

Jaana Turunen

Sähkötyöt asuintalojen putkiremontin yhteydessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri AMK
Talotekniikan koulutusohjelma
Insinööriyö
30.10.2011

Tekijä(t) Otsikko	Jaana Turunen Sähkötyöt asuintalojen putkiremontin yhteydessä
Sivumäärä Aika	45 sivua + 8 liitettä 30.10.2011
Tutkinto	Insinööri AMK
Koulutusohjelma	talotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	sähkötekniikka
Ohjaaja(t)	yliopettaja Torsti Viilo
<p>Insinööriyössä oli tavoitteena selvittää oikeaa ajankohtaa ja sopivaa remontin laajuutta, kun uudistetaan sähköjärjestelmiä putkiremontin yhteydessä. Tarkastelun kohteena olivat 60–70-luvun asuinkerrostalot. Tarkoituksena oli löytää vastaus muun muassa seuraaviin kysymyksiin: Miksi asuintalojen sähköjärjestelmiä on uusittava? Mitä etua saavutetaan, kun sähkötyöt tehdään putkiremontin yhteydessä? Mikä on antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmän tarpeellisuus? Mitkä muutokset ovat pakollisia ja mitkä korjaukset lisäävät asunnon arvoa ja asumismukavuutta? Mitä ongelmia on remontissa ja miten asioita tulisi kehittää?</p> <p>Tutkimusmenetelmänä käytettiin kirjallista tutkimusta ja haastatteluja. Tutkimusmateriaalina käytettiin alan kirjallisuutta sekä ajankohtaisia sähkö-, rakennus- ja kiinteistöalan lehtiä parin vuoden ajalta. Lisätietoja saatiin myös erilaisista tapahtumista, kuten seminaareista ja korjausrakentamismessuilta. Internetiäkin hyödynnettiin. Haastatteluun osallistui kuusi yritystä pääkaupunkiseudulta.</p> <p>Raportissa selvitetään 60–70-luvun asuinkerrostalojen erityispiirteitä. Talotekniikka on muuttunut paljon 50 vuodessa. Raportissa kuvataan päätöksen tekoa asunto-osake yhtiössä ja myös korjaushankkeen kulkua. Putkiremonttityyppi vaikuttaa sähköremonttiin. Sähköremonttiosiossa käydään läpi tyypilliset korjauskohteet, kuten kylpyhuone, sauna ja keittiö. Raportin lopussa ovat haastattelujen tulokset ja kehitysiedat.</p> <p>Tutkimuksen mukaan sähköremontti on hyvin ajankohtainen 60–70-luvun asuinkerrostaloissa, erityisesti jos asunto on alkuperäisessä kunnossa. Sähköremontin tekeminen putkiremontin yhteydessä on myös perusteltua.</p>	
Avainsanat	linjasaneeraus, sähkö, elementti, remontointi, putkistot

Author(s) Title Number of Pages Date	Jaana Turunen Electrical works in connection with pipe renovation of buildings 53 pages 30 October 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Specialisation option	Electrical Engineering for Building Services
Instructor(s)	Torsti Viilo, Principal Lecturer
<p>The goal of the final year project was to establish when and to what extent the electrical systems in blocks of flats from the 1960s and 1970s should be replaced in connection with a pipe renovation. Furthermore, the advantages of carrying out electrical repairs together with pipe renovations, as well as the essentials of antenna systems and general cabling were studied.</p> <p>Professional literature and the latest electrical, building and real estate magazines together with interviews with six companies were used as research material. Special features of blocks of flats built in the 1960s and 1970s were found out for the Bachelor's thesis. In the fifty-year period, building services systems have changed considerably. The thesis also describes the decision-making process in a housing company, as well as the renovation process. The renovation method used for the piping affects the implementation of the electrical renovation. Typical repair objects, such as bathrooms, saunas and kitchens, were covered, and development ideas given.</p> <p>According to the study, electrical renovations are needed in blocks of flats built in the 1960s and 1970s, especially if they are in their original condition. It is also justified to carry out the electrical repairs together with pipe renovations.</p>	
Keywords	pipe renovation, electricity, element, renovation, pipelines

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Määritelmiä	1
3	Suomen rakennuskanta	3
3.1	Talotekniikka 1960- ja 1970-luvulla	4
3.2	Sähköasennukset 1970-luvulla	5
3.3	Energiatehokkuus ja 1970-luvun asuinkerrostalot	5
4	Remontin tarve	7
4.1	Taloyhtiö	8
4.2	Asukkaiden tarpeet	9
4.3	Uusi asunto-osakelaki ja kunnossapitovastuu	9
5	Päätöksenteko asunto-osakeyhtiössä	10
5.1	Yhtiökokous	10
5.2	Hallitus	11
5.3	Isännöitsijä	11
5.4	Työryhmä	11
5.5	Valvoja	11
6	Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen kulku	12
6.1	Peruskorjaushankkeen käynnistäminen	12
6.2	Korjaushankkeeseen valmistautuminen	12
6.2.1	Tarvekartoitus	12
6.2.2	Asbestikartoitus	12
6.3	Hankesuunnittelu	13
6.4	Suunnittelijan valinta	14
6.5	Urakkamuodon ja urakoitsijan valinta	15
6.6	Rakentaminen ja valvonta	16
6.7	Käyttöönotto	16
6.8	Ylläpito	17

7	Putkiremontti	17
7.1	Putkiremonttilajit	17
7.2	Putkiremontin vaikutus sähköremonttiin	18
8	Sähköremontti	19
8.1	Vanhojen sähköasennusten erot nykypäivään standardivaatimuksiin	20
8.2	Sähkösuunnittelu	20
8.3	Sähköasennukset	21
8.3.1	Johtotiet	21
8.3.2	Keskukset	22
8.3.3	Valaistus	22
8.3.4	Valaisintyypit	23
8.3.5	Lämmitys	24
8.3.6	Lämmitystolpat ja sähköautot	25
8.3.7	LVI-laitteiden sähköistys	26
8.3.8	Potentiaalintasaus ja maadoitus	26
8.3.9	Vikavirtasuoja	27
8.3.10	Pistorasiat	27
8.4	Sähköasennusten korjaus-, muutos- ja laajennustyöt	28
8.4.1	Perusperiaate	28
8.4.2	Kylpyhuone ja wc	29
8.4.3	Sauna	30
8.4.4	Keittiö	31
8.5	Heikkovirta-asennukset	32
8.5.1	Laajakaistaverkko	32
8.5.2	Valokuitukaapelointi	33
8.5.3	Antenniverkko	34
8.5.4	Turvallisuusjärjestelmät	35
8.5.5	Palovaroittimet	35
9	Tutkimuksia	37
9.1	Korjausrakentamistutkimus 2010	37
9.2	Korjausrakentamistutkimus 2011	38
9.3	Haastattelututkimus 60–70-luvun asuinkerrostalojen korjaamisesta	38
9.3.1	Korjausrakentaminen 60–70-luvun asuinkerrostalossa	39
9.3.2	Korjausrakentamisen keskeisimmät haasteet	39
9.3.3	Putkistoelementit	40

9.3.4	Sähköremontti ja muu remontointi	40
9.3.5	Kehitysideat	40
9.3.6	Tulevaisuuden tavoitetila remonttien suhteen	41
9.3.7	Millaisia toimenpiteitä ollaan tekemässä tai mitä suunnitellaan tehtäväksi?	42
9.3.8	Valtion tuki korjausrakentamiseen	43
10	Johtopäätökset	44
	Lähteet	45
	Liitteet	
	Liite 1. Tyypillinen asuntosähköistys v. 1978	
	Liite 2. Haastattelututkimuksen kysymyksiä	
	Liite 3. Tiivistelmä haastattelusta	

1 Johdanto

Pääosa 2010-luvulla peruskorjaukseen tulevista kerrostaloista on 1960- ja 70-luvulla rakennettuja betonielementtitaloja. Asuinkerrostalojen saneeraustarve koskee erityisesti ulkovaippaa sekä taloteknisiä järjestelmiä, kuten vesi- ja viemäri- ja sähköverkostoja. Lisääntynyt sähkönkulutus, ilmanvaihtojärjestelmien uusiminen, lainsäädännön muutokset ja asukkaiden tarpeet aiheuttavat paineita sähkö- ja telejärjestelmien lisäykseen ja uudistuksiin. [1, s. 10.]

Kansainvälisten päästösopimusten ja EU-vaatimusten vuoksi on tarve alentaa kiinteistöjen energiankulutusta merkittävästi ja panostaa rakennusten energiatehokkuuteen. 1960- ja 70-lukujen talot ovat tässä asiassa ratkaisevassa asemassa. Korjauspäätöksiä taloyhtiössä tulisi tehdä kokonaisvaltaisesti rakennuksen elinkaaritarkasteluna.

2 Määritelmiä

Elinkaari on rakennuksen tai sen osan kaikki vaiheet valmistuksen aloittamisesta loppukäsittelyyn, raaka-aineen hankinnasta purkujätteiden loppukäsittelyyn.

Kuntoarvio tarkoittaa rakennuksen kunnon ja korjaustarpeiden selvittämistä. Kuntoarviossa käytetään enimmäkseen aistinvaraisia menetelmiä ja ainetta rikkomattomiin menetelmiin. Arvioinnin perusteella laadittavaa kuntoarviota voidaan usein käyttää kuntoarvioinnin ja korjausohjelman lähtötietoina.

Kuntotutkimus tarkoittaa rakennuksen, rakennelman tai kiinteistöön kuuluvien laitejärjestelmien yksityiskohtaista tutkintaa korjaustarpeiden täsmentämiseksi. Kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää ja päättää soveltuvat korjausvaihtoehdot ja niihin liittyvät riskit.

Huoltokirja on rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje. Se on väline kiinteistön elinkaaren hallintaan. Siihen kootaan kiinteistön huollon ja kunnossapidon lähtötiedot, tavoitteet, tehtävät ja ohjeet. Internetin kautta huoltokirja on kaikkein käytettävissä. Siihen voidaan liittää esim. pöytäkirjoja, valokuvia ja sähköisiä piirustuksia. Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999 edellyttää, että huoltokirja on tehtävä uusille rakennuksille ja myös silloin, kun pysyvään asumiseen ja työskentelyyn tarkoitettussa kiinteistössä tehdään rakennusluvanvaraisia muutostöitä. [1, s. 6.]

Kotijakamo on asuinhuoneistoon sijoitettu asennuskaappi, johon kiinteistön talojakamosta tulevat kaapelit päätetään.

Linjasaneeraus on kiinteistön putkiremontti, jonka yhteydessä yleensä uusitaan sähköasennuksia. Lisäksi voidaan suorittaa muitakin kiinteistön korjaushankkeita kuten esimerkiksi kylpyhuoneen, keittiön ja yhteisten tilojen yms. remontointia.

Perusparannus on toimenpide, jossa kiinteistön arvoa teknisesti ja toiminnallisesti korotetaan tämän päivän tasolle.

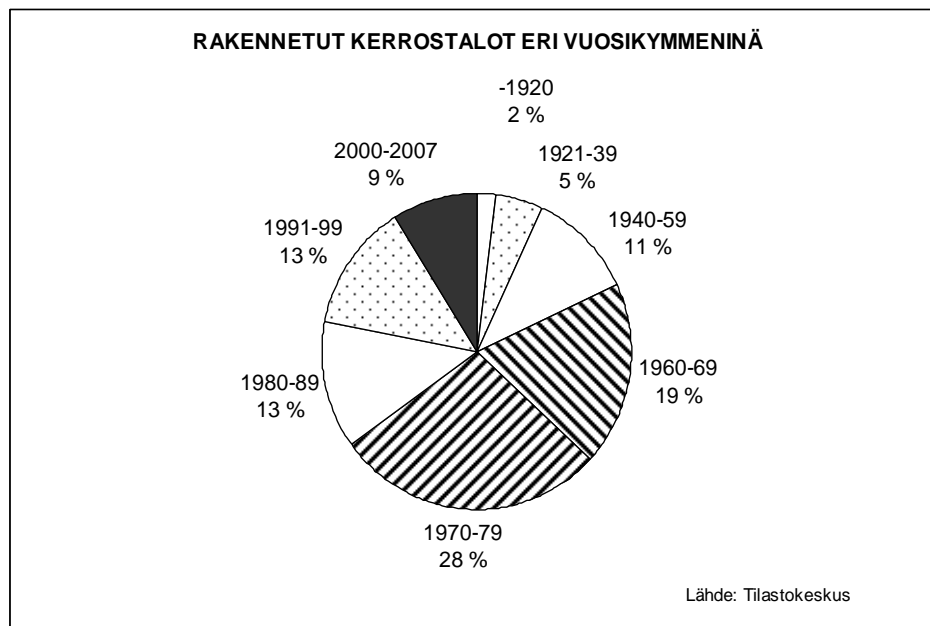
PTS on pitkän aikavälin suunnitelma, (10–20 v). Asuntoyhtiön korjaushanke käynnistetään huoltokirjassa olevan PTS:n mukaisesti. Korjaushanke voidaan käynnistää myös kuntotutkimuksen perusteella tai kiireellisenä vikakorjaustarpeena (esim. vesivahinko). PTS päivitetään noin viiden vuoden välein. PTS:n avulla korjaushankkeet ajoitetaan kiinteistön koko elinkaarelle.

Sisäjohtoverkko tarkoitti aiemmin kiinteää puhelinsisäjohtoverkkoa, joka oli toteutettu MHS-kaapelilla. Nykyisin sisäjohtoverkolla tarkoitetaan yleiskaapelointisisäjohtoverkkoa, joka on toteutettu esimerkiksi CAT6-kaapelilla.

WLAN-verkko on langaton internetlaajakaistayhteys, jonka tukiasema on sijoitettu kotona esimerkiksi kotijakamoon.

3 Suomen rakennuskanta

Vuosina 1960–1980 rakennettiin Suomen nykyisestä kerrostalokannasta noin 47 %. Noin 82 % Suomen kerrostaloista on valmistunut vuoden 1960 jälkeen. Asuntojen vuosituotanto saavutti huippunsa vuonna 1974. Tällöin valmistui kaikkiaan noin 73 000 asuntoa. [1, s. 18.] (Kuvio 1.)

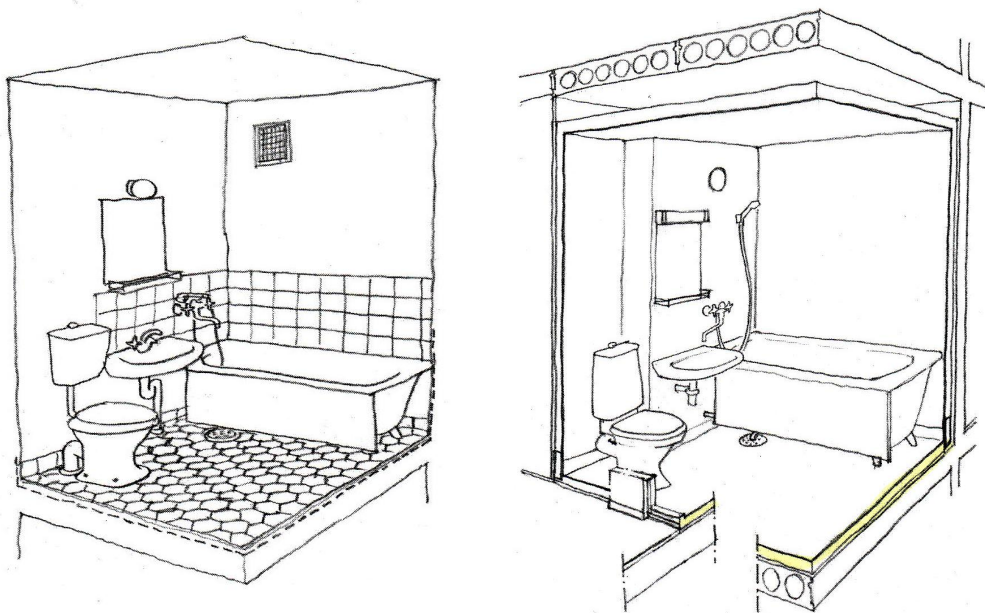


Kuvio 1. Pääosa 2010-luvulla peruskorjaukseen tulevista kerrostaloista on 1960–70-luvulla rakennettuja betonielementtitaloja [1, s. 18].

Kerrostalolähiöt syntyivät yhteiskunnan suuresta rakennemuutoksesta. Tärkeimmät syyt kerrostaloasuntojen rakentamisen voimakkaaseen kasvuun olivat nopea taloudellinen kasvu, rahamarkkinoiden vapautuminen, säännöstelyn loppuminen, väestörakenne ja väestön muuttoliike maaseudulta kaupunkeihin. Kerrostalotuotannossa painopiste oli määrällisessä tuotannossa ja sarjatuotannosta saaduista säästöissä. 1960-luvulla kuluessa kohdekohtainen suunnittelu poistui. Rakennustekniikat ja -menetelmät kehitettiin massatuotantoon sopiviksi. Suurilla rakennusliikkeillä oli valmiita kerrostalomalliratkaisuja.

3.1 Talotekniikka 1960- ja 1970-luvulla

Taloteknisten järjestelmien käyttöäksi oli suunniteltu 25–30 vuotta. Ne suunniteltiin kertakäyttöperiaatteella. Vesijohtojen ja viemäreiden sijoitus vaihteli välipohjan ja kylpyhuoneratkaisujen mukaan. Kerrosten läpi kulkevat pystylinjat sijoitettiin hormiryhmiin tai ne liitettiin kylpyhuone-elementtiin (kuva 1a). Hormiryhmiä oli yhdestä kolmeen kappaletta asuntoa kohden. Ilmanvaihto toteutettiin yhteiskanavajärjestelmässä koneellisella poistolla. Poistoilmaventtiilit sijoitettiin keittiöön, kylpyhuoneeseen, WC:hen ja vaatehuoneeseen. Ilmanvaihtokone toimi tyypillisesti kello-ohjauksella. Tehostettu ilmanvaihto kytkeytyi päälle ruuanlaittoaikoina. Korvausilma tuli vuotoilmana ikkunoiden tiivisteistä. [1, s. 23.]



Kuva 1a 1960-luvulla ja kuva 1b 1970-luvulla rakennettu kylpyhuone [2]

1970-luvun elementtitaloissa oli usein peltirunkoiset kylpyhuone-elementit (kuva 1b). Niiden viemärointi oli toteutettu seinäviemärillä. Elementteihin oli tehty tehtaalla valmiiksi vesijohdot, viemärit, ilmanvaihtokanavat ja sähköputkitukset. Työmaalla osat vaan liitettiin toisiinsa.

3.2 Sähköasennukset 1970-luvulla

Sähköputkitukset upotettiin rakenteisiin. Putkitukset asennettiin ennen valua seinien ja välipohjien sisään, joko rakennustyömaalla tai elementtitehtaalla. 1970-luvulla suurin osa sähköasennuksista pyrittiin keskittämään kylpyhuone-elementteihin. Elementin sisällä oli sijoitettu nousujohtot, ryhmäkeskuksen sekä liesi- ja pesukoneputkitukset, osa kytkimistä ja pistorasioista sekä syötöt muille ryhmille. Putkinousukuiluja oli harvoin. Kellarista asuntoihin kulkevat nousujohtojen asennusputket valettiin betoniin. Tuotantoteknisistä syistä pyrittiin tekemään vain pystysuoria putkituksia, jotka työmaalla yhdistettiin toisiinsa. [1, s. 25.]

Huoneistokohtaiset ryhmäkeskukset pääkatkaisijoineen ja kertakäyttöisineen tulpasulakkeineen sijoitettiin eteisiin. Jonkin verran käytettiin lista-asennusta, jossa asennukset tehtiin pintaan muovisten jalkalistojen ja peitelistöjen sisään. 1970-luvun alun huoneistoissa ei ole nykytason mukaan riittävästi sähköpisteitä, eikä kuivissa tiloissa käytetty maadoitettuja pistorasioita. Puhelin- ja antennipistorasioita oli vain muutamia. [Liite 1.]

3.3 Energiatehokkuus ja 1970-luvun asuinkerrostalot

Euroopan parlamentti hyväksyi uudistetun rakennusten energiatehokkuutta parantavan direktiivin. Direktiivi muuttaa rakentamista koko EU:n alueella merkittävästi. Uusien rakennusten tulee olla lähes nollaenergiarakennuksia vuoden 2020 loppuun mennessä.

Ympäristöministerin antamat uudet energiatehokkuutta parantavat rakennusmääräykset tulevat voimaan 1.7.2012. Uusi rakentamismääräyskokoelma uudistaa rakennusten energiakulutuksen tarkastelun. Rakennuksille lasketaan sen kokonaisenergiankulutus, johon huomioidaan tilojen ja käyttöveden lämmitysenergian lisäksi myös kotitaloussähkö ja valaistus. [4, s. 6.]

Rakennusten lämmitysenergian tarve pienenee entisestään. Tällöin mittavien lämmitysjärjestelmien asentaminen ei ole enää järkevää eikä kustannustehokasta. Sen sijaan olemassa olevien patterien termostaatit kannattaa vaihtaa uusiin elektronisiin termostaateihin. [5, s. 17]

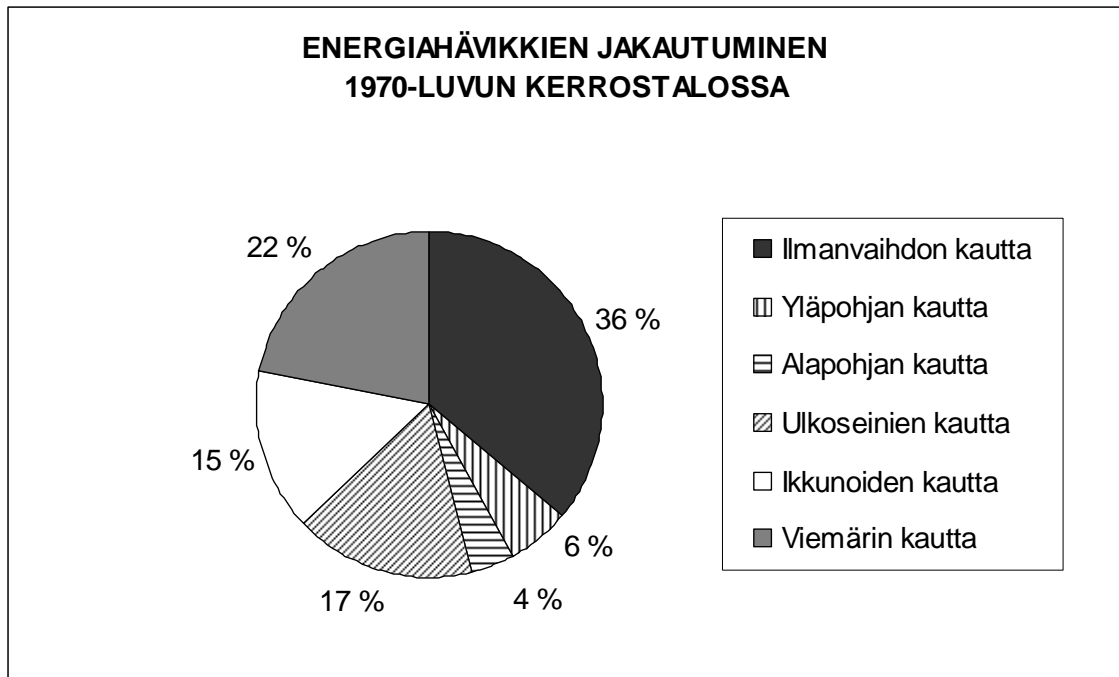
Isännöintiketju REIM Group selvitti taloyhtiöidensä energiankulutusta. Laskennassa on käytetty 1970-luvun kerrostaloa, jonka pinta-ala on 3400 m² ja jossa on 40 asuntoa. [3, s. 33.]

Taulukko 1. Kerrostalon energiahävikit 1970-luvun kerrostalossa

Kerrostalon energiahävikit vuodessa		
Ilmanvaihdon kautta	17 000	€/v
Yläpohjan kautta	2800	€/v
Alapohjan kautta	1900	€/v
Ulkoseinien kautta	8000	€/v
Ikkunoiden kautta	7100	€/v
Viemärin kautta	10400	€/v
Sähköä kului vuodessa	6700	€
Lämpöä kului vuodessa	47 100	€

Parvekelasitus säästää energiaa. Parvekelasituksella voidaan leikata jopa kymmenesosa asuintalojen lämmitysenergian kulutuksesta. Erityisesti 1960- ja 1970-lukujen kerrostaloissa kannattaa harkita parvekkeiden lasittamista. [6, s. 30.]

VTT:n tutkimuksen mukaan asuinkerrostalojen alkuperäiset ominaiskulutukset olivat 60-luvun taloissa 213 kWh/as-m² vuodessa ja 70-luvun talossa 188 kWh/as-m² vuodessa. Kansainvälisen päästösopimuksen vuoksi on tarve alentaa kiinteistöjen energiankulutusta merkittävästi. Tässä 1960- ja 70-lukujen talot ovat avainasemassa. [1, s. 29.]



Kuvio 2. Energiahäviöiden jakautuminen 1970-luvun kerrostalossa.

Ilmanvaihdon uusimisella ja lämmön talteenotolla tulee olemaan iso merkitys energiatehokkuuden parantamisessa (kuvio 2).

4 Remontin tarve

Sähköjärjestelmän uusimista arvioitaessa turvallisuuden lisäksi myös käytettävyys ja asumismukavuus ovat merkittäviä seikkoja. Korjaustarpeet ovat teknisiä ja toiminnallisia.

Teknisiä korjaustarpeita syitä ovat:

- on päätetty uusien rakennuksen kaikki märkätilat
- on vuotavia vesi- ja viemäriputkia
- kuntoarvion mukaan vuotoriski on suuri.

Toiminnallisia tarpeita syitä ovat

- tilojen käyttötarkoituksen muutokset (esim. pesutupa muutetaan askartelutilaksi)
- vesikalusteiden uusiminen (esim. amme halutaan korvata suihkukaapilla)
- valaistus ei ole riittävä eikä sitä ei voi säätää
- sähkö- ja telepistorasioiden lisääminen
- sähköasennukset ovat vanhan näköisiä ja rikkoutuneita
- lattialämmityksen lisääminen
- sähköturvallisuuspuutteiden korjaaminen (esim. vikavirtasuojat puuttuvat ja suojaetäisyydet ovat liian pienet)
- rakennusautomaation uusiminen (esim. IV-kone uusitaan)
- televerkon kapasiteetin lisäys (esim. vaihdetaan Cat 6-kaapelointi puhelinjohtojen paikalle.)
- HDTV-verkon asentaminen
- hissien rakentaminen.

Muita korjausvalintoihin vaikuttavia tekijöitä ovat

- asunnon arvon nousu (esim. kun on vasta suoritettu remontti, niin ei ole remonteja pitkään aikaan)
- uutuudet (esim. valokuituvalot, LED-valaistus)
- turvattomuus (esim. ovipuhelinjärjestelmä, videovalvonta, liiketunnistimet)
- asukkaiden ikärakenne (esim. hissien tarve)
- arvostukset ja arvot (esim. nopea laajakaistayhteys)
- vakuutukset (esim. korjatuissa kohteissa on edullisemmat vakuutusmaksut)
- korjaushankkeen rahoitus (esim. valtionavustukset).

4.1 Taloyhtiö

Korjaustarve voi ilmetä rakennuksen iän, kuntoarvion perusteella tai akuuttina toimenpiteenä jo sattuneen vesivahingon perusteella. Perusrannushankkeiden tavoitteena voi olla rakennuksen laatutason ja arvon nostaminen sekä energiatehokkuuden, ilmanvaihdon, paloturvallisuuden sekä sähkö- ja telejärjestelmien nykyaikaistaminen.

Putkien huonosta kunnosta ja sähköjen riittämättömästä tehosta yleensä syntyy tarve linjasaneeraukseen ja sähköjärjestelmien uusimiseen. Putkisto alkaa olla siinä kunnossa, että vakuutusyhtiön korvauksien saaminen olisi uhattuna vesivahingon sattuessa. Sähköpuolella ongelmana on se, että virtaa ei tahdo riittää kaikille laitteille. Esimerkiksi keittiökoneiden määrä on kasvanut melkoisesti vuosikymmenten aikana. [7, s. 55.]

4.2 Asukkaiden tarpeet

Monien vanhojen asuntojen varustelutaso ei vastaa tämän päivän tarpeita. Se mikä oli luksusta 10 vuotta sitten, on tänä päivänä itsestään selvää perusvarustusta. Yksivaiheinen nousujohto ja keittiön yksi ainoa valaistus- ja pistorasiaryhmä eivät riitä kuluksen tarpeisiin. Useimman kodinkoneen käyttö samaan aikaisesti polttaa sulakkeita. Hidasteleva Internet-yhteys ja haparointi pimeässä portaikossa ovat arkipäivää. [10, s. 78.]

Nykyisin tyypillisiä remonttikohteita ovat huoneistot, joiden olohuoneessa on kaksi pistorasiaa vastakkaisissa nurkissa ja yksi valokytkin. Tavallisesti asukkailla onkin vedettyinä suunnaton määrä jatkojohtoja jatkojohtojen perään. Asukkaiden omia sähkövirityksiä riittää yhdessä jos toisessakin huoneistossa. Yleinen ongelmakohta löytyy kylpyhuoneesta, pesukonetta varten tarvittavan pistorasian on asentanut maallikko. Asukkaan omista asennuksista voi syntyä ongelmia, ellei taloyhtiössä toteuteta laajamittaista huoneistot kattavaa sähkösaneerausta. [10, s. 54.]

4.3 Uusi asunto-osakelaki ja kunnossapitovastuu

Uusi asunto-osakeyhtiölaki tuli voimaan 1.7.2010. Taloyhtiön kunnossapitovastuu laajeni aiempaan verrattuna. Kunnossapitovastuu asunto-osakeyhtiön ja osakkeenomistajan välillä määräytyy siten, että osakas vastaa pinnoitteiden korjaamisesta ja taloyhtiö rakenteista, putkista ja johdoista. Yhtiön kunnossapitovastuu ulottuu kaikkiin lämmitys-, sähkö-, tiedonsiirto-, kaasu-, vesi-, viemäri-, ilmanvaihto- ja vastaaviin järjestelmiin riippumatta siitä, ovatko ne asennettu rakennukseen alun pitäen vai myöhemmin. Yhtiö vastaa rakennuksen ulkopinnan korjaamisesta myös huoneistokohtaisten parvekkeiden kohdalla. Uusi asunto-osakeyhtiölaki vaatii taloyhtiöltä viiden vuoden ylläpitosuunnitel-

man, johon on kirjattu mahdolliset tulevat korjaukset ja niiden kustannukset. Asia koskee myös taloyhtiön sähköjärjestelmiä ja -laitteita. Sähkön käyttöön liittyy sekä sähköiskuvaara että tulipalon riski. [11, s. 33.]

Osakkeenomistajan on pidettävä kunnossa huoneiston sisäosat. Osakas ei kuitenkaan ole vastuussa tavanomaisesta kulumisesta. Osakkeenomistajalla on oikeus tehdä huoneistossaan muutoksi, kunhan ne tehdään hyvän rakennustavan mukaisesti. Osakkaan on ilmoitettava yhtiölle muutoksesta etukäteen. Lisäksi osakkaan on varattava yhtiölle mahdollisuus tarkistaa suunnitelmat ja valvoa työtä. Hanat säilyvät yhtiön vastuulla. Niiden kunto vaikuttaa suuresti kiinteistön vedenkulutukseen ja siten energiatehokkuuteen. Sama pätee WC-laitteistoihin. [12, s. 19.]

Uudessa laissa mainitaan, että vastiketta voidaan käyttää myös hyödykkeen yhteishankintaan. Tällainen on esimerkiksi talokohtainen kiinteistöliittymä, jonka kulut jaetaan osakkaiden kesken. Asunto-osakeyhtiö voi siis hankkia tavanmukaiseksi katsottavan laajakaistapalvelun ja maksattaa sen vastikkeissa ilman kaikkien osakkeiden suostumista. Osakkaan vastuulle jää hankkia laitteet, joilla hän hyödyntää palvelua. Uusi laki takaa, että yhtiö voi toimia yhteisötalajana esimerkiksi laajakaistapalvelulle ja kerätä maksut osana vastiketta. [14, s. 40.]

5 Päätöksenteko asunto-osakeyhtiössä

5.1 Yhtiökokous

Päätösvalta asunto-osakeyhtiössä kuuluu osakkeenomistajille, jotka käyttävät äänioikeutta yhtiökokouksessa. Yhtiökokous on asunto-osakeyhtiön korkein päätäntävaltaa käyttävä toimielin. Asunto-osakeyhtiölaki ja yhtiöjärjestys määrittelevät yhtiön ja osakkaan väliset velvollisuudet ja vastuut. Peruskorjauksessa taloyhtiö toimii rakennushankkeeseen ryhtyvänä eli käytännössä rakennuttajana ja tilaajana. Peruskorjaukset ja parannukset sekä merkittävimmät vuosikorjaukset ovat yhtiökokouksen päätäntävaltaan kuuluvia asioita.

5.2 Hallitus

Hallituksen tehtävänä on yhtiökokouksen tekemien päätösten toimeenpaneminen. Hallituksen yksi keskeinen tehtävä on hankkia taloyhtiölle osaava isännöitsijä. Hallituksen päätösvaltaan kuuluvat vuosikorjaukset.

5.3 Isännöitsijä

Isännöitsijä hoitaa asunto-osakeyhtiön juoksevaa hallintoa hallituksen antamien ohjeiden mukaisesti. Isännöitsijä voi päättää tavanomaisista korjaustöistä. Näitä ovat esimerkiksi sähkövikojen korjaaminen, vesikaton paikkakorjaukset ja pienet vesivahinkokorjaukset tms. Hän toimii hallituksen päätösten toimeenpanijana. Tärkein tehtävä on palvelujen hankinta sekä tarpeellisten selvitysten tilaaminen. Laajimmillaan hän voi olla projektinjohtajana tai hanketukiryhmän sihteerinä ja viestintävastaavana hankkeen suunnitteluvaiheessa.

5.4 Työryhmä

Työryhmä koostuu hallituksen jäsenistä ja asiantuntijoista. Työryhmä on kuitenkin vain neuvoa antava eikä se vähennä hallituksen vastuuta. Työryhmä ja taloyhtiön hallitus käsittelevät asioita, jotka usein ovat ongelmallisia saneerauskohteissa, kuten huoneistossa aikaisemmin tehdyt muutostyöt, mahdolliset hyvitykset ja lisäveloitukset, työnaikaisen wc- ja peseytymistilojen järjestäminen sekä työnaikainen vartiointi.

5.5 Valvoja

Hankkeen taloudellista valvontaa hoitaa yleensä taloyhtiön isännöitsijä tai hallitus. Hankkeen tekniseksi valvojaksi on syytä valita henkilö, jolla on valvonta-ammattitaitoa ja laaja-alaista näkemystä rakentamisesta, LVI-tekniikasta sekä sähkötekniikasta.

6 Asunto-osakeyhtiön korjaushankkeen kulku

6.1 Peruskorjaushankkeen käynnistäminen

Isännöitsijä ja hallitus valmistelevat korjaushanketta. Hallituksen lisäksi kaikkia kuullaan remontin suhteen. Osakkeen omistajien mielipiteitä on kartoitettu esimerkiksi kyselylomakkeella. Hallitus esittelee yhtiökokoukselle hankkeen, jossa käy ilmi se, miten hanke on tarkoitus rahoittaa. Lisäksi esitellään korjaushankkeen käynnistämiseen johtaneet syyt, hankkeen sisältö, asumisen kannalta merkittävät työvaiheet, budjetti ja rahoitussuunnitelma sekä aikataulu. Yhtiökokous valtuuttaa hallituksen käynnistämään suunnittelun ja teettämään suunnitelmavaihtoehtot. Saamiensa valtuuksien nojalla hallitus voi teettää piirustukset, valita suunnittelijat ja tehdä suunnittelusopimuksen. On hyvä, että suunnittelijat kuulevat hallituksen jäseniä, koska he ovat yleensä taloyhtiön osakkaita ja asukkaita. Näin suunnittelijat saavat paremman kuvan hankkeen toivotusta laatutasosta, aikataulutusta ym. asumiseen vaikuttavista seikoista.

6.2 Korjaushankkeeseen valmistautuminen

6.2.1 Tarvekartoitus

Kun korjaustarve on todettu, rakennuksen iän tai tehdyn kuntoarvion perusteella, niin tehdään tarvekartoitus hankepäättöstä varten. Sähkötekniisiä korjaustarpeita voivat olla sähköasennusten ja valaistuksen uusimistarve, vikavirtasuojauksen puute, riittämättömät suojaetäisyydet, pesukoneen ja kuivausrummun kytkeminen omaan ryhmäänsä ja lattialämmityksen lisääminen. Yleensä märkätilojen putkien uusimisen yhteydessä uusitaan myös sähköt, jotta rakenteita ei tarvitsisi lähitulevaisuudessa uudelleen avata ja sulkea.

6.2.2 Asbestikartoitus

Rakentamiseen ryhtyvän on ennen rakentamistapahtumaa suoritettava rakennuskohhteessa asbestikartoitus (Valtioneuvoston päätös asbestityöstä 1380/1994), mikäli sitä ei

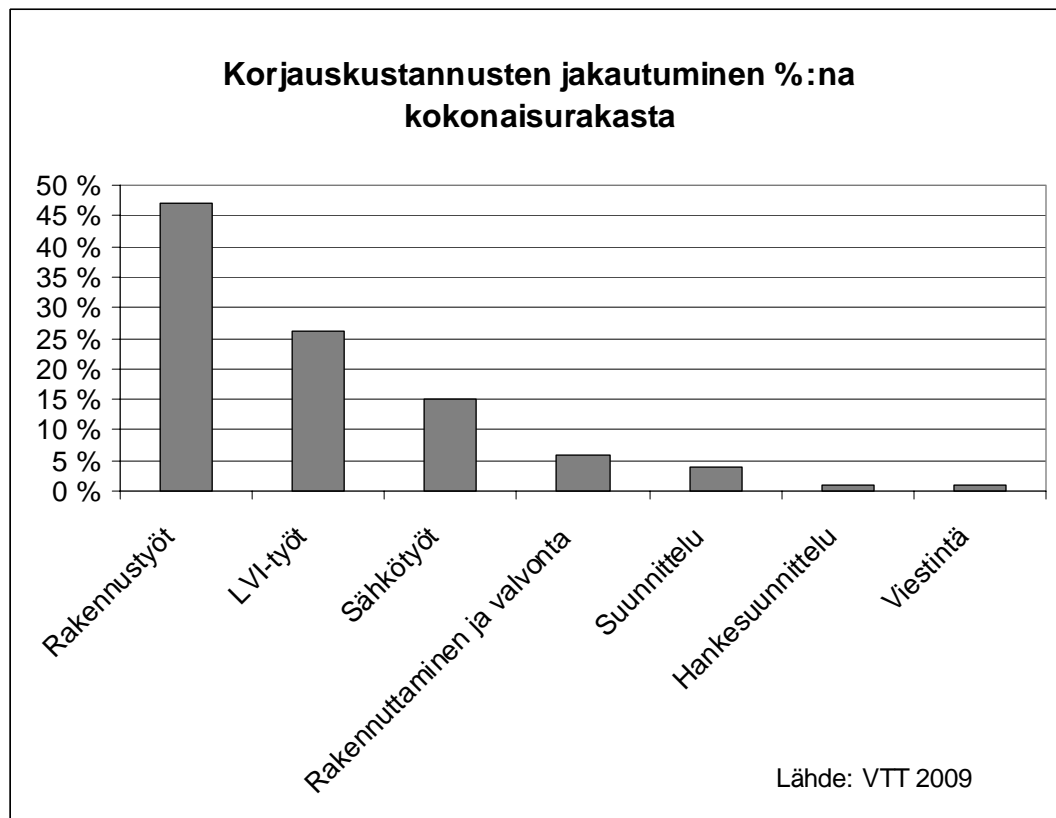
ole aikaisemmin kiinteistössä tehty. Jos kartoitusta ei tehdä, on purkutyö silloinkin suoritettava asbestipurkuna – varmuuden vuoksi. Asukkaita ja työntekijöitä ei saa altistaa asbestipölylle. [17]

Käytännössä asbestia on käytetty 1920-luvulta 1990-luvulle saakka. Asbestia on varsinkin putkieristeissä, mutta myös kylpyhuoneen kaakeleissa, kiinnityslaasteissa ja tasoiteissa, maaleissa, liimoissa, rakennuslevyissä, palo-ovissa ja palokatkoeristeissä. Vanhoissa sähkö- ja puhelinasennusten läpivienneissä on käytetty asbesti- ja asbestisementtilevyä esim. sähkökeskuksen taustalevyinä. Asbestia voi olla palosuoja- tai ääneneristysmassassa sekä sähköjohtojen suojarakenteissa. Kaapelinvedossa putkiin on voitu käyttää asbestipitoista talkkia. [16; 15, s. 64.]

6.3 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelu on korjaushankkeen tärkein vaihe. Sen alussa käydään läpi millaisia tavoitteita asukkailla ja taloyhtiöllä on tulevalle remontille. Huolellinen hankesuunnittelu, nopeuttaa suunnittelua, vähentää rakentamisen aikaisia lisä- ja muutostöitä, vähentää työstä aiheutuvia haittoja, edesauttaa kustannusarviossa pysymistä ja lopputulos vastaa kiinteistön käyttäjien tarpeita.

Hankesuunnitteluvaiheessa pyritään käymään kaikki sähköjärjestelmät kokonaisvaltaisesti läpi. Tarkastelun kohteena on muun muassa keskuksien ja nousujohtojen kunto, yleisten tilojen valaistusratkaisut ja pihavalot. Tarkastellaan johdotusten reittejä sekä pohditaan, mihin uudet johdot voidaan asentaa. Usein on kustannustehokkaampaa hakea uusia reittejä kuin yrittää vetää vanhojen johtojen paikalle. Huoneistojen uudet ryhmäjohdot eivät välttämättä sovi vanhoihin putkiin. Erityisesti elementtirakenteissa voi olla niin jyrkkiä mutkia, joista on mahdoton saada uutta johtoa kulkemaan tai jopa putkituskatkoja, jotka ovat syntyneet jo rakentamisen yhteydessä. Myös sähkökeskuksen sijoittaminen voi korjausrakentamisessa tuottaa vaikeuksia. Uudet keskuksat ja mittarit vievät enemmän tilaa kuin vanhat. [11, s. 52–53.]



Kuvio 3. Korjauskustannusten jakautuminen prosentteina kokonaisurakasta. Sähkötöitten osuus on noin 15 prosenttia kokonaisurakasta. Perustuu tilastoihin Suomessa jo toteutuneista putkiremonteista. [1, s. 36.]

Suunnittelukustannukset ovat pieniä, vai noin 3–6 % koko hankkeen hinnasta. Suunnittelukustannuksia ei kannata minimoida. Mikäli urakan hinnasta voidaan pudottaa hyvällä suunnittelulla 10 %:iin, on suunnittelu maksanut itsensä. Peruskorjaushankkeen alussa kustannuksia on kertynyt 25–30 %, mutta niillä on sidottu 75–80 % kustannuksista (Kuvio 3.). Tämän vuoksi suunnitteluvaiheeseen tulee suhtautua vakavasti. [1, s. 34.]

6.4 Suunnittelijan valinta

Henkilövalinnoissa taloyhtiön edustajat ovat velvollisia noudattamaan maankäyttö- ja rakennuslaissa esitettyjä vaateita. Maankäyttö- ja rakennuslaki (MRL132/199§) edellyttää, että rakennushankkeeseen ryhtyvällä tulee olla hankkeen vaatavuus huomion otta-

en riittävät edellytykset sen toteuttamiseen sekä käytettävissään pätevä henkilöstö. [18, s. 38.]

Hankkeelle valitaan pääsuunnittelija, joka kokoaa suunnitteluryhmän ja vastaa suunnittelun kokonaisuudesta ja laadusta. Pääsuunnittelijalla tulee olla Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukainen tekninen koulutus, kokemus ja johtajan pätevyys. Pääsuunnittelija toimii usein LVI-suunnittelijana, vaativimmissa kohteissa arkkitehti. Lisäksi on myös muita suunnittelijoita sähkösuunnittelijoita, rakennesuunnittelijoita jne. On tärkeää, että suunnittelija käy paikan päällä katsomassa todellisia olosuhteita.

Sähkötöiden osalta ratkaisevassa asemassa ovat hyvä sähkösuunnitelma ja pätevän sähkösuunnittelijan valinta. Suunnitelman on oltava ajoissa ja huolellisesti tehty, jottei hankkeen aikana tarvitse tehdä muutoksia. Muutokset maksavat ja saattavat sotkea aikatauluja pahastikin. [19, s. 20.]

6.5 Urakkamuodon ja urakoitsijan valinta

Urakkamuoto valitaan ennen urakka-asiakirjojen laatimista. Urakoitsijaa ei valita pelkästään hinnan perusteella, vaan myös suorituskyvyn ja laadun perusteella. Tarjouspyyntöasiakirjat on laadittava täsmällisiksi ja yksiselitteisiksi. Jos hinnan lisäksi on muita kilpailuperusteita kuten rakennusaika tms., tulee niistä ilmoittaa tarjouspyynnössä. Urakkaohjelmaan on voitu kirjoittaa lauseke, "Tilaja pidättää itsellään oikeuden hylätä tai hyväksyä minkä tahansa tarjouksen tai jättää ne kaikki hyväksymättä." Ennen tarjouspyyntöjen lähettämistä on hyvä varmistaa urakoitsijoilta heidän halukkuutensa osallistua tarjouskilpailuun. Tarjousten avauksesta on tehtävä pöytäkirja. Tarjous on lähtökohtaisesti sitova, vaikka tarjouksen antaja olisikin erehdyksessä tarjonnut työn liian halvalla tai muutoin antanut virheellisen tarjouksen. Urakkasopimuksen katsotaan syntyneen, kun urakoitsija on saanut tiedon tarjouksensa hyväksymisestä. Tilajan tulee ilmoittaa päätöksestään myös muille tarjouksen jättäneille urakoitsijoille. Tämän jälkeen pidetään tiedotustilaisuus, johon suunnittelijat ja urakoitsijat kutsutaan. Tässä

tilaisuudessa asukkailla on mahdollisuus esittää kysymyksiä suoraan valituille suunnittelijoille ja urakoitsijoille.

6.6 Rakentaminen ja valvonta

Korjaushanke on rakennusluvanvarainen. Aloituskokous pidetään siinä vaiheessa, kun urakoitsija on valittu. Rakennusvalvontaviranomainen on aloituskokouksessa varmistamassa, että rakennushankkeeseen on riittävät edellytykset ryhtyä korjaushankkeen toteuttamiseen. Viranomaisvalvonta ei poista rakennushankkeeseen ryhtyvän vastuuta, vaan hänellä on oltava lisäksi pätevä tekninen valvoja. Teknisen valvonnan lisäksi tulee olla hallinnollinen ja taloudellinen valvonta, jonka yleensä hoitaa taloyhtiön isännöitsijä ja hallitus. Urakkasuoritusta seurataan työmaakokouksissa ja työmaatarkastuksissa. Luvanvarainen rakentaminen edellyttää, että työmaalla pidetään erillistä tarkastusasiakirjaa, jonka urakoitsija täyttää ja rakennusvalvontaviranomainen tarkastaa.

Vesijohtojen ja viemäreiden korjaustyöt synnyttävät kiinteistölle ylimääräisen vahinkoriskin, minkä vuoksi niistä tulee aina ilmoittaa vakuutusyhtiöön hyvissä ajoin ennen töiden alkamista.

6.7 Käyttöönotto

Käyttöönotolla tarkoitetaan prosessia, jonka kuluessa korjaushankkeen kohde siirtyy aiottuun käyttöön. Urakkasuorituksen vastaanotto alkaa, kun yleensä urakoitsija sitä pyytää. Vastaanottotarkastus aloitetaan viimeistään 14 vuorokauden kuluessa pyynnön esittämisestä. Urakkasuoritus tulee tarkastaa ennen vastaanottotarkastusta. Jokaisesta käyttöönottoon kuuluvasta tarkastuksesta tehdään merkintä tarkastusasiakirjaan. Tarkastuksesta tehdään virhe- ja puuteluettelo, joka liitetään vastaanottopöytäkirjaan. Tarkastuksen suorittaa valvoja yhdessä urakoitsijan kanssa. Virheluettelolomakkeet toimitetaan täytettäväksi jokaiseen huoneistoon ja lisäksi kaikille yhtiön muualla asuville osakkaille. Käytönopastus tulee antaa ennen urakkasuorituksen vastaanottoa.

Mikäli takuuajana ilmenee virheitä ja puutteita, niistä on viipymättä ilmoitettava kirjallisesti urakoitsijalle. Jos laitteita ja materiaaleja ei huolleta urakoitsijan ja valmistajan

antamien ohjeiden mukaan, niiden takuu voi raueta. Takuu-aika on yleensä kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole muuta mainittu.

6.8 Ylläpito

Kiinteistön elinkaaren hallinta helpottuu, kun remonttihankkeen yhteydessä saadaan käyttöön ajan tasalla olevat piirustukset ja jokaiselle huoneistolle huoneistokortti. Huoltokirjaa täydennetään korjaustyön aikana ja se luovutetaan täydennettynä käyttäjälle viimeistään vastaanottotarkastuksessa

7 Putkiremontti

7.1 Putkiremonttilajit

Putkistojen vaihtoehtoisia kunnostusmenetelmiä ovat perinteinen putkiremontti, pinnoitus- ja sujutusmenetelmät tai näiden yhdistelmät. [8, s. 24.]

Perinteinen putkiremontti, jossa vanhat putkistot korvataan uusilla, edellyttää rakenteiden avaamista. Hankkeen yhteydessä uusitaan yleensä myös märkätilojen vesieristykset ja laatoitukset. Samalla voidaan tehdä myös muita perusparannuksia, kuten sähkö- ja antennisäverkon uusiminen. [21]

Pinnoituksessa putkien sisäpinta puhdistetaan jyrsimällä tai hiekkapuhaltamalla ja kuivunut pinta pinnoitetaan elastisella massalla. Rakenteita ei tarvitse tällöin avata. Pinnoitus sopii vaaka- ja pystyputkille sekä viemäreille että käyttövesiputkille. Pinnoituksessa käytetään yleensä epoksia, josta muodostuu elastinen pinta vanhan putken sisäpintaan. Epoksihartsin riskeistä ei tiedetä tarpeeksi. Käyttövesi- ja viemäriputkien pinnoituksessa käytetään epoksihartsi, joka sisältää bisfenoli A:ta. Se on kemikaali, joka osaa toimia estrogeenihormonin tavoin elimistössä. Euroopan elintarviketurvallisuusviranomainen ESFA on asettanut sen saannille turvallisen raja-arvon. [24, s. 20.]

Jos kylpyhuoneet modernisoidaan, niin kannattaa uusia viemärit ja vesijohdot. Jos tehdään lattiaan reikä esimerkiksi uusien putkiliitosten vuoksi, vesieristys pitää korjata. Käytännössä se tarkoittaa kylpyhuoneen rakentamista kauttaaltaan nykymääräysten mukaiseksi. [20, s. 56.]

Yleisesti ottaen voidaankin todeta, että sellaisissa tapauksissa, joissa vesijohdot ja viemärit voidaan uusia perinteisin menetelmin ilman kohtuuttomia rakenteiden purkuja, kannatta uusiminen tehdä perinteisesti, eli pinnoitusta ei suositella näissä tapauksissa. [23, s.64.]

Sujutuksessa vanhan putken sisään asennetaan uusi putki. Sujutusputki voi olla muovipintaista polyesterihuopaa. Sujutusmenetelmiä ovat sukka- muotoputki-, pätkä- ja pitkäsujutus. Usein kerrostalon alapohjassa kulkevien pohjaviemäreiden saneeraamisessa sukitus- ja sujutusmenetelmät ovat käyttökelpoisia. Sujutus voidaan tehdä rakenteita avaamatta, eikä putkia tarvitse kaivaa esiin.

Yleisessä peruskorjausratkaisussa viemärit saneerataan uusilla tekniikoilla, vesijohdot uusitaan pintaan koteloituna, kylpyhuoneet ja niiden vedeneristeet kunnostetaan ja sähköjärjestelmät saneerataan. Yleensä kunnostetaan lisäksi yleisiä tiloja. Usein voi olla järkevää jakaa iso remontti eri menetelmien kesken. Saneerattavat vesijohdot uusittaisiin ns. perinteisellä menetelmällä. Vesilinjojen uuteen nousulinjaan on myös edullista yhdistää esimerkiksi sähköjärjestelmien uusimista. Usein viemäreitäkin uusitaan ainakin joltain osuudelta. Liian huonokuntoisiksi tutkimuksissa havaitut viemärit on aina uusittava. [21, s. 24.]

7.2 Putkiremontin vaikutus sähköremonttiin

Putkiremontti tarjoaa hyvät mahdollisuudet uusia rakennuksen sähkö- ja tietoverkko-kaapelointi kerralla kuntoon kaikkiin asuntoihin. Yhdistämällä sähkö- ja telejärjestelmien uusiminen putkiremonttiin saadaan niin sanottua reittisyynenergiaa käyttämällä putkistojen ja kaapeleiden asennuksissa osittain samoja reittejä. Remonttien samanaikaisuudesta koituu asukkaille hyötyä koska heidän ei tarvitse muuttaa useaan otteeseen isojen remonttien tieltä. [21, s. 7.]

Päätös putkiremontista syntyy, kun aletaan pelätä vanhojen putkien rikkoutumista ja kalliisti korjattavia vesivahinkoja. Sen sijaan sähköistyksen vakaviakaan puutteita ei huomata yhtä helposti, vaikka kyse voi olla jopa hengenvaarasta. [22, s. 69.]

Sähkökeskukset ja -johdot ovat yhtä lailla vanhentuvia talon osia kuin putkistot. Sähköjärjestelmän uusimista harkittaessa on tarpeellista huomioida, että kodeissa on yhä enemmän sähkölaitteita ja tietoliikennetkaisuja, jotka kuormittavat kiinteistön sähkö- ja heikkovirtajärjestelmiä. Sähkön käyttö tulee tuskin vähenemään yhteiskunnan teknistyessä kaiken aikaa. Sähköverkon uusimisesta koituva hyöty on siten kauaskantoinen. [11, s. 50.]

8 Sähköremontti

Alkuperäiset 70-luvulla rakennetut sähköratkaisut ovat auttamattomasti elinkaarensa lopussa. Kun kerrostalossa on asuttu yli 30 vuotta, niin huoneistojen asukkaat ovat vaihtuneet jo useasti, vuokra-asunnoissa jopa kymmeniä kertoja. Kodin laitteiden määrän kasvun myötä asunnoissa on sähköpisteitä liian vähän. Puutteita on usein korjattu omin virityksin. Sähköasennukset on aikoinaan mitoitettu aivan eri sähkökuormille, kuin mitä nykyisin asuinnoissa käytettävät sähkölaitteet aiheuttavat. Suomessa on paljon 60–80-luvulla valmistuneita kerrostaloja, joissa asuntojen alkuperäiset ryhmäkeskukset ovat 1-vaiheisia. Kulutuspisteitä ovat liesi, pesukone, jääkaappi ja valaistus. Lisäksi yksi vapaa sulakelähtö on otettu astianpesukoneelle. Nousut vanhoissa kerrostaloissa ovat lähes aina yksivaiheisia, joissa pääsulakkeena on yleensä 20 A:n tulppasulake. Asunnoissa on pääasiassa nollaluokan asennuskalusteet. [26, s. 60.]

Usein sähkösaneerauksessa asennetaan yleisiin tiloihin ja huoneistoihin uudet keskukset, sähkökaapelit, pistorasiat ja kytkimet sekä vedetään nykyaikainen antenniverkko ja ATK-verkko, johon kuuluvat kupari- ja kuitukaapeloinnit. Sähköjärjestelmien uusimisen yhteydessä voidaan asentaa puhelin- tai koodijärjestelmä. Lisäksi voidaan lisätä yleisten tilojen ja ulkoalueiden valaistusta. Tämä vähentää ilkivaltaa ja lisää turvallista liikkumista. Turvallisuuden lisäksi sähköjärjestelmää uudistettaessa vaa'assa painavat myös käytettävyys ja asumismukavuus. [23, s. 52–54.]

8.1 Vanhojen sähköasennusten erot nykypäivään standardivaatimuksiin

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös (205/74) rakennuksia koskevista sähköturvallisuusmääräyksistä tuli voimaan 1.7.1974 [28, s. 70]. Johdinväreissä suurempia muutoksia tapahtui 1974, jolloin käyttöön otettiin kelta-vihreä suojajohdin ja sininen nollajohdin. Siihen aikaan voitiin nollajohdinta käyttää PEN-johtimen tavoin. Nolla- ja suojajohdin yhdistettiin nollaliittimeen eli tehtiin ns. nollaus. Johdin poikkipinta-ala ei aina täytä PEN-johtimen poikkipinnalle asetettuja vaatimuksia. Nollajohtimen tunnusväri oli harmaa tai valkoinen. Nykyisessä vuonna 2002 käyttöön otetussa värijärjestelmässä harmaa on vaihejohdin. Ennen vuotta 1974 ei vaadittu asennettavaksi sähköliittymään maadoituselektrodia eikä muiden johtavien osien liittämistä maadoitusjärjestelmään.

Ennen vuotta 1994 sähköasennusten sijoituspaikat jaettiin erittäin vaarallisiin, vaarallisiin ja vaarattomiin käyttöolosuhteisiin. Vaarattomissa käyttöolosuhteissa, kuten esimerkiksi makuuhuoneessa, on voitu käyttää luokan 0 sähkölaitteita ja ilma suojakosketinta olevia pistorasioita. Vuodesta 1994 on suojattu yleensä vain enintään 20 A:n ulkona olevat pistorasiat ja pesutilojen pistorasiat mitoitusvirraltaan 30 mA:a vikavirtasuojalla. Sallitut poiskytkentäajat olivat pidempiä. Vuodesta 1989 vuoteen 1994 vaadittiin 5 s poiskytkentäaika ja sitä aikaisemmin poiskytkentäaika määräytyi ylivirtasuojan suuruuden mukaan. Vuodesta 1999 alkaen on julkaistu standardia SFS 6000, jota nyt noudatetaan.

8.2 Sähkösuunnittelu

Onnistuneen sähköurakan edellytykset ovat: perusteellinen suunnittelu, hyvä ennakoivalmistelu ja jämäkkä työnjohto. Vaivannäkö alkumetreillä helpottaa töiden etenemistä ja pitää kustannukset kurissa sekä parantaa lopputulosta. LVIS-suunnittelussa on huomioitava, että korjausten kokonaiskustannukset ovat sitä pienemmät, mitä vähemmän putkia ja johtoja asennetaan uppoasennuksina rakenteisiin. [25, s. 20.]

8.3 Sähköasennukset

Sähköasennukset eivät ole jokamiehen oikeus. Kauppa- ja teollisuusministeriön antamassa päätöksessä (516/1996) sähköalan töistä on tarkat ehdot siitä, kuka on oikeutettu tekemään sähköasennuksia. Sähköasennuksia tekevän on oltava Turvatekniikan keskuksen sähköurakoitsijarekisterissä (www.tukes.fi /sähkö ja hissit/sähkö- ja hissiurakointirekisteri). [26, s. 8.]

8.3.1 Johtotiet

Vanhat reitti- ja tilaratkaisut ovat usein riittämättömiä uusiin tarpeisiin. Kuilujen ja kaapelihyllyjen koko on ratkaiseva, koska johtoreittejä ei yleensä muuteta ja niihin on varattava tilaa myös tuleville uusille asennuksille. Rakennuksessa on usein vanhanaikainen ns. 4-johdinjärjestelmä, joka on muutettava 5-johtimiseksi turvallisuus- ja häiriösyistä. Uudet kaapelit ovat paksumpia kuin vanhat ja ne vaativat suuren tilan suuremman taivutussäteen vuoksi. Johtotiet ja sähkötilat tulee sijoittaa siten, että kaapelit ristitelevät mahdollisimman vähän toisten kaapeleiden, putkien ja ilmakeinavien kanssa. Johdot ja kaapelit voidaan asentaa samoihin nousukuiluihin kuin lämmitysputket, vesijohdot, viemärit ja ilmakeinavat. Johtotien läpivienteihin palo-osastosta toiseen on tehtävä palokatko. Nousukuilujen seinien tulee täyttää Suomen rakentamismääräyskoelman osassa E1 esitetyn osastoivan rakennusosan palonkestävyysvaatimus. Kuilujen seinät voivat olla esimerkiksi kaksinkertaista kipsilevyä.

Asennuksissa otetaan huomioon muunneltavuus, laajennusmahdollisuudet ja ulkonäköseikat myös pienissä korjauksissa. Asennus pinta-asennuksena tai uppoasennuksena harkitaan tapauskohtaisesti. Pistorasiajakelulta vaaditaan lähes aina muunneltavuutta ja joustavuutta. Uppoasennustapaa ei yleensä kannata käyttää kuin alas lasketussa kaatoissa. Johtokanavat, sähköpilarit ja ovenpieliin laitettavat sähköpielet ovat siistejä ja muunneltavia asennustapoja. Muita johtojen ja kaapelien asennustietoja ovat kotelot, kalusteisiin asennukset, lista-asennukset ja ripustuskiskoasennus

8.3.2 Keskukset

Sähkökeskukset eivät saa kastua. Keskustilojen läpi ei saa asentaa lämmitys-, vesi- ja viemäriverkoston ja ilmanvaihdon venttiilejä, laitteita tai putkia. Sähkökeskuksia ei saa sijoittaa märkätilojen alle, pohjaveden pinnan tasoon, yleisen viemäriverkoston tulva-korkeuden pinnan tason alapuolelle eikä rakennuksen liikuntasauaman kohdalle. [27]

Pääkeskus sijoitetaan mahdollisimman keskelle rakennusta tai rakennuksia, niin että kaapelien pituudet eivät liiaksi poikkea toisistaan, jotta voidaan minimoida kaapelointi-kustannukset ja jännitehäviöt. Jakokeskustilojen tulee olla pölyttömiä. Jos jakokeskusti-loja joudutaan sijoittaan porraskäytävien yhteyteen, ne on suojattava vähintään palo-luokan E1 30 mukaan. Jakokeskuskomeron leveys on vähintään 0,5 m, ja suurin leveys on sen parioven mukainen. Yli 6 m pitkän käytävän molempiin päihin suositellaan pois-tumismahdollisuutta. Yli 10 m pitkän käytävän päissä on oltava poistumismahdollisuus. Ryhmäkeskus tulee asunnon naulakkotilaan ja samaan runkoon on lisätty kotijakamo. Saneerausryhmäkeskukset voidaan asentaa vanhan upporyhmäkeskuksen päälle, joten ne soveltuvat käytettäväksi kerrostalohuoneistojen saneeraukseen. Saneerauskeskuk-sen voi asentaa pystyyn tai vaakaan ja oven käteisyden voi vaihtaa. [28]

8.3.3 Valaistus

Useimmissa saneerauksissa valaistus uusitaan. Valaistus on tavallisesti muiden korjaus-töiden edessä. Valaistuksen tavoitteet ovat myös muuttuneet lähes kaikissa korjauskoh-teissa. Valaistuksen uusimistarpeita ovat mm. valaistuksen käyttötarkoituksen muutos, kosteus- ja pölysuojaus, turvallisuus, joustavuus, valo- ja energiatekniset ominaisuudet, valaistuksen sisutukselliset seikat, muunneltavuus, ja epäsuora valaistus. Vanhat va-laisimet ovat tavallisesti huonoja hyötysuhteeltaan, sopimattomia uusiin lampputyyp-peihin, ulkonäöllisesti sopimattomia tai vaurioituneita, ja niiden jäljellä oleva käyttöikä on lyhyt. Valaisimen kunnostus on yleensä kalliimpi ratkaisu kuin uusiminen. Vanhoja valaisimia kunnostetaan ulkonäkö-, arkkitehtonisten ja historiallisten syiden vuoksi, jot-ta vanha tyyli säilyy.

Saneerauskohteessa yksittäinen liiketunnistinvalaisin voidaan asentaa vanhan valaisimen tilalle, eikä johdotuksia tarvitse muuttaa. Liiketunnistinvalaisimet asennetaan joko yksittäisinä, jolloin jokainen valaisin toimii itsenäisesti oman tunnistimen ohjaamana tai rinnankäyttöön, jolloin ns. orjavalaisimia on kytketty rinnan ns. isäntävalaisimien kanssa. Tällöin mikä tahansa tunnistinvalaisin voi sytyttää kaikki ryhmään kuuluvat valaisimet. Liiketunnistinvalaisimilla saavutettavia etuja ovat energiansäästö ja huoltokustannusten pieneneminen, kun lamppujen elinikä on pidempi. Käyttömukavuus lisääntyy, kun valaistuksen kytkimiä ei tarvitse etsiä pimeässä. Turvallisuudentunne lisääntyy. Tarvittaessa voidaan tilassa pitää aina hieman valoa, eikä tila ole täysin pimeä. Valoa käytetään siellä missä sitä tarvitaan. Esimerkkeinä tiloista ovat portaat, käytävät, eteistilat, kellarit, autotallit, varastot, julkiset tilat ja WC:t.

Eräissä kerrostalo kohteissa uusittiin yli kolmekymmentä vuotta vanha portaikon sähkövalaistus siten, että valot syttyvät liiketunnistimella ilman valokatkaisimia. Himmeä perusvalaistus on päällä koko ajan ensimmäisessä kerroksessa hissien edessä. Muut valaisimet syttyvät heti, kun liiketunnistin aistii liikettä käytävässä. [29, s. 14.]

8.3.4 Valaisintyypit

Hehkulamput poistuvat asteittain markkinoilta vuonna 2012. Korvaavia vaihtoehtoja ovat LED-lamput, halogeenilamput ja pienoisloistelamput. Ulkovalaistuksessa paljon käytetty elohopealamppu poistuu markkinoilta vuonna 2015. Korvaavia vaihtoehtoja ovat suurpainenatrium-, monimetalli- tai LED-lamput. [30, s. 17.]

Halogeenilamppu on 20 prosenttia hehkulamppua energiatehokkaampi. Halogeenilamppuja kannattaa ohjata valosäätimillä, koska säätimellä himmennetty lamppu kuluttaa vähemmän energiaa. Lisäksi valosäätimen pehmeäkäynnistystoiminto pidentää lamppujen käyttöikää. Normaalit energiansäästölamput eivät sovellu säätökäyttöön. Tämä ilmenee muun muassa siten, että valaisimet äännelevät säädettäessä ja mahdollisesti sammuvat. Lamppujen kannassa oleva elektroniikka ei toimi säätimen kanssa ja se näkyy valon epämiellyttävänä värähtelynä. Sisälle asennettavat energiansäästölam-

put eivät välttämättä sovellu ulkokäyttöön. LED-lamppuja ei kannata asentaa saunaan, koska kuumuus lyhentää sen käyttöikää. [35, s. 17; 50.]

Nykyiset LED-valaistustuotteet saavat kehuja pitkästä polttoikästä, pienestä koosta, nopeasta syttymisestä ja toiminnasta matalissa lämpötiloissa. Suurimpia haasteita LED-lamppujen yleistymiselle valaistuksessa ovat tuotteiden vaihteleva laatu, kallis hinta, heikko valotehokkuus, vähäinen valikoima huone- ja ulkovalaistukseen. [34, s. 17.]

Pienoisloistelamppujen käyttö ei ole kuluttajalle niin taloudellisia kuin annetaan ymmärtää. Energiaa säästävien laitteiden ominaisuuksiin kuluu erittäin suuri käynnistysvirta. Esimerkiksi viisi 11 W:n lamppua ottaa 35 A:n virtapiikin syttyessään eli noin 145-kertaisen virran verrattuna jo palaviin lampuihin. Pahvikotelossa mainitaan lampun nimellistehoksi 11 W:n. Energiansäästölamppusta mitatut sähköiset arvot olivat: pätötehoa 7,3 W:n ja näennäistehoa 23,1 VA:n. Sähköverkkoyhtiö saa tuloja tulee 7,3 W:n mukaan, mutta siirtokapasiteettia käytetään 23,1 VA:n verran, eli siis rahaa tulee vain vajaa kolmannes siirtokustannuksiin nähden. Lisäksi tulevat myös yliaallojen suodatuskustannukset. Energiaan säästy, mutta yliaallot maksavat. Aiheutuvat kustannukset on jollakin tavalla katettava. [33, s. 44.]

8.3.5 Lämmitys

Suora sähkölämmitys alkoi yleistyä jo 1970-luvulla. Sähköä on käytössä melkein jokaisessa kodissa, kodissa ja mökissä, joten sähkön käyttäminen lämmittämiseen on luonnollinen valinta energiatehokkuuden aikakautena. Sähkölämmitys on energiakäytöltään perusteltu valinta, sillä siinä energia muuntuu käytännössä 100-prosenttiisesti lämmöksi. Sähkölämmittäjän sähkölaskusta jopa 30 prosenttia on valaistusta ja muiden sähkölaitteiden kuluttamaa sähköä. Sähkölämmittimien tehokkuus on hyvä, sillä ne lämmitävät huoneilmaa eivätkä talonrakenteista. Lämpö tuotetaan kussakin huonetilassa tarpeen mukaan, jolloin energiaa ei hukkaannu lämmön varastointiin tai siirtoon. Sähkölämmitys pystytään tarkkaan säätämään. Sähkölämmitys huomio myös muut lämmönlähteet, kuten ilmalämpöpumput tai takan. Säästöä saamme sähkölämmityksen ohjauksella, joka pudottaa muutamalla asteella päivällä ja yöllä. Yksinkertaisella ohja-

uksella voidaan lämpötilaa pudottaa yön ajaksi ja perheen ollessa poissa päivällä tai lomalla. [35, s. 48–49; 36, s. 54.]

Tunnettu määritelmä on se, että yhden asteen muutos sisälämpötilassa merkitsee viiden prosentin muutosta lämmitysenergiassa. Tarkka sisälämpötilan säätö on siksi tärkeää. Kodinohjausjärjestelmä voi automaattisesti tiputtaa niiden tilojen lämpötilaa, jossa ei oleskella.

Sähkölämmitysjärjestelmät ovat helppoja asentaa saneerattavaan kohteeseen. Suoran sähkölämmityksen hankintakustannusten edullisuus on ylivertainen mihin tahansa muuhun lämmitysmuotoon verrattuna. [38, s. 22.] Niillä on halvat hankintakustannukset mutta korkeat käyttökustannukset. Lattia- ja kattolämmityksessä on myös rakenteellisia vaatimuksia. Kylpyhuoneen tai keittiön remontin yhteydessä lattialaattojen alle asennettu lämmityskaapeli tai lämpömatto tuo mukavuutta ja riittävät huonetilojen lämmitykseen. Näin saadaan miellyttävän lämmin lattiapinta ja märkäiloista kosteus nopeasti pois. Sähkö lämmitysmuotona on edelleen paikallaan, kunhan rakennuksessa on energiatehokas ilmanvaihto, hyvä rakenteiden eristetaso ja tiiviistä rakennustavasta huolehditaan. [37, s. 18.]

8.3.6 Lämmitystolpat ja sähköautot

Sähköauton lataaminen sähköverkosta voidaan ajatella tapahtuvan olemassa olevista lämmitystolpista, mutta rivi- ja kerrostaloissa sähköautojen lataaminen voi olla monimutkaisempi asia.

Sähkön laskuttaminen lämmitystolpista ei onnistu ilman teknisiä muutoksia. Sähköautojen akkujen täyttäminen johtaa helposti suureen lataustehoon ja pitkään latausaikaan. Akkujen lataaminen tyhjästä täyteen voi kestää yli kymmenen tuntia. Kerrostaloissa ja rivitaloissa lämmitystolppien energia mitataan yhteisellä kiinteistön mittarilla, jolloin yksittäisen pistorasian kulutusta ei tiedetä. [38, s. 14–15.]

Mittareiden asennus tolppiin aiheuttaa lisäkustannuksia. Lisäksi lämmitystolpista on poistettava niissä usein olevat aikarajoittimet. On selvitettävä, kuinka paljon taloyhtiön

lämmitystolppajärjestelmässä on varaa kasvattaa sähkönottoa. Jos joudutaan uusiimaan tolpat, tolppien välinen kaapelointi, jakokeskus, sähkönsyöttö ja jopa koko talon sähköpääkeskus, haasteena voi kustannusten ohella olla myös tilakysymys. [39, s. 84–88.]

8.3.7 LVI-laitteiden sähköistys

Korjausrakentamisessa LVI-järjestelmät joudutaan useimmiten sähköistämään uudelleen. Suurimmat laitteistot kunnostetaan ja pienemmät laitteet uusitaan. Saneerattavissa taloissa LVI-laitteiden kunto on usein huono ja käyttöikä lopussa. Toiminnalliset tarpeet ovat muuttuneet sekä ohjaus- ja säätöjärjestelmävaatimusten osalta. Osa järjestelmistä vaatii kokonaan uusia tiloja ja tilavaroja johtoteille. Laitteet muodostavat usein huomattavan osan kohteen sähkökuormasta ja vaikuttavat pääsähkönjakelujärjestelmän mitoitukseen sekä rakenteeseen. Tavallinen korjaus on vanhan ilmastointikojeen säätölaitteiston vaihtaminen uudenaikaiseen tietokonepohjaiseen automaatiojärjestelmään, jolloin sähköistyskin uusitaan.

8.3.8 Potentiaalintasaus ja maadoitus

Sähkölaitteiden maadoituksella ja potentiaalintasauksilla varmistetaan sähköasennusten turvallinen toiminta ja häiriöttömyys. Potentiaalintasauksella tarkoitetaan tilannetta, jossa johtavien osien välillä on sama potentiaali eli jännite-eroa ei ole. Käytettäessä suojausmenetelmänä syötön automaattista poiskytkentää on suojauskannalta tärkeää, että potentiaalintasaus on kunnossa.

Mikäli sähköasennuksissa on nollattuja sähkölaitteita, PEN-johtimen katkeaminen siirtää vaihejännitteen sähkölaitteeseen. Jos vanha sähköjärjestelmä kunnostetaan vaihtamalla 0-luokan rasiat suojamaadoitetuiksi käyttämällä nollausta, on mahdollista, että paluuvirta kulkee osittain sähkölaitteen kautta. Nollaus tarkoittaa suojajohdin ja nollajohdin on yhdistetty samaan liittimeen.

Maadoituksia tarvitaan vikasuojauksen toteutukseen, ukkos- ja ylijännitesuojaukseen sekä sähköasennusten häiriösuojaukseen. Jos muutos- tai laajennustyön yhteydessä tehdään kaivutöitä, tarkistetaan maadoitus ja tarvittaessa lisätään maadoituselektrodi.

8.3.9 Vikavirtasuoja

Vikavirtasuoja vähentää sähkövahinkoja. Vikavirtasuoja toimii henkilösuoja- ja palosuojana. Vikavirtasuoja katkaisee sähkönsyötön silloin, kun sähköjohtojen tai laitteiden eristeet alkavat vuotaa sähköä rakenteisiin. Vuotovirta voi sytyttää tulipalon. Mikäli oikosulkuvirta ei ole riittävä, voidaan vikavirtasuojaa käyttää myös varmistamaan sähkönsyötön nopea poiskytkentä. [40, s. 74.]

Asuinrakennuksessa vikavirtasuojaus voidaan jättää pois kiinteiltä laitteilta, joiden syöttämiseen käytetään omaa pistorasiaa. Näitä ovat esimerkiksi jääkaapit, liedet, uunit, astianpesukoneet, lämminvesivaraajat, pistotulpalla liitettävät kiinteästi asennetut pumput, puhaltimet, sähkökäyttöiset vesihanat, ilmansuodattimet yms. [41, s. 47.]

8.3.10 Pistorasiat

Tavanomaiset maallikoiden käyttämät enintään 20 A:n pistorasiat täytyy suojata enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla. Vaatimuksesta voidaan poiketa, jos kyseessä on erityisesti tietylle laitteelle tarkoitettu pistorasia. Pistorasian pitää sijaita sellaisessa paikassa, ettei se ole helposti luokse päästävissä silloin, kun siihen kytkettävä laite on paikallaan. Jos pistorasian käyttötarkoitus ei ole selkeästi havaittavissa, pitää käyttää opaskilpeä, kuten esim. vain jääkaapin liittämiseen. Lisäksi samassa huonetilassa pitää olla suojatut pistorasiat. [41, s. 47.]

8.4 Sähköasennusten korjaus-, muutos- ja laajennustyöt

8.4.1 Peruseriaate

Korjaustöissä on periaatteena, että rikkoutuneen laitteen saa korvata vastaavalla laitteilla. Korjaustyöhön rinnastetaan myös yksittäisen sähkölaitteen sijoituspaikan muuttaminen, mikäli laitteen käyttötarkoitus tai käyttöolosuhteet eivät muutu. Vanhoja asennuksia, jotka vastaavat alkuperäisenä rakentamisajankohtana voimassa olleita vaatimuksia saa edelleen käyttää, jos niistä ei aiheudu vaaraa tai vahinkoa ihmisille, kotieläimille tai omaisuudelle. [42, s. 552.]

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen (1193/1999) 6§ mukaan sähkölaitteiston haltijan on huolehdittava, että käyttöolosuhteiden muuttuessa ryhdytään tarvittaviin toimenpiteisiin, joilla voidaan varmistaa sähkölaitteistojen turvallisuus muuttuneissa olosuhteissa. Jos tehdään muutos- tai laajennustyö, jossa olosuhteet muuttuvat, noudatetaan pääsääntöisesti uudisasennuksen sääntöjä. Tällaisia tilanteita voivat aiheuttaa esim. rakennustekniset muutostyöt, kuten peseytymistilan kylpyammeen tai suihkun paikan siirtäminen. Jos muutostyössä vain siirretään yksittäisen sähkölaitteen sijoituspaikkaa, työ rinnastetaan korjaustyöhön. [43, s. 36.]

Asennusten muutos- ja laajennustöissä 30 mA:n vikavirtasuojan käytön vaatimukset poikkeavat jonkin verran uudiskohteiden vaatimuksista. Lisättäessä pistorasioita olemassa oleviin laitteistoihin suositellaan vikavirtasuojauksia. Vaatimukseksi vikavirtasuojaa tulee, mikäli muutostöiden yhteydessä uusitaan sekä keskus että johdotus. Vikavirtasuojat voidaan sijoittaa omaan erilliseen koteloon vanhan keskuksen lähelle. Voidaan hankkia sellaisia pistorasioita, joissa itsessään vikavirtasuojaa tai käyttää siirrettäviä vikavirtasuojia, joka tulee suojaamattomaan pistorasiaan. Myös uudet verkkojännitteiset lämmityskaapelit pitää suojata 30 mA:n vikavirtasuojalla. [43, s. 36.]

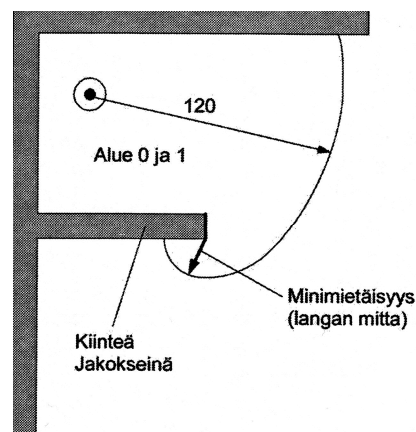
Jos ei tehdä uudisasennuksia, jossa jakokeskus ja johdotukset uusitaan, vaan osittain korjataan. Esimerkiksi uusitaan vain keskus, siinä pitää varautua vikavirtasuojien asentamiseen. Kun tehdään yksittäisiä lisäyksiä, joissa ei asenneta uutta jakokeskusta, ainakin ulosasetettavat pistorasiat pitää suojata enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla. Jos asennukseen lisätään suojamaadoitettu pistorasia tai suojamaadoitettu laite, koko huo-

neen asennukset pitää yleensä muuttaa siten, että käytetään suojamaadoitusta. Suositellaan, että kaikki pistorasiat suojataan vikavirtasuojalla. [42, s. 554.]

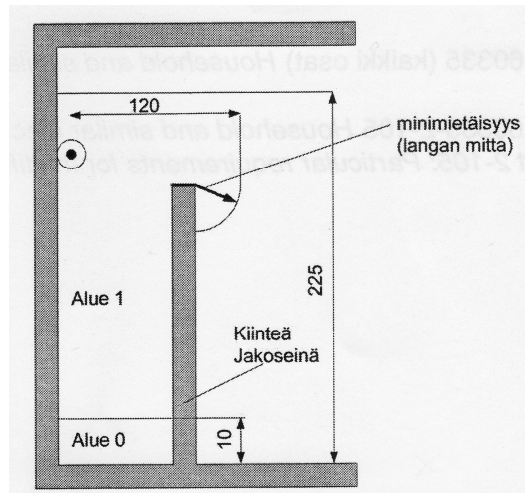
8.4.2 Kylpyhuone ja wc

Kylpyhuoneen lattioiden ja seinäpintojen laatoituksen yhteydessä on erinomainen tilaisuus upottaa ja uusia kaikki johdotukset seiniin ja uusia samalla valaistus sekä lisätä pesukoneelle ja kuivausrummulle omat pistorasiansa. Samalla on mahdollista asentaa lattiaan sähköinen lattialämmityskaapelointi ja seinään lattialämmityksen ohjauskytkin ja termostaatti. [67, s. 96.]

Suurin ongelma on vanhojen kylpy- ja suihkutilojen saneerauksissa on savuttavaa riittävä etäisyys vesipisteen ja sähkölaitteen välillä. Jos kylpy- ja suihkuhuoneiden sähköasennukset uusitaan, on pistorasia siirrettävä silloin kun se on mahdollista 1,2 m päähän suihkusta. Pistorasian on joka tapauksessa oltava vähintään 1,0 m päässä suihkusta. Lisäksi on asennettava vikavirtasuoja. Jos tilassa on kylpyamme, noudatetaan vastaavia periaatteita. Pistorasian on oltava 0,6 m päässä ammeen reunasta, pienissä tiloissa etäisyyden pitää olla vähintään 0,5 m. [42, s. 556.]



Kuvio 4. Suihkutilan alueet 0 ja 1 ylhäältä päin kuvattuna [42, s. 383].



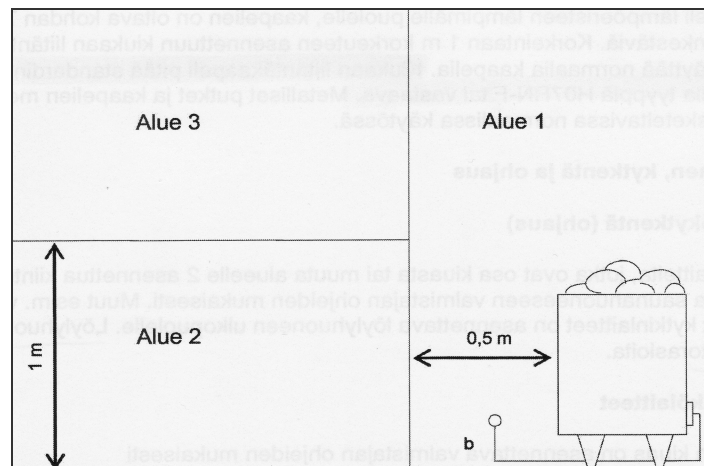
Kuvio 5. Suihkutilan alueet 0 ja 1 sivulta päin kuvattuna [42, s. 383].

Suihkutilassa alueelle 1 ei saa sijoittaa pesukonetta, vaikka pistorasia sijaitseekin luokittelemattomalla alueella. Valaisimia ja lämmittimiä saa asentaa alueelle 1. Suihkuseinämän käyttöä suositellaan, ettei jouduta koskettamaan pesukonetta märkänä. Suihkuseinää käytettäessä alueen 1 mitta ulottuu 1,2 m:n etäisyydelle vesipisteestä suihkuseinän ympäri mitattuna.

Mikäli suihkuseinät muodostavat suljetun suihkukaapin, niin tilaksi 1 luokitellaan ainoastaan seinämien rajoittama sisäpuolinen tila. Ahtaissa tiloissa voi parhaan ratkaisun antaa suihkukaappi, jossa on myös suihkuallas. Pesukone voidaan useimmiten sijoittaa suoraan suihkuallastaan tai suihkukaapin viereen. Laitteet täytyy sijoittaa siten, etteivät ne ole alttiina suihkuavalle vedelle. [43, s. 37.]

8.4.3 Sauna

Saunan sähköasennuksissa kaikki virtapiirit tulee suojata enintään 30 mA:n vikavirtasuojalla lukuun ottamatta sähkökiukaan syöttöä.



Kuvio 6. Saunan alueet 1, 2 ja 3 sivulta päin kuvattuna [42 s. 404].

Alueelle 1 saa asentaa ainoastaan kiukaan sekä sen käyttöön kuuluvia sähkölaitteita, kuten termostaatin (kuvio 6). Kiuas tulee asentaa valmistajien ohjeiden mukaan. Alueelle 2 voi asentaa kiinteästi esim. vesipumpun ja lämminvesivaraajan. Niiden on oltava kotelointiluokaltaan vähintään IP24. Laitteiden ohjaamiseen käytettävät kytkimet tms. on sijoitettava löylyhuoneen ulkopuolelle. Alueelle 3 asennettavien laitteiden ja johtojen on kestettävä vähintään 125 °C lämpötila.

8.4.4 Keittiö

Keittiö on tila, jossa kulutetaan lähes 90 prosenttia kotitalouksien käyttämästä sähköstä, jos kotia ei lämmitetä sähköllä eikä käytössä ole sähkökiuasta. Aikaisemman yksivaiheisen järjestelmän sijaan kolmivaiheisessa järjestelmässä saadaan käyttöön yhtä aikaa enemmän laitteita. Keittiössä se mahdollistaa esimerkiksi liedien kaikkien levyjen käytön yhtä aikaa. Jo pelkästään keittiössä tarvittavien laitteiden tehot ovat niin suuret, ettei vanhoissa asennuksissa olevalla yhdellä 10 A:n valaistus- ja pistorasiaryhmällä tulla enää toimeen. [44, s. 16; 45, s. 16.]

Jos keittiössä on ilman suojakosketinta olevia pistorasioita enintään 3,25 m:n päässä vesihanasta tai maahan johtavassa yhteydessä olevasta metallisesta työtasosta tai vastaavasta, on nämä pistorasiat muutettava korjaustyössä suojakoskettimilla varustetuksi pistorasioiksi tai käytettävä muuta hyväksyttävää suojausmenetelmää. [42, s. 552.]

8.5 Heikkovirta-asennukset

Heikkovirtaverkkoasennukset sijoitetaan eri tiloihin kuin vahvavirta-asennukset sähkömagneettisten häiriöiden vuoksi. Teletiloihin ja jakamoihin ei saa sijoittaa LVI-putkia, ilmakehänavia eikä LVI-laitteita. Asiattomien pääsy jakokeskus- ja teletiloihin on estettävä esim. lukittavalla ovella. Kiinteistön ajanmukainen monipalveluverkko koostuu tietoliikenne- ja antennikaapeloinnista. Uudet palvelut vaativat nopeampia yhteyksiä. Operaattorit tuovat markkinoille yhteyksiä, joihin on paketoitu erilaisia lisäpalveluita, kuten puhelin- ja TV-palveluita. Asukkaat haluavat, että Internet-palvelujen käyttö on vaivatonta ja viiveetöntä. [46, s. 22.]

8.5.1 Laajakaistaverkko

Vielä 2000-luvun alussa Suomi kuului kärkikastiin laajakaistapalvelujen tarjoajana. Nyt tyytyminen on 15. sijaan 42 maan joukossa. Euroopan maista Suomi oli sijalla 13. Hallitus haluaa nopean laajakaistaverkon kaikkien suomalaisten ulottuvuudelle. Hallituksen päätös perustuu liikenne- ja viestiministeriön selvitykseen. Vuonna 2015 koko maan tulisi olla katettuna vähintään yhden Mb/s yhteydet mahdollistavalla valokuitu- tai kaapeliverkolla. [48, s. 40.]

Laajakaistalla tarkoitetaan Internet-yhteyttä. Laajakaista voidaan toteuttaa useilla eri tekniikoilla: kiinteässä puhelinverkossa, kaapeli-TV-verkon kautta tai langattomasti tukiasemien kautta. WLAN-tukiaseman avulla kodin tietoverkko saadaan laajennettua langattomaksi. Tukiasemaan voi samanaikaisesti olla kytkettynä useita laitteita. Entistä laajakaistaisemmat Internet-liittymät edellyttävät sisäjohtoverkkojen uusimista vanhemmissa taloyhtiöissä. Puhelin- ja atk-järjestelmät sekä myös muut sähkötekniset tietojärjestelmät toteutetaan usein yhdellä yhteiskäyttöisellä ns. avoimella yleiskaapeloinnilla. [47, s. 34.]

Asunnot varustetaan kotijakamoilla. Kun kiinteistön sisäverkkoa uudistetaan, niin kotikaapelointi edellytetään asennettavaksi vähintään yhteen asuinhuoneeseen. Nousukaapeloinnin minimivaatimuksena on luokan E kaapelointi. Tämä toteutetaan asentamalla talojakamosta tai alijakamosta vähintään yksi kategorian 6 parikaapeli jokaiseen asun-

toon. Mikäli yleiskaapelointiverkossa käytetään valokuitua tai aktiivilaitteita, on analogisen puhelimen toimiminen jokaisessa huoneistossa ja väestönsuojassa varmistettava asentamalla tarpeellisiin paikkoihin kuparinen parikaapelointi.

Kiinteistön väestönsuojaan asennetaan yleiskaapelointistandardien luokka E:n mukainen liityntäpiste. Kiinteistön jokaiseen tekniseen tilaan ja muihin tarpeellisiksi katsottaviin tiloihin asennetaan luokan E:n mukainen liityntäpiste. Esimerkkejä teknisistä tiloista ovat hissien konehuone sekä veden- ja energiankulutuksenmittauspisteet. [49]

8.5.2 Valokuitukaapelointi

Viestintäviraston vuonna 2008 annetun yleiskaapelointia koskevan ohjeen mukaan uuteen ja peruskorjattavaan asuntoon tulee asentaa valokaapelivaraus, ellei valokaapeleita vedetä jokaiseen asuntoon [50, s. 15].

Optiset kuidut jakaantuvat yksimuotokuituihin (SM) ja monimuotokuituihin (MM). Asuinkiinteistöjen optisten kaapelointien asennuksissa on viestintäviraston määräyksen myötä käytettävä yksimuotokuituja. Yksimuotokuidulla on olemassa kaksi eri kategoriaa OS1 ja OS2. Yleisimmin käytetään kategorian OS2-kuituja. Tyypillisesti kiinteistöjen talojakamoissa käytetään 19 tuuman levyistä päätepaneeleita, jotka asennetaan avoseinätelineeseen tai laitekaappiin. Huoneiston kotijakamoon asennetaan puolestaan pieni päätekotelo, jossa on paikat vähintään neljälle liittimelle. [51, s. 29.]

Kaapeleille sopivat reitit ja rakenteet joudutaan lähes aina avaamaan, kun viemäryö etenee kerroksesta toiseen. Yhdistelmä- eli hybridikaapelin tulo markkinoille antaa paremmat mahdollisuudet toteuttaa valokuituyhteys vanhoihin kerrostaloihin. Yhdistelmäkaapelissa on kupari ja kuitu sekä valmispäätekotelo. Asennustyö asunnossa käy joutuisammin kuituhitsauksen tapahtuessa ainoastaan talojakamossa. Asunnon eteiseen ilmestyvä valmispäätekotelo on siisti ja huomaamaton. [52, s. 31.]

Valokaapeli mahdollistaa TV-palvelut, joten monissa taloyhtiöissä pohditaan TV-palvelujen vastaanottamista antennilla tai kaapelin kautta. Käytännössä valokaapeli-

verkkoa ei kuitenkaan saada täysin kattavaksi kohtuullisilla kustannuksilla, joten antennivastaanotolle on kysyntää myös tulevaisuudessa.

8.5.3 Antenniverkko

Viestintäviraston 21 E/2007M määräystä on noudatettava, kun asuinkiinteistöön asennetaan uusi antenniverkko tai kunnostetaan vanhaa verkkoa. Uuden tai uudistettavan antenniverkon rakenteen on oltava tähtimäinen. Määräyksen mukainen antenniverkko mahdollistaa TV- ja radiopalvelujen välityksen jokaiseen asuntoon. Toisaalta televisio-ohjelmia voi katsoa sekä puhelin-, että antenniverkon kautta. Antenniverkon kautta voidaan välittää TV-palveluja maanpäällisesti verkosta, satelliitista, IP-verkosta tai kaapeliTV-verkosta.

Vuoden 2016 jälkeen kaikki televisiolähetykset ovat todennäköisesti HDTV-laatuaisia. HDTV eli High-Definition Television, suomeksi teräväpiirtotelevisio, on tulevaisuudessa televisiolähetysten päätyyppi. Maanpäällisen verkon teräväpiirtolähetysten verkkotoimiluvat on myönnetty DNA Oy:lle. DNA rakentaa oman valtakunnallisen VHF-lähetinverkon. Antennipalvelujen vastaanotto edellyttää VHF-antennia, joka on suunnattuna DNA:n lähetinasemaa kohti. Anvian verkkopalvelut toimivat UHF-taajuuksilla ja hyödyntävät digitaalisen olemassa olevia lähetinmastoja. Monen taloyhtiön katolla on edelleen VHF-antenni, joka vapautui analogisilta TV-lähetyksiltä. VHF-antenni soveltuu HD-lähetysten vastaanottoon, jos taloyhtiön yhteisantennijärjestelmät toimivat taajuusalueella 5–862. MHz ja koaksiaalikaapelit ovat kunnossa. Tällöin riittää antennin ja vahvistimen säätöjen tarkastus. Valtaosa uusista televisiosta on Full-HD-vastaanottimia, jotka soveltuvat HD-lähetysten katseluun. [53, s. 46.]

Kaapeli-tv:n kapasiteetti riittää aidon HDTV:n katseluun. Kanavat jaetaan kotitalouksiin DVB-C-muodossa. Se ei siis ole laajakaistajakelua eli IPTV. IPTV on kotitalouskohtaisesti valittava palvelu. Yksi HDTV-kanava vaatii paljon laajakaistaa. Kun HDTV-kanavat jaetaan laajakaistapalveluna, tarvitaan vähintään 100 Mb/s kotiin saakka. Jos yhteys on jaettu usean kotitalouden kesken ja halutaan esimerkiksi 100 Mb/s taloyhtiön jokaiseen asuntoon, taloyhtiön on hankittava, käyttäjämäärästä riippuen jopa 1000 Mb/s runko-yhteys. Tässä valokuidusta on ratkaiseva apu. [54, s. 37.]

8.5.4 Turvallisuusjärjestelmät

Turvallisuusjärjestelmien määrä on kasvamassa turvallisuusuhkien lisääntymisen ja voimistumisen johdosta. Samanaikaisesti kameravalvonta on kehittynyt voimakkaasti ja laitteistojen hinnat ovat tulleet alaspäin. Kerrostalon saneerauksen yhteydessä kannattaa varautua myös turvajärjestelmien kaapelointiin. Kaapeloinnin suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon niin murto-, palo- kuin vesivahinkojen hoito yhdellä järjestelmällä.

Uusi tekniikka mahdollistaa langattomien kameroiden käytön. Langattomia järjestelmiä käyttämällä kameravalvonta voidaan asentaa paikkoihin, joihin ei muuten ole mahdollista saada riittävän nopeita laajakaistayhteyksiä ja reaaliaikaista videokuvaa. IP-kameralle voidaan tarvittaessa syöttää virtaa Ethernet-verkon kautta. Web-tallennuspalvelut varmistavat, että kuvat pysyvät tallessa, vaikka kameraa vahingoitettaisiin. IP-valvontakamerassa toimii itsenäinen tietotekninen yksikkö. Laitteen sisällä toimii pieni tietokone, joka tutkii ja analysoi jatkuvasti kameran kuvaa. Halvatkin verkkokameramallit sisältävät infrapuna-LEDejä, joiden näkymätöntä valoa kamera tarvitsee pimeänäkötoimintoihinsa. Kamera voi kuvata kaikkina vuorokauden aikoina. [55, s. 5, 53, s. 31.]

Ilkivallalta ja varkauksilta suojaamisen lisäksi IP-kameroita voidaan käyttää dokumentoimisessa esim. kun luvattomasti huonekaluja jätetään taloyhtiön jätehuoltopisteeseen. Jätehuoltoyhtiön lisälasku on näin kohdennettavissa oikeaan osoitteeseen. [56, s. 44.]

8.5.5 Palovaroittimet

Palovaroittimia on tavallisesti kahta tyyppiä optisia ja ionisoivia. Optisessa palovaroittimessa hälytys perustuu valon määrän muutokseen. Kun varoittimeen tulee savuhiukkasia ja tulee pimeämpää, palovaroitin antaa hälytyksen. Ionisoivassa varoittimessa taas on pieni radioaktiivinen kide. Kide aiheuttaa palovaroittimen sisällä sähkönjohtavuuden muutoksia. [54, s. 37.]

Vuoden 2009 palotilaston mukaan Suomessa syttyi 3000–3500 rakennuspaloa, joista noin joka kolmas oli sähkön aiheuttama. Asuinkiinteistöjen paloista peräti 60–80 prosenttia johtuu sähkölaitteista tai niiden väärästä käytöstä. Tilastojen mukaan liesien väärä käyttö aiheuttaa 55 prosenttia kerrostaloissa tapahtuvista sähköpaloista. [59, s. 12.]

Pelastuslaki velvoittaa kiinteistön omistajia ja haltioita pitämään kunnossa kiinteistöihin sijoitetut pelastustoimen laitteistot kuten paloilmottimen. Rakentamismääräyksen E1 mukaan asennusten, joiden edellytetään toimivan palon aikana, tulee olla tehty niin, että niiden toimintakyky säilyy tarvittavan ajan. [60] Sisäministeriön asetuksen mukaan asunnon jokainen kerros sekä niihin yhteydessä olevat kellarikerrokset ja ullakot on varustettava vähintään yhdellä palovaroittimella ja asunnon jokaisen kerroksen tai tason alkavaa 60 m²:ä kohden on oltava vähintään yksi palovaroitin. [61]

Koska palovaroittimen tarkoitus on herättää nukkuvat ihmiset, suositellaan varoittimien asentamista jokaiseen asuinhuoneeseen, kuten makuu- ja olohuoneeseen sekä poistumistielle eli esimerkiksi eteiskäytävään. Sen sijaan keittiöön ja kylpyhuoneeseen palovaroittimia ei ole syytä asentaa, eikä liian lähelle ulko-ovea. Sijoituksessa tulee huomioida mahdolliset virheellisen hälytyksen antavat lähteet, kuten takka, keittiön ja kosteidentilojen vesihöyryt. Lisäksi tulee ottaa huomioon suojattavan tilan muoto ja erityistä syttymisvaaraa aiheuttavat toiminnot. Onteloihin tulee myös asentaa savuun reagoivat hälyttimet. Tulipalossa hissikuilu muodostaa hormin, jota kautta palokaasut pyrkivät ylöspäin. Kaapeleiden läpivienneissä tulee käyttää palokatkoja. Palovaroitin tulee asentaa kattoon, vähintään puolen metrin päähän seinästä. Sitä ei saa asentaa tuloilmavirtaukseen, koska silloin laite ei hälytä tai hälytys viivästyisi. [62, s. 42.]

On myös mahdollista kytkeä palovaroittimia rikosilmoitinjärjestelmään, jolloin ne saavat akkuvarmennetun sähkön järjestelmästä ja samalla hälytystieto voidaan ohjata omiin matkapuhelimiin tai vartiointiliikkeen valvomoon. Pienet remontit eivät vaadi palovaroittimien muuttamista sähköverkkoon kytkettäviksi. Sen sijaan jos tilojen käyttötarkoitus muuttuu vaativampaan suuntaan tai tiloja laajennetaan, on uusiin tiloihin asennettava sähköverkkoon kytketyt palovaroittimet. [63, s. 85.]

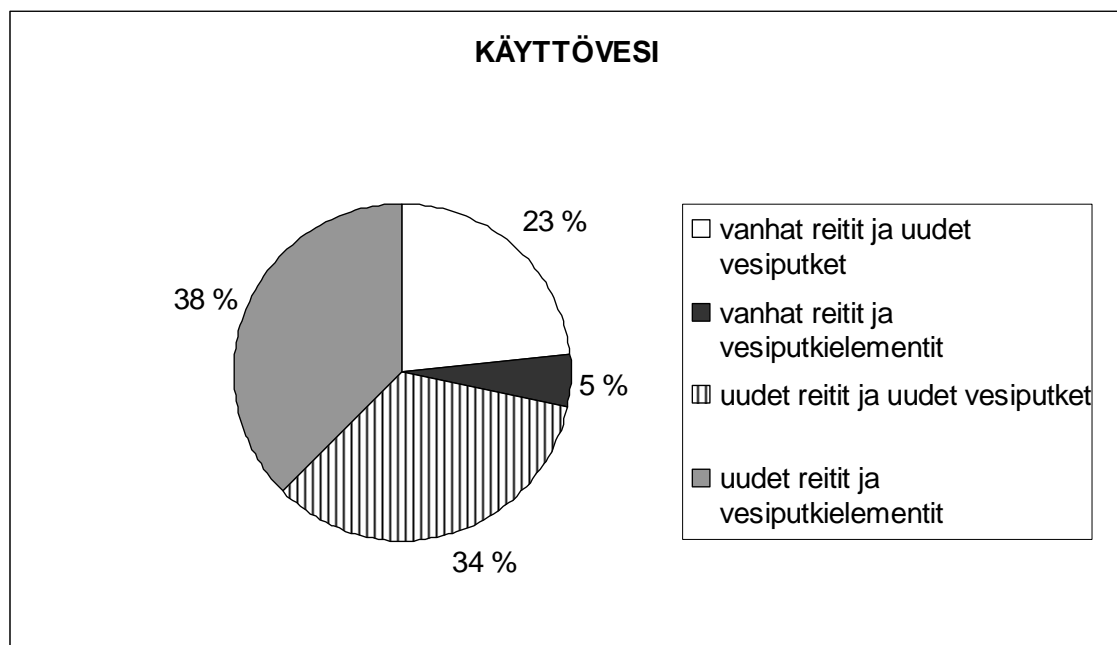
9 Tutkimuksia

9.1 Korjausrakentamistutkimus 2010

Isännöintiliiton putkiremonttibarometrin 2010 mukaan putkistoissa ilmenneet vuodot sekä putkistojen tukkeumien ja sakkautumien aiheuttamat toimintahäiriöt ovat tärkein syy putkiremontin aloittamiselle. Remonteista 39 prosentissa ei kylpyhuoneita uusittu millään tavalla, vaikka pääosa kyselyn putkiremonteista toteutettiin 1950-, 1960- ja 1970-lukujen taloyhtiöihin. [64, s. 4.]

Tutkimuksen mukaan käyttöveden suhteen menetelminä olivat (kuvio 8)

- vanhat reitit ja putket metritavarasta
- vanhoille reiteille ja esivalmisteisia elementtejä hyödyntäen
- uudet reitit ja putket metritavarasta sekä
- uusille reiteille esivalmisteisia elementtejä hyödyntämällä



Kuvio 7. Käyttövesiputkistot ja reitit

Talon sisäpuolisten viemäreiden kohdalla käytössä olivat uudet menetelmät, kuten su-
jutus ja pinnoitus, 18 prosentissa kaikista korjausprojekteista. [65, s. 17.]

Korjausikään tulevista 1960–70-lukujen taloissa käytettiin paljon muoviviemäreitä, jot-
ka pääasiassa ovat vielä käyttökuntoisia. Kuitenkin pesuhuoneiden laatu on huonompi
kuin esimerkiksi 1950-luvun talossa, mikä johtaa siihen, että pesuhuoneita joudutaan
kuitenkin saneeraamaan. [65, s. 18.]

9.2 Korjausrakentamistutkimus 2011

Isännöintiliiton huhtikuun 2011 barometrikyselyn mukaan putkistokorjauskustannuksis-
sa on hienoista laskua. Uusien menetelmien osuus putkistokorjauksissa on pysynyt
ennallaan. Käyttövesiputkia ja viemäreitä uusittaessa ne asennetaan yhä useammin
uuteen kohtaan.

Pääkaupunkiseudulla putkistokorjausten keskikustannukset olivat runsaat 450 euroa ja
muualla maassa noin 320 euroa neliötä kohden. Koko maan keskimääräiskustannus oli
370 euroa asuinneliötä kohden. Pääkaupunkiseudulla kustannus on yleensä yli 600
euroa, kun kustannus on muualla maassa alle 200 euroa neliötä kohden. Eroa selittää
osin se, että pääkaupunkiseudulla kustannuksiin sisältyvät muuta maata useammin
kylpyhuoneitten vedeneristystyöt. Pääkaupunkiseudulla putkistoja uusitaan useimmin
vanhojen tilalle. Muualla maassa yleisempää on, että putkistot uusitaan uuteen paik-
kaan ja käytetään ns. pintavetoja. Tämä usein alentaa remonttikustannuksia. [66, s.
19.]

9.3 Haastattelututkimus 60–70-luvun asuinkerrostalojen korjaamisesta

Haastattelututkimus tehtiin keväällä 2011. Haastattelun osallistui yhdeksän henkilöä ja
kuudesta eri yrityksestä pääkaupunki seudulta. Otantaan kuului sekä sähkö- että LVI-
alan ammattilaisia kuten suunnittelijoita, urakoitsijan edustajia sekä konsulttipuolen
edustaja.

9.3.1 Korjausrakentaminen 60–70-luvun asuinkerrostalossa

Haastattelussa tuli esille korjausrakentamisen lisääntyminen ja ajankohtaisuus. Korjausrakentaminen toteutetaan putkiremontin ehdoilla. Erillisiä sähköremontteja ei yleensä tehdä. Nousujohtoremontteja tehdään eniten. Valokuitukaapelille laitetaan yleensä kuituvalmius eli putki talojakamosta huoneistojakamoon. Jos nousujohtot on uusittu 20–30 vuoden sisällä, niin taloyhtiö jättää ne ennalleen. Yleensä sähkönousujen uusimisen yhteydessä uusitaan samalla tele- ja antenninousut. Sähkö pyritään tuomaan portaikon kautta, vaikka paljon tehdään myös perinteisellä tavalla, pesuhuoneen nurkassa. Monesti sähkönousut ja käyttövesi tulevat samoja reittejä pitkin. Yleensä kylpyhuone laitetään kokonaan uusiksi. Saunaan laitetaan mukavuussähkölattia- ja kiuaslämmitys, uusitaan kiuas ja ohjauskeskus. Keittiöön tehdään vähintään varaus lieden kolmivaihesyötölle. Porrashuoneeseen vaihdetaan yleensä energiansäästölamput, jotka kestävät porraskaution käyttöä. Joissakin tapauksissa portaikkoon halutaan liiketunnistimet. Myös siivouspistorasioita uusitaan.

9.3.2 Korjausrakentamisen keskeisimmät haasteet

Haasteelliseksi todetaan olemassa olevien kaapeleiden hyödyntäminen ja johtoreittien löytäminen. Vanhoja sähköputkituksia ei voi aina käyttää. Kaikille asukkaille pyritään varamaan pesukonepaikka kylpyhuoneeseen. Kylpyhuoneen pienuus ja siitä seuraava pesutornin ja suihkun välisen etäisyysvaatimuksen täytyminen on usein ongelmallinen. Ongelmaa pahentaa, kun yleensä märkätiloja ei pystytä laajentamaan. Asukkaat koetaan suureksi haasteeksi. On haaste saada asukkaat ymmärtämään, mikä on pakollista ja mikä on kannattavaa tehdä, mikä on toimien vähimmäistaso ja mitä muuta sitten voidaan tehdä siinä samalla sekä miten voidaan jalostaa ja nostaa samalla kiinteistön arvoa. Aikataulu tekee linjasaneerausprojektista haastavan. Asukkaat ovat pahimman ajan yleensä poissa, joten on äärimmäisen tärkeää pitää kiinni huoneistokohtaisista aikatauluista.

9.3.3 Putkistoelementit

Putkistoelementtejä on monenlaisia. Ne ovat periaatteessa kaikki hyviä. Ne säästävät tilaa ja nopeuttavat remonttia. Osa putkistoelementeistä on liian selkeästi erottuvia korjattavasta ympäristöstä. Rakenneaineisen elementin voi helpommin naamioida portaikkoon maalamalla tai tapetoimalla. Peltikuorinen valmiselementti on parempi pienessä tilassa. Osassa elementeissä kaikki putket ovat valmiina, ja elementit on tehty mittailauksena ja työmaalla.

9.3.4 Sähköremontti ja muu remontointi

Sähköremontti otetaan kohtalaisen kevyesti. Jotkut pitävät sitä välttämättömänä pahana putkiremontin yhteydessä. Sähköremontti tehdään yleensä putkiremontin yhteydessä, mutta antenniremontti on voitu toteuttaa ikkuna- tai julkisivuremontin yhteydessä. Haastattelututkimuksen mukaan: arvio on, että kaikista putkiremonteista 60–70 % sisältää myös sähköremontin.

9.3.5 Kehitysideat

Seuraavat kohdat ovat suoria lainauksia haastattelututkimuksesta:

- *Laskennalliset mallit.* Jos oikeasti olisi laskennallista tietoa, paljonko remontti maksaa, kun teetetään sähköt jälkeensä ja paljonko maksaa urakan yhteydessä, niin asukas näkisi, mikä on se ero ja oikea säästö siitä tilanteesta. Laskelmat tekisi joku virallinen riippumaton taho, mutta ei urakoitsija eikä rakennuttaja.
- *Sähköremontin kehittäminen.* Erityisen paljon kiinnitettäisiin huomiota suunnitteluun. Laitettaisiin tuntimäärä kohteeseen tutustumiseen. Suunnittelu-aika on valitettavan lyhyt, joka johtuu yleensä tilaajasta. Yhdellä suunnittelutunnilla voi säästää kymmenen tuntia työmaalla seisoskeluaikaa, kun yksi suunnittelija on saanut katsottua kuvat ristiin muiden suunnittelijoiden kanssa.
- *Tiedottamisen puuttuminen* näkyy yleensä tyytymättömyytenä. Kun urakoitsijat eivät ole tiedottamisen ammattilaisia vaan pidetään asioista itsestään selvyytenä. On tehty standardipaketteja tiedottamisesta.

- Kehittää putkiremonttia siihen suuntaan, että asukkaat saisivat *itsensä näköisen remontin*. Minä haluan tätä, vaikka naapuri ei halua.
- *Sähköstandardeja ja määräyksiä* pitäisi kehittää. Kun puhutaan kylpyhuoneista, niin jok'ikisessä kohteessa keskustellaan aina samoista asioista, kuten turvaetäisyys suihkusta. Eri rakennusvalvonnat tulkitsevat tätä erilailla.
- Ihmisten tietoisuuteen pitäisi tuoda *sähköjärjestelmien vanheneminen* ja niitä riskejä, mitä siitä seuraa. Sähköjä pidetään itsestään selvyytenä. Vaikka sähköpalot ovat harvinaisia, niihin pitäisi suhtautua vakavasti.
- *Ammattilaisia tarvitaan työmaalle*. Ongelmana on harmaa talous. Ei valittaisi halvinta.
- *Lisää edullisia listavaihtoehtoja*. Valmistajilta halutaan parempia ja tyylikkäämpiä koteiloita ja listoja. Suunnittelija suunnittelee pinta-asennuksen puulistoilla, mutta urakoitsija on ehdottamassa heti muovilistaa, joka ei istu millään lailla huoneistoon.
- Asuntoyhtiöön pitäisi saada *yhteistyötaitoinen projektinvetäjä*. As Oy:n tulisi kuunnella asiantuntijoita, ei huhupuheita.

9.3.6 Tulevaisuuden tavoitetila remonttien suhteen

Seuraavat kohdat ovat suoria lainauksia haastattelututkimuksesta:

- Sähkö rinnastettaisiin tasa-arvoiseksi muiden remonttien rinnalle. *Järjestelmät eivät kevene* sähkössä koskaan. Kuidut tehtäisiin valmiiksi kytkettynä, koska silloin niihin saa ne vakuutukset, että ne toimivat.
- Nykyisessä uudisrakentamisessa voisi jo paremmin *ottaa huomioon tulevat remontit*.
- Tulisi suoriutua remontista mahdollisimman hyvin, niin että se tuottaisi *mahdollisimman vähän haittaa asukkaalle*. Asuminen remontin keskellä on aika kamalaa. Remonttirakentamisessa on eri haasteet kuin uudisrakentamisessa.
- Putkiremontissa pitäisi käyttää *valmiselementtejä* entistä enemmän, sellaista valmisosatuotantoa, jotta se ei olisi käsityötä paikan päällä.

- Putkiremonteissa saataisiin urakoitsija tavalla tai toisella aikaisemmin mukaan. *Urakoitsija olisi aikaisemmin kokonaisuutta miettimässä*, jotta saataisiin kaikki puhaltamaan yhteen hiileen.
- Kokonaisvaltaisuus ajateltaisiin asioita pitemmälle ja mietittäisiin energiatehokkuutta ja tulevaisuutta. Maksajalle pitää olla *esimerkkejä todellisesta tilanteesta*. Pitää olla käytännön esimerkkejä ja laskelmia todellisesta elämästä.
- *Kiinteistöautomaatiolla* pystyttäisiin paljon tekemään energiatehokkuutta. Ohjattaisiin ilmanvaihtoa ja niitä pyörittäviä sähkömoottoreita käytön mukaan. Valaistus ohjattaisiin käytön mukaan.
- Kaikki putkimiehet, rakennusmiehet, sähkömiehet ovat tottuneet tekemään samalla tavalla. Uudella tavalla ajatteluun ei ole aikaa, eikä kukaan uskalla lähteä siihen. Taloudelliset *taantumukset ovat niitä parhaita paikkoja missä kehitytään*.
- Tehtäisiin *hyvillä suunnitelmilla*. Ei suunniteltaisi mitään turhaa.
- Taloyhtiö kartoittaisi *asukkaiden tarpeet* hyvin.
- Mahdollisimman *vähän* tulisi *muutoksia suunnitelmiin*. Urakoitsijan aikataulu sotkeutuu lisätöiden takia.
- Kehitettäisiin *yhteistyökumppaneita*, ja yksi porukka tekisi työn loppuun asti.
- *Toisen työn arvostus*, uudet innovatiiviset tavat otettaisiin laajasti käyttöön.
- Taloyhtiöt ja asukkaat ymmärtäisivät, että *kerrostalossakin on myös pakko joskus korjata*. Osakas on omistaja, ja yhteisestä omaisuudesta kannattaa pitää hyvää huolta.

9.3.7 Millaisia toimenpiteitä ollaan tekemässä tai mitä suunnitellaan tehtäväksi?

Seuraavat kohdat ovat suoria lainauksia haastattelututkimuksesta:

- Suunnittelija tekee ehdotuksia rakennuttajalle, mutta *rakennuttajan ehdoillahan*, sitä mennään.

- 60–70-luvun rakentaminen oli moduulirakentamista. Kylpyhuone-*elementit*, jäähdytykset ja hissilinjat voidaan rakentaa vaikka rakennuksen ulkopuolelle.
- Viestintä on vahvasti mukana *jokaisessa hankkeessa projektitiedottaja* ja vaaditaan, että urakoitsijallakin on henkilö, joka vastaa tiedottamisesta. Urakoitsija vastaa jokapäiväisestä urakkatiedottamisesta (kotisivut yms.).
- Osataan *priorisoida vähät rahat oikein*. Ei tehdä edes turhia tutkimuksiakaan. Mutta silti otetaan mukaan asioita, jotka eivät välttämättä ole juuri nyt tarpeellisia, mutta asumismukavuus paranee.
- Asukkaalle tulee *lisäkuluja, jos joutuu muuttamaan kodistaan*. Sillä rahalla korjaisi asuntoa aika paljon. Nämä kulut eivät näy remontin neliöhinnassa, mutta asukaan kukkarossa kylläkin.
- Työmaille pakollinen kuvallinen henkilötunniste, jossa on *veronumero*. *Käänteinen alv* tervehdyttää toimintaa harmaata taloutta vastaan.
- *Kaikki* tekniikka on oltava huollettavissa ja *korjattavissa*.

9.3.8 Valtion tuki korjausrakentamiseen

Valtion tuesta oltiin kahta mieltä, toiset haastateltavista kannattivat tukea ja toiset vastustivat. Rahallisen avustuksen lisäksi toivottiin faktoihin perustavaa tietoa korjaustapojen kestävydestä ja todellisista kustannuksista. Energia-avustukset saivat kannatusta.

Seuraavat kohdat ovat suoria lainauksia haastattelututkimuksesta:

Kyllä, lamaan liittyvää tukea. Korjausvelkaa saataisiin nopeammin kurottua umpeen, jos siihen saisi jonkinlaista subventointia tai apua. Ei annettasi koko kiinteistökannan vanhentua liikaa. Tukea annettaisiin *energiatehokkuuteen*.

Ei tarvitse, se vääristää kilpailua ja työt paakkuuntuivat. Verorahoistahan se avustus otetaan. Valtio ei rupea maksamaan kaikkia putkiremontteja. Kun tuli 10 %:n valtiontuki, niin ensiksi kaikki korjausrakentaminen pysähtyi. Odotettiin valtion päätöstä ja sitten tuli kauhea kiri ja hinnat nousi. Avustus meni sitten siihen. Voisi olla esim. *Arava-lainan kaltaisia lainoja*, sekä asiallis-

ta *neuvontaa ja puolueetonta tietoa* korjaustavoista. Olisi tietopankki, josta saisi oikea tietoa korjauksien kestävydestä ja rahan menekistä.

10 Johtopäätökset

Putkiremontti on ainutlaatuinen mahdollisuus uusia rakennuksen kaapelointi, sillä asunnoissa tehdään joka tapauksessa muutostöitä. Putkiremontista puhumisen sijaan olisi hyvä siirtyä puhumaan talotekniikan peruskorjauksesta. Näin saataisiin oikeampi käsitys seikoista, jotka vaikuttavat asukkaiden kokemaan asunnon toimivuuteen, mukavuuteen ja arvonnousuun.

Elementtitaloissa on luontevaa käyttää korjausrakentamisessakin elementtejä. Elementteillä säästetään työmaalla aikaa. Putkistoelementti voi olla tehdasvalmisteinen kotelo tai taloyhtiön suunnitelmien mukaisesti räätälöitävissä oleva tehdasvalmisteinen elementti, johon tehtaassa asennetaan valmiiksi eristettynä kaikki tarvittavat vesi-, lämpö-, jäähdytys- ja viemäriputket ja sähkö- ja telejohdot. [68; 69; 70; 71; 72; 73.]

Sähkötkin vanhenevat, ja sähkön korjaustarve on syytä ottaa vakavasti. Sähköt eivät ole itsestään selvyys, eikä niiden asentaminen ole jokamiehen oikeus. Monet korjaustarpeet ovat lakisääteisiä, kuten vikavirtasuojat pistorasioiden yhteydessä. Nousujohtojen uusiminen on tarpeellista turvallisuuden ja lisääntyneen sähkönkulutuksen tarpeen vuoksi. Energiapolitiikka vaatii tarkkaa lämpötilan säätöä ja sähkönkulutuksen hallintaa. Asuntojen ilmastointi- ja jäähdytyslaitteistot vievät paljon sähköenergiaa. Erilaisten anturien ja termostaattien käyttö lisääntyy. Valaistuksen ohjaus ja säädettävyys lisääntyy. Tekniikka kehittyy ja halpenee. Ihmisten tarpeet kasvavat, kuten viihdepakettien kysyntä ja lisääntyneet kodinkoneet. Sähköjärjestelmien merkitys tulee kasvamaan. Sähköistykseltä vaaditaan paljon enemmän kuin koskaan aikaisemmin.

Lähteet

- 1 RIL 252-1-2009, Asuinkerrostalojen linjasaneeraus - hankeprosessi ja tekniset ratkaisut 60- ja 70-lukujen kerrostaloissa, Osa 1 ja Osa 2, Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, 2009.
- 2 RT 84-10371, Asuntojen märkätilojen korjaus 2004.
- 3 Siren, Jukka. 2010. Puheista teoksi kerrostalojen energian kulutuksesta saa jopa kolmanneksen pois. Suomen Kiinteistölehti 2/2010, s. 30.
- 4 Kihl, Merja. 2011. Rakentamisen energia määräykset muuttuvat. Suomen Kiinteistölehti Talotekniikka 8/2011, s. 6-9
- 5 Penttilä, Maria . 2010. Sähkölämmitys voi hyvin jatkossakin. Suomen Sähköala 8/2011, s. 17-18.
- 6 Siren, Jukka. 2011. Parvekelasitus säästää energiaa. Suomen Kiinteistölehti 5/2011, s. 30-31.
- 7 Murtomäki, Irene. 2010. Putket ja sähköjärjestelmä kerralla uusiksi. Kiinteistöposti 7/2010, s. 55.
- 8 Virta, Jari. 2010. Viemäriremonttien vaihtoehtoiset menetelmät. Suomen Kiinteistölehti 1/2011, s. 24-27.
- 9 Vuorenmaa, Sisko. 2010. Piilevät sähköviat voivat osoittautua hengenvaaralliseksi. Sähköala koti 2010, s. 78-79.
- 10 Murtomäki, Irene. 2010. Sähkö saneeraus putkiremontin yhteydessä varten otettava vaihtoehto. Kiinteistöposti 7/2010, s. 50-54.
- 11 Valli, Matti. 2010. Sähkölaitekin tarvitsee kunnon seurantaa. Suomen Kiinteistölehti 5/2010, s. 32-35.
- 12 Siren, Jukka. 2010. Uusi asunto-osakeyhtiölaki ei mullista taloyhtiön elämää. Suomen Kiinteistölehti 2/2010, s. 19.
- 13 Kalliomäki, Antti. 2010. Monipalveluverkot-opas apuna taloyhtiön viestintäverkon uudistuksissa. Sähköala 8/2010, s. 26-29.
- 14 Takala, Riina. 2010. Selvitysvelvollisuus kiinteistönomistajalla urakoitsijalla vastuu turvallisesta tekemisestä. Kiinteistöposti 7/2010, s. 64-66.
- 15 KH 90-00181, Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet 1993.

- 16 Valtioneuvoston päätös asbestityöstä, 1380/1994.
- 17 Virta, Jari. 2008. Hankesuunnittelussa valitaan korjaustapa. Suomen Kiinteistölehti 7/2008, s. 38-39.
- 18 Alhava, Sari. 2010. Satsaa sähkötöiden suunnitteluun. Sähköala Koti 2010, s. 20-21.
- 19 LVI 29-40071, Putkistojen vaihtoehtoisia kunnostus menetelmiä, 2007.
- 20 Takala, Riina. 2010. Selvitysvelvollisuus kiinteistönomistajalla urakoitsijalla vastuu turvallisesta tekemisestä. Kiinteistöposti 7/2010, s. 64-66.
- 21 Siren, Jukka. 2010. Vaihtoehtojen viidakko taloyhtiön putkistossa. Suomen Kiinteistölehti 5/2010, s. 24-25.
- 22 Vuorenmaa, Sisko. 2009. Sähköistyksen kuntotutkimus kerrostaloissa paljasti turvallisuuspuutteita. Sähköala koti 2009, s. 60-61.
- 23 Laksola, Jaakko, Palsala. 2006. Onnistunut putkistoremontti, Suomen Kiinteistöliitto, Kiinteistöalan kustannus Oy, Päijät-Paino Oy, Lahti 2006.
- 24 Sähköinfo Oy, Sähköremontti rakennusten perusparannus ja korjaus, Suomen Sähkö ja teleurakoitsijaliitto ry.
- 25 Alhava, Sari. 2010. Satsaa sähkötöiden suunnitteluun. Sähköala koti 2010, s. 20-21.
- 26 Vitikka, Veli-Pekka, Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy. 2010. Sähköasennukset eivät ole jokamiehen oikeus. Sähköala koti 2010, s. 8-9.
- 27 RT 92-10913, LVI-, sähkö- ja teleasennusten reitit ja asennustilat korjauskentämistä, 2008.
- 28 RT 92-10457, Jakokeskus- ja teletilat, 1991.
- 29 Valli, Matti. 2010. Uusi sähköjärjestelmä vanhaan kerrostaloon. Sähköala 1-2/2010, s. 14-17.
- 30 Tähkämö, Leena ja Halonen, Lisa, Aalto-yliopisto. 2010. Vihreämpää valaistusta lainsäädännöllä. Sähkö & Tele, 2/2010, s. 17-18.
- 31 Härkönen, Kalevi. 2010. Miten kodinohjausjärjestelmä säästää energiaa? Sähköala koti 2009, s. 42-43.
- 32 Riikkula, Jukka, Oy Helvar Ab. 2010. Talotekniset ratkaisut valaistuksessa. Sähköala koti 2011, s. 50-51.
- 33 Seesvuori, Reino. 2010. Energiaa säästyy mutta yliaallot maksavat. Sähköala 8/2010, s. 44-45.

- 34 Saatamoinen, Arto. 2010. Suora sähkölämmitys paljon parjattu, usein paras. Sähköala 10/2010, s. 22-23.
- 35 Olsson, Hani, Ensto. 2009. Sähkölämmitys on luonnollinen valinta energiatehokkuuden aikakautena. Sähköala koti 2009, s. 48-49.
- 36 Suomen sähkötukkuliikkeiden liitto ry (SSTL). 2009. Lämmitys vain tarpeeseen tuo säästöä. s. 54-55.
- 37 Penttilä, Maria. 2011. Sähkölämmitys voi hyvin jatkossakin. Sähköala 8/2011, s. 16-18.
- 38 Hietalahti, Lauri. 2010. Sähköauton akkujen latausteho on suurempi kuin autolämmittimen. Sähköala koti 2010), s. 14-15.
- 39 Rissanen, Hanna. 2010. Autoille käyttövoimaa taloyhtiön lämmitystolpasta? Kiinteistöposti 7/2010, s. 84-89.
- 40 Mäkinen Pertti A., Sähköinfo Oy. 2010. Vikavirtasuojia vähentää sähkövahinkoja. Sähköala koti 2010,s. 74-75.
- 41 DI-2009 Käsikirja rakennusten sähköasennuksista, Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto, STULL ry, Painokurki Oy, Helsinki.
- 42 SFS-käsikirja 600, Pienjännitesähköasennukset ja sähköturvallisuus 2007, Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto, SFS ry.
- 43 Tiainen, Esa. Sähköinfo Oy:n tekninen johtaja. 2010. Sähköasennukset kylpy- ja suihkutilojen saneerauksissa. Sähköala 9/2010, s. 36-37.
- 44 Saastamoinen, Arto, Sähköinfo Oy. 2010. Sähkötyöt keittiöremontin yhteydessä.
- 45 Vitikka, Veli-Pekka. Henkilö- ja yritysarviointi SETI Oy. 2010. Asuinrakennuksen sähköasennusten modernisointi.
- 46 Hovata, Tauno. tietoliikenneasiantuntija Sähköinfo Oy. 2011. Uudet palvelut edellyttävät ajanmukaista tietoliikennekaapelointia. Sähköala koti 2009, s. 22-23.
- 47 Ikonen, Ari. 2011. Kodin tietoverkot, verkottaminen ja langattomuus. Sähköala koti 2011, s. 32-34.
- 48 Typpö, Annamari. 2008. Sata megaa joka kotiin. Suomen Kiinteistölehti 8/2008, s. 40-43.
- 49 Viestintävirasto 25 E/2008 M, 3§ sisäjohtoverkon rakenne, määräys kiinteistön sisäjohtoverkosta.
- 50 Valli, Matti. 2010. Uusi sähköjärjestelmä vanhaan kerrostaloon. Sähköala 1-2/2010, s. 14-17.

- 51 Sähköinfo Oy:n tekninen asiantuntija. 2009. Optisten kaapelointien asennukset asuinkiinteistössä. Sähköala 5/2009, s. 28-29.
- 52 Heikkilä, Kari. 2010. Herttuanportin asukkaat valitsivat kuparin ja kuidun. Sähköala 5/2010, s. 30-31.
- 53 Hovatta, Tauno. 2010. HD-palvelut antennilla. Sähköala 12/2010, s. 46-47.
- 54 Siren, Jukka. 2010. Laajakaistan, television ja valokuidun kolmiyhteys. Suomen Kiinteistölehti 7/2010, s. 34-37.
- 55 D-link julkaisee sisä- ja ulkokäyttöön sopivan IP-valvontakameran. Sähköala 1-2/2011, s. 5-6.
- 56 Tompuri, Vesa. 2009. Kiinteistöjen valvonta integroituu talotekniikkaan. Talotekniikka, 5/2009, s. 44-45.
- 57 Holopainen, Reijo. 2009. Digi aika lisää kameravalvonnan mahdollisuuksia. Suomen kiinteistölehti 7/2009, s. 30-31.
- 58 Mononen, Ari. 2011. Palovaroittimet uudistuvat. Suomen Kiinteistölehti 3/2011, s. 36-39.
- 59 Valli, Matti. 2010. Hyvällä suunnittelulla ehkäistään sähköpaloja. Sähköala 5/2010, s. 12-14.
- 60 Suomen Rakentamiskokoelman osa E1, 11.1.4
- 61 Sisäministeriön asetus (230/2009), 3§, 1 momentti.
- 62 Alhava, Sari. 2010. Uudet palovaroitinsäädökset. Sähköala 11/2010, s. 40-43.
- 63 Alhava, Sari. 2010. Panosta paloturvallisuuteen. Sähköala Koti 2011, s. 84-85.
- 64 Hellsten, Johanna ja Mannila, Merja. 2010. Putkiremontti tehdään vasta vahingon tapahduttua. Rakennuslehti 4.2.2010, s. 85-86.
- 65 Anteroinen, Sami. 2010. Konstit on monet perinteinen, putkiremontti on saanut joukon haastajia. Kita 1/2010, s. 17-18.
- 66 Marttila, Mauri. 2011. Kevään korjausrakentamisbarometri kunnossapitotarvetta selvitetään omin voimin. Suomen Kiinteistölehti 5/2011, s. 18-19.
- 67 Laksola, Jaakko. 2007. Onnistunut putkisto remontti osa 2, tekniset vaihtoehdot, Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä 2007.
- 68 Putkiremontti Pipe-Modul - elementtijärjestelmällä
<<http://www.youtube.com/watch?v=pO0F56BRiDo>>. luettu 8.9.2011.
- 69 Pipe-Modul putkiremontti 2/5.
<<http://www.youtube.com/watch?v=6KSBcIDxp0A&feature=related>>. luettu

8.9.2011.

- 70 Uponor Cefo -talotekninen perusparannus.
<<http://www.youtube.com/watch?v=MAv3MHmjzY>>. luettu 8.9.2011.
- 71 Uponor Cefo -taloteknisen perusparannuksen asennustyö.
<<http://www.youtube.com/watch?v=6hDXbIKSanc&feature=related>>. luettu 8.9.2011.
- 72 Unipipe, Unipipe esittely.
<http://www.youtube.com/watch?v=avLpsZXv_zl&feature=related>. luettu 8.9.2011.
- 73 Silotek Oy. <<http://www.silotek.fi/silotek/etusivu/>>. luettu 8.9.2011.

Haastattelut

Aarnio, Kai. 2011. Aluepäällikkö, Are Oy.

Heinonen, Arja. 2011. LVI-suunnittelija, WISE GROUP FINLAND OY (Kontermo Oy).

Jussilainen, Juho. 2011. Sähkösuunnittelija, WISE GROUP FINLAND OY (Kontermo Oy).

Kaisamatti, Jari. 2011. Suunnitteluteknikko, Sähkösuunnittelutoimisto Forssell Oy.

Kuusela, Jussi. 2011. Toimitusjohtaja, Amplit Oy.

Saarnio, Arto. 2011. Sähkösuunnittelija, Sähkösuunnittelutoimisto Forssell Oy.

Salonen, Sami. 2011. Suunnittelupäällikkö, Insinööritoimisto Teknoplan Oy.

Silovaara, Juha. 2011. Liiketoimintajohtaja, EMC Emator Oy.

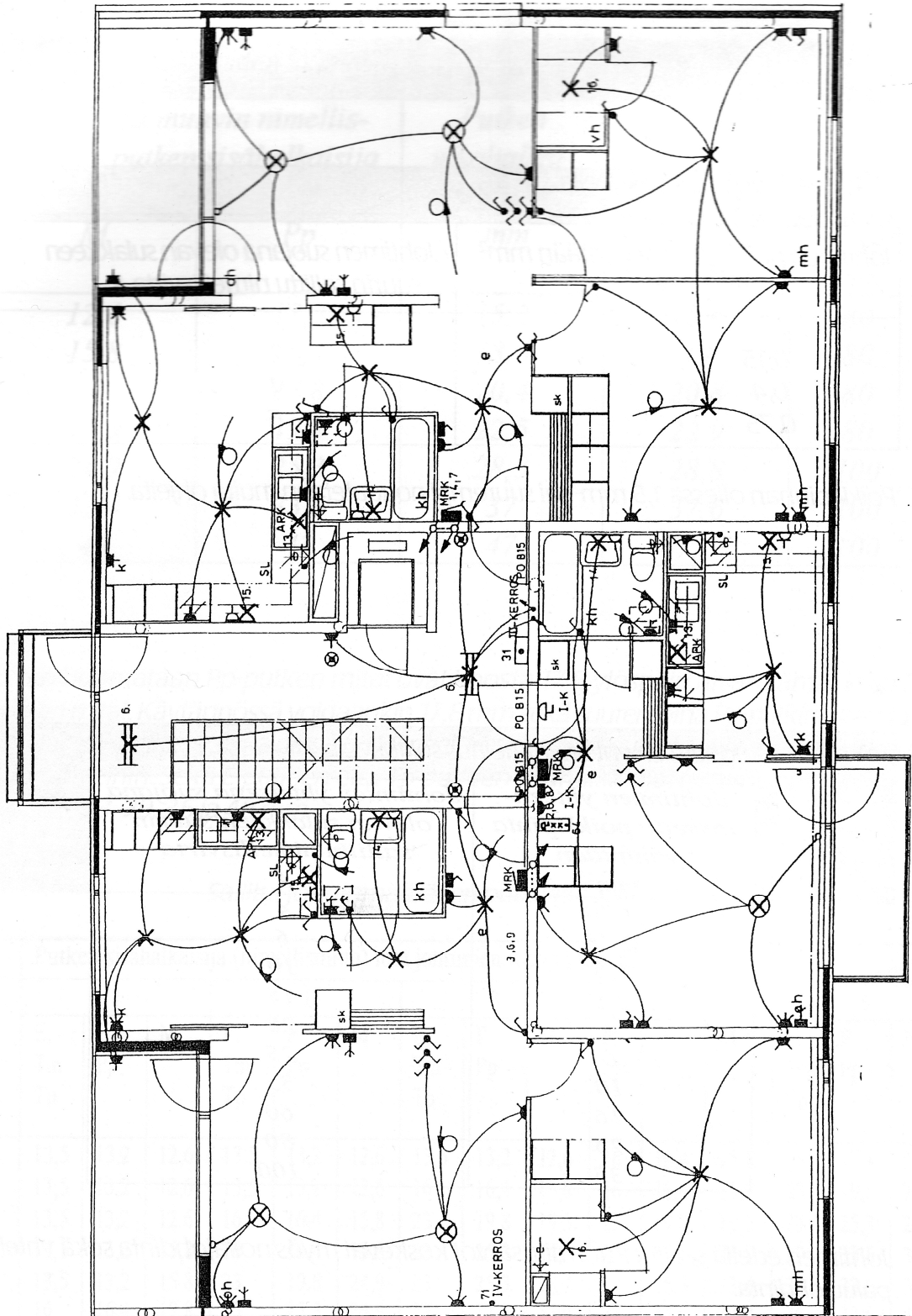
Stambej, Atte. 2011. Huollon ja ylläpidon palvelut, VAHANEN-YHTIÖT.

Puhelinkeskustelut

Partanen, Asko. 2011. Toimitusjohtaja, Pipe-Modul Oy.

Nikkilä, Kari. 2011. Toimialajohtaja, Silotec Oy.

Tyypillinen asuntosähköistys v. 1978



Haastattelututkimuksen kysymyksiä



KYSYMYKSIÄ

Kysymyksiin on tarkoitus vastata vastaajan omasta asiantuntijuudestaan katsottuna. Kysymykset liittyvät opinnäytetyöhöni

SÄHKÖTYÖT ASUINTALOJEN PUTKIREMONTIN YHTEYDESSÄ

1. Miten 60–70-luvun asuinkerrostaloissa korjausrakentaminen nähdään nykytilassa?

2. Mitkä ovat keskeiset haasteet 60–70-luvun asuinkerrostaloissa?

3. Mitä mieltä olet putkistoelementeistä?

4. Miten sähköremontti on otettu huomioon muiden remonttien yhteydessä?

5. Miten asioita tulisi kehittää?

6. Millainen olisi tulevaisuuden tavoitetila?

7. Millaisia toimenpiteitä ollaan tekemässä tai mitä suunnitellaan tehtäväksi?

8. Tulisiko korjausrakentamista tukea yhteiskunnan toimesta ja jos, niin miten?
