossa 11, jossa on kriittisille puutteille, turvallisuus havainnoille, lisätutkimustarpeille ja parannusehdotuksille on oma osio, johon huomiot kerätään. Yhteenvedon loppuosaan voidaan listata dokumentit, joiden perusteella tarkastus on osittain tehty. Lisäksi tähän kohtaan voi kirjata mahdolliset haastattelut. Joissain tapauksissa puutteet eivät ilmene dokumentaation tai aistinvaraisen tarkastuksen perusteella vaan ne ilmenevät esimerkiksi kiinteistönhoitajan haastattelun perusteella.

Taulukko 11. Kohteen yhteenvedon taulukko.

YHTEENVETO

Kriittiset puutteet		
Aihe 1		
Aihe 2		
Turvallisuuteen liittyvät havainnot		
Aihe 1		
Aihe 2		
Kohteen lisätukimustarpeet		
Aihe 1		
Aihe 2		
Energiatalouteen liittyvät huomiot ja parannusehdotukset		
Aihe 1		
Aihe 2		
Lähtötiedot ja aikaisemmat selvitykset		
Dokumentit		
Päivämäärä	Tekijä	Sisältö
Haastatellut henkilöt		
Henkilö	Yritys	Aihe

6.1.1 Asennus- ja apujärjestelmät

Asennus- ja apujärjestelmät käsittävät kaapelihylly-, johtokanava-, ripustusjärjestelmät sekä läpiviennit, joiden elinkaari vaihtelee 20–50 vuoden välillä riippuen järjestelmästä. Tarkastuksissa on hyvä tarkastaa pistokokeiden avulla kaapelireittien kunto. Rakennuksen iän perusteella voidaan arvioida kaapelireittien jäljellä oleva elinkaari. (ST 97 Sähkö- ja tietoteknisten...2024.) Paloturvallisuuden kannalta läpiviennit ovat tärkeitä, jotta tulipalotilanteessa palo ei pääse eteneeseen palo-osastolta toiselle. Läpiviennit eivät saa heikentää merkittävästi rakennuksen palo-osastointia (Ympäristöministeriön asetus...848/2017).

Taulukossa 12 on arviointiperusteet asennus- ja apujärjestelmille. Taulukkoon on kerätty järjestelmien elinkaaret helpottamaan niiden arviointia. Jos tarkastuksen kohteena olevassa järjestelmässä on vakava puute, se merkitään taulukossa olevaan valintaruutuun ja lisätiedot kirjataan taulukon alaosassa sijaitsevaan kriittiset puutteet osioon. Taulukoihin sisällytettiin valintaruutu, johon voidaan merkitä, jos kyseistä järjestelmää ei ole tarkastettavassa kohteessa.

Taulukko 12. Asennus- ja apujärjestelmien arviointitaulukko.

S1 ASENNUS- JA APUJÄRJESTELMÄT

S110 Kaapelihyllyjärjestelmä (elinkaari n. 50 v) S120 Johtokanavajärjestelmä (elinkaari n. 20–30 v) S140 Ripustusjärjestelmä S150 Läpiviennit (Vss-tilojen läpiviennit n. 30 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat vaatimusten mukaiset eikä niissä ole havaittu ongelmia. Läpiviennit on suojattu asianmukaisesti. Dokumentointi kunnossa.	5. Uusi / uutta vastaava	<input type="checkbox"/>
Johtoreitit ja läpiviennit ovat asianmukaisia, mutta niissä on pieniä puutteita.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Johtoreitit ja läpiviennit täyttävät perusvaatimukset, mutta niissä on huomattavissa kulumaa sekä läpiviennit osittain puutteellisia. Järjestelmien elinkaari on täyttynyt.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmissä on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia. Johtoreitit ovat puutteelliset ja läpiviennit ovat osittain riittämättömät. Peruskorjaus perusteltua.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmissä on vakavia puutteita. Johtoreitit vaurioituneita, irrallisia tai puuttuvat kokonaan. Läpiviennit ovat täysin suojaamattomia. Korjaustoimenpiteet on tehtävä välittömästi.	1. Heikko	<input type="checkbox"/>
Huomiot:		
Kriittiset puutteet:		

6.1.2 Sähkönjakelujärjestelmät

Tarkastuksien kannalta suurin osuus on sähkönjakelu- ja siihen liitetyt kuormitukset, joka koostuu seuraavista järjestelmistä: Sähköliittymä, sähkön tuotantojärjestelmät ja -laitteistot, vesivoima, tuulivoima, aurinkosähkö, dieselvoima, sähköenergiavarastot, suurjännitejärjestelmä, pääjakelu, laitteiden- ja laitteistojen sähköistys, pistorasiat, ajoneuvojen lämmityspistorasiat, ajoneuvojen latauspistorasiat, sisä- ja ulkovalaistus.

Sähköliittymä voi kuulua joko rakennukselle tai verkonhaltijalle, mutta se päätettiin sisällyttää oletus raportointipohjaan, joka on esitetty taulukossa 13. Vaikkaan liittymä ei kuuluisi kiinteistölle sen nimellisvirta sekä kaapelointi on hyvä kirjata ylös, sillä se helpottaa rakennuksen jäljellä olevan sähkövirran kapasiteetin arviointia. Kaapelointi saattaa rajoittaa tulevaisuuden laajennuksia tai olemassa oleva liittymä voi olla nimellisvirraltaan liian pieni esimerkiksi sähköajoneuvojen latausasemia varten. Taulukossa 13 on liittymisjohdoille sekä muuntajien ja pääkeskusten välisille yhteyksille on annettu elinkaareksi 50 vuotta (ST 97 Sähkö- ja tietoteknisten...2024). Jos elinkaari on täyttynyt se ei välttämättä tarkoita, että kaapeloinnit pitäisi uusida välittömästi, mutta niiden kunto olisi hyvä tarkastaa sekä raportoida.

Taulukko 13. Sähköliittymän kartoitus taulukko.

S21 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen			
S211 Sähköliittymä 0,4 kV Liittymisjohdot (elinkaari n. 50 v) Muuntajien ja pääkeskusten väliset yhteydet (elinkaari n. 50 v)	Liittymän koko		A
	Liittymiskaapelointi		
Huomiot:			

Pääjakelujärjestelmän arviointi asteikko seurailee RT-kortin 103098 kuntoluokituksen raja-arvoja. Taulukossa 14 on pääjakelujärjestelmän arviointi perusteet. Ohjeistuksen luokittelu perustuu pitkälti keskusten johdinjärjestelmään sekä niiden ikään. Luokitukset edellyttävät TN-S-järjestelmää hyvän tai uutta vastaavan

numeron saamiseksi arvioinnissa. TN-S-järjestelmä tarkoittaa, että järjestelmässä on vaiheen sekä nollan lisäksi oma suojamaajohdin. (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019).

Taulukko 14. Pääjakelujärjestelmän arviointitaulukko.

S222 Pääjakelujärjestelmä 400/230 V		
Sähköpääkeskus, sähkön jakokeskukset (elinkaari n. 30–40 v) Maadoitukset ja potentiaalitasaukset (elinkaari n. 50 v) Loistehon kompensointilaitteet (elinkaari n. 20–30 v) Sähköenergian kulutus-, laatumittaukset (elinkaari n. 10–15 v) Keskusten väliset syöttöjärjestelmät (elinkaari n. 40 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat vaatimusten mukaiset eikä niissä ole havaittu ongelmia. Järjestelmiä on huollettu asianmukaisesti. Ryhmäkeskukset ovat TN-S-järjestelmän mukaisia. Keskusten ikä alle 5 vuotta. Dokumentointi kunnossa.	5. Uusi / uutta vastaava	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat vaatimusten mukaisia, mutta niissä on pieniä puutteita tai huoltotarpeita. Ryhmäkeskukset ovat TN-S-järjestelmän mukaisia. Keskusten keskimääräinen ikäjakauma alle 6–15 vuotta.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät täyttävät perusvaatimukset, mutta niissä on huomattavissa kulumaa sekä pieniä puutteita. Suositellaan huoltotoimenpiteitä. Keskusten keskimääräinen ikäjakauma alle 16–25 vuotta.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat elinkaarensa loppupuolella sekä niissä on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia. Kunnossapitotoimenpiteillä järjestelmien elinkaarta voidaan hieman jatkaa.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmien elinkaari on täyttynyt ja niissä on ollut toimintahäiriöitä. Korjaustoimenpiteet tai järjestelmien uusiminen on tehtävä 1–5 vuoden kuluessa.	1. Heikko	<input type="checkbox"/>
Huomiot: - Onko keskuksilla sulakkeita:		

6.1.3 Turvavalaistusjärjestelmät

Turvavalaistusjärjestelmät koostuvat poistumisvalaistus- ja varavalaistusjärjestelmistä. Poistumistiereitit täytyy merkitä poistumistieopasteilla majoitustiloissa, hoitolaitoksissa, kokoontumis-, ja liiketiloissa, työpaikka-, tuotanto-, varastotiloissa, joissa työskennellään sekä tiloissa, joista poistuminen on vaikeaa. Poistumisreitit ovien läheisyydessä valaistuksen tulee olla riittävä oven havaitsemiseksi sekä oven aukaisumekanismien käytön mahdollistamiseksi. (Sisäministeriön asetus...977/2024.)

Poistumisopasteiden tulee olla aina valaistuja. Poistumisreitit muun valaistuksen on käynnistytävä automaattisesti, jos rakennukseen tai valaisinryhmään tulee sähkönsyöttöhäiriöitä tai tavallinen valaistus menee epäkuuntoon. Valaistuksen on varmistettava turvallinen poistuminen ja evakuointi vähintään yhden tunnin ajan.

Poistumisreittien merkinnät ja valaistus tulee pitää toimintakunnossa. Toimintakunnan valvontaa on suoritettava säännöllisesti, ja havaitut viat ja puutteet on korjattava viipymättä. Tehdyt huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet on dokumentoitava asianmukaisesti (Sisäministeriön asetus...977/2024.)

Sähkökatsastuksissa kartoitetaan yleisluontoisesti järjestelmien kunto sekä laajuus. Turvalaistujärjestelmien elinkaari vaihtelee 15–30 vuoden välillä, mutta akkuvarmennettujen järjestelmien akkujen elinkaari on todellisuudessa lyhyempi (ST 97 Sähkö- ja tietoteknisten...2024). Sähkökatsastusraporttiin voidaan kirjata huomioihin, milloin akusto on uusittu viimeksi. Turvalaistujärjestelmien arviointi seurailee jossain määrin RT-kortin 103098 kuntoluokitusten määritelmiä valaistuksesta, jotka perustuvat järjestelmän ikään. Taulukossa 15 on kuva varavalaistujärjestelmien arviointiperusteista.

Taulukko 15. Varavalaistuksen arviointitaulukko.

S62 Varavalaistus		
S620 Varavalaistusjärjestelmä Keskuslaitteet (elinkaari n. 15–25 v) Kaapeloinnit (elinkaari n. 20–30 v) Poistumisreittien turvalaistimet (elinkaari n. 20–30 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Laitteisto on vaatimusten mukainen eikä siinä ole havaittu ongelmia. Ikä alle 5 v.	5. Uusi	<input type="checkbox"/>
Laitteisto on vaatimusten mukainen, mutta siinä on havaittu pieniä puutteita tai huoltotarpeita. Ikä n. 6–15 v.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Laitteisto täyttää perusvaatimukset, mutta siinä on huomattavissa kulumaa sekä pieniä puutteita. Ikä n. 16–20 v. Suositellaan huoltotoimenpiteitä.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Laitteistossa on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia. Kunnossapitotoimenpiteillä laitteistojen elinkaarta voidaan hieman jatkaa.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Laitteiston elinkaari on täyttynyt ja niissä on ollut toimintahäiriöitä. Laitteisto on uusittava 1–5 vuoden kuluessa.	1. Heikko	<input type="checkbox"/>
Huomiot:		

6.1.4 Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät.

Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät sisältävät antenni-, yleisäänentoisto-, yleiskaapelointi- ja ovipuhelinjärjestelmät. Antennijärjestelmän arviointi perustuu osittain RT-kortin 103098 kuntoluokitukseen, jossa tarkastellaan järjestelmän ikää sekä verkon rakennetta. Taulukossa 16 on antennijärjestelmien arviointiperusteet. Parhaaseen arvosanaan edellytetään, että verkon topologia on tähtimäinen. Vanhemmissa kohteissa verkon topologia on ketjumainen, mikä laskee arvosanaa kuntoluokituksissa. (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019.)

Taulukko 16. Antennijärjestelmien arviointitaulukko.

T110 Antennijärjestelmä Antennilaitteet (elinkaari n. 15–25 v) Keskuslaitteet (elinkaari n. 10 v) Kaapeloinnit (elinkaari n. 30–40 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Järjestelmä on vaatimusten mukainen eikä siinä ole havaittu ongelmia. Verkko pääosin alle 5 vuotta vanha, topologia tähtimäinen. Dokumentointi kunnossa.	5. Uusi / uutta vastaava	<input type="checkbox"/>
Järjestelmässä on pieniä puutteita tai huoltotarpeita. Verkko pääosin 6–10 vuotta vanha, verkon topologia ketjumainen.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmä täyttää perusvaatimukset. Verkko pääosin 11–25 vuotta vanha, verkon topologia ketjumainen.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Laitteisto on elinkaarensa loppupuolella sekä siinä on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia. Verkko koostuu eri aikakausien komponenteista.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Laitteiston elinkaari on täyttynyt ja siinä on ollut toimintahäiriöitä. Laitteiston uusiminen 1–5 vuoden kuluessa.	1. Heikko	<input checked="" type="checkbox"/>
Huomiot:		

Viestintäviraston määräystä 65 sovelletaan vakinaiseen asuinkäyttöön tarkoitettun asuinkiinteistön, toimitilakiinteistön sekä julkisen kiinteistön sisäisiin viestintäverkkoihin ja -järjestelmiin, mutta sitä voidaan soveltaa osittain sähkökatsastuksissa, jotka suoritetaan kohteeseen, joka ei ole asuinkiinteistö. Määräyksessä 65 todetaan, että yhteisantenniverkon runkokaapelointi tulee suunnitella ja rakentaa siten, että talojakamosta asennetaan oma koaksiaalikaapelointi jokaiseen kotijakamoon ja kerrosjakamoon. Yhteisantenniverkon aluekaapelointi talojakamon ja eri rakennuksessa sijaitsevan alijakamon välillä voidaan toteuttaa myös yhdellä koaksiaalikaapelilla ja kuudella optisella yksimuotokuidulla. Aluekaapelointi talo-

tai alijakamosta muihin alijakamoihin saman rakennuksen sisällä voidaan toteuttaa vähintään yhdellä koaksiaalikaapelilla ja kuudella optisella yksimuotokuidulla tai vaihtoehtoisesti vähintään kolmella koaksiaalikaapelilla. Kerroskaapelointi tulee suunnitella, mitoittaa ja rakentaa siten, että se palvelee verkon käyttötarkoitusta ja mahdollisia tulevia laajennustarpeita. (Määräys kiinteistön sisäverkoista...65 E/2022.) Sähkökatsastuksissa tarkastetaan kohteen runkokaapelointi ja se kirjataan raportin huomioihin. Runkokaapeloinnin ei välttämättä tarvitse täyttää määräyksen 65 ehtoja, jos kiinteistö ei ole asuinkäytössä, mutta puutteet on hyvä kirjata ylös ja tuoda tilaajalle esille kokonaiskuvan hahmottamiseksi.

Yleiskaapelointijärjestelmän tarkastuksen arviointi perustuu osittain RT-kortin 103098 kuntoluokitukseen, jossa järjestelmä voi saada parhaimman arvosanan vain, jos kaapelointi luokka on E tai parempi (RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio 2019). Tarkastuksissa kartoitetaan kohteen runkokaapelointi, jakamoiden kunto ja löytyykö jakamoista tilaa mahdollisille verkon laajennuksille. Taulukossa 17 on esitetty yleiskaapeloinnin tarkastukset. Yleiskaapelointia koskee myös viestintäviraston 65 määräys, jos kohde on asuinkäyttöön suunniteltu (Määräys kiinteistön sisäverkoista...65 E/2022).

Taulukko 17. Yleiskaapeloinnin arviointitaulukko.

T130 Yleiskaapelointijärjestelmä Alue- ja talojakamot (elinkaari n. 20–30 v) Kerros- ja kotijakamot (elinkaari n. 10–20 v) Kerros- ja kotikaapeloinnit (elinkaari n. 10–20 v) Liitäntäpisteet (elinkaari n. 10–20 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Järjestelmä on vaatimusten mukainen eikä siinä ole havaittu ongelmia. Yleiskaapelointi luokka E tai parempi. Dokumentointi kunnossa.	5. Uusi / uutta vastaava	<input type="checkbox"/>
Järjestelmä on vaatimusten mukainen, mutta siinä on pieniä puutteita tai huoltotarpeita.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmä täyttää perusvaatimukset, mutta siinä on huomattavissa kulumaa sekä pieniä puutteita. Suositellaan huoltotoimenpiteitä.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmä on elinkaarensa loppupuolella sekä siinä on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia. Kunnossapitotoimenpiteillä laitteiston elinkaarta voidaan hieman jatkaa.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmän elinkaari on täytynyt ja siinä on ollut toimintahäiriöitä. Järjestelmän uusiminen 1–5 vuoden kuluessa.	1. Heikko	<input type="checkbox"/>
Huomiot:		

6.1.5 Paloturvallisuusjärjestelmät

Sähkökatsastusraportin viimeisessä osiossa tarkastellaan paloilmoitin-, palovaroitin-, savunhallinnan ohjaus- ja valvontajärjestelmiä. Laissa 191/2024 säädetään, että paloilmoitin- ja automaattiselle sammutuslaitteistojärjestelmälle on tehtävä määräaikaistarkastus kolmen vuoden välein sekä uuden laitteiston ensimmäinen määräaikaistarkastus on tehtävä 12–18 kuukauden kuluessa varmenustarkastuksesta. Sähkökatsastuksessa tehtävä tarkastus ei ole määräaikaistarkastus, mutta siinä voidaan kartoittaa järjestelmien yleinen kunto, määräaikaistarkastuksien ajankohdat, dokumentaatio sekä akustojen kunto. Virallisen määräaikaistarkastuksen tekee tarkastuslaitos. (Laki eräistä paloturvallisuuslaitteista 191/2024.)

Vaikkakaan sähkökatsastus ei täytä virallisen määräaikaistarkastuksen kriteerejä sillä voidaan kuitenkin kartoittaa kokonaisuuden kunto muun tarkastuksen ohella. Taulukossa 18 on paloilmoitinjärjestelmien arviointi. Huomioihin voi kirjata pidettyjen määräaikaistarkastuksien päivämäärät sekä akuston ikä, jos sellainen on järjestelmässä.

Taulukko 18. Paloilmoitinjärjestelmien arviointitaulukko.

T610 Paloilmoitinjärjestelmä (elinkaari n. 20–35 v) T620 Palovaroitinjärjestelmä (elinkaari n. 20–35 v)	Ei ole kohteessa	<input type="checkbox"/>
	Järjestelmässä vakava puute	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat vaatimusten mukaiset eikä niissä ole havaittu ongelmia. Järjestelmä on huollettu ajallaan. Dokumentointi kunnossa.	5. Uusi / uutta vastaava	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät ovat asianmukaisia, mutta niissä on pieniä puutteita. Järjestelmä on huollettu ajallaan.	4. Hyvä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmät täyttävät perusvaatimukset, mutta niissä on huomattavissa kulumaa sekä niissä on pieniä puutteita. Suositellaan huoltotoimenpiteitä.	3. Tyydyttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmissä on selkeitä puutteita, jotka vaativat korjauksia.	2. Välttävä	<input type="checkbox"/>
Järjestelmissä on vakavia puutteita tai järjestelmät eivät toimi oikein. Korjaustoimenpiteet on tehtävä välittömästi tai järjestelmät ovat uusittava.	1. Heikko	<input type="checkbox"/>
Huomiot:		

6.2 Elinkaari

Elinkaari on aikajakso, joka kattaa rakennuksen tai laitteen kaikki vaiheet raaka-aineiden hankinnasta ja tuotannosta aina tuotteen uudelleenkäyttöön, kierrätykseen ja jätteiden loppukäsittelyyn saakka. Rakennusten elinkaaritarkasteluissa lähtökohtana on usein rakentamisvaihe, mutta tarkastelu voi koskea myös yksittäistä laitetta tai laitteistoa, erityisesti silloin, kun näkökulmana on yksittäisten sähköjärjestelmien kunnan arviointi. (RIL 216-2013 Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta 2013.) ST 97.00 kortissa on esitetty arvioituja elinkaariarvioita eri sähköjärjestelmille, joiden pohjalta kuntotarkastus osittain suoritetaan. Taulukkoon 19 on kerätty kuntotarkastuspohjaan kuuluvien pääjärjestelmien elinkaaret. Tarkastuspohjassa on esitetty selvästi yksittäisten järjestelmien elinkaaret järjestelmien kunnan arvioinnin helpottamiseksi.

Taulukko 19. Järjestelmien elinkaaret (ST 97 Sähkö- ja tietoteknisten...2024, muokattu).

Tunnus	Nimike	Elinkaari / n. v
S1	Asennus- ja apujärjestelmät	20–50
S211	Sähköliittymä	50
S22	Sähköenergian pääjakelu	10–50
S23	Laitteiden ja laitteistojen sähköistys	10–30
S24	Sähköliitännäsjärjestelmät	20–40
S25	Valaistusjärjestelmät	20–30
S6	Turvavalaistusjärjestelmät	15–30
T1	Viestintä- ja tietoverkkojärjestelmät	10–40
T6	Paloturvallisuusjärjestelmät	20–35

7 YHTEENVETO JA POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä erilaisiin sähköjärjestelmien tarkastuksiin sekä niitä koskeviin lakeihin, määräyksiin ja ohjeistuksiin. Työssä selvitettiin mitä järjestelmiä tulisi tarkastaa ja millaiset elinkaariarviot niille on annettu ja miten kuntoluokitukset arvioivat niitä. Välillä kohteesta voi olla heikosti tietoja saatavilla, jonka takia tarvittiin väline, jolla puuttuvat tiedot voidaan kerätä.

Työn teorian pohjalta laadittiin Granlund Oy:lle sähköjärjestelmien kuntotarkastuksille eli sähkökatsastuksille raportointipohja sekä esitietolomake. Sähkökatsastuksien pohjana käytettiin Granlund Oy:n olemassa olevaa raportointipohjaa, jota muokattiin työhön sopivaksi. Työssä esitettyjä tarkastuksia sovellettiin sähkökatsastukseen sopiviksi.

Sähkökatsastus raportointipohja sekä esitietolomake tehtiin työssä esitetyn teorian pohjalta sillä ajatuksella, että dokumentit otetaan testikäyttöön, jonka jälkeen niitä voidaan kehittää saadun palautteen perusteella. Jos sähkökatsastuslomake todetaan toimivaksi, sen voi integroida osaksi yrityksen olemassa olevia työvälineitä. Sähkökatsastusdokumentissa esitetyt elinkaariarviot sekä selkeät arviointiperusteet auttavat sähkökatsastuksen tekijää. Järjestelmien arviointia voisi tehostaa siten, että dokumentti laskisi suoraan keskiarvon kohteen kunnosta annettujen numeroiden perusteella ja tekisi siitä yhteenvedon.

LÄHTEET

Järviö, J., Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uud. painos. Helsinki: KP-Media Oy.

Laki eräistä paloturvallisuuslaitteista. 19.4.2024/191. Viitattu 24.3.2025. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2024/191>

Miten tunnistat pätevän kuntotutkijan ja tilaat laadukkaan kuntoarvion? 2023. Granlund Oy. Viitattu 25.3.2025. <https://www.granlund.fi/uutinen/miten-tunnistat-patevan-kuntotutkijan-ja-tilaat-laadukkaan-kuntoarvion/>

Määräys 65 E/2022 kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista. 21.12.2022/65E. Viitattu 24.3.2025. <https://finlex.fi/fi/viranomaiset/maarayskoelmat/traficom-viestinta/2022/48858>

RIL 216-2013 Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta. 2013. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry.

RT 103098 Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen. 2019. RT-kortisto. Rakennustieto Oy. Viitattu 21.3.2025. Vaatii käyttöoikeuden. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103098>

SFS-EN IEC 60079-14. 2024. Räjähdyksenvaaralliset tilat. Sähköasennusten suunnittelu, laitevalinta ja asentaminen, mukaan lukien alkutarkastus. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS. Viitattu. 25.3.2025. Vaatii käyttöoikeuden. <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFSsahko/CENELEC/ID2/6/1345048.html.stx>

SFS-EN 13306. 2017.Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS. Viitattu. 21.3.2025. Vaatii käyttöoikeuden. <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/840250.html.stx>

SFS 6000-7-702. 2022. Pienjännitesähköasennukset. Erikoistilojen ja -asennusten vaatimukset. Lääkintätilat. Helsinki: Suomen Standardoimisliitto SFS. Viitattu. 25.3.2025. Vaatii käyttöoikeuden. <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFSsahko/SFS/ID2/6/1141194.html.stx>

Sisäministeriön asetus rakennusten poistumisreittien merkitsemisestä ja valaistamisesta. 19.12.2024/977. Viitattu 24.3.2025. <https://finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2024/977>

ST-Käsikirja 33 Rakennusten sähköasennusten tarkastukset. 2023. Sähkötieto ry. Viitattu 21.3.2025. Vaatii käyttöoikeuden. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

ST 97 Sähkö- ja tietoteknistenjärjestelmien kuntoarvio ja -tutkimus. 2024. Sähkötieto ry. Viitattu 21.3.2025. Vaatii käyttöoikeuden. <https://severi.sahkoinfo.fi/>

Sähköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135. Viitattu 21.3.2025. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2016/1135>

Tukes. n.d. Kodin sähköturvallisuus. Sähkö kotona. Verkkosivu. Viitattu 21.3.2025. <https://tukes.fi/kodin-sahkoturvallisuus>

Tukes. n.d. Sähköasennusten käyttöönottovaiheen tarkastukset. Verkkosivu. Viitattu 21.3.2025. <https://tukes.fi/sahko/sahkoasennusten-kayttonottovaiheen-tarkastukset>

Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistoista 21.12.2016/1434. Viitattu 21.3.2025. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2016/1434>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. 28.11.2017/848. Viitattu 21.3.2025. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saaduskokoelma/2017/848>