



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KOIVUMÄEN KARTANON SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNTOKARTOITUS JA SÄHKÖPIIRUSTUSTEN PÄI- VITTÄMINEN

TEKIJÄ: Timo Nikula

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Sähkötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä Timo Nikula	
Työn nimi Koivumäen kartanon sähköjärjestelmien kuntokartoitus ja sähköpiirustusten päivittäminen.	
Päiväys	14.05.2013
Sivumäärä/Liitteet	30
Ohjaajat lehtori Heikki Laininen, yliopettaja Juhani Rouvali	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppanit Kiinteistö Oy Kuopion Henriksnäs, Harry Dunkel	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli Koivumäen kartanon sähköjärjestelmien kuntokartoitus ja sähköpiirustusten päivittäminen. Tutkimuksen kohteena oli Koivumäen kartano ja muut kartanon pihapiiriin kuuluvat rakennukset pois lukien vuokra-asunnot. Työn tavoitteena oli selvittää sähköjärjestelmien ja laitteistojen kunto ja toimivuus.</p> <p>Työt aloitettiin selvittämällä, mitä käsitykseen sähköjärjestelmien kuntokartoitus kuuluu ja kuinka laaja kokonaisuus se on. Selvittelyjen jälkeen ryhdyttiin keräämään tutkittavasta kohteesta mahdollisimman paljon lähtötietoja ennen tutkimusten aloittamista.</p> <p>Koivumäen kartanon kuntokartoitus aloitettiin palaverilla. Palaverissa selvisi paljon tietoa kartanon sähköjärjestelmistä ja niiden tiedossa olevista epäkohdista. Tämän jälkeen kuntokartoitusta jatkettiin tutkimalla kartano alueen sähköjärjestelmiä ja laitteistoja aistinvaraisesti. Kartanoon suoritettiin toimeksiantajan pyynnöstä myös sähkön perussuureiden mittausta, sähkönlaadunmittaus ja kuormituksen seurantamittaus. Mittauksissa käytettiin Gossen Metrawatt Mavowatt 70 Power Xplorer –sähkönlaatuanalysointia.</p> <p>Kuntokartoituksen tuloksena syntyi kuntokartoitusraportti, jossa huomioitiin kartanon sähköjärjestelmistä ja laitteistoista löytyneitä epäkohtia ja niiden korjausehdotukset. Kuntokartoitusraportti luovutettiin toimeksiantajalle.</p> <p>Sähköpiirustusten päivittämiseen kerättiin tietoja kuntokartoituksen yhteydessä. Sähköpiirustusten päivittämisessä käytettiin CADS Planner –suunnitteluohjelmistoa.</p>	
Avainsanat Sähköjärjestelmien kuntokartoitus, kuntoarvio, kuntotutkimus.	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author Timo Nikula			
Title of Thesis Condition Survey of Electric Systems and Updating of Electrical Drawings at Koivumäki Mansion.			
Date	14 May 2013	Pages/Appendices	30
Supervisors Mr. Heikki Laininen, Lecturer, Mr. Juhani Rouvali, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Kiinteistö Oy Kuopion Henriksnäs, Mr. Harry Dunkel			
<p>Abstract</p> <p>The subject of this thesis was a condition survey of electric systems and updating of electrical drawings at Koivumäki mansion. The targets of the survey were all buildings in the area except rental apartments. The aim of this survey was to examine the condition and functionality of electrical systems and equipment.</p> <p>The work was started by finding out what the condition survey of electric systems includes and how large the entirety is. Next phase was to collect as much information as possible about the target being examined before starting the survey.</p> <p>The condition survey at Koivumäki mansion was started by a meeting. The meeting gave a lot of information about electrical systems and their known defects. Then the survey continued by examining the electrical systems and equipment in the mansion area by sensory evaluation. As requested by the commissioner also the measurement of basic electricity quantities, quality measurement and load monitoring measurement were carried out at the mansion. The measurements were carried out by using the Gossen Metrawatt MAVOWATT 70 Power Xplorer –power quality analyzer.</p> <p>The condition survey resulted in a condition survey report which describes the defects found in the electrical systems and equipment in the mansion as well as corrective actions. The condition survey report was submitted to the commissioner.</p> <p>Information for updating the electrical drawings was collected during the condition survey. The updating of electrical drawings was done by using the CADS Planner software.</p>			
Keywords Condition Survey of Electric Systems, condition estimate,			

ESIPUHE

Tein opinnäytetyöni Kiinteistö Oy Kuopion Henriksnäsin hallinnoimaan Koivumäen kartanoon. Työn toimeksiantaja Harry Dunkel tarjosi opinnäytetyön, jonka tarkoituksena oli tehdä sähköjärjestelmien kuntokartoitus sekä päivittää kartanon sähköpiirustuksia. Kuntokartoitus huomioi sähköjärjestelmien epäkohtia ja puutteita sekä tarjoaa korjausehdotukset kyseisiin puutteisiin.

Haluan kiittää Koivumäen kartanon omistajia ja henkilökuntaa sekä lehtori Heikki Lainista tämän opinnäytetyön mahdollistamisesta.

Kuopiossa 14.5.2013

Timo Nikula

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	KUNTOKARTOITUS.....	8
2.1	Kuntotutkimuksen sisältö.....	8
2.2	Kuntotutkimuksen vaiheet	9
2.2.1	Kuntotutkimussopimus	9
2.2.2	Lähtötietojen hankinta.....	9
2.2.3	Aloituspalaveri kohteessa.....	10
2.2.4	Kenttätyö.....	10
2.2.5	Mittaukset ja näytteiden otto	11
2.2.6	Kuntotutkimuksen raportointi.....	11
2.2.7	Loppupalaveri tilaajan kanssa	12
3	KOIVUMÄEN KARTANO	13
3.1	Yleistiedot sähköjärjestelmistä	13
3.2	Kuntokartoituksen laajuus	14
3.3	Kuntokartoitus	14
3.3.1	Pääkeskustila	15
3.3.2	Lämmönjakuhuone.....	15
3.3.3	Ravintola ja kahvio	16
3.3.4	Päärakennuksen kellari ja ullakko	17
3.3.5	Päärakennuksen asuinhuoneisto.....	18
3.3.6	Ulkotilat.....	18
3.3.7	Heppahovin tilat.....	19
3.3.8	Vanha pääkeskustila	20
3.3.9	Vanha lämmönjakuhuone	21
3.3.10	Navetta/varastorakennus.....	22
3.3.11	Rantasauna	23
3.3.12	Varastorakennus/ulko WC.....	23
3.4	Mittaukset	24
3.5	Sähköpiirustusten päivittäminen.....	27
3.6	Tulokset.....	27
4	YHTEENVETO.....	29

LÄHTEET

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aihe käsittelee sähköjärjestelmien kuntokartoitusta ja hieman sähköpiirustusten päivittämistä. Tässä työssä kuntokartoituksen tutkittavana kohteena on Kuopiossa sijaitseva Koi-vumäen kartano, jonka sähköjärjestelmissä on havaittu epäkohtia ja puutteita. Kartanon sähköpiirustukset eivät ole ajan tasalla tai niitä ei ole lainkaan saatavilla. Kartanon rakennuksissa on sähköasennuksia ja laitteita monelta eri vuosikymmeneltä, arviolta 1950-luvulta nykypäivään.

Työn aihetta on rajattu siten, että ensin selvitetään sähköjärjestelmien kuntokartoitus-käsitteen. Seuraavaksi suoritetaan sähköjärjestelmien kuntokartoitus, eli tarkastetaan kaikkien sähkölaitteiden kunto ja toimivuus. Tutkimuksessa pyritään etsimään ja estämään mahdollisten vikatilanteiden aiheuttajat. Kuntokartoituksen yhteydessä kartanoon tehdään myös kuormituksen seurantamittaus, perussuureiden mittaukset ja sähkönlaadunmittaus. Mittauksissa käytetään Gossen Metrawatt Mavowatt 70 Power Xplorer-sähkönlaatuanalysointia.

Työn tavoitteeksi asetettiin kartanon sähköjärjestelmien ja laitteiden kunnon ja toimivuuden selvittäminen. Kuntokartoituksessa havaitut epäkohdat ja puutteet raportoidaan korjausehdotuksineen toimeksiantajalle palautettavassa kuntokartoitus raportissa. Raportin tiedot on kerätty tarkastelemalla kiinteistön sähköjärjestelmiä aistinvaraisesti ja tutkimalla olemassa olevia sähköpiirustuksia ja muita dokumentteja. Raportissa käsitellään myös kartanon pääkeskukseen tehtyjen mittausten mitaustulokset. Mikäli työn tilaaja toteuttaa sähköjärjestelmien kuntokartoitusraportissa esitetyt korjausehdotukset, tulee sähköasennuksista sähköturvallisuusmääräysten mukaisia ja täten myös turvallisia käyttää.

Sähköpiirustusten päivittäminen tapahtuu kuntokartoituksen aikana kerättyjen ja mitattujen tietojen perusteella.

2 KUNTOKARTOITUS

Kuntokartoitus on toimenpiteeltään määrittelemätön ja sillä voidaan tarkoittaa joko kuntoarviota tai kuntotutkimusta.

Kuntoarviossa selvitetään kohteen kaikkien sähköjärjestelmien ja –laitteiden senhetkinen kunto ja toimivuus. Kuntoarvio toteutetaan tekemällä käyttäjähaastatteluja, tutkimalla sähköjärjestelmiä ja –laitteita aistinvaraisesti ja tutkimalla käytössä olevia dokumentteja. Kuntoarvioinnissa ei yleensä tehdä mittauksia eikä oteta näytteitä. Kuntoarvio perustuu ammattilaisen tekemään arvioon.

Kuntotutkimus sisältää kuntoarvion lisäksi mittauksia, näytteidenottoja ja kuormituskokeita sähköjärjestelmästä. Tavallisesti järjestelmästä mitataan perussuureet ja sähkönlaatu joko hetkellisesti tai seurantamittauksella. Näytteitä voidaan ottaa esimerkiksi kaapeleista tai tekemällä kuormituskokeita sähkömoottoreille. Kuntotutkimuksen sisältö on aina riippuvainen tutkittavasta laitteistosta ja sen asennusympäristöstä. Se perustuu näytteiden ottoihin ja mittauksiin. Kuntotutkimuksen avulla saadaan selville senhetkiset ja ennustettavissa olevat vauriot ja niiden syyt. Kuntotutkimuksen tuloksena laitteiston haltija saa käsityksen järjestelmän kunnosta ja turvallisuudesta. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

Kuntotutkimuksessa laaditaan sellaiset ohjeet järjestelmien korjaussuunnittelua ja toteutusta varten, joihin mahdolliset toimenpiteet tulevat perustumaan. Kuntotutkimuksen yhteydessä arvioidaan jäljellä olevan laitteiston käyttöikä, laaditaan ehdotus ja kustannusarvio mahdollisista toimenpiteistä sekä selvitetään toimenpiteiden turvallisuusvaikutukset. Kuntotutkimuksen tilaaja saa selkeät ohjeet toimenpiteiden toteuttamiseksi. (ST-esimerkit 7, 2012.)

2.1 Kuntotutkimuksen sisältö

Yleensä kuntotutkimus on laaja, ja se sisältää rakennustekniikan, LVI-järjestelmän ja sähköjärjestelmän kuntotutkimuksen. Sähköjärjestelmien kuntotutkimukseen voidaan yhdistää muita selvityksiä, esimerkiksi määräaikaistarkastus (Tiainen ja Lehtonen 2002, 19). Kuntotutkimuksen laajuus voidaan rajata koskemaan pelkästään tiettyä ongelmaa tai järjestelmää kuntotutkimussopimuksessa. Kuntotutkimuksen tavoitteet määritellään kuntotutkimuksen alussa tilaajan ja kuntotutkijan kesken. Pää-tavoitteena kuntotutkimuksessa on

- selvittää järjestelmien kunto sovittujen tavoitteiden ja laajuuden mukaisesti
- tutkia järjestelmät tai niiden osat tekemällä riittävästi mittauksia ja näytteidenottoja
- käytettävä riittäviä ja tarkkoja menetelmiä
- verrattava saatuja tutkimustuloksia referenssiarvioihin.

(ST-kortisto ST 97.00, 2005)

Kuntotutkimuksen sisältö riippuu tutkittavasta laitteistosta ja sen asennusympäristöstä. Sisältöön vaikuttaa tutkimuksen tavoitteet ja laajuus. Kuntotutkimuksen tarkoituksena on selvittää

- laitteiston kunto ja turvallisuustaso
- toiminta ja mahdolliset puutteet
- vauriot ja niiden syyt, laajuus, vaikutukset

- ennustettavat vauriot
- tariffien kustannusvertailu
- karkea kustannusarvio tehtävistä toimenpiteistä.

(ST-kortisto ST 97.00, 2005)

2.2 Kuntotutkimuksen vaiheet

Kuntotutkimusta voidaan ryhtyä tekemään seuraavien työvaiheiden mukaisesti:

1. Sopimus – tilaaja ja tutkija sopivat tutkimuksen sisällön, tavoitteet ja laajuuden.
2. Lähtötietojen hankinta – tilaaja luovuttaa kaikki lähtötiedot, kun toimeksianto kuntoarvion suorittamisesta on tehty. tutkija voi tehdä myös käyttäjäkyselyn.
3. Aloituspalaveri kohteessa – aloituspalaverissa sovitaan mm. tutkimuksen käytännön asioista.
4. Kenttätyö – sisältää mm. piirustusten ja muiden asiakirjojen tutkimisen, sähköjärjestelmien ja –laitteistojen aistinvaraisen havainnoinnin ja toimintakokeet.
5. Mittaukset ja näytteiden otto – perussuureiden ja sähkön laadunmittaus sekä laitteistojen eliniän selvitys.
6. Tulosten analysointi – tutkija analysoi saadut mittaustulokset ja raportoi niistä kuntotutkimusraportissa.
7. Toteutuskustannusten arviointi – tutkija arvioi toimenpidekustannukset ja raportoi niistä kuntotutkimusraportissa.
8. Raportin kirjoittaminen – kuntotutkimuksen tulokset esitellään raportissa.
9. Raportin luovutus – tutkija luovuttaa kuntotutkimusraportin tilaajalle.
10. Loppupalaveri tilaajan kanssa – tutkija esittelee kuntotutkimuksen tulokset tilaajalle.

(ST-kortisto ST 97.00, 2005)

2.2.1 Kuntotutkimussopimus

Kuntotutkimussopimuksessa sovitaan mahdollisimman tarkasti kuntotutkimuksen tavoitteet ja sisältö olemassa olevien tietojen perusteella. Kuntotutkimussopimus tehdään kirjallisena. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

2.2.2 Lähtötietojen hankinta

Lähtötietojen täytyy olla tarpeeksi kattavat ennen töiden aloitusta, jotta kenttätyössä voidaan keskittyä olennaiseen. Kenttätyössä käydään läpi sähkö- ja telejärjestelmien kuntoon ja sähköturvallisuuden oleellisesti vaikuttavat seikat. Lähtötietojen hankinnassa käytetään valmiita ST-korttien kyselylomakkeita. Järjestelmän nykytilanne raportoidaan. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.) Kuntotutkimuksen suorittamista varten tarpeellisia lähtötietoja ovat ainakin:

- kuntotutkimussopimus
- kohteen sijainti ja yhteyshenkilön tiedot
- kiinteistön tiedot
- käytettävissä olevat kohteen piirustukset ja muut asiakirjat
- energian toimittajat (esim. kopiot laskuista, joista selviää toimittajien yhteystiedot, tariffi, liittymisoikeus jne.)
- isännöitsijän, käytönjohtajan ja sähkötöidenjohtajan yhteystiedot
- asukaskyselyn tulokset
- käyttö- ja huolto-ohjeet
- aiempien tarkastusten ja tutkimusten pöytäkirjat.

(ST-esimerkit 7, 2012) ja (Tiainen ja Lehtonen 2002, 21)

Aineistoon tutustumalla tutkija saa hyvät lähtökohdat kuntotutkimuksen tekemiseen. Tutkija voi havaita myös puutteita lähtötiedoissa, joista tulee ilmoittaa tilaajalle. Tietojen täydentämisestä on sovittava tilaajan kanssa. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

2.2.3 Aloituspalaveri kohteessa

Aloituspalaverin yhtenä tarkoituksena on täydentää lähtötietokyselyä haastattelemalla järjestelmän haltijaa, käytönjohtajaa, teknistä isännöitsijää sekä huolto- ja hoitohenkilökuntaa. Samalla saadaan tietoa järjestelmän toimivuudesta, tehdyistä korjauksista ja parannustarpeista. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.) Aloituspalaverissa tulisi olla paikalla kaikki sähkö- ja tietotekniisiin järjestelmiin vaikuttavat tahot (ST-esimerkit 7, 2012). Aloituspalaverissa sovitaan mm. kuntotutkimuksen aikataulu, käyttäjän tukipalveluista ja yhteyshenkilöt. Jos kohdetta tutkii usean eri alojen kuntotutkijoita, on aloituspalaverissa sovittava vastuuhenkilö koosteraportin kokoajaksi. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

2.2.4 Kenttätyö

Kenttätyöt jaetaan aistinvaraiseen havainnointiin, mittauksiin ja näytteidenottoon. Kenttätyö on aikaa vievää ja siinä tulisi keskittyä sellaisiin mittauksiin ja ongelma kohtiin, joista on hyötyä tutkimuksessa. Kenttätyössä tarvittavia ja hyödyllisiä työkaluja ja mittalaitteita ovat:

- yleismittari
- jännitteenkoetin
- valaistusvoimakkuusmittari
- lämpötilan mittaamiseen soveltuvat laitteet
- jännitetyökalulaukku
- ruuvimeisselit, keskusavaimet ja kärkipihdit
- rekisteröivä verkkoanalysointilaite
- pihtimittari
- asennustesteri
- taskulaskin ja taskulamppu
- muistiinpanovälineet
- kamera

Mittauksissa voidaan hyödyntää keskuksiin asennettuja mittareita ja tarpeen mukaan käyttää rekisteröiviä mittalaitteita. (ST-esimerkit 7, 2012.) ja (Tiainen ja Lehtonen 2002, 28.)

Selkein tapa aloittaa kenttätyö on tutustua kohteen olemassa oleviin piirustuksiin ja muihin suunniteluasiakirjoihin, joista voi arvioida järjestelmien vaurioalttiutta ja turvallisuutta. Piirustuksia tutkittaessa on huomiotava, että sähköjärjestelmät voivat poiketa suunnitelmista tai piirustuksia ei ole päivitetty vastaamaan nykytilaa. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

Kohteen aistinvaraisessa havainnoinnissa pyritään arvioimaan kohteessa olevien näkyvien vaurioiden määrää ja merkitystä. Aistinvaraisessa havainnoinnissa huomioidaan asennuspaikan olosuhteet ja ympäristö, turvallisuus ja asennusten esteettisyys ja siisteys. Toimintakokeilla pyritään selvittämään laitteistojen oikeat toiminnat ja turvallinen käyttö. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

2.2.5 Mittaukset ja näytteiden otto

Kuntotutkimukseen kuuluu erilaisia mittauksia, joiden perustana on havaittu ongelma tai epäily. Mittauksien syitä voi olla mm. sulakkeiden palaminen, sähkön laadun tarkkailu tai laitteen poikkeuksellinen lämpeneminen. Mittauksien tarve tulee arvioida siten, että mittauksista saa hyödyllistä tietoa kuntotutkimuksen tavoitteisiin nähden. Tavallisesti kohteesta mitataan:

- perussuureiden mittaaminen – mm. jännite, virta, kuormitus ja taajuus
- seurantamittaukset – sähkön laatu ja perussuureiden seurantamittaus
- turvallisuuteen liittyvät mittaukset – mm. eristysresistanssin mittaaminen ja suojausjohtimen jatkuvuuden testaus
- muut mittaukset – valaistus- ja lämpötilamittaus

(ST-esimerkit 7, 2012)

Mittaustulokset esitellään erillisellä liitteellä raportissa (ST-kortisto ST 97,00. 2005). Mittaustulosten analysointi tehdään järjestelmittain ja johtopäätösten tulee olla luotettavia. Mikäli jostain asiasta ei ole täyttä varmuutta, tulee tältä osin suositella jatkotutkimusten tekemistä. (Tiainen ja Lehtonen 2002, 37.)

Järjestelmästä otettavien näytteiden perusteella pyritään selvittämään sen jäljellä oleva elinikä. Näytteitä voidaan ottaa esim. kaapeleista ja muuntajaöljystä. Kuormituskokeilla pyritään selvittämään tutkittavan laitteiston turvallisuustaso, käytettävyyden ja jäljellä oleva elinikä. Kuormituskokeita suoritetaan mm. sähkömoottoreille. (ST-kortisto ST 97,00. 2005.)

2.2.6 Kuntotutkimuksen raportointi

Kuntotutkimuksen tulokset esitetään kuntotutkimusraportissa. Raporttiin kootaan kaikki kuntotutkimuksessa selvitettyt asiat, joihin raportissa esitetyt jatkotoimenpide-ehdotukset perustuvat. Kuntotutkimusraportin tulee olla tilaajalle mahdollisimman havainnollinen, jotta tilaaja osaa sen perusteella käynnistää tarvittavien toimenpiteiden toteutuksen. Raportissa tuodaan selkeästi esille käsiteltyjen toimenpiteiden turvallisuus-, säästö- ja hyötyvaikutukset. (Tiainen ja Lehtonen 2002, 38.)

Kuntotutkimusraportin sisällysluettelo voi olla esimerkiksi seuraavanlainen:

1. Tiivistelmä
2. Sisällys
3. Kohteen tunnistus- ja yleistiedot
4. Kuntotutkimukselle sovitut rajat ja tavoitteet
5. Tutkittujen vaurioiden ja ongelmien esittely
6. Käytetyt kuntotutkimusmenetelmät ja niiden tavoitteet
7. Tehdyt havainnot ja saadut mittaus- ja laboratoriotutkimukset
8. Johtopäätökset
9. Henkilöturvallisuuteen liittyviä riskitekijöitä
10. Korjaustoimenpidevaihtoehdot ja niiden arviointi sekä karkea kustannusarvio
11. Lisä- ja jatkotutkimustarve (tarvittaessa)
12. Liitteet

(ST-kortisto ST 97,00. 2005)

Jos kuntotutkimuksessa on mukana myös muiden alojen kuntotutkimukset, tulee yhdistelmäraportin laatimisen työnjaosta sopia tekijöiden kesken. Valmis kuntotutkimusraportti luovutetaan vähintään tilaajalle ennen loppupalaverin pitämistä (ST-esimerkit 7, 2012).

2.2.7 Loppupalaveri tilaajan kanssa

Loppupalaverissa käydään läpi kuntotutkimuksen tärkeimmät tulokset havainnollistamalla niitä esim. valokuvin. Tilaaja saa näin vielä selkeämmän kuvan kuntotutkimuksen tuloksista ja toimenpideehdotuksista. (ST-kortisto ST 97,00. 2005.)

3 KOIVUMÄEN KARTANO

Koivumäen kartano sijaitsee Kuopiosta etelään sijoittuvalla Hiltulanlahden rantatörmällä. Koivumäen kartanon historia alkaa vuodesta 1792. Kartanon päärakennus (kuva 1) on vuonna 1907 rakennettu Jugend- tyylinen hirsikartano (Koivumäen kartano, 17.4.2013). Kartanon alueella on eri aikakausina rakennettuja ulkorakennuksia, joita kaikkia ei ole sähköistetty. Alueen kaikkien rakennusten yhteispinta-ala on yhteensä n. 2811 m². Päärakennuksessa toimii Koivumäen kartanon ravintola ja kahvio. Päärakennuksesta löytyy myös asuinhuoneisto ja vuokrattava saunakabinettitila (Dunkel 6.2.2013.)



KUVA 1. Koivumäen kartanon päärakennus, (valokuva Timo Nikula.)

Kartano alueen ratsastustalli ja –kenttä on paikallisen yrittäjän vuokratyössä. Pihapiiristä löytyy myös vuokra-asuntoja, varastorakennuksia, ja rantasauna (Dunkel 6.2.2013.)

3.1 Yleistiedot sähköjärjestelmistä

Koivumäen kartanon sähköjärjestelmiä on uusittu ja korjattu useasti sen historian aikana. Viimeisin isompi muutos on vuodelta 2010, jolloin mm. kartanon pääkeskus uusittiin ja se sijoitettiin päärakennukseen (Dunkel 6.2.2013.) Muutoksen eräänä aiheuttajana oli kartanon navettarakennuksessa samana vuonna sattunut tulipalo. Tulipalossa tuhoutui tallin ullakko. Tulipalo ei päässyt leviämään rakennuksen muihin osiin. (Saarilahti ja Karttunen 2010.)

Nykytilanteessa kartanon rakennuksissa on käytössä sähkölaitteita ja –asennuksia monelta eri vuosikymmeneltä, arviolta 1950- luvulta nykypäivään. Kartanon rakennuksien sähköpiirustukset eivät täsmää sähköjärjestelmien nykytilaan tai niitä ei ole saatavana ollenkaan. Sähköturvallisuusmääräysten vaatimia käyttöönotto- ja varmennustarkastuspöytäkirjoja ei ollut saatavilla.

Sähköä syötetään AXMK 4x240 S liittymiskaapelilla kartanon pääkeskukselle. Kartanon sähköliittymä on 3 x 250 A. Kartanon pääkeskus on Norelco Oy:n rakentama keskus, jonka arvokilpi on esitelty kuvassa 2. Kartanon päärakennuksen lämmittäminen on toteutettu Lämpöässä T80- maalämpöpumpulla. Suurin osa energian kulutuksesta aiheutuu lämmityksen ja ravintolan toimesta.



NORELCO				
Malli	NKC		Kot.luokka IP 30	
Valm.no	128886		Stand. EN 60439	
Icw	16 kA	Ipk	32 kA	f 50 Hz
In	630 A	Ue	400 V	CE

KUVA 2. Pääkeskuksen arvokilpi, (valokuva Timo Nikula.)

3.2 Kuntokartoituksen laajuus

Koivumäen kartanon kuntokartoituksen laajuus rajoitettiin koskemaan kartanon kaikkien muiden paitsi vuokra-asuntoja. Kuntokartoituksessa tarkistetaan rakennusten sähköjärjestelmien ja –laitteiden nykytilanteen kunto ja toimivuus sekä luodaan korjausehdotukset kuntokartoituksessa havaittuihin epäkohtiin ja puutteisiin. Nykytilanteen asennuksista otetaan esiin huomiota herättäviä seikkoja. Tarkastukset tehdään aistinvaraisesti ja toimintakokein tarkastelemalla jokainen asennus ja laite erikseen. Tutkimuksiin kuului toimeksiantajan pyynnöstä myös perussuureiden mittaukset, sähkönlaadunmittaus ja kuormituksen seurantamittaus. Myös sähköpiirustusten päivittäminen lisättiin työlistään.

Kuntokartoituksen tuloksista kirjoitetaan raportti, jossa ilmenee kuntokartoituksessa havaitut epäkohdat ja puutteet korjausehdotuksineen sekä mittaustulokset. Kuntokartoitusraportti luovutetaan toimeksiantajalle sen valmistuessa.

3.3 Kuntokartoitus

Kuntokartoitus aloitettiin keräämällä lähtötietoja kartanon sähköjärjestelmistä. Aloituspalaverissa toimeksiantaja luovutti kartanosta löytyneitä sähköpiirustuksia ja muita niihin liittyviä dokumentteja. Hän kertoi myös kartanoon aiemmin tehdyistä muutoksista ja korjauksista. Loput olemassa olevat ja tuoreimmat piirustukset saatiin myöhemmin tutkimusten edetessä Insinööritoimisto Risto Happoselta.

Seuraavaksi ryhdyttiin tarkastamaan järjestelmällisesti rakennus ja huone kerrallaan kartanon sähkölaitteita ja –asennuksia. Tarkastukset aloitettiin kartanon päärakennuksesta, jossa oli huomioitavia seikkoja.

3.3.1 Pääkeskustila

Kartanon pääkeskus uusittiin vuonna 2010 ja se siirrettiin alkuperäisestä sijoituspaikasta päärakennuksen kellarissa sijaitsevaan tekniseen tilaan (Dunkel 6.2.2013.) Keskuksen mittaosassa on kuusi kWh- mittaria, jotka mittaavat erikseen ravintolan, lämmöntuotannon, asuinhuoneistojen ja vuokratilojen sähkönkulutukset. Mittarit on jaettu seuraavasti:

- Mittari 1. Harry Dunkel
- Mittari 2. Mikko Mäntymaa
- Mittari 3. Piharakennus B
- Mittari 4. Ratsunainen Oy
- Mittari 5. Koivumäen kartano ravintola
- Mittari 6. As. Oy Henriksnäs.

Nykyistä keskustilaa on ennen käytetty varastona, jonka vuoksi tilassa on vieläkin keskushuoneeseen kuulumatonta tavaraa. Keskustilaan johtavasta ovesta puuttuu Sähköpääkeskus- kyltti. Suoraan keskuksen yläpuolella kulkee vesiputkia, jotka vuotaessaan aiheuttaisivat vaaratilanteen (kuva 3).

Edellisten epäkohtien korjausehdotuksena olisi tyhjentää tila sinne kuulumattomasta tavarasta ja/tai rakentaa keskuksen ympärille lukittava kotelo. Koteloinnin avulla keskus eristettäisi eri tilaan muista tavaroista ja vesiputkista. Keskustilan oveen on lisättävä sähköpääkeskuksesta tiedottava kyltti.

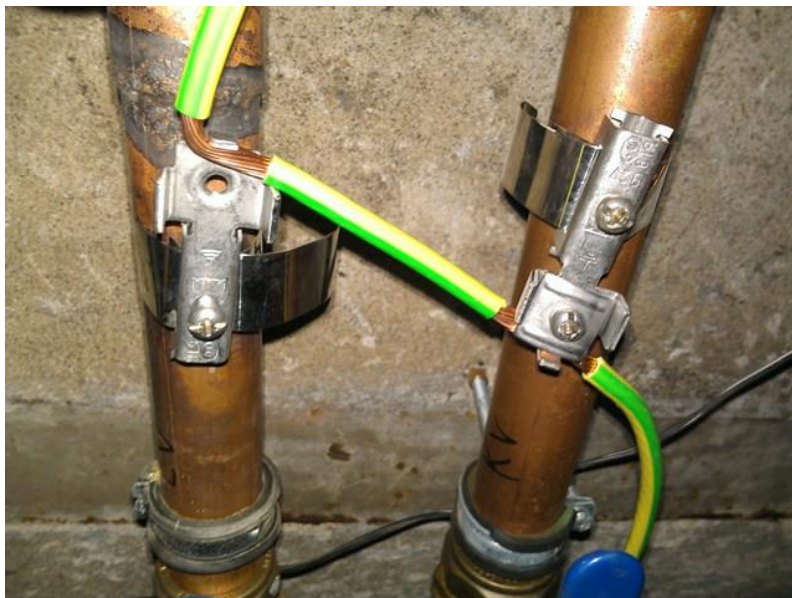


KUVA 3. Pääkeskustila, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.2 Lämmönjakohuone

Nykytilanteessa lämmönjakohuoneen seinillä kaapeleita ei ole kiinnitetty kunnolla asennusreiteille tai ne ovat pudonneet kiinnikkeistä. Osa kaapeleista on asennettu käyttämällä huonoa asennustapaa kiertämällä niitä solmuun vesiputkien ympärille. Kuparisen vesiputken maadoitusjohtimen kiinnitys on puutteellinen (kuva 4). Lämmönjakohuoneen sähkökeskuksen merkinnät eivät ole paikkaansa pitäviä. Saman keskuksen kosketussuoja ei ole sopivan kokoinen ja muotoinen keskuksen käyttöön. Kosketussuoja on hieman sulanut ja kärsinyt sulakkeen lämpenemisen takia (kuva 5).

Korjausehdotuksena kaapelit tulisi oikaista ja kiinnittää kunnolla tarkoituksenmukaisilla kiinnikkeillä asennusreiteille. Vesiputken maadoitusliitin on korjattava. Sähkökeskuksen merkinnät on päivitettävä vastaamaan nykytilannetta ja kosketussuojaus on uusittava.



KUVA 4. Vesiputken puutteellinen maadoitus, (valokuva Timo Nikula.)



KUVA 5. Keskuksen kosketussuojaus, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.3 Ravintola ja kahvio

Ravintolan sähkökeskus sijaitsee keittiön yhteydessä olevassa työskentelytilassa. Keskuksen pääsulakkeina on pääkeskuksessa 3 x 125 A kahvasulakkeet. Syöttökaapelina on MCMK 4x50+25. Ravin-

tolan keskuksen edustalle on kertynyt tavaraa, mm. pöytä estää keskuksen kansien avautumisen kokonaan. Nykytilanteessa ravintolan salien seinillä löytyy kojeita ja kaapeleita, jotka ovat irronneet kiinnityksistään.

Korjausehdotuksena on kaapeleiden ja kojeiden kiinnittäminen uudelleen asianmukaisesti. Keskuk- sen edestä on poistettava ylimääräiset tavarat siten, että keskuksen kannet saadaan tarvittaessa avattua.

3.3.4 Päärakennuksen kellari ja ullakko

Nykytilanteessa kellarissa on jonkin verran käytöstä poistettuja purkamattomia kaapeleita. Osa kella- rin kojeista on kiinnittämättä seinään. Yhdestä kellarin jakorasiasta puuttuu kansi. Ullakolla aulan va- laistus on toteutettu kuvan 6 mukaisesti kytkemällä halogeenivalaisin roikkumaan jatkojohdolla kat- tohirrestä. Osa ullakolla käytetyistä kaapeleista kulkee lattiassa puhallusvillan seassa. Jotkin jako- rasiat ovat niin täynnä johtimia, etteivät niiden kannet mahdu kiinni. Yhdestä jakorasiasta puuttuu kansi kokonaan (kuva 7).

Edellisten epäkohtien korjausehdotuksena olisi purkaa käytöstäpoistetut kaapelit kokonaan sähköjär- jestelmien selkeyttämiseksi. Kiinnittämättömät kojeet on kiinnitettävä asianmukaisesti. Kannettomiin jakorasioihin on asennettava puuttuvat kannet. Ullakolla aulan valaistus on toteutettava uudestaan kiinteästi asennettuna. Puhallusvillan seassa kulkevien kaapeleiden kuormitettavuus heikkenee rajus- ti, joten kaapeleille tulisi keksiä uusi reitti. Jakorasiat on vaihdettava isompiin tai ne on kytkettävä uudelleen siten, että kannet pysyvät kiinni.



KUVA 6. Ullakon valaistus, (valokuva Timo Nikula.)



KUVA 7. Jakorasiasta puuttuu kansi, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.5 Päärakennuksen asuinhuoneisto

Päärakennuksen asuinhuoneiston yhdessä makuuhuoneessa kaapelireitit eivät ole asianmukaisia, vaan ne on kierretty vesiputkien ympärille ja roiukuvat huoneen yli (kuva 8). Kodinhoituhuoneen päätyseinässä on kytkemätön puhelinkaapeli kojerasiassa. Kojerasiaan ei ole myöskään asennettu peitelevyä. Edellisten huomioiden korjausedotuksena makuuhuoneen kaapelit tulisi oikaista ja kiinnittää seinille asianmukaisesti.



Kuva 8. Makuuhuoneen kaapelointia, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.6 Ulkotilat

Kartanon päärakennuksen kaapeleiden suojakouruja on irronnut kiinnityksistä. Piha-alueella valaisinpylvääseen asennetun pistorasian IP- luokitus ei enää päde sen puuttuvan suojaläpän vuoksi (kuva

9). Edellisten huomioiden korjausehdotuksena ulkoseinillä olevat kaapeleiden suojakourut on kiinnitettävä asianmukaisesti. Valaisinpylväessä oleva pistorasia tai sen kansi on vaihdettava ehjään.



KUVA 9. Valaisinpylväeseen asennettu pistorasia, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.7 Heppahovin tilat

Hevostallin ulko-oven vieressä oleva tallin valokytöntä ei ole kiinnitetty seinään. Osa tallin kaapeleista on irronnut kiinnikkeistä. Talliin sijoitetusta lämminvesivaraajasta puuttuu suojapelti, jonka vuoksi sen säätölaitteisiin pääsee heinää ja muuta pölyä. Ratsastuskentän jokaisesta valaisinpylvästä puuttuu kaapeleiden suojaus kourulla (kuva 10). Kahdesta eri valaisinpylvästä puuttuu jakorasioiden kannet. Navettarakennuksen hevostallissa on paljon vanhoja käytöstä poistettuja purkamattomia asennuksia ja kaapeleita. Tallin metalliosien maadoitusköydet on hapettuneita (kuva 11).

Korjausehdotuksena kojeet ja kaapelit on kiinnitettävä asianmukaisesti. Lämminvesivaraajaan on asennettava puuttuva suojapelti, jotta sen IP- luokitus ei heikkene. Ratsastuskentän valaisinpylväiden maakaapelit on suojattava asianmukaisesti suojakouruilla. Jakorasioihin on asennettava niiden puuttuvat kannet. Navettarakennuksen käytöstä poistetut asennukset ja kaapelit on poistettava kokonaan sähköjärjestelmien selkeyttämiseksi.



KUVA 10. Valaisinpylvään syöttökaapelit ilman suojakourua, (valokuva Timo Nikula.)



KUVA 11. Navettarakennuksen tallin metalliosien maadoitus, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.8 Vanha pääkeskustila

Nykytilanteessa vanhaa pääkeskustilaa on käytetty nykyisten ja vanhojen kaapeleiden yhdistämis- ja jatkospaikkana, sillä siellä yhdistyy alueen lähes kaikki syöttökaapelit (kuva 12). Kaapeleita ei kuitenkaan ole merkattu mitenkään. Tilan sähkökeskukseen on kytketty ulko WC:n, autonlämmitys pistorasioiden ja navetan valaistuksen syötöt. Keskustilassa olevaa yhtä jakorasiaa ei ole kiinnitetty seinään eikä kaikkia kaapeleita ei ole kiinnitetty kunnolla (kuva 13). Keskustilassa on käytöstäpoistettuja ja purkamattomia kaapeleita.

Korjausehdotuksena jakorasioissa yhdistetyt ja jatkettut kaapelit on merkattava selkeästi. Keskustilan jakorasia ja roikkuvat kaapelit on kiinnitettävä asianmukaisesti käyttämällä tarkoituksenmukaisia kiinnikkeitä. Käytöstä poistetut kaapelit tulisi purkaa kokonaan tai ne on rasioitava ja merkattava, mikäli niitä halutaan käyttää tulevaisuudessa.



KUVA 12. Syöttökaapeleiden jatkokset, (valokuva Timo Nikula.)



KUVA 13. Vanhan pääkeskustilan asennuksia, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.9 Vanha lämmönjakuhuone

Vanhassa lämmönjakuhuoneessa on paljon käytöstä poistettuja ja purkamattomia asennuksia ja kaapeleita. Tilan sähkökeskus on kärsinyt kuumuudesta, jonka vuoksi sen kansi on sulanut ja vääntynyt (kuva 14). Tämän takia sen IP- luokitus ei enää vastaa alkuperäistä IP- luokitusta. Keskuksen merkinnät eivät vastaa nykytilannetta. Tilassa olevassa jakorasiasta puuttuu kansi (kuva 15).

Epäkohtien korjausehdotuksena on purkaa käytöstä poistetut asennukset ja kaapelit sähköjärjestelmien selkeyttämiseksi. Ryhmäkeskus on vaihdettava kokonaan. Jakorasiaan on lisättävä sen puuttuva kansi.



KUVA 14. Kuumuudesta kärsinyt keskus, (valokuva Timo Nikula.)



KUVA 15. Jakorasiasta puuttuu kansi, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.10 Navetta/varastorakennus

Navettarakennuksen ullakko tuhoutui vuonna 2010 sattuneessa tulipalossa. Tuli ei päässyt leviämään muihin rakennuksen osiin. (Saarilahti ja Karttunen 2010.) Nykytilanteessa rakennuksessa on paljon tulipalon vuoksi käytöstä poistettuja sähköasennuksia kaapeleita. Kaikkia käytössä olevia kaapeleita ei ole kytketty mihinkään eikä kiinnitetty kunnolla (kuva 16). Sähköjärjestelmien selkeyttämiseksi käytöstä poistuneet asennukset ja kaapelit on purettava pois. Käytössä olevat kaapelit on kiinnitettävä asianmukaisesti.



Kuva 16. Kytkemätön kaapeli, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.11 Rantasauna

Rantasaunan syöttö tulee AMKA 4x10 kaapelilla saunan seinälle, jossa se on kytketty MMJ 4x10 N kaapeliin. Saunan sähkökeskuksessa tehty PEN- yhdistys. Nykytilanteessa keskuksen sisältö on hie- man sekava. Yksi sulakepesä puuttuu ja merkinnät eivät ole ajantasalla (kuva 17). Saunan puku- huoneen valaisimesta puuttuu suojakupu, joten sen IP-luokitus ei enää päde. Edellisten huomioiden korjausehdotuksena keskuksen merkinnät on päivitettävä ja puuttuva sulakepesä on laitettava pai- koilleen. Pukuhuoneen valaisimeen on asennettava puuttuva suojakupu.



Kuva 17. Rantasaunan keskus, (valokuva Timo Nikula.)

3.3.12 Varastorakennus/ulko WC

Varastorakennuksen ja siinä olevan ulko WC:n sähköasennuksissa on käytetty vanhoja paperieriste- kaapeleita. Rakennuksen syöttökaapeli on jatkettu hartsijakorasiassa, josta puuttuu kansi (kuva 18).

Syöttökaapelia ei ole suojattu suojakourulla. Varastorakennuksen ulkoseiniä pitkin kulkeva vuokra-asuntojen syöttökaapelin suojakouru on irronnut.

Korjausehdotuksena hartsijakorasia on suojattava asianmukaisesti ja varustettava kannella tai kaapelijatkos on tehtävä kokonaan uudestaan. Syöttökaapeli on suojattava suojakourulla. Vuokra-asuntojen syöttökaapelin suojakouru on korjattava ja kiinnitettävä.



KUVA 18. Varastorakennuksen syöttökaapelinjatkos, (valokuva Timo Nikula.)

3.4 Mittaukset

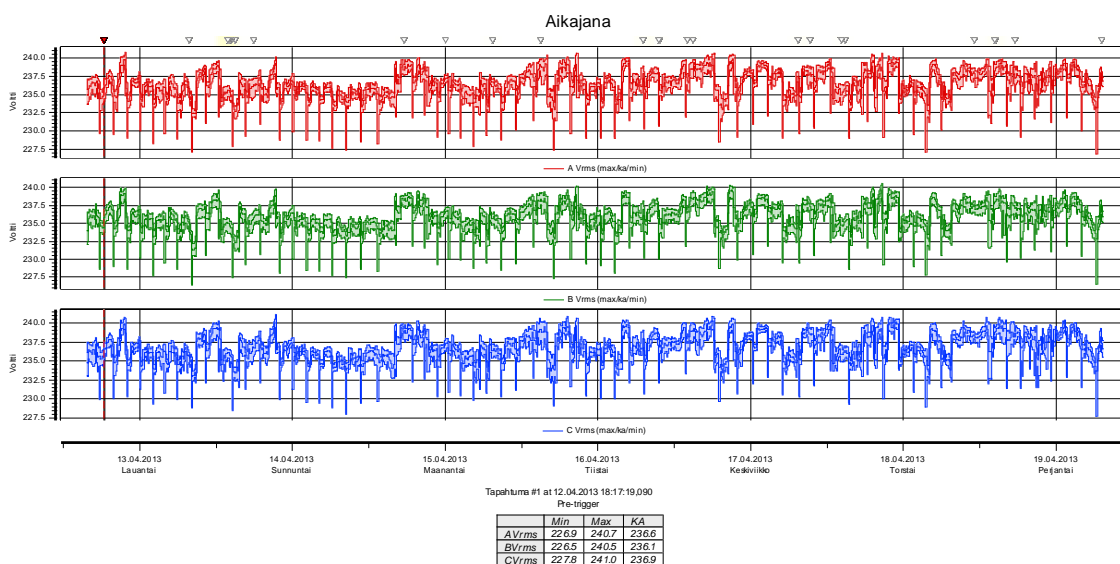
Mittaukset suoritettiin kuntokartoituksen yhteydessä kartanon pääkeskuksella 12.4. – 19.4.2013 välisenä aikana. Mittauksissa mitattiin seurantamittauksena sähkön perussuureita, kuormitusta ja sähkönlaatua. Mittauksissa käytettiin Gossen Metrawattin Mavowatt 70- sähkönlaatuanalysointia. Kartanon pääkeskuksesta mitatut tulokset on esitetty taulukossa 1. Mittauksissa mitattiin jännitettä, virtaa, taajuutta, tehokerrointa ja kulutusta. Mittaustuloksista ilmenee mittausjakson aikana esiintyneet pienimmät ja suurimmat arvot sekä keskiarvo.

TAULUKKO 1. Mitatut mittaustulokset.

		Min	Max	KA
Jännite (V)	L1	226.9	240.7	236.6
	L2	226.5	240.5	236.1
	L3	227.8	241.0	236.9
Virta (A)	L1	2.869	121.0	13.52
	L2	2.872	94.43	11.89
	L3	2.053	142.7	12.74
Taajuus (Hz)		49.84	50.18	50.00
Teho (kW)		2.334	20.22	7.291
Cos ϕ		0.3462	0.9716	0.8725
Kulutus (kWh/h)		3.364	17.60	7.280

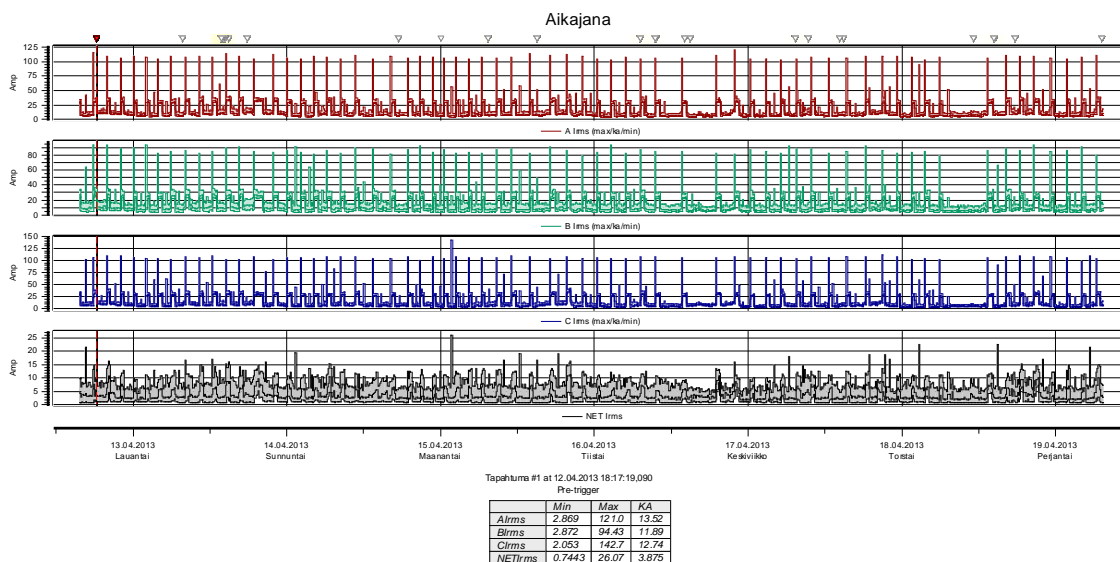
Mittaustuloksista ei nähdä kartanon huippukulutusta, sillä mittausjakson aikana kartanossa ei järjestetty erityistilaisuuksia. Tilaisuudet lisäävät yleensä kulutusta, sillä ravintolan keittiö toimii silloin kauemmin. Myös sää vaikutti tulokseen. Mittausjakson aikana ulkolämpötila vaihteli -1...+9 °C välillä (AccuWeather, 2013.) Kulutus olisi lisääntynyt, jos mittaukset olisi suoritettu silloin, kun ulkona oli pakkasta.

Standardissa SFS-EN 50160 määritellään jakelujännitteen vaihteluväliksi $\pm 10\%$ nimellisarvosta, joka tarkoittaa 207 – 253 V:n vaihteluväliä (SFS-EN 50160, 2010). Mittausten aikana kartanon jännite kävi alhaisimmillaan 226,5 voltissa 13.4. n. klo 9.35 vaiheessa L2. Korkeimmillaan jännite kävi samana päivänä 241 voltissa vaiheessa L3 n. klo 21.55. Kartanon jännite pysyy selvästi standardin SFS-EN 50160 asettaman jännitteen vaihteluvälin alueella. Kuvissa 19 – 22 on esitetty jännitteen, virran, tehon ja kulutuksen mitatut vaihtelut mittausjakson aikana.



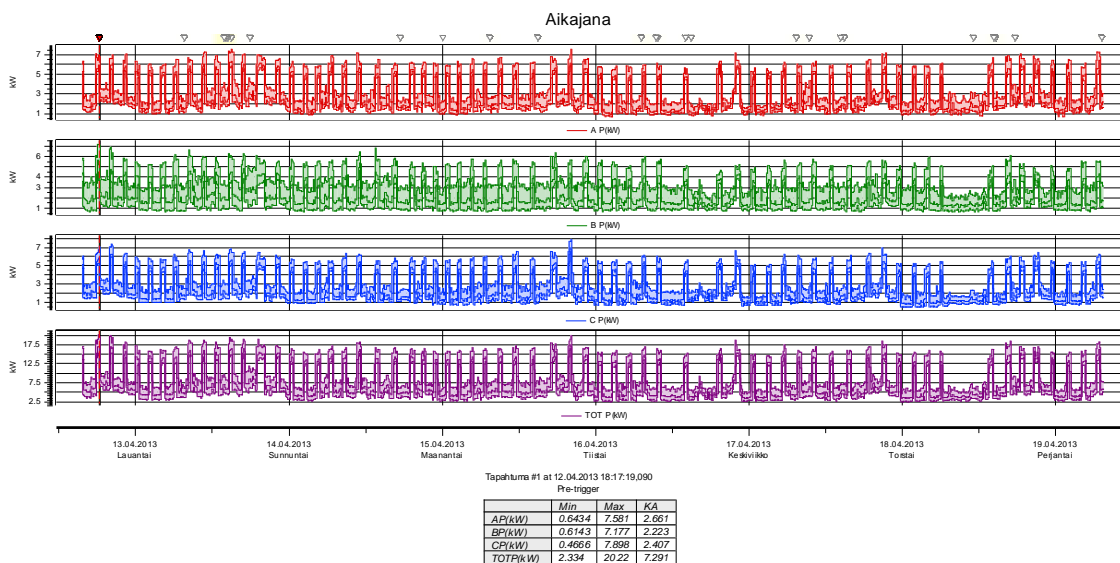
KUVA 19. Mittausjakson aikana mitattu jännitteen vaihtelu.

Kuvassa 19 ylin (punainen) käyrästä tarkoittaa vaiheen L1, keskimäinen (vihreä) vaiheen L2 ja alin (sininen) vaiheen L3 jännitteen vaihtelua.



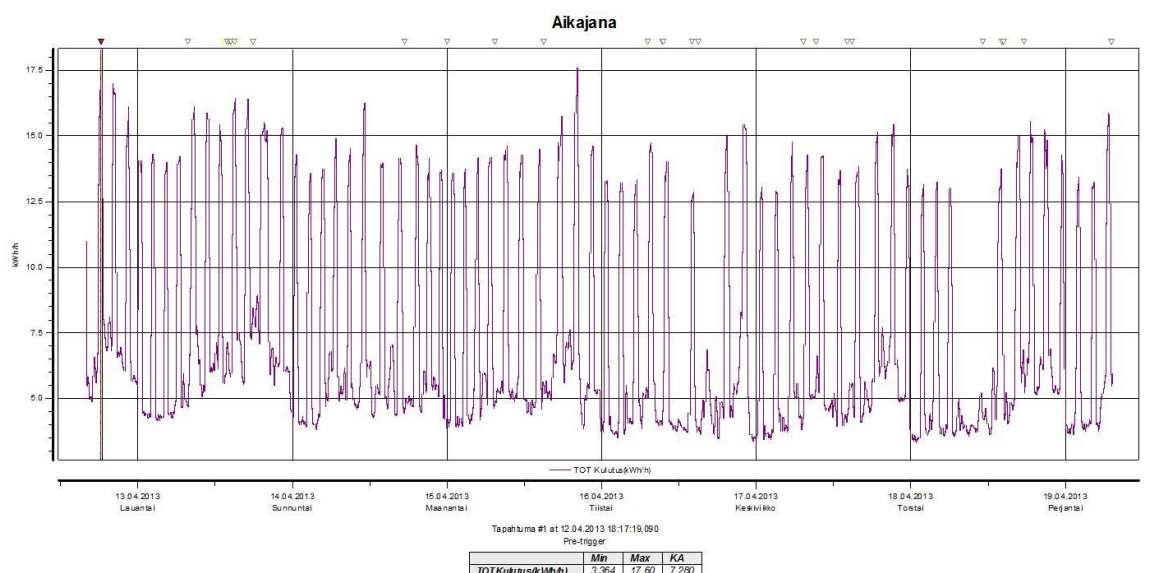
KUVA 20. Mittausjakson aikana mitattu virran kulutus.

Kuvassa 20 on kuvattu virran kulutuksen vaihtelut eri vaiheilla siten, että ylin (punainen) tarkoittaa vaihetta L1, toiseksi ylin (vihreä) vaihetta L2 ja toiseksi alin (sininen) vaihetta L3. Kokonaisvirran kulutus on kuvattu alimmaisella (harmaalla) käyrällä.



KUVA 21. Mittausjakson aikana mitattu tehon vaihtelu.

Kuvassa 21 on kuvattu tehon vaihtelut eri vaiheilla siten, että ylin (punainen) tarkoittaa vaihetta L1, toiseksi ylin (vihreä) vaihetta L2 ja toiseksi alin (sininen) vaihetta L3. Kokonaistehon vaihtelu on kuvattu alimmaisella (violetilla) käyrällä.



KUVA 22. Mittausjakson aikana mitattu kulutuksen jakautuma.

Kuvassa 22 on esitetty mittausjakson aikana rekisteröity kulutuksen vaihtelu. Kulutuksen huippu ajankohta on ollut tiistaina 16.4. n. klo 21.00 aikoihin. Huippukulutuksen suuruudeksi mitattiin 17,60 kWh/h.

3.5 Sähköpiirustusten päivittäminen

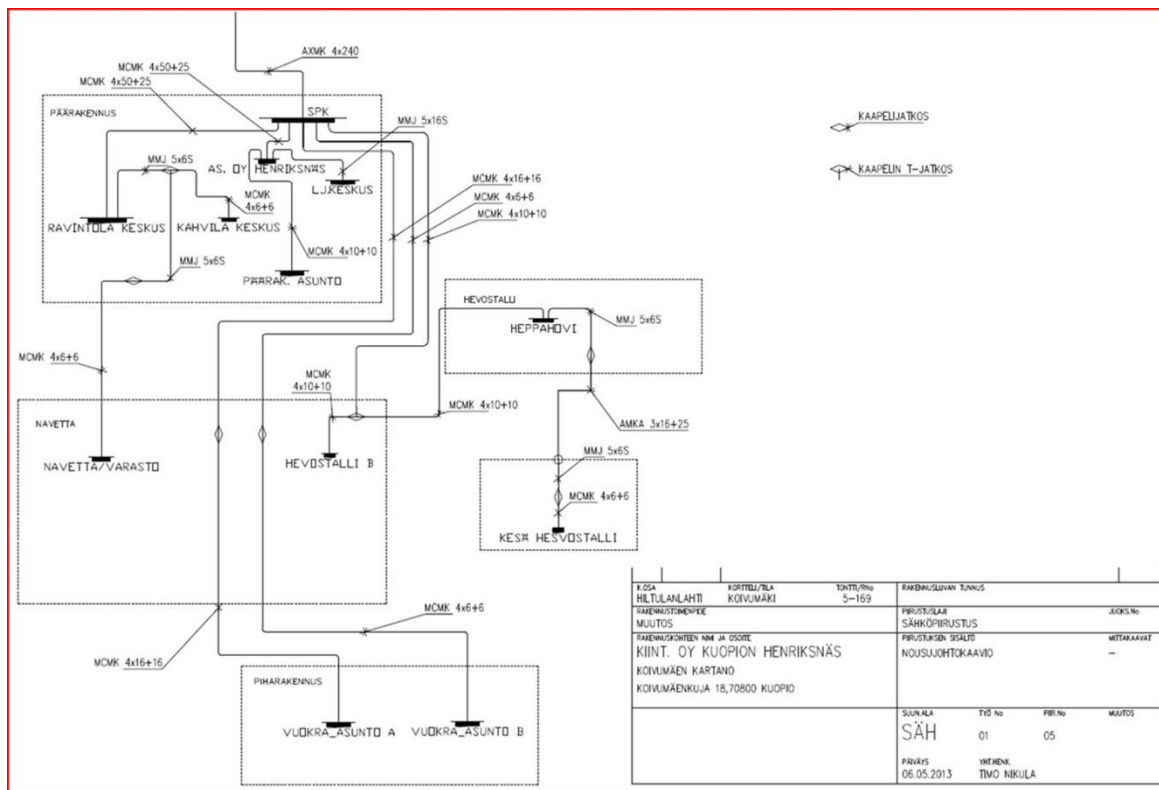
Koivumäen kartanon sähköpiirustuksissa oli havaittu puutteita ja ne eivät vastanneet nykytilannetta. Toimeksiantaja halusi päivittää asemapiirustuksen, nousujohtokaavion ja päärakennuksen sähköpiirustukset. Piirustusten päivittämiseen tarvittavia tietoja kerättiin kuntokartoituksen yhteydessä. Kartanoon aiemmin tehtyjen muutos- ja korjaustöiden jälkeen sähköpiirustuksia ei ole päivitetty. Toimeksiantajalta löytyi vain osa kartanon sähköpiirustuksista. Loput piirustukset saatiin Insinööritoimisto Risto Haposelta. Piirustusten päivittäminen tapahtui kuntokartoituksen yhteydessä. Piirtämisessä käytettiin CADS Planner -suunnitteluohjelmistoa.

3.6 Tulokset

Kuntokartoituksessa havaitut huomiot ja epäkohdat kerättiin korjausehdotuksineen kuntokartoitusraporttiin. Raportin tiedot kerättiin tarkastelemalla kohdetta aistinvaraisesti ja tekemällä toimintakoikeita. Kuntotutkimusraportti palautettiin toimeksiantajalle sen valmistuttua. Kuntokartoitusraportista käy ilmi kartanon rakennuksissa ilmenneet puutteet sähköjärjestelmissä ja laitteistoissa. Raporttiin kerättyjä epäkohtia on havainnollistettu kuvilla. Raportissa on käsitelty myös kuntokartoituksen yhteydessä tehtyjen mittausten tulokset.

Kartanon sähköjärjestelmät ja laitteet ovat esteettisistä vioista ja kuntokartoituksessa kerättyistä huomioista huolimatta toimivia ja ne ovatkin jokapäiväisessä käytössä. Mikäli työn tilaaja toteuttaa sähköjärjestelmien kuntokartoitusraportissa esitetyt korjausehdotukset, tulee sähköasennuksista sähköturvallisuusmääräysten mukaisia ja täten myös turvallisia käyttöä.

Työn tavoitteisiin asetetut sähköpiirustukset saatiin päivitettyä vastaamaan nykytilaa. Päivitetyt sähköpiirustukset palautettiin toimeksiantajan käyttöön. Kuvassa 23 on esitetty päivitetty nousujohto-kaavio.



KUVA 23. Päivitetty nousujohtokaavio, (Timo Nikula 6.5.2013.)

4 YHTEENVETO

Opinnäytetyö tehtiin Kiinteistö Oy Kuopion Henriksnäsin isännöimään Koivumäen kartanoon. Työn kohteeseen oli kartanon päärakennus ja muut pihapiirin rakennukset paitsi vuokra-asunnot. Työn tavoitteena oli selvittää kartanon sähköjärjestelmien ja laitteiden senhetkinen kunto ja toimivuus.

Koivumäen kartanoon on tehty sähkölaitteiden ja -järjestelmien kuntokartoitus 6.2. – 3.5.2013 välisenä aikana. Kuntokartoituksessa havaitut epäkohdat ja puutteet raportoitiin kuntokartoitusraporttiin korjausehdotuksineen. Raportin tiedot kerättiin tarkastelemalla kiinteistön sähköjärjestelmiä aistinvaraisesti ja tekemällä toimintakokeita laitteistoille. Kuntokartoitusraportti palautettiin sen valmistuttua toimeksiantajalle.

Kuntokartoituksen yhteydessä kartanon pääkeskukseen tehtiin mittaukset 12.4. – 19.4.2013 välisenä aikana. Mittauksissa mitattiin sähkön perussuureet, sähkön laatua ja sähköenergian kulutusta. Mittaustulosten perusteella kartanon sähkön laatu oli hyvä.

Kartanon sähköjärjestelmät ja laitteet ovat esteettisistä vioista ja muista huomioista huolimatta toimivia. Mikäli työn tilaaja toteuttaa sähköjärjestelmien kuntokartoitusraportissa esitetyt korjausehdotukset, tulee sähköasennuksista sähköturvallisuusmääräysten mukaisia ja täten myös turvallisia käyttää.

Kartanon sähköjärjestelmiä on uusittu sen historian aikana useasti. Nykytilanteessa kartanossa on käytössä sähkölaitteita ja -asennuksia monelta eri vuosikymmeneltä, arviolta 1950- luvulta nykypäivään. Tämän voi havaita rakennuksien käytöstä poistetuista ja purkamattomista asennuksista.

Sähköpiirustusten päivittämiseen tarvittavat tiedot kerättiin kuntokartoituksen yhteydessä. Piirustusten päivittäminen tapahtui kuntokartoituksen yhteydessä. Päivitetyt piirustukset saatiin vastaamaan nykytilaa ja ne palautettiin toimeksiantajan käyttöön.

Sähköturvallisuusmääräysten vaatimia käyttöönotto- ja varmennustarkastuspöytäkirjoja ei ollut saatavilla.

LÄHTEET JA LIITTEET

ACCUWEATHER. Huhtikuun 2013 säätiedot [verkkosivut]. [viitattu 2013-04-29]. Saatavissa: <http://www.accuweather.com/fi/fi/kuopio/134137/month/134137?monyr=4/01/2013>

DUNKEL, Harry 2013-02-06. Toimeksiantaja. [haastattelu]. Kuopio: Koivumäen kartano.

KOIVUMÄEN KARTANO. Koivumäen kartanon hiistoria. [viitattu 2013-04-17]. Saatavissa: <http://www.koivumaenkartano.com/fi/kartano/historia/>

SAARILAHTI, Päivi ja KARTTUNEN, Kirsti 2010. Koivumäen kartanon talli paloi rajusti. Savon Sanomat [verkkoartikkeli]. [viitattu 2013-04-17]. Saatavissa: <http://www.savonsanomat.fi/savo/koivumaen-kartanon-piharakennus-tulessa/1042482>

ST-ESIMERKIT 7. 2012. Sähkö- ja tietoteknisten järjestemien kuntotutkimusraportti. Sähkötieto ry.

ST-KORTISTO ST 97.00. 2005. Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus. Sähkötieto ry.

TIAINEN, Esa ja LEHTONEN, Roger 2002. Kuntotutkijan käsikirja. Espoo: Sähköinfo Oy.

YLEISEN JAKELUVERKON JAKELUJÄNNITTEEN OMINAISUUDET. SFS-EN 50160. Vahvistettu 2010-11-22. Helsinki: Suomen standarsoimisliitto. Saatavissa: www.sfs.fi