

Jarkko Huilla

SÄHKÖASIAANTUNTIJAN  
TEHTÄVÄT TALOYHTIÖN  
KUNTOARVIOSSA

Kustannuslaskentaa ja muita syventäviä  
näkökulmia

Opinnäytetyö  
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Toukokuu 2014




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences	<b>Opinnäytetyön päivämäärä</b> 06.05.2014		
<b>Tekijä(t)</b> Jarkko Huilla	<b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b> Sähkötekniikan ko.		
<b>Nimeke</b> Sähköasiantuntijan tehtävät taloyhtiön kuntoarviossa – Kustannuslaskentaa ja muita syventäviä näkökulmia			
<b>Tiivistelmä</b> <p>Tein insinöörityöni Raxsystems Anticimex Insinööritoimisto Oy:lle. Selvitän työssä sähkötekniisen kuntoarvion eri vaiheet. Kerron, mitä perusteita on kuntoarvion tekoon sähkötekniikan osalta ja mitä kuntoarvion tekeminen sähköasiantuntijalle on konkreettisesti.</p> <p>Kerron, mikä on muuttunut taloyhtiöiden sähkösuunnittelussa ja minkälaisia asioita nykyaikana tulee ottaa huomioon. Selvitän laskelmin miten huoneiston sähkönmitoitus on muuttunut. Miten sähkönkulutus eroaa ennen ja nyt?</p> <p>Työssä käyn läpi kustannuslaskentaa pitkän tähtäimen suunnitelmaa varten. Tuon esille, että kustannuslaskenta kuntoarviossa antaa vain kehyyksen tulevaa budjetointia varten. Laskelmat eivät ole tarkkoja.</p> <p>Insinöörityötäni voidaan käyttää sähköasiantuntijan perehdyttämiseen kuntoarvion tekoa varten. Tahdon myös korostaa sähköjärjestelmän tärkeyttä taloyhtiössä. Opinnäytetyön tarkoitus on myös selvittää maallikoille sähköasiantuntijan roolia kuntoarviossa.</p>			
<b>Asiasanat (avainsanat)</b> kuntoarvio, sähköasiantuntija, kustannuslaskenta, sähkönmitoitus, sähköturvallisuus			
<b>Sivumäärä</b> s. 43	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><b>Kieli</b> suomi</td> <td style="width: 50%;"><b>URN</b></td> </tr> </table>	<b>Kieli</b> suomi	<b>URN</b>
<b>Kieli</b> suomi	<b>URN</b>		
<b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b>			
<b>Ohjaavan opettajan nimi</b> Keijo Kiljala	<b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b> Raxsystems Anticimex Insinööritoimisto Oy Juha Honka		

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b> 06.05.2014
<b>Author(s)</b> Jarkko Huilla	<b>Degree programme and option</b> Power technology education program	
<b>Name of the bachelor's thesis</b> Electricity specialist at the housing cooperative condition assessment – Quantity survey and other absorption perspectives		
<b>Abstract</b>  <p>I wrote my thesis for Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy. In the thesis I define electricity technical condition assessment on different stages. I introduce, which arguments there are to make condition assessment on power technology's behalf. I also bring out concretely, what electricity specialist does when he's making a condition assessment.</p> <p>I present what has changed over the years when planning housing cooperatives electricity and, what kind of things one must take into consideration nowadays. I define by counting how power dimensioning has changed, and compare, how power consumption differs now and before.</p> <p>In the thesis I process quantity survey for the long time planning. I bring forward that quantity survey at condition assessment gives only frame to forthcoming budgeting. Calculations aren't accurate.</p> <p>My thesis could be used when teaching an electricity specialist to make condition assessments. I would like to highlight the significance of power systems at housing cooperatives. The purpose of this thesis is to clarify the role of electricity specialist at condition assessments.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b> condition assessment, electricity specialist, quantity survey, power dimensioning, power safety		
<b>Pages</b> 43	<b>Language</b> English	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b> Keijo Kiljala	<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy Juha Honka	

Tämä insinööri työ on tehty Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy:lle. Tahdon kiittää Juha Honkaa, joka ohjasi opinnäytetyötä muun työnsä ohessa. Myös tahdon kiittää opettajaani ja opinnäytetyön ohjaajaa Keijo Kiljalaa hyvistä neuvoista. Ennen kaikkea kiitan äitiäni Merjaa, joka uskoi opiskeluuni aina.

Mikkelissä 06.05.2014

Jarkko Huilla

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
2	TAUSTAA JA KUNTOARVIOISTA YLEISESTI .....	2
2.1	Työn tausta.....	2
2.2	Kohteista yleisesti .....	2
2.3	Miksi kuntoarvioita tehdään? .....	3
3	SÄHKÖASiantuntijan työ kuntoarvioissa.....	4
3.1	Kuntoarvion määritelmä sähköasiantuntijan näkökulmasta .....	4
3.2	Ennakkotiedot .....	10
3.3	Vaiheet .....	11
3.4	Käytännön puoli.....	11
3.4.1	Valppaus .....	11
3.4.2	Mihin asioihin huomio pyritään kiinnittämään.....	12
3.5	Raportin kirjoittaminen.....	13
3.6	PTS .....	14
4	IKÄLUOKKIEN EROAVAISUUS.....	14
4.1	Hehkulamput jäävät menneisyyteen .....	14
4.2	Miten sähkön käyttö ja viestintä eroaa ennen ja nyt.....	15
4.2.1	Eri vuosikymmenet .....	15
4.2.2	Missä se tulisi huomioida.....	16
4.3	Taloyhtiön kiinnostavuus ostajan mielestä.....	17
4.4	Sähkötehon kulutus 25A yksivaiheisena .....	18
5	KUSTANNUSLASKENTA .....	22
5.1	Kustannuksien laskeminen nykyhintojen mukaan.....	22
5.2	Oma laskelma vs. rakennusyhtiön korjauskalenteri .....	24
6	SÄHKÖTURVALLISUUS.....	30
6.1	Suurin osa tulipaloista johtuu sähkölaitteista / sähköistyksistä .....	30
6.2	Millainen eroavaisuus on uuden ja vanhan välillä.....	31
7	YHTEENVETO .....	38
	LÄHTEET .....	39

## 1 JOHDANTO

Kuntoarviot lisääntyvät jatkuvasti taloyhtiöissä ja lakimuutoksen myötä niitä tullaan tekemään entistä enemmän (Asunto-osakeyhtiölainsäädäntö 2009). Lakimuutos astui voimaan 1.7.2010 ja se pakottaa taloyhtiöitä laatimaan vähintään viiden vuoden korjaussuunnitelman. Tällöin kuntoarvio on luonnollinen ja hyvä valinta selvittämään mikä on oikea taloyhtiön tekninen tila.

Taloyhtiöissä on nähtävissä suuriakin eroja siinä, miten niissä panostetaan talotekniikan huoltamiseen ja etenkin saneeraukseen. Tekniikalla on olemassa tekninen käyttöikä. Se ei tarkoita sitä, ettei olisi mahdollista, että esimerkiksi sähkökojeet toimisivat pitempään kuin 40 vuotta. Mutta jos niiden täydellinen uusiminen tulee kyseeseen silloin, kun tekniikka on pettänyt samaan aikaan vielä lvi-tekniikan kanssa, taloyhtiö joutuu maksamaan todella suuria summia. Tällöin puhutaan korjausvelasta. On luultu, että säästetään siinä, kun jätetään taloyhtiö vailla saneerausta, mutta todellisuudessa siinä ei säästetä, päinvastoin. Taloyhtiö voi joutua tilanteeseen, jossa asukkaat joudutaan evakuoimaan hotelliin ja remontti voi kestää pitkäänkin.

Kuntoarviota tehdessä Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy:n mallin mukaan, paikan päällä on kolme asiantuntijaa: rakennus-, lvi-, ja sähköasiantuntija. Tällöin on useampi silmäpari havaitsemassa virheitä. Virheitä on helppo huomioda, vaikka ne eivät olekaan välttämättä omaa alaa. Raporttia kirjoittaessa tulee ilmi ammattitaito ja asiantuntevuus nimenomaan esimerkiksi sähkötekniikasta.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on ”avata esirippua” kuntoarvioista ja siitä, miten niitä tässä yrityksessä tehdään. Tapoja on erilaisia, itse olen sitä mieltä, että tämä tapa on pitkälle kehitelty ja ennen kaikkea asiakkaalle hyvä. Kuntoarvio on aistienvaarainen, ei pintaa syvempää tutkimusta. Siten osa etenkin suurista ongelmista havaitaan. Keskityn pelkästään taloyhtiön kuntoarvioon. Vaikkakin kuntoarvioita tehdään lähes kaikenlaisiin kiinteistöihin, on niissä kaikissa hieman erilainen sähkötekniikka. Syvennyn kustannuslaskentaan, sähkömääräyksiin ja yleisiin näkökohtiin.

## **2 TAUSTAA JA KUNTOARVIOISTA YLEISESTI**

### **2.1 Työn tausta**

Pahin lama alkoi juuri, kun piti jälleen hankkia kesätyö. Pääsin kuitenkin työhaastatteluun Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy:lle. Olin positiivisesti yllättynyt, kun kesätyö varmistui ja tällä kertaa jopa Mikkelistä. Jo silloin sovittiin Ari Honkasalon, esimieheni kanssa, että jos työt sujuvat hyvin, voidaan jatkoakin harkita.

Ensimmäinen kuntoarvioni oli Ruokolahdella ja silloin oli tarkoitus vain tutustua siihen, mitä kaikkea sähköteknilliseen kuntoarvioon kuuluu. Kuntoarvion teko on melko kuluttavaa. Silloin tulee virittää huomiokyky äärimmilleen. Vähitellen kuntoarviot lähtivät sujumaan ja pian olinkin täysin yksin muiden asiantuntijoiden kanssa tekemässä niitä. Nämä asiantuntijat olivat siis rakennuspuolen asiantuntija ja lvi-asiantuntija.

Kuntoarvio kokonaisuutena selkeytyi minulle ja silloin aloin keskustella Juha Hongan, joka on sähköpuolen tiimin vetäjä, kanssa mahdollisuudesta tehdä opinnäytetyö. Opinnäytetyön suunnitelma kehittyi pitkien puheluiden ja palavereiden avulla. Keräsin materiaalia ja etsin tietoa. Ajatukset tulevasta opinnäytetyöstä kypsyivät pikkuhiljaa, jolloin viimein saavutin tämän pisteen, jonka jälkeen saatoinkin alkaa kirjoittaa opinnäytetyötä.

### **2.2 Kohteista yleisesti**

Kohteet olivat kerrostaloja tai rivitaloja. Ne on rakennettu 1960–2003 välisenä aikana. Jotta olisi mielekästä tehdä kuntoarvio, tulee kiinteistön olla vähän vanhempi, ainakin noin 10 vuotta vanha. Kiinteistöt ovat erittäin vaihtelevia, jotkin kohtuullisen vanhat kiinteistöt ovat kuitenkin teknisesti erittäin hyvässä kunnossa ja niitä on pikkuhiljaa vähän uusittu ja paranneltu tarpeiden mukaan. Toisaalta taas uudehkoissa kiinteistöissä voi tekniikka olla laiminlyöty ja sieltä löytyy kaikenlaisia, jopa vaarallisia maallikojen tekemiä viritelmiä sähkölaitteisiin.

Taloyhtiöissä sähkötekniikka kuitenkin noudattaa tiettyä kaavaa. Näin ollen on mielekästä keskittyä tietyn tyylliseen sähkötekniikkaan, jolloin ei tarvitse miettiä monia erilaisia käyttötarpeita. Nyt käyttötarve mietitään pelkästään asukkaan näkökulmasta.

Kuntoarvioissa Raksystems Anticimex Insinööritoimisto Oy:ssä on mukana kolme asiantuntijaa: rakenne, lvi ja sähkö. Asiantuntijat muodostavat oman mielipiteen kiinteistön kunnosta keskittyen omaan erikoisosaamiseen. Nämä kolme raporttia liitetään yhdeksi kokonaisuudeksi, jolloin asiakkaalla on käytettävissä varsin kokonaisvaltainen mielipide kiinteistöstä.

PTS:sän eli pitkän tähtäimen suunnitelman laatiminen on muuttumassa lakiehdotuksen myötä taloyhtiöille järkeväksi. Sillä korjaussuunnitelman laatiminen tulee lakiehdotuksen myötä pakolliseksi. Näin ollen kuntoarvioilla tulee jatkossa olemaan entistä suurempi kysyntä. Kuntoarvio osoittautuu asiakkaalle varsin hyödylliseksi kun siinä havaitaan virheitä, joita kiinteistön omistaja ei ole havainnut. PTS:sän kautta saavutetaan suuri säästö verrattuna ns. paniikkiremontteihin. Silloin on pakko remontoida, kun jotain hajoaa. Sähkön ollessa kyseessä riskit ovat suuret. Mm. tulipalo tai sähköisku on molemmat erittäin epämiellyttäviä yllätyksiä.

### **2.3 Miksi kuntoarvioita tehdään?**

Taloyhtiöt pyrkivät säästämään ja säästäminen on hyvä asia. Joskus vain käy niin, että säästetään väärissä asioissa. Lykätään saneerauksen tekemistä, jolloin käykin niin, että otetaan korjausvelkaa ja herätään vasta siinä vaiheessa, kun tekniikka pettää. Kuntoarvio tapahtuu puolueettomien asiantuntijoiden tekemänä. Tarkoituksena on selvittää tekniikan kunto ja se, onko olemassa tekniikassa jotain sellaista, mikä aiheuttaa välittömän vaaran. Tällainen asia on esim. sähköpääkeskuksessa kosketussuojauksen laiminlyönti tai löysästä liitoksesta johtuva ylikuumentuminen.

Kuntoarvioissa luokitellaan teknisten laitteiden kunto aistinvaraisesti. Näin saadaan kohtuullisen tarkka arvio siitä, missä kunnossa tekniikka yleisesti on ja milloin sitä tulisi uusida. Tämä johtaa PTS:sän tekemiseen, jota käsittelen myöhemmin tarkemmin luvussa 3.6. Mutta PTS tarkoittaa yksinkertaistettuna: ”Pitkän tähtäimen suunnitelmaa.” Tämän johdosta taloyhtiöllä on mahdollisuus jakaa kustannukset, suunnitella



remontit ja kilpailuttaa urakoitsijat. Pahimmassa tapauksessa joudutaan ns. paniikki-remontteihin, jotka ovatkin sitten erittäin kalliita taloyhtiölle.

Taloyhtiöiden korjaaminen tulee olemaan lähivuosina rakennusalan suurin toimintala. Näistä yhä suurempi määrä ovat yksityiset taloyhtiöt. Kunnossapidossa on joustovaraa ja suhdanteiden mukaan on järkevää ajoittaa tuleva taloyhtiön saneeraus. Tämä edellyttää, että yhtiöllä on rahaa, sillä korjausten tekeminen on yleensä halvempaa korkeiden korkojen aikana. (Hekkanen 1995, 9.)

Väistämätön tosiseikka on, että rakennus vanhenee ajan mukana. Iän myötä tulevat vauriot vaativat kunnossapitoa. Rakennuksen vanhenemista voidaan kuvata teknisellä poistolla. Kunnossapidon tulee olla teknisen poiston suuruinen, jolla pyritään siihen että rakennus pysyy alkuperäisessä kunnossaan. Vastaavasti mitä suuremmaksi muodostuu teknisen poiston ja kunnossapidon kustannukset, sitä suurempi on kiinteistön omistajalle muodostuva ”korjausvelka.” Mikä sitten on oikea teknisen poiston suuruus? Se riippuu rakennuksen tilaohjelmasta, suunnitteluratkaisusta, rakenteellisten ja laiteteknisten yksityiskohtien toteuttamisesta ja ulkoisesta rasituksesta. Suomalaisessa selvityksessä todettiin, että teknisen poiston suuruus vuokrakerrostaloissa on arvioitu 1,3 % uudisrakennuksista vuodesta. Saksassa vastaava lukema on 1,7 %. (Hekkanen 1995, 9.)

### **3 SÄHKÖASiantuntijan työ kuntoarvioissa**

#### **3.1 Kuntoarvion määritelmä sähköasiantuntijan näkökulmasta**

Kuntoarvion tekeminen lähtee tutustumisesta ennakkotietoihin. Isännöitsijätodistuksesta näkee karkeasti, minkälaisesta taloyhtiöstä on kysymys. Siitä ei toki selviä sähköasiantuntijalle paljoa. Kuntoarviopäivänä olisi hyvä, jos vain mahdollista tutustua kiinteistön sähköpiirustuksiin. Valitettavan usein sähköpiirustuksia ei ole saatavilla tai pahimmassa tapauksessa niitä ei löydy ollenkaan. Ei ole tarkoitus, että sähköpiirustuksista aletaan määrittää kaikkia pistorasioita yms. Nousujohtopiirustuksesta saa hyvän ennakkokäsityksen ja siitä näkee, millainen on kiinteistön mitoitus. Myös maadoituskaavio on hyvin tärkeä jos sellainen sattuu löytymään. Esimerkiksi 1960-luvun kiin-

teistöstä ei välttämättä löydy mitään maadoitusliitännöitä. Osia putkistosta on saatettu uusia ajan kuluessa, jossa on ollut maadoitusliitännöitä. Näin ollen on ensisijaisen tärkeää, jos jotain viitteitä toimivasta maadoitusjärjestelmästä löytyisi. Tarkastelun kohteena ovat myös antennijärjestelmä, puhelinjärjestelmä ja mahdollisesti muut järjestelmät kuten turvavalojärjestelmä.



**KUVA. 1** Vanha sähköpääkeskus



**KUVA. 2** Joskus kuumentunut sähköpääkeskus

Kuntoarvio käynnistyy siitä, kun saavutaan fyysisesti kohteelle. Mukana ovat rakennusasiantuntija, lvi-asiantuntija ja sähköasiantuntija, useimmiten myös isännöitsijä, huoltomies ja hallituksen puheenjohtaja. Aloitamme aina pienellä kokouksella yhteisissä tiloissa. Kyselemme mahdollisista ongelmista, remonteista ja käymme yhdessä läpi käyttäjäkyselyn palautteen. Käyttäjäkyselyn palaute on mielestäni kuntoarviota tehdessä yksi tärkeimmistä näkökulmista. Usein isännöitsijä tai huoltomies ei tiedä kaikista asumiseen liittyvistä ongelmista. Syynä tähän on yksinkertaisesti se, että he eivät aina asu kiinteistössä. On myös inhimillistä kuulla asukkaiden mielipide siitä, mitä mieltä he ovat tekniikan toimivuuden taloyhtiössä.

Kokouksen jälkeen aloitamme kuntoarviokierroksen taloyhtiön yleisistä tiloista. Helppo pointa on aluksi kiertää kellarikerros läpi. Siellä sijaitsevat varastot, kylmävarasto, saunat ja useimmiten myös sähköasiantuntijalle kaikista tärkein eli sähköpääkeskus. On oikeastaan hämmästyttävää, miten paljon sähköpääkeskus kertoo kiinteistöstä: onko se siisti ja sen näköinen, että sähkölaitteita on huollettu säännöllisesti. Kuvassa 1 on siisti sähköpääkeskus, mutta sen tekninen käyttöikä on reilusti ylittynyt. Kuvassa 2 on havaittavissa jossain vaiheessa tapahtunut ylikuumentuminen tai jopa sähköpalo. On kuitenkin tärkeää selvittää, ovatko jäljet vanhoja vai hiljattain tulleita. Sähköasiantuntijan tehtäviin kuuluu tutkia aistinvaraisesti sähköpääkeskuksen kuntoa ja toimivuutta:

onko se kuumentunut, millainen kosketussuojaus on, minkälainen määrä ampeereita siihen tulee. Myös kaikki mahdollinen tekninen tieto on tärkeää, kuten kuka on valmistanut sähköpääkeskuksen. Lisäksi kartoitetaan, onko samassa tilassa sähkönmittausta, millaiselta näyttää palosuojaus kaapeliväylillä, sekä millainen on sähköpääkeskuksen lattia.



**KUVA 3. Kosketussuojaus puutteellinen**

Jossakin tapauksissa sähköpääkeskuksen lattia on ollut sähköä erittäin hyvin johtava, mikä on hyvin vaarallista. Kosketussuojauksesta löytyy hyvin usein puutteita. Kuvassa 3 on sähköpääkeskus, josta puuttuu kokonaan iso metallilevy. Tilannetta pahensi se, että sähköpääkeskustilan ovi oli jätetty lukitsematta. Vahingon sattuessa omistaja olisi ollut vastuussa. Releitä ja kojeita on lisätty leikkaamalla melko rumasti palanen pois sähköpääkeskuksesta, asennusta ei ole suunniteltu tarkasti, jolloin releet ja esimerkiksi porrasautomaatit on saatu paikoilleen, ja viereen on jäänyt ammottava reikä, josta on mahdollista saada vaarallinen sähköisku. Saunoista sähköasiantuntijaa kiinnostavat erityisesti kiukaat, pesuloista pesukoneet yms. Koko ajan tarkkaillaan valaistusta ja muita sähkövarusteita, kuten pistorasioita ja valokytkimiä.

Sähköasiantuntijan varustus ei ole erityisen suuri kuntoarviota tehdessä: digikamera, muistiinpanovälineet, SUKO-testeri, yleismittari, LUX-mittari, taskulamppu ja erilai-

sia jännitesuojattuja meisseleitä, kuten kuvassa 4 näkyy. Kuntoarvio on pääasiassa aistinvarainen, mutta esim. SUKO-testeri kertoo, millainen sähköturvallisuus on. Jos löytyy maadoitettuja pistorasioita, jossa ei maadoitus toimi, tai vaiheissa on jotain vikaa, on heti syytä suositella syvällisempää sähkökuntotutkimusta.



**KUVA 4. Sähköasiantuntijan varustus kuntoarviossa**

Riippuen kuntoarvion koordinaattorista yleisten teknisten tilojen jälkeen tarkastetaan pihamaa. Sähköasiantuntijalle kuuluu autolämmitysrasiat, pihavalaistus ja mahdollinen muu sähköistys. Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 5 on arveluttava kaapelin tuonti pylväsvalaisimesta. Autolämmitysrasia pyritään aukaisemaan silloin, kun se mahdollista on. Heti nähdään, minkä ikäinen autolämmitysrasia on ja onko siinä esim. vikavirtasuojaa. Seuraavalla sivulla olevassa kuvassa 6 on vanhanmallinen autolämmitysrasia, kuvassa 7 autolämmitysrasian varustusta ja pistorasia irti, ja kuvassa 8 on arveluttava ulkopistorasia asennettu pylväsvalaisimen runkoon. Ulkovalaistuksessa kiinnitetään huomiota pylväsvalaisimiin ja seinä- ja kuutiovalaisimiin. Ovatko valaisimet minkälaisessa kunnossa, esimerkiksi jos pylväsvalaisimia ei ole ikinä puhdistettu, niiden kuvut ovat likaisia ja kellertäviä, ja voi olla varma, että valoteho ei ole enää tarkoitetun mukainen. Sähköasiantuntija tutkii myös mahdolliset ulkopistorasiat. Nykymääräysten mukaan niissä tulisi olla vikavirtasuojaus, mutta määräys ei vaadi

sitä takautuvasti. Yleisesti tulee muistaa, että se mikä on rakentaessa ollut määräyksi-  
en mukaista, kelpaa aina siihen asti kunnes se korvataan uudella.



**KUVA 5. Pylväsvalaisimesta vedetty kytkentä**



**Kuva 6. Vanha autolämmitysrasia**



**KUVA 7. Pistorasia on irti autolämmitysrasiasia**



**KUVA 8. Outo ulkopistorasia**

Kuntoarvion suorittamisen selkeä varjopuoli mielestäni on kattojen tutkiminen. Tämä tarkoittaa kerrostaloissa katolle kiipeämistä. Tilannetta helpottaa, jos katolle päästään sisäkautta. Ulkokautta ei lähdetä kiipeämään, jos kerrostalossa on enemmän kuin kolme kerrosta. Yleisesti kattotyöskentelyssä on käytettävä turvavaljaita, mutta jos kattoon pääsee tarkastelemaan sisältä, ei valjaita yleensä ole. Katolla ei sähköasiantuntijalle ole paljoa tekniikkaa. Kuvassa 9 on jakorasia irti poistoilmakoneesta. Ilmastointikoneiden kytkentöjä ja jakorasioita tulee tarkastella. Useimmiten sääolosuhteet ja ikä on voinut haurastuttaa kaapelit ja kumiset suojat, jolloin vesi pääsee satamaan suoraan turvakytkimen sisään. Katolta saattaa löytyä myös lämmityskaapeleita ja yhteisantenni.

Kuvassa 10 on joku käynyt lisäämässä yhteisantenniin oman satelliittilautasen.



**KUVA 9. Jakorasia irti poistoilmakoneesta**



**KUVA 10. Joku on lisännyt satelliittilautasen**

Tässä vaiheessa on käyty taloyhtiön yhteinen tekniikka läpi. Sen jälkeen keskitytään asuntoihin. Asunnot valitaan käyttäjäkyselyn perusteella. Asukkailla on mahdollisuus kertoa heitä vaivaavista ongelmista, ja kun niitä on tarpeeksi ja ne herättävät mielenkiinnon, valitsemme asunnon tarkastelun kohteeksi. Kuvassa 11 on rikkinäinen pistorasia. Joskus ihmiset antavat rikkinäisten sähkökalusteiden olla rikki useita vuosia. Tarkoituksena on tutkia, pitävätkö asukkaan puheet paikkaansa, ja onko olemassa selkeitä turvallisuusriskejä. Tässä on toki olemassa epäkohta. Emmehän voi mennä kenenkään asuntoon, jos asukas ei itse sitä halua. Näin ollen voi jäädä sähköviritykset tutkimatta, tai ei voida reagoida johonkin välittömästi korjattavaan tekniikkaan. Asunnoissa ei ole kovinkaan paljoa sähkötekniikkaa. Ryhmäkeskus toki tärkeimpänä, siitä näkee ylipäätään, onko se vielä vanhan mallista tulppasulakemallia vai jo automaattisulakkeinen. Kuvassa 12 on asukkaan ryhmäkeskus ja se on hyvin vaatimaton. Siinä on vain kolme sulaketta ja yksivaiheinen 25A mitoitus. Löytyykö vapaita sulakkeita ja millainen on kosketussuojaus? Myös ryhmäkeskukseen merkitty ampeerimäärä on hyvin kiintoisaa tietoa, sillä sen avulla voidaan arvioida, onko kiinteistön sähkönmitoitus nykyajan mukainen. Asunnossa kiinnostavat pistorasiat ja muut sähkökalusteet ja yleinen sähköturvallisuus.



**KUVA 11. Asukkaan rikkiäinen pistorasia**



**KUVA 12. Ryhmäkeskus, yksivaiheinen**

Kuntoarvion käytännön osuus on näin suoritettu ja tämän jälkeen on edessä kuntoarvioraportin sähköteknisen osuuden kirjoittaminen. Raportti valmistuu 1 – 3 päivän kuluessa koordinoijalle. Sen kirjoittamisen apuna käytetään kaikkea mahdollista tietoa, mitä kiinteistön sähkötekniikasta on ilmennyt, ja sitä suurta määrää valokuvia, jonka sähköasiantuntija on kuvannut kiinteistökierroksen aikana.

### **3.2 Ennakkotiedot**

Seuraavia tietoja tarvitaan ennen kuntoarvion tekoa:

- ✓ isännöitsijätodistus liitteineen
- ✓ sähkön kulutus – ja kustannustiedot (vähintään kolmelta edelliseltä vuodelta)
- ✓ kiinteistön erityisjärjestelmien tiedot
- ✓ suunnitelma-asiakirjat
- ✓ tiedot aikaisemmin tehdyistä tutkimuksista, selvityksistä ja suunnitelmista
- ✓ parannustarpeet esiintyneet ongelmat (Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus 2005, 4.)

### 3.3 Vaiheet

Alla luettelo kuntoarvion eri vaiheista, järjestys voi vaihtua kiinteistökierröksellä.

- ❖ Sähkökuntoarvio taloyhtiössä
  - ✓ autolämmitysrasiat
  - ✓ ulkovalaistus
  - ✓ näkyvät kaapelit ja ulkopistorasiat
  - ✓ tekniset tilat, sähköpääkeskus
  - ✓ kellarikerroksen muu tekniikka, saunat, pesula, kylmäkellari ja varastot
  - ✓ ristikytkentä ja antennijärjestelmä
  - ✓ valaistus ja pistorasiat
  - ✓ hissien pintapuolinen tarkastelu
  - ✓ käytävien valaistus ja pistorasiat
  - ✓ katon sähkölaitteet ja mahdollinen yhteisantenni
  - ✓ asuntojen ryhmäkeskukset, pistorasiat, sähköturvallisuus ja jälkiasennetut sähköistyks
  - ✓ raportti koordinoijalle, joka kokoaa kolmesta osiosta kattavan kuntoarvioraportin asiakkaalle

### 3.4 Käytännön puoli

#### 3.4.1 Valppaus

Kuntoarvion tekeminen ei ole yksinkertaista, vaikka se äkkiä ajateltuna siltä vaikuttaa. Koko ajan pitää olla aistit valppaina. Pyrkimys on nähdä kaikki mahdollinen sähkötekniikkaan liittyvä. Tässä hyvänä apuna toimivat lvi- ja rakennepuolen asiantuntijat, sillä huomiokyky ei aina riitä ihan kaikkeen. Kuntoarvioita tehdessä kuitenkin kehittyy erityinen silmä. Tämä on jossain määrin myös häiritsevää, sillä kyläpaikoissa huomio kiinnittyy ensimmäiseksi kuntoarviotyylisesti sähkölaitteisiin. Irtonaiset kaapelinpäät esimerkiksi herättävät aina suuren kiinnostuksen. Ne tulisi olla aina poistettu tai sähkömääräysten mukaan oikein päätetty. Kaapelit voi vielä tutkia yleismittarilla ja jos niihin tulee virtaa, on kyseessä välittömästi korjattava asia.



Kuntoarvion yksi parhaita puolia on, että asiantuntija saapuu ensimmäistä kertaa tilaan. Pitkään talossa asuneet asukkaat eivät huomaa puutteita, näin voi olla myös pitkäaikaisen huoltomiehen ja isännöitsijän kohdalla. Sähköasiantuntija antaakin täysin puolueettoman mielipiteen. Kuntoarvioraportti ei sido sähköasiantuntijaa eikä siitä koidu useita vuosia kestävästä vastuusta. Kyse on vain siitä minkä sähköasiantuntija itse näkee ja havaitsee aisteillaan. Mielipiteitä on useita, ja ei olekaan tarkoitus etsiä absoluuttista totuutta. Tarkoitus on yksinkertaisesti arvioida taloyhtiön sähkötekniikan tilaa ja sähköturvallisuutta. Teknisen käyttöiän mukaan laaditaan PTS (pitkän tähtäimen suunnitelma). Tähän ei valitettavasti päde ajatukset siitä, että sähkölaitteisto on hyvässä kunnossa ja sitä on hyvin huollettu. Tekninen käyttöikä, esimerkiksi sähköpääkeskuksella 40 vuotta ja sähkökalusteilla 20 vuotta, on sellainen ikä, jonka jälkeen sähkölaitteisto voi pettää. Välttääkseen tällaisen ikävän tilanteen joka saattaa Murphyn lain mukaan osua jouluaatolle kinkun lämmitysaikaan, on syytä saneerata sähkölaitteisto putki- ja nousujohtoremontin yhteydessä. Totuus on se, että jos sähköpääkeskus pettää, esimerkiksi kerrostalo kylmenee. Nykyisin myös lämmönjakohuone toimii pääosin sähköllä. Tällainen kauhuskenaarioremontti on ääriesimerkki, mutta mahdollinen, jolloin on syytä toimia ajoissa.

### 3.4.2 Mihin asioihin huomio pyritään kiinnittämään

Tässä luettelo asioista, joka herättää sähköasiantuntijan välittömän kiinnostuksen.

- ❖ Asiat jotka eivät ole niin kuin niiden kuuluisi olla
  - ✓ roikkuvat kaapelit
  - ✓ kaapelit, jotka ovat päättämättömiä ja vaara sähköiskuun on välitön
  - ✓ kosketussuojauksen puuttuminen kaikissa sähkölaitteissa, esim. valokytkimet, pistorasiat, sähköpääkeskus jne.
  - ✓ hyvin skeptinen näkökulma jälkiasennustöihin mm. sähköpääkeskuksessa, sillä usein asennukset ovat ihan ok mutta kosketussuojaus ei ole enää voimassa
  - ✓ sähköviritemät, näiden tuomitseminen viritelmiksi vaatii usein tarkempaa perehtymistä, joskus ne ovat täysin selkeitä sähkömääräyksiä rikkovia ja pahimassa tapauksissa maallikoiden kehitelmiä
  - ✓ paloturvallisuus, näissä on yllättävän usein puutteita mm. kaapeliväylät ovat tiivistämättä. Aina kun kerros vaihtuu, tulisi sähkökaapelireitit olla tiivistetty

paloturvallisiksi, savun eteneminen ympäri kiinteistöä voi olla haitallisempaa kuin suoranainen tulipalo

- ✓ mahdollisuus säästää energiaa, jos on nähtävissä että esim. räystäslämmitys-kaapelit ovat koko ajan päällä
- ✓ rikkiäiset sähkökojeet, esim. kuivaushuoneen kuivain
- ✓ parvekkeiden sähköistykset, parvekkeilta voi löytyä jälkiasennettuna kaikenlaista

### 3.5 Raportin kirjoittaminen

Kiinteistökierröksellä käytetään digitaalikameraa ahkerasti. Sillä otetaan usein lähemmäs parisataa valokuvaa yhdestä kohteesta ja sillä varmistetaan, että kaikki oleellinen päätyy kuntoarvioraporttiin. Raportin kirjoittamiseen tarvitaan koko sähkötekni- nen tietämys aina sähkömääräyksistä lähtien. Onneksi taloyhtiöiden sähkötek- nisissä osuuksissa ei ole suuria eroavaisuuksia, jolloin toki samat määräykset pätevät joka paikassa.

Raportti pyritään kirjoittamaan mahdollisimman nopeasti kiinteistökierröksen jälkeen. Tämä siitä syystä, että raporttia tehdessä tulee muistaa paljon pieniä yksityiskohtia, näissä valokuvat auttavat myös. Tehdessä useita kuntoarvioita (itse olen tehnyt n. 300 kappaletta), raportin kirjoittamisesta muodostuu tietynlainen rutiini. On kuitenkin muistettava, että jokainen kohde on yksilöllinen. Taloyhtiössä, johon kuuluu kaksi täysin samanlaista kerrostaloa, voi olla sähkötekniikan kannalta huomattavia eroavai- suuksia. Tietysti on havaittavissa eri aikakausien eroavaisuudet sähkömääräysten osal- ta. Eli onko rakennettu neli- vai viisijohdinjärjestelmä TN-C, TN-C-S tai uudenaikai- nen TN-S. Myös sähkökaapeleista ikäkaudet näkyvät, tässä tapauksessa mitä vanhem- pi, sitä huonompi sähköturvallisuuden kannalta. Pahimpia ovat paperipäällysteiset tai tervapäällysteiset kaapelit, jotka halkeaman saatuaan ovat varsinaisia syytyslankoja.

Raporttiin kuuluu myös laajennettu energiaselvitys. Sähkön kulutuslukemien perus- teella laaditaan Excel-kaavio sähkön kulutuksesta. Joissakin tapauksessa tällainen on jo olemassa, jolloin käytetään valmiita lukuja eli kWh/RM3 (kilowattitunti per asuin- kuutio). Laajennettua energiaselvitystä voisi laajentaa hieman entisestään. Siinä voisi esittää arviolaskelmia vaihtoehtoista esim. hehkulamppujen korvaaminen loisteputkil- la tai kylmävaraston muuttaminen tavalliseksi varastoksi. Yleisesti ehdotetaan muu-

toksia jolla saada sähkönkulutus pienemmäksi. Joissakin kiinteistöissä sähkönkulutus on erittäin pieni, jolloin suuria energiansäästöjä ei tarvita.

### 3.6 PTS

Kuntoarvion yksi ehkä kaikkein tärkein osa on PTS (pitkän tähtäimen suunnitelma). Siitä näkee tiivistetysti mitä mieltä sähköasiantuntija on sähkötekniikan kunnosta taloyhtiössä. PTS:n tekeminen on ensisijaisesti arvio. Tätä arviointia on tarkoitus pyrkiä kehittämään tässä opinnäytetyössä. Tämän hetkisen hintatason mukaisesti kuluu noin 700€/RM2 taloyhtiön saneerauksessa johon on laskettu kaikki, rakenteet, lvi ja sähköt. Tästä voidaan arvioida karkeasti, että:  $700 * RM2 / 100 * 15$ . Eli kerrotaan 700€ rakennusneliöillä, jaetaan sadalla ja kerrotaan viidellätoista. Karkea arvio on 15 % sähkötekniikan osuudesta taloyhtiön saneerauksessa. PTS:n tarkoitus ei ole toki olla tarkka urakkalaskelma, mutta tarkempi laskentamalli helpottaa sähköasiantuntijan työtä. Tarkempaa kustannuslaskentaa käsittelemme myöhemmin luvussa 5.

## 4 IKÄLUOKKIEN EROAVAISUUS

### 4.1 Hehkulamput jäävät menneisyyteen

Hehkulamput ovat tulleet tiensä päähän. Valaistuksen osuus EU-alueen sähkönkulutuksesta on jopa 17 %. Hehkulamput tulivat markkinoille noin 125 vuotta sitten ja muuttavat valoksi vain 5 % käyttämästään sähköstä. Lauhdevoimalassa tuotettu sähkö muuttaa valoksi vain 1-2 % voimalaitoksen alkuperäisestä energiasta. (Hassi 2007.)

Energiatehokkaat lamput ovat edullisempia kuluttajalle niiden pitkästä käyttöiästään ja alhaisempien energiakustannuksien vuoksi. Vaihtamalla hehkulamput energiatehokkaampiin lamppuihin saavutaan energiansäästämistä ja vähennetään hiilidioksidipäästöjä, jotka aiheuttavat ilmastonmuutosta. Olettaen, että rakennusta jäähdytetään kesäaikaan, hehkulamppujen tuottama 95 % – joka siirtyy lämmöksi – lisää jäähdytyslaitteiston energiankulutusta. (Hassi 2007).

Australia aikoo kieltää hehkulamput ja myös Kalifornia on alkanut suunnittelemaan hehkulamput kieltävää lakia. Euroopassa tällä vähennettäisiin huomattavasti päästöjä

ja se vauhdittaisi energiatehokkaiden lamppujen kehitystä. Tällä hetkellä markkinoilla olevat pienoislamput ovat 4-5 kertaa tehokkaampia kuin hehkulamput, ja valkoiset led-lamput ovat jopa 10 kertaa tehokkaampia kuin hehkulamput ja niiden käyttöikä on pidempi kuin pienoislampuilla. Yleisempiin lampunkantoihin E27 ja E22 sopivat led-lamput ovat tulossa kaappoihin lähiaikoina. Hehkulamppujen käyttämiselle ei siis löydy enää perusteita. Liekö komission harkinnassa esitys energiatehokkaampien lamppujen käytöstä EU:n alueella niiden energiatehokkuuden vuoksi?

(Hassi 2007.)

Motivan oletuksen mukaan alle 50 prosenttia hukkalämmöstä voidaan hyödyntää lämmityksessä. Tuolloin energialamppujen käyttämiseen siirtyminen säästäisi noin 670 gigawattituntia. Kyseinen lukema oli 0,7 prosenttia Suomen kokonaissähkönkulutuksesta vuonna 2006. (Lähteenmäki, 2007.)

## **4.2 Miten sähkön käyttö ja viestintä eroaa ennen ja nyt**

### **4.2.1 Eri vuosikymmenet**

Sähkön käyttö on muuttunut eri vuosikymmeninä. Alun perin sähköt suunniteltiin pelkästään valaistusta varten. Jatkuvasti valaistus on vaatinut yhä enemmän ja enemmän sähköä. Tässä onkin tapahtumassa käänös. Hehkulamppujen käyttö tullaan kieltämään. Tämänhetkisten tietojen mukaan viimeisimmät hehkulamput myydään syksyllä 2012. Niiden käyttäminen senkin jälkeen on yhä sallittu, mutta uusia ei enää saa myydä. Led-valotekniikka on kehittynyt jatkuvasti joten on todennäköistä, että led-valaisimet tulevat koteihin entistä enemmän. Led vie vain murto-osan hehkulamppujen sähkötarpeesta, jolloin valaistukseen ei ensi kertaa tarvita enempää sähköä, päinvastoin vähemmän.

Myöhemmin sähköä alettiin käyttää kodinkoneisiin: ”Kodinkoneet olivat aluksi harvojen ja valittujen ylellisyyskapineita. Ensimmäisiä olivat yksinkertaiset sähkölämpökojeet, kuten silitysraudat ja keittolevyt. Sähkösilitysrautojen käyttöä pyrki Helsingin kaupungin sähkölaitos lisäämään postimyyntikeinoin jo vuonna 1912. Vuoden 1928 sähkönkuluttajan käsikirjassa sama laitos luettelee jo suuren osan nykyisin käytetyistä kodinkoneista.” (Sähköasennusmääräykset 1930-luvulta nykypäivään 2007, 5.)

Sähkön merkitys onkin muuttunut jatkuvasti. IT-kauden käynnistyminen takaa sen, että joka kodissa on tietokone ellei jopa useita. Tämän lisäksi on kodin viihdekeskus, johon kuuluu tv, kotiteatteri, digiboxi yms. Televisiot ovat yhä isompia. USA-tyylisesti televisio löytyy jo useammasta huoneesta. Oma sauna on myös yleistynyt. Jopa kerrostaloissa, joissa on julkinen sauna, saatetaan haluta rakentaa vaatehuoneen tilalle sauna. Kaiken kaikkiaan energiaa kuluu enemmän kuin aikaisemmin, vaikkakin valaistus vähentää energian kulutusta. Se ei kuitenkaan poista sitä seikkaa, että teknologia yhä lisääntyy ja tekee elämästä helpompaa.

Tällaista ei osattu ottaa huomioon taloja rakennettaessa. Ne tehtiin senaikaisien tarpeiden mukaan. Ajan kuluessa taloyhtiöt ovat pyrkineet kehittymään asukkaiden ehtojen mukaan. Se ei kuitenkaan poista sitä seikkaa, että 1960–1970-luvulla rakennutetut sähköt eivät välttämättä riitäkään enää vuonna 2014. Sähkö ei ole sen sijaan mihinkään muuttunut toisin kuin viestintä. Ennen kaikki asiat pystyttiin hoitamaan kodin lankapuhelimella, mikä tuntuu melko ihmeelliseltä näin nykyajan kuvakulmasta. Koko ajan on Suomessa korostettu sitä, että mahdollisuuksien mukaan jokaisesta suomalaisesta kodista tulisi löytyä internet-yhteys. Valtio on asettanut tavoitteekseen, että 2015 lähes jokainen 99 % voi halutessaan hankkia nopean laajakaistaliittymän 100Mbit/s.

#### **4.2.2 Missä se tulisi huomioida**

On selviö, että entisajan sähkölaitteet eroavat liikaa, että samalla nousujohtokaaviolla pärjäisi vielä nykyäänkin. Mitoitukset tulee muuttaa nykyajan mukaisiksi ja ajatella asia sen kannalta, millainen määrä nykyihmisellä on erilaisia sähköllä toimivia laitteita.

On ensiarvoisen tärkeää ottaa huomioon ikääntyvä väestö, sillä yhä useampi tulee viettämään vanhuuttaan kotonaan. Tämä on toki hyvä asia ja mielellään moni näin tekeekin, mutta laitospaikkojen vähentyminen ja avohoidon lisääntyminen myös osittain pakottaa kotona asumiseen. Tulevaisuudessa lisääntyy muunneltavien ja joustavien asuntojen tarve siksi, että kotona asuvien ikääntyvien määrä kasvaa voimakkaasti vuoden 2014 jälkeen. Ikääntyvät ihmiset tarvitsee kodin perusteiden lisäksi tarvittavat elinolosuhteet ja tukitoimintoja elämistä varten.

Tulevaisuudessa lisääntyy muunneltavien ja joustavien asuntojen tarve siitä syystä, että kotona asuvien ikääntyvien ihmisten määrä kasvaa huomattavasti. Vanhemmat ihmiset eivät tarvitse kotejaan pelkästään niiden perusteiden, kattojen ja seinien vuoksi, vaan he tarvitsevat tiettyjä elinolosuhteita ja elämisen tukitoimintoja. Näitä ovat sähkö- ja telejärjestelmien mahdollistamat ratkaisut helpottamaan elämää ja ylipäätään tekemään kotona asumisen mahdolliseksi. Vanhemmat ihmiset tarvitsevat muistinsa tueksi erilaisia sähköisiä muistutusjärjestelmiä. Hälytys- ja lukitusjärjestelmiä he tarvitsevat turvallisuuden takaajaksi ja myös tietojärjestelmiä ylläpitämään yhteyksiä ulkomaailmaan. (Asuntojen sähkö- ja telejärjestelmien muunneltavuus 2001, 11).

### **4.3 Taloyhtiön kiinnostavuus ostajan mielestä**

Taloyhtiössä on lähdettävä siitä, että asuminen juuri heidän taloyhtiössään on mielekästä. Tämä on taloyhtiöiden elinehto, sillä ilman tätä asukkaat vähenevät ja voi käydä niin, että talossa ei ole asukkaita ollenkaan. Tässä voi tuoda esille sukupolvien eron, mikä ero on suurien ikäluokkien asukkaalla ja nuorella asukkaalla. Suuret ikäluokat arvostavat perinteisiä asioita, mutta nuoremmat ovat kiinnostuneita erilaisista seikoista, esimerkiksi tuleeko kiinteistöön valokuituyhteys. Myös sähköverkon muunneltavuus on tärkeä asia. Ylipäätään, oli asukas millainen hyvänsä, on sähkö- ja televerkolla mahdollisuus kattaa asukkaan toiveet. Voisikin hyvin kuvitella, että taloyhtiö, joka panostaa hieman aikaisemmin kuin on välttämätön pakko esimerkiksi valokuituverkoon, saa paljon helpommin asukkaakseen nuoria asukkaita, jotka arvostavat nopeaa internet-yhteyttä.

Valaistus on yksi asia, johon mielestäni kiinnitetään aivan liian vähän huomiota. Vanhat asukkaat ovat tottuneet tiettyyn valaistukseen vuosikymmenestä toiseen. Ero vanhan kerrostalon valaistuksessa uuteen kerrostaloon verrattuna on hyvin suuri. Sähkösuunnittelija ei ole aikanaan suunnitellut valaistusta sellaiseksi, mitä se on nykypäivänä, eli lamppujen kuvut ovat himmentyneet kellertäviksi ja ne ovat hyvin likaiset. Ulkovaalaistus on entisaikaan suunniteltu lähes poikkeuksetta hämäräksi. Useita kerrostalojen pihoja saattaa valaista vain kuutiovalaisimet etuovien edessä.

Nykytekniikka antaa mahdollisuudet edullisestikin toteuttaa valaistus, joka tuo esiin viihtyisän taloyhtiön. Led-valotekniikka on toistaiseksi arvokkaampaa hankkia kuin tavalliset monimetallilamput tai loistelamput. Kuitenkin led-tekniikalla on mahdolli-

suus luoda erityisen viihtyisä ja tarpeeksi lukseja omaava pihapiiri. Näkee ottaa tas-kusta oikean avaimen, tai voi kiertää pihan liukkaimman kohdan myös hämärällä. Parhainta led-tekniikassa on se, että led-valaisimet vievät vain murto-osan muiden lamppujen vaatimasta sähkötehosta. Aluevalaistukseen on nykyisin kiinnitetty huomiota julkisissa kohteissa ja jopa teollisuudessa. Mielestäni myös taloyhtiöissä olisi syytä panostaa valaistukseen. Harmaa ja betoninen kerrostalo voi näyttää kolkolta tai idylliseltä. Sen voi päättää valitsemalla oikean valaistuksen.

#### 4.4 Sähkötehon kulutus 25A yksivaiheisena

Onko vuosina 1939–1970 suunniteltu sähkön mitoitus huoneistoon riittävä nykypäivänä? Silloin nousujohdot suunniteltiin kahdella eri tavalla: (Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 23-25.)

1. Portaissa sijaitsi runkojohto kellarista ylimpään kerrokseen ja kerroksissa sijaitsi myös runkojohdosta jakorasia, mistä nousujohtohaarat vedettiin huoneistoihin (tikapuunousujohto). Energiamittarit sijaitsivat huoneistoissa. (Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 23-25.)
2. Energiamittarit sijoitettiin kaikki ”yhteismittaritauluihin” josta vedettiin nousujohdot huoneistojen ”ryhmätauluihin”. (Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 23-25.)

Huoneistojen pää- ja nousujohdot haaroineen mitoitettiin seuraavasti: kojekuorma 1,5 kW huoneistoa kohti ja valaistuskuorma 15 W huoneiston jokaista neliometriä varten. Mikäli huoneistoon varustukseen kuului sähköliesi esim. 6 kW, kojekuormaksi laitettiin kyseinen sähköliesi. Huoneiston valaistus- ja kojekuorma laskettiin yhteen ja kerrottiin kertoimella 0,71. (Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 23-25.)

1950–1970-luvulla huoneistojen nousujohdoksi asennettiin 2x6 mm<sup>2</sup> tai 4x6 mm<sup>2</sup> riippuen siitä minkä kokoinen huoneisto on ja varustelutasosta. Johdot suojattiin 25 A sulakkeella. Energiamittarit laitettiin joko yhteismittarikomeroihin tai sitten pääkeskustilaan. Nousujohtojen tulee nykyään olla vähintään 3x10 mm<sup>2</sup> tai 5x6 mm<sup>2</sup> poikkipintaisia johtimia, kun taas johtoja suojaavien sulakkeiden tulee olla vastaavasti 1x35

A tai 3x25 A. Näin ollen on otettu huomioon pyykin- ja astianpesukoneen yhtäaikaisten käyttö. (Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 23-25.)

Huoneistojen nousujohtojen mitoitus vuosina 1970-1984, 1-3 huonetta käsittävien asuinhuoneistojen pää- ja nousujohtot mitoitetiin seuraavasti:

- valaistuskormaksi vähintään 15 W /neliometri huoneiston pinta-alaan pohjautuen
- Liesi- ja kojekuormaksi laskettiin puolet yhteenlasketusta nimellistehosta
- Lieden nimellistehoksi oletettiin 100 neliömetrin huoneistossa vähintään 9 kW ja yli 100 neliömetrin huoneistossa 12 kW
- Muun kojekuorman tehoksi oletettiin huoneistoa kohti 3kW

(Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 23-25.)

Tein esimerkkilaskelman, jossa esimerkkikohteena oli 25A yksivaiheinen ryhmäkeskus noin 30 neliöiseen kerrostaloyksistöön. Laskelman tarkoitus on osoittaa, että silloinen sähkönmitoitus ei riitä enää nykypäivänä. Nykyaikana on hyvin paljon kodinkoneita ja muita sähkölaitteita. Varsin yleistä tämän kaltaisissa taloyhtiöissä, joissa on asukkailla 25A yksivaiheiset ryhmäkeskukset, on että huoltomies saa jatkuvasti käydä vaihtamassa noususulakkeita. Mitoitus on kestämaton ja näin ollen myös vaarallinen.



**TAULUKKO 1.****Esimerkki kodinkoneiden tehoista**

Lepovirtatehot	100 W
Valaistus	600 W
Kodinkoneet	
Vedenkeitin	2000 W
Uunin kuumentaminen 200° C	500 W
Astianpesukone	2000 W
Pyykinpesukone	2500 W
Kuivausrumpu	2000 W
42' plasma-TV	500 W
Pöytätietokone	500 W
Mikroaaltouuni	2000 W
Pölynimuri	1500 W
<b>Yhteensä</b>	<b>14 200 W</b>

Taulukossa 1 ovat arviot kyseisten kodinkoneiden hetkellisestä tehon tarpeesta. Huomattavaa on, että hyvin harvassa kodissa on useita kodinkoneita yhtä aikaa päällä. Yksivaiheisen 25A mitoituksen yksiössä ei voi pitää useita kodinkoneita yhtä aikaa päällä. Esim. kolmen teenkeitin yhteenlaskettu teho ylittää koko asunnon mitoituksen.

Keittiöiden kojeita varten vanhoissa huoneistojen ryhmäkeskuksissa on 10A sulake. Alla olevan laskukaavan perusteella 2,208 kW ei ole kovinkaan paljon, kun miettii kuinka paljon pelkästään keittiössä on nykyään kodinkoneita. Ottaen huomioon se, että harvoin useaa laitetta käytetään yhtä aikaa. Tämä tulisikin huomioida, ja asukkaiden tulisi tiedostaa vanhan mallin mitoituksen rajallisuus.

$$10 \text{ A} \times 230 \text{ V} \times \cos \varphi = 2,208 \text{ kW}$$

jossa 10 A on sulakkeen koko, 230 V verkkovirta ja tehokertoimena käytetty 0,96

On mielenkiintoista, miten kojekuorma on lisääntynyt ajan kuluessa. Osalla ihmisistä mitoitus on yhä täysin riittävä. Ei ole tarvetta pitää isoa peruskuormaa käyttämällä useaa eri laitetta. Ääriesimerkkinä on taas mm. saunan lisääminen vaatekaappiin ja kylpyammeen korvaaminen porealtaalla, kun tähän lisätään vielä muut kodinkoneet. Kiinteistökierröksillä olen usein pohtinut asiaa, miten tämä on mahdollista ja miten sähköurakoitsijat eivät valista asukkaita, kun laajennuksia tehdään. Useimmilla asukkailla ei ole käsitystä siitä, että sähkösaneerauksen suurimmat syyt ovat mitoituksen riittämättömyys ja suojajohtimien puute.

1939–1970 huoneiston kojekuorman laskeminen 30 m<sup>2</sup> yksioon:

$$(6\text{ kW} + 30\text{ m}^2 \times 0,015\text{ kW}) \times 0,71 \times \cos \varphi = 4,4\text{ kW}$$

jossa 6 kW on sähkölieden kuorma, 0,015 kW on valaistus, 0,71 on korjauskerroin, 30 m<sup>2</sup> asunnon koko ja  $\cos \varphi$  tehokertoimena käytetty 0,96

(Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 24.)

1970-1984 huoneiston kojekuorman laskeminen 30 m<sup>2</sup> yksioon:

$$(9\text{ kW} + 3\text{ kW}) / 2 + 30\text{ m}^2 \times 0,015\text{ kW} \times \cos \varphi = 6,2\text{ kW}$$

jossa 9kW on sähkölieden kuorma, 3kW on muiden kojeiden kuorma, 015 kW valaistuksen kuorma, 30 m<sup>2</sup> asunnon koko ja  $\cos \varphi$  tehokertoimena käytetty 0,96

(Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993, 25.)

Nykyajan huoneiston kojekuorman laskeminen 30 m<sup>2</sup> yksioon:

$$6\text{ kW} + ((20\text{ (W/m}^2) / 1000)) \times 30\text{ m}^2 \times \cos \varphi = 6,3\text{ kW}$$

jossa 6 kW kojekuorma alle 75 m<sup>2</sup> asunnoissa, 20 W/m<sup>2</sup> valaistuksen kuorma neliömetrille ja 30 m<sup>2</sup> asunnon koko ja  $\cos \varphi$  tehokertoimena käytetty 0,96

(Rakennuksen sähköverkon ja liittymän mitoittaminen 200 ,13.)

Edellisessä on kolme laskukaavaa eri vuosikymmeniltä huoneiston kojekuorman laskemisesta. Niistä on selkeästi nähtävissä, miten vuosien 1939–1970 sähköjärjestelmä ei vastaa enää nykyajan vaatimuksia. Silloin ei yksinkertaisesti osattu ajatella nykyajan sähkökojeiden määrää. On totta, että teknologian koko ajan mennessä eteenpäin

kojeet kuluttavat vähemmän sähköä. Valitettavasti myös kojeiden määrä kotiin lisääntyy jatkuvasti.

Kiinteistön sähköpääkeskuksen mitoitus on suunniteltu silloiselle kojekuormalle eikä nykyiselle. Tämän seurauksena sähköpääkeskus nousukeskuksineen on tiukoilla. Asukkaan noususulaketta saatetaan joutua vaihtamaan usein. Sähköpääkeskus voi ylikuumentua ja pahimmassa tapauksessa seuraa kaapelipalo. Talon putkistoa pidetään usein tärkeimpänä asiana. Ajatusmaailmassa hyvin usein esiintyy: ”Uusitaan putket niin kaikki on kunnossa.” Linjasaneeraus saatetaan tehdä niin, että uusitaan käyttövesiputket ja viemärit, mutta jätetään sähköjärjestelmä alkuperäiseksi. Tässä kohtaa mielestäni ihmisten ajatuskannat voisivat muuttua. Viemäriin rikkouduttua on haju sietämätön ja talo joudutaan evakuoimaan. Tai vesivahingon sattuessa lattiat lainehtivat vettä. Sähköjärjestelmän rikkouduttua talo pimenee ja kylmenee ja ikävimmissä tapauksessa aiheutuu sähköpalo. Taloyhtiön sähköjärjestelmä on siis erittäin tärkeä ja sen uusiminen on yhtä tärkeää kuin putkiston.

## **5 KUSTANNUSLASKENTA**

Kustannuslaskenta kuuluu kuntoarvion tekoon ja on tärkeä osa siitä. Tarkoituksena on muodostaa taloyhtiölle PTS (Pitkän Tähtäimen Suunnitelma). PTS:sän avulla pyritään luomaan kokonaiskuva taloyhtiölle, siitä millaisiin kustannuksiin on syytä varautua. Rakenne, lvi ja sähkö muodostavat kokonaissumman ja itse keskityn tarkastelemaan sähkönsä osuutta.

### **5.1 Kustannuksien laskeminen nykyhintojen mukaan**

Ensiksi todettakoon, että PTS:sään muodostuva sähkönsä osuus on arvio. Laskelmiin ei ole käytetty tukkuhintoja tai kilpailutettu urakoitsijoita. Sähkönsäneerauksen summa on vain suuntaa antava arvio. Arvio toimii ohjeena taloyhtiölle, joka voi käyttää PTS:sää hankesuunnittelun apuna. Laskelma perustuu nykyhintatasoon, elinikäkaariin ja yleisestikin varustelutasoon. Sähkönsäneerauksen kokonaiskustannuksista koituva summa on sähkönsäntuntijan oma mielipide. Toinen sähkönsäntuntija yrityksessämme voi päätyä osittain erilaiseen PTS:ssään. Runko on kuitenkin sama ja laskentamalli on samanlainen, joten suuria heittoa ei tule.

PTS:sän teko on välillä hyvin haasteellista. Siinä apuna olisi, jos olisi käytettävissä tarkat hinnat. Nyt voidaan laskea sähkö saneerauksen kokonaissumma melko tarkasti. Mutta sen jakaminen eri osioihin on välillä haasteellista. Tähän asti itse olen muodostanut itselleni jonkinlaisen kuvan eri sähkötekniikan hinnoista ja urakkahinnoista. Tarkalleen en pysty sanomaan, mitä yksittäisen pistorasian uusiminen kustantaa, tai mitä maksaa palosuojauksen tekeminen läpivienteihin. Riittää, että arvioin uusittavien pistorasioiden määrän tai läpivientien tiivistämisen hinnat.

PTS- taulukossa ei esitetä:

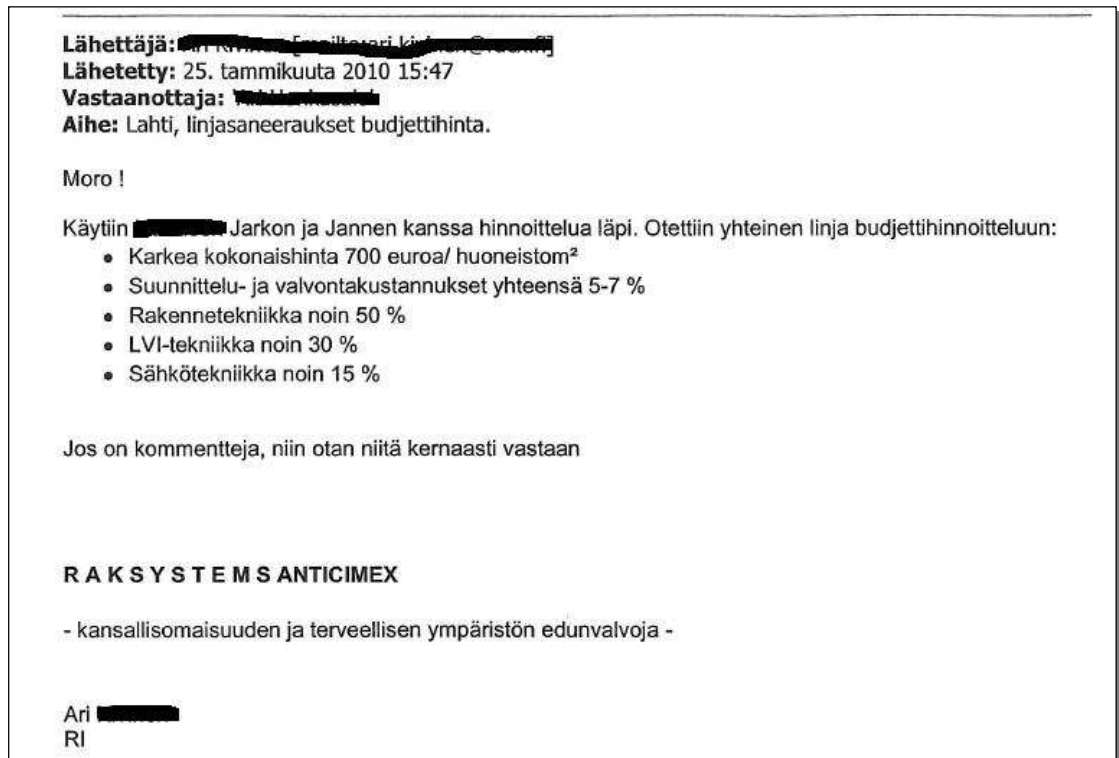
- vuosittain useasti toistuvia huoltotoimenpiteitä
- pieniä korjauksia esim. ilkvallasta johtuen
- kiireellisiä heti korjattavia kohteita tai lisätutkimuksia

Kustannusarvioiden tekemiseen käytetään yleisesti tiedossa olevia kustannustietoja, sekä kuntoarvioijan kokemukseen perustuvia kustannustietoja. Arviot perustuvat sen hetken kustannustasoon ja niihin sisältyy arvonlisäprosentti. Kustannustason ajankohdan tulee lukea raportissa. PTS:sän arviot ovat lähtötietoja budjetointia varten. Niiden tarkoitus ei ole olla tarkkoja korjaushankkeen kustannusarvioita. PTS- taulukon toimenpide-ehdotuksiin sisältyvät sähkötoiden kustannukset sekä rakennuttamis-, suunnittelu- ja valvontakustannukset jne. Korjausten määrät esitetään sellaisessa laajuudessa, kun niitä on tarvittu budjettitasoista kustannusennustetta laadittaessa.

(Asuinkiinteistön kuntoarvio suoritusohje 2001, 10-11.)

## 5.2 Oma laskelma vs. rakennusyhtiön korjauskalenteri

Kuvassa 13 on työkavereiden arvio vuoden 2010 linjasaneerauksen hinnoittelusta Lahden seudulla.



**KUVA 13. Arvio linjasaneerauksista**

Olettaen, että nykyhinnat korjaussaneerauksessa ovat n. 700€/RM2. Pääkaupunki-seudulla summa saattaa olla isompi. Laadin vertailulaskelman käyttäen itsellä käytössä olevaa laskentamallia ja vertasin sitä kaikkien julkisessa käytössä olevaan internetistä löytymään korjauskalenteriin (kuvassa 14 sivulla 26). Otin työkohteesta, johon tein kuntoarvion PTS:stä lukuja ja laadin korjauskalenteriin saman kohteen tietoineen. Laadin kuntoarviota varten kyseisestä kohteesta seuraavanlaisen PTS-taulukon:

- aluevalaistuksen uusimiseen 5000€, arvioin valaisimien määrän ja kerroin sen 150€ kuutiovalaisimen hinnalla
- pää- ja ryhmäkeskusten uusimiseen 205 000€, jossa pääkeskuksen uusimiseen 45 000€ ja muiden ryhmäkeskusten uusimiseen 160 000€, sähköpääkeskuksen hinta vaihtelee 30 000- 50 000€ välissä taloyhtiön koosta riippuen ja muiden sähkökeskusten hinta on karkea arvio
- nousujohdot ovat PTS-taulukossani 120 000€, johon sisältyy myös voimaryhmäjohdot

- valaistusryhmäjohtot 60 000€
- valaisimet 30 000€ arvioiden niiden lukumäärää ja hinnaksi n. 100€/kpl

Tämän hetkisen kokemuksen pohjalta arvioisin PTS-taulukon hieman eri tavalla ja erisuuruiseksi. Suuruusluokka pysyy kuitenkin samana. Kuntoarvion tekohetkellä ajattelumallini oli vielä, että sähkö saneerauksen yhteydessä uusitaan kaikki sähköistykset. Nykyään en sisällytä asukkaiden vastuulle jääviä sähkökalusteita ja valaistusryhmäjohtoja asunnoissa. Vertailussa ei ole myöskään antenni- ja puhelinjärjestelmää, mikä on itsessään melko huomattava kuluerä.

Tämän kaltaisessa kiinteistössä voidaan olettaa karkeasti, että yhden huoneiston osuus sähkö saneerauksessa on n. 5000€. NCC:n korjauskalenterin mukaan:

$$475\,000\text{€} / 5000\text{€} = 95 \text{ asuntoa}$$

jossa 475 000€ on korjauskalenterin summa, 5000€ on arvioitu summa / asunto ja tulos ylittävät aavistuksen asuntojen lukumäärän

Oman arvion mukaan:

$$415\,000\text{€} / 5000\text{€} = 83 \text{ asuntoa}$$

jossa 415 000€ on korjauskalenterin summa, 5000€ on arvioitu summa / asunto ja tulos alittavat asuntojen lukumäärän

**NCC**  
**As Oy Korjauskalenteri**  
**Taloyhtiön kunnossapitoon**

11.3.2010

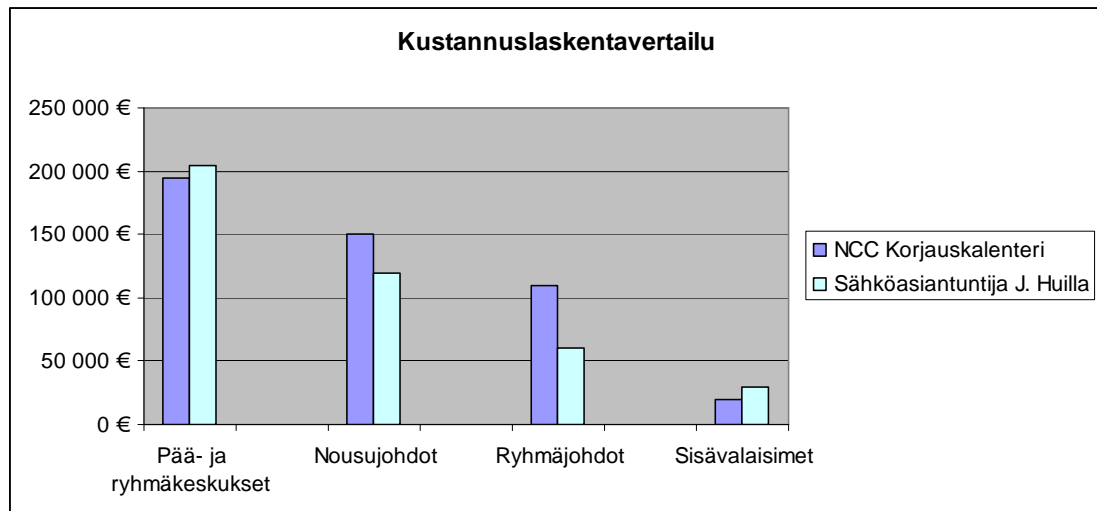
Taloyhtiön nimi	██████████	Asuntojen lkm	90
Rakennusvuosi	1969	Kerrosten lkm	6
Talotyyppi	Kerrostalo	Asuntojen pinta-ala yhteensä	5022 m <sup>2</sup>
Paikkakunta	Muu Suomi	Rakennustilavuus	21572 m <sup>3</sup>

Taloyhtiön teknisen arvon alenema 710 € / asunoneliö  
Välitön korjaustarve (korostettu punaisella) 429 € / asunoneliö  
Taloyhtiölle suunnitellut korjaukset 93 € / asunoneliö

**Sähkötyöt** www Keskimääräinen kestoikä päätymässä

Kunnossapidettävä osa Korjaustoimenpide	Määrä	Suunnitteilla Uusiminen Korjaus	Tehty Uusittu Korjattu	Kestoikäennuste								
				'69	'80	'90	'00	2010 '10	'20	'30		
Pää- ja mittarikeskukset		45 000 €	2010									...
Ryhmäkeskukset	195 000	150 000 €	2010									...
Nousujohdot	150 000	150 000 €	2010									...
Ryhmäjohdot	112 000	110 000 €	2010									...
Sisävalaisimet	20 000	20 000 €	2010									...
Antenniverkko		20 000 €	2010									...
Yleisverkko		20 000 €	0									...
		<b>475 000</b>	<b>415 000</b>	<b>4611,11 €</b>								

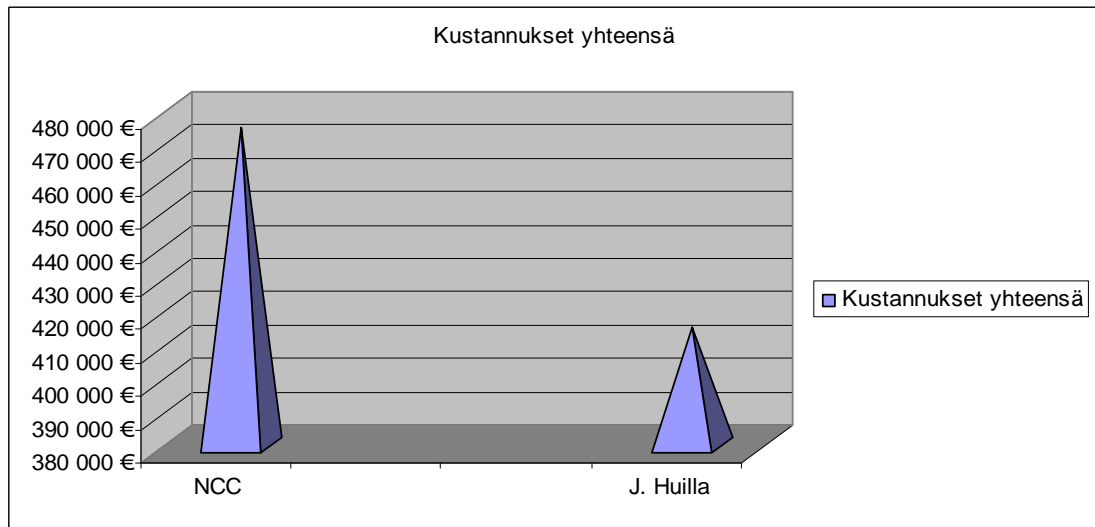
KUVA 14. Korjauskalenterin laskelmat ja oikealla puolella omat laskelmat



KUVA 15. Oma arvioni oli jopa hieman alakanttiin

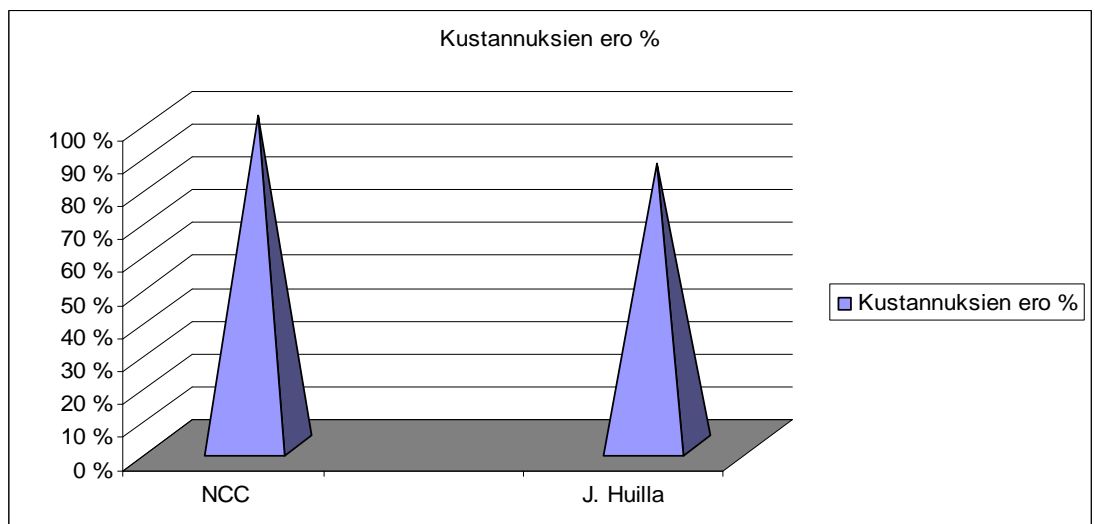
Kuten kuvasta 15 nähdään, oma laskentamallini kesti hyvin vertailun. Vaikka se on hyvin karkea arvio, eikä PTS:sän tarkoitus ole olla muuta kuin olla suuntaa antava. Sähkökaapeleissa muodostui suurin eroavaisuus. Korjauskalenteri hinnoitteli nousu-

johdot 30 000€ kalliimmaksi. Samoin ryhmäjohdot jopa 50 000€ kalliimmaksi. Tästä koostuikin suurimmat heitot.



**Kuva 16. NCC korjauskalenterin mukaan sähkö saneeraus tulisi olemaan 60 000€ kalliimpi**

Kuten kuva 16 osoittaa, NCC Korjauskalenterin loppusummaksi muodostui 475 000€ ja oma loppusummani oli 415 000€. Käytössämme oleva PTS taulukko on paljon laajempi kuin korjauskalenterin tarjoamat mahdollisuudet, joten ei ollut mahdollista vertailla koko sähkö saneerauksen loppusummia. Vertailussa on kuitenkin tärkeimmät uusittavat.



**Kuva 17. 14,5 % eroavaisuus**



Kuten kuvasta 17. voi päätellä, kustannuksien ero prosenteissa ei jäänyt suureksi. Tarkasti 14,5 % niin, että NCC ehdotus on kalliimpi. Ero voi olla vieläkin pienempi, koska käytän PTS:sän laskelmiin lukua joka saadaan kertomalla  $700 \cdot R / 100 \cdot 15$ .

R= rakennusneliöt

700= korjaussaneeraus neliötä kohden on n. 700 €

15= 15% on suurin piirtein sähkö saneerauksen osuus koko taloyhtiön saneerauksesta

Näin ollen oma kokonaissumma on varmasti tarpeeksi suuri, eikä taloyhtiölle tule suuria yllätyksiä sähkö saneerauksen suhteen. PTS:sän yksi tarkoitus onkin hahmottaa taloyhtiölle, mitä saneeraus maksaa. Näin ollen pyritään pyöristämään arviot mieluummin yläkanttiin, jolloin taloyhtiö voi ihan oikeasti käyttää PTS:ää apuna miettiesä tarvittavaa rahasummaa tarvittaviin taloyhtiön saneeraustoimiin.

Huoneiston osa tai siinä oleva laite	a		b	c
	Yhtiön vastuulla	Osakkaan vastuulla		Huomautuksia
<b>Sähkötekniset järjestelmät</b>				
Huoneiston sisäiset sähkö- ja tiedonsiirtojohdot kiinteässä verkossa	x			
Ryhmäkeskus/jakokeskus	x			
Sähkölaskuri				Sähkön myyjä
Kytin, käynnistin, pistorasia	x	(x)		Peitelevyt osakkaan vastuulla
Autolämmityspistorasia varusteineen (jalusta, pylväs, kotelon lukitus-, ohjaus- ja turvalaitteet)	x			
Sulake, loisteputki, lamppu, LED, kuituvalo		x		
Kiinteä valaisin		x		
Huoneistokohtaiset sähkölämmityslaitteet ja lämmityskaapelit säätimien (mm. kattosäteily- ja lattialämmitys sekä sähköpatterit)	x			
Kodinkoneet (jääkaappi, pakastin, liesi, liesitaso, uuni, pesukone, pyykinhuuhtauskaappi ym.)		x		
Kylmiö jäähdytyslaitteineen	perusjärjestelmään kuuluva	x		
	osakkeenomistajan asentama, perustasosta poikkeava		x	
Lämminvesivaraaja (kokonaisuudessaan)	x			
Saunan kiuas ja ohjauskeskus		x		
Keskuspölynimuri	Huoneiston sisäpuolinen letku ja pölysäiliö			*)
	Keskusyksikkö ja putkistot Huoneiston ulkopuoliset osat	x		
Turva-, huolto- ja ilmoitinjärjestelmät				*)
Poistumistie- ja turvalajojärjestelmä	x			
Paloilmoitin- ja palovaroitinjärjestelmä	Perusjärjestelmä	x		
	Sähköverkkoon kytketty palovaroitin	x		
	Paristokäyttöinen palovaroitin		x	
<b>Talotekniset hälytysjärjestelmät</b>				
Soittokello-, ovisummeri- ja kulunvalvontajärjestelmät sekä ovipuhelin (sähköverkkoon kytketyt)	Perusjärjestelmät	x		*)
	Ovipuhelimen sisäpuoliset osat (luuri, johto ja laite)		x	
<b>Tietoliikennejärjestelmät</b>				
Talokamero/puhelinjakamo	x			
Huoneistojakamo (telejakamo, it-jakamo)	x			
Puhelinverkko	x			
Yleiskaapelointi	x			
Valokuituverkko	x			
Kiinteät tietoliikenne- ja puhelinpistorasiat	x	(x)		Peitelevyt osakkaan vastuulla
<b>Antennijärjestelmät</b>				
Yhteisantennilaitteet	x			
Antennirasia	x	(x)		Peitelevyt osakkaan vastuulla

\*) Osakkeen omistajan toimesta asennetut, perustasosta poikkeavat järjestelmät ovat osakkaan

### KUVA 18. (ST 42.10. 3.)

Olisi toivottavaa, että myös asukkaat huolehtisivat ajoissa sähkölaitteista, jotka ovat heidän vastuullaan. Sähkökalusteilla ynnä muilla sellaisilla on tekninen käyttöikä ja, kun se ylitetään ne voivat jossain vaiheessa muuttua vaarallisiksi käyttää. Kuvassa 18 on vastuunjakotaulukko, josta selviää, mikä kuuluu taloyhtiölle ja mikä asukkaalle.

Neliö hinnalla laskettaessa tulee olla hyvin varovainen. Se sopii ennen kaikkea parhaiten liiketilojen sähkösanerouksen kustannuksien arvioimiseen. Taloyhtiöissä sitä voi käyttää tuomaan, jonkinlaisen viitekehysten. Parempi ja tarkempi laskentatapa on huomioida, miten taloyhtiö on aina oma yksilönsä. Näin ollen tarkkuutta tullaan hakemaan laskemalla esim. uusittavien sisävalaisimien kappalemäärä (noin) kerrotaan se summalla, johon sisältyy uuden valaisimen hinta asennustöineen.

## 6 SÄHKÖTURVALLISUUS

Tulipaloja aiheutuu yhä liian paljon vikaantuneista sähkölaitteista. Väärin käsiteltynä on suuri riski sähköiskuun. Väärillä asennuksilla tai vikaantuneilla sähkökojeilla on myös suuri riski sytyttää sähköpalo. Sähköpalot ovat monessa mielessä varsin ikäviä. Niistä tulee nopeasti myrkyllisiä palokaasuja ja ne etenevät varsin nopeasti. Tässä en keskity sähkölaitteisiin, enkä esim. kohdevalaisimien väärään käyttöön. Keskityn tarkastelemaan taloyhtiöiden sähköjen turvallisuutta.

### 6.1 Suurin osa tulipaloista johtuu sähkölaitteista / sähköistyksistä

Sähköasennukset vaativat huoltoa. Erityisesti vanhat asennukset on hyvä tarkastuttaa aika-ajoin. Kytkimet, pistorasiat sekä keskukset ovat asioita, jotka on pidettävä kunnossa ja vaihdettava vialliset uusiin. Käytettynä ostetussa asunnossa tai rakennuksessa on lisäksi hyvä tarkastaa sähköasennukset. Näin toimien voidaan vähentää mahdollisia yllätyksiä ja pienentää sähkötapaturmien tai sähköpalojen riskiä.

(TUKES Kodinsäköturvallisuus.)

Kunnossapidon ja kunnan valvonnan tarkoituksena on varmistaa sähkölaitteiston turvallinen ja häiriötön toiminta. Sähkölaitteiston muodostavat kiinteistön sähköasennukset ja sähkölaitteet. Asuin ympäristön sähköturvallisuutta ajatellessa tulee ottaa huomioon sekä sähkölaitteista että -asennuksista huolehtiminen. Turvallisuuden kannalta tärkeitä asioita ovat sähkölaitteiden oikea sijoittelu ja käyttö sekä sähkölaitteiden ja -asennusten kunnossapito. Sähköasennusten kuluessa käytössä ne vaativat seuranta, huoltoa ja korjausta. (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 3.)

Näissä on selkeä viesti taloyhtiöiden asukkaille. Toki kiinteistöstä vastaa isännöitsijä ja huolto-yhtiö, mutta vastuu on myös asukkailla. Jos he itse havaitsevat viallisia pisto-

rasioita tai toimimattomia sähkölaitteita, heidän tulisi tiedottaa asiasta eteenpäin. Ei voi olla niin, kuin usein kuntoarviokierroksilla tapahtuu: Asukas on kirjoittanut asukaskyselyyn, viallisesta pistorasiasta. Me menemme tämän jälkeen suorittamaan kuntoarviokierrosta sähköasiantuntijan pyynnöstä kyseiseen huoneistoon. Käy ilmi, että rikkinäinen pistorasia on ollut hoitamatta useita vuosia. Huoltomiehelle asia tulee täysin uutena. Vakavissa kosketussuojauspuutteissa ja muissakin viat tulee korjata heti, kun niitä ilmenee.

Sähkölaitteista aiheutuvista onnettomuuksista valtaosa johtuu vioittuneista tai virheellisesti korjatuista laitteista, sähköasennusten puutteellisesta kunnan valvonnasta ja kunnossapidosta tai yleisestä huolimattomuudesta ja varomattomuudesta. Virheellisesti tehdyt asennukset aiheuttavat tapaturmia ja tulipaloja. (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito. 4.)

”Suomessa syttyy joka vuosi noin 1500 sähköä aiheuttamaa tulipaloa, joissa menehtyy ihmisiä ja tuhoutuu omaisuutta. Sähköiskuihin on kuollut vuosittain keskimäärin kolme henkilöä ja vakavia sähkötapaturmia on sattunut noin 50 henkilölle.”

(TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 4.)

## **6.2 Millainen eroavaisuus on uuden ja vanhan välillä**

Alkuperäiset ja vanhat asennukset eivät aina vastaa tämän päivän tarpeita. Kiinteistön sähköasennukset saattavat olla hyvinkin vanhoja, ja eivät enää vastaa nykyajan asennusten sähköturvallisuusvaatimuksia. Alkuperäisiä vanhoja asennuksia ei tarvitse kuitenkaan muuttaa, jos ne täyttävät silloiset asennusmääräykset tai asennusolosuhteisiin eikä ympäristöön ole tullut muutoksia. Usein käy niin, että vanhoja asennuksia pitää laajentaa tai uusia. Sähkön kulutus on lisääntynyt huomattavasti asunnoissa viime vuosien aikana ja käyttötavat ovat muuttuneet. Tyypillistä vanhoissa huoneistoissa on se, että valopisteitä ja pistorasioita on aivan liian vähän. Nykyaikainen ja toimiva keittiö vaatii tietyn määrän pistorasioita. Kodin keittiöstä löytyy useimmiten paljon erilaisia sähkölaitteita kuten kahvinkeitin, vedenkeitin, yleiskone, leivänpaahdin, mikroaaltouuni, kylmälaitteet ja pesukoneet. Tässä tapauksessa oikea ja turvallinen tapa on uusia ja laajentaa asennuksia mm. lisäämällä pistorasioita kuin, että käytetään jatkojohtoja liittämään laitteet verkkoon. (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito. 5.)

Keittiöissä tilanne on hyvin tavallinen. Vanhoissa taloyhtiöissä pistorasioita on huoneistoissa hyvin rajallinen määrä. Keittiössä tilanne korostuu, kun käytössä on yhä suurempi määrä sähkölaitteita arkea helpottamaan. Siististi ammattimiehen lisäämät pistorasiat ovat hyväksyttäviä, mutta näissäkin on varsinaisia virityksiä nähtävillä ja aina ei ole selkoa onko pistorasian lisännyt oikea sähköammattilainen vai joku kodin monitoimimies. Tässä pitää ottaa myös huomioon yleinen kiinteistön sähköistys, mihin mitoitus riittää ja mihin ei.

”Palavatko sulakkeet usein? Välkkyvätkö valot oudosti? Haiseeko ”palaneen käry” laitteen lähellä? Kuuluuko sähkölaitteesta rätinää tai sirinää? Näkyykö pistorasiassa tai – tulpassa tummia, liiallisesta lämpenemisestä johtuvia jälkiä? Tuntuuko pistotulppa kuumalta? Onko pistorasian, kytkimen tai muun laitteen ulkokuoressa halkeamia tai vioista johtuvia rakoja tai aukkoja? Näkyvätkö laitteen sisäiset johtimet tai muut sähköiset osat vioittumisen johdosta? Ovatko lampunkannan muoviosat hapertuneet?” (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 6.)

Kuntoarvioita tehdessä ehdottomasti yleisintä vanhoissa sähkölaitteissa on sähkökalusteiden heikko kunto. Pistorasioita ei ole vaivauduttu uusimaan siitä haljenneen suurin muovinpalan vuoksi. Tämän seurauksena IP-luokitus ei enää täyty. Sama asia on myös valokytkimissä, jotkut ovat joskus niin vaarallisessa kunnossa, että niihin ei mielellään koske. Samaan kategoriaan kuuluvat pistorasiat ja valokytkimet ”ennen sotia”. Ne ovat hyvin toimineet tähän asti, mutta lievästi sanottuna niiden käyttäminen ”hervittää”.

”Jos huomaat laitteessa vian tai toimintahäiriötä, korjauta se heti sähköalan ammatti-  
liikkeessä tai vaihda se uuteen. Lampun tai sulakkeen vaihdon sekä pistorasian ja valaisinkytkimen peitekannen vaihdon voi tehdä itse. Varsinaiset sähkölaitteiden ja -  
asennusten korjaustyöt ovat sähköalan ammattilaisten työtä.”  
(TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 6.)

Maallikoiden ei tulisi tehdä sähkötyitä. Oikean sähkömiehen paikalle kutsuminen tekemään pieni sähkökorjaus on paljon parempi vaihtoehto, kuin säästää ja ottaa mahdollinen riski sähköpaloon tai sähköiskuun. Silloin ei enää tarvitse punnita, kumpi olisi tullut halvemmaksi. Sähkökeskuksiin liittyy lukuisia asioita, joiden tulee olla kunnossa turvallisen ja häiriöttömän käytön takaamiseksi.

Keskuksen sijaintipaikan vaatimuksia:

- ”• Keskuksen on oltava suojassa mekaaniselta vahingoittumiselta ja rakenteesta (tiivydestä) riippuen myös vedeltä, lialta sekä pölyltä.
  - Keskuksen tulevien kaapeleiden kiinnityksen ja suojauksen tulee olla riittävä.
  - Keskuksen edustan pitää olla vapaa esteistä, jotta käyttötoimenpiteet voi tehdä turvallisesti.
  - Vapaan tilan ja ilmankierron tulee säilyä riittävänä jäähdytyksen kannalta. Keskuksista ei saa peittää tai jättää esim. komeroon tai kaappiin siten, että ilmankierto ei ole riittävä.
  - Tiiviynsäilymisestä veden, lian ja pölyn suhteen on huolehdittava.
  - Suojakannet pidetään paikoillaan ja normaalikäytön aikana suljettuna. Kansien tiivisteiden tulee olla kunnossa.
  - Kaapeleiden läpivientien pitää olla riittävän tiiviitä ja käyttämättömien läpivientiaukkojen suljettuja, jotta keskus säilyttäisi kotelointitasonsa.
  - Kojien, kuten kellojen, lämpöleiden kuittauspainikkeiden ja merkkilamppujen, pitää olla ehjiä ja paikoillaan.
  - Kojien pitää olla alustaan kiinnitettyjä eivätkä ne saa riippua esim. johtojensa varassa.
  - Jännitteisten osien suojana on myös kansien alla ylivirtasuojien ja käsiteltävien kojeiden yhteydessä eriste- tai metallilevyjä. Näiden pitää säilyä ehjinä ja siten, että keskuksen jännitteiset osat eivät ole kosketeltavissa.”
- (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 8.)

Lain mukaan sähköasennustöitä sekä sähköasennusten ja -laitteiden korjaus- ja huoltotöitä saavat tehdä ainoastaan sähköalan ammattilaiset. Ammatillisen pätevyyden ja työkokemuksen lisäksi tarvitaan sähköurakointioikeudet. (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 8.)

Sähköasennuksia teettäessä:

- ”• Käytä vain rekisteröitynyttä sähköurakoitsijaa, jolla on työhön riittävät oikeudet. Asian voit tarkistaa Tukesin rekisteristä.
- Tee kirjallinen sopimus tilaamastasi työstä. Näin varmistat kaikkien tilattujen töiden tekemisen ja selvennät vastuukysymyksiä. Varmista, että sähköurakoitsija tarkastaa asennukset ennen käyttöönottoa.

- Huolehdi, että saat tarvittavat asennuspiirustukset ja käyttöohjeet.
- Pyydä urakoitsijalta tarkastuspöytäkirja sähköasennusten käyttöönottotarkastuksesta. Tarkastuspöytäkirja on urakoitsijan antama vakuutus siitä, että sähkötyöt on tehty ja tarkastettu sähköturvallisuuksäädösten mukaan. Pöytäkirjasta ilmenee mm. tiedot työkohteesta, selvitys työn vaatimusten mukaisuudesta sekä tarkastusten ja testausten tulokset. Hyvin pienistä asennustöistä, esimerkiksi pistorasian lisäyksestä, pöytäkirjaa ei kuitenkaan vaadita.” (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 16.)

Eräitä pieniä sähkölaitteisiin liittyviä toimenpiteitä voivat suorittaa myös muut kuin alan ammattilaiset. Tällöinkin tekijän on oltava riittävän perehtynyt tai opastettu tehtäviin ja niihin liittyviin turvallisuusvaatimuksiin. (TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 16.)

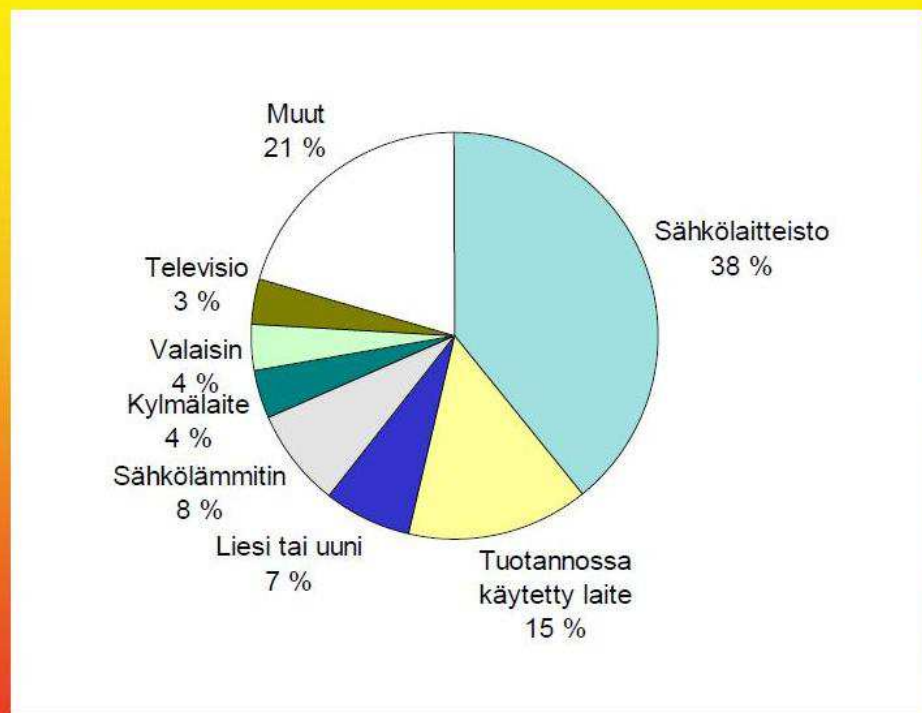
”Maallikoille” sallittuja toimenpiteitä ovat:

- yksivaiheisen jatkojohdon korjaus ja teko
- sähkölaitteen rikkoontuneen yksivaiheisen liitäntäjohdon ja pistotulpan vaihto
- valaisimen liitäntäjohdon rikkoontuneen välilytkimen vaihto
- sisustusvalaisimen liittäminen valaisinliittimellä eli ”sokeripalalla”
- kiinteässä asennuksessa valaisinliittimen eli ”sokeripalan” korvaaminen uuden järjestelmän mukaisella valaisinliitinpistorasialla sekä vioittuneen valaisinliitinpistorasian vaihto
- valaisinpistotulpan asennus ja vioittuneen tulpan vaihto
- jännitteettömäksi tehtyjen pistorasioiden ja kytkimien kansien irrottaminen esim. maalaamisen ja tapetoinnin ajaksi ja rikkoutuneiden kansien vaihto. Katkaise sähkö aina ennen töihin ryhtymistä pääkytkimestä tai poistamalla sulakkeet. Varmista, ettei kukaan pääse vahingossa kytkemään virtaa silloin kun teet sähkötöitä. Älä tee jos et osaa, vaan käytä ammattilaista!”

(TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito, 16.)

Kuvissa 19–23 on Tukes:in taulukoita viime ajan sähköpaloista. Sähköpaloja on yhä liian paljon ja on varmasti paljon tehtävää niiden estämiseksi. Huomioitavaa on miten suuressa osassa sähkölaitteisto on syynä palon alkamiseen. Myös korvattava summa kyseisistä tulipaloista on täysin omaa luokkaansa. Samoin se, että suurin osa tulipaloista sattuu nimenomaan asuinrakennuksissa. Lopuksi vielä sähköpaloissa menehtyneiden lukumäärä, joista yksikin on liikaa.

## LAITERYHMÄT SUURSÄHKÖPALOISSA 1980 - 2003



KUVA 19. TUKES. Sähköpalot Suomessa. 27.

## LAITERYHMÄKOHTAINEN LASKENNALLINEN KOKONAISSVAHINKOSUMMA VUODESSA

Laiteryhmä	n	Vahinkosumman 5 % viritetty keskiarvo	Kokonais- vahinkosumma
Sähkölaitteisto	274	24 059 €	6 592 166 €
Liesi tai uuni	431	9 142 €	3 940 202 €
Auton lämmitin	18	161 524 €	2 907 432 €
Televisio	92	29 101 €	2 677 292 €
Kylmälaite	75	26 426 €	1 981 950 €
Valaisin	150	10 066 €	1 509 900 €
Muu kodinkone	31	37 643 €	1 166 933 €
Sähkölämmitin	72	14 532 €	1 046 304 €
Tuotannossa käytetty laite	83	10 352 €	859 216 €
Kiuas	59	7 372 €	434 948 €
Pesukone (pk + apk)	120	3 071 €	368 520 €
Liesituuletin	13	16 467 €	214 071 €
Mikroaaltouuni	24	752 €	18 048 €
yhteensä	1442		23 716 982 €

KUVA 20. TUKES. Sähköpalot Suomessa. 31.

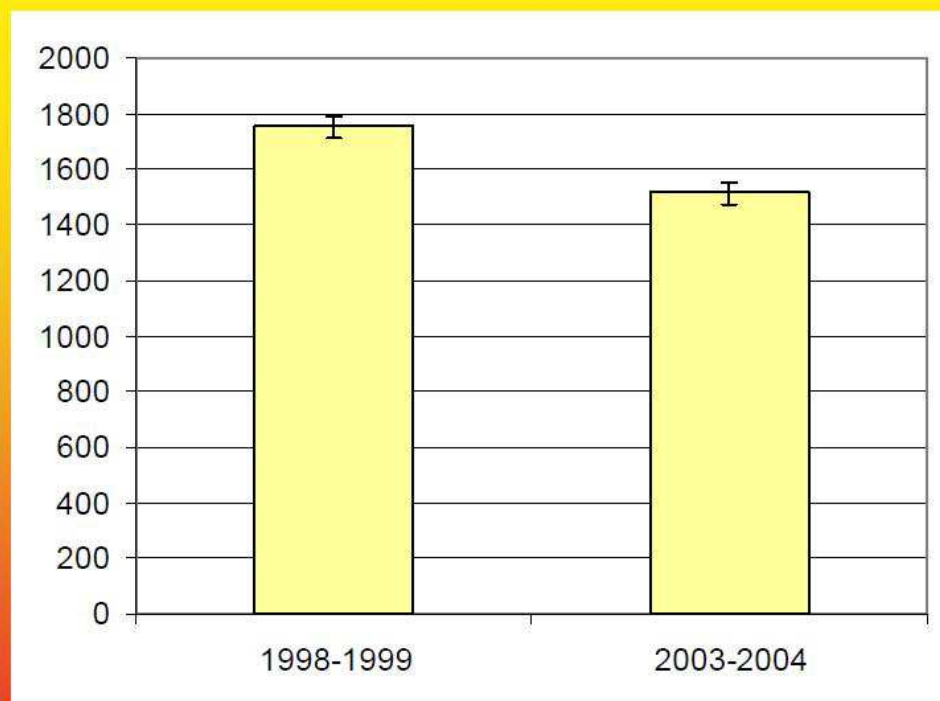


## RAKENNUSTYYPPIKOHTAINEN LASKENNALLINEN KOKONAISSVAHINKOSUMMA VUODESSA

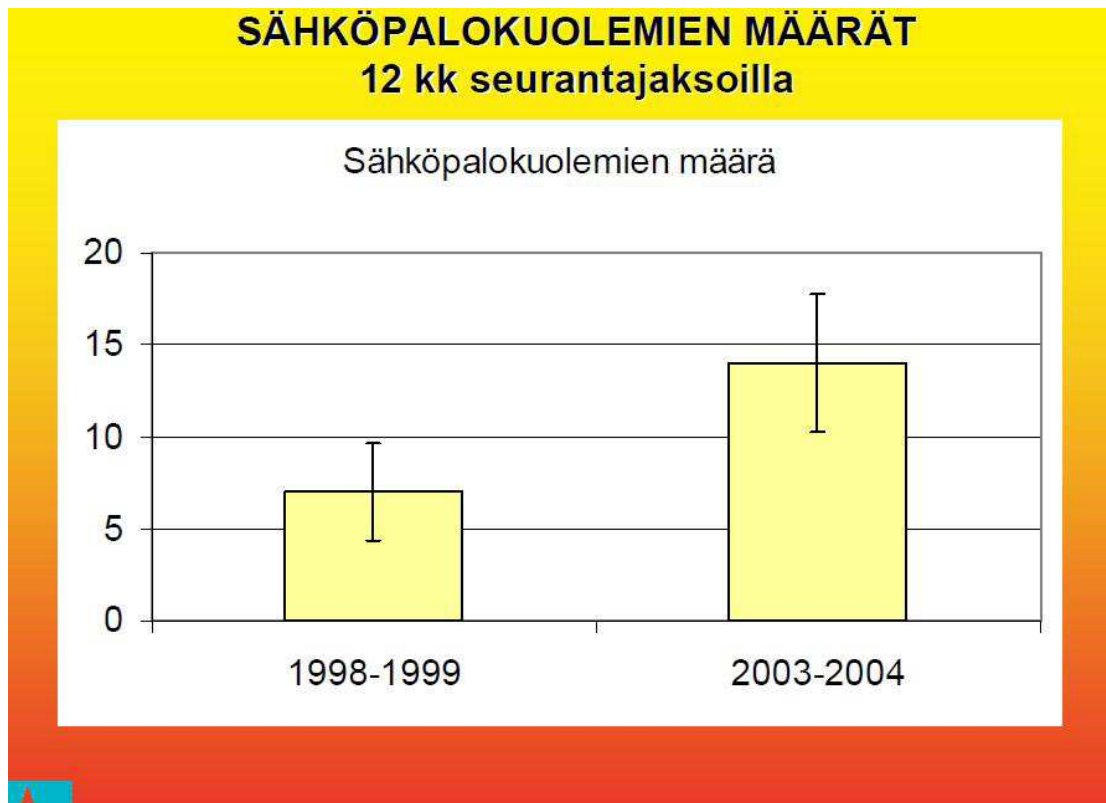
Rakennustyyppi	n	Vahinkosumman 5 % viritetty keskiarvo	Kokonais- vahinkosumma
Asuinrakennukset (kaikki)	871	16 460 €	14 336 660 €
Erilliset pientalot	353	25 031 €	8 835 943 €
Rivi- tai ketjutilat	72	56 165 €	4 043 880 €
Asuinkerrostalot	446	4 161 €	1 855 806 €
Teollisuusrakennus	175	19 851 €	3 473 925 €
Maatalousrakennus	34	90 827 €	3 088 118 €
Liikenteen rakennus	17	139 420 €	2 370 140 €
Opetusrakennus	31	58 263 €	1 806 153 €
Liikerakennus	143	7 315 €	1 046 045 €
Varastorakennus	30	19 972 €	599 160 €
Hoitoalan rakennus	143	4 125 €	589 875 €
Kokoontumisrakennus	46	12 148 €	558 808 €
Toimistorakennus	24	4 606 €	110 544 €
yhteensä	1514		42 715 057 €

KUVA 21. TUKES. Sähköpalot Suomessa. 32.

## SÄHKÖPALOJEN KOKONAISMÄÄRÄT 12 kk seurantajaksoilla



KUVA 22. TUKES. Sähköpalot Suomessa. 1.



KUVA 23. TUKES. Sähköpalot Suomessa. 18.

## 7 YHTEENVETO

Tämä opinnäytetyö käsitteli sähköasiantuntijan tehtäviä kuntoarviota tehdessä. Selvitin lukijalle kuntoarvion määrettä sähköasiantuntijan näkökulmasta. Mielestäni onnistuin hyvin välittämään kiinteistökierroksen eri vaiheet ja asiat, joihin tulee puuttua.

Selvitin, mitkä ovat olleet kiinteistöjen eri ikäkausien erot sähköjärjestelmien suhteen. Mitoitusta korostin aiheellisesti, sillä siitä ei yleisesti puhuta mielestäni tarpeeksi. Halusin tuoda myös näkökohtia esiin asumisesta, joita tulee nykyisin ottaa huomioon.

Kustannuslaskenta-kappaleessa selvitin, miten määräytyy PTS-taulukkoon korjaustarpeiden summat. Käytin vertailuun yleisesti kaikille saatavilla olevaa korjauskalenteria ja vertasin sitä omiin arvioihin. Sähkösaneerauksen summan arviointi on haasteellista ja viivan alle jäävä summa on hyvin karkea arvio. Sillä saadaan kehukset hankesuunnitteluun. Tämäkin on vielä arvio.

Lopuksi: sähköturvallisuutta ja taulukot kertovat karua kieltä. Sähköpalojen määrä ei ole vähentynyt viime aikoina vaan kasvanut. Tästä voidaan päätellä, että uusimistarpeita on jatkossa yhä enemmän kuten myös tarve kuntoarvioille.

Opinnäytetyöni taloyhtiön kuntoarvioista selventää, mitä kuntoarvio sisältää, miksi niitä tehdään ja mitä hyötyä niistä on. Toivon lukijan saavan yleiskuvan sähköasiantuntijan tärkeydestä kuntoarvioissa ja siitä, millainen merkitys sähköteknisellä kuntoarviolla on itse kiinteistön asukkaalle.

## LÄHTEET

As. Oy:n ja osakkaan kustannus- ja vastuurajat sähköistyksen korjausrakentamisessa 2010. ST-kortisto 42.10. Sähkötieto ry.

Asuinkiinteistön kuntoarvio suoritusohje 2001. KH 90-00294. Suomen talokeskus ja Renova Oy.

Asuntojen sähkö- ja telejärjestelmien muunneltavuus 2001. ST-käsikirja 32. Sähkötieto ry.

Hallituksen esitys asunto-osakeyhtiölaista 2009. WWW-dokumentti:  
<http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2009/20090024.pdf> Ei päivitystietoa. Luettu 28.11.2010.

Hekkanen, M. 1995. Kunnossapidon hinnoittelu. Suomen Graafiset Palvelut Oy. Kuopio.

Lähteenmäki, 2007. Sammu, iäksi hehkulamppu. Tekniikka ja Talous – lehden internetversio. WWW-dokumentti:  
<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/ilmastonmuutos/article31620.ece>  
Päivytyspäivä 27.9.2010. Luettu 28.11.2010.

NCC korjauskalenteri. WWW-dokumentti:  
[http://www.ncc.fi/rakentamispalvelut/korjauspalvelut/korjauskalenteri/fi\\_FI/korjauskalenteri/](http://www.ncc.fi/rakentamispalvelut/korjauspalvelut/korjauskalenteri/fi_FI/korjauskalenteri/) Ei päivitystietoa. Luettu 28.11.2010

Nenonen, Nurmi, Sjöholm 2005. TUKES Sähköpalot Suomessa. WWW-dokumentti:  
[http://www.tukes.fi/sahkopalot/ppt/kalvosarjat/sahkopalotutkimus\\_2005\\_graafit.pdf](http://www.tukes.fi/sahkopalot/ppt/kalvosarjat/sahkopalotutkimus_2005_graafit.pdf)  
Päivitystieto 2/2005. Luettu 28.11.2010

Rakennuksen sähköverkon ja liittymän mitoittaminen 2001. ST-kortisto 13.31. Sähkötieto Oy.

Satu Hassin kysymys Europarlamentissa 2007. WWW-dokumentti:

[http://www.satuhassi.net/index.php?option=com\\_content&view=article&id=172:perinteisten-hehkulamppujen-kieltaaminen&catid=20:kysymykset-komissiolle&Itemid=29](http://www.satuhassi.net/index.php?option=com_content&view=article&id=172:perinteisten-hehkulamppujen-kieltaaminen&catid=20:kysymykset-komissiolle&Itemid=29)

Päivitystieto 23.1.2007. Luettu 28.11.2010.

Sähköasennusmääräykset 1930-luvulta nykypäivään 2007. ST-kortisto 51.05. Sähkö-tieto ry.

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

Sähkökeskukset korjausrakentamisessa 1993. Suomen Sähköurakoitsijaliitto ry.

TUKES Kodin sähkölaitteiston kunnossapito. WWW-dokumentti:

[http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko\\_ ja\\_hissit/esitteet\\_ ja\\_oppaat/Kodin\\_sahkolaitteistot\\_kunnossap.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/sahko_ ja_hissit/esitteet_ ja_oppaat/Kodin_sahkolaitteistot_kunnossap.pdf)

Päivitystieto 11/2006. Luettu 28.11.2010.