

Tutkintotyö

Harri Pailokari

**ASUNTO-OSAKEYHTIÖMUOTOISEN ASUINKERROSTALON STRATEGIA-  
POHJAINEN PUTKISANEERAUSHANKKEEN VALMISTELU JA ESISUUNNITTELU**

Työn ohjaaja  
Helsinki 2007

Lehtori Pekka Väisälä

Pailokari, Harri	Asunto-osakeyhtiömuotoisen asuinkerrostalon strategiapohjainen putkisanee- raushankkeen valmistelu ja esisuunnittelu
Tutkintotyö	50 sivua
Työn ohjaaja	Lehtori Pekka Väisälä
Huhtikuu 2007	
Hakusanat	Asunto-osakeyhtiö, kerrostalo, kiinteistöstrategia, putkisaneeeraus

## TIIVISTELMÄ

Kaikissa asunto-osakeyhtiöissä on otettava kantaa putkisaneeeraukseen. Saneeraus tulee eteen jossakin rakennuksen elinkaaren vaiheessa. Keskeisessä asemassa hankkeen valmistelussa ovat hallitus ja isännöitsijä. Tulevina vuosina saneerausten lukumäärä kasvaa valtavasti. Samoin kustannukset ovat nousussa. Hankkeesta on saatava paras mahdollinen hyöty. Putkisaneeeraushankkeeseen tulisi valmistautua huolellisesti. Taloyhtiön hallinto ja talous on käytävä läpi. Koko yhtiö ja yhtiön osakkeenomistajat on valmisteltava putkisaneeerauksen päätöksentekoon ja hankkeen toteuttamiseen. Ennen hankkeeseen ryhtymistä, jopa ennen hankesuunnittelun tilaamista, on varmistettava yhtiön tahtotila.

Työn tarkoituksena on antaa taloyhtiöiden hallituksille ja isännöitsijöille valmiuksia putkisaneeeraushankkeen valmisteluun niin, että kokonaisuus on hallittavissa ja hankkeen valmistelussa olisi mahdollista ottaa huomioon kaikki tarvittavat seikat. Putkisaneeeraus ei ole pelkästään tekninen toimenpide. Taloyhtiön hallinnolla ja taloudella on merkittävä rooli hankkeen onnistumisessa. Monissa toteutetuissa putkisaneeerauksissa on hanke toteutettu perinteisellä tavalla. On tyydytty korjaamaan elinkaaren päässä olevat putkijärjestelmät, mutta ei ole otettu huomioon mahdollisuuksia rakennuksen toiminnalliseen parantamiseen. Kellari- ja ullakotilojen tuleva hyödyntäminen on jopa estetty tai tehty erittäin hankalaksi. Kustannusten nousun pelossa on jätetty toteuttamatta lukuisia saneeraus-toimenpiteitä, jotka olisi ollut perusteltua yhdistää putkisaneeeraukseen.

Tutkintotyössä on käytetty hyväksi putkisaneeerauksen ja korjausrakentamisen kirjallisuutta, tehdyistä saneerauksista saatuja kokemuksia sekä pitkäaikaista kokemusta taloyhtiöiden korjausrakentamishankkeiden hallinnasta. Tutkintotyö antaa hallituksen jäsenille ja isännöitsijöille kokonaisnäköyksen putkisaneeeraushankkeen valmistelusta ja aikataulutuksesta sekä askelmerkkejä yksittäisten toimenpiteiden hallitsemiseksi. Työssä tähdennetään strategian merkitystä asunto-osakeyhtiössä. Kiinteistöhoitostrategian lisäksi tulisi jokaisessa taloyhtiössä olla myös omistamisen strategia. Kaiken päätöksenteon tulisi perustua valittuun ja päätettyyn strategiaan. On nähtävissä, että strategian merkitys taloyhtiöissä korostuu. Tuleva tähtiluokitus antaa jonkinlaisen mielikuvan taloyhtiön tilanteesta, mutta ei selvitä yhtiön tavoitteita, mahdollisuuksia ja kehitysnäkymiä.

Pailokari, Harri	The Strategy Based Preparing and Preplanning of Pipe and Drain Renovation of Housing Company Owned Apartment House
Engineering Thesis	50 pages
Thesis Supervisor	Pekka Väisälä, Senior Lectur
April 2007	
Keywords	Housing company, apartment house, the strategy of facility management, the renovation of pipes and drains

## **ABSTARCT**

The renovation of pipe and drain system is an imperative task in all apartment houses at certain point of their life cycles. The board members and the property managers of the housing companies have a central position in preparing and preplanning the coming renovation. The amount of renovations and also their costs are rising in the future. That is the main reason why the renovation project should be prepared properly. It is highly recommended that housing companies do some arrangements and preplanning before the final decision. The purpose of this engineering thesis is to give some advice and instructions in preplanning to have a more holistic view of details to be considered. Pipe and drain renovation is not just a technical action. Housing company's economy and administration are in very important role too. Still most of the renovations are implemented in the traditional way. It has been adequate enough to renovate just the pipes that are in the end of their life cycle but at the same time the functional renovation has been ignored. In many cases the usage of basement or loft areas has been prevented or is really difficult to use. In the fear of high costs many renovation activities has not been implemented even though it is very logical to combine them with the piping renovation. This thesis will give to board members and property managers a holistic view of the preparation and scheduling of the piping renovation and some practical advice on administering the individual tasks. The key goal is to underline the meaning of good strategy of housing companies. In addition to a maintenance strategy every housing company should also have an owning strategy. All decision-making should be based on selected strategy. It is obvious that the meaning of strategy is becoming more important. The coming ranking system will give an idea of the current situation in the housing company but it does not describe the goals, opportunities or development possibilities of the housing company.

## ALKUSANAT

Putkisaneeraus on yksi merkittävimmistä, ellei merkittävin, yksittäinen saneeraus asunto-osakeyhtiössä. Yhtiön elinkaaren aikana saattaa putkistojen uusimisia olla useitakin. Saneerauksen ollessa tulossa, on tilanne yhtiössä kuitenkin aina uusi. Edellisestä saneerauksesta ei ole käytettävissä kokemusperäistä perimätietoa. Edellisen saneerauksen dokumentointi on ollut heikkoa tai sitä ei ole. Asunto-osakeyhtiön keskeisillä toimijoilla saattaa toki olla kokemusta vastaavista saneeraustoimenpiteistä. Jokainen asunto-osakeyhtiö on kuitenkin yksilö. Yksilöllisyys muodostuu rakennuksesta, rakenteista, osakkaista sekä yhtiön historiasta. Tulevaan putkisaneeraukseen liittyy siten aina ripaus tuntematonta.

Putkisaneeraus on taloyhtiölle selvä merkkipaalu – usein uuden ajanlaskun alku tai tulevaisuudessa hämmöittävä tavoite. Tuleva saneeraus on hyvä veruke siirtää asioita hamaan tulevaisuuteen. Toisaalta kuulee usein viitattavan äskettäiseen putkisaneeraukseen. Monissa tapauksissa on saneeraus tehty 1980-luvun alkupuolella. Ollaan siis vesi- ja viemäriputkien elinkaaren puolessa välissä.

Kaikkia suuria hankkeita on valmisteltava. Konsulttien ja muiden alan ammattilaisten käyttö on suotavaa. Suurta hanketta tulisi kuitenkin valmistella ominkin voimin. Näin voidaan varmistaa, että tulevat ratkaisut ovat yhtiön ja sen osakkaiden tahtotilan mukaisia. Yli kahden vuosikymmenen isännöintityön kokemuksella olen vakuuttunut, että taloyhtiöiden osakkailla on valmiuksia ja halukkuutta osallistua hankkeiden valmisteluun. Osallistumisella voidaan samalla hälventää suureen hankkeeseen liittyviä epäluuloja ja pelkoja. Tämän tutkintotyön tarkoituksena on selvittää putkisaneerauksen valmisteluun liittyvää moniulotteista kokonaisuutta ja antaa ajatuksia niille henkilöille, joilla on etuoikeus olla asunto-osakeyhtiön päätöksenteon keskiössä.

Tutkintotyön lopputulokseen ja esitysmuotoon on keskeisesti vaikuttanut työn ohjaajana toiminut Tampereen ammattikorkeakoulun lehtori Pekka Väisälä. TkT Ari Ahonen ja DI, KTM Kari Saarikoski ovat antaneet arvokkaita neuvoja ja vinkkejä työn rakenteeseen ja lähestymistapaan ja isännöitsijä AIT ISA Pekka Mikkola työn asiasisältöön. Lisäksi monet taloyhtiöiden hallituksen jäsenet ja puheenjohtajat ovat kannustaneet tutkintotyön tekemisessä ja opiskelussa. Esitän kaikille vilpittömät kiitokseni.

Helsingissä, 22. huhtikuuta 2007

Harri Pailokari

## SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
SISÄLLYSLUETTELO .....	5
1 JOHDANTO .....	5
1.1 Asuinkiinteistön linjasaneeraus – saneerauksista haasteellisin .....	6
1.2 Lähtökohdat .....	7
1.3 Työn tavoite .....	10
1.4 Työn rajaukset .....	11
2 KORJAUSTARPEEN ENNUSMERKIT, TODENTEET JA LÄHTÖKOHDAT .....	12
2.1 Käytetyt materiaalit ja asennustavat eri aikoina .....	13
2.2 Putkien ja putkistojen vuotovahingot ja vaurioiden syyt .....	15
2.3 Korroosio .....	19
2.3.1 Kuparin korroosio .....	20
2.3.2 Valuraudan ja hiiliteräksen korroosio .....	23
3 NYKYINEN TOIMINTAMALLI KERROSTALON PUTKISANEERAUKSESSA .....	26
3.1 Tarpeen toteaminen ja todentaminen .....	27
3.2 Päätöksentekomalli .....	27
3.3 Suunnittelu .....	27
3.4 Toteutus .....	28
4 ASUNTO-OSAKEYHTIÖN KIINTEISTÖSTRATEGIA .....	28
4.1 Kiinteistöhoitostrategia .....	29
4.2 Omistamisen strategia .....	29
4.2.1 Yhtiötaso .....	30
4.2.2 Osakastaso .....	31
5 HANKKEEN STRATEGIAPOHJAINEN VALMISTELU PERUS- JA ESISUUNNITTELUVAIHEESSA .....	32
5.1 Hallinnollinen suunnittelu .....	32
5.1.1 Tiedottaminen .....	32
5.1.2 Yhtiöjärjestys ja vastike .....	33
5.1.2 Vesimaksu ja kulutuksen mittaaminen .....	34
5.1.3 Muutokset kunnossapitovastuuseen .....	35
5.1.4 Yhdenvertaisuus .....	36
5.2 Taloudellinen suunnittelu .....	36
5.2.1 Panttaus .....	37
5.2.2 Lainoitus .....	37
5.2.3 Yhtiön omaisuuden realisoiminen .....	39
5.2.4 Ullakkorakentaminen .....	41
5.3 Tekninen suunnittelu .....	42
5.3.1 Aikataulutus .....	42
5.3.2 Eri toteuttamistapojen alustavaa arviointia .....	43
5.3.3 Muiden remonttien yhdistäminen putkisaneeraukseen .....	44
5.3.4 Kiinteistöjalostus .....	47
5.3.5 Dokumentointi .....	47
6 ESISUUNNITTELUSTA HANKESUUNNITTELUUN .....	48
LÄHDELUETTELO .....	50

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Asuinkiinteistön linjasaneeraus – saneerauksista haasteellisin

Asunto-osakeyhtiömuotoisen asuinkerrostalon vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen on peruskorjaustoimenpide, jota voidaan verrata mihin tahansa kiinteistössä suoritettavaan peruskorjaukseen. Peruskorjauksen prosessi on varsin yhteneväinen muihin verrattuna: esivalmistelu, suunnittelu, toteutus ja käyttö. Taloyhtiön näkökulmasta on kysymys päätöksenteosta, joka sisältää kaikki hankkeeseen liittyvät vaiheet, kuten aikataulutuksen, suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden valitsemisen sekä hankkeen rahoituksen.

Vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen, linjasaneeraus, on kuitenkin poikkeuksellinen peruskorjaus kaikkiin muihin peruskorjauksiin verrattuna. Hankkeen toteuttaminen on varsin pitkäaikainen projekti, erittäin kallis saneeraus, ja erityisesti toteuttaminen poikkeaa kaikista muista peruskorjauksista. On vaikea nimetä muuta peruskorjausta, jossa operoidaan ja vaikutetaan asumiseen yhtä paljon kuin linjasaneerauksessa. Erityisen haasteelliseksi saneerauksen tekee se, että Suomi, joka on monella tekniikan saralla kehityksen etulinjassa, on asukaslähtöisen perusparannuksen auttamaton kehitysmää. On vielä siedettävää, että urakoitsijoiden käyttämä monikulttuurinen työvoima harjoittaa kovaäänistä sosiaalista yhteydenpitoa rakennustelineillä, mutta rakennuksen sisäpuolella on tilanne toinen. Linjasaneerauksen oleelliset työkohteet sijaitsevat asuinhuoneistoissa. Asuinhuoneistoissa, jotka ovat ihmisten ja perheiden koteja – perheiden intiimimpien arvojen keskittymiä. Tämä asettaa saneerauksen toteuttamiselle ja koko hankkeen toteuttamisketjulle poikkeuksellisen tiukat lähtökohdat.

Rakennus- ja kiinteistöalan vakiintuneen käytännön mukaisesti on lähestymistapa linjasaneeraukseen erittäin tekninen. Tosin erilaisia työryhmiä on perustettu ja monia seminaareja on pidetty asukaslähtöisestä putkisaneerauksesta. Tällä hetkellä korostetussa asemassa on saneerauksen hankesuunnittelu. Toisaalta käydään varsin

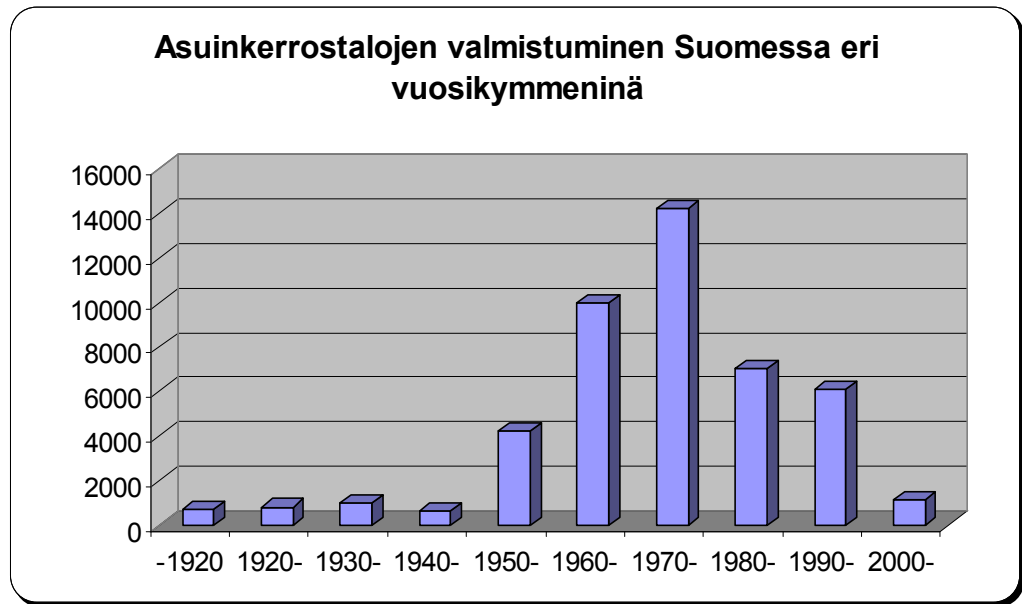
vilkasta keskustelua ns. vaihtoehtoisista saneerausmenetelmistä, kuten erilaisista vesi- ja viemäriputkien pinnoitusjärjestelmistä.

## 1.2 Lähtökohdat

### **Saneerausbuumi**

Erityisesti vuosituhannen vaihteesta alkaen on käyty kovaa keskustelua linjasaneeraustarpeen räjähdysmäisestä lisääntymisestä tulevina vuosina. Jatkossa on pulaa sekä suunnittelijoista että toteuttajista. Markkinatalouden lakien mukaisesti kysynnän ylittäessä tarjonnan syntyy suuria paineita hintojen nostamiseen. Tämä on selvästi näkyvissä urakkahinnoissa. Hintojen vertailu on erittäin vaikeata. 1930-luvun rakennuskannan saneeraukset ajoittuivat pääosin 1980-luvulle. Tällöin tyydyttiin lähinnä olemassa olevan tilanteen korjaamiseen ja uusimiseen. Kiinteistön tai huoneiston kehittäminen tai jalostaminen olivat varsin poikkeuksellisia toimenpiteitä. Vaatimukset toteutukselle ovat kasvaneet rajusti. Rakennuksen vajaakäytössä olevien tilojen jalostaminen sekä huoneistojen märkätilamuutokset ja märkätilojen laajennukset ovat vaikuttaneet nykyisiin toteutushintoihin. Samoin on yleistynyt muiden saneerauksien yhdistäminen linjasaneeraukseen. Tavanomaista on, että kiinteistön sähkönousujen uusiminen toteutetaan linjasaneerauksen yhteydessä.

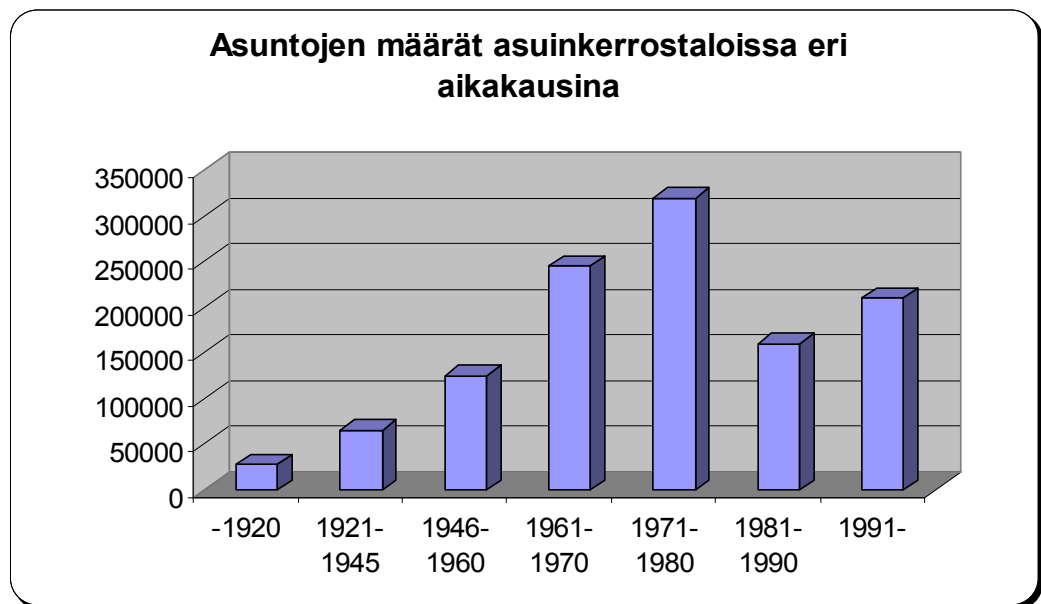
Pelko hintojen noususta on toisaalta varsin aiheellinen. Korjaamatonta kiinteistö-kantaa on runsaasti. Useissa lähteissä on mainittu vesi- ja viemäriputkien tekniseksi käyttöikäksi n. 50 vuotta. Tällä hetkellä tulisi siten saneerata 1960-luvun kiinteistö-kantaa. Kyseisellä vuosikymmenellä aloitettiin lähiöiden rakentaminen, joka edelleen kiihtyi seuraavalla vuosikymmenellä. Kun otetaan huomioon, että 1950-luvun, jopa 40- ja 30-luvun, kiinteistöjen putkistot ovat merkittävältä osin alkuperäisessä kunnossa, on Suomen asuinkerrostalojen tekemättömistä putkisaneerauksista muodostunut kansallinen korjausvelka merkittävä.



**Kuva 1** Asuinkerrostalojen määrät Suomessa eri vuosikymmeninä (Tilastokeskus)

Kuvasta 1 on selvästi nähtävissä Suomen asuinkerrostalojen tuotanto eri vuosikymmeninä. Varsinkin Helsingin kantakaupungin kiinteistöissä on selvästi havaittavissa rakentamisesta johtuva kausivaihtelu linjasaneerausten toteuttamisessa. 1950- ja 1960-luvuilla on toteutettu runsaasti viime vuosisadan alussa valmistuneiden rakennusten saneerauksia. Seuraava selkeä saneeraushuippu on toteutunut 1980-luvulla, jolloin saneerattiin 1930-luvun lopussa valmistuneita kiinteistöjä. Lähiörakentamisen valtavan volyymin vuoksi ovat 60-luvun rakennukset saneerausvaiheessa. Tämä asettaa merkittävän haasteen sekä suunnitteluun että toteutukseen. Samanaikaisesti suunnitellaan ja toteutetaan hankkeita rakennuksissa, jotka ovat useiden eri vuosikymmenten tuotteita.





**Kuva 2** Asuntojen määrät asuinkerrostaloissa Suomessa eri kausina (Tilastokeskus)

Kuva 2 todentaa linjasaneerauksen merkityksen. Pelkästään 1960- ja 1970-luvuilla valmistui n. 220 000 asuntoa. Tulevina vuosina toteutetaan putkisaneerauksia, jotka vaikuttavat satojen tuhansien ruokakuntien elämään.

### **Toteutetut saneeraukset**

Tarkasteltaessa esim. 1980-luvulla toteutettuja linjasaneerauksia tavanomaisissa asuinkerrostaloissa joudutaan usein toteamaan, että kokonaisuuden hallinta on ollut puutteellista. Saneerauksen tavoitteena on ollut olemassa olevan järjestelmän saattaminen alkuperäistä vastaavaan tilaan. Käytetyt materiaalit ovat toki olleet nykyaikaisia. Toteuttamistavassa ei ole otettu huomioon uusien putkien elinkaaren aikana kiinteistön käytössä mahdollisesti tapahtuvia muutoksia tai uusia tarpeita. Putkien linjaukset saattavat tehdä runsaiden ja vajaassa käytössä olevien kellaritilojen hyödyntämisen erittäin vaikeaksi. Ullakkorakentamista ei ole pidetty kyseisenä aikana tarpeellisenä. Käytetyissä ratkaisuissa ei ole otettu huomioon ullakon hyödyntämistä tulevaisuudessa tai se on tehty jopa taloudellisesti kannattamattomaksi. Liikunteeiden poistamiseen ei ole kiinnitetty lainkaan huomiota.

### 1.3. Työn tavoite

Tämän tutkintotyön tavoitteena on antaa perusteita putkisanerauksen tarpeellisuuden ja aikataulutuksen määrittämiseen sekä antaa asunto-osakeyhtiön hallituksille ja isännöitsijöille valmiuksia ja askelmerkkejä hankkeen valmisteluun ja kokonaisuuden hallintaan. Hankkeen suunnittelu on keskeistä, mutta tilaajan tulee voida antaa suunnitteluun halutut lähtökohdat ja tavoitetaso. Samoin tulee koko taloyhtiön talous ja hallinto sekä erityisesti osakkaat virittää tulevaan hankkeeseen.

#### **Asunto-osakeyhtiön hallitus avainasemassa**

Kaikille asunto-osakeyhtiöille on yhtenäistä se, että päätös linjasaneerauksesta on tehtävä. Päätös voidaan tehdä pakkotilanteessa, joka yleensä tapahtuu sen jälkeen, kun merkittäviä putkirikkoja on tapahtunut riittävän monta tai yksi riittävän suuri. Vakuutusyhtiöiden kynnys irtisanoa kiinteistön vakuutus on tällöin laskenut merkittävästi. Hallitumpi päätöksenteko voidaan toteuttaa ennakoiden, tutkien ja valmistautuen. Päätöksiä ja ratkaisuja on tehtävä usealla tasolla: osakas-, hallitus- ja yhtiötaso. Keskeisessä asemassa ovat yhtiöiden hallitukset ja isännöitsijät. Ennen toteuttamista on tehtävä lukuisa joukko päätöksiä. Hankesuunnittelukaan ei ole ainoa ratkaisu asiaan. Päätösten ja hankkeen tavoitteiden on perustuttava yhtiön ja sen osakkaiden tahtotilaan. On tiedettävä, mitä tilataan ja miksi. Tämä on loppukäyttäjän ja hankkeen maksajan oikeus, jota ei kannata siirtää liian aikaisessa vaiheessa esim. rakennuttajakonsultin pohdittavaksi. Oikeuden käänköpuolena on velvollisuus. Tämä velvollisuus syntyy hallitukselle ja isännöitsijälle järkevän ja hallitun kiinteistönpidon ja omaisuuden hoidon vaateista ja yksittäiselle osakkaalle omistuksen perusteella. Asunto-osakeyhtiö on omistajilleen kohtuullisen turvallinen ja taloudellinen asumis- ja omistamismuoto. Hallintamuoto on omiaan tasaamaan myös taloudellisia riskejä ja panostuksia, mutta edellyttää toisaalta kompromissien tekemistä. Päätökset tehdään enemmistöpäätöksin. Näihin tulee vähemmistön tyytyä.

Tällaisessa moniulotteisessa tilanteessa tulee hallituksen ja isännöitsijän mahdollistaa tarkoituksenmukainen ja perusteltu päätöksenteko. Edessä on valtava remontti, johon sisältyy aimo annos mystiikka ja tuntematonta, valtava taloudellinen

panostus, epävarmuutta suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden ammattiaidosta, aprikointia omista kyvyistä sekä tieto jokaisessa taloyhtiössä olevasta oppositiosta, erityisesti niistä osakkaista, jotka omaavat erinomaisen kyvyn kertoa jälkikäteen, miten hanke olisi pitänyt toteuttaa.

Hyvin suunniteltu on puoliksi toteutettu. Useita asioita voidaan valmistella ennakkolta. Hallitus on keskeisessä asemassa. Hallituksen tulee yhdessä isännöitsijän kanssa johdattaa asunto-osakeyhtiö kohti linjasaneerausta. Hallituksen tulee tunnistaa kiinteistön elinkaaren vaihe. Hallituksen on otettava huomioon linjasaneerauksen toteuttamisen ajankohta suhteutettuna muuhun korjaustoimintaan. Kaikessa on muistettava asunto-osakeyhtiön päätöksenteon perusteet ja osakkaiden yhdenvertaisuus. Erityisenä haasteena ovat taloyhtiöiden asukasrakenteessa tapahtuvat muutokset. Väestö vanhenee. Ruokakuntien kokoonpano edellyttää muutoksia huoneistojen toiminnallisuuteen. Yksilöllisyys lisääntyy. Yhteisöllisyyden merkitys asunto-osakeyhtiön tarkoittamassa muodossa on haasteiden edessä. Yhtiön, osakkaiden ja erityisesti yhtiöiden hallitusten on luotava saneeraukselle selkeät päämäärät ja niiden saavuttamiseksi askelmerkit.

### **Kiinteistöstrategia**

Tutkintotyön tarkoituksena on toisaalta korostaa päätöksenteon perusteita. Kaikkien päätösten tulisi perustua valittuun kiinteistöstrategiaan. Strategiaperusteinen päätöksenteko saattaa olla monessa asunto-osakeyhtiössä varsin vieras käsite. Näin ei kuitenkaan pitäisi olla. Kiinteistöstrategian tulisi jakaantua yhtiötasolla kiinteistönhoitostrategiaan ja omistamisen strategiaan. Osakastasolla voidaan tarkastella omistamisen strategiaa.

## **1.4 Työn rajaukset**

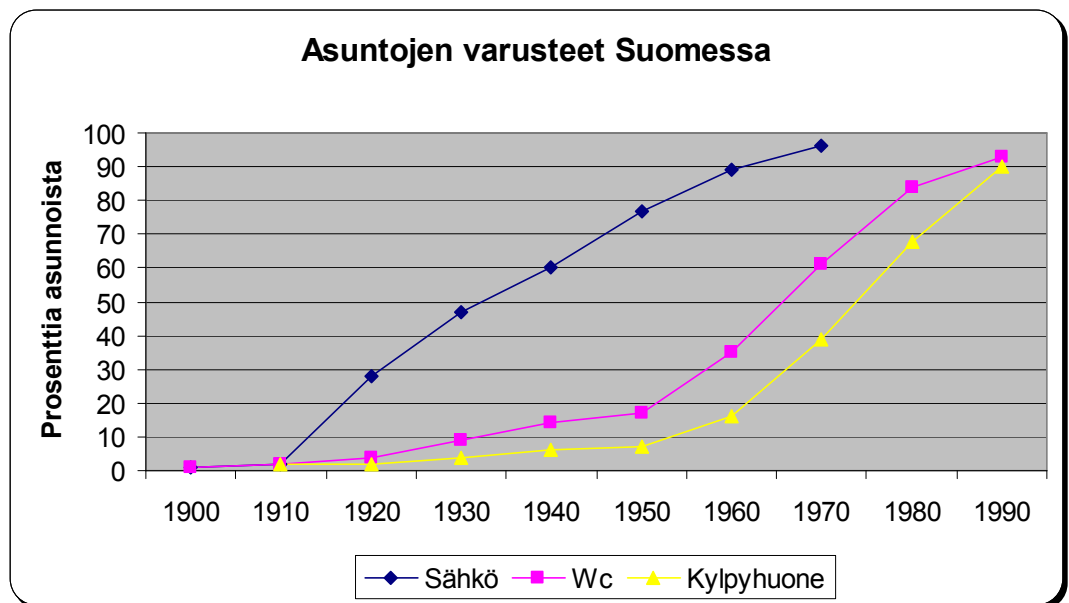
Työn lähtökohdista johtuen tässä työssä ei käsitellä varsinaista linjasaneerauksen toteuttamista tai erilaisten toteuttamistapojen keskinäistä paremmuutta. Kovasti keskustelua aiheuttaneet vaihtoehtoiset saneeraustavat, kuten putkien pinnoitukset,

ovat yhtiön valintoja, joiden tulisi perustua valittuun strategiaan. Kyseisiä menetelmiä ei käsitellä tässä työssä teknisestä tai taloudellisesta näkökulmasta.

Monien peruskorjaustoimenpiteiden toteuttaminen putkisaneerauksen yhteydessä saattaa olla perusteltua. Esimerkiksi sähkönousujen ja lämmitysverkoston kunto on syytä tarkistaa. Kyseisten peruskorjaustoimenpiteiden yhdistämistä linjasaneeraukseen ei käsitellä tämän työn yhteydessä muutoin kuin valittuun kiinteistöstrategiaan liittyen.

## 2 KORJAUSTARPEEN ENNUSMERKIT, TODENTEET JA LÄHTÖKOHDAT

Asuinkerrostalojen rakentaminen oli varsin tasaista aina 1950-luvulle saakka (kuva 1). Myös määrä oli pienehkö. Rakennettujen asuntojen varustetasossa on tapahtunut huimaa kehitystä vuosikymmenten kuluessa (Kuva 3).



**Kuva 3** Asuntojen varusteet Suomessa (Tilastokeskus)

Nykyaikaisen asunnon mukavuudet, kuten asuntoon tuleva kylmä ja kuuma vesi, viemärointi ja wc, ovat varsin nuoria. Vesijohtoputkien rakentaminen aloitettiin ensimmäisenä Helsingissä. Suodattamattoman veden jakelu alkoi vuonna 1876 kahdesta kaupungin keskustaan sijoitetusta kaivosta. Alustavan suunnitelman vesijohtoa varten teki norjalaissyntyinen insinööri Endre Levke. Toteutuksesta vastasi

berliiniläinen toiminimi Neptun Continental-Wasserwerke-Actien-Gesellschaft. Kyseisen yhtiön työnjohtajana toimi sveitsiläinen insinööri Robert Huber, jonka perustama vesijohtoliike aloitti toimintansa vuonna 1879. Vuonna 1902 oli vain yhdessä prosentissa Helsingin taloista vesiklosetti. Helsingin vuoden 1895 rakennusjärjestys mahdollisti vesiklosettien rakentamisen. Tähän saakka kiisteltiin voimakkaasti vesiklosettien hygieenisyydestä kuivakäymälöihin verrattuna. /1, s. 121/

On mielenkiintoista havaita, että tällä hetkellä keskustellaan samasta asiasta, tosin hiukan eri näkökulmasta. Suomi vie kuivakäymälätietoutta maailmalle ja kuivakäymälä lienee hyvinkin ekologinen vaihtoehto nykyaikaiselle viemäröinnille ja puhdistamoille.

## 2.1. Käytetyt materiaalit ja asennustavat eri aikoina

**Kylmävesijohdot** /1, 121-122; 3, s. 162-164/

Aluksi kylmävesijohdot olivat lyijyputkia. Tapa oli Euroopassa varsin yleinen, mistä johtuu mm. englanninkielinen putkimestä tarkoittava sana ”plumber”. Helsingissä käytettiin vesijohtoverkostossa Vantaanjoen vettä. Veden pehmeystä johtuen pelättiin, että putkista liukenee terveydelle vaarallisia aineita vesijohtoveteen. Materiaaliksi yleistyi nopeasti mustasta takoraudasta valmistetut putket. Vanhimmat vesijohdot liitettiin muhviiliitoksella, jonka raon tiivistetila täytettiin kerroksella hampunaruua. Tämän päälle valettiin sulaa lyijyä. Lopuksi lyijykerros tiivistettiin taltalla. Sinkittyjen takorautaputkien käyttö yleistyi ensimmäisen maailmansodan jälkeen. Vesijohdot olivat sekä sisä- että ulkopuolelta kuumasinkittyjä teräsputkia. Liitokset tehtiin erilaisilla liitosputkilla, laippaliitoksina tai kierreliitoksien käyttämällä tiivisteinä puhdasta hamppua sekä pellavakittiöljyä tai talia. Asennustöiden tai irrottamisen helpottamiseksi käytettiin myös kartioyhdistintä. 1950-luvulla yleistyivät kupariputket. Aluksi kuparia käytettiin vain runkojohdoista lähtevissä pienissä haarajoissa.

Nyttemmin yleistyneet muoviputket olivat vielä 1950-luvulla kiellettyjä rakennuksen sisäisinä putkina. Tämä johtui lähinnä siitä, että Pohjoismaat, Saksa ja Hollanti, jotka toimivat määräsystemme esikuvina, olivat kieltäneet muoviputkien käytön

rakennuksen sisäisinä johtoina. Putkien materiaali oli aluksi tuontitavaraa. Materiaaleissa oli suuria laatuvariaatioita.

Aluksi vesiputket asennettiin pinta-asennuksena. Varsin nopeasti yleistyi putkien asentaminen rakenteisiin. Putkiroilot tehtiin muurauksen yhteydessä tai piikattiin rakenteisiin jälkikäteen. Toisinaan käytettiin erilaisia kevyitä rakennelmia, kuten putkikomeroita.

Kylmävesiputken pintaa tiivistävästä kosteudesta johtuen oli putket eristettävä. Eristeenä käytettiin aaltopahvikouruja, korkkia, mineraalivillaa tai piimamagnesiummassaa sekoitettuna sementtiin ja sahajauhoon tai korkkimurskaan.

#### **Lämminvesijohdot** /1, s. 122-123; 3, s 165/

Lämpimän käyttöveden putkimateriaalina on Suomessa käytetty kuparia. Sinkitty putki ei kestänyt kuumaa vettä Suomen vesioluissa. Rakennusten lämminvesijohdot yleistyivät 1920-luvulla, kun siirryttiin keskuslämmitykseen. Tähän saakka vesi kuumennettiin huone- tai huoneistokohtaisesti.

Kupariputket liitettiin toisiinsa tavanomaisesti kovajuotoksella, jolloin käytettiin juotospulveria, yleensä booraksia, hapettumien poistamiseksi. Hitsausta ei yleensä käytetty, vaan yhdistäminen suoritettiin joko messinkijuotteilla tai hopeapitoisilla juotteilla. Irrotettavat liitokset tehtiin putkenyhdistimillä tai kapillaarijuotoksella. Putkenosien materiaaleina käytettiin kuparia, messinkiä tai punametallia. Punametalli oli sinkkiä sisältävä valupronssi. Hitsausta ei juurikaan käytetty.

Lämminvesijohtojen asennuksessa tuli erityisesti ottaa huomioon lämpöliike. Tämän vuoksi Helsingin vesijohtolaitos määräsi vuonna 1914, että muurien ja palkistojen kohdalle tulee kupariputki varustaa suojaputkella ja putkistoon tulee tehdä ns. paisuntakaaria, jotka mahdollistavat putken lämpöliikkeen. Moniin jopa 1940-luvulla rakennettuihin taloihin rakennettiin lämminvesijärjestelmä vasta 1950-luvulla. Nämä putkistot sijaitsevat yleensä kevyesti koteloituina eri kohdissa kuin alkuperäiset kylmävesi- ja viemäriputket.

**Viemärit** /1, s. 123-124; 3, s. 165-167/

Viemäreiden materiaalina on käytetty valurautaa. Materiaali on yleisesti käytössä nykyisinkin. Takorautaputkia ei käytetty niiden nopean ruostumisen vuoksi. Aluksi valurautaviemärit olivat asfaltoituja l. bitumilla siveltyjä. Tällä ehkäistiin viemäriputkien ruostumista. Mustaksi piettyjä raskaita putkia käytettiin vaakaviemäreinä ja maanalaisissa asennuksissa. Maalattuja kevyitä putkia käytettiin mm. pystyviemäreissä. Valussa käytettiin hiekkamuotteja. Vuonna 1954 ryhdyttiin pitkiä ja suoria putkia valmistamaan keskipakovaluna. Viemäriputkien kotimainen tuotanto alkoi 1930-luvulla. Muoviputkien käyttö aloitettiin 1960-luvun puolessa välissä. Lyijyä käytettiin pienissä viemäriputkissa, jotka olivat yleensä vesilukkoina tai haara- ja kytkentäviemäreinä. Kustannussyistä oli kuparin käyttö erittäin vähäistä viemäriputkissa. Valurautaputkien liitokset tiivistettiin bitumoidulla narulla, joka yleensä oli juuttia, sekä lyijyllä. Erikoistapauksissa, kuten ahtaissa paikoissa, voitiin käyttää lyijy- tai alumiinivillaa.

## **2.2 Putkien ja putkistojen vuotovahingot ja vaurioiden syyt**

Vuotovahinkoja korvataan Vakuutusyhtiöiden Keskusliiton tekemän selvityksen mukaisesti yli 100 miljoonalla eurolla vuosittain. Keskimääräinen korvaus vahinkoa kohden oli tutkimuksen hetkellä 3000 euroa. Summa on noussut jopa 50 prosenttia kymmenessä vuodessa. Erityisesti 1970–1980-lukujen rakennuskannassa vuotovahinkojen kehitys on ollut suuri. Yleisimpiä vuotovahingon syitä ovat rikkoutuminen ja korroosio yli 60 prosentin osuudella. Vahinkokehitys korroosiovahingoissa on taas suurimmillaan 1970-luvun rakennuksissa. Puhtaat vesijohtovahingot ilmenevät voimakkaasti 1970–80-luvun taloissa ja viemäri vahingot tukkeutumiseen ilmenevät taas 1950- ja 1960-luvun kohteissa. Rakennusvirheistä, joita ei luonnollisesti korvata vakuutuksesta, aiheutuneita vahinkoja on eniten 1970-luvulla ja sen jälkeen rakennetussa kiinteistökannassa. Tällä hetkellä vesivahingoista yli 70 prosenttia syntyy putkisto-ongelmista ja suurin yksittäinen syy on putkiston rikkoutuminen. Laitteista eniten vesivahinkoja aiheuttavat astianpesukoneet ja niissä yleisin vahingon aiheuttaja on poistoletku.

### **Vuotovahingot /2, s. 38-50/**

Putkistojen vuotovahinkojen syitä ja aiheuttajia voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. Syitä on tarkasteltu mm. VTT:n tutkimuksessa vuodelta 1988, jossa on selvitetty kiinteistöjen vuotovahinkoja (pl. teollisuuskiinteistöt). Putkisaneeraus-hankkeen suunnittelu kohdentuu lähinnä kymmeniä vuosia vanhaan kiinteistökan-taan, joten kyseinen tutkimus on varsin hyvä lähde erilaisten riskikohtien selvittä-miseen. Erilaisten putkijärjestelmien vuotovahinkoja selvittää seuraava taulukko.

### **Taulukko 1** Putkijärjestelmien ja varusteiden suhteelliset osuudet vahinkotapauk-sista

<b>Kylmävesijohto</b>	<b>31.8</b>
<b>Lämminvesijohto</b>	<b>17.1</b>
<b>Viemäri</b>	<b>14.3</b>
Lämpöjohto	11.3
Muu	10.4
Astianpesukone	5.0
Varaaja	4.8
Pesukone	4.3
<b>Kiertojohto</b>	<b>1.0</b>

Tutkimuksessa on otettu huomioon kiinteistöjen kaikkien sisäisten järjestelmien vauriot, joten lämmitysjärjestelmä on luvuissa mukana. Vesi- ja viemärijärjestelmän luvut on lihavoitu. Kaikista vesivahingoista on vesi- ja viemärijärjestelmän osuus 64,2 %. Pelkästään kylmä- ja lämminvesiverkoston osuus kaikista vahingoista on noin puolet. Vuotokohtien perusteella vahinkoja voidaan tarkastella seuraavasta taulukosta.

### **Taulukko 2** Eri vuotokohtien suhteelliset osuudet vahinkotapauksista

<b>Putki</b>	<b>52.9</b>
<b>Liitos</b>	<b>22.9</b>
Muu	7.1
Liitosjohto	4.7
<b>Lattiakaivo</b>	<b>3.3</b>
Paisunta-astia	2.1
Patteri	1.9
Venttiili	1.8
<b>Hana</b>	<b>1.7</b>
Patteriventtiili	1.2
<b>Korokerengas</b>	<b>0.4</b>



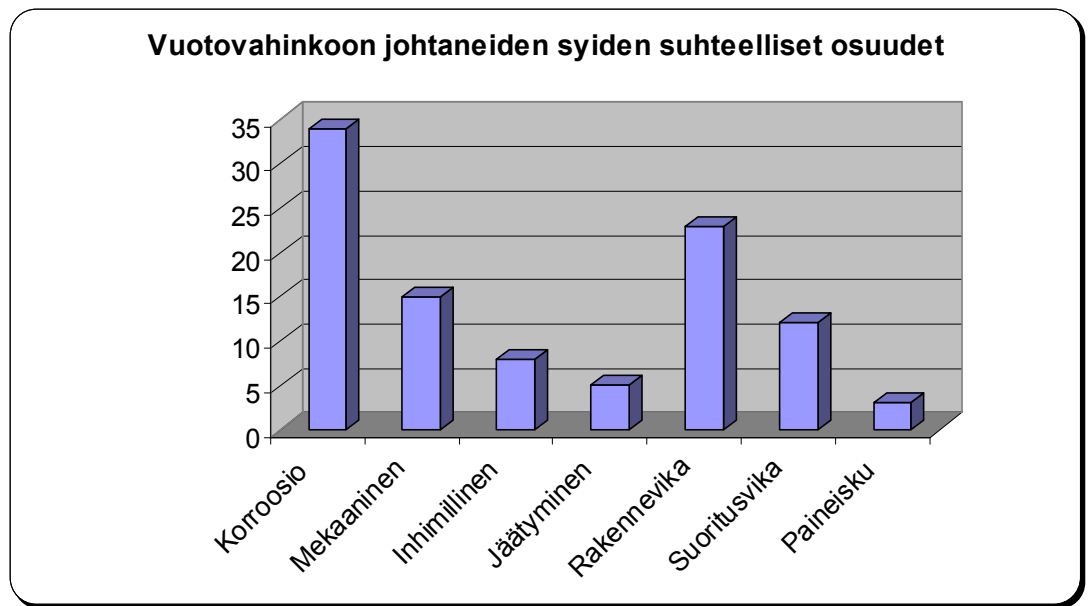
Putket ja liitokset aiheuttavat valtaosan kaikista vesivahingoista. Luvuissa on luonnollisesti mukana myös lämmitysjärjestelmä. Merkitys on kuitenkin varsin pieni, koska vuodot havaitaan yleensä varsin nopeasti. Patteriverkosto on suljettu järjestelmä, jossa vuoto aiheuttaa painehäviön, jonka havaitsemiseksi on tavallisesti asennettu hälytysjärjestelmä.

Lukuja tarkasteltaessa on merkille pantavaa se, että suurin osa vaurioista kohdentuu kylmä- ja kuumavesijärjestelmään. Viemärijärjestelmän osuus on vain alle 15 % kaikista vahingoista. Asuinkerrostalojen viemärijärjestelmä on painovoimaan perustuva viettoviemäri. Viemäriin luonteesta johtuen paljastuvat rikot yleensä hyvin nopeasti. Seurannaisvahingot ovat hallittavissa viemäriin käytön lopettamisella. Kylmä- ja lämminvesijärjestelmät ovat paineisia järjestelmiä, joten putkirikon syntyessä voivat seurannaisvahingot olla mittavia. Asiaa kannattanee painottaa, kun yhtiöissä käydään putkisaneerauksen nimikkeellä keskustelua vaihtoehtoisista korjausmenetelmistä, kuten viemäriverkoston pinnoittamisesta. Todennäköisimmät riskit ovat paineisen verkoston puolella.

#### **Vaurioiden syyt /2, s. 38-50/**

Vahinkojen syitä voidaan tarkastella taulukosta 3. Vesijohtojen rikkoutumisen merkittävin syy on korroosio ja viemäriputkien kuluminen. Materiaali- ja asennusvirheet aiheuttavat myös merkittäviä vahinkoja. Varsinkin vanhemmassa kiinteistö-kannassa on käytetty paljon ulkomailta tuotuja putkia ja materiaaleja, joissa on havaittu erittäin suuria laatuvaihteluita. Suurin osa asennusvirheistä aiheutuu putkien puutteellisesta kiinnityksestä sekä virheellisestä asennuspaikasta, jossa putki altistuu esim. ulkoiselle kosteusrasitukselle.





**Kuva 4** Vahinkoon johtaneiden syiden osuudet vuotovahingoista

Taloyhtiön vesi- ja viemärijärjestelmän ollessa teknisen ja taloudellisen käyttöikänsä loppupäässä kohdentuvat suurimmat riskit kylmävesi- ja lämminvesiputkiin. Vesi- ja viemärijärjestelmän suurin yksittäinen vahinkojen aiheuttaja on putkissa tapahtuva korrosio. Tämän vuoksi on syytä tarkastella korroosiota ja sen ilmenemistä putkistoissa.

### 2.3 Korrosio /2, s. 11–34/

Korrosio on luonnollinen ilmiö. Vesi- ja viemäriputkistoissa käytetyt metallit esiintyvät luonnossa erilaisina yhdisteinä ja malmeina. Käytettävät metallit yleensä louhitaan maaperästä, rikastetaan ja työstetään käytettäväksi materiaaleiksi. Jokaisessa jalostuksen vaiheessa sitoutuu energiaa. Metallin ns. vapaaenergiatilaa kohotetaan. Luonnossa tapahtuvat reaktiot pyrkivät pienentämään rakenteen vapaaenergiatilaa. Näin ollen myös putkistoissa käytettävät materiaalit pyrkivät palautumaan termodynaamisesti stabiiliin olotilaan. Tällöin puhutaan metallin syöpymistä aiheuttavasta korroosiosta.

Vesi- ja viemäriputkissa tapahtuva korrosio on yleensä sähkökemiallinen prosessi. Sähkökemialliset ilmiöt edellyttävät varausten kuljetuskanavan (elektrolyytin) olemassaoloa katodin ja anodin välillä. Korrosoitua materiaali muodostaa yleensä

katodin ja elektrolyytinä toimii materiaalin pintaa vasten oleva neste.

Korroosiota aiheuttavat kemialliset reaktiot voidaan jakaa anodilla tapahtuvaan hapettumiseen ja katodilla tapahtuvaan pelkistymiseen.

Korroosiomuotoja on useita: tasainen eli yleinen korroosio, galvaaninen korroosio, rako- eli piilokorroosio, pistekorroosio, valikoiva liukeneminen, eroosikorroosio, jännityskorroosio ja mikrobiologinen korroosio.

### 2.3.1 Kuparin korroosio

Kuparin ja kupariseosten valinta putkimateriaaleiksi on luonnollista: kuparin korroosionkestävyys on erinomainen jopa maaperässä ja vedessä. Kuparin kestävyys korroosiota ja syöpymistä vastaan perustuu kuparin jalouteen. Kupari ei syövy, ellei happea tai hapettavia aineita ole läsnä. Toisaalta putkistoissa liikkuvaan veteen liuennut happi aiheuttaa kuparimetallien korroosiota. Toisaalta veteen liunneen hapen vaikutuksesta muodostuu kuparin pintaan suojakerros (passivoiva kerros). Kerros muodostuu joko oksideista ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ,  $\text{CuO}$ ) tai hydroksidista ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ). Kyseinen kerros on niukkaliukoinen, joten se estää tehokkaasti kupari-ionien kulkeutumisen metallipinnasta veteen. Happi on siten mielenkiintoisessa kaksoisroolissa – se lisää ja ehkäisee kuparin korroosiota.

**Yleinen korroosio** on kupariputkissa melko harvinaista. Tällöin metalli liukenee tasaisesti koko metallipinnasta. Tasainen korroosio voidaan ottaa huomioon mm. putkiseinämiä paksuntamalla. Tasaisen korroosio on havaittavissa veden värjäytymisenä. Pesuaineiden saostamana saattaa keraamisiin vesikalusteisiin syntyä sinivihreitä jälkiä. Muille putkimateriaaleille veteen liuennut kupari on sen sijaan erittäin vahingollista. Liukenemat saattavat aiheuttaa kuparia epäjalommille metalleille, kuten teräkselle, valuraudalle ja alumiinille galvaanista korroosiota. Putkistoissa virtaavan veden lämpötila vaikuttaa kuparin syöpymiseen. Lämpötilan nosto kiihdyttää syöpymistä aina n.  $+55\text{ °C}$ . Lämpötilan nostaminen yli  $+65\text{ °C}$  lisää kuparin herkistymistä muille korroosiomuodoille. Lämpimän käyttöveden suosituslämpötilan alaraja on  $+53\text{ °C}$ , jolloin verkoston mahdollinen mikrobihaitta on pienehkö.

Lämpötilan säätöä kannattanee nostaa yli +55 °C, jolloin voidaan myös kuparin käyttöolosuhteet optimoida.

**Pistekorroosio** on kuparin yleisin korroosimuoto. Tähän vaikuttaa merkittävästi veden puhtaus. Kuparin pistekorroosio on sähkökemiallinen prosessi, jossa pisteen pohja on anodi ja ympäröivät seinämät toimivat katodina. Anodista kohtaa, jossa happipitoisuus on ympäristöään pienempi, kutsutaan happivarjostumaksi. Happivarjostuman aiheuttaja on yleensä putken pinnalle joutunut vieras aine. Kuparin pintaa suojaava oksidikalvo on jatkuvasti muuttuvassa tilassa, joten jatkuva hapen diffuusio on välttämätöntä suojaavan kerroksen säilymiseksi. Putken pintaan joutunut vieras aine estää jatkuvan reaktion, jolloin suojakalvo tuhoutuu paikallisesti ja mahdollistaa siten pistesyöpymän alkamisen. Pistekorroosiota edistävät veden korkea kloridipitoisuus, alumiinipitoisuus ja lämpötila, veden pieni virtausnopeus, alhainen veden kovuus ja bikarbonaatti-/sulfaattisuhde sekä veden matala PH. Pistekorroosio on erittäin harvinaista kylmävesiputkistoissa, joten veden lämpötilan merkitys on erittäin suuri.

**Eroosiokorroosio** on veden virtauksen aiheuttamaa mekaanista kulumista ja syöpymistä putkissa. Eroosiokorroosiota edistävät vedessä olevat kaasukuplat sekä kiinteät hiukkaset. Kuparin eroosiokorroosiota esiintyy lähinnä lämminvesiputkissa. Veden lämpötilalla ja virtausnopeudella on suuri merkitys eroosiokorroosion synnyssä. Erityisesti yli 1,5 m/s virtausnopeuksissa on lämpötilalla suuri merkitys. Eroosiokorroosion synty tapa on varsin samanlainen kuin yleisen korroosion. Eroosiokorroosio on kuitenkin aina hyvin paikallinen ilmiö. Putkiston kokonaisvirtausmäärä saattaa olla suositellun mitoitusarvon sisällä (0,5–0,8 m/s), mutta paikallisesti virtausnopeudessa ja pyörrekohdissa voi olla suuria muutoksia. Tämä on yleensä seurausta huonosta suunnittelusta tai toteutuksesta.

**Galvaanista korroosiota** ei kupariputkissa yleensä tapahdu. Tämä johtuu kuparin ja kupariseosten jaloudesta. Kupariputkista liuennut kupari saattaa tosin aiheuttaa merkittävää riskiä muista metalleista valmistetuissa putkissa, kun veden virtaus suunta on kupariputkesta ko. epäjalommasta metallista valmistettuun putkeen. Tällöin kupari aiheuttaa galvaanista syöpymistä.

**Sinkkikato** on merkittävä putkirikkojen aiheuttaja. Messinkin on kuparin ja sinkin seos. Messinkiä käytettiin yleisesti kupariputkien liittomateriaalina aina 1970-luvulle saakka. Nykyisinkin messinki on yleinen materiaali putkistokalusteissa. Käytettävä messinki on sinkkikadon kestävä, jolloin kuparin osuus on vähintään 80 % metalliseoksesta. Messinkin voidaan myös korvata kuparin, tinan ja sinkin seoksella ns. punametallilla.

Sinkkikatoa esiintyy tavanomaisesti lämminvesiputkistoissa. Veden pieni virtausnopeus kiihdyttää sinkkikatoa. Sinkkikato on valikoivaa liukenemista, jolloin messinki muuttuu huokoiseksi kuparirakenteeksi. Eräs helposti havaittava sinkkikadon merkki on messinkikaran juuttuminen. Vesivuodon aiheuttaneessa sinkkikatokohdassa voidaan havaita valkoista sakkamuodostusta.



**Kuva 5** Sinkkikadon merkkejä kuumavesiputkessa, putki vuodelta 1950



**Kuva 6** Sinkkikato messinkijuotoksessa, jäljellä huokoinen kuparirakenne, putki vuodelta 1950

**Jännityskorroosio** on kupariputkissa harvinainen ilmiö. Korroosiomuoto edellyttää ulkopuolista kosteutta. Tyypillinen sijainti jännityskorroosioputkelle on lattiatäyteissä tai betonissa oleva putki. Putkissa on aina jännityksiä, jotka ovat peräisin valmistuksesta tai asennuksesta. Ulkoisen syyn, esim. kosteuden, syövyttävästä vaikutuksesta ja em. jännitystilosta johtuen, voi kupariputkien ulkopinnoille syntyä pitkittäisiä tai poikittaisia repeämiä.

**Korroosioväsymisessäkin** on kysymys jännitystilosta. Yleensä jännitystilojen aiheuttaja on puutteellinen suunnittelu tai virheellinen asennus. Tyypillisin vaurion aiheuttaja on riittämätön lämpölaajenemisvara. Putken repeäminen syntyy yleensä sisäpinnalle.

### 2.3.2 Valuraudan ja hiiliteräksen korroosio

Valurautaa ja terästä on käytetty putkistojärjestelmissä runsaasti. Rauta tunnetusti ruostuu, koska se on ns. epäjaloka metalli. Rauta pyrkii luovuttamaan veteen

positiivisesti varautuneita rautaioneja. Raudan korroosiokestävyyttä parantaa sen pintaan muodostuva suojakerros. Veden sisältämistä aineista ja korroosiotuotteista muodostuu raudan passivoitumisen aiheuttama kerros. Toisaalta korroosiotuotteet sakkautuvat putkistoissa ja itse tapahtumassa syntyy kaasuja, jotka ovat erityisesti patteriverkostoissa havaittavissa verkoston ilmaamistarpeena. Veden laatu on merkittävin tekijä raudan ruostumisessa. Tämä perustuu suojakerroksen muodostumismekanismiin ja ko. kerroksen uusiutumiseen. Veden virtausnopeuden tulisi olla riittävän suuri (yli 0,5 m/s), vesi ei saa sisältää aggressiivista hiilidioksidia, pH:n on oltava yli 8,5. Lisäksi merkitystä on myös veden bikarbonaattikovuudella sekä kloridi- ja sulfaattipitoisuuksilla. Pistekorroosion todennäköisyys kasvaa teräksessä, jos veden pH on alle kahdeksan. Veden korkea lämpötila lisää voimakkaasti teräksen syöpymistä.

Valuraudan ja teräksen korroosioon vaikuttavat samat tekijät ja ilmenemismuodot ovat varsin samankaltaisia. Korroosion tutkimista vaikeuttaa kuitenkin eräs merkittävä ero korroosiotapahtumassa: teräksen ruostuessa sen mitat pienevät, valuraudan ruostuessa sen mitoissa ei juuri tapahdu muutoksia. Valuraudan ja teräksen mikrorakenteet poikkeavat toisistaan merkittävästi. Ruostuneen valuraudan tilavuus vastaa miltei alkuperäisiä mittoja. Valuraudan pintaan jää huokoinen grafiittisuomujen muodostama kerros. Pistesyöpymät ovat valuraudassa harvinaisempia kuin teräksessä.

Grafitoituminen on valuraudassa tapahtuvaa selektiivistä liukenemistä, jolloin sitoutunut hiili muuttuu puhtaaksi grafiitiksi. Muodostunut kerros saattaa suojata putkea kohtuullisen hyvin, mutta se haurastuttaa merkittävästä putken mekaanista kestävyyttä.





**Kuva 7** Viemäriputken grafitoitumista, putki vuodelta 1950 (seinämän kokonaisvahvuus n. 5 mm)



**Kuva 8** Ruostetta kylmänveden nousuputkessa, putki vuodelta 1950 (seinämän vahvuus n. 4 mm)

Sinkkiä käytetään yleisesti metallien suojauksessa. Veden lämpötila, virtausnopeus ja pH vaikuttavat merkittävästi sinkkikerroksen syöpmiseen. Sinkki on passiivinen veden pH:n ollessa 8,3–10,5. Sinkin syöpyminen lisääntyy voimakkaasti veden lämpötilan noustessa yli +50 °C. Veden virtausnopeuden noustessa yli 0,5 m/s estyy suojakerroksen muodostuminen, jolloin ruostuminen etenee nopeasti.

Teräsputkien käyttöikää korroosiota vastaan on pyritty kasvattamaan materiaalivahvuutta lisäämällä. Teräsputkien seinämävahvuus on yleensä n. kolminkertainen samankokoiseen kupariputkeen verrattuna. Toisaalta teräsputkien käyttö on rajoittunut kylmävesiputkistoihin, jolloin veden lämpötilalla ja veden virtausnopeudella ei ole niin suurta merkitystä korroosioon kuin lämminvesiputkistossa.

Vesi- ja viemäriverkostossa käytetyt materiaalit kuluvat väistämättä. Huolellisella suunnittelulla ja oikein mitoitettulla käytöllä sekä veden laadulla on mittava vaikutus putkien kestoikään. Oleellista on myös putkissa käytetyn raaka-aineen koostumus ja laatu. Tilastollisella käyttöiällä voidaan haarukoida tulevan saneerauksen ajankohta karkealla tasolla. Huolellisella putkien tutkimuksella saadaan lisätietoa putkien teknisestä kunnosta. Putkien kulumisen on kuitenkin niin monitahoinen ja kerrostalon putkijärjestelmät ovat niin laajat, että varautuminen putkisaneeraukseen tulisi aloittaa riittävän ajoissa. Vain siten voidaan minimoida ja hallita kulumisesta aiheutuvat riskit.

### **3 NYKYINEN TOIMINTAMALLI KERROSTALON PUTKISANEERAUKSESSA**

Kiinteistön kuntoarvion ja valitun kiinteistöstrategian perusteella vesijohtojen ja viemäreiden uusimishanke sijoitetaan kiinteistön pitkän tähtäimen suunnitelmaan. Toteuttamisajankohtaa tarkennetaan vesivahinkohistorian ja kuntotutkimusten perusteella. Hankkeeseen liittyy useita teknisiä ja taloudellisia vaiheita. /6, s.1/  
Näin kuvataan Rakennustietosäätiön julkaisemassa ohjekortti KH 90–00327:ssa putkisaneeraushankkeen toimintamallia. Tyyppisesti hanke voisi edetä seuraavalla tavalla.

### 3.1 Tarpeen toteaminen ja todentaminen

Valistuneet asunto-osakeyhtiöt ovat teettäneet kuntoarvion. Kokeneen kuntoarvion tekijän raportissa on selkeä kannanotto vesi- ja viemäriputkien kuntoon. Tarkastukset ovat kuitenkin pintapuolisia ja aistinvaraisia. Keskeisin arviointiperuste on putkien ikä. Kuntoarvioon sisällytettyyn PTS:ään (pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelma) on merkitty putkisaneerauksen toteuttamisajankohta.

Kuntoarvion tueksi on saatettu tilata kuntotutkimus. Putkien kuntotutkimuksessa käytetään luonnollisesti myös aistinvaraisia menetelmiä, mutta selkeätä tietoa saadaan mm. ultraääni- ja röntgentutkimuksista sekä putkien sisäpuolisesta kuvauksesta. Tässä yhteydessä tulee muistaa, että saadut tulokset kertovat putkien kunnan vain tutkitusta kohdasta. Putkien kunnosta kertovat lausunnot perustuvat tehtyihin tutkimuksiin ja tutkimuksen tekijän ammattitaitoon. Tutkimuksella voidaan kuitenkin haarukoida kohtuullisen tarkasti tulevan hankkeen aikataulua.

Varsin selkeä tarpeen todentaminen tapahtuu merkittävien putkirikkojen yhteydessä. Valitettavasti tämä menetelmä on melko yleinen. Ääritapauksissa ovat vakuutusyhtiöt irtisanoneet vakuutuksen joko kokonaan tai irrottaneet putkirikot vakuutusturvasta.

### 3.2 Päätöksentekomalli

Hankkeen päätöksenteko tapahtuu samoin kuin mistä tahansa hankkeesta päätettäessä. Hallitus tekee esityksen yhtiökokoukselle, joka päättää hankkeen toteuttamisesta ja rahoituksesta.

### 3.3 Suunnittelu

Hankkeen suunnittelija valitaan tarjouskilpailun ja/tai suositusten perusteella. Valittavan usein on tarjouspyynnön sisältö varsin vajavainen. Onneksi useissa yhtiöissä on panostettu valmisteluun hiukan enemmän: tilataan erillinen

hankesuunnitelma. Hankesuunnittelussa voidaan arvioida erilaisia toteuttamistapoja sekä hankkeen laajuutta ja rajauksia. Hankesuunnittelussa voidaan myös ottaa kantaa muihin mahdollisiin saneerauksiin, joiden toteuttaminen olisi mielekästä putkisaneraushankkeen yhteydessä.

### 3.4 Toteutus

Yhtiöltä saatujen tarjousten perusteella valitaan muutama urakoitsija neuvotteluun. Neuvotteluissa pyritään todentamaan urakoitsijan kyvykkyys suoriutua hankkeesta ja hankkeen aikataulusta. Referenssien painoarvo on varsin merkittävä.

Urakoitsijan valinnan jälkeen laaditaan urakkasopimus. Yleensä putkiurakoitsija toimii pääurakoitsijana ja rakennusurakoitsija sekä sähköurakoitsija aliurakoitsijoina.

## 4 ASUNTO-OSAKEYHTIÖN KIINTEISTÖSTRATEGIA

Kiinteistöstrategia on asunto-osakeyhtiöissä melko vieras käsite. Todellisuudessa strategista päätöksentekoa on toteutettu jo vuosikymmeniä ilman mainittua termiäkin. On kuitenkin huomattava, että nykyinen asunto-osakeyhtiö on verrattavissa kohtuullisen kokoiseen liikeyritykseen. Taloyhtiöiden liikevaihto on usein kohtuullista pk-sektorin tasoa ja tase kestää jo kriittisemmänkin tarkastelun. Asunto-osakeyhtiöiden osakkaat ovat erittäin sitoutuneita valitsemaansa yhtiöön ja taloudelliset intressit ovat mittavia.

On oikeastaan hämmäntävää, että asunto-osakeyhtiössä tarkastelujakso on harvoin tilikautta mittavampi aikajana. Kuntoarvioiden mukana on paneuduttu korjausten jaksotukseen ja PTS:ään. Monissa valveutuneissa yhtiöissä on tieto siitä, mitä pitää tehdä ja milloin on sovelias ajankohta hankkeiden toteuttamiseen. Tulisi kuitenkin löytää vastaukset myös siihen, miksi hanke tulee toteuttaa ja miten se tulisi toteuttaa. Tähän tarkasteluun auttaa valittuun strategiaan perustuva päätöksenteko.

Alan kirjallisuudessa puhutaan usein kiinteistöstrategiasta. Tarkempi tarkastelu kuitenkin osoittaa yleensä, että kysymys on kiinteistönhoitostrategista, jonka perusteella pyritään aikatauluttamaan tulevat saneeraukset valitun perusteen mukaisesti. Kiinteistöstrategiaan tulisi kuitenkin sisältyä omistamisen ulottuvuus. Tämäkin voidaan jakaa asunto-osakeyhtiöissä yhtiö- ja osakastasoihin.

#### **4.1 Kiinteistönhoitostrategia**

Kiinteistönomistaja määrittää omista lähtökohdistaan kiinteistöstrategian, joka tavanomaisesti on kiinteistöä parantava, säilyttävä tai loppuun käyttämisen strategia. Valitun strategian mukaisesti aikataulutetaan vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen kuntoarvioiden ja –tutkimusten mukaisesti. Mikäli valittu strategia on sellainen, että putkivaurioita ei sallita lainkaan, aikataulutetaan hanke etupainotteisesti. Mikäli putket käytetään aivan elinkaarensa loppuun saakka, suoritetaan uusinta siinä vaiheessa, kun se on aivan välttämätöntä. /4, s. 3/.

Edellisessä jo asiayhteys osoittaa sen, että mainitulla kiinteistöstrategialla tarkoitetaan kiinteistönhoitostrategiaa. Yhtiössä tulee arvioida riskinottoa ja –halua. Suuri riskinottohalu edellyttää varautumista poikkeusolosuhteisiin, pikaisiin korjaustoimenpiteisiin sekä varautumista äkillisiin kustannuksiin. Pikaisesti tehtyjä korjaavia toimenpiteitä ei voida hyödyntää lopullisessa putkiremontissa. Myös osissa tehty saneeraus on erittäin haastava. Tavanomaisesti kerralla suoritettu saneeraus tulee aina edullisemmaksi kuin muutamassa osassa tehty saneeraus. /5, s. 18–19/.

#### **4.2 Omistamisen strategia**

Omistamisen strategian tulisi olla asunto-osakeyhtiöissä korkeimmalla tasolla. Kiinteistönhoitostrategia on seurausta omistamisen strategiasta. Kiinteistönhoitostrategialla määritetään yksittäisen järjestelmän tai rakenneosan kunnostuksen tai uusimisen ajankohta. Omistamisen strategia määrittää em. kunnostuksen tai uusimisen tason ja laajuuden.

#### 4.2.1 Yhtiötaso

Yhtiötason strategia nousee väistämättä osakastason strategista. Tämäkin edellyttää päätöksentekoa, joka pääsäännön mukaisesti tehdään enemmistöpäätöksin. Käytännössä on hallituksen välttämätöntä valmistella strategia yhtiökokoukselle esitettäväksi. Tämä voidaan toteuttaa hankekohtaisena tarkasteluna, mutta yhtiötason kokonaisstrategia on kuitenkin ehdottomasti mielekkäin lähestymistapa.

Strategian luomisen edellytyksenä on todentaa yhtiön omistaman rakennuksen suunnittelun ja rakentamisen lähtökohdat, kuten tavoiteltu rakennuksen elinkaari, ympäristötekijät sekä yhtiön sijoittuminen tähän ympäristöön. Strategian luomisen toisena vaiheena on olemassa olevan tahtotason tunnistaminen ja kolmantena vaiheena haluttu päämäärä ja tavoitteet sen saavuttamiseksi. Koska mikään rakennus tai rakennelma ei ole ikuinen, on em. tarkastelu syytä tehdä riittävällä aikaperspektiivillä, jotta voidaan tunnistaa nykyinen elinkaaren vaihe riittävällä tarkkuudella.

Putkisaneeraushankkeiden hintataso vaihtelee paikkakunnittain vain niukasti. Pääkaupunkiseudulla kerrostalon putkisaneerauksen hintataso on vuoden 2007 alkupuolella 450,00 - 750,00 €/vastike-m<sup>2</sup>. Samanaikaisesti kerrostaloasuntojen hintataso vaihtelee pääkaupunkiseudulla erittäin paljon. On selvää, että putkisaneeraushanketta ei voida tarkastella ainoastaan yhtiöön tehtävänä hankkeena ja hankkeen rahoituksena. Saneeraushankkeiden hinnat ovat nousseet voimakkaasti viime vuonna. Sama kehitys on tapahtunut asuntojen hinnoissa. Kun putkisaneeraushankkeen kustannuksia peilataan suhteellisesti asuntojen myyntihintoihin, havaitaan erittäin merkittäviä eroja. Putkisaneeraushanke, jonka kustannukset ovat 750 €/vastike-m<sup>2</sup> saattaa olla erittäin perusteltu yhtiössä, jossa asuntojen hinnat ovat 4 000 - 6000 €/m<sup>2</sup>. Lähiössä sijaitsevalle yhtiölle, jossa toteutuneet kaupat on tehty alle 1 500 €/m<sup>2</sup>, saattaa 450 €/vastike-m<sup>2</sup> maksava saneeraus olla kestävä, jopa järjetön.

Yhtiöiden on tarkasteltava jokaista korjaushanketta myös investointina. Useissa lähiöissä, jotka rakennettiin puoli vuosikymmentä sitten, suunnittelun lähtökohtana oli rakennuksen varsin rajallinen elinkaari. Voidaankin perustellusti esittää

kysymys putkisaneerauksen mielekkyydestä sellaiseen rakennukseen, jossa tulevat putket olisivat rakennuksen kestävin ja pitkäaikaisin osa.

Väistämätön tosiasia on se, että asunnon arvonmuodostuksen keskeisimpiä tekijöitä on sijainti. Puitteen arvonmuodostukseen antavat kaupunginosa sekä rakennuksen sijainti ko. kaupunginosassa. Yhtiön arvostus ja asunnon arvo voivat pääsääntöisesti liukua em. puitteissa. Tämän vuoksi olisi oleellista yhtiön nykyisen kunnon lisäksi kiinnittää huomiota asunto-osakeyhtiön strategiaan. PTS ei ole strategiaa. Pelkistetysti voidaan sanoa, että PTS on lista saneerauksista, jotka tilastojen ja kokemuksen perusteella on ajoitettu ja laitettu keskinäiseen järjestykseen. PTS on yksi strategian työkaluista. Strategia on niin merkittävä seikka, että se tulisi sisällyttää tulevaan asunto-osakeyhtiöiden pisteytysjärjestelmään omana osanaan.

#### 4.2.2 Osakastaso

Taloyhtiössä on monenlaisia osakkaita: yrityksiä, sijoittajaosakkaita sekä tietysti loppukäyttäjiä. Yhteistä on kuitenkin se, että asunto tai liiketila on merkittävä sijoituskohde ja muodostaa yleensä keskeisen osan omaisuutta. Osakastason kiinteistöstrategiasta saattaa olla hiukan hämmäntävä, koska tarkastelunäkökulma on asunto, yleensä koti. Oleellista olisi kuitenkin se, että hankintaa tehtäessä olisi mahdollista todentaa omien tarpeiden ja näkemysten suhde kiinteistötason strategiaan. Etupainotteinen, pieniriskinen kiinteistöhoitostrategia ja olemassa olevaa tasoa parantava omistamisen strategia, suhtautuu heikosti lyhytaikaiseen asumiseen tai äärimmilleen viritettyyn asunnon ostamisen rahoitukseen.

Kuten aikaisemmin on todettu, yhtiötaso nousee osakastasosta. Tämä johtuu asunto-osakeyhtiön perusluonteesta. Yhtiössä syntyy voimakkaita häiriötilanteita, mikäli strategiat eivät ole riittävän yhteneväisiä. Saattaisi olla perustelua harkita asunto-osakeyhtiöille samankaltaista esitettä, kuin esim. rahastosijoitusyhtiöillä on käytössä. Sovelletuna tämä voisi tarkoittaa yhtiön strategian ja tavoitteiden kuvaamista, tavoitteiden saavuttamisen toteuttamista, joiden perusteella potentiaalinen ostaja voisi harkita yhtiön soveltumista omaan strategiaansa.

## **5 HANKKEEN STRATEGIAPOHJAINEN VALMISTELU PERUS- JA ESISUUNNITTELUVAIHEESSA**

Kaikessa suunnittelussa ja valmistelussa tulee ottaa huomioon asunto-osakeyhtiöissä noudatettava päätöksentekomenettely. Asunto-osakeyhtiön ylin päättävä elin on yhtiökokous. Asunto-osakeyhtiöissä yhtiökokouksella on ns. yleistoimivalta. Tämä on merkittävä poikkeus normaaliin osakeyhtiöön verrattuna, joissa yleistoimivalta on hallituksella. Olennaisesti asumiseen ja asumiskustannuksiin vaikuttavat asiat kuuluvat yhtiökokouksen toimivaltaan. /4, s.49–50/ Tämä ei luonnollisesti estä hallitusta suunnittelemasta ja valmistelemasta hankkeita yhtiökokoukselle päätettäviksi. Mikäli suunnitteluun sitoutuu merkittäviä kustannuksia, on päätös syytä tehdä yhtiökokouksessa joko erillisenä päätöksenä tai talousarvion vahvistamisen yhteydessä.

### **5.1 Hallinnollinen suunnittelu**

#### **5.1.1 Tiedottaminen**

Asunto-osakeyhtiöissä on mahdotonta korostaa tiedottamisen merkitystä liikaa. Asianmukaisella ja riittävällä tiedottamisella kitketään asiattomat huhut ja varmistetaan osakkaiden tasavertainen kohtelu. Tiedottamalla valmistetaan osakkaita tekemään päätöksiä.

Asunto-osakeyhtiöiden tiedonantovelvollisuuteen kuuluu mm. päätetyistä tai varmuudella tulevista peruskorjauksista tai huomattavista remonteista tiedottaminen. Merkinnät sisällytetään mm. isännöitsijäntodistukseen. Useissa taloyhtiöissä arastellaan saneerauspäätöksiä, erityisesti hankkeiden valmisteluvaiheessa, koska päätöksen jälkeen yhtiö saa saneerausleiman. Asuntoilmoittelussa tämä näkyy esim. mainintoina ”putkisaneerauksen hankesuunnitelma tehty” tai ”putkisaneeraus valmisteilla”. Epäilläään, että moinen maininta heikentää asuntojen myymistä. Kokonaisuutta tulisi tarkastella jälleen strategialähtöisesti. Putkien tekninen ja taloudellinen käyttöikä on aina rajallinen. Tämän vuoksi putkisaneeraus on välttämättömyys rakennuksen elinkaaren jossakin vaiheessa. Valveutuneen ostajan tulisi ostopäätöstä



tehdessään tarkastella aina kokonaisuutta. Pikaisella aikataululla toteutettu saneeraus on yleensä kallis ja tehoton. Hallitulla valmistelutyöllä ja suunnittelulla voidaan saavuttaa pelkän saneerauksen lisäksi myös toiminnallista lisäarvoa koko rakennukselle sekä siinä oleville asunnoille. Järkevästi aikataulutetussa hankkeessa voidaan taata osakkaan vaikutusmahdollisuus oman huoneistonsa laadulliseen parantamiseen. Saneerausleiman pelko voidaan siten kyseenalaistaa. Kun saneeraushanke joka tapauksessa vaatii merkittävää rahallista panostusta ja aiheuttaa huomattavan asumishaitan, lienee parempi ostaa asunto sellaisesta yhtiöstä, joka tietää, miksi hanke tehdään, miten se on tarkoitus tehdä ja mitkä ovat tavoitteet.

Mielekkäällä tiedottamisella voidaan osakkaat sitouttaa tulevaan hankkeeseen. On luonnollista, että osakkaat aikatauluttavat huoneistoremontteja suuriin perusparannushankkeisiin. Märkätilat ja keittiö ovat asunnon arvokkaimpia tiloja, joten huoneiston kunnostaminen on tavanomaista putkisaneerauksen yhteydessä. Useissa yhtiöissä, joissa putkisaneeraus on tulossa muutaman vuoden päästä, on ns. patoutunut huoneistoremonttien tarvetta. Samalla tavoin aikatauluttamaton saneeraus vaikeuttaa asuntokauppojen jälkeen päätöstä huoneistoremonttien laajuudesta. Asiallinen tiedottaminen selkeyttää osakkaan päätöksentekoa ja rahoitustarpeen suunnittelua.

### **5.1.2 Yhtiöjärjestys ja vastike**

Jokaisessa asunto-osakeyhtiössä on yhtiöjärjestys, joka määrää osakkaiden yhtiölle suoritettavasta vastikkeesta. Yhtiöjärjestys määrää vastikeperusteen. Vastikkeen luonteesta on esiintynyt vaihtelevaa tulkintaa. Nykyisin vastiketta pidetään osakkeenomistukseen perustuvana velvollisuutena osallistua yhtiön menoihin. Vastike ei siten ole sidoksissa huoneiston käytöstä maksettavaan korvaukseen. /4, s. 64/

Ennen suuria peruskorjaushankkeita tulee yhtiöjärjestyksen sisältö selvittää tarkoin. Tulevien hankkeiden rahoituksen kannalta ovat erittäin merkityksellisiä yhtiöjärjestyksen määräykset hoito- ja pääoma-/rahoitusvastikkeiden jakautumisesta, osakkaan oikeudesta suorittaa huoneistoaan rasittava osuus lainoista sekä vastikeperuste. Osakkaan oman rahoitussuunnittelun kannalta asialla on suuri merkitys. Mikäli

yhtiöjärjestys ei mahdollista huoneistokohtaisen lainaosuuden maksamista, joudutaan hankkeet rahoittamaan hoitolainoilla, jonka kustannukset peritään hoitovastikkeessa. Näin ainakin tiukimman tulkinnan mukaisesti. Tilanne on sama, mikäli yhtiöjärjestys mahdollistaa vain rakennusaikaisten lainojen maksamisen. Tarkoituksenmukaisin yhtiöjärjestysmääräys on sellainen, jossa osakkaalla on mahdollisuus maksaa huoneistoon kohdistuva pitkäaikainen tai laajaan peruskorjaukseen otettu laina pois. Yleensä on edelleen määrätty, että maksaminen voi tapahtua hallituksen määrääminä ajankohtina ja erissä.

Usein yhtiöjärjestyksen hoito- ja pääomavastikkeiden vastikeperuste on toisistaan poikkeava. Hoitovastikkeen perusteena on yleisimmin huoneiston pinta-ala ja pääomavastikkeen perusteena osakemäärä. Mahdolliset jyvitykset ja käyttötarkoituksesta johtuva kerroin sisältyvät useimmiten hoitovastikkeeseen. Tällöin on merkitystä sillä, miten syntyvät kustannukset katetaan ja käytetäänkö perusteena hoitovai pääomavastikkeen perustetta. Epäselvissä tapauksissa tulisi yhtiökokouksen päättää käytettävästä perusteesta. /4, s. 137 – 138

Yhtiöjärjestyksen vastikeperustetta tulee tarkastella kriittisesti ja arvioida tulevaa kustannusten jakautumista. Vastikeperusteiden muuttaminen on äärimmäisen vaikeata. Muutos edellyttää yhtiöjärjestyksen muuttamista, joka vaatii yhtiökokouksen määränemmistön taakseen sekä niiden osakkaiden suostumuksen, joiden maksuvelvollisuus muutoksen johdosta kasvaa. Vaikka yhtiöjärjestyksen muutokset ovat äärimmäisen vaikeita vastikeperusteiden osalta, tulee asiaa kuitenkin tarkastella etukäteen. Tällöin voidaan valmistautua tulevaan hankkeeseen ja sen rahoitukseen. Riitaa aiheuttaviin kohtiin puuttuminen silloin, kun hanke on käynnissä ja lainaa nostetaan, on myöhäistä ja aiheuttaa viivettä koko hankkeeseen. Ääritapauksessa joudutaan selvittämään asiaa tuomioistuimissa. Ennakointi on viisautta. Tällöin voidaan rauhassa pohtia vaihtoehtoja.

### **5.1.2 Vesimaksu ja kulutuksen mittaaminen**

Tavanomaista on, että vesimaksu peritään huoneistossa asuvien henkilöiden lukumäärien suhteessa. Varsin yleistä on sekin, että erillistä vesimaksua ei peritä, vaan

vesimaksu sisältyy hoitovastikkeeseen. On tarkoituksenmukaista pyrkiä kohdistamaan perittäviä maksuja aiheuttamisperusteella. Yhtiöjärjestyksen määräysten tulisi tukea kustannusten oikeudenmukaista jakamista ja kohdentamista. Henkilöluvuun perustuva vesimaksu on kohtuullisen mielekäs niissä yhtiöissä, joissa asukasrakenne on homogeeninen ja asukkaiden määrällä suhteessa huoneistojen kokoon on vain vähän eroaja. Koska veden kokonaiskustannukset ovat usein suurin yksittäinen ja vuosittain toistuva menoerä taloyhtiölle, on vesimaksun peruste syytä miettiä tarkoin. Vesi- ja jätevesimaksujen lisäksi lämpimän veden valmistukseen kohdistuu n. kolmannes lämmityskuluista.

Huoneistojen varustaminen erillisillä vesimittareilla on oikeudenmukaisin vesimaksujen peruste. Yhtiöjärjestykseen olisi perusteltua harkita mittarilukemiin perustuvaa vesimaksua. Tämä voidaan muotoilla ehdollisena määräyksenä siten, että vesimaksun periminen mittarilukemien perusteella aloitetaan, mikäli huoneistoihin asennetaan vesimittarit. Tähän saakka vesimaksut peritään nykyiseen tapaan.

Vesimaksujen oikean kohdentamisen lisäksi tulee luonnollisesti miettiä mittaroinnin kustannuksia, huoltoa ja uusimista sekä lukemien keräämistä ja vesimaksujen laskutusta.

### **5.1.3 Muutokset kunnossapitovastuuseen**

Yhtiöjärjestyksen muutoksen yhteydessä tai sitä pohdittaessa kannattaa harkita tarkoin mahdollisuuksia kunnossapitovastuun muutoksiin. Asianmukaisesti toteutettu putkisaneeraus uusine vesieristyksineen mahdollistaisi esim. märkätilojen vesieristuksen kunnossapitovastuun siirtämisen osakkaalle. Tällä toimenpiteellä olisi mahdollista ennakoida niitä vaikeuksia, jotka saattavat tulla esiin tulevien huoneistoremonttien yhteydessä. Selkeällä vastuun siirtämisellä on vaikutusta osakkaan paneutumiseen oman huoneistonsa märkätilojen korjaustoimenpiteisiin ja suunnitteluun. Kunnossapitovastuun siirtämistä huoneiston sähköjohdotusten osalta pitäisi ehdottomasti harkita, mikäli putkisaneerauksen yhteydessä tehdään myös sähkönsaneeraus. Nykyisen asunto-osakeyhtiölain mukaisesti huoneiston sähköjohdotuksen kuuluvat yhtiön kunnossapitovastuulle.

#### 5.1.4 Yhdenvertaisuus

Kaikissa päätöksissä, myös ennakkosuunnittelussa, on kunnioitettava asunto-osakeyhtiölain 46 §:n yleislauseketta, jonka mukaisesti yhtiökokous ei voi tehdä päätöstä, joka tuottaisi osakkeenomistajalle epäoikeutettua etua toisen osakkeenomistajan tai yhtiön kustannuksella. Putkisaneeraus on toteutuksen ja rahoituksen osalta merkittävimpiä haasteita taloyhtiössä. Osakaskohtaiset panostukset ovat niin suuria, että yhdenvertaisuuden toteutuminen on syytä varmistaa jo hankkeen alkuvaiheessa.

#### 5.2 Taloudellinen suunnittelu

Putkisaneeraushanke on aina erittäin kallis. Huoneistokohtaiset hankeosuudet tai lainoituksesta aiheutuva vastikerasitus ovat aina merkittäviä. Asunto-osakeyhtiön peruseriaatteen mukaisesti osakkaat maksavat hankkeen kustannukset yhtiöjärjestyksen vastikeperusteen mukaisesti.

Asunto-osakeyhtiölain 5 § 3 momentin kohdassa 2 todetaan, että kiinteistön ja rakennusten ylläpidosta ja hoidosta aiheutuvien kustannusten kattamiseen käytetään yhtiövastiketta. Samaisen momentin 3 kohdassa todetaan, että perusparannukset tai uudistukset, joilla kiinteistö ja rakennus saatetaan vastaamaan ajankohdan tavanmukaisia vaatimuksia, katetaan yhtiövastikkeella, jollei osakkeenomistajan maksuvelvollisuus muodostu kohtuuttoman ankaraksi.

Putkisaneeraus on peruskorjaushanke. Pelkistettynä peruskorjauksen ja perusparannuksen ero on siinä, että perusparannuksella nostetaan alkuperäistä laatutasoa olennaisesti. Putkisaneeraushankkeeseen liitetty ilmanvaihdon parantaminen painovoimaisesta koneelliseksi poistoksi voitaisiin tulkita em. 3 kohdassa mainituksi perusparantamiseksi.

Yhtiöt tekevät päätökset saneerauksesta yleensä pakon edessä. Rakennusten ylläpidon ja hoidon sekä toisaalta perusparannuksen ja uudistuksen välinen rajanveto on tavattoman vaikeata. Samoin kohtuullisen vastikkeen ylärajaa on mahdotonta

määrittää. Perusparantaminen saattaa monesti olla perustellumpi vaihtoehto kuin vanhan kunnostaminen. Välttämättömissä ja kiireellisissä korjauksissa voi osakkaan maksuvelvollisuus muodostua suureksikin. Kohtuuttoman ankara maksuvelvollisuus voisi syntyä suuresta kertaluontoisesta vastikkeesta. /4, s. 76 – 77/ Yhtiöillä on mahdollisuus jakaa maksurasitusta järkevällä lainoituksella useille vuosille.

### 5.2.1 Panttaus

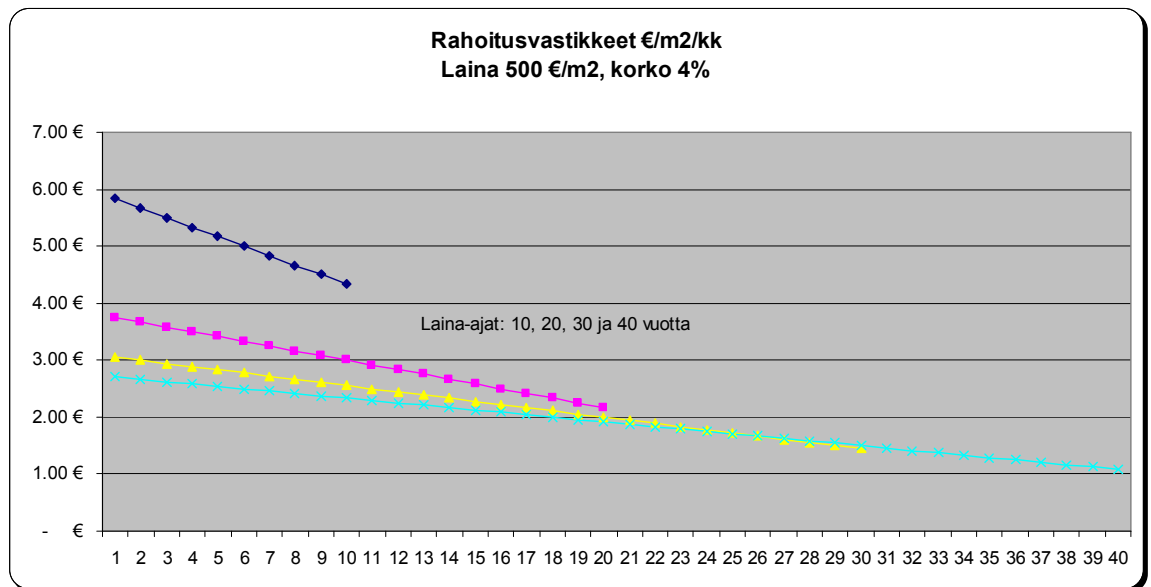
Asunto-osakeyhtiö on nykyisellään erinomainen asiakas rahoituslaitoksille. Lainojen vakuudeksi kelpaavat panttikirjat, jotka ovat kiinnitetty kiinteistöön tai vuokraoikeuteen sekä rakennuksiin. Kiinnityksistä ja panttauksista tehdään päätökset yhtiökokouksessa. Päätökset voidaan tehdä samassa kokouksessa, jossa päätetään saaneerauksesta ja sen rahoittamisesta. Prosessia ei ole tarpeen käynnistää aikaisemmin. Rahoituslaitokset hakevat kiinnitykset yhtiön päätösten mukaisesti ja lainan nostaminen on mahdollista varsin pikaisella aikataululla.

### 5.2.2 Lainoitus

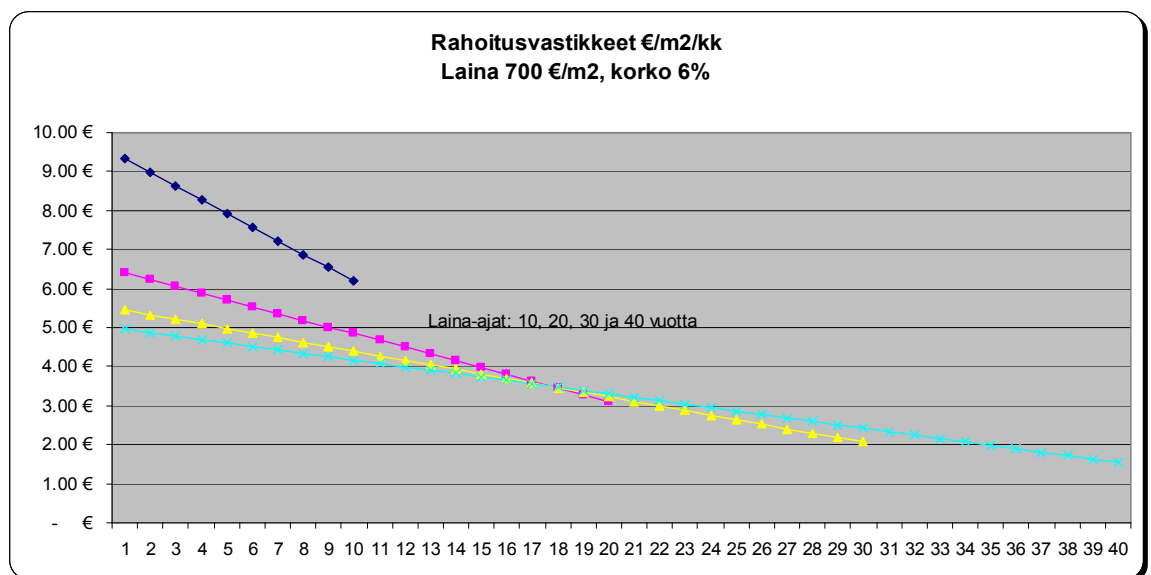
Lainoituksen perusteet määritellään yhtiöjärjestyksessä. Yleensä putkisaneeraus-hanke on mielekkäintä rahoittaa rahalaitoslainalla. Hankkeen joustavan hoidon kannalta tulisi koko hanke rahoittaa ensisijaisesti lainoittamalla. Kun hankkeen kaikki kustannukset ovat tiedossa, voidaan osakkaille antaa mahdollisuus maksaa huoneistokohtainen lainaosuus pois. Tällöin kaikki osakkaat joutuvat maksamaan rakennusvaiheen lainannostoista syntyvät korkokulut. Yleistyvän menettelyn mukaisesti rakennusvaiheen aikana syntyneet korkokulut katetaan nostettavalla lainalla. Tässä tapauksessa hankkeen aikana maksettava rahoitusvastike ei ole pakollinen. Vaihtoehtona on luonnollisesti se, että yhtiö ottaa vastaan huoneistokohtaisia hankesuorituksia jo hankkeen aloitusvaiheessa. Hankkeeseen liittyvistä lisä- ja muutostöistä sekä valvontakustannuksista aiheutuu usein ennakoimattomia kustannuseriä, jolloin joudutaan keräämään lisämaksuja. Vaihtoehtona ovat toki hankkeessa syntyvät säästöt, jolloin joudutaan palauttamaan erää. Menettely on syytä tiedottaa etukäteen, koska joissakin osakkaissa hankkeen rakennusaikaiseen

lainoitukseen liittyvät korkomenot herättävät tunteita. Rakennusaikaisella lainoituksella voidaan varmistaa tässäkin tapauksessa osakkaiden yhdenvertaisuus.

Taloyhtiöt saavat lainaa tällä hetkellä jopa alle 0,2 % marginaalilla. Yleiset viitekorot ovat rahoituslaitosten omat prime-korot tai 1 - 12 kuukauden euribor-korko. Takaisinmaksuaika tulee miettiä hankkeen lainatarpeen ja rahoitusvastikkeen suuruuden perusteella. Takaisinmaksuajan pituutta ei käytännössä voi määrittää hankkeen teknistä tai taloudellista käyttöaikaa pidemmäksi. Tällöin putkisaneerauksen lainoitus-aika voisi korkeintaan olla 50 vuotta.



**Kuva 9** Rahoitusvastikkeen suuruus eri laina-ajoilla



**Kuva 10** Rahoitusvastikkeen suuruus eri laina-ajoilla

Kuvista 9 ja 10 voidaan päätellä, että putkisaneerauksen kustannusten ollessa 500 – 700 €/vastike-m<sup>2</sup>, ovat vastikekustannukset varsin merkittäviä. Luonnollisesti koron vaikutus on suuri. Kymmenen vuoden lainoituksella muodostuu maksurasitus kohtuuttoman suureksi. Toisaalta neljäkymmenen vuoden lainoituksella ei saavuteta suurta etuutta kuukauden rahoitusvastikkeeseen. Laskelmien perusteella oikea laina-aika lienee putkisaneerauksen rahoituksessa n. kolmekymmentä vuotta.

Mielenkiintoinen uutuuus rahoitusmarkkinoilla on kevyen rahoitusvastikkeen laina. Kyseisessä vaihtoehdossa maksetaan vain lainan korkoa. Laina on bullet-tyyppinen laina, joka maksetaan kertasuorituksena pois. Jotta yhtiöjärjestyksen määräys huoneistokohtaisen lainaosuuden poismaksun oikeudesta toteutuu, on poismaksu ko. lainassa mahdollista. Siten se poikkeaa tavallisesta bullet-lainasta. Rahoitussuunnittelussa tulee ottaa huomioon yhtiön osakasrakenne. Kaavion 6 tapauksessa 30 vuoden lainoituksen 1. lainavuoden rahoitusvastikkeen suuruus on 5,44 €/vastike-m<sup>2</sup>. Vastikerasitus on jo varsin suuri. Pelkän koron osuus on 3,50 €/vastike-m<sup>2</sup>.

Lainoituksen yhteydessä on syytä harkita lainakorin muodostamista. Tällöin korkoriskiä voidaan pienentää. Osa lainasta voidaan ottaa kiinteäkorkoisena ja osa vaihtuvakorkoisena. Erilaisia korkosuojausinstrumentteja on syytä tarkastella kriittisesti.

### **5.2.3 Yhtiön omaisuuden realisoiminen**

Asunto-osakeyhtiön osakkeet tuottavat hallintaoikeuden tiettyyn asuntoon. Tämän lisäksi osakkeet tuottavat oikeuden yhtiön omistamaan yhteiseen omaisuuteen. Tyypillisesti tällaista omaisuutta ovat yhtiön omistamat asunnot ja liiketilat. Suurten peruskorjausten yhteydessä kuuluu hyvään hallintotapaan ja on tarkoituksenmukaista suorittaa rahoitusvaihtoehtojen kokonaistarkastelu. Yhtiön omistamien toimistojen ja asuntojen realisointia tulisi vakavasti harkita putkisaneerauksen yhteydessä hankkeen rahoittamiseksi.

Usein on esitetty vastaväitteitä yhtiön omistamien asuntojen myynnille. Vastustuksen perusteena on asunnoista saatava vuokratuotto. Asiaa voidaan tarkastella

todellisen esimerkin valossa. Töölössä sijaitseva yhtiön omistama asunto päätettiin realisoida. Yhtiö sai asunnosta 150 000 €. Vastikepinta-ala kasvoi 41 m<sup>2</sup>. Asunnosta maksettiin vastiketta 104,55 €/kk. Yhtiöllä ei ollut välitöntä tarvetta saadulle rahalle, joten rahat sijoitettiin asunto-osakeyhtiön luonteen mukaisesti mahdollisimman riskittömästi. Sijoitukselle saadaan n. 4 % tuotto, joten kuukautta kohden laskettu tuotto on 500 €. Mikäli huoneisto olisi vuokrattu, olisi vuokran määrä ollut 500 - 600 €/kk. Edellistä parempaan vuokratuottoon olisi ollut mahdollista päästä, jos huoneisto olisi remontoitu. Arvio remonttikustannuksista oli n. 17 000 €. Yhtiössä ei ollut tehty päätöstä putkisaneerauksesta, joten huoneistoa ei myyty ns. velattomana. Kun saneerauspäätös aikanaan tehdään, osallistuu huoneisto rahoitukseen normaaliin tapaan. Saneerauksen laajuudesta riippuen osallistuu huoneiston omistaja tuleviin kustannuksiin 20 000 - 30 000 € osuudella. Jos asuntoa ei olisi realisoitu, olisi kyseinen summa lisännyt muiden osakkaiden maksurasitusta.

Yleinen tapaus on luonnollisesti sellainen, jossa asuntoja realisoidaan saneerauksen loppuvaiheessa. Tällöin asuntoon ei tavallisesti sisälly velkaosuutta. Tässäkin tapauksessa on tarkasteltava vuokratuoton suhdetta kasvavaan vastikepinta-alaan. Samalla yhtiö vapautuu huoneiston kunnossapitovastuusta ja vuokraustoimintaan liittyvästä tyhjäkäytöstä.

Yhtiön omistamien toimistohuoneistojen kohdalla tulisi tarkastelu käydä hiukan laajemmin. Toimistojen vuokramarkkinoihin liittyy voimakkaasti vallitseva suhdanne- ja markkinatilanne. Yhtiön kannattaa harkita toimistohuoneistojen käyttötarkoituksen muuttamista asunnoiksi. Käyttötarkoitus kannattanee muuttaa siinäkin tapauksessa, ettei tiloja realisoida. Vaihtoehtoisesti voidaan yhtiöoikeudellinen käyttötarkoitus muuttaa esimerkiksi asunto/toimisto-nimikkeelle.

Liiketilojen myyntiä kannattanee tarkastella erittäin kriittisesti. Paras tuotto saataaneen silloin, kun käyttötarkoituksena on liiketila. Käyttötarkoitus mahdollistaa hyvin laajan toiminnan ko. tilassa. Tilojen realisoinnin jälkeen, erityisesti, jos käyttötarkoituksena on liiketila, vaikeutuu yhtiön kontrolli tiloissa harjoitettavan toiminnan suhteen. Useissa tapauksissa ajaudutaan voimakkaaseen eturistiriitaan. Tämän vuoksi tilojen säilyttäminen vuokratyössä on varsin perusteltua. Taloyhtiöllä säilyy täysi valta valita tiloihin yhtiön profiiliin sopivat vuokralaiset.



#### 5.2.4 Ullakkorakentaminen

Ullakkorakentaminen taloyhtiön toimesta on erittäin harvinaista. Hankkeeseen liittyy suuria riskejä. Ullakkorakentaminen on vain vaivoin sovitettavissa asunto-osakeyhtiön tarkoitukseen ja toimialaan. Yleinen käytäntö on se, että ullakon rakennusoikeus myydään. Tämä toteutetaan osakepääoman korottamisella. Koska taloyhtiöillä ei yleensä ole käyttämätöntä rakennusoikeutta, joudutaan lupaa hakemaan poikkeuslupamenettelyllä. Tämän vuoksi voivat viranomaiset sisällyttää rakennuslupaan erilaisia ehtoja. Helsingin alueella on tyypillistä, että luvan ehdoiksi merkitään asukkaiden asumisviihtyvyyttä parantavien korjausten toteuttaminen. Tavanomaiset asumisviihtyvyyttä parantavat korjaukset liittyvät saunan tai pesutuvan rakentamiseen, jäteaseman kunnostamiseen sekä viher- ja oleskelualueisiin. Asumisviihtyvyyttä parantavista korjauksista seuraa se, että putkisaneerauksen rahoittamiseen voidaan käyttää vain osa ullakon rakennusoikeuden myynnistä saatavista varoista.

Ullakon rakennusoikeuden myynti on kuitenkin syytä selvittää tarkoin. Vaikka vain osa varoista voidaan suunnata putkisaneeraushankkeeseen, saattaa muilla korjauksilla ja muutoksilla olla merkittävä vaikutus yhtiön toimivuuteen. Onhan selvää, että ankaran saneerauksen jälkeen monien kunnostus- ja uudistustoimenpiteiden toteuttaminen jää pitkälle tulevaisuuteen. Mielekkäintä on, jos ullakkorakentaminen voidaan toteuttaa samanaikaisesti putkisaneerauksen kanssa. Yllätysten välttämiseksi on etukäteen syytä tutkia mm. rakennusluvan vaikutus autopaikkojen tarpeeseen sekä kaavan mukaisen autopaikoituksen toteuttaminen rakennusluvan yhteydessä.

Ullakkorakentaminen muuttaa merkittävästi yhtiön luonnetta ja tuo yhtiöön lisää maksupohjaa vastikkeille. Ullakkohuoneistojen varustetaso ja koko saattavat poiketa merkittävästi muista asunnoista. Samalla joudutaan järjestämään ullakolla mahdollisesti sijaitsevat säilytys- ja yhteistilat uudelleen. Ullakkorakentaminen edellyttää perusteellista strategista pohdintaa yhtiötasolla.

### 5.3 Tekninen suunnittelu

Tekniseen suunnitteluun ryhdyttäessä tulisi yhtiötason strateginen pohdinta olla valmis. Yhtiöllä tulisi olla tahtotila siitä, mitä kokonaisuudelta halutaan ja miten yhtiötä ja sen toimivuutta olisi syytä kehittää. Kaikkia ajatuksia ei yleensä ole syytä ryhtyä toteuttamaan ja osa toiveista saattaa olla jopa mahdottomia sellaisenaan toteutettaviksi. Taloyhtiön omatoimisella suunnittelulla pyritään antamaan valittavalle hankesuunnittelijalle riittävästi eväitä ja näkemyksiä taloyhtiön toiveista.

Tekninen suunnittelu on syytä jakaa osiin. Asuntojen toimivuus, erityisesti märkätilojen osalta, muodostaa oman kokonaisuutensa. Lisäksi tulisi tarkastella vähintään seuraavia seikkoja: yleiset tilat, muiden mahdollisten saneeraustoimenpiteiden yhdistäminen putkisaneeraukseen, mahdollisuudet vaihtoehtoisiin putkilinjauksiin, kulkuesteiden poistaminen, yhtiön omistamien tilojen jalostaminen, mahdolliset padotuskorkeuden alapuolella olevat tilat, kellaritilojen mahdolliset kosteusongelmat, verkoston liittymät kunnan vesijohto- ja viemäriverkostoon, piha-alueiden vesien johtaminen viemäreihin sekä rakennusten salaojitus.

Teknistä suunnittelua ei tule ylimitoittaa. Tavoitteena on antaa hankesuunnittelu ja suunnitteluvaiheeseen eväitä, joten varsinaiseen suunnittelutyöhön ei ole syytä ryhtyä. Hanke voidaan pitää hallituksen sisällä. Varsinkin suurissa yhtiöissä kannattaa harkita erillisen työryhmän perustamista. Tämä suunnitteluvaihe saattaa sitouttaa jonkin verran rahaa, joten hallituksen on syytä varmistaa tämä mm. talousarvion valmistelun yhteydessä. Osa työstä sisältyy luonnollisesti hallituksen toimivaltaan jo strategialuonteensa vuoksi.

#### 5.3.1 Aikataulut

Aikataulut on putkisaneeraushankkeen peruskysymyksiä. Optimaalisessakin tapauksessa on kysymys useista vuosista. Aikataulun laatiminen kannattaa perustaa todelliseen tilanteeseen. Kiireellisyyden määrää putkiston kunto.

### **Kuntoarvio ja kuntotutkimus**

Kuntoarvio on aikataulutuksen perusteena yleensä huono. Kuntoarviosta saatava saneerauksen kiireellisyystieto perustuu tekijän kokemukseen ja ammattitaitoon. Arvio on kuitenkin pääosin aistinvaraisiin havaintoihin perustuvaa tietojen keräämistä. Mm. vastuukysymyksistä johtuen on hankkeiden toteuttaminen ehdotettu yleensä etupainotteisesti. Asiallinen kuntotutkimus antaa yhtiölle paremman tietopohjan. Tutkimuksen perusteella arvioidaan putkien kestoikä. Oleellinen tieto on myös putkijärjestelmien keskinäinen kunto. Kuntotutkimus antaa kestävimmän puitteen hankkeen aikataulutukseen

### **Patoutunut remonttitarve**

Useissa kotitalouksissa on selvää tarvetta saneerata märkätiloja. Hanketta on siirretty tulevaisuuteen, koska yhtiöön on tulossa jossakin vaiheessa putkisaneeraus. Vaikka asialla ei ole juurikaan merkitystä putkisaneeraushankkeen teknisen aikataulutuksen suhteen, on kuitenkin huomattava, että molempien hankkeiden päätöksentekijä on yleensä sama. Osakkeenomistajan on mielekkäämpi tehdä päätös tilanteessa, jota voidaan tarkastella teknis-taloudellisena kokonaisuutena.

### **Yhtiön omistamat tilat**

Yhtiöissä, joissa on merkittävästi liiketilaa, voidaan ajautua tilanteeseen, jossa tilojen tekninen kunto ja muunneltavuus eivät vastaa vuokralaisten tarpeita. Tämä johtaa usein vuokralaisaineksen heikentymiseen tai tilojen tyhjenemiseen. Molemmat tapaukset aiheuttavat tulovirran ehtymistä. Merkitys tulorahoitukseen voi olla niin suuri, että asialla on oma painoarvonsa aikataulutukseen.

## **5.3.2 Eri toteuttamistapojen alustavaa arviointia**

Putkisaneerauksella tarkoitetaan tavallisesti putkien uusimista nykyiseen sijaintiin. Erityisesti lähiösaneerauksissa on yleistynyt useiden kylmä- ja kuumavesinousujohtojen korvaaminen porraskäytävään sijoitetuilla putkinousuilla. Tämä mahdollistaa luonnollisesti viemäriputkien uusimisen eriaikaisesti. Tällöin tulisi tarkoin

harkita rakennuksen arkkitehtonisia arvoja sekä huoneistojen märkätilojen sijaintia porrashuoneeseen nähden.

Nykyisin vilkasta keskustelua aiheuttavat erilaiset viemäreiden pinnoitusjärjestelmät. Asiaa tulisi tarkastella jälleen valitun strategian perusteella, ei niinkään vaihtoehtona perinteiselle putkisaneeraukselle. Jos ajateltu toteutustapa on se, että putkinousut johdetaan porraskäytävän kautta huoneistoihin, viemärit ja märkätilat ovat kohtuullisessa kunnossa, voi viemäreiden pinnoittaminen olla hyvinkin perusteltua. Erilaisia pinnoituksia on käytetty pitkään mm. Ruotsissa ja Keski-Euroopassa. Perusteluna tämä ei aina ole kovin kestävä. Suomessa saneeraukset voidaan yleensä päättää yksinkertaisella enemmistöllä. Ruotsissa vaaditaan useissa tapauksissa suostumus myös sen huoneiston haltijalta, jonka huoneistossa peruskorjaus tehdään. Saksassa vaaditaan tavanomaista laajempiin perusparannuksiin kaikkien osakkaiden suostumus. /4, s. 36 - 38, 45 - 46/. Voidaan perustellusti arvioida, että kyseiset pinnoitusjärjestelmät on kehitetty osittain vallitsevasta päätöksentekotavasta johtuen. Niiden valinta on olosuhteiden sanelemaa, eivätkä kuvasta järjestelmien teknistä ylivertaisuutta.

### **5.3.3 Muiden remonttien yhdistäminen putkisaneeraukseen**

Lähtökohtaisesti voidaan putkisaneerauksen yhteyteen nivoa mikä tahansa remontti. Onhan kiinteistöllä saneerauksen aikana enemmän työkaluja ja – laitteita kuin koskaan sitten rakennuksen valmistumisen. Mikäli selvää teknistä tarvetta johonkin tiettyyn remonttiin ei ole, kannattaa asiaa tarkastella esim. synergiaetujen kautta.

#### **Katto, julkisivu ja ikkunat**

Katon, julkisivun tai ikkunoiden korjaus kannattaa suorittaa putkisaneerauksen yhteydessä vain poikkeustapauksissa. Tällainen poikkeus voisi olla esim. ullakkorakentamisen toteuttaminen putkisaneerauksen yhteydessä, jolloin katon uusiminen voi olla perusteltua. Ikkunoiden uusimista tulisi välttää jo käytännön syistä. Asukkaiden on varattava riittävästi työtilaa märkätilojen yhteyteen sekä siirrettävä ja suojattava huoneistossa oleva irtaimisto. Tällöin kulkureitti ikkunoille pienenee tai

estyy kokonaan. Julkisivutöissä pystytettävät telineet haittaavat huomattavasti mahdollisia tavaranoja kerroksiin sekä tavaratoimituksia työmaalle.

### **Ilmanvaihto**

Ilmanvaihdon parantaminen on syytä ottaa tarkoin käsittelyyn. Vanhoissa rakennuksissa putket kulkevat yleensä putkikanaaleissa ja ilmanvaihto on painovoimainen. On varsin tyypillistä, että ilmanvaihtokanavissa on keskinäisiä vuotoja. Putkisanerauksen piikkaustyöt vaurioittavat yleensä hormeja entisestään. Toimivalla ilmanvaihdolla on niin merkittävä vaikutus sisäilman laatuun ja asumisterveyteen, että asia kannattaa selvittää. Monissa tapauksissa painovoimainen ilmanvaihto on mahdollista korvata yhteiskanavapoistona, jopa koneellisesti toteutettuna tulo- ja poistoilmajärjestelmänä.

### **Patteriverkosto**

Patteriverkoston kunnostaminen tulee kysymykseen erittäin harvoin. Nykyisissä suljetuissa järjestelmissä kiertää miltei hapeton vesi, joten korrosio on varsin harvinaista. Patteriverkosto on kuitenkin altis ulkoiselle korroosiolle. Putkien kuntotutkimuksen yhteydessä on syytä tarkistaa myös patteriverkoston kunto. Mikäli patteriverkoston kunto todetaan huonoksi, olisi harkittava myös ikkunoiden uusimista. Ikkunoiden lämpöarvolla on keskeinen merkitys patteriverkoston mitoitukseen.

### **Yhtiön omistamat tilat**

Yhtiön omistamien tilojen saneeraus tulisi miettiä strategian perusteella. Panostuksen mielekkyys on perustettava kannattavuuslaskelmiin. Mikäli huoneistoja on päätetty realisoida, tulisi tulevalle osakkaalle jättää jonkinlainen liikkumavara remon- tin päätöksentekoon.

### **Sähkösaneeraus**

Sähkösaneeraus vaikuttaa yleensä asumisviihtyvyyteen vain vähäisessä määrin. Suurin osa työstä tehdään yleisissä tiloissa, kuten porrashuoneessa. Rakennustöiden yhdistämisessä voidaan saavuttaa sellaista etuutta, että hanke kannattaa suorittaa samaan aikaan putkisanerauksen kanssa. Putkisanerauksessa joudutaan märkätilojen sähköasennukset joka tapauksessa uusimaan määräysten mukaisiksi, joten

sähkö saneeraus lisättynä tele-, antenni-, porttipuhelin-, valvonta- ja datasaneerauksella puoltaa paikkaansa.

### **Ulkoalueet**

Ulkoalueiden saneerauksen yhdistämistä putkisaneeraukseen kannattaa harkita, mikäli ulkoalueiden pintavesien johtamisessa on selviä puutteita. Hulevesien hallittu johtaminen viemäreihin on rakennusten kunnossapidon kannalta oleellista. Pinta ja rännivesien ohjaus kannattaa sisällyttää suunnitteluun, jotta mm. viemäroinnin liittymät voidaan tarkoituksenmukaisesti määrittää. Toteuttaminen on riippuvainen ongelmien suuruudesta ja mm. pihan muusta kunnosta.

### **Asuntoremontit**

Asuntoremontit kuuluvat pääsääntöisesti osakkaan vastuulle. Asuntoremontteja kannattaakin tarkastella ensisijaisesti märkätilojen muutostarpeina. Putkisaneerauksen yhteydessä toteutettavat märkätilamuutokset ovat varsin vaikeita hallita. Tämä johtuu yleensä kustannusten kohdentamisesta ja monitahoisista tilaus- ja sopimus-suhteista. Mikäli huoneistojen märkätilat ovat selvästi puutteelliset, tulisi yhtiön harkita esim. alustavien ehdotusten tilaamista arkkitehdilta. Muutaman toimivan ja toteuttamiskelpoisen mallipohjan suunnitteleminen yksinkertaistaa myöhempää suunnittelutyötä sekä urakkasopimuksen laadintaa. Putkisaneeraushanke on taloudellisesti niin haastava kokonaisuus, että märkätilojen päivittäminen osakkaan toimesta tulisi olla mahdollista.

### **Ennakkoon tehdyt huoneistojen märkätilasaneeraukset**

Usein perusteellisen huoneistoremontin yhteydessä uusitaan myös huoneiston vesija viemäriputket. Tällöin on yleistä, että tehty uusimistyö pyydetään hyvittämään tulevassa putkisaneerauksessa. Yleensä myös esitetään, että huoneistossa ei saneerauksen yhteydessä rikottaisi seiniä yms. Voimassa olevan lainsäädännön perusteella hyvityksiä ei tarvitse suorittaa. Ennakkoon tehdyn remontin taloudellinen, hallinnollinen ja tekninen käsittely taloyhtiössä on niin monisäikeinen kokonaisuus, että se vaatisi kokonaan oman tutkintotyönsä.

### 5.3.4 Kiinteistöjalostus

Asuinkiinteistön yhteydessä saattaa kiinteistöjalostus herättää väärä mielikuvia. Asunto-osakeyhtiön tarkoituksena on kuitenkin tuottaa osakkailleen asumispalveluja sekä ottaa toiminnassaan huomioon omaisuuden säilyminen ja karttuminen. Yhtiön tulisi kohtuullisessa määrin pystyä muuntautumaan kulloistenkin tarpeiden mukaisesti. Yhtiön kellari- ja ullakkotilat tulee kartoittaa huolellisesti. Vaikka erilaisille kerho-, pesutupa-, sauna- tms. tiloille ei olisi välitöntä tarvetta, kannattaa tilat kartoittaa em. toiminnat huomioon ottaen. Ainakaan tulevilla ratkaisuilla ei kannata estää tai jopa tehdä mahdottomaksi käyttökelpoisten tilojen ottamista hyötykäyttöön. Tiloihin voidaan tehdä vaikkapa varaus tiettyyn käyttöön.

Kulkuesteiden poistamiseen kannattaa kiinnittää aivan erityistä huomiota. Väestö ikääntyy jatkuvasti ja tavoitteena on pystyä asumaan omassa asunnossaan entistä kauemmin. Tarkastelussa kiinnitetään huomiota mm. piha-alueiden tasoeroihin, porrashuoneiden porraskelmiin, hissien toimivuuteen, pääsyyn ullakko- ja kellari-tasoille.

### 5.3.5 Dokumentointi

Hyväkään esisuunnittelu ei johda mihinkään, jos ei dokumentointi ole kunnossa. Dokumentointi kannattaa suorittaa aivan erillisenä toimintana. Tavoitteena on luonnollisesti se, että syntyneet tavoitteet ja ajatukset voidaan siirtää järkevässä muodossa esim. hankesuunnittelijalle. Kaikki hankkeeseen liittyvä materiaali voidaan yhdistää esim. tässä esitetyllä perusjaolla: hallinto, talous ja tekniikka. Suoritetut kuntoarviot ja –tutkimukset antavat tässä tapauksessa myös muuta perustietoa suunnittelijoille.

Piirustusten hallinta ja muoto ovat äärimmäisen tärkeä seikka. Sähköiseen muotoon muunnetut piirustukset antavat jo kohtuullisen lähtökohdan joihinkin suunnittelu-tehtäviin. Alkuvaiheessa voidaan mainiosti tulla toimeen skannatuilla piirustuksilla. Tämä ei mielestäni ole kuitenkaan riittävä. Olemassa olevien paperipiirustusten muuntaminen sähköiseen muotoon digitoimalla on kallis toimenpide. Jo hankkeen

alkuvaiheessa olisi syytä harkita rakennuksen mittauksista. Ainoastaan siten voidaan saada yhtiön ja suunnittelijoiden käyttöön mittatarkat piirustukset, jotka vastaavat yhtiön nykyistä tilannetta. Samassa yhteydessä voidaan todentaa huoneistoissa toteutetut muutokset. Piirustuksia voidaan hyödyntää kaikkeen tulevaan suunnitteluun, joten ne voidaan helposti pitää myös ajantasaisina. Mittaukseen perustuvilla kuvilla voidaan hahmottaa yleisten tilojen hyödynnettävyyttä sekä suunnitella asuntomuutoksia.

## **6 ESISUUNNITTELUSTA HANKESUUNNITTELUUN**

Hankesuunnitelman tilaaminen on ajankohtaista, kun yhtiön tahtotila on täsmentynyt. Liian usein pyydetään tarjouksia hankesuunnitelman tekemisestä ja jopa tilataan hankesuunnitelma, vaikka yhtiö ei tunnista omaa tilannettansa eikä ole määritellyt tavoitteita. Hankesuunnitelmassa arvioidaan näiden tavoitteiden toteuttamisen vaihtoehtoja ja kustannuksia. Hankesuunnitelman tulisi johtaa varsinaiseen suunnitteluun ja edelleen toteutukseen.

Yhtiön päätöksenteon kannalta on tarkoituksenmukaista harkita erilaisia toteuttamistapoja ja saneeraukseen yhdistettäviä kokonaisuuksia erittäin laajasti. Hankesuunnitelman lopputuloksena vaihtoehdot yleensä vähenevät. Tällöin voidaan aina perustella yhtiön osakkaille valittua toteutustapaa. Kun mahdollisimman laajasta lähtökohdasta on kyetty jalostamaan perusteltu toteuttamisvaihtoehto, on päätöksenteko helppoa. Huonosti valmistelut hanke jättää liikaa selvittämättömiä asioita, jolloin lopullisen päätöksenteon hetkellä saatetaan ottaa esiin uusia asioita ja näkökulmia. Tämä yleensä vaikeuttaa päätöksenteko, kyseenalaistaa hallituksen ja isännöitsijän toiminnan sekä viivästyttää hankkeen toteuttamista.

Hankesuunnittelua tilatessaan on huolellisesti vertailtava hankesuunnittelijoiden kyvykkyyttä. Kyvykkyys selviää yleensä referenssien perusteella. Kun yhtiö on omaehtoisesti suorittanut ennakkoselvitykset, on aika pyytää tarjoukset hankesuunnittelusta. Tarjouspyyntöön on syytä liittää yhtiön suorittaman esisuunnittelun tekniset tulokset. Hankesuunnitelman tulisi sisältää ainakin eri vaihtoehtojen toteutus-aikataulut ja kustannusarviot perusteluineen, ilmanvaihto- ja sähkösuunnitelma-



vaihtoehdot ja arkkitehtisuunnitelmavaihtoehdot. Tarjouspyynnössä kannattaa ottaa huomioon tutustumiskäynnit kiinteistöön, neuvottelut yhtiön edustajien kanssa sekä suunnitelman esittäminen osakkaille. Hankesuunnitelman muodon ja lopputuloksen tulisi tukea varsinaista toteutussuunnittelutarjouspyyntöä. /5, s. 78 – 84/

Liian vähälle huomiolle on usein jätetty hallinnollinen ja taloudellinen valmistautuminen. Näillä ei välttämättä ole suoraa yhteyttä hankesuunnittelun tilaamiseen. Aikataulun pysyvyyden, hankkeen taloudellisuuden sekä hankkeen onnistumisen kannalta ne ovat kuitenkin erittäin merkittäviä. Onnistuminen syntyy vain kokonaisuuden hallinnan kautta.

Suunnittelun kustannukset ovat murto-osa hankkeen kokonaiskustannuksista. Säästöjä on syytä hakea muista kuin suunnittelukustannuksista. Parhailta suunnittelijoilta on tälläkin hetkellä työtä riittävästi. Kiirehtimällä syntyy harvoin hyvää jälkeä.

Asunto-osakeyhtiöiden hoitaminen on prosessi, jossa putkisaneeraushanke on merkittävä projekti. Prosessia kannattaa hallita jokaiselle yhtiölle luodulla strategialla. Ennakointi ja suunnitelmallisuus ovat välttämättömiä toimintoja, jotka vaativat perehtymistä ja aikaa.

Esi-isien temppeleissä ne, jotka ennen taistelua tekevät perusteelliset laskelmat, saavat paljon pisteitä ja voittavat. Ne, jotka ennen taistelua tekevät vähän laskelmia, saavat vähän pisteitä ja häviävät. Perusteelliset laskelmat tehnyt voittaa, vähäiset laskelmat aiheuttavat tappion. Entä mitkä ovatkaan mahdollisuudet, jos ei lainkaan tehdä laskelmia? Kun näin arvioin tilanteen, tiedän, kuka taistelussa voittaa ja kuka häviää. /7, s.66/

## LÄHDELUETTELO

- 1 Neuvonen, Petri – Malinen, Maarit – Mäkiö, Erkki, Kerrostalot 1880 - 1940. Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy, Helsinki, 2002, 192 s.
- 2 Kapanen, Jaakko, Kiinteistön lämmitys- ja vesiputkistojen kunnossapito. Kiinteistöalan Kustannus Oy – REP Ltd, Suomen Kiinteistöliitto, Helsinki 1995, 152 s.
- 3 Mäkiö, Erkki, Kerrostalot 1940 - 1960. Rakennustietosäätiö, Rakennuskirja Oy, Helsinki, 1990, 273 s.
- 4 Kuhanen, Petteri, Korjausrakentaminen ja asunto-osakeyhtiölaki. Kiinteistöalan Kustannus Oy – REP Ltd, Suomen Kiinteistöliitto, Helsinki 1994, 284 s.
- 5 Laksola, Jaakko – Palsala, Arto, Onnistunut putkiremontti. Kiinteistöalan Kustannus Oy – REP Ltd, Suomen Kiinteistöliitto, Helsinki 2005, 86 s.
- 6 KH 90-00327, Asuntoyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen. Rakennustietosäätiö, 2003, 16 s.
- 7 Sunzi, Sodankäynnin taito. Gaudeamus Kirja. Oy Yliopistokustannus University Press Finland Ltd, Helsinki 2005, 190 s.