

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Kiinteistöhoito, korjaus ja restaurointi

2018

Saila Koskinen

# PERINTEISEN LINJASANEERAUKSEN KIPUPISTEET

Saila Koskinen

## PERINTEISEN LINJASANEERAUKSEN KIPUPISTEET

Tämä opinnäytetyö toteutettiin Rakennustoimisto Albi Oy:n toimeksiantona. Rakennustoimisto Albi Oy on vuonna 2008 perustettu rakennusalan yritys, joka on erikoistunut julkisivu- ja linjasaneerauskohteisiin Turun alueella. Linjasaneeraus on kiinteistön peruseräparannus, joka kohdistuu talotekniikkaan. Kiinteistöön uusitaan vesi- ja viemärijohtot sekä märkätilat saneerataan nykystandardien mukaisesti.

Opinnäytetyön tavoitteena on kartoittaa mahdolliset kipupisteet perinteisessä linjasaneerauksessa. Kipupisteellä tarkoitetaan asioita ja tapahtumia, jotka vaikuttavat negatiivisesti linjasaneeraushankkeeseen. Kipupisteet kartoitetaan linjasaneeraushankkeen eri vaiheista pintapuolisesti. Rakennusvaiheen aikana oleviin kipupisteisiin perehdytään tarkemmin oman kokemuksen pohjalta. Tutkimusmenetelmänä käytettiin pääasiassa eri kirjallisuuslähteitä ja omia havaintoja työmaalta.

Opinnäytetyö jakautuu kolmeen osaan. Aluksi kuvataan linjasaneerausta yleisesti ja kerrotaan yleisimmin linjasaneerauskohteessa käytetyistä urakkamuodoista. Tutkimuksen keskiosassa perehdytään mahdollisiin kipupisteisiin perinteisessä linjasaneerauksessa ja viimeisessä osassa esitetään tulokset ja yhteenveto. Tarkoituksena on kerätä talteen aineisto, joka antaa kattavan kuvan mahdollisista kipupisteistä saneeraushankkeen aikana ja sitä ennen. Aineiston on tarkoitus toimia ajatuksia herättävänä isännöitsijöille ja taloyhtiöille, mutta siitä on myös hyötyä linjasaneeraushankkeen päätoteuttajalle.

### ASIASANAT:

linjasaneeraus, putkiremontti, kipupisteet, korjausrakentaminen, perinteinen putkiremontti

BACHELOR'S / MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering| Real Estate Management, Repair and Restoration

2018 | 33+5

Saila Koskinen

## THE RISK FACTORS OF THE TRADITIONAL PIPELINE RENOVATION

This master's thesis was commissioned by Rakennustoimisto Albi Oy. Rakennustoimisto Albi Oy was established in year 2008 and it is construction company which is specialized in facades and pipeline renovations in area of Turku. Pipeline renovation is real estates improvement which is focused on house technology. All the water and sewer pipes are renewed, and bathrooms are made to meet the modern standards in real estate.

This master's thesis determined all the possible risk factors that can be in traditional pipeline renovation. Risk factor means matter or event that affects pipeline renovation in a negative way. Risk factors are perfunctorily presented in the different stages of renovation. During the construction the risk factors were studied based on personal experience. Research methods that were used in this abstract were literary sources and personal experience.

This master's thesis is divided in three parts. The first section, I will describe pipeline renovation in general and presents of mostly used contract types in pipeline renovation. In second part I will focus on risk factors in traditional pipeline renovation project. The last part discusses the result and summarizes the study. The purpose of the thesis was to gather up material of all the risk factors during the renovations and before it. This material is for estate managers and housing cooperatives to bring up thoughts concerning pipeline renovation. But it is also aimed for the main contractor of the pipeline renovation.

KEYWORDS:

pipeline renovation, risk points, renovation

# SISÄLTÖ

<b>SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>8</b>
<b>2 LINJASANEERAUS</b>	<b>10</b>
2.1 Linjasaneerauksen määritelmä	10
2.2 Linjasaneerauksen menetelmät	11
2.3 Korjaushankkeeseen ryhtymiseen vaikuttavia tekijöitä	12
2.4 Putkiremontin eteneminen	13
<b>3 URAKKAMUODOT</b>	<b>15</b>
3.1 Kokonaisurakka	15
3.2 Jaettu urakka	16
3.3 KVR-urakka	17
3.4 Alistettu sivu-urakka	18
<b>4 KIPUPISTEET</b>	<b>19</b>
4.1 Kipupisteiden tunnistaminen	19
4.2 Mahdollisia taloyhtiön kipupisteitä	19
4.3 Mahdollisia pääurakoitsijan kipupisteitä	21
4.3.1 Viestintä	22
4.3.2 Aikataulu	23
4.3.3 Hankinta	24
4.3.4 Asbesti	25
4.4 Muita mahdollisia kipupisteitä	27
<b>5 YHTEENVETO</b>	<b>29</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>32</b>

## LIITTEET

Liite 1. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot

## KUVAT

Kuvio 1. Suomen eri vuosikymmenillä rakennettu kerrostalokanta vuonna 2008	8
Kuvio 2. Kerrostaloasunnot rakennuskannassa vuonna 2008 ja putkiremontin tarve	9
Kuvio 3. Kokonaisurakan hierarkia	16
Kuvio 4. Jaetun urakan hierarkia	17
Kuva 5. KVR-urakan hierarkia	17
Kuva 6. Jaetun sivu-urakan hierarkia	18
Kuva 7. Kohteen laajuuden hallinnan välineet	19
Kuva 8. Sisäinen viestintä	23
Kuva 9. Asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja	26

# SANASTO

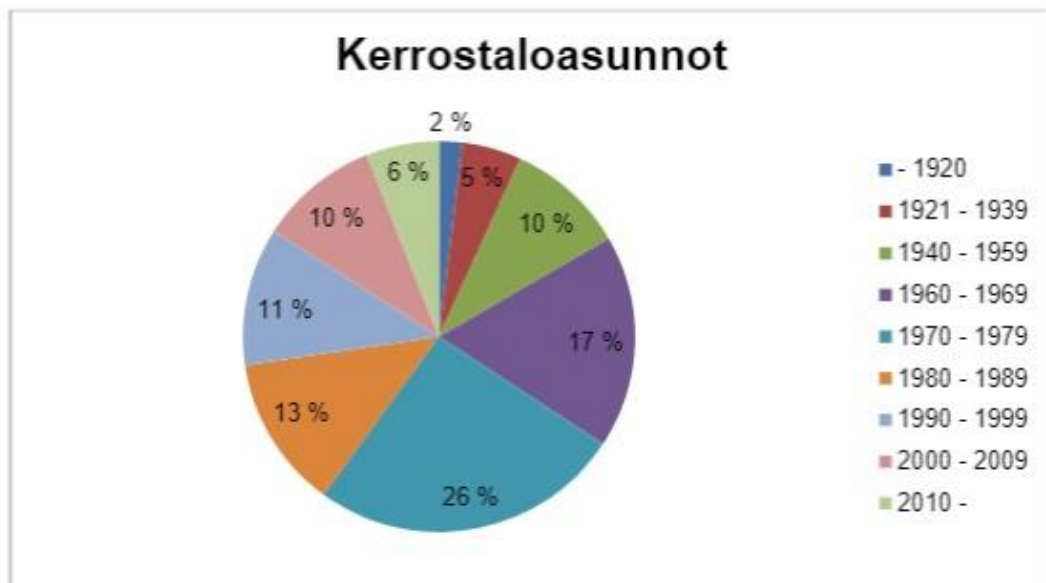
Elinkaari	Tuotteen käyttöaika, joka käsittää sen kaikki vaiheet tuotannosta aina poistumiseen asti
Hankesuunnitteluvaihe	Määrittää mm. remontin sisällön ja laajuuden sekä korjausmenetelmät
Huoltokirja	On kokonaisuus, joka sisältää kiinteistön huollon, hoidon ja kunnossapidon lähtötiedot, tehtävät ja tavoitteet
Huoneistokortti	Lomake, jossa esitetään asiat, jotka osakas haluaa teettää urakan yhteydessä perustasosta poiketen
Kiinteistön korjaus	Taloyhtiön rakennusosien, laitteiden ja muun tekniikan korjaaminen.
Kiinteistön kunnossapito	Korjaus tai uusiminen, joka säilyttää laatutason laitteissa ja tekniikassa
Kuntoarvio	Kiinteistön nykytilan ja korjaustarpeen selvittäminen
Kuntotutkimus	Yksityiskohtainen tutkimus korjaustarpeiden täsmentämiseksi
KVR	Kokonaisvastuurakentaminen, jossa rakentaja tai urakoitsija vastaa sekä suunnittelusta että toteutuksesta
Käyttöikä	Aika, jolloin tuote täyttää sille asetetut vaatimukset
Linjasaneeraus	On kiinteistössä toteutettava putki- ja/tai sähköremontti
Lisätyö (urakan)	Urakan sopimukseen kuulumaton, erikseen sovittavat ja laskutettavat työt
LVIS	Lämmitys-, vesi-, ilmastointi- ja sähköjärjestelmät
Muutostyö (urakan)	Sopimuksen edellyttämästä työstä poiketen
Märkätilat	Huone, jonka lattiapinta joutuu tilan käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiiksi ja jonka seinäpinnoille voi roiskua tai tiivistyä vettä, kuten kylpyhuone-, wc-, sauna- ja pesutilat
Osakas	Osakkeen omistaja
Peruskorjaus	Kiinteistön teknisen ja toiminnallisen tason säilyttäminen
Perusparannus	Kiinteistön nykyaikaistaminen ja arvon korottaminen
PTS	Pitkän tähtäimen suunnitelma, joka antaa taloyhtiön päättäjille kokonaiskuvan kiinteistön kunnosta, tulevista korjaustarpeista, niiden suositeltavista ajankohdista ja kustannuksista
Putkiremontti	Viemäri- ja/tai vesiputkiston peruskorjaus, johon usein liitetään myös muuta perusparannusta

Rakennuttaja	Tilaaaja, taloyhtiö, toimeksiantaja, asunto-osakeyhtiö, korjaushankkeeseen ryhtyvä, rakennushankkeeseen ryhtyvä
Riskirakenne	Vanha rakennetyyppi, joka on myöhemmin todettu vaurioherkäksi alueeksi
Suunnitteluvaihe	Tuottaa tekniset asiakirjat (piirustukset, työselitykset) sekä kaupalliset asiakirjat
Takuuaika	Aika, jona urakoitsija sopimuksen mukaan vastaa työntuloksessa ilmenneiden virheiden korjaamisesta
Talotekniikka	Teknisten palveluiden, laitteiden ja järjestelmien yhteisnimitys kiinteistössä
Tarveselvitys	Hankepääöstä varten tehdään tarveselvitys. Tarveselvityksessä käydään läpi toiminnalliset ja tekniset korjaustarpeet
Urakkamuoto	Tapa, jolla remontin suorittamiseen liittyvät tehtävät ja velvollisuudet jaetaan yhdelle tai useammalle urakoitsijalle
Urakkaraja	Suunnitelmiin ja sopimukseen merkattava raja eri urakoitsijoiden välille
Vastaanottotarkastus	Taloyhtiö ottaa vastaan työn ja laatii tarvittaessa puutelistan

# 1 JOHDANTO

Rakennustoimisto Albi Oy on vuonna 2008 perustettu rakennusliike, joka toimii Etelä-Suomen alueella, pääsääntöisesti Turun talousalueella. Yrityksen toimialaan kuuluvat julkisivu- ja parvekesaneeraukset sekä linjasaneeraukset. Tämän työn tavoitteena on esittää tilaajalle kattava kuva mahdollisista kipupisteistä perinteisessä linjasaneerauksessa. Kipupisteiksi määritellään kaikki ne asiat tai tapahtumat, jotka vaikuttavat negatiivisesti linjasaneeraushankkeeseen. Työssä käydään läpi pintapuolisesti linjasaneeraushankkeen eri osa-alueita ja kartoitetaan mahdolliset kipupisteet. Miten ne syntyvät ja miten niitä voidaan välttää?

Vuosina 1960–1980 rakennettiin Suomen nykyisestä kerrostalokannasta noin 47 %. Noin 82 % Suomen kerrostaloasunnoista on valmistunut vuoden 1960 jälkeen ja noin 18 % kerrostaloasuntokannasta rakennettiin ennen vuotta 1960. Kuviossa 1 on esitetty Suomen kerrostaloasuntokanta vuonna 2008 ikäryhmittäin asuntojen lukumäärän mukaan jaoteltuna. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2009, 17.)



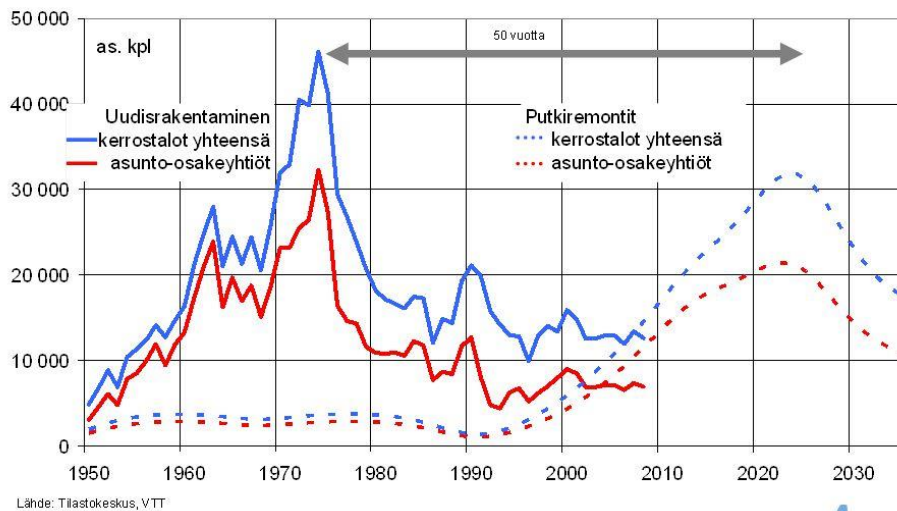
Kuvio 1. Suomen eri vuosikymmenillä rakennettu kerrostalokanta vuonna 2008 (Lähde: Tilastokeskus).

Suurimmat syyt kerrostaloasuntojen määrän suureen kasvuun johtui kaupunkilaistumisesta ja asumistason vanhanaikaisuuden kuromisesta umpeen. Myös maan väestörakenne, aikakauden nopea taloudellinen kasvu sekä rahamarkkinoiden vapauttaminen



synnyttivät suuren asuntotarpeen, jonka lievittämiseen tarvittiin määrällisesti suurta asuntotuotantoa. (Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2009, 17.) Tällä hetkellä linjasaneerauksia tehdään 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuihin kerrostaloihin. Korjaus-  
tarve tulee lähes kaksinkertaistumaan, kun seuraavan vuosikymmenen aikana rakennetut suuret rakennusmassat täyttävät 50 vuotta, jolloin putkistot tulevat elinkaarensa päähän. Kuviosta 2 voidaan nähdä tarvittavien linjasaneerauksien määrä, joka kasvaa noin vuoteen 2023 asti.

### Kerrostaloasunnot rakennuskannassa 2008 ja putkiremonttien tarve



Lähde: Tilastokeskus, VTT



Kuvio 2. Kerrostaloasunnot rakennuskannassa vuonna 2008 ja putkiremontin tarve (Tilastokeskus & VTT 2008).

## 2 LINJASANEERAUS

### 2.1 Linjasaneerauksen määritelmä

Linjasaneerauksella tarkoitetaan taloyhtiön vastuualueeseen kuuluvien LVIST-järjestelmien (lämpö, vesi, ilmanvaihto, sähkö, teletekniikka) uusimista, korjaamista, laajentamista tai muuta parantavaa toimenpidettä (Ratu G-0294, 1). Linjasaneeraus on siis kiinteistön putkiremontti ja toimenpide, joka tulee toteuttaa hallitusti osana taloyhtiön kiinteistöstrategiaa ja PTS-korjausohjelmaa.

Perinteisessä linjasaneerauksessa vanhat viemärit ja vesijohdot puretaan pois kokonaan ja tilalle rakennetaan uudet. Uudet viemärit ja vesijohtolinjat voivat kulkea vanhoja reittejä pitkin tai niille on voitu suunnitella uusi reitti. Viemärit kulkevat yleensä vanhoja reittejä pitkin, mutta vesijohdoille on usein helpompaa suunnitella uusi reitti. Perinteiseen linjasaneeraukseen sisältyy aina märkätilan uusiminen. Perinteisessä linjasaneerauksessa vanha märkätila puretaan täysin, vesieristetään ja laatoitetaan uudelleen. Kylpyhuoneeseen asennetaan usein alakatto, jonka yläpinnassa kulkevat uudet vesijohdot tai tarvittaessa muu tekniikka. Vesi- ja viemärikalusteet sekä sähköt uusitaan kylpyhuoneisiin. Lisäksi uudet kalusteet voidaan sijoittaa uusille paikoille ja näin parantaa kylpyhuoneen toimivuutta. Usein saneerauksen yhteydessä voidaan tehdä muitakin remonttitoita, kuten uudistaa kiinteistön sähkö- ja telejärjestelmät, remontoida yhteisiä tiloja, tehdä kiinteistön energiatehokkuuteen liittyviä parannuksia, uusia keittiökalusteet tai tehdä muita huoneistomuutoksia. (Ratu G-0295, 1–20)

Linjasaneeraus tulee aina toteuttaa asiakaskeskeisesti. Linjasaneerauskohteiden määrän kasvaessa on hankeprosesseja ja rakennusmenetelmiä kehitettävä entistä monipuolisemmiksi. Entistä enemmän tulisi ottaa asiakkaita huomioon kehitys- ja toteutusvaiheissa. Riittävä, ymmärrettävä ja ajankohtainen tiedonsaanti on suurin tekijä koko saneerauksen ja linjasaneeraushankkeen onnistumisen kannalta. Osakkaiden ja asukkaiden on hyvä saada ajoissa tietoa siitä, mitä tapahtuu, milloin tapahtuu, mitä se merkitsee ja maksaa. (RIL 252-1-2009, 10.)

## 2.2 Linjasaneerauksen menetelmät

Linjasaneeraus on taloyhtiölle yksi kalleimmista kiinteistölle tehtävistä korjaustoimenpiteistä. Päävaihtoehdot vesi- ja viemäriputkien saneerauksessa voidaan jakaa seuraavasti: uusiminen, käyttöiän pidentäminen tai edellisten yhdisteleminen. Perinteinen linjasaneeraus on putkien uusimista joko entisille paikoille tai uusiin kohtiin. Käyttöikää voidaan pidentää erilaisilla pinnoitusratkaisulla tai sujutusratkaisuilla. Korjaustavan valintaan vaikuttavat monet tekijät. (RIL 252-1-2009, 21–25.)

Putkistojen uusiminen uusille tai vanhoille paikoille vaatii enemmän työaikaa ja rakennustöitä kuin erilaiset pinnoitusratkaisut. Putkistojen uudelleen rakentamisen yhteydessä uusitaan usein märkätilojen vesieristeet, laatoitus, vesikalusteet ja varusteet. Nykyään usein uusitaan myös sähköistys ja keittiöiden hanat. Korjausaika asuntoa kohden on 8–10 viikkoa. Tällä aikaa asuntoon ei tule vettä eikä sähköä, joten asuminen asunnossa on lähes mahdotonta eikä sitä suositella. Perinteinen linjasaneeraus on kallein vaihtoehto, mutta kokonaisvaltainen korjaus tulee pitkällä aikavälillä muita vaihtoehtoja halvemmaksi. (RIL 252-1-2009, 113.)

Perinteistä linjasaneerausta suositaan, kun vanha märkätila uusitaan saneerauksen yhteydessä kokonaan. Vanhoissa kylpyhuoneissa on tai on mahdollisesti ollut kylpyamme, ja jos amme on poistettu jälkikäteen, on syytä uusia kylpyhuoneen vesieristeet. Ennen märkätiloihin ei asennettu vesieristettä kylpyammeen taakse. Kun tällaisessa tapauksessa käytetään putkistojen käyttöikää lisääviä pinnoitteita, jää kylpyhuone mahdollisesti entiselleen. Vanhat ammeen paikat aiheuttavat tulevaisuudessa niin sanotun riskirakenteen, koska tilalle ei ole koskaan asennettu uutta vesieristettä. (RIL 252-1-2009, 117.)

Putkistojen käyttöikää jatkavien menetelmien käyttö edellyttää, että niiden kunto on riittävän hyvä, esimerkiksi puhdistus- ja pinnoitustoimenpiteitä ajatellen. Sujutus- ja pinnoitusmenetelmien kohteena ovat muoviset ja valurautaiset pohja- ja pystyviemäriinjat sekä tonttviemärit. Sujutussukka sujutetaan korjattavaan putkeen esimerkiksi ilmapaineen avulla tai mekaanisesti. Sujutusmenetelmän etuina on, ettei rakenteita tarvitse rikkoa tai kaivaa esiin. Materiaali on pitkäikäinen. Se kestää hyvin kulutusta, ja virtausominaisuudet ovat usein vanhaa putkea paremmat, vaikka putken koko pienenee. Muovimassalla pinnoittamalla saadaan uusi elastinen putki vanhan sisälle. Menetelmä soveltuu pysty- ja vaakaviemäreille. Vastaavanlainen menetelmä kuin pinnoitus on

ruiskutusmenetelmä. Pinnoitus- ja ruiskutusmenetelmän edut ovat samat kuin sujutusmenetelmässä. (RIL 252-1-2009, 116–117)

Kustannuksiltaan pinnoitus tai sujutus on halvempi vaihtoehto kuin perinteinen linjasaneeraus. Asennus on nopeaa ja mahdollistaa asumisen samaan aikaan työtä suorittaessa. Työ kestää asunnon koosta riippuen muutamia päiviä. Pinnoitusmenetelmien arvioitu käyttöikä on 15–50 vuotta ja sujutusmenetelmän 25–50 vuotta, riippuen menetelmästä ja sertifikaatista. (RIL 252-1-2009, 117.)

### 2.3 Korjaushankkeeseen ryhtymiseen vaikuttavia tekijöitä

Kaikilla rakenneosilla on käyttöikänsä, ja ennen kuin rakenneosa hajoaa täysin, on tehtävä jotain. Vesijohdot, viemärit ja sähköjohdot uusitaan usein samassa korjaushankkeessa, vaikka käyttöikää olisikin jäljellä jollakin osa-alueella. Lämpöjohtojen korjausykli on pidempi, noin 80 vuotta (teräksiset), ja ne jäävät usein vielä tekemättä tämän päivän linjasaneerauksissa. (RIL 252-1-2009, 55.) Talotekniset järjestelmät suunniteltiin 1960–1970-luvulla kertakäyttörakennuksen perusteella suuren kysynnän vuoksi. Niiden käyttöikäksi arvioitiin 25–30 vuotta.

Vesi- ja viemäriinjoja ei alun perin suunniteltu siten, että niitä tarvitsisi vaihtaa, mikä tuottaa suuren ongelman linjasaneeraushankkeessa. Viemäriputkina käytettiin 1960-luvulla useimmiten valurautaa. Käyttövesiputket tehtiin kuparista tai kuumasinkitystä teräksestä. Nykyisellä tietämyksellä vesi- ja viemäriputkiston käyttöikä on 35–60 vuotta. (RIL 252-1-2009, 56.) Tämä tarkoittaa sitä, että 60- ja 70-luvulla rakennetuissa asuintaloissa putkisto tulee käyttöikänsä päähän. Putkistomateriaalien käyttöikään ja kestävyysvaikuttavat monet tekijät, ja usein yksittäiseen vesivahinkoon on useita syitä. Syitä voi olla kohteen käyttöolosuhteisiin nähden väärät materiaalivalinnat, tuotteiden huono laatu ja valmistusvirheet, asennusvirheet, mekaaninen kuormitus ja vanheneminen. Teräs- ja kupariputkien arvioitu käyttöikä on noin 50 vuotta. Sama käyttöikä on arvioitu valurautaviemäreille. (Liite 1.)

Muita linjasaneeraukseen ryhtymiseen johtavia tekijöitä voivat olla eri tilojen laatutason kohottaminen, kuten märkätilojen ja keittiöiden. Myös rakennustekniset tarpeet vaikuttavat saneerauksen tarpeellisuuteen, kuten vesieristeen uusiminen. Ilmanvaihdon

parantaminen saattaa tulla myös tarpeelliseksi kohteessa, kuten myös sähkötekniset tarpeet ja lämmityksen tarpeet. (RIL 252-1-2009, 54.)

## 2.4 Putkiremontin eteneminen

Linjasaneeraushanke voidaan jakaa karkeasti kolmeen päävaiheeseen: selvitysvaiheeseen, suunnitteluvaiheeseen ja toteutusvaiheeseen. Selvitysvaiheessa tehdään alustavia selvityksiä kiinteistön kunnosta. Kiinteistön kunnon seuranta varten kiinteistössä suoritetaan kuntoarvio ja tämän pohjalta laaditaan PTS sekä ylläpidetään huoltokirjaa. Kuntoarvio olisi hyvä suorittaa 10 vuotta vanhalle kiinteistölle ja päivittää sitä noin 5 vuoden välein. Tämän pohjalta kiinteistölle tehdään PTS 10–20 vuodeksi. Kiinteistön käytön aikana kohteesta pidetään yllä huoltokirjaa, johon merkitään kaikki korjaukset, uudistamiset tai poiskytkennät. Myös tiedot tapahtuneista vahingoista tulisi olla kirjattuna huoltokirjaan. Teknisten järjestelmien korjaustoimista ja vahingoista tehdään vahinkoraportit, joista ilmenee, mikä vaatii huoltoa tai korjausta. Huoltokirjan ylläpidosta vastaa isännöitsijä, ja sitä täyttää ja ylläpitää huoltoyhtiön henkilökunta, talonmies tai muu huollosta vastaava henkilö. (Ratu G-0294, 3.) Kuntoarviota täydennetään tarpeen tullen kuntotutkimuksilla, kun halutaan tietää jonkin rakenneosan tarve korjaukselle tai uusimiselle. Kuntotutkimuksella saadaan selville vaurioiden laajuus ja tämän perusteella tehdään tulevat päätökset korjaustavan suhteen. Kuntotutkimus tehdään aina ennen suunnitteluvaiheeseen siirtymistä.

Suunnitteluvaihe jakaantuu hankesuunnitteluvaiheeseen ja yksityiskohtaiseen suunnitteluvaiheeseen. Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään hankkeen laajuus, valitaan toteuttava remonttimuoto, tehdään kustannusarviot hankkeelle, laaditaan tekniset suunnitelmat ja määritellään alustava aikataulu. Hankesuunnitelma tehdään kuntoarvion, kuntotutkimusten ja PTS-tulosten perusteella. Hankesuunnitteluvaihe päättyy, kun on tehty päätös hankkeen toteutuksesta. Päätöksen tekee taloyhtiön yhtiökokous. Linjasaneerauksen suunnittelua varten kiinteistöstä kerätään kaikki vanhat tekniset suunnitelmat, korjaustoimenpidekuvaukset, seurantaraportit, kuntoarviot, kuntotutkimukset ja kaikki sellaiset tiedot, jotka vaikuttavat olennaisesti hankkeen suunnitteluun. (Ratu G-0294, 5.)

Kun suunnitelmat ja muut asiakirjat ovat valmiit, suoritetaan tarjouskilpailu. Tarjouskilpailun perusteella valitaan hankkeelle urakoitsija ja tehdään remonttitoiden rahoituspäätös. Tarjouskilpailuun varataan aikaa kahdesta neljään kuukauteen. Ennen papereiden lähettämistä varmistetaan urakoitsijoiden halu osallistua tarjouskilpailuun. Urakoitsijoille

annetaan yhden kuukauden laskenta-aika. Urakkatarjousten, referenssi- ja luotettavuustietojen perusteella valitaan urakoitsijat, joiden kanssa käydään tarkemmat urakkaneuvottelut. (Ratu G-0294, 11.) Kun suunnitelmat ovat valmiit ja hankkeelle on löydetty urakoitsija, on seuraavaksi vuorossa hankkeen toteutusvaihe.

### 3 URAKKAMUODOT

Urakkamuoto valitaan yleensä hankkeen alkuvaiheessa. Linjasaneeraushankkeen erikoispiirteet vaikuttavat vahvasti siihen, mihin urakkamuotoon päädytään. Hankkeelle riippumattomia ammattilaisia tulee hyödyntää, kun tehdään valintaa urakkamuodosta. (RIL 252-1-2009, 33.)

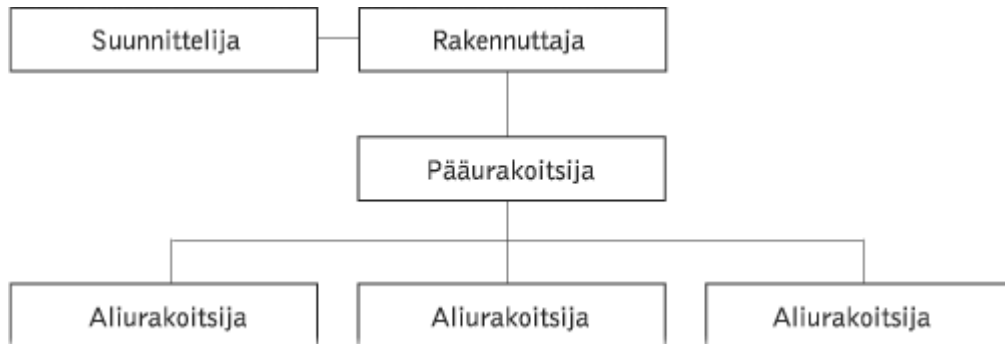
Urakkamuodot voidaan jakaa kolmeen osa-alueeseen: maksuperusteen, suoritusvelvollisuuden laajuuden ja urakoitsijoiden keskinäisten suhteiden mukaan. Maksuperusteen mukaisia muotoja ovat kokonaishintaurakka, yksikköhintaurakka, laskutyöurakka ja tavoitehintaurakka. Suoritusvelvollisuuden laajuuden mukaan jaetut urakkamuodot ovat KVR-urakka, ST-urakka, pääurakka, kokonaisurakka ja jaettu urakka/osaurakka. Urakoitsijoiden välisen suhteen mukaan urakkamuotoja ovat pääurakka, aliurakka, sivu-urakka, erillisurakka ja alistettu sivu-urakka. Urakkamuoto määrää hankkeen vastuunjaon ja riskit sekä taloyhtiöltä vaadittavan osaamisen ja työmäärän. (Kulomäki 2013, 39.) Mahdollisia urakkamuotoja on useita, mutta tässä on mainittu muutama yleisimmin linjasaneerauskohteessa käytetty urakkamuoto.

#### 3.1 Kokonaisurakka

Kokonaisurakka on yksi suosituimmista urakkamuodoista linjasaneeraushankkeessa. Taloyhtiö tekee sopimuksen vain yhden urakoitsijan kanssa, josta tulee kohteen pääurakoitsija. (Kuva 3.) Kokonaisurakka sisältää hankkeen kaikkine töineen. Pää toteuttaja eli pääurakoitsija on sopimussuhteessa aliurakoitsijoihin, joten rakennuttajan mahdollisuus vaikuttaa aliurakoitsijoiden valintaan on hyvin pieni. Pääurakoitsija kilpailuttaa omat aliurakoitsijansa ja ottaa vastuun näiden tekemistä töistä. Joitakin poikkeuksia saattaa olla, esimerkiksi ilmanvaihtoyhtiö saattaa tehdä sopimuksen suoraan rakennuttajan eli taloyhtiön kanssa. (Kulomäki 2013, 26.)

Jos rakennuttaja haluaa vaikuttaa työmaan ohjaukseen esimerkiksi rakennusteknisten asioiden osalta, tapahtuu se pääurakoitsijan kautta. Suunnitelmien teettäminen ja eteenpäin toimittaminen kuuluu rakennuttajalle. Myös suunnitelmissa piilevät virheet ja puutteet jäävät rakennuttajan vastuulle. (RT 10-11223,5.) Suunnitelmat tulee luovuttaa urakoitsijalle aikataulun mukaisesti. Pääurakoitsija huolehtii hankkeen johdosta, rakennustyöstä ja hankinnoista. Pää tavoite pääurakoitsijalla on varmistaa hankkeen

valmistuminen aikataulun mukaisesti. Kokonaisurakan valinnan etuina ovat selkeät vastualueet eri toimijoilla, se on yleisin tapa toimia ja sen hallinnointi on helppoa. Urakamuodon haittoina voidaan pitää hankkeen hidasta käynnistymistä, ja se saattaa olla kalliimpi kuin muut vaihtoehdot.



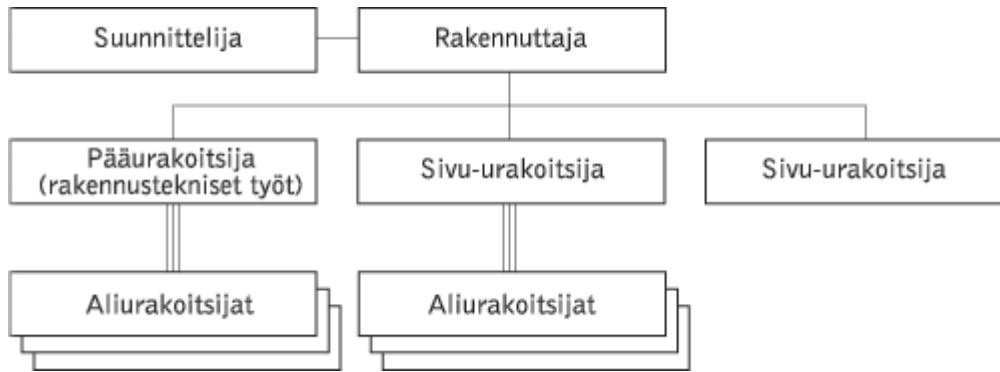
Kuvio 3. Kokonaisurakan hierarkia (Sähköinfo Oy 2018).

### 3.2 Jaettu urakka

Jaetussa urakassa työt jaetaan osa-alueisiin, kuten rakennusurakka, putkiurakka, sähköurakka ja ilmanvaihtourakka. Taloyhtiö tekee jokaisen kanssa erillisen sopimuksen. (Kuva 4.) Rakennuttajan tavoitteiden tulee olla helposti ymmärrettäviä ja hanke suunniteltu mahdollisimman pitkälle ennen kuin solmitaan sopimuksia. (RT 10-11223, 5.) Urakoitsijat vastaavat vain omasta työstään ja sen oikeasta ajoittamisesta. Jaetussa urakassa suunnitelmien teettäminen kuuluu taloyhtiölle.

Rakennusurakoitsija tulee mukaan linjasaneeraushankkeeseen työmaan aloitusvaiheessa. Urakoitsijan tai urakoitsijoiden kanssa sovitaan korjaustyölle kiinteä hinta taloyhtiön suunnitelmien pohjalta, ja se kirjataan sopimukseen. Lisä- tai muutostyöt aiheuttavat yleensä lisäkustannuksia, koska ne eivät kuulu sopimukseen. (Kulomäki 2013, 26.) Rakennuttaja vaikuttaa vahvasti kaikkeen suunnitteluun ja kehittämiseen liittyvään toimintaan, mikä tekee urakamuodosta vahvasti rakennuttajajohtoisen. Jaettu urakamuoto on myös paljon käytetty urakamuoto, minkä seurauksena roolit ovat selkeät kaikille sen osapuolille. (RT 10-11223, 5.)





Kuvio 4. Jaetun urakan hierarkia (Sähköinfo Oy 2018).

### 3.3 KVR-urakka

KVR-urakka eli kokonaisvastuurakentaminen tarkoittaa sitä, että urakoitsija hoitaa suunnittelun ja kohteen toteutuksen (Kuva 5). Tämä on niin sanottu avaimet käteen -urakka. Pääurakoitsija on näin myös vastuussa hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä näiden sovittamisesta aikatauluun sopivaksi. Rakennuttajan vaikutus jää pienemmäksi KVR-urakassa. Urakoitsija valitaan yleensä hankesuunnitteluvaiheessa, kuitenkin ennen suunnitteluvaihetta. (Kulomäki 2013, 26)

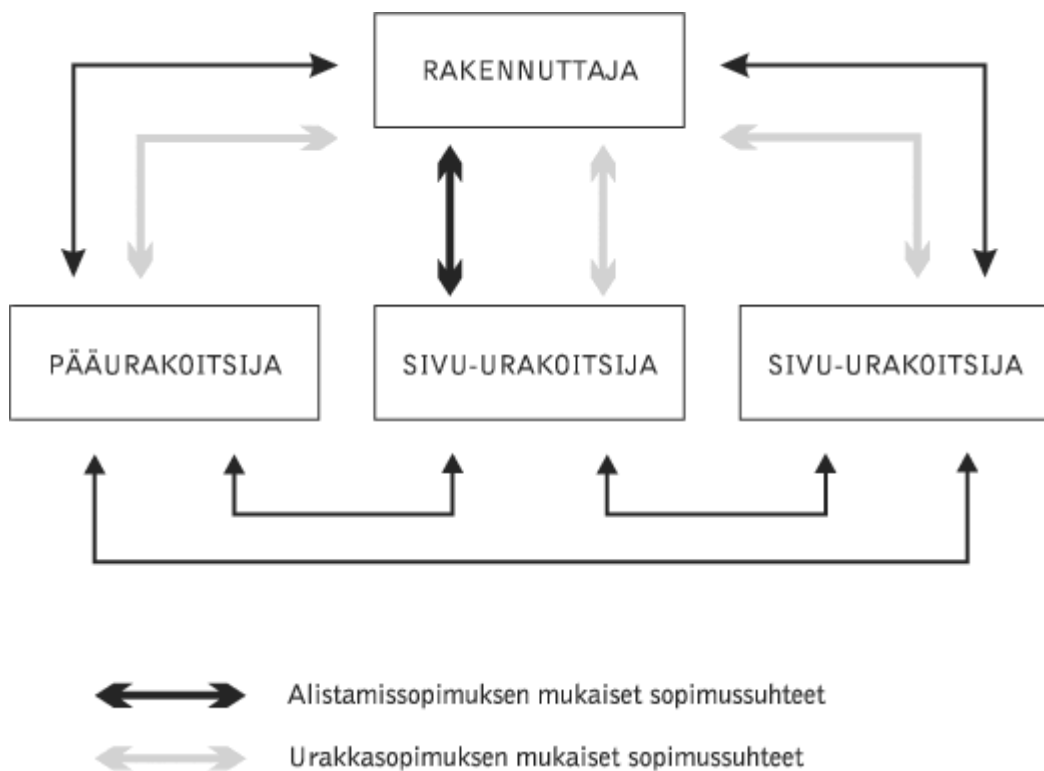
KVR-urakkamuoto on hyvä muoto toimia niille yrityksille, joilla on kokemusta siitä jo aikaisemmin. Etuina on tuotannon läheinen toteutustapa, jonka ansiosta kustannuksissa pystytään säästämään ja pystytään hyödyntämään urakoitsijan vastaavanlaisia kokemuksia aikaisemmista hankkeista. Urakkamuodon vastualueet ovat selkeät, sillä vastuu on pääurakoitsijalla. Urakkamuoto ei sovellu käytettäväksi kohteissa, joissa suunnittelu on rakennuttajan hallussa. KVR-urakan haittapuolena on, että se ei sovellu ensikeräisille vaan kokeneemmille yrityksille.



Kuva 5. KVR-urakan hierarkia (Sähköinfo Oy 2018).

### 3.4 Alistettu sivu-urakka

Sivu-urakan alistaminen tarkoittaa sitä, että rakennuttaja tekee urakkasopimuksen eri urakoitsijoiden kanssa ja tämän jälkeen alistaa ne pääurakoitsijalle (Kuva 6). Osa rakennuttajan vastuista siirtyy sopimuksen tehtyä pääurakoitsijalle. Tällä pyritään parantamaan pää- ja aliurakoitsijoiden aikataulun yhteensovittamista sekä aliurakoitsijoiden sitoutumista pääurakoitsijan käskyjen noudattamiseen. Sopimuksessa sovitaan myös, kelle kuuluu vastuu, jos toiselle aiheutetaan vahinkoa.



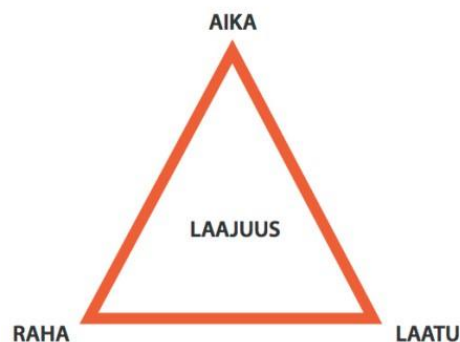
Kuva 6. Jaetun sivu-urakan hierarkia (Sähköinfo Oy 2018).

Alistamissopimus muuttaa sopimussuhteita jaetussa urakassa. Alistamissopimuksella jokainen urakoitsija tulee sopimussuhteeseen jokaisen kanssa, ja alistamissopimuksen tiedot määrittelevät heidän vastuunsa ja veloitteensa. (Sähköinfo Oy 2018) Sivu-urakan alistamisesta pääurakkaan on kerrottava pääurakoitsijalle jo tarjouspyyntövaiheessa.

## 4 KIPUPISTEET

### 4.1 Kipupisteiden tunnistaminen

Kipupiste on tilanne tai asia, joka vaikuttaa hankkeen aikana negatiivisesti joko rahallisesti, aikataulullisesti tai laadullisesti. Rakennustöissä vallitsee aina pyhä kolminaisuus ajankäytön, resurssien käytön ja laadun välillä (kuva 7). Kun nämä kolme asiaa ovat tasapainossa ja hallussa, hanke valmistuu parhaalla mahdollisella tavalla. Kuvasta 7 voidaan päätellä muita mahdollisia hankkeen laajuuteen vaikuttavia skenaarioita. Kun rahaa pystytään sijoittamaan kohteeseen enemmän, pystytään aikataulua tiivistämään ja laatua mahdollisesti parantamaan. Kun taas aikataulusta ruvetaan pihistelemään, tulee se näkymään laadun heikkenemisenä ja kustannusten kasvamisena. (Ratu KI-6021, 6)



Kuva 7. Kohteen laajuuden hallinnan välineet (Lähde: Ratu KI-6021, 6)

Onnistunut hanke vaatii tiivistä yhteistyötä kaikkien eri osapuolten välillä. Ammattitaito ja tarkasti tehdyt suunnitelmat tuottavat laadukkaan ja tavoitteiden mukaisen lopputuloksen, joka ottaa huomioon myös osakkaiden tarpeet. Kun selvityksiä kohteesta on tehty oikein ja tarpeeksi sekä suunnittelu on hyvää, vältytään rakennusvaiheessa mahdollisilta lisä- ja muutostöiltä, jotka nostavat kustannuksia. (Isännöintiliitto, 19)

### 4.2 Mahdollisia taloyhtiön kipupisteitä

Korjaushankkeeseen ryhtymisestä päätetään yhtiökokouksessa. Useimmiten vaaditaan enemmistön päätös, jotta hankkeeseen ryhdytään. Isomman korjaushankkeen aikana yhtiökokouspäätöksiä tulee useampia hankesuunnittelun ja toteutuksen välissä. Yleensä

asia esitetään erikseen ja myöhemmin tehdään asiasta päätös, kun sitä on saatu pohtia ja sisäistää rauhassa. Pienissä hankkeissa, kuten katon maalauksessa pystytään päätökset usein tekemään yhden kokouksen aikana. Isommissa hankkeissa, kuten linjasaneeraushankkeessa, ennen rakennusvaihetta taloyhtiö on valinnut itselleen hallituksen, joka hoitaa linjasaneeraukseen liittyvän päätöksenteon. Näin vältetään turhalta ajankulutukselta kohteen toteutusvaiheessa. Tarvittaessa hallitus järjestää yhtiökokouksen, jos siihen on tarvetta. Tämä saattaa johtua havaitusta lisätyön tarpeesta, joka ylittää hallitukselle annetun lisätyö budjetin. (Isännöintiliitto, 45.)

Hankkeen aikana hallituksen puheenjohtajan tulee olla henkilö, jolla on kiinnostusta, osaamista ja aikaa kohdetta kohtaan. Hänen ei välttämättä tarvitse olla rakennusalan ammattilainen. Tärkeää olisi myös, että hallituksen kokoonpano pysyisi samana koko hankkeen ajan. Hallituksen jäsenten sitouttamiseksi kohteeseen on taloyhtiön syytä harkita kokouspalkkioiden maksamista. Näin varmistetaan hallituksen jäsenten osallistuminen ja motivaatio työmaan kokouksiin ja päätöksentekoon. (Isännöintiliitto, 34.)

Taloyhtiön puolelta yleisimpiä hankkeen epäonnistumiselle johtavia syitä on useita. Jos projektin johto ei ole selkeä, eikä tiedetä kuka projektia johtaa, lähtee projekti helposti ajalehtimaan. Hallitus on hajanainen ja epämääräinen, eikä heillä ole riittävästi osaamista ja käytännössä kaikki päätökset ovat puheenjohtajan vastuulla. On myös mahdollista, että isännöitsijällä ei ole tarvittavaa osaamista linjasaneerauskohteista eikä hän pysty projektinjohtoon. (Isännöintiliitto, 31.)

Korjaustoiminnan suunnittelua ei tehdä tarpeeksi pitkäjänteisesti vaan tyydytään esimerkiksi pelkästään lakisääteiseen kunnossapitotarveselvitykseen. Vaikka korjaussuunnitelma on tehty, on mahdollista, ettei taloyhtiö sitoudu siihen aidosti. Mahdollisesti hankkeen hankesuunnittelu on tekemättä tai sen kanssa viivytellään mahdollisimman kauan eikä siihen sitouduta kunnolla. Kun päätös hankesuunnitelmasta on tehty, edetään kiireellä ja suunnittelematta. Jos hankesuunnittelu vaiheessa ei ole suunniteltu rahoituksen, lainoituksen tai kirjanpidon toteutumista tulee, ne tuottamaan ongelmia myöhemmin. (Isännöintiliitto, 31–32.)

Kun taloyhtiö ei tiedä, mitä se haluaa, syntyy ristiriitoja, tämä johtuu usein siitä, ettei asioista olla samaa mieltä. Päätöksenteko taloyhtiössä ei ole suunniteltua ja edustajat saattavat ajaa omaa etuaan, vaikka tulisi ajaa taloyhtiön etua. Hankkeen aikana tehtäviä päätöksiä pitkitetään turhan pitkään, mikä vaikuttaa hankkeen kulkuun. Taloyhtiön

tiedotus on puutteellista. Hallituksen tulee tietää, mitä talossa tapahtuu, ja asukkaan, mitä asunnossa tapahtuu. (Isännöintiliitto, 32)

Hankesuunnitteluvaihe on linjasaneeraushankkeen tärkein vaihe taloyhtiölle. Hankesuunnittelussa etsitään ja valitaan sopivia ratkaisuvaihtoehtoja hankkeen toteutukseen. Linjasaneeraushankkeissa on syytä huomioida erilaiset toteutustavat, koska näillä voidaan vaikuttaa kiinteistön käyttökustannuksiin, toimivuuteen ja elinkaaren pituuteen. Kokonaiskustannuksista hankesuunnittelun osuus on pieni noin 0,5–3%, joten siihen kannattaa panostaa. (RIL 252-1-2009, 67.) Hyvällä hankesuunnittelulla ehkäistään myös toteutussuunnitteluvaiheessa havaittavat hankkeen muutostarpeet. Muutostarpeet johtuvat esimerkiksi toteutustavan, suunnittelun sisällön ja hankkeen erityistarpeiden vähäisestä määrittelystä. Kun muutostarpeita ei tule, vältetään turhilta lisäsuunnittelukustannuksilta ja suunnitteluajataulun venymiseltä. Linjasaneerauksen hankesuunnittelussa määritetään muun muassa remontin sisältö ja laajuus sekä toteutustapa. (RIL 252-1-2009, 67.)

#### 4.3 Mahdollisia pääurakoitsijan kipupisteitä

Tarjouslaskentavaiheessa mahdollisia virheitä syntyy usein määrälaskentavaiheessa, koska on hyvin vaikeaa arvioida määriä ja massoja pelkkien suunnitelmien perusteella. Suunnitelmat ovat usein puutteellisia, ja niitä tarkennetaan myöhemmin. Mahdollisia muita virheitä saattaa ilmetä, kun henkilöresursseja arvioidaan väärin. Tämä johtaa myöhemmin aikatauluongelmiin, koska rakennusvaiheessa lisätyövoimaa saattaa olla vaikeaa saada lyhyellä varoitusajalla. Myös hankintojen laskentaan liittyy riski, kun joidenkin tuotteiden hinnat saattavat vaihdella paljonkin vuoden aikana. Tuotteiden nykyinen hinta tulee tarkastaa ennen tarjouksen tekemistä suurten hintaerojen välttämiseksi. Tarjouslaskentavaiheessa saatetaan tehdä myös virhearvioita kohteen tai rakennusosan korjausajan tarpeen suhteen. Kohde saattaa vaatia lisäresursseja tai erityisjärjestelyjä, jos näitä ei ole otettu huomioon tulee ongelmia aikataulun ja resurssien kanssa toteutusvaiheessa. (Tabell 2010, 12-13.)

Urakoitsijan työnjohdossa saattaa olla puutteita. Hyviä työnjohtajia on vaikea saada linjasaneeraustyömaalle. Suurimmat puutteet työnjohdossa johtuvat aliurakoinnin osuuden kasvamisesta ja ulkomaisen työvoiman lisääntyvästä käytöstä. Kun hanke on jaettu useaan aliurakkaan, muodostuu siitä keskeinen toteutusriski urakoitsijalle. Urakoitsijan tulee tietää mitä, aliurakoitsijat tekevät ja mitä tulevat myöhemmin tekemään kohteessa. Onko

heillä mahdollisesti ongelmia tulevien työsuoritusten vuoksi ja miten siihen vaikutetaan? Kun aliurakoitsija on ulkomaalainen eikä yhteistä kieltä ole, vaikeutuu tiedon kulku henkilöiden välillä eikä yhteisymmärrystä synny. (Kulomäki 2013, 32)

Linjasaneerauskohteessa on useita eri työvaiheita ja jokaisen vaiheen aikana on mahdollisuus työvirheeseen. Työvirheitä voidaan vähentää riittäväällä tehtäväsuunnittelulla, töiden aikataulutuksella ja valvonnalla. Yleisin työvirheen aiheuttaja on kiire ja ennestään tuntemattomat työstömateriaalit. Urakoitsijan tulee määrittää kohteen alkuvaiheessa työn laaduntaso ja selvittää, miten sitä valvotaan ja ylläpidetään. Tämä valittu laatutaso tulee ilmaista aliurakoitsijoille ja panostaa siihen, että he pyrkivät siihen koko hankkeen ajan.

#### 4.3.1 Viestintä

Viestinnän tarkoitus on oikean ja oikea-aikaisen tiedon toimittaminen kaikille hankkeen osallisille ja kohderyhmille (RIL 252-1-2009, 95). Linjasaneerauksen tulisi olla mahdollisimman asukasmyönteinen prosessi. Siihen päästään, kun suunnittelu ja toteutus lähtevät asukkaan toiveista ja tarpeista. Asukkaat tulee pitää ajan tasalla heitä koskevista työmaalla tapahtuvista työvaiheista. Viestinnän tulee olla vuorovaikutteista kohteen joka vaiheessa. Tehokas viestintä sitouttaa asukkaat hankkeeseen ja toimii samalla ongelma- ja riitatilanteiden ennaltaehkäisijänä. (KH 90-40076, 2.)

Viestintäkanavina voidaan käyttää kaikkia mahdollisia viestintämuotoja, jotka saavuttavat asukkaat. Töiden aikana viestintää voidaan hoitaa usealla eri tavalla, esimerkiksi ylläpidetään yhteistä ilmoitustaulua, lähetetään viikkotiedote asukkaille ja osakkaille, jaetaan tiedotteita asuntoihin tai otetaan henkilökohtaisesti yhteyttä. Tutkimusten mukaan suunnitelmallisesti ja alusta alkaen hyvin toteutettu tiedotus vähentää turhaa työtä ja riitoja. (RIL 252-1-2009, 96.) Lähettäjän tulee muotoilla viesti niin, että vastaanottaja ymmärtää sen. Mahdollista tulkinnanvaraa ei tulisi jättää, jotta asukkaiden ja osakkaiden ei tarvitse ottaa asiasta erikseen yhteyttä.

Korjaushankkeen viestintä jakautuu sisäiseen ja ulkoiseen viestintään. Sisäistä viestintää toteuttavat ammattilaiset keskenään työmaalla (kuva 8). Ulkoinen viestintä on vuorovaikutteista viestintää, jossa ovat mukana osukkaat ja asukkaat, taloyhtiön hallitus, isännöitsijä ja korjaushankkeen toteuttajat. (RIL 252-1-2009, 97.) Sisäistä viestintää on virallinen ja epävirallinen viestintä työmaalla. Siihen sisältyy siis kahvihuonekeskustelut

ja että työmaakokouksissa käydyt keskustelut. Se on pääosin henkilöiden välillä käytävää keskustelua. Se on tärkein viestinnän osa-alue, ja sen merkitys työmailla kasvaa koko ajan. (Honkala 2015, 15) Avoimuus on tärkeää, jotta sisäinen viestintä toimii parhaalla mahdollisella tavalla. Kun sisäinen viestintä ei toimi työmaalla, syntyy työvaiheissa epäselvyyksiä ja päällekkäisyyksiä, joiden selvittäminen vie aikaa. Esimerkiksi tasoitemies tasoittaa märkätilan kahden päivän aikana mutta huomaakin, että tasoite ei tule kuivumaan päivän aikana ja aikaa menee kahden päivän sijasta kolme. Jos tasoitemies toteuttaa sisäistä viestintää oikein, hän ilmoittaa asiasta heti asian huomattuaan työmaamestarille, jonka tehtävä on ilmoittaa siitä taas eteenpäin laatoittajalle. Näin ei tule päällekkäisyyksiä työkohteessa ja säästetään kaikkien aikaa ja hermoja.



Kuva 8. Sisäinen viestintä (Piha 2018, Sisäinen viestintä).

#### 4.3.2 Aikataulu

Hankkeen hallinnan tärkein työväline on hyvin laadittu, realistinen aikataulu (Ratu KI-6021, 6). Aikataulusta tulee käydä ilmi hankkeen kesto, aloitus- ja päättymisajankohdat, mahdolliset välitavoitteet, hankkeen tehtävät ja niiden ajoittumiset. Tärkeintä on, että aikataulu on realistinen ja toteutuskelpoinen. Siinä on varauduttu mahdollisiin häiriötekijöihin ja niiden torjuntaan. Aikataulua tulee valvoa aktiivisesti työmaamestarin toimesta,

jotta mahdollisiin poikkeamiin pystytään puuttumaan mahdollisimman nopeasti. (Ratu KI-6021, 6.)

Alustava yleisaikataulu tulee olla laadittuna jo urakkaneuvotteluissa. Epärealistinen aikataulu luo ongelmia jo tarjousvaiheessa, tarjoukset voivat olla korkeita tai niitä ei tule tarpeeksi. (RT 10-11225, 1.) Alkuvaiheessa valittu pääurakoitsija laatii lopullisen yleisaikataulun ja tilaaja hyväksyy sen. Tämä muodostuu sitovaksi, koska siitä määräytyy lopullinen asuntokohtainen aikataulu. Tämän aikataulun mukaan asukkaat hankkivat väliaikaisen asumispaikan korjaushankkeen ajaksi. (RT 10-11225, 6.)

Hankeaikataulu on rakennuttajan vastuulla. Sen realistisuus ja tavoitteellisuus luovat perustan hankkeen muille työvaiheille. Siihen vaikuttaa valittu urakkamuoto. Hankeaikataulusta käy ilmi eri vaiheiden ajallinen sijainti ja niiden kesto. (Ratu KI-6021, 18.)

Linjasaneeraus suoritetaan linjoittain, joka käsittää yhden vesi- ja viemärinousun vaikutusalueella olevat asunnot. Linjat aikataulutetaan alkaviksi kahden tai kolmen viikon välein, kohteesta riippuen. Jos yhteen linjaan on yhdistetty kaksi asuntoa samasta kerroksesta, työn määrä kaksinkertaistuu. Tätä ei voida ottaa huomioon aikataulussa, koska asuntokohtainen korjausaika pitää olla kaikilla sama. Tämä taas kasvattaa työmaan henkilöstötarvetta hetkellisesti. (Ratu G-0295, 7)

#### 4.3.3 Hankinta

Hankinnat voivat olla työtä, materiaaleja tai palveluja. Hankintariskejä voi perinteisessä linjasaneerauksessa olla useita. Suurin osa sijoittuu hankkeen viimeistelyvaiheeseen ja materiaalihankintoihin. Esimerkiksi kylpyhuoneen uudet lattia- ja seinälaatat saattavat olla seitsemän viikon toimituksen päässä tilaushetkellä. Tämä tulee ottaa huomioon, kun niitä lähdetään tilaamaan. Hankkeen alkuvaiheessa laattoja voidaan tilata enemmän, jotta ne riittävät varmasti, varsinkin jos taloyhtiöön sijoitetaan muuallekin samoja laattoja. Hukkaa on tietenkin myös vältettävä, mutta laattojen loppumisen aiheuttama aikatauluviive tulee paljon kalliimmaksi kuin muutama ylimääräinen laattapaketti. Ongelman kyseisessä hankinnassa tuottaa usein laattojen varastointi, jota tulisi välttää. Linjasaneerauskohteessa on harvoin ylimääräistä varastotilaa. Paras tilanne on, kun laatat voitaisiin sijoittaa heti työmaalle saapumisen jälkeen mahdollisimman lähelle niiden loppusijoituspaikkaa. Näin vältetään tavaroiden ylimääräiseltä siirroilta ja ajankulutukselta. Oikea-



aikainen tiedustelu, tilaus ja työmaalle toimitus ovat aikataulutuksen kannalta elintärkeitä. (Ratu S-1227, 4–15.)

Osakkaat saattavat haluta tilata jotain erikoista asuntoihinsa, kuten kylpyammeen, erillisen saunan tai tapetointitöitä. Jos osakas on itse päättänyt ammeen mallin tai tapetin, voi niiden toimitusaika olla todella pitkä. Urakoitsijan tulee selvittää ajoissa toimitusajat ja ilmoittaa asiasta osakkaalle, jos tuotteen saatavuus aiheuttaa ongelmia. Mahdolliset aikatauluviivästykset ovat mahdollisia ja niitä tulisi välttää. Urakoitsija voi ehdottaa osakkaalle vaihtoehtoisia tuotteita, joilla aikataulu pystytään pitämään kurissa. Tuotteiden laadunvarmistus jää usein työmaan mestarin tai asentajan huoleksi, ja virheelliset tuotteet huomataan vasta asennusvaiheessa. (Ratu S-1227, 4–15.)

#### 4.3.4 Asbesti

Asbesti on ohutta, mekaanisesti ja kemiallisesti kestävää kuitua. Sitä on käytetty Suomessa rakentamisen yhteydessä 1910–1992 välisenä aikana. Asbestipölylle altistuminen aiheuttaa useita eri sairauksia, kuten syöpää. 1.1.1994 asbestin käyttäminen rakentamisessa kiellettiin kokonaan. Nykyään tulee ennen purkutöitä tehdä asbestikartoitus tulevasta kohteesta. Kohteesta purettava asbesti on poistettava asianmukaisesti, aiheuttamatta vaaraa muille rakennuksessa työskenteleville ja oleskeleville osapuolille. Kun asbestipitoinen materiaali jätetään paikalleen eikä sitä pureta, tulee se ”koteloida”, jotta se ei pääse vaikuttamaan ympäristöönsä haitallisesti. Asbestia on käytetty rakentamisessa usealla eri osa-alueella (kuva 9), mikä vaikeuttaa tänä päivänä purkutöitä. (RT 18-11246, 1-3)



Kuva 9. Asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja (Lähde RT 18-11246, 3).

Asbestikartoitus tulee tehdä linjasaneeraustyömaasta ennen kuin purkutyöt alkavat kohteessa. Kartoituksen tilaa tilaaja eli linjasaneerauskohteessa taloyhtiö. Kartoituksessa selvitetään, missä asbesti sijaitsee ja millaista asbestia on käytetty, ja arvioidaan asbestin määrä, myös asbestin pölyävyys sitä poistettaessa. (RT 18-11247,1–2.) Vaikka kohteeseen on tehty asbestikartoitus, ei se silti tarkoita sitä, ettei asbestia voisi löytyä lisää kohteesta. Rakenteissa piilevää asbestin olemassaoloa voidaan vain arvuutella rakenteiden avaamiseen asti. Joskus asbestia tulee vastaan yllättävistä paikoista, mikä lisää työtuntien määrää asbestipurkajalle. Uuden asbestihavainnon myötä on myös varauduttava siihen, että asbestia saattaa tulla vastaan vastaavista paikoista muuallakin rakennuksessa.

Asbestipurkutyö voi vaikuttaa aikatauluun kriittisesti, sillä 1.1.2016 uudistuneen asbestilainsäädännön mukaan osastointimenetelmää käytettäessä tulee työstettävä alue erottaa muista tiloista asbestipölyn leviämisen estämiseksi ilmastollisesti vähintään 5–10 Pascalin paine-erolla. Alue on pidettävä suljettuna ja paineistettuna niin kauan, kunnes kyseisestä kohteesta tulee puhdas ilmanäyte. (RT TEM-21660, 2-3.) Nykyään näyte saadaan parhaimmassa tapauksessa jo seuraavana päivänä. Asbestilainsäädäntö loi kipupisteen tullessaan voimaan. Linjasaneeraushankkeessa ei olla aikaisemmin totuttu siihen, että kylpyhuone odottaa esimerkiksi kaksi päivää puhdasta asbestiilmanäytettä,

jonka seurauksena muutama aktiivinen työpäivä kyseisessä märkätilassa menee hukkaan. Aluksi lainsäädäntö ja sen eri osa-alueet olivat vielä kaikille niin uusia, että senkin puolesta jokaisella osapuolella meni aikaa oman osuutensa hoitamisessa. Kun tällaista ei ole osattu ottaa huomioon aikataulua suunniteltaessa, ollaan tilanteessa, jossa joudutaan mahdollisesti anomaan lisääaikaa.

#### 4.4 Muita mahdollisia kipupisteitä

Huono dokumentointi ja tiedonhallinta aiheuttavat monia turhia konflikteja. Kriittisistä asioista on hyvä pitää kirjaa jälkiselvittelyjen vuoksi. Niistä tulisi pitää kertymälistaa, josta selviää käsitellyt asiat. Tällaisia ovat esimerkiksi lisä- ja muutostyöt, erimielisyydet, urakkasuoritusten viat, puutteet ja poikkeamat sekä sovitut muutokset suhteessa urakkasopimukseen. Työn valmistuminen asunnossa voi viivästyä urakoitsijan toimesta, mutta myös asukkaan tai jonkun muun käyttäjän toimesta. Usein syy käyttäjän vuoksi viivästyneestä aikataulusta johtuu huonosta tiedottamisesta. (Kulomäki 2013, 49.)

Suunnitteluvaiheessa laaditaan hankesuunnitelmaan perustuvat yksityiskohtaiset toteutussuunnitelmat laskelmineen, piirustuksineen ja työselostuksineen. Linjasaneerauksen suunnittelussa ovat tavallisesti mukana pääsuunnittelija, talotekniset suunnittelijat, arkkitehti ja rakennesuunnittelija. Heidän kaikkien täytyy toimia yhteistyössä ja omissa suunnitelmissaan ottaa huomioon myös muut suunnittelualueet. Jos näin ei tapahdu, saattaa toteutusvaiheessa ilmetä suunnitelmia, joita ei voida toteuttaa päällekkäisyyksien takia. (RIL 252-1-2009, 71.)

Urakkarajat voivat luoda kipupisteen, jos niitä ei ole määritelty tarpeeksi hyvin työsopimuksiin. Jos purkufirma ei ole samalla asbestipurkufirma on näiden firmojen työsuorituksissa urakkaraja jonkin vaiheen kohdalla. Kun tätä urakkarajaa ei ole määritelty kunnolla saattaa toinen firmoista käyttää sitä hyödyksi ja vaatia lisää rahaa työstä, jota ei heille alun perin ollut suunniteltu. Tämä kuluttaa pääurakoitsijan aikaa ja kuluttaa rahaa, koska sopimukset eivät ole olleet tarpeeksi tarkkoja. (RT 16-10699, 1–23.)

Työmaan perustamisessa voi ilmetä suuriakin ongelmia, varsinkin jos taloyhtiön luovuttamat tilat pääurakoitsijan käyttöön ovat puutteellisia tai niitä ei ole ollenkaan. Tarvittaessa on järjestettävä parakkeja pihalle, jotta saadaan tarvittavat materiaalit varastoitua, toimistotilaa tai sosiaalitilat työntekijöille. Joskus on myös syytä tarkistaa, onko työmaan läheisyydessä vapaita toimistotiloja tai vuokrattavia asuntoja. Paras tilanne on, kun

tarvittavat tilat saadaan työstettävästä rakennuksesta. Taloyhtiön on syytä miettiä ennen kuin pääurakoitsija perustaa työmaata, mitä tiloja se on valmis luovuttamaan pääurakoitsijan käyttöön. (Ratu C2-0454, 1–16.)

Työmaan sijainti itsessään saattaa olla kipupiste siinä mielessä, että se sijaitsee kaupungin keskustassa. Kaupungin ytimessä sijaitsevan kerrostalon sisäpiha on usein hyvin ahdas jo ilman työmaan tila vaatimuksia, kuten roskalavoja ja materiaalikuljetuksen vaatimaa tilaa. Sisäpihan käyttö työmaan aikana tulee suunnitella mahdollisimman toimivaksi kaikille siellä oleville osapuolille. Mahdollisista autopaikoista ja niiden luovuttamisesta pääurakoitsijan haltuun on syytä harkita taloyhtiön puolella, koska se helpottaa työmaan toimivuutta varsinkin kaupunkialueella. Pääurakoitsijan puolelta tulee löytyä aluesuunnitelma, johon on merkitty työmaa-alueella sijaitsevat tärkeät paikat, kuten ensiapupiste, hätäpoistumistiet, roskalavat jne. (Ratu 1210-S, 1–25.)

## 5 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli havainnollistaa perinteisen linjasaneeraus hankkeen aikana ilmeneviä kipupisteitä Rakennustoimisto Albi Oy:n toimesta. Kipupisteitä on hankkeen aikana useita, ja ne jakautuvat melko tasaisesti hankkeen vaiheiden kesken. Kipupiste on asia tai tapahtuma, joka vaikuttaa hankkeen aikana siihen negatiivisesti joko laadullisesti, ajallisesti tai rahallisesti. Ihmisistä johtuvia kipupisteitä luovat taloyhtiö, isännöitsijä, urakotijat, pääurakoitsija, suunnittelijat ja jopa asukkaat. Muita kipupisteitä luovat materiaalit ja rakenteet.

Yleisimpiä urakkamuotoja, joita käytetään perinteisessä linjasaneerauksessa ovat kokonais-, jaettu, KVR- ja alistettu sivu-urakka. Näistä yleisimmin käytetty urakkamuoto on kokonaisurakka. Tämä on yksinkertaisin muoto, sillä pääurakoitsija on vastuussa kaikista aliurakoitsijoista ja tekee itse sopimukset heidän kanssaan. Pääurakoitsija taas vastaa rakennuttajalle. Näin ollen kaikki aliurakoitsijat vastaavat pääurakoitsijalle ja kaikki mahdollinen tieto kulkee tämän kautta. Tämä on urakkamuotona siitä hyvä, että se on helppo pitää aikataulullisesti hallinnassa, koska kaikki tieto kulkee pääurakoitsijan kautta. Jaettu urakka on myös yleinen vaihtoehto, koska roolit siinä ovat selkeät, mutta pääurakoitsijan kannalta siinä on omia heikkouksia. Taloyhtiö tekee sopimuksen erikseen pääurakoitsijan, putkiurakoitsijan, sähköurakoitsijan jne. kanssa. Kaikki ovat vastuussa tilaajalle, mutta pääurakoitsija vastaa rakennustöistä. Tästä urakkamuodosta saattaa aiheutua turhaa ajanhukkaa, kun ongelmatilanteissa yritetään selvittää syitä ja korjausehdotuksia.

KVR-urakka ja alistettu sivu-urakka eivät ole niin yleisiä linjasaneerauskohteissa, mutta kuitenkin yleisempiä kuin monet muut urakkamuodot. KVR-urakassa pääurakoitsija hoitaa kaiken suunnittelusta toteutusvaiheeseen. Taloyhtiö valitsee pääurakoitsijan yleensä hankevaiheessa, mutta kuitenkin ennen suunnitteluvaihetta. Tämä muoto vaatii usein enemmän kokemusta, jotta siitä saadaan suurin hyöty irti. Alistettu sivu-urakka on urakkamuoto, joka muistuttaa alkutilanteeltaan paljon jaettua urakkamuotoa. Kuitenkin myöhemmin rakennuttaja alistaa muut urakoitsijat pääurakoitsijan vastuulle. Tämä saattaa luoda pääurakoitsijalle hankaluuksia, sillä hän ei ole pystynyt itse vaikuttamaan aliurakoitsijoiden valintaan.

Tätä työtä tehdessä tuli ilmi paljon kipupisteitä, joita taloyhtiö, tilaaja eli rakennuttaja tuottaa. Tästä työstä tuli tarkoituksesta taloyhtiöille kerätty virheiden pankki.

Hankesuunnitteluvaiheesta lähtien on useita kipupisteitä, joita taloyhtiö saattaa aiheuttaa. Usein ne liittyvät huonoon suunnitteluun, sitoutumattomuuteen ja kiireeseen. Kaikki taloyhtiöt ovat erilaisia ja ongelmia saattaa syntyä eri tilanteissa. Jos taloyhtiö on vielä iso, on sen sisälläkin paljon erilaisia ihmisiä, joiden kaikkien mielipiteet tulee ottaa huomioon. Hallituksella on suuri rooli linjasaneerausprojektissa. Taloyhtiön on syytä panostaa hallituksen laatuun ja motivoida sinne valitut ihmiset tekemään taloyhtiölle oikeita päätöksiä. Tarvittaessa hallitus on saatava kokoon nopeasti ja pääurakoitsijan kannalta tekemään nopeasti myös tärkeitä päätöksiä.

Suunnittelijat ja isännöitsijät tuovat myös omat haasteensa linjasaneeraushankkeeseen. Isännöitsijän tarkoitus on ajaa taloyhtiön etuja, mutta joskus näiden etujen havittelussa mennään liian pitkälle ja ruvetaan vaatimaan liikaa. Joskus saattaa olla jopa niin, että isännöitsijä ei ole hoitanut omia töitään taloyhtiötä kohtaan kunnolla aiemmin ja yrittää hankkeen aikana paikkailla omia vanhoja virheitään pääurakoitsijan kustannuksella. Suunnittelijat taas suunnittelevat korjaustoimenpiteitä pitkälti vanhojen suunnitelmien mukaan ja silmämääräisesti paikan päällä nähdyn perusteella. Kun pääurakoitsija avaa rakenteita, saattaa sieltä paljastua yllätyksiä, joita ei ole suunnitelmissa otettu huomioon. Usein nämä suunnitelmista poikkeavuudet ilmoitetaan itse suunnittelijalle ja kysytään mahdollisia korjausvaihtoehtoja. Nämä eivät välttämättä ole niin sanottuja suunnitteluvirheitä, mutta jos tällaisia viivästyksiä ei ole otettu huomioon aikataulullisesti, saattaa kohteeseen tulla hetkellinen kiire.

Pääurakoitsijan puolelta syntyviä kipupisteitä oli myös useampia. Suurin osa liittyy laatuongelmiin ja niiden tuottamiin resurssiongelmiin. Laatuongelmat tuovat usein mukanaan aikataulun venymisen ja rahan kulutuksen kasvun. Aliurakoitsijoiden kanssa on syytä pysyä synkronoituna koko kohteen ajan, jolloin pystytään puuttumaan mahdollisiin puutteisiin työmaalla. Jotta pääurakoitsijan ominaisuudessa saadaan pidettyä asukkaat mahdollisimman haitattomina, on syytä pitää viestintä aktiivisena ja mahdollisimman tyhjentävänä.

Tätä opinnäytetyötä tehdessä on opittu valtavasti asioita linjasaneeraushankkeen eri vaiheista, osapuolista ja optimaalisesta lopputulemasta. Jos nyt aloitettaisiin työn tekeminen puhtaalta pöydältä, suoritettaisiin asukaskysely, jonka pohjalta voisi saada enemmän konkreettista tietoa siitä, mitä pääurakoitsija voisi tehdä paremmin työmaalla. Olisi ollut myös hyvä suorittaa haastatteluja kasvatusten työmaamestareiden kanssa, jotta saisi heiltä hyvän kuvan mahdollisista kipupisteistä työmaan toteutusvaiheen aikana. Kun tämän työn tekeminen aloitettiin, käytettiin alan kirjallisuutta, jotta olisi

mahdollisimman laaja näkemys hankkeen eri vaiheista ja mahdollisista kipupisteistä. Kuitenkin lukeman kautta näkökulma muuttui enemmän taloyhtiö painotteisemmaksi, jota yritettäisiin näin jälkikäteen välttää. Onneksi työstä tuli kuitenkin sellainen, että Rakennustoimisto Albi Oy:n kanssa koetaan sen näin auttavan enemmän ihmisiä.

## LÄHTEET

Hallittu putkiremontti, 2008. Tampere: Rakennustieto Oy.

Honkala S. 2015. Sisäisen viestinnän kehittäminen. Opinnäytetyö. Kone- ja tuotantotekniikka. Satakunta. Viitattu 20.4.2018 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015052710540>.

Isännöintiliitto, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, Taloyhtiömme putkiremontti – jokaisen osakkaan työkirja. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ja Isännöintiliitto

KH 90 00403, LVI 01-10424 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

KH 90-40076 Asukasmyönteinen LVIST-linjasaneeraus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Kulomäki, J. 2013 Taloyhtiö korjausrakennuttajana. Helsinki: Kiinteistöalan kustannus Oy.

Palomäki J, Olenius A ja Nissinen S. 2010. Korjaustöiden laatu. Rakennustieto Oy, Tampere.

Ratu 1210-S Työmaatekniikka, työnaikaiset rakennukset ja asennukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu C2-0454 Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu G-0294. 2006. Linjasaneeraus. Tilaajan ohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu G-0295. 2006. Linjasaneeraus. Toteutusohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu KI-6021 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1227 Työmaan toimitusten suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11223 Talonrakennushankkeen kulku, toteutusmuodot. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 10-11225 Talonrakennushankkeen kulku, rakennushankkeen kesto ja aikataulut. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 16-10699 Urakkarajaliitteen laatiminen, talonrakennustyö. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 18-11246 Asbesti rakentamisessa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 18-11247 Asbestikartoitus, tutkimusmenetelmä. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT TEM-21660 Valtioneuvoston asetus asbestityön turvallisuudesta. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, RIL 252-1-2009 Asuinkerrostalojen linjasaneeraus. 2009

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, RIL 268-2017 Asuinkiinteistöä kehittävä linjasaneeraus – strategia, suunnittelu ja toteutus. 2017

Tabell M. 2010. Linjasaneeraustyömaan riskienhallinta. Opinnäytetyö. Tekniikka ja liikenne. Metropolia ammattikorkeakoulu. Viitattu 20.4.2018 <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2010111814650>.

Sähköinfo Oy 2018. Rakennushankkeen sopimussuhteet ja eri urakkamuodot. Viitattu 18.4.2018 [http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/Lakioikeus/fi\\_FI/Sopimussuhteet%20/](http://www.sahkoala.fi/ammattilaiset/Lakioikeus/fi_FI/Sopimussuhteet%20/).



Kirsi Piha 2018. Sisäinen viestintä. Viitattu 17.4.2018 <https://www.slideshare.net/EllunKanat/kirsi-piha-sisinen-viestint-krmett-pyssyyn>.

Tunnus	Nimikkeen otsikko, määrittelmä	Tyypillinen rakentamisaika ja muu tarkempi määrittely	Keakimääräinen tekninen käyttöikä			Suunnitelmallisen ylläpidon toimenpiteet		Huomautuksia
			vuotta (R = rakennuksen ikä, J = järjestelmän ikä)			Tarkastusväli	Huoltoväli / kunnossapitojakso	
			Rasitusluokka 1 vaikea	2 normaali	3 kevyt	vuotta	vuotta	
	Savukaasupuhaltimet			15...20		12 kk	12 kk puhdistus, laakeriäärien ja moottorin lämpötilan seuranta	
G12	Lämmönjakelu		Putket pysyvät ulkopuolelta pääsääntöisesti jatkuvasti märkinä tai altistuvat mekaaniselle rasitukselle	Pääsääntöisesti asennuspaikka on kuiva, putkiin ei kohdistu ulkopuolista kosteusrasitusta			Silmämääräinen tarkastus: tiiviys, liitokset, kosteus	
G1211	Putkistot							Mahdollisten kiertonesteen lisäaineiden soveltuvuus sevitettävä ja pitoisuutta tulee jatkuvasti seurata.
	Teräsputket							
	- Lämmitysputkissa yleensä pienet putkikoot kierrellöksin, isommat hitsausliitoksia, myös laippaliitoksia on käytetty. Vanhemmissa asennuksissa myös taivutettu pienempiä putkia.	Sisätiloissa		J/R		12 kk		
		Lattialämmitys, ...1970	Saavutettu	J/R				Vedeneristeen kunto ratkaisee.
		Eristyselementtiin (2- tai 4-putki-elementti) maahan asennetut putket		50...		12 kk		Salaoituksella, ulkoisella kosteudella ja mekaanisella rasituksella merkitystä.
		Betonikanaalielementtiin maahan asennetut putket, ...1980	10...50	50...		12 kk		Salaoituksella, ulkoisella koseudella ja mekaanisella rasituksella merkitystä.
	Kupariputket							
	- Sisätiloissa vapaasti (muualla kuin kosketuksissa kiviaineisten rakennusmateriaalien kanssa)			50...		12 kk		Juotoksissa käytetyllä materiaalilla ei ole merkitystä.
	- Betonissa paljaana (kivipohjaisten materiaalien ympäröimänä, muissa kuin alapohjarakenteissa)			40...		12 kk		
	- Betonissa muovipinnoitettuna			50...		12 kk		
	Muoviputket	1990...				12 kk		Diffuusiosuojattua. Lämpölaajeneminen rasittaa liitoksia.

K-1 90-00403 LVI 01-10424

ohjetiedosto

16

Tunnus	Nimikkeen otsikko, määrittelmä	Tyypillinen rakentamisaika ja muu tarkempi määrittely	Keskimääräinen tekninen käyttöikä			Suunnitelmallisen ylläpidon toimenpiteet		Huomautuksia
			vuotta (R = rakennuksen ikä, J = järjestelmän ikä)			Tarkastusväli	Huoltoväli / kunnossapitojakso	
			1 vaikea	2 normaali	3 kevyt	vuotta	vuotta	
	- PEX-putket, enimmäiskäyttölämpötila 90 °C	Paijaana asennettuina, eristys-elementissä, mineraalivillalla tai umpisolumuovilla eristettynä		50		12 kk		Ei vielä pitkäaikaisia kokemuksia.
	- Lattiaämmitysputket, enimmäiskäyttölämpötila 60 °C	Eristämättömät putket betonivalussa		50				Ei vielä pitkäaikaisia kokemuksia.
	Komposiittiputket	2000...		50		12 kk		Ei vielä pitkäaikaisia kokemuksia.
G1220	Pumput			20...25		12 kk	12 kk laakeriäänät, kuumentuminen, tiiviyden, taajuusmuuttajakäyttö ja vuorottelukäynti tarkastetaan	
G1230	Venttiilit (sulkuventtiilit, linjasäätöventtiilit, yksisuuntaventtiilit, säätöventtiilit, magneettiventtiilit, patteriventtiilit, täyttöventtiilit, tyhjennysventtiilit)			20...25		12 kk	12 kk suljetaan ja avataan. Sulkeutuvuus testataan. Tiiviyden tarkastetaan.	
	Sulkuventtiilit			30		12 kk		
	- Messinkiset karaventtiilit	...1990		20...30				
	Linjasäätöventtiilit			30		12 kk		Vesivirtojen mittausmahdollisuuden puuttuminen aiheuttaa uusimistarpeen, jos verkostoa on tarpeen säätää.
	Patteriventtiilit	Venttiilirunko		15...20		12 kk		Esisäätömahdollisuuden puuttuminen aiheuttaa uusimistarpeen, jos verkoston vesivirtoja on tarpeen säätää.
		Termostaattiosat		15...20			12 kk termostaattiosan mekaaninen kunto ja toiminta tarkastetaan ennen lämmityskauden alkua.	Termostaattiosan irtoa rungosta, mekaaninen vaurio. Rasitukselle altissa paikassa termostaattiosan irtoaurin kapillaari-putki vaurioille alttiina.
	Moottoriventtiilit	Venttiilirunko		20				
		Toimilaite		10...15		12 kk		
G1240	Putkistovarusteet (lämpömittarit, painemittarit, ilmanpoistimet, joustavat liittimet, lianerottimet)					12 kk		Uusitaan tarvittaessa säännöllisen hoitotarkastustoiminnan yhteydessä.

Tunnus	Nimikkeen otsikko, määritelmä	Tyypillinen rakentamisaika ja muu tarkempi määrittely	Keskimääräinen tekninen käyttöikä			Suunnitelmallisen ylläpidon toimenpiteet		Huomautuksia
			vuotta (R = rakennuksen ikä, J = järjestelmän ikä)			Tarkastusväli	Huoltoväli / kunnossapitoväli	
			1 vaikea	2 normaali	3 kevyt	vuotta	vuotta	
G2250	Paineenkorotusasema	Rakennuksessa, kun kunnallisen vesijohtoverkoston paine ei riitä	10...20	20...30			12 kk laakeriäänet, kuumeneminen, tiiviyys, taajuusmuuttajakäyttö ja vuorottelukäynti tarkastetaan	Automatiikka lyhytikäisin osa. Käyntiaika vaikuttaa.
G2251	Paineenalennus-/vakipaineventtiilit			10...20				
G2257	Huoneistokohtainen veden mittaus			8...10		3...5 mittatarkkuus tarkistetaan		Mittatarkkuus heikkenee käyttöiän kasvaessa. Kalibrointijakso valmistajan ohjeen mukaan. Mitollus vaikuttaa oleellisesti mittatarkkuuteen.
G2300	Vesijohdot (kupariputket, galvanoidut teräsputket, muoviputket, komposiittiputket, erityisvesijohdot, pehmennetyn veden putket, tislattun veden putket, jäähdytysvesiputket, sammutusvesiputket, vesijohtoeristykset)					12 kk silmämääräinen tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, vedenkulutuksen muutokset, kannakointi		
	Kupariputket, kylmä- ja lämminvesijohtoina		Arvoisaan tapauskohtaisesti.	40...50				STMa 401/2001 ja STMa 461/2000. Kupariputket voivat olla tehtaalla eristettyjä, valmiiksi polttoaalattuja ja muovipinnoitettuja tai kromattuja.
	- Sisätiloissa vapaasti (muualla kuin kosketuksissa kiviaineisten rakennusmateriaalien kanssa)	...1970		40...50		12 kk		Juotoksissa käytetyllä materiaalilla (messinki yleisesti ennen 1970-lukua) on oleellinen merkitys.
	- Sisätiloissa vapaasti (muualla kuin kosketuksissa kiviaineisten rakennusmateriaalien kanssa)	1970...		50...		12 kk		Juotoksissa käytetyllä materiaalilla (fosforikupari yleisesti käytetty 1970-luvun alun jälkeen) on oleellinen merkitys.
	- Betonissa paljaana (kivipohjaisten materiaalien ympäröimänä)			40...		12 kk		Kevytsoeriste syövyttää putkea.
	- Vedeneristämätön alapohjarakenne märkätilassa	...2000		20				
	- Betonissa muovipinnoitettuna			50...		12 kk		
	Galvanoidut teräsputket - käytetty usein kylmävesijohtoina, isot putkikoot	...1970	Saavutettu	Saavutettu	50...60			Rautamangaanisostumat tukkivat putket. Ulkopuolinen kosteus syövyttää.
	Muoviputket	1990...						
	- PEX-putket suojaputkessa			50				

KH 90-00403 LV101-10424

ohjeliedosto

20

© Rakennustietosäästö RTS ja LVI-Keskusliitto 2008

Tunnus	Nimikkeen otsikko, määrittelmä	Tyypillinen rakentamisaika ja muu tarkempi määrittely	Keskimääräinen tekninen käyttöikä			Suunnitelmallisen ylläpidon toimenpiteet		Huomautuksia
			vuotta (R = rakennuksen ikä, J = järjestelmän ikä)			Tarkastusväli	Huoltoväli / kunnossapitoväli	
			1 vaikea	2 normaali	3 kevyt	vuotta	vuotta	
	Komposiittiputket (puristusliitoksin)	2000...		50				
			Raskas käyttö	Normaali käyttö	Normaalia kevyempi käyttö			
G2520	Pienpuhdistamot	Muoviset, 1980...		50		12 kk	12 kk	Kemikaalien syöttölaite lyhytikäisempi. Käytön pitää olla riittävää, että prosessi pysyy käynnissä.
G2521	Umpisäiliöt	Muoviset, 1970...		50		12 kk	12 kk	
G2530	Tarkastuskaivot	Muoviset, 1970...		50		12 kk		
G2540	Erottimet (öljynerottimet, rasvanerottimet, hiekanerottimet)	Muoviset, 1975...		50		1...12 kk	1...12 kk tyhjennys ja puhdistus	Automaatiikan määräaikaistarkistukset
G2547	Viemäriverkoston padotusventtiili			50			12 kk toiminnan tarkistus ja huolto	
G2550	Sadevesikaivot	Muoviset, 1970...		50				
G2560	Pumppaamot (jätevesi-, sadevesi-, perusvesi- ja harmaa vesipumppaamot)			30			12 toiminnan tarkastus laitevalmistajan ohjeiden mukaan.	
G2600	Viemäriputkistot (jätevesiviemärit, tuuletusviiemärit, sadevesiviemärit, paineviemärit, viemäreiden eristys)					12 kk aistienvirheiden tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		
	Jätevesiviemärit		Raskas jätevesikäyttö	Normaali jätevesi	Sadevesi	12 kk aistienvirheiden tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		
	- Betoniputket		Saavutettu	Saavutettu	Saavutettu	12 kk aistienvirheiden tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat	Toiminnan tarkastus	
	- Valurautaviemärit lyijyvuotosliitoksin	...1980		50	50	12 kk aistienvirheiden tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		Syövyttävä jätevesi kuluttaa nopeasti (mm. hiilihappo). Huono tuuletus heikentää syövyttävien viemärikaasujen poistumista.
	- Valurautaviemärit pantallitoksien	1980...		50	50	12 kk aistienvirheiden tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		Syövyttävä jätevesi kuluttaa nopeasti (mm. hiilihappo). Huono tuuletus heikentää syövyttävien viemärikaasujen poistumista.

21

ohjeliedosto

LVI 01 -10424 KH 90-00403

Tunnus	Nimikkeen otsikko, määrittelmä	Tyypillinen rakentamisaika ja muu tarkempi määrittely	Keskimääräinen tekninen käyttöikä			Suunnitelmallisen ylläpidon toimenpiteet		Huomautuksia
			vuotta (R = rakennuksen ikä, J = järjestelmän ikä)			Tarkastusväli	Huoltoväli / kunnossapitajakso	
			1 vaikea	2 normaali	3 kevyt	vuotta	vuotta	
	- Muoviviemärit	1965...75		40	40	12 kk aisterneräinen tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		Alttiita mekaanisille rasituksille
		1975...		50	50	12 kk aisterneräinen tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		
	- RST-viemärit			50	50	12 kk aisterneräinen tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		Syövyttävä jätevesi kuluttaa nopeasti (mm. hilihapo).
	- HST-viemärit			50	50	12 kk aisterneräinen tarkastus: tiiviyys, liitokset, kosteus, hajuongelmat		
G2800	Kalusteet		Raskas käyttö	Normaali käyttö	Käyttö harvoin			veden kalkkipitoisuus vaikuttaa hanojen huoltotarpeeseen.
	Hanat ja vesipostit					1 kk vuodot, veden kulutuksen muutokset	Poresuuttimen puhdistus	
	- Kaksiotesekoittimet			20...25				
	- Yksiotesekoittimet			15...25				
	- Termostaattisekoittimet			10...15				
	- Elektroniset sekoittimet			10...15				Paristo uusittava huollon yhteydessä.
	- Vesipostit			50				
	Pesualtaat, pesuistuimet (bidet), kylpyammeet (saniteettiposiini, RST, emaloidut, muoviset)			50				
	WC-laitteet			50		Vuotojen jatkuva tarkkailu		
	Virtsalot (Urinaalit)			50		Vuotojen jatkuva tarkkailu		
	Lattiakaivot			50		12 kk	1...12 kk puhdistus	
	Seinäkaivot	Kylpyhuone-elementeissa		30				

KH 90-00403 LVI 01-10424

ohjelmedosto

22