

Lauri Kutja

# Linjasaneerausprosessin toimintojen helpottaminen yrityksessä

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

28.2.2018

Tekijä Otsikko	Lauri Kutja Linjasaneerausprosessin toimintojen helpottaminen yrityksessä
Sivumäärä Aika	32 sivua 28.2.2018
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohto
Ammatillinen pääaine	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	Tuntiopettaja Jussi Eronen, Metropolia AMK Toimitusjohtaja Mikko Keskinen, U-H Rakennus Oy
<p>Korjausrakentamisen ja varsinkin putkiremonttien määrä on voimakkaassa kasvussa. Tämä luo rakennusyriyksille tarpeen kehittää ja parantaa toimintojaan linjasaneerausprosesseissaan. Tämä opinnäytetyö tehtiin U-H Rakennus Oy:lle, joka toimii pääkaupunkiseudun linjasaneerausmarkkinoilla.</p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää, miten linjasaneerausprosessin läpiviennin vaiheet rakennusurakoitsijan näkökulmasta hoidetaan ja minkälaiset mahdollisuudet työnäkymien suhteen U-H Rakennuksella on pääkaupunkiseudun linjasaneerausmarkkinoilla. Tärkeimpänä tavoitteena oli selvittää, miten yrityksessä jo käytössä olevaa Taloinfo.com-ohjelmaa voitaisiin hyödyntää paremmin ja tehokkaammin linjasaneerausprojektien aikana.</p> <p>Opinnäytetyö toteutettiin pääosin kirjallisuustutkimuksena, U-H Rakennus Oy:n ja Taloinfo.com Oy:n henkilökunnalle tehdyillä haastatteluilla ja opinnäytetyön tekijän omaa kokemuspohjaa hyödyntäen.</p> <p>Opinnäytetyössä kuvataan linjasaneerausprosessin työvaiheet sekä pääkaupunkiseudun korjausrakentamisen työnäkymiä urakoitsijan näkökulmasta, 25 prosenttia koko maan korjausrakentamisen tarpeesta ollessa Helsingin alueella. Erityisesti opinnäytetyön tuloksena saatiin selville, että Taloinfo.com-ohjelmassa olisi saatavilla monia toimintoja sähköisessä muodossa, jotka helpottaisivat linjasaneerausprojektien henkilöstöä. Nykyisin manuaalisesti tehtävien toimintojen digitalisointi mahdollistaisi mm. huomattavasti jouhevamman työskentelyn ja vähentäisi paperin määrää työmailla.</p>	
Avainsanat	linjasaneeraus, korjausrakentaminen

Author Title	Lauri Kutja Improving Practices in HVAC Renovation Process
Number of Pages Date	32 pages 28 February 2018
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	Building Construction
Instructors	Jussi Eronen, Principal Lecturer Mikko Keskinen, CEO, U-H Rakennus Oy
<p>The number of renovations, and especially HVAC renovations is strongly growing. This creates need for the construction companies to develop and improve their practices in HVAC renovation processes. This thesis was done in cooperation with U-H Rakennus Oy, operating in the HVAC renovation market in the capital area.</p> <p>The aim of this thesis was to find out how to take care of the HVAC renovation process phases from the constructing contractor's viewpoint and what kind of future prospects U-H Rakennus could have in the HVAC renovation market in the capital area. The most important target was to find out how Taloinfo.com software could be utilized better and more efficiently than before during HVAC renovation projects.</p> <p>This thesis is based on literature research, interviews conducted with the personnel of U-H Rakennus and Taloinfo.com, and the author's own experience.</p> <p>This thesis describes the work phases in HVAC renovation process and the future prospects of the market from the contractors point of view, as 25% of the renovation need is in the Helsinki capital area. Furthermore, it was found out that Taloinfo.com software has many digital functionalities which would help people working in HVAC projects. Digitalizing operations that are currently done manually, would enable e.g. remarkably smoother working practices and diminish the paper consumption on the construction site.</p>	
Keywords	HVAC renovation, renovation

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tavoite	2
2.1	Tutkimusmenetelmät	2
2.2	Rajaukset	2
3	Korjausrakentamisen tarve Suomessa	3
3.1	Yrityksen työnäkymät	4
4	Mitä linjasaneeraus pitää sisällään LVISA	6
5	Urakkamuodot	8
5.1	Kiinteähintainen urakkasopimus	8
5.2	Laskutyöurakka	9
5.3	Tavoitehinta-urakka	9
5.4	Yksikköhintainen urakka	9
5.5	Projektinjohtourakka	10
6	Linjasaneerausprosessin vaiheet yrityksen näkökulmasta	11
6.1	Tarjouslaskenta	11
6.2	Urakkaneuvottelut	13
6.3	Tarjouksen hyväksyminen ja urakkasopimus	14
6.4	Tiedotustilaisuus	16
6.5	Hankintaprosessi	17
6.5.1	Hankintojen valvonta ja ohjaus	17
6.6	Rakentaminen	18
6.6.1	Suunnitelmat ja aloituskokous	18
6.6.2	Työmaan perustaminen	19
6.6.3	Suojaus- ja varustelutyöt	21
6.6.4	Purkutyö	22
6.6.5	Rakennustekniset työt ja putkiasennukset	22
6.6.6	Lisä- ja muutostyöt	25

6.7	Kokoukset ja tarkastukset	25
6.7.1	Tarkastusasiakirja	26
6.7.2	Mallityökatselmukset	26
6.7.3	Viranomaiskatselmukset	26
6.7.4	Valvojan katselmukset	27
6.8	Lopettaminen	27
6.8.1	Itselleluovutus	27
6.8.2	Rakennusvalvonnan loppukatselmus	27
6.8.3	Vastaanottotarkastus	28
6.8.4	Jälkitarkastus	28
6.8.5	Taloudellinen loppuselvyys	29
6.9	Takuuaika	29
7	Yrityksen linjasaneerausprojektien toimintamallissa havaittuja ongelmia	30
8	Pohdintaa	31
	Lähteet	33

## Lyhenteet ja käsitteet

As.Oy.	Asunto-osakeyhtiö. On Suomessa osakeyhtiön erityismuoto, jonka sisältö on rakennuksen tai rakennuksien pitäminen osakkaiden asumistarpeiden tyydyttämiseksi.
KVV	Kiinteistön vesi- ja viemärlaitteisto
Logistiikka	Materiaalien kuljetusta, varastointia ja hallintaa
LVISA	Talotekniikan lyhenne sanoista lämpö, vesi, ilma, sähkö ja automaatio.
RT-kortisto	Rakennustieto Oy:n ylläpitämä rakennusalan tietopalvelu ja laatujärjestelmä kestävään rakentamiseen.
TR-mittari	Rakennustyömaan turvallisuuden havainnointimenetelmä, jolla selvitetään työmaan turvallisuuden taso.
VTT	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy
YSE 1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998

## 1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehdään U-H Rakennus Oy:lle, joka on pääkaupunkiseudulla toimiva vuonna 1993 perustettu rakennusalan perheyritys. Yhtiön päätoimialana ovat huoltopalvelut, korjaus- ja uudisrakentaminen sekä niihin liittyvät rakennusalan palvelut. U-H Rakennus Oy:n liikevaihto oli viimeksi päättyneellä tilikaudella noin 20.4 miljoonaa euroa. Yritys on kasvanut vahvasti viime vuosina ja tavoitteena on kasvun tasainen jatkuminen. U-H Rakennus työllistää tällä hetkellä noin 100 henkilöä. Näistä noin 20 työskentelee toimihenkilötehtävissä. Omia työntekijöitä U-H Rakennuksessa on tällä hetkellä noin 35 henkeä. Omien työntekijöiden lisäksi yrityksellä on noin 55 henkilön vakituinen alihankkijoiden verkosto. Yritys on Rakentamisen laatu RALA ry:n ja Rakennusteollisuus RT:n jäsen.

U-H Rakennus on toiminut yrityksen perustamisesta asti uudisrakentamisen lisäksi myös korjausrakentamisessa. Linjasaneeraushankkeet yritys on aloittanut vuonna 2009 ja tällä hetkellä ne muodostavatkin jo merkittävän osan yrityksen tämänhetkisestä liikevaihdosta. Yritys on investoinut merkittävästi linjasaneerauspuolen kalustoon, laitteistoon ja työntekijöiden koulutukseen, jotta se pystyy paremmin vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin. Yrityksen arvoja ovat: Kunnioitamme sovittuja aikatauluja, Rakentaminen on asiakaspalvelua ja panostamme laatuun ja siisteyteen. U-H Rakennuksen tavoitteena on laajempi asiakaspohja, jotta se voi vakiinnuttaa asemansa pääkaupunkiseudun linjasaneerausmarkkinoilla.

Ajatus opinnäytetyön aiheesta tuli työskenneltyäni U-H Rakennus Oy:llä työharjoittelussa Helsingissä Aleksiskivenkatu 14 putkiremonttikohteessa keväällä 2017. Kyselin työharjoittelun aikana työnjohtajilta, mitkä asiat he kokevat hankalina ja miten niitä voisi heidän mielestä parantaa. Omakohtaisesti huomasin työharjoittelun aikana, että monissa projektinjohdollisissa tehtävissä olisi kehityksen paikka ja niitä pitäisi pystyä tekemään helpommin ja tehokkaammin projektin aikana. Siitä alkoi aiheen tarkempi mietintä ja yhdessä kohteen vastaavana toimineen Ville Lammin ja yrityksen toimitusjohtajan Mikko Keskinen kanssa päädyimme aiheeseen.

## 2 Tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää korjausrakentamisen tarve Suomessa ja sen kautta, minkälaiset mahdollisuudet työnäkymien suhteen U-H Rakennuksella on pääkaupunkiseudun linjasaneerausmarkkinoilla. Tässä työssä myös halutaan selvittää pääpiirteittäin, mitä linjasaneeraus pitää sisällään ja mitkä ovat ne urakkamuodot, joita U-H Rakennuksessa käytetään yleisimmin projektien läpiviennissä.

Tavoitteena on myös selvittää, miten linjasaneerausprosessin läpiviennin vaiheet rakennusurakoitsijan näkökulmasta, niin teoriassa kuin myös miten ne hoidetaan tällä hetkellä U-H Rakennus Oy:ssä. Lopputavoitteena on selvittää, miten yrityksessä jo käytössä olevaa Taloinfo.com-ohjelmaa voitaisiin hyödyntää enemmän, paremmin ja tehokkaammin linjasaneerausprojektien aikana. Ohjelmasta on käytössä nykyisellään vain tiedotusosio.

### 2.1 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyö tehdään pääosin kirjallisuustutkimuksena, jossa perehdytään teoreettisella tasolla urakoitsijan osuuteen linjasaneerausprojekteissa. Työssä käytetään myös yrityksen sisäisiä ohjeita. Työ suoritetaan myös haastatteleamalla U-H Rakennus Oy:n henkilöstöä ja selvittämällä, miten linjasaneerausprojektien läpivienti hoidetaan yrityksessä nyt ja minkälaisia ongelmia he näkevät yrityksen nykyisessä toimintatavassa.

### 2.2 Rajaukset

Linjasaneerauksen prosessi on kokonaisuudessaan laaja, joten tämän työn näkökulma rajataan niihin työvaiheisiin, jotka vaikuttavat eniten urakoitsijan toimintaan projekteissa. Nämä työvaiheet ovat lähinnä urakoitsijan työmaatoteutukseen liittyvät työvaiheet. Työn loppupäätelmät rajataan siihen, miten Taloinfo.com-ohjelmistoa pystyttäisiin paremmin hyödyntämään yrityksen linjasaneerauskohteissa.

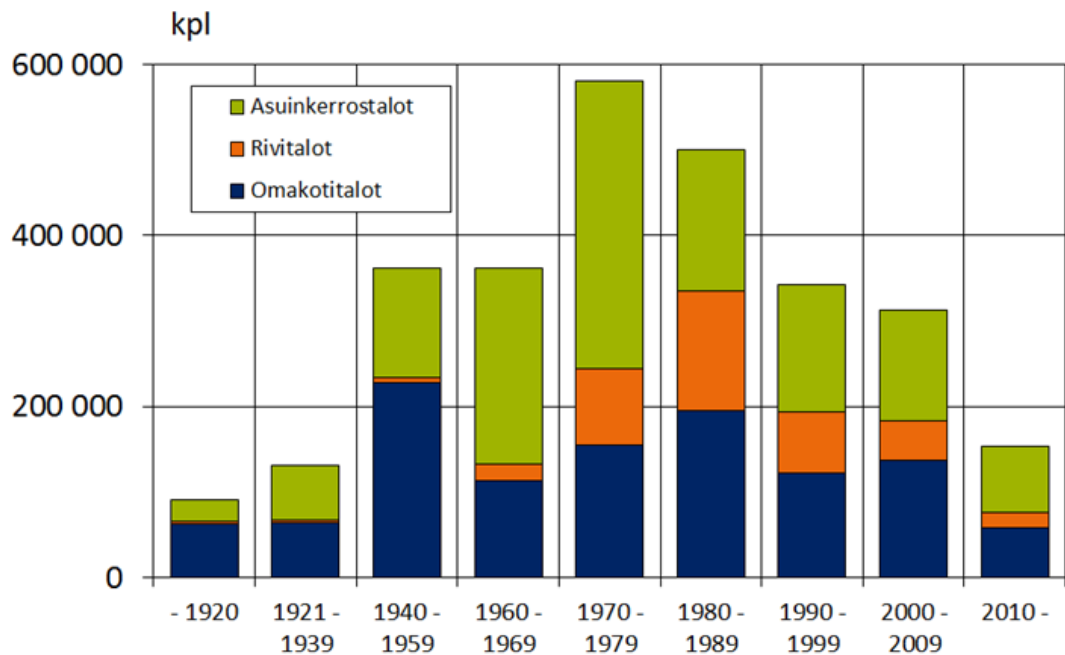


### 3 Korjausrakentamisen tarve Suomessa

Asuinrakennusten vuotuinen korjaustarve vuosina 2016–2025 on selvityksien perusteella keskimäärin noin 9,4 miljardia euroa. Tämä summa pitää sisällään varsinaisten korjaustoimenpiteiden lisäksi myös korjausrakentamiseen liittyvän oheistoiminnan, kuten kaluste- ym. sisustuskaupan. [11.]

Vuosina 1960-1980 rakennettiin Suomen nykyisestä kerrostalokannasta noin 47 prosenttia. Noin 82 prosenttia Suomen kerrostaloasunnoista on valmistunut vuoden 1960 jälkeen ja noin 18% kerrostaloasuntokannasta rakennettiin ennen vuotta 1960. 1960-luvulla kerrostaloasuntoja rakennettiin vuosittain keskimäärin noin 23 000 kpl ja 1970-luvulla rakennettiin noin 33 700kpl. Asuntojen rakentamisen huippu saavutettiin vuonna 1974. Jolloin valmistui kaikkiaan 73 033 asuntoa. [2, s.17.]

#### Asuntokannan ikäjakauma vuonna 2014



Lähde: Tilastokeskus

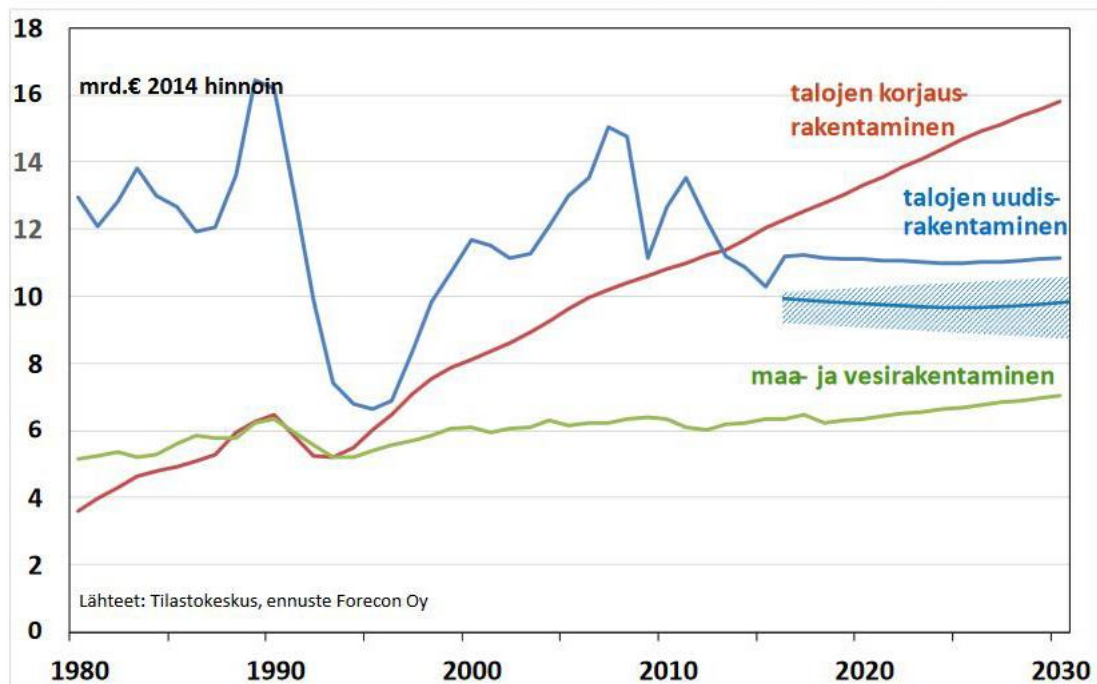
Rakennusteollisuus

4.10.2017

Kuva 1. Suomen asuntokannasta valtaosa on rakennettu 1960-1980 lukujen välisenä aikana. Siksi suuri osa asuntokannasta on läpikäymässä korjausrakentamisvaihetta. [12.]

Korjausrakentamisen ja varsinkin putkiremonttien määrä on voimakkaassa kasvussa, kun 1970- ja 1980-lukujen asuinrakennukset ovat tulossa korjausikään kymmenen vuoden sisällä. Näiden korjausikäisten rakennusten osuus kaikista asuinrakennuksista on jopa 40 prosenttia. Talojen ikärakenteesta johtuen taloteknisten modernisointien tarpeessa 2020- ja 2030-luvuilla on vuosittain jopa 30 000 asuntoa. Putkiremonteissa huipua on ennakoitu vuoteen 2025. (50 vuoden sykli) [13.]

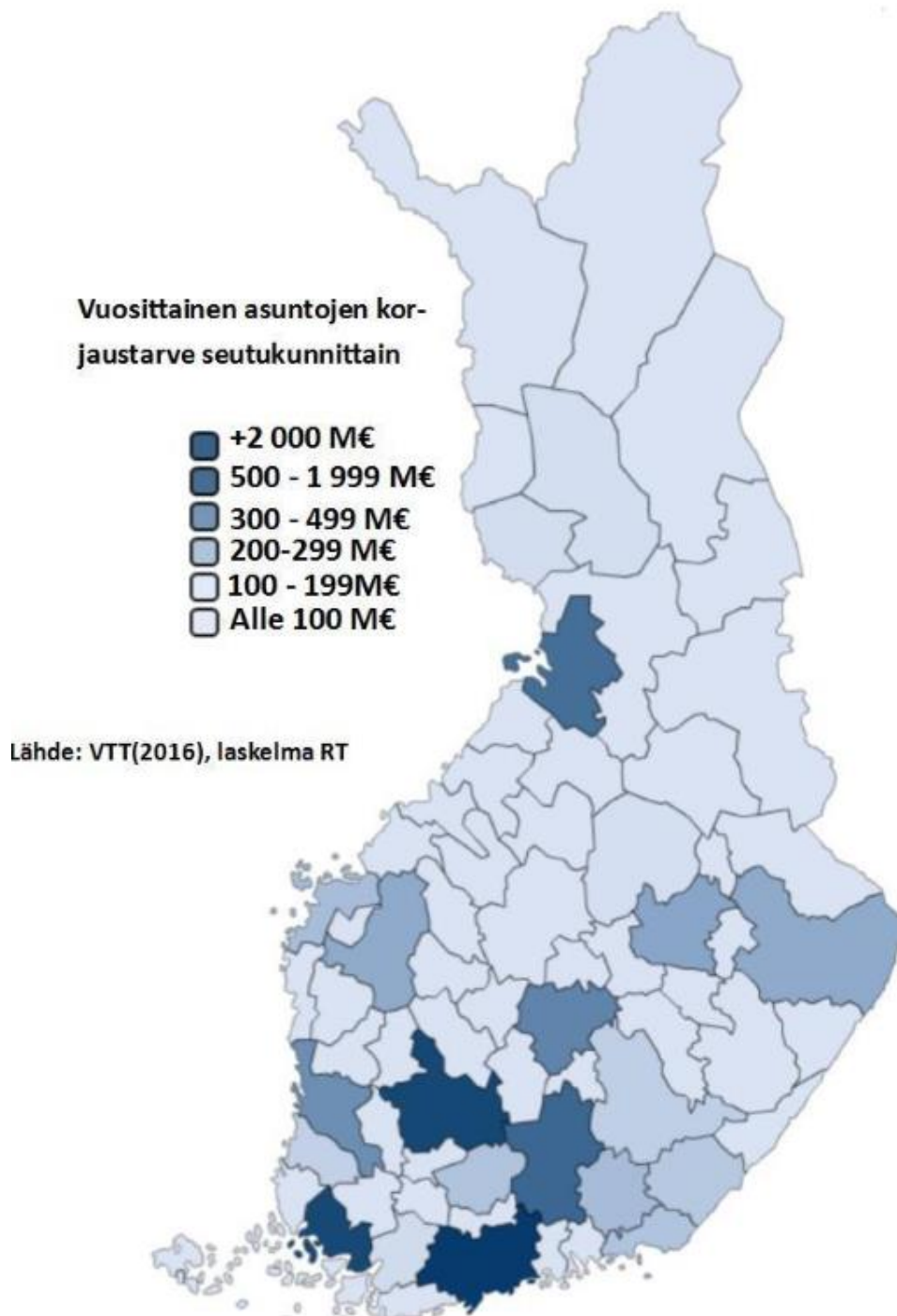
## Rakentamisen määrä vuoteen 2030



Kuva 2. Taulukosta näkyy selkeästi korjausrakentamisen tarve vielä pitkälle tulevaisuuteen [14.]

### 3.1 Yrityksen työnäkymät

Ympäristöministeriön toimeksiannosta VTT on selvittänyt vuonna 2016 alueellista korjaustarvetta. VTT:n selvityksen ja Rakennusteollisuus RT:n laskelmien mukaan peräti noin 25 prosenttia koko maan korjausrakentamisen tarpeesta on Helsingin seutukunnassa, mikä on erityisen hyvä ajatellen U-H Rakennuksen tulevia työnäkymiä. Asuinrakennusten korjausrakentamisen markkinan alueellinen jakautuminen seutukunnittain on havainnollistettu seuraavassa kuvassa 1.[11.]



Kuva 3. Asuntojen korjaustarve keskimäärin vuosina 2016-2025 seutukunnittain

Kaikista asunto-osakeyhtiöistä noin puolet on rakennettu Etelä-Suomen lääniin, neljännes Länsi-Suomen lääniin ja loput muualle Suomeen. Vanhimmat asunto-osakeyhtiöt on rakennettu Etelä-Suomeen ja ne käyvät putkiremonteissa jo toista kierrosta. [2.]

#### **4 Mitä linjasaneeraus pitää sisällään LVISA**

Linjasaneeraus eli putkiremontti on tänä päivänä yleisin talotekniikkakorjaushanke. Tässä työssä linjasaneerauksella tarkoitetaan yleisesti taloyhtiöiden vastualueisiin kuuluvien taloteknisten LVISA-järjestelmien (Lämpö, Vesi, Ilmanvaihto, Sähkö ja Automaatiotekniikka) uusimista, korjaamista, laajentamista tai muuta parantavaa toimenpidettä. Talotekniikan keinoin pyritään luomaan rakennuksiin hallitusti terveelliset sisäolosuhteet, sekä johtamaan turvallisesti puhdasta vettä käyttäjille ja hoitamaan asianmukaisesti jätevesien poisjohtaminen. Tärkeätä on, että järjestelmät toimivat energiatehokkaasti ja ympäristöä säästään. [1.]

Ilmanvaihdon on oleellinen merkitys hyvän sisäilman saavuttamiselle. Vesilaitteiston käyttövarmuus ja turvallisuus ovat tärkeitä tekijöitä, kun pyritään varmistamaan, että vesilaitteistosta otettavasta vedestä ei aiheudu terveydellistä tai muuta haittaa ja vaaraa. Jätevesiviemäroinnin lisäksi kiinteistön viemärihuoltoon kuuluvat tärkeinä osina myös sadevesien ja perustusten kuivatusvesien poisjohtaminen kiinteistön alueelta. [1.]

Linjasaneerauksen lisäksi tyypillisiä talotekniikkakorjauksia ovat lämmitysverkoston linjasäätöventtiilien lisäys ja verkoston tasapainotus, sekä ilmanvaihdon peruskorjaus ja tasapainotus. [15.]

Seuraavassa listassa on nähtävissä, joitakin esimerkkejä linjasaneerauksessa toteutettavista korjaus- ja uusimistoimista.

KORJATTAVA KOKONAISUUS	MAHDOLLISET KORJAUSTOIMET
<ul style="list-style-type: none"> <li>- vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen</li> <li>- vesikalusteiden uusiminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uusien putkistojen asennus vanhoihin nousuihin</li> <li>- uusien nousu- ja vaakareittien rakentaminen</li> <li>- putkistojen sisäpuolinen pinnoittaminen</li> <li>- wc-, kylpyhuone- ja keittiötilojen sekoittajien, wc-istumien, suihkukalusteiden vaihtaminen uusiin</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- veden mittausjärjestelmän uusiminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- huoneistokohtaisen mittauksen asentaminen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- lämmönjakojärjestelmän korjaus ja säätö</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uusien linjasulkuventtiilien asennus</li> <li>- uusien patteriventtiilien asennus</li> <li>- verkoston tasapainotus</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- lämmönjako- ja talteenoton energia- tehokkuuden parantaminen lisälaitteilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lämmönsiirtimien ja säätölaitteiden uusiminen tai asennus</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ilmanvaihdon parantaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- painovoimaisen ilmanvaihdon muuttaminen koneelliseksi</li> <li>- hormien kunnostus tai uusiminen</li> <li>- korvausilmaventtiilien uusiminen</li> <li>- poistoilmaventtiilien uusiminen</li> <li>- järjestelmän puhdistus ja säätö</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- sähköjärjestelmän uusiminen, laajentaminen tai parantaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wc-tilojen, kylpyhuoneiden ja huoneistokohtaisten saunoje sähköasennusten uusiminen</li> <li>- ryhmäkeskuksen laajentaminen</li> <li>- koko sähköjärjestelmän uusiminen, kaapelointi, keskusket, sähköjärjestelmän kalusteasennukset yms.</li> <li>- antennien ja tele-järjestelmän uusiminen, digi-tv-valmiuden rakentaminen</li> <li>- ovipuhelimien ja sähkölukituksen asentaminen</li> </ul>
<b>SAMAAN AIKAAN TEHTÄVIÄ MUITA RAKENNUS- JA KORJAUSTOIMIA</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- kylpyhuoneiden ja keittiöiden uusiminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- toteutus asukkaiden yhdenvertaisuusperiaatella – kaikille sama perustaso, mahdollisuus muutoksiin omalla kustannuksella</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- yhtiön yhteisten tilojen korjaaminen tai uusiminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- saunat, pesulat, kuivaushuoneet</li> <li>- porrashuoneet</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ullakkorakentaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tehdään varaukset teknisten järjestelmien asennukselle</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- hissien rakentaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tehdään varaukset sähkö- ja muille tarvittaville järjestelmille</li> </ul>

Kuva 4. Yleisiä korjausesimerkkejä toteutettavista toimenpiteistä linjasaneeraushankkeissa. [10.]

2020-lukua lähestyttäessä listaan voidaan lisätä vielä lisää automaation mukanaan tuomia etuja. Automaatio tekee talotekniikasta automatisoitua ja valvottua. Se onkin 2020-luvun suurin muutos talotekniikan osa-alueella.

Vesi- ja viemäriputkistojen korjaustarve vaihtelee rakennuksittain, se tulee yleensä noin 30-60 vuoden välillä. Lämmitysjärjestelmien putkikorjaustarve on noin 50-80 vuoden välillä, joten useastikaan ne eivät sisälly samaan saneeraukseen. Nykyisin sähkölinjojen nousut, huoneistosähkökeskukset ja joitakin asunnossa olevia sähköjä uusitaan useimmissa linjasaneerauksissa, vastaamaan nykyajan vaatimuksia.

## 5 Urakkamuodot

Urakkamuodolla tarkoitetaan rakennushankkeen osapuolten sopimusrakenteen organisoititapaa. Urakkamuotoja ja sopimustyyppjä on olemassa suuri määrä. Tässä osiossa käsitellään ainoastaan U-H Rakennus Oy:lle tyypillisimpiä sopimustyyppjä. Nämä yleisimmin käytetyt sopimukset voidaan jakaa pääpiirteittäin seuraavasti.

### 5.1 Kiinteähintainen urakkasopimus

Kokonais-/kiinteähintainen urakkasopimus on yleisin sopimustyyppi U-H Rakennuksen urakkakohteissa. Tässä sopimustyyppissä on yleistä, että urakka suoritetaan etukäteen sovittulla kiinteällä hinnalla. Etukäteen sovitaan myös urakan sisältö ja se laskutetaan vaiheittain urakan edetessä. Kiinteä sopimushinta sisältää myös yrityksen kiinteät kustannukset. Mahdolliset lisä- ja muutostyöt hinnoitellaan erikseen ja laskutetaan niiden valmistuessa. Kiinteähintaisten urakoiden tärkeimpänä vaatimuksena on, että urakasta on saatavissa riittävän tarkat suunnitelmat etukäteen. Tässä urakkamuodossa yritys joutuu hinnoittelemaan kokonaisintaan työn, materiaalien ja katteen lisäksi myös mahdolliset riskit. [4, s.9.]

Kokonaisurakassa koko suorituksesta tehdään sopimus yhden urakoitsijan, pääurakoitsijan kanssa. Tämä voi tehdä osasuorituksista aliurakkasopimukset, joiden suorittajat ovat aliurakoitsijoina sopimussuhteessa pääurakoitsijan, mutta eivät suoraan rakennuttajan kanssa. Aliurakoitsijoita käytetään yleensä erikoistöissä, kuten LVI-, sähkö- ja asbestinpurku-urakoinnissa. Omien työsuoritteiden lisäksi pääurakoitsija vastaa myös aliurakoitsijoiden työsuorituksista ja niiden tekemättä jättämisistä.

Suunnittelu on kokonaisuudessaan rakennuttajan vastuulla, täten myös suunnitelmissa olevat virheet ja puutteet jäävät rakennuttajan vastuulle. Pääurakoitsija vastaa rakennustyömaan johdosta, rakennustöistä ja sen vaatimista hankinnoista. Pääurakoitsijan vastuulla on myös työsuoritusten sopimuksenmukaisuus. [9, s.5.]

## 5.2 Laskutyöurakka

Laskutyöurakassa asiakkaalle on arvioitu työn karkea hinta. Itse urakka laskutetaan toteuman mukaan, etukäteen sovituilla tuntihinnoilla ja ulkopuolisille ostoille on määritelty yleiskustannuslisät. Laskutyösopimus tehdään usein, jos urakan tilaajalla ei ole riittävän hyviä suunnitelmia kiinteähintaisen urakan hinnan määrittämiseksi. Laskutyöurakassa rakentamisen kokonaiskustannus jää rakennuttajan riskiksi. [4, s.9.]

## 5.3 Tavoitehintaurakka

Tavoitehintaurakassa on tyypillisesti määritelty kaksi eri hintaa, tavoitehintaa ja kattohintaa (joskus myös minimihinta, jonka alittuessa hyvitystä ei enää suoriteta). Tavoitehinnan ylitysten ja alitusten osalta on sopimuksessa tyypillisesti sovittu säästöjen ja kustannusten jakamisesta urakoitsijan ja tilaajan välillä. Tyypillisesti tämä jako menee 50/50 periaatteella, mutta myös muita jakotapoja käytetään. Lisä- ja muutostyöt vaikuttavat urakan tavoite- ja kattohintaan ja niitä tulee tarvittaessa voida muuttaa, jos lisä- ja muutostyöt aiheuttavat muutoksia alkuperäisiin laskelmiin. Tavoitehintaurakassa on tyypillisesti muiden urakkamuotojen piirteitä, esim. kiinteät kulut voidaan kattaa erillisellä kiinteällä projektinjohtopalkkiolla. Tämä on käyttökelpoinen urakkamuoto silloin, kun hankkeen suunnitelmiin liittyy epävarmuustekijöitä. [4, s.9.]

## 5.4 Yksikköhintainen urakka

Yksikköhintaisessa urakkasopimuksessa on tilaajan kanssa sovittu yhden tai useamman osasuorituksen toimittamisesta yksikköhintaisesti. Kyseessä saattaa olla toisella urakmallilla toteutettava suurempi kokonaisurakka, johon sisältyy jonkin osasuorituksen suorittaminen yksikköhintaperiaatteella. Yksikköhintaurakkaa käytetään yleisimmin koh-teissa, joissa työmäärän määrittäminen tarkasti on mahdotonta. Tällainen osasuoritus voi esimerkiksi olla linjasaneerausurakan lämpölinjojen asbestieristeiden purkutyö met-rihinnalla. [4, s.9.]

On myös mahdollista, että urakka tehdään pelkästään yksikköhinnoin. Esimerkkinä taloyhtiön sadevesijärjestelmän uusiminen: kourut uusitaan metrihinnalla ja syöksytorvet toisella metrihinnalla. Yksikköhintaisessa urakassa on tavanomaista, että urakoitsija laatii sopivissa erissä tai urakan valmistuttua pöytäkirjan työstään tilaajan tarkastettavaksi. [4, s. 9-10.]

## 5.5 Projektinjohtourakka

Projektinjohtourakka on tyypillisesti myös tavoitehinta urakka, mutta voi olla myös muu urakkatyyppi, esim. laskutyösopimus. Keskeisenä erona pääurakkamuotoihin on suunnittelun ja rakentamisen limittäminen ja rakennuttajan vahva osallistuminen aliurakoiden hankintoihin. Projektinjohtourakassa urakoitsijan tehtävän on johtaa urakkaa tilaajan lukuun palkkiota vastaan. Projektinjohtourakoitsija määrittelee hankkeen johtamisessa tarvittavan henkilöstön, mutta toisaalta yhteinen suunnittelun ja hankintojen ohjaaminen vaatii myös rakennuttajalta vahvaa panostusta ja osaamista hankkeessa. Projektinjohtourakoitsija hoitaa projektinjohtotehtävät, työmaan johtotehtävät, hankinnat sopimuksen mukaisessa laajuudessa ja rakennustyöt. Projektinjohtourakoitsija vastaa projektin suunnittelusta, rakentamisen valmistelusta, rakentamisen ohjauksesta, vastaanotosta ja käyttöönotosta. Projektinjohtourakoitsija on myös vastuussa aliurakoitsijoidensa suorituksista. [4, s.8-9] ja [9, s.6.]

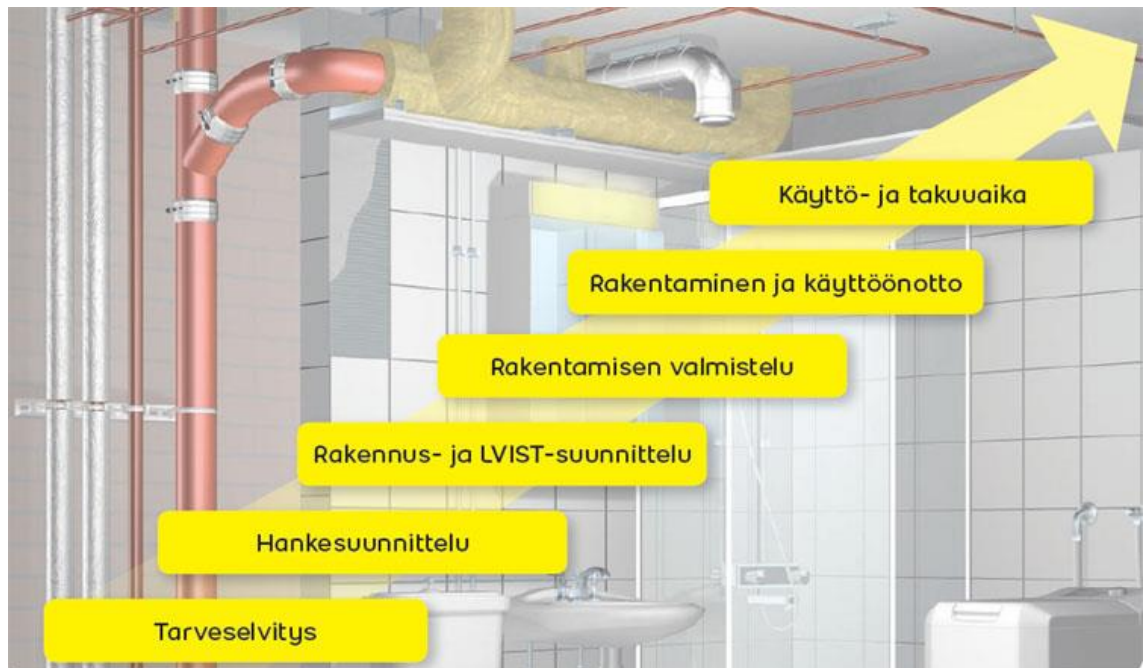
Projektinjohtourakoissa sovitaan erikseen urakoitsijan taloudellista riskeistä aikataulun tai mahdollisen tavoitehinnan suhteen. Usein kiinteät kustannukset katetaan kiinteillä projektinjohtopalkkioilla ja muut muuttuvat kustannukset omakustannushinnalla lisättyinä yleiskustannuslisällä. Lisäksi projektinjohtourakan kate muodostuu tavallisesti tavoitehinnan alituksen mukaan. Urakan sopimuksessa on määritelty toimintamallit, miten toimitaan. Vaatimuksena voi olla esim., että aliurakoista pyydetään tarjous vähintään neljältä urakoitsijalta ja niistä valitaan halvin. Edellytyksenä on, että tarjouspyynnön muut vaatimukset täyttyvät valittavan urakoitsijan osalta. Sopimuksen laatimisesta vastaa useimmiten tilaaja. [4, s.8-9.]

Lopullinen päätösvalta on suunnittelun ja hankintojen osalta rakennuttajalla. Rakennuttaja hyväksyy myös toteutussuunnitelmat sekä hankinnat.



## 6 Linjasaneerausprosessin vaiheet yrityksen näkökulmasta

Linjasaneeraus on vaativa rakennushanke, johon osallistuu monta osapuolta maallikoista asiantuntijoihin. Tämän vuoksi kaikkien siihen osallistuvien on tärkeä ymmärtää ja hyväksyä eri osapuolten roolit, tehtävät ja vastuut. Linjasaneeraushankkeessa on kokonaisuudessaan monia vaiheita, varsinkin taloyhtiöiden näkökulmasta.



Kuva 5. Linjasaneerauksen vaiheistus, kun suunnittelu ja toteutus hankitaan erikseen [16.]

Tässä työssä rajoitutaan niihin päävaiheisiin, mitä rakennusyritys tekee urakkavaiheessa hankkeen aikana, eli kun urakkatarjouspyyntö saapuu ja takuu-aika päättyy.

### 6.1 Tarjouslaskenta

Linjasaneerausurakoissa tarjouslaskennalla on suuri ja tärkeä merkitys urakan onnistumisen kannalta. Kasvavan kilpailun johdosta laskennassa tulee olla erityisen tarkkana ja jo pienetkin laskentavirheet voivat kostautua urakan menetyksenä. Tärkeän seikkana tarjouslaskennassa on myös, että tunnistetaan laskettavien kohteiden riskit ja ominaisuudet eri aikakausien rakennuksissa.

Tarjouslaskenta aloitetaan tarjouspyynnön arvioinnilla missä arvioidaan, onko yrityksellä edellytykset urakan saantiin ja menestykselliseen läpivientiin. Tarjouspyynnön arvioinnissa helpottava tekijä on yrityksen aikaisemmin suorittamat samankaltaiset urakat.

Prosessin ensimmäinen vaihe on ennakkotarjouslaskenta. Tällä tarkoitetaan kilpailuvaiheen ensimmäistä osaa, joka tapahtuu ennen kuin koko rakennusprojektia on aloitettu. Tässä vaiheessa hankkeen tilaaja lähettää kohteen tarjouspyyntöasiakirjat urakoitsijoille. Tarjousasiakirjoilla tarkoitetaan tarjouspyyntökirjettä ja siihen liittyviä muita asiakirjoja, jotka ovat lueteltu tarjouksen perustaksi. Tarjouspyyntöasiakirjat laaditaan täsmällisiksi ja yksityiskohtaisiksi. Niissä tulee noudattaa rakennusalan yleisesti käytössä olevaa nimeistöä, asiakirjamalleja ja muita yleisesti käytettyjä menetelmiä, jotta niiden pohjalta tehtävät tarjoukset ovat mahdollisimman samankaltaisia. [3, s.13.]

Tarjouskilpailuttaminen voidaan tehdä myös internet-huoltokirjan avulla. Rakennusliikkeitä saavat tarvittavat käyttäjätunnukset ja salasanat sähköisesti tilaajalta. Tarjouskilpailua varten muokattuun huoltokirjaan, johon on liitetty kaikki tarvittavat tarjousasiakirjat. [3, s.13.]

Vakiintuneisiin tarjousasiakirjoihin kuuluvat

- tarjouspyyntökirje
- tarjouslomake
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- turvallisuusasiakirja
- yksikköhintaluettelo (mm, lisä- ja muutostöiden varalle)
- tekniset asiakirjat (piirustukset, työselostukset yms.).

Yleensä rakennuttaja pyytää tarjouksia useammalta eri rakennusliikkeeltä. Rakennusliikkeet pyytävät tämän jälkeen ennakkotarjoukset aliurakoitsijoilta eri työvaiheista. Lisäksi pyydetään ennakkohintoja eri tavarantoimittajilta tuotteista ja rahdeista.



Kuva 6. Rakennushankkeen tarjousprosessi

Tarjouslaskentaan on olemassa erilaisia tarjous- ja kustannuslaskentaohjelmia, mutta monissa varsinkin pienemmissä rakennusalan yrityksissä tarjouksia lasketaan Excel- taulukoiden avulla. Laskentaa voi myös teettää ulkopuolisilla laskentapalveluja tarjoavilta yrityksiltä.

## 6.2 Urakkaneuvottelut

Urakkaneuvotteluilla varmistetaan, että ennen tarjouksen hyväksymistä tarjouksen tekijällä ja rakennuttajalla on samanlainen käsitys korjaushankkeen tarjouspyyntöasiakirjoista ja hankkeen erityispiirteistä ja että molemmat osapuolet ovat ymmärtäneet urakan sisällön täysin samalla tavoin. Urakkaneuvotteluihin valitaan yleensä kaksi tai kolme parhaiten tarjouskriteerit täyttäneitä urakoitsijaa. Urakoitsijaa ei aina valita pelkästään halvimman hinnan perusteella, vaikka valitettavasti se vielä onkin yleisin peruste. Urakoitsijoiden aiemmat kokemukset ja referenssit vastaavanlaisista urakoista ovat tärkeä tuoda esille urakkaneuvotteluissa. [2, s.79.] Tärkeitä valintaperusteita ovat.

- kokonaistaloudellisuus
- laatu
- hinta
- pätevyys
- toimintakyky
- huoneistokohtaiset lisä- ja muutostyöt
- tilaajavastuu- ja työturvallisuuslain mukaiset vaateet
- resurssit.

Etenkin huoneistokohtaisten lisä- ja muutostöiden toteuttaminen on haasteellista. Viime hetkellä tilatut lisä- ja muutostyöt aiheuttavat helposti aikataulu- ja kustannusongelmia.

Korjaushankkeen sujuminen jouhevasti ja kitkattomasti edellyttää, että huoneistokohtaisten lisä- ja muutostöiden toteuttamisperiaatteet ja vaikutukset sovitaan viimeistään urakkaneuvotteluissa. [2, s.80.]

Tarjous on lähtökohtaisesti sitova, vaikkakin tarjouksen antaja olisi erehdyksessä tarjonnut työt liian halvalla tai muutoin erehtynyt tarjouspyyntöasiakirjoissa olevista seikoista ja antanut sen johdosta virheellisen tarjouksen. Ainoastaan silloin, kun erehdys on vaikuttanut tarjouksen sisältöön merkittävästi ja myös tarjouksen vastaanottajan on täytynyt se käsittää, tarjousta ei voida pitää sitovana. Käytännössä rakennuttajana toimivan ei kuitenkaan aina kannata vedota erheellisen tarjouksen sitovuuteen, vaikka se olisi halpakin. Jos urakoitsija on ymmärtänyt työn sisällön tms. olennaisen seikan väärin ja antanut sen johdosta liian halvan tai muutoin virheellisen tarjouksen, on usein myös tilaajan edun mukaista jättää tarjous huomioimatta.

Urakkaneuvotteluissa voidaan myös selvittää urakkaan liittyviä käytännön järjestelyjä tai urakoitsijan esittämiä työtapoihin, materiaaleihin yms. seikkoihin liittyviä vaihtoehtoja. Rakennuttajalla on myös lakisääteisiä velvoitteita, kuten tilaajavastuu- ja työturvallisuuslain mukaiset vaateet. Sen on edellytettävä urakoitsijalta tilaajavastuulain mukaista selvitystä ennen urakkasopimuksen allekirjoittamista. [2, s.80.] Urakkaneuvottelujen päätökset kirjataan neuvottelupöytäkirjaan tai suoraan urakkasopimukseen. Neuvottelupöytäkirja tulee pätevyydeltään rinnastaa sopimukseen. [6, s.5.]

### 6.3 Tarjouksen hyväksyminen ja urakkasopimus

Kun urakkatarjous on hyväksytty, siitä ilmoitetaan tarjouksen voimassaoloaikana työn suorittajaksi valitulle urakoitsijalle. Urakkasopimuksen katsotaan syntyneen, kun urakoitsija on saanut tiedon rakennuttajalta tarjouksensa hyväksymisestä. Tilaaajan tulisi kohdittuullisessa ajassa ilmoittaa päätöksestään myös kaikille muille tarjouksen jättäneille urakoitsijoille. Kun yksi tarjous on hyväksytty ja siitä on ilmoitettu kaikille tarjouskilpailuun osallistuneille urakoitsijoille, kaikki muut tarjoukset raukeavat.

Tarjouksen jälkeen laaditaan urakkasopimus kirjallisesti, käyttäen yleisesti hyväksytyjä sopimuslomakkeita ja siihen lisätään muut tarpeelliset asiakirjat, sekä yleiset sopimusehdot. Allekirjoitettu sopimus määrittelee siinä noudatettavaksi määrättyine asiakirjoihin sopimusosapuolten urakkaan liittyvät lopulliset oikeudet ja velvollisuudet. Yleisten

sopimusehtojen mukaan asiakirjoilla on oma pätevyysjärjestys, jos ne ovat sisällöltään ristiriitaisia. Seuraavassa YSE 1998 12 § ja 13 § kohdan 1 mukainen pätevyysjärjestys.

**YSE 1998:**

**12 § Sopimusasiakirjat täydentävät toisiaan**

Sopimusasiakirjat täydentävät toisiaan siten, että yhdessäkin asiakirjassa annettu urakkaan liittyvä määräys katsotaan päteväksi, vaikka se puuttuisi sopimusasiakirjoista.

**13 § Sopimusasiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys**

1. Jos sopimusasiakirjat ovat sisällöltään ristiriitaisia, on eri asiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys, ellei urakkasopimuksessa muuta ole mainittu, seuraava:

**A. Kaupalliset asiakirjat**

- a) urakkasopimus;
- b) urakkaneuvottelupöytäkirja;
- c) yleiset sopimusehdot;
- d) tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset;
- e) urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot;
- f) urakkarajaliite;
- g) tarjous;
- h) määrä- ja mittaluettelot;
- i) muutostöiden yksikköhintaluettelo.

**B. Tekniset asiakirjat**

- j) työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset;
- k) sopimuspiirustukset
- l) yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset.

Kuva 7. Esimerkki asiakirjojen pätevyysjärjestyksestä YSE 1998 12 § ja 13 § kohdan 1 mukaan.

Urakkasopimusasiakirjoilla tarkoitetaan allekirjoitettua sopimusta ja siinä noudatettavaksi määrättyjä asiakirjoja. Sopimukseen lisätään kaikki tarjouspyyntöasiakirjat, tarjous ja urakkaneuvottelu pöytäkirjat. Yleensä tehdään ns. sopimuskansiot. Sopimuksia tehdään kaksi kappaletta, joista toinen jää tilaajalle ja toinen urakoitsijalle. Urakkasopimuksen allekirjoittamisen jälkeen suunnitellut korjaustyöt voivat alkaa. [6, s.5.]

## 6.4 Tiedotustilaisuus

Kun urakoitsija on valittu ja urakkasopimus on allekirjoitettu, pidetään ennen linjasaneeraustyön aloittamista asukkaille tiedotustilaisuus. Urakoitsija tekee osakkaille infomateriaalin, jossa kerrotaan tulevan putkiremontin etenemisestä ja vaikutuksesta osakkaisiin. Lisäksi kerrotaan urakkaan kuuluvista töistä, osakkaan mahdollisuuksista itse vaikuttaa valintoihin ja miten osakasmuutos valinnat/tarjouspyynnöt tehdään. Infomateriaali lähetetään osakkaille jo ennen tiedotustilaisuutta, jotta osakkailla on mahdollisuus tutustua infoaineistoon ennen tiedotustilaisuutta. Tiedotustilaisuuteen kutsutaan yleensä

- kohteen asukkaat/osakkaat
- kiinteistön käyttäjät
- kiinteistöhoitaja
- valvojat
- suunnittelijat
- urakoitsijoiden edustajat.

Tiedotustilaisuudessa taloyhtiön edustaja, isännöitsijä tai taloyhtiön hallituksenpuheenjohtaja ja urakoitsijat esittelevät hankkeen ja käyvät vielä läpi infoaineistossakin olevat asiat kuten

- toteutuksen organisaation ja yhteyshenkilöt
- omaisuuden turvaamiseen ja kulkuoikeuksiin liittyvät järjestelyt
- toteutusaikataulun työvaiheittain
- työvaiheiden vaikutukset kiinteistön käyttöön
- tilapäisjärjestelyt toteutuksen aikana
- käyttökatkosten aikaiset erityisjärjestelyt
- toteutuksen aikaisen tiedottamisen
- toimintatavat lisä- ja muutostöiden tilaamisessa.

Tiedotustilaisuudessa osakkailla on mahdollisuus kysyä remontin eri osapuolilta itseään mahdollisesti askarruttavista asioista. Tilaisuuden tärkeänä tavoitteena on myös parantaa yhteistyötä, tutustuttaa projektin osapuolet toisiinsa ja vähentää väärää informaatiota ja väärinkäsityksiä. Projektissa alusta alkaen hyvin toteutettu tiedotus vähentää turhaa työtä ja riitoja. Tämä on tärkeää, koska remonttia tehdään yksityisten ihmisten kodeissa. [8, s.2-3.]

## 6.5 Hankintaprosessi

Onnistuneet hankinnat ovat erittäin tärkeä tekijä projektin onnistumisessa ja tuloksellisessa läpiviennissä. Jokaisesta projektista pidetään U-H Rakennuksessa yrityksen sisäinen aloituskokous, jossa määritellään projektin työnjako ja vastualueet. Sisäisessä aloituskokouksessa katsotaan myös, että projektiin saadaan hankittua riittävät resurssit ja sovitaan hankintojen pelisäännöt. [4, s.27.]

Hankintasuunnitelma rakennushankkeelle tehdään heti projektin aikataulutuksen jälkeen. Hankintasuunnitelma sisältää hankintakokonaisuuksien ja -vastuiden määrittämisen sekä hankintatapahtumien ajoittamisen hankinta-aikataululle. Hankintakokonaisuuksien muodostavat ne materiaalierät ja työkokonaisuudet, jotka ovat sopivimmat kilpailuttamisen, toimittamisen ja rakentamisen kannalta. Hankintojen onnistumisen kannalta tärkeinä mittareina voidaan pitää hankinnan hintaa, laatua ja aikataulutekijöitä.

U-H Rakennuksessa pyritään siihen, että hankintoihin käytettäisiin mahdollisimman paljon vakituisia sopimuskumppaneita. Näiden yritysten kanssa on tehty vuosisopimukset, joiden pohjalta hankinnat on helpompi tehdä. Sopimuskumppaneiden käyttö vapauttaa resursseja projektin muihin toimintoihin. Hinnat kun ovat valmiiksi neuvoteltu ja kilpailukykyiset.

### 6.5.1 Hankintojen valvonta ja ohjaus

Vastaava työnjohtaja tai hankinnoista vastaava henkilö huolehtii, että kaikki omat ja aliurakoitsijoiden toimitukset ovat vastuullistettu työnjohtajille. Työnjohtajien tulee suunnitella oman vastualueensa toimitukset ja merkitä niiden ohjaustoimet aikatauluun. Myös aliurakoitsijoiden toimitukset tulee merkitä aikatauluun ja niiden saapumista työmaalle tulee valvoa.

Aliurakoitsijoiden toimitukset sovitaan työmaan kanssa, jotta purkupaikat, ajotiet ja kalusto ovat oikea-aikaisesti vapaina. Myös vastaanoton valmistelu voidaan tehdä ennen toimitusta. Työmaan yleisaikataulun muuttuessa nähdään, mitä toimituksia on siirrettävä. Toimittajiin tulee olla heti yhteydessä, kun aikataulu- tai suunnitelmamuutoksia havaitaan. [7, s.14]

## 6.6 Rakentaminen

### 6.6.1 Suunnitelmat ja aloituskokous

Kun sopimukset on tehty, pääurakoitsijalla on velvollisuus laatia urakkaohjelmassa ja muissa urakka-asiakirjoissa eriteltyt suunnitelmat. Lisäksi vaatimuksia työmaata koskeviin suunnitelmiin voi tulla viranomaisilta. Työmaasuunnitelmat tulisi olla laadittuna ennen ko. suunnitelmaa koskeva työvaihe alkaa. Laadittavia työmaasuunnitelmia voi kohteesta riippuen olla

- työmaan aluesuunnitelma
- turvallisuussuunnitelma
- työmaan laadunhallintasuunnitelma
- työmaan valaistus- ja sähköistysuunnitelma
- purkutyösuunnitelma
- puhtaus- ja pölynhallintasuunnitelma
- kosteudenhallintasuunnitelma
- tulityösuunnitelma
- nostosuunnitelma
- putoamissuojaussuunnitelma
- ympäristösuunnitelma
- jätehuoltosuunnitelma
- liikennejärjestelysuunnitelma
- louhintasuunnitelma
- kaivannon tuentasuunnitelma.

Lisäksi hankkeella tulee olla tilaajan hakema rakennusvalvontaviranomaisen myöntämä rakennuslupa. Luvassa on esitetty hankkeelle asetetut viranomaisvaatimukset. Ennen varsinaisten rakennustöiden aloitusta hankkeeseen nimetty vastaava työnjohtaja ja muut vaaditut työnjohtajat hakevat rakennusvalvontaviranomaisilta hyväksynnän. Vastaavaksi työnjohtajaksi hyväksytty työnjohtaja, tekee rakennusluvan vaatiman aloitusilmoituksen rakennusvalvontaan. Lisäksi hän toimittaa rakennustyön ennakoilmoituksen aluehallintovirastoon. Yli 10 työntekijän työmaalle perustetaan työsuojeluorganisaatio (valitaan työsuojeluvaltuutettu ja -päällikkö). [4, s.15.]



Linjasaneeraustyömaalla tulee järjestää rakennusluvassa esitetty työmaan aloituskokous. Kokouksen kutsuu koolle rakennushankkeeseen ryhtyvä eli tilaaja. Aloituskokouksessa tulee olla läsnä vähintään seuraavat henkilöt

- rakennuttaja tai tämän edustaja
- pääsuunnittelija
- rakennusvalvontaviranomainen
- vastaava työnjohtaja.

Aloituskokouksesta pidetään pöytäkirjaa, siihen kirjataan suunnittelijoiden, tilaajan ja urakoitsijoiden keskeiset vastuuhenkilöt, sekä muut selvitykset ja toimenpiteet rakentamisen turvallisesta toteuttamisesta ja laadusta huolehtimisesta. Pöytäkirjaan merkitään myös työvaiheiden tarkastuksista vastaavat henkilöt. Aloituskokouksessa rakennusvalvontaviranomainen käy läpi rakennuttajalle määritellyt velvoitteet. Vastaavan työnjohtajan on ilman viivytystä ilmoitettava rakennusvalvontaan, jos rakennustyön aikana on tarvetta poiketa aloituskokouksessa sovitusta menettelystä. [2, s.84.]

#### 6.6.2 Työmaan perustaminen

Työmaalle tulee perustaa työmaatoimisto, se voi olla työmaalle toimitettu työmaatila tai rakennuksesta toimistokäyttöön sovittu tila. Toimisto tulee varustaa tarvittavilla tietoliikenne yhteyksillä ja tavanomaisella työmaatoimistovarustuksella. Toimiston ulkopuolelle olisi hyvä kiinnittää postilaatikko, asukkaiden ja käyttäjien tiedotteita, postia yms. muuta työmaalle tulevaa kirjallista materiaalia varten. [5, s.5.]

Työmaan työntekijöille tulee järjestää omat sosiaalilat. Työntekijöiden sosiaalilat tulee varustaa vähintään ruokailu-, WC-, pukeutumis-, peseytymis- ja varusteiden kuivatustiloilla. Tilat voivat sijaita työmaalle erikseen toimitetuissa parakeissa tai rakennuksesta erikseen sovituisissa tiloissa, samoin kuin työmaatoimisto. [5, s.5.]

Työmaalla tarvittavien työ- ja varastoalueiden järjestäminen: Työ- ja varastoalueet erotetaan työmaan muusta piha-alueesta. Työ- ja varastoalueiden erotus tehdään yleensä aidalla tai muulla selvästi erottuvalla rakenteella. Aitaus tulisi varustaa lukittavalla portilla. Alueelle sijoitetaan yleensä esim. varastokontit, katokset, roskalavat ja yms. työmaan tarpeisto. Työ- ja varastoalueiden sijainti täytyy miettiä erittäin tarkasti, jotta työmaan aikainen logistiikka sujuu mahdollisimman jouhevasti. [5, s.5.]

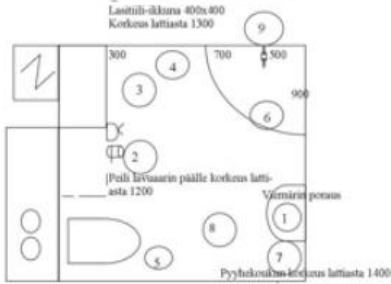
Työmaalle pystytetään työmaataulu ja ilmoitustaulu. Työmaataulu pystytetään työmaan tuloväylälle ulkopuolelle ja siihen merkitään

- urakoitsijan nimi, työmaan numero ja yhteystiedot
- tehtävä työ ja rakennusaika
- muiden hankkeessa toimivien nimet ja yhteystiedot.

Ilmoitustaulu pystytetään mahdollisimman näkyvälle paikalle esimerkiksi kulkuväylän yhteyteen. Ilmoitustaulua pidetään ajan tasalla koko työmaan ajan ja siihen tulee merkitä

- urakoitsijoiden ja muiden urakassa toimivien yhteystiedot
- työmaan aluesuunnitelma ja kulkutiet
- hankkeen yleisaikataulu ja rakennusvaihe aikataulut
- työnaikaiset alue- ja tilajärjestelyt
- muuttuvat ilmoitukset esim. käyttökatkokset, aikataulumuutokset yms.

Vielä ennen purkutöiden aloittamista huoneistoissa järjestetään huoneistokohtaiset katselmukset. Huoneistokatselmuksessa kartoitetaan korjattavien tilojen lähtötilanne ja katselmuksesta kirjoitetaan muistio. Huoneistossa olevat tilat kuvataan, jotta lähtötilanne voidaan nähdä myöhemmin ja huoneistossa jo ennen remonttia olevat virheet voidaan tarvittaessa todentaa. [5, s.5.] Jokaisen huoneiston oveen laaditaan yksilöllinen huoneistokortti.

<b>Huoneistokortti</b>	
<b>Porras D Kerros 5</b>	<b>Omistaja Mauno Markka</b>
<b>Huoneisto nro 18</b>	<b>Puhelinnumero 01 234567</b>
<b>Suojaus</b>	- eteinen, lattia + suojaseinä - keittiötä ei suojata, tulee uudet kalusteet + asennus vk 18
<b>Kaluste purku</b>	wc säästetään: - peili - wc-istuin - wc-paperteline säilytys: suojattuna eteisessä
<b>Poraus</b>	- sähköjohto hormista keittiöön - vesiputken reiät hormista keittiöön
<b>Timanttiporaus</b>	wc: - lattiakaivo - pesualtaan viemäreikä 100mm, ks. kuva 1
<b>Piikkaus</b>	- pesukoneen poiston upotus, ks. kuva 2 - lämpöputken tarkistus kaivon ympäriltä - lasitili-ikkuna 400x400, ks. kuva 4
<b>Hormit</b>	- pesukoneen poisto hormiin, ks. kuva 2 - pesualtaan tukilevy hormiin - pistorasia hormiin, ks. kuva 3
<b>Tasoitus</b>	- vanha pistorasia umpeen - ovenpielet suoriksi
<b>Laatoitus</b>	- seinälaatta: omat laatat, toimitus vk 17 - lattialaatta: peruslaatta - seinäsauma: oma laasti, toimitus vk 17 - lattiasauma: perussauma harmaa - boordi: omat laatat, toimitus vk 17, oven yläreunan tasoon
<b>Alakatto</b>	- oman valaisin keskelle katto, toimitus vk 17 - omat paneelit ja listat, toimitus vk 17
<b>Viimeistely</b>	- vanha peili takaisin, ks. kuva 8 - pyyhökoukut, ks. kuva 7 - wc-paperteline kuva 5 - suihkuverho kuva 6
<b>Putkimies</b>	- wc-istuin: korkea - pesuallas: pieni - allaskaappi - pesukoneen poisto ks. kuva 2 - pesukoneen hana ks. kuva 10 - suihku ks. kuva 9
<b>Sähkömies</b>	- kattovalo - kruunukytkin - loisteputkivalaisin - pistorasia hormiin, ks. kuva 3
<b>Yhteystiedot:</b>	 <p><b>Matti Mestari</b> 0102345678</p> <p><b>Teuvo Työnjohtaja</b> 0103456789</p>

Kuva 8. Esimerkki saneerauskohteen huoneistokortista [5.]

Huoneistokortista selviää huoneiston tiedot, työvaiheet sisältöineen, käytettävät materiaalit, säilytettävät kalusteet ja muut huoneiston remontissa huomioitavat tiedot. Erityisen tärkeät tiedot huoneistokortilla ovat osakkaan tilaamat lisä- ja muutostyöt.

### 6.6.3 Suojaus- ja varustelutyöt

Rakennustekniset työt alkavat suojauksella. Porrashuoneessa portaat, porrastasanteet sekä huoneistojen työalueella olevat lattiat suojataan kovalevyillä ja kestäväällä muovilla tai vastaavalla, reunat teipataan tiiviisti. Kynnykset, karmit ja ovet teipataan tai asennetaan niihin tarkoitetut muut suojaukset. Huoneistoissa pölyn leviäminen muualle kuin korjattaviin kohtiin, estetään asentamalla työskentelyalueen ja muun huoneiston välille, väliaikaiset suojaseinät. [5, s.6.]

Suojaustöiden jälkeen porrashuone varustellaan työmaan tarvitsemilla varusteilla. Porrastasanteille asennetaan työmaasähkökeskukset, keskuspölynimuri, vesipisteet, palonsuojelu varusteet, valaistus ja kannelliset jäteastiat. Varusteet tulee asentaa siten, että ne ovat turvallisia käyttää. Kulkuväylät tulee pitää vapaina työnaikaisista johdoista ja letkuista, jotta vältetään käyttäjien ja työntekijöiden kompastumis- ja kaatumistapaturmat.

#### 6.6.4 Purkutyö

Kun huoneistot ja porrashuoneet ovat suojatut ja varustellut, pääsevät purkutyöt alkamaan. Usein purkutyöt ovat myyty aliurakoitsijan tehtäväksi, heillä on tarvittavat tiedot, taidot ja luvat purkutyön oikein suorittamiseksi. Saneerattavissa kohteissa saattaa olla paljon luvanvaraisia asbestipurkutöitä ja muita erikoispurkutöitä esim. kosteus- ja mikrobivauriipurkuja. Purkutyöurakoitsija tekee kohteessa asbesti kartoituksen, jos kartoitus on vielä tekemättä. Asbesti- ja mikrobipurkutyöt tulee tehdä noudattaen erillisiä Rakennustiedon asbesti-/mikrobipurkutöiden ohjeita.

Purkutöiden alkaessa sähköurakoitsija kytkee huoneistoista sähköt jännitteettömäksi, työturvallisuuden takaamiseksi. ja putkiurakoitsija sulkee purettavan putkilinjan vesijohdoista vedentulon. Viemäriinjat poistetaan käytöstä kiinnittämällä käyttökieltoilmoitus jokaiseen viemäriin ja vesikalusteeseen. Purku-urakoitsija suorittaa tarvittavien putkien ja rakenteiden purkutyöt, purkutyösuunnitelmaa noudattaen. Purkutyön yhteydessä tehdään myös tarvittavat uudet putkien läpivientireiät, joko piikkaamalla tai timanttiporaamalla. Pölyn leviäminen huoneistoissa estetään esimerkiksi osastoimalla purkualue, alipaineistamalla tila tai kohdepoistoilla. [3, s.30.] Purku-urakoitsijan on huomioitava osakkaan toiveet säilytettävistä kalusteista ja irrottaa ne ehjänä, mahdollisuuksien mukaan. Tiedot kalusteista löytyvät huoneiston ovesta olevasta huoneistokortista. Purku-urakoitsija lajittelee purkamansa jätteet purkutyön yhteydessä ja kuljettaa ne kyseisen jätelajin jätelavalle.

#### 6.6.5 Rakennustekniset työt ja putkiasennukset

Purkutyön jälkeen alkavat rakennustekniset työt, putkityöt ja sähkötyöt. Eri työvaiheiden aikataulut tulee olla suunniteltuna tarkasti, jotta eri töiden yhteensovittaminen sujuu jouhevasti, eikä aikatauluun tule turhia viivytyksiä. Rakentaminen aloitetaan huoneistojen

viemäriputkista, jotta niiden päälle tuleville lattian betonivaluille ja tasoitteille voidaan varata tarpeeksi kuivumisaikaa. U-H Rakennus on käyttänyt kohteidensa lattiavaluissa Bekason Oy:n toimittamaa maakostea betonia, jonka kuivumisaika on alle 1/3 osa tavallisen betonin kuivumisajasta. Muihin rakenteisiin tehtävät uppoasennuksien roilot paikataan nopeasti kuivuvilla massoilla. Rakenteiden kuivuminen tulee varmistaa mittauksin ja mittaustulokset kirjataan ylös. [3, s.30.]

Lattioiden valun jälkeen uudet vesijohto ja viemärisuunnitelman mukaiset vesijohtojen ja viemärien nousuputket kiinnitetään tukevasti paikoilleen hormin seinärakenteeseen. Uudet sähköjohtojen nousut asennetaan sähkösuunnitelmien mukaisiin hormoneihin tai ulkopuolisiin nousukoteloihin. Hormeihin ja koteloihin rakennetaan kerrostasojen kohdille palokatkosuunnitelman mukaiset palonsuojaukset. Suunnitelmien mukaiset vesijohtojen kytkentäjohdot, haara- ja sulkuventtiilit sekä vesimittarit asennetaan. Putket tulpataan ja koe paineistetaan sekä viemärit kuvataan ennen hormin kiinni laittoa ja tarkastusluukun asennusta. Tarkastuksista tehdään pöytäkirja. [5, s.9.]

Koepaineistuksen ja tarkastusten jälkeen, hormit ja muut pintarakenteet rakennetaan umpeen ja tarvittaessa kaikki epätasaisuudet korjataan. Seinät vedeneristetään ja laatoitetaan, alinta laattariviä lukuun ottamatta. Tämän jälkeen tarkastetaan betonilaatan kosteus, jotta se päästään vedeneristämään ja laatoittamaan. Lopuksi laatoitetaan vielä seinän alin laattarivi. Vedeneristystyöt tehdään sertifioituilla vedeneristeillä, valmistajan ohjeiden mukaisesti. Märkätilan vedeneristystyöt teetetään märkätilan asentajan henkilösertifikaatin omaavilla asentajilla. [3, s.30.] Vedeneristystyön laatua tarkkaillaan työn aikana vedeneristemateriaalin menekkiä seuraamalla ja vedeneristeestä otetaan näytepalat eristepaksuuden varmentamiseksi. Vedeneristyksestä tehdään katselmus ja pöytäkirja. [5, s.13.]

Kylpyhuoneen katto maalataan ja varmistetaan, että kattoon tulevat sähkö- ja ilmastointiasennukset ovat valmiita ja toimivia. Laatoitetut kylpyhuoneet ovat valmiita kalustettaviksi. Kalusteet esim. kaapistot, peilit, WC-paperitelineet, koukut ja yms., asennetaan huonekortissa olevan suunnitelman mukaan. Vesikalusteet esimerkiksi pesuallas, hanat, poistoputki sekä suihkuvarusteet asennetaan ja liitetään vesi- ja viemärijohtoihin. Kattoon rakennetaan uusi alakatto suunnitelmien mukaisesti. [5, s.13.] Alakatto tehdään tavallisesti kosteudenkestävästä levystä tai puupaneelista. Sähkömies kytkee lopuksi valaisimet ja muut sähköpisteet toimintaan. Keittiössä vesi- ja keittiökalusteet asennetaan

paikoilleen remontin laajuudesta ja uusimisasteesta riippuen. Keittiöön uusitaan usein myös sähkökaapeloinnit vastaamaan nykyajan tarpeita.

Kaikkien vesi-, viemäri- ja sähkölinjojen asennusten valmistuttua tehdään linjastoissa yhteiskäyttökokeilu, jolla varmistetaan kaikkien asennusten ja laitteistojen toimivuus sekä tiiviys.

Kun kaikki rakennustyöt on saatettu valmiiksi, suoritetaan kohteessa loppusiivous. Työkohteesta poistetaan kaikki työnaikaiset sähkö- ja laiteasennukset, sekä tilojen ja rakenteiden suojaukset. Kaikki pinnat pyyhitään kostealla pyyhkeellä pölyttömiksi ja mahdolliset rakentamisesta aiheutuneet tahrat ja jäljet poistetaan. Huoneiston työalueet siivotaan pölyttömiksi ja puhtaaksi. Koko huoneisto siivotaan sopimusasiakirjoissa sovittuun puhtaustasoon. [5, s.14.] Usein loppusiivouksessa käytetään ulkopuolista siivousalan yritystä.

Seuraavassa kuvassa on esitettyä suuntaa antava esimerkki, tavanomaisen linjasaaneerauskohteen työjärjestyksestä, aikataulusta ja läpiviennistä.

Työjärjestys	1. vk	2. vk	3. vk	4. vk	5. vk	6. vk	7. vk	8. vk	
Huoneistojen ja porrashuoneen valmistelutyöt	■								
Putkilinjojen sulkeminen ja vesikalusteiden irrottaminen		■							
Pintojen (laatoitus, muovimatto, tasoite yms.) purkutyö									
Hormirakenteiden purkaminen									
Putkistojen purkaminen			■						
Kylpyhuoneen lattian purkutyö									
Kylpyhuoneen lattian viemäriasennustyöt, lattiavalu ja paikkaustyöt				■	■				
Uusien putkistojen asentaminen ja liittäminen						■			
Hormi- ja pintarakenteiden korjaus ja uudelleen rakentaminen							■	■	
Pintatyöt									■
Vesi- ja kylpyhuonekalusteiden asentaminen									■
Sähköasennukset									■
Siivous									■
Työn luovutus ja takuuajan alkaminen									■

Kuva 9. Esimerkki kahden putkilinjan korjaustyön työjärjestyksestä ja työn kestosta. [5, s.7.]

Yhden porraskäytävän putkilinjojen korjaustyön läpimenoaika asuinkerrostalossa, jossa on 6 kerrosta ja porraskäytävässä 2 putkien nousulinjaa, on 8-10 viikkoa huoneistojen ja

liittymien lukumäärästä riippuen. Korjaustyöryhmän koko on yleensä 9-11 henkilöä, esimerkiksi 3 rakennusmiestä, 1 lattiavalu- ja paikkausmies, 2 putkimiestä, 1 sähkömies, 3 vedeneristäjä- laatoittajaa ja 1 maalari. [5, s.7.]

#### 6.6.6 Lisä- ja muutostyöt

Lisä- ja muutostöillä tarkoitetaan sellaisia töitä, jotka eivät kuulu alkuperäiseen urakkaan tai jotka poikkeavat alkuperäisestä urakkasisällöstä. Linjasaneerausurakoissa osakkailla on mahdollisuus teettää asuntoihinsa lisä- ja muutostöitä. Osakas pyytää urakoitsijalta tarjouksen haluamastaan lisä- ja muutostöistä ja urakoitsija laatii siitä kirjallisen tarjouksen, hyvissä ajoin ennen työn aloittamista. Jo hankkeen sisäisessä aloituspalaverissa on U-H Rakennuksessa nimetty lisä- ja muutostöille vastuuhenkilö, joka hoitaa prosessia. Jos lisä- ja muutostyöt ovat yllättäviä ja erityisen laajoja, tulee urakoitsijan sopia tilaajan kanssa mahdollisista aikataulumuutoksista. Yleensä lisä- ja muutostyöt pyritään aikatauluttamaan ja tekemään muun rakennustyön rinnalla.

Yleisimpiä lisä- ja muutostöitä ovat esim. keittiöremontit ja muiden pintojen kunnostustyöt. U-H Rakennus onkin tehnyt Puustellin kanssa sopimuksen, jos osakas haluaa remontissa uuden keittiön, hoituu suunnittelu ja uuden keittiön asennus jouhevasti Puustellin kautta. Jos osakas haluaa tehdä itse tai teettää lisä- ja muutostöitä, jollakin ulkopuolisella yrityksellä, on se mahdollista vain linjasaneerausurakan jälkeen.

#### 6.7 Kokoukset ja tarkastukset

Rakennusurakan aikana urakkasuoritusta seurataan työmaakokouksissa ja työmaatar- kastuksissa. Työmaakokouksista pidetään pöytäkirjaa, jonka urakoitsija, rakennuttaja tai heidän edustajansa allekirjoittavat. Työmaakokouksissa tilaajan edustajina läsnä ovat taloyhtiön isännöitsijä, hallituksen puheenjohtaja ja valvoja. Työmaapöytäkirjoilla on suuri merkitys arvioitaessa osapuolten toimintaa mahdollisissa riitatilanteissa. [2, s.86.]

Urakoitsijan velvollisuus on huolehtia siitä, että kaikki ne tarkastukset ja katselmuks- et, jotka ovat viranomais määräysten ja säädösten mukaan toimitettava, tulevat toimitetuksi. Urakoitsijan on ilmoitettava tilaajalle tarkastuksista, mikäli tilaajan läsnäolo tarkastuk- sessa on tarpeellista. [17, s.15.]

### 6.7.1 Tarkastusasiakirja

Työmaalla pidetään erillistä tarkastusasiakirjaa, johon kirjataan erilaiset tarkastukset ja perustellut huomautukset. Tarkastusasiakirjan tavoitteena on olla työmaalla tehtyjen tarkastusten ja suoritusten varmentamisen kokoavana asiakirjana. Tarkastusasiakirja voi yksinkertaisimmillaan olla, asianmukaiset merkinnät sisältävä työmaapäiväkirja, työmaan tarkastuslista tai tähän tarkoitukseen tehty kaavake. Suositeltava tapa on käyttää työmaapäiväkirjaa, jossa on valmiit lomakepohjat. Käytetty menetelmä sovitaan yleensä aloituskokouksessa. Työmaapäiväkirjaan tehdyt erityiset merkinnät ja katselmukset käydään läpi työmaakokouksissa. Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava, että hankkeen tarkastusasiakirja on ajan tasalla. [2, s.86.]

### 6.7.2 Mallityökatselmukset

Mallityökatselmuksia järjestetään suunnitelmien mukaisista töistä, materiaaleista ja pinnoista. Mallityönä voi sovittaessa olla myös ensimmäinen työkohte, jonka työmenetelmää, materiaaleja, ulkonäköä yms. pidetään seuraavien työkohteiden laadun vertailukohteena. Mallityökatselmuksia tehdään esim. vedeneristyksistä, laatoituksesta, tasoite- ja maalaustyöstä, putkilinjojen näkyvien osien asennuksesta, palokatkojen asennuksesta, yms. töistä. Mallityökatselmuksessa tilaaja tarkastaa ja hyväksyy tai hylkää mallityön. Mallityökatselmuksesta tehdään tarkastusmuistion, joka liitetään työmaan laatuasiakirjoihin. Mallityökatselmuksessa havaitut virheet korjataan ja tarkastetaan ennen töiden jatkamista. [5, s.16.]

### 6.7.3 Viranomaiskatselmukset

Viranomaiskatselmukset hankkeessa järjestetään rakennusluvassa kerrotuista työvaiheista ja valmistuneista töistä. Viranomaiskatselmuksissa läsnä ovat yleensä työmaan vastaava työnjohtaja, valvoja ja tarkastava viranomainen. Viranomaisen tekemiä tarkastuksia ovat esim. KVV-katselmus, IV-katselmus, rakennusteknisten töiden loppukatselmus ja KVV-töiden loppukatselmus. Viranomaiskatselmuksissa käydään läpi tarkastusasiakirjassa ja laatusuunnitelmassa esitetyt kohdekohtaiset tarkastus- ja laadunvalvontatoimet. [5, s.16.]



#### 6.7.4 Valvojan katselmukset

Työmaanvalvoja seuraa ja valvoo työmaalla tehtävien töiden edistymistä ja niiden suoritusta säännöllisesti koko työmaan ajan, tekemällä työmaalle valvontakäyntejä. Valvontakäynneistä valvoja tekee valvontamuistiot, jotka liitetään hankkeessa toimivien nähtäväksi esimerkiksi työmaakokouspöytäkirjaan liitteiksi. Tavallisesti valvoja tarkastaa ja hyväksyy urakoitsijoiden esittämien maksuerien maksukelpoisuuden. Lisä- ja muutostyötarjoukset ja -laskut sekä maksuhyvityksasiat käsitellään työmaakokouksissa. [5, s.16.]

### 6.8 Lopettaminen

Rakennustyön valmistuessa urakkaan liittyy virallisia ja sopimuksenmukaisia tarkastuksia ja katselmuksia. Nämä tarkastukset ja katselmukset on syytä suorittaa huolellisesti.

#### 6.8.1 Itselleluovutus

Itselleluovutuksella tarkoitetaan urakoitsijan suorittamaa oman työsuorituksensa tarkastamista, jossa se dokumentoi itselleluovutusraporttiin havaitsemansa virheet ja puutteet. Itselleluovutus on osa hyvää laadunhallintaprosessia. Itselleluovutusraportin perusteella urakoitsijan tulee poistaa havaitsemansa virheet ja puutteet. Tällä toimenpiteellä varmistetaan, ettei tilaajalle luovuteta keskeneräistä työtä. Osakohteet voidaan itselleluovuttaa esim. käyttäjälle, ennen koko kohteen itselleluovutusta. Itselleluovutuksen jälkeen, tilaaja tekee vielä omat tarkastuksensa. [4, s.19.]

#### 6.8.2 Rakennusvalvonnan loppukatselmus

Korjaustöiden valmistuttua tilaajan on pyydettävä rakennusvalvonnalta loppukatselmusta. Hyväksytyyn loppukatselmukseen myötä, vastaava työnjohtaja vapautuu rakennusaikaisesta vastuusta. Loppukatselmus tehdään, kun korjaustyöt on saatu hyväksytyyn suunnitelman mukaisesti tehtyä. Työt tulee olla valmiita kaikilta osin, myös ulkopuoliset työt tehtynä. Katselmuksessa varmistetaan, että rakennustyö ovat suoritettu voimassa olevan rakennusluvan ja piirustusten mukaisesti.

Rakennusvalvontaviranomaiset tarkistavat loppukatselmuksessa, että rakennuksen käyttö- ja huolto-ohjeet ovat oikein laadittu. Asiasta tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan. Lopputarkastuspöytäkirjaan merkittään myös käytetty tarkastusasiakirjamenettely ja varmistetaan merkintöjen vastaavuus luvassa edellytettyihin ja aloituskoukussa sovittuihin tarkastuksiin. Tarkastusasiakirjan pitämisestä vastaava henkilö varmistaa, että rakennusvalvontaan toimitetaan yhteenveto tarkastusasiakirjasta. [2, s.89.]

### 6.8.3 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastus on työmaan tärkeimpiä tarkastuksia. Pääurakoitsijalla on muodollinen velvollisuus pyytää tilaajalta kirjallisesti urakan vastaanottoa. Vastaanottotarkastus on aloitettava 14 vuorokauden kuluessa pyynnön esittämisestä. [4, s.20.]

Vastaanottotarkastuksessa todetaan, onko tehty työntulos sopimusasiakirjojen määräysten mukainen. Suorittamatta olevat vähäiset viimeistelytyöt eivät yleensä estä vastaanottoa, jos niistä ei aiheudu estettä tai haittaa käyttöönololle. Tarkastuspöytäkirjaan tehdään merkinnät siitä, jos urakkaan kuuluvia velvollisuuksia on jätetty suorittamatta tai missä laajuudessa niitä ei ole suoritettu sopimuksen mukaisesti. [17, s.15.] Virheet ja puutteet korjataan tarkastuksessa sovitun aikataulun mukaisesti ja todetaan tehdyiksi myöhemmin jälkitarkastuksessa.

Vastaanottotarkastukseen on tuotava kaikki urakkasuoritukseen kohdistuvat vaatimukset perustellusti yksilöitynä. Tarkastuksen jälkeen vaatimuksia ei enää tarvitse osapuolten huomioida. Taloudellisia vaatimuksia voidaan selvittää vielä taloudellisessa loppuselvityksessä. Vastaanottotarkastuksessa urakoitsija huolehtii, että taloyhtiölle kuuluvat asiakirjat tulevat luovutettua. Näitä asiakirjoja ovat muun muassa tarkastusasiakirjan kopia sekä kohteen käyttö- ja huolto-ohjeet. Tarkastuksessa käydään läpi vielä takuuajan asiat ja vakuudet. [2, s.91.]

### 6.8.4 Jälkitarkastus

Vaikka kaikkien tavoitteena on yleensä virheetön urakkasuoritus, kirjataan vastaanottotarkastuksessa yleensä joitakin virheitä. Virheiden korjaaminen tarkastetaan vastaanottotarkastuksessa sovitussa jälkitarkastuksessa. Jälkitarkastuksen ajankohta määräytyy

virheiden ja puutteiden määrästä sekä laadusta riippuen. Joskus joudutaan pitämään useampiakin jälkitarkastuksia. Jälkitarkastuksista pidetään aina pöytäkirjaa. [3, s.17.]

#### 6.8.5 Taloudellinen loppuselvitys

Mikäli vastaanottotarkastuksessa ei ole selvitetty urakan taloudellisia asioita, tehdään taloudellinen loppuselvitys erikseen. Urakoitsija laatii taloudellisen loppuselvityksen, jossa käsitellään urakan ja siihen liittyvien lisä- ja muutostöiden taloudellinen tila. Loppuselvityksessä tulee selvittää urakan summa ja siitä veloitetut erät sekä, se paljonko urakasta on laskuttamatta. Vastaavasti lisä- ja muutostöiden osalta todetaan kaikki tehdyt lisäyötarjoukset merkittynä, onko tarjouksen mukainen työ tilattu vai ei. Lisäksi merkitään kaikkien tilattujen lisä- ja muutostöiden laskutuksen tilanne.

Taloudellisessa loppuselvityksessä urakoitsijan laatimaa lopputilitystä verrataan tilaajan käsitykseen hankkeen taloudellisesta tilasta. Viimeistään taloudellisessa loppuselvityksessä käsitellään myös osapuolten muut toisiaan kohtaan esittämät taloudelliset vaatimukset. Näitä vaatimuksia voi olla esim. viivästyssakkovaatimukset, sopimussakkovaatimukset, vahingonkorvausvaatimukset yms. Kun taloudellinen loppuselvitys on tehty, ei urakkaan liittyviin asioihin voida enää puuttua. Hyvin hoidetussa urakassa taloudellinen loppuselvitys on vain sovittujen asioiden kokoamista yhteenvedoksi. [4, s.21.]

#### 6.9 Takuu aika

Urakoitsija vastaa työsuorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan. Takuu aika on yleensä kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole muuta mainittu. Esimerkiksi vedeneristystöille annetaan yleensä kymmenen vuoden takuu. Työstä järjestetään 1- ja 2-vuotis takuutarkastukset. Tarkastuksista laaditaan pöytäkirja ja tarvittaessa virheluettelo, virheet ja puutteet korjataan. Jos urakkasuorituksessa ilmenee takuuajana virheitä tai puutteita, tulisi asiakkaan ilmoittaa niistä välittömästi kirjallisena urakoitsijalle. Normaalin takuuaja lisäksi urakoitsija on vastuussa 10 vuotta sellaisista virheistä, jotka ovat perustuneet urakoitsijan törkeään laiminlyöntiin, ja joita tilaajalla ei ole ollut mahdollista havaita vastaanotto- tai takuutarkastuksissa eli ns. piilevistä virheistä. [6.] [10.]

## 7 Yrityksen linjasaneerausprojektien toimintamallissa havaittuja ongelmia

Selvittääkseni yrityksen toimintamallia ja ongelmakohtia linjasaneeraushankkeissa, haastattelin yrityksen palvelukoordinaattori Maarit Leikoskea ja työpäällikkö Ville Lammiä. Sekä toimin itse työharjoittelujaksolla työnjohtotehtävissä linjasaneeraushankkeessa, jossa näin nykyistä toimintamallia ja siinä konkreettisesti jossain määrin vastaan tulleita ongelmakohtia.

Haastattelussa kävi ilmi, että esim. työskentelijän työnimitys voi olla ongelmallinen joillekin asiakkaille, jotkut asiakkaat ovat kohdelleet työntekijää asiattomasti, kun tittelinä oli aiemmin assistentti. Kiire oli myös sana, joka tuli esille haastattelujen useammassakin vaiheessa. Varsinkin lisä- ja muutostyötarjouksiin, hankintoihin ja projekteihin perehtymiseen koettiin olevan liian vähän aikaa. Lisäksi toivottiin jonkinlaista muistilistaa asioista, koska kiireessä niitä unohdellaan turhan paljon.

Molemmat haastateltavat kokivat, että linjasaneerausprojektien työnjako ja vastualueet eivät ole olleet projekteissa tarpeeksi hyvin selvillä. Toiveena oli saada vastualueet selkeämmäksi ja että, roolijakoja avattaisiin paremmin esim. projektisuunnitelmassa. Työpäällikkö Ville Lammin haastattelussa hän toivoi että, työmaiden henkilöstö resurssien hoitoon panostettaisiin enemmän ja otettaisiin resurssit paremmin huomioon tarkeika-  
taulujen teossa. Henkilö resurssien hankinnan haasteena hän koki, ammattitaitoisen työvoiman vaikean saatavuuden tällä hetkellä.

Yhtenä suurena ongelmakohteena kävi ilmi niin haastatteluissa, kuin omakohtaisten kokemuksien kautta oli tiedonkulku ja tietojen hajanaisuus. Suurin osa projektien viestinnästä kulkee sähköpostin välityksellä ja viestejä voi päivittäin tulla kymmeniä. Helposti käy niin, että joku unohtuu pois viestiketjuista ja tiedonkulku katkeaa. Toinen esiin tulleista ongelmista oli tietojen hajanaisuus, osa tiedoista löytyy yrityksen verkkolevytä, mutta osa unohtuu projektin eri osapuolten tietokoneille ja sähköposteihin. Tietojen etsimiseen kuluu valtavan paljon turhaa aikaa.

Työmaan päivittäisessä toteutuksessa ongelmallisiksi asioiksi koettiin myös paperitöiden paljous, on perehdytystä, tulityölupia ja tilaajavastuuasioita, yms., jotka vievät paljon aikaa muulta työmaan johtamiselta.

## 8 Pohdintaa

Linjasaneerauksien määrän kasvaessa pääkaupunkiseudulla ja rakennusalan digitalisoiduessa, sähköiset palvelut auttavat ja antavat mahdollisuuden yrityksille, jotta ne pystyvät pysymään paremmin kilpailukykyisenä. Muutos on monelle suuri ja vastarintaa muutoksille tulee varmasti olemaan. Sähköiset lisäpalvelut kannattaakin ottaa käyttöön vaiheittain, jotta kaikki niitä käyttävät saavat tottua niiden käyttöön rauhassa.

Tässä opinnäytetyössä otin selvää, miten monet asiat tehdään linjasaneerausprojekteissa tällä hetkellä ja mitä mahdollisuuksia Taloinfo.com palvelu voisi antaa U-H Rakennukselle. Huomasin jo heti opinnäytetyön alkumetreillä haastatteluja tehdessäni ja linjasaneerausprojektien ongelmia kartoittaessani, sekä taloinfo ohjelmaa tutkiessani, että Taloinfo.com pystyisi mahdollisesti tarjoamaan helpotusta U-H Rakennuksen toimintaan.

Taloinfo ohjelmassa on monia toimintoja sähköisessä muodossa, joita tällä hetkellä tehdään yrityksessä paperiversiona. Itseni mielestä tärkeimmät osiot, jotka ohjelmasta kannattaisi ottaa käyttöön, ovat:

- Projektipankki, johon kaikki projektin osapuolet voivat mennä katsomaan projektin suunnitelmia, pöytäkirjoja, piirustuksia ja hankkeen muita asiakirjoja. Projektipankissa on myös keskustelupalsta, jossa hankkeen sisäinen viestintä voidaan käydä ilman pitkiä sähköposti keskusteluja. Keskustelut tallentuvat projektipankkiin ja niihin on helppo tarvittaessa siellä palata.
- Sähköinen työmaapäiväkirja, johon esim. työmaan valvoja voi käydä tekemässä omat merkintänsä sähköisesti ja samalla kuittaamassa ne. Samalla työmaalla säilytettävien paperien määrää saataisiin vähennettyä.
- Työvaiheilmoitukset, jotka tallentuvat samalla kaikkien nähtäväksi projektipankkiin.
- Työmaahan perehdyttäminen, joka toimii samalla myös kulkulupaluettelona.
- TR-mittaukset, jotka voidaan tehdä tablettitietokoneen avulla ja tarvittaessa kommentteihin voidaan lisätä kuvia tarkastettavista alueista.
- Tarkastuspöytäkirjat.

Työmaahan perehdyttämiset, TR-mittaukset ja eri tarkastuspöytäkirjat voidaan tehdä tablettitietokoneen avulla, jolloin työmaalla työskentelystä saadaan jouhevampaa. Jos esim. tarkastusasiakirjat ovat sähköisessä muodossa, niihin voidaan tarkastuksen yhteydessä liittää esim. digivalokuvia piiloon jäävistä asennuksista yms. Sähköisistä tarkastusasiakirjoista voidaan tallentaa myöhemmin tarpeellisia osia sähköiseen muotoon tehtyyn huoltokirjaan.

Opinnäytetyön aikana luotiin myös pilottihankkeena yhden linjasaneerauskohteen taloyhtiön osakkaille Taloinfo palvelussa verkkokauppa, josta taloyhtiön osakkaat pääsivät näkemään ja valitsemaan omaan asuntoonsa tulevat materiaalit ja mahdolliset lisätyöt. Verkkokauppaosion valinnoista voitiin tulostaa huoneistoihin tulevat huoneistokortit.

## Lähteet

- 1 Verkkodokumentti. Talotekniset järjestelmät. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset\\_jarjestelmat\\_LVI](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Rakennushanke/Talotekniset_jarjestelmat_LVI). Luettu 20.12.2017
- 2 Asuinkerrostalojen linjasaneeraus – hankeprosessi ja tekniset ratkaisut 60- ja 70 lukujen kerrostaloissa osa 1: perusteet ja ohjeet. 2009. RIL 252-1-2009 Helsinki. Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.
- 3 Hallittu putkiremontti. 2008. Helsinki: Rakennustieto Oy
- 4 Projektin läpiviennin manuaali toimihenkilöille, (sisäinen dokumentti). 2017. U-H Rakennus Oy.
- 5 Ratu G-0295 Linjasaneeraus. Toteutusohje
- 6 RT18-11004 Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku
- 7 Ratu S-1231 Korjausrakentamisen tuotannosuunnittelu
- 8 LVI 29-40081 Asukasmyönteinen Iivist-linjasaneeraus
- 9 RT 10-11223 Talonrakennushankkeen kulku, Toteutusmuodot
- 10 Ratu G-0294 Linjasaneeraus. Tilaajan ohje
- 11 Pakarinen, Sami. 2017. Rakennusteollisuus RT:n teemakatsaus: Korjausrakentaminen 30.8.2017. Rakennusteollisuus RT ry
- 12 Verkkodokumentti. Suomen asuntokanta. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoalasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Kuviopankki/Asuntomarkkinat/Asuntokanta/> Luettu 17.12.2017
- 13 Verkkodokumentti. Korjausrakentamisen tarve. <https://www.talouselama.fi/uutiset/luulitko-etta-putkiremontit-ovat-suomessa-nyt-jo-tapissa-et-ole-nahnyt-vielamitaan/00b57a3b-a0d7-32fc-af20-bb854d4420c5> Luettu 17.12.2017
- 14 Verkkodokumentti. <https://www.rakennuslehti.fi/2017/12/pienilla-rakennusliikkeilla-korjaamisen-osuus-oli-56-prosenttia-suurilla-32-prosenttia/> Luettu 18.12.2017
- 15 Verkkodokumentti. <http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Rakentaminen/Korjaustieto/Taloyhtiot/Korjaushankkeet/Talotekniikka> Luettu 2.1.2018

- 16 Verkkodokumentti. [https://www.rakentaja.fi/artikkelit/13446/linjasaneeraus\\_eli\\_putkiremontti\\_saint\\_gobain\\_weber.htm](https://www.rakentaja.fi/artikkelit/13446/linjasaneeraus_eli_putkiremontti_saint_gobain_weber.htm) Luettu 7.1.2018
- 17 RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, YSE 1998



