

Otto Dimitrow

# Linjasaneerausurakan tarjouslaskennan manuaali

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työjohto

Opinnäytetyö

1.11.2017

Tekijä Otsikko	Otto Dimitrow Linjasaneerausurakan tarjouslaskennan manuaali
Sivumäärä Aika	23 sivua 1.11.2017
Tutkinto	rakennusmestari, LVI (AMK)
Tutkinto-ohjelma	rakennusalan työnjohto
Ammatillinen pääaine	LVI-tekniikka
Ohjaajat	toimitusjohtaja Aki Haapalahti lehtori Seppo Innanen
<p>Opinnäytetyön aiheena oli luoda tarjouslaskijalle linjasaneerausurakasta tarkastuslista sekä kuvataan kohteen tarjouslaskennan prosessia alusta loppuun. Tarkastuslistalla pyritään yhtenäistämään yrityksen tarjouslaskijoiden prosessit, parantamaan kohteeseen tutustumista sekä antamaan ohjeistus mahdollisille uusille tarjouslaskijoille.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin Projektipalvelu Talon Tekniikka Oy:lle, joka toimii pääurakoitsijana linjasaneeraushankkeissa pääkaupunkiseudulla. Työn sisältö on muodostettu haastattelun, todellisten urakka-asiakirjojen, alan toimijoiden verkkoaineiston, alalla yleisesti käytettävien sopimusten ja omakohtaisen kokemuksen perusteella.</p> <p>Työssä myös käsiteltiin yleisesti linjasaneerausta, linjasaneerauksissa käytettäviä urakka-muotoja ja toteutusmenetelmiä. Edellä mainittuja asioita on pyritty avaamaan yleisellä tasolla ja tuomaan esille näiden etuja ja haittoja.</p>	
Avainsanat	korjausrakentaminen, linjasaneeraus, tarjouslaskenta

Author Title	Otto Dimitrow Manual for cost estimation of the pipeline renovation
Number of Pages Date	23 pages 1 November 2017
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	HVAC Engineering
Instructors	Aki Haapalahti, Chief Executive Officer Seppo Innanen, Senior Lecturer
<p>The purpose of the Bachelor's thesis was to develop a checklist for cost estimators and to describe the bidding process from start to finish. The goal of the checklist is to unify the cost estimation processes of a company that acts as a main contractor in pipeline renovation projects in the Helsinki metropolitan area. Another goal was to give a better insight into the project, and to provide guidance for new staff.</p> <p>The thesis also studied pipeline renovations generally, various contract models used in pipeline renovation projects, and different renovation methods. These matters were looked into, and their advantages and disadvantages surveyed. The thesis was based on interviews, actual contract documents, online material from the actors of the renovation industry, generally applicable contracts and personal experience.</p> <p>The thesis gave start for the checklist which will be finalized in real projects. The checklist will be a widely used tool in the company and, most importantly, it will standardize the cost estimation processes.</p>	
Keywords	pipeline renovation, renovation, cost estimation

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Linjasaneeraus	2
2.1	Linjasaneerausmenetelmät	2
2.1.1	Perinteinen putkiremontti	2
2.1.2	Hybridiputkiremontti	4
2.1.3	Elementtimenetelmät	6
3	Linjasaneerausten urakkamuodot	7
3.1	Kokonaishintaurakka	8
3.2	Tavoitehintainen projektinjohtourakka	9
3.3	Kokonaisvastuurakentaminen	10
4	Linjasaneerauksen tarjouslaskenta	11
4.1	Tarjouslaskentaprosessi	11
4.1.1	Tarjouspyynnön arvioiminen	11
4.1.2	Urakka-asiakirjat	12
4.1.3	Asiakirjoihin tutustuminen	13
4.1.4	Aliurakkatarjouspyynnöt	18
4.1.5	Kohteeseen tutustuminen	18
4.1.6	Massoittelu	19
4.1.7	Tarjouslaskentaohjelmistot	19
4.1.8	Tarjous	21
5	Yhteenveto	22
	Lähteet	23

## Lyhenteet

massoittelu	Määrien keräämistä suunnitelmista esim. putkimetrit
NH	Normitunti, asennusaika metrille tai kappaleelle
PAH	Polysykliset aromaattiset hiilivedyt. Linjasaneerauksissa yleisesti esiintyviä haitta-aineita kuten kreosootti
saneeraus	Olemassa olevan rakennuksen tai muun rakennelman laajaa yhdellä kertaa tapahtuvaa korjaamista tai muuttamista
sukitus	Vanhan viemäriputken sisään puhalletaan uusi itsekantava epoksinnoitettu sukka
TES	Työehtosopimus
VEVI	Vesi- ja viemärijärjestelmät
YSE 1998	Rakennusalan yleiset sopimusehdot 1998

## 1 Johdanto

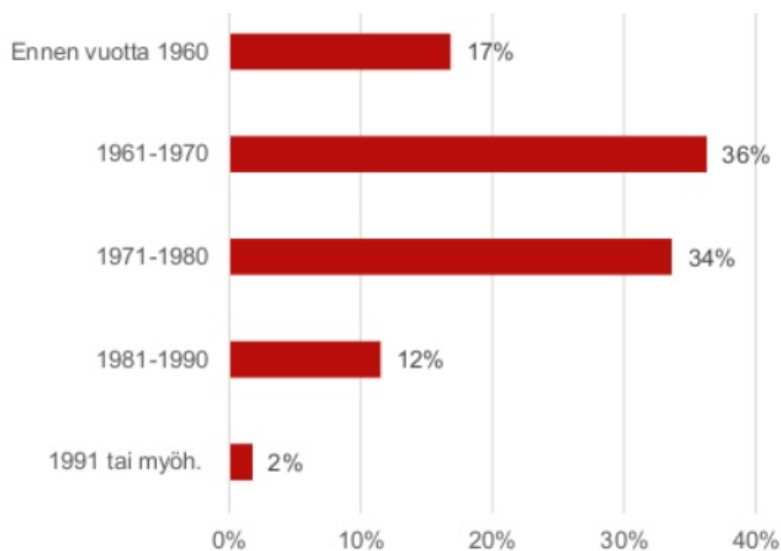
Opinnäytetyö on tehty Projektipalvelu Talon Tekniikka Oy:lle, joka toimii pääurakoitsijana linjasaneerausurakoissa pääkaupunkiseudulla. Projektipalvelu Talon Tekniikka Oy on viidessä vuodessa kasvanut n. 36 miljoonan liikevaihdolla toimivaksi linjasaneerausyritykseksi. Yrityksellä on oma työmaa- ja projektihenkilöstö sekä omat putkiasentajat. Muut urakan hankinnoista suoritetaan aliurakointina.

Yrityksen kasvu, kiristynyt kilpailutilanne ja kasvanut tarjouspyyntöjen määrä luovat omat haasteensa tarjouslaskennalle. Tarjouslaskennan tulee olla tehokasta ja nopeaa, samalla kun virheitä ei saa tapahtua. Epäonnistunut tarjouslaskenta voi vaikeuttaa tai edesauttaa tarjouskilpailujen voittamista. Väärällä hinnalla tehtyjä töitä tulee välttää mahdollisimman paljon.

Työn tarkoituksena on avata linjasaneerausta ja sen eri toteutusmenetelmiä, urakka-  
muotoja sekä kuvata tarjouslaskennan prosessia ja luoda tarjouslaskijalle tarkastuslista, jonka perusteella kohde käydään perusteellisesti läpi. Tarkastuslistaa noudattamalla kohteesta saadaan erittäin hyvä peruskuva, joka vähentää riskejä asioiden huomioimatta jättämisessä.

## 2 Linjasaneeraus

Linjasaneerausten eli putkiremonttien tarve tulee lisääntymään lähivuosien aikana, koska saneeraukset tulevat keskittymään entistä enemmän 1970-luvun suuriin massoihin (kuva 1). Vuonna 2017 noin 34 % putkiremonteista kohdistui 1970–1980 välillä rakennettuihin kiinteistöihin. [1]



Kuva 1. Isännöintiliiton Putkiremonttibarometri 2017 mukaan putkiremontit ovat ajankohtaisia 1961–1980 vuosina rakennetuissa kiinteistöissä [1].

### 2.1 Linjasaneerausmenetelmät

Linjasaneerausmenetelmiä on nykyaikana useita, ja näistä suosituimpia ovat perinteinen putkiremontti sekä erilaiset hybridimenetelmät. Näiden lisäksi erilaiset elementtimenetelmät ovat kasvattaneet osuuttaan viime vuosina. [1]

#### 2.1.1 Perinteinen putkiremontti

Perinteinen putkiremontti on vaihtoehtoista kaikista laajin ja siinä mennään pintaa syvemmälle uusittaessa kiinteistön kaikki vesi- ja viemäriputket, märkätilat sekä vähintään märkätilojen sähköt (kuva 2). Perinteinen putkiremontti on loistava vaihtoehto tapauksissa, joissa kiinteistön putkien lisäksi märkätilojen vesieristeet ja kylpyhuoneet ovat tulleet käyttöikänsä päähän.

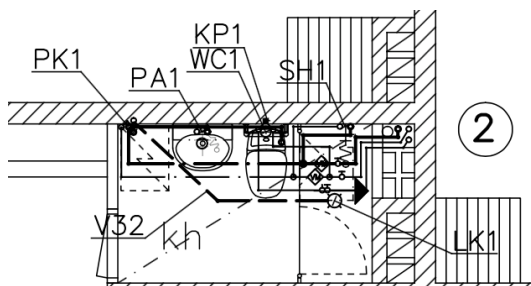
Asuntojen vesi-, viemäri- ja sähkönousulinjat uusitaan lähtökohtaisesti vanhoihin hormeihin kylpyhuoneiden sisälle (kuva 3). Vesi- ja sähköjohtonousujen vaihtoehtoinen asennuspaikka on esimerkiksi porrashuoneisiin rakennettavat nousukotelot. Kylpyhuoneita palvelevat jakovesijohdot ja vesimittarit asennetaan kylpyhuoneen alakattojen yläpuolelle. Kytkejäjohdot asennetaan joko pinta-asennuksena kromatusta kupariputkesta tai uppoasenteisina kylpyhuoneiden seinärakenteisiin PEX-muoviputkesta. Kylpyhuoneiden vesikalusteita palvelevat kytkeväviemärit asennetaan rakenteista riippuen alakeran alakaton yläpuolelle tai kylpyhuoneen välipohjan sisälle.



Kuva 2. Esimerkki perinteisen putkiremontin yhteydessä saneeratusta märkätilasta [2, s. 7.]

Perinteiseen putkiremonttiin voidaan liittää myös uusia korjausmenetelmiä, kuten sukistusta, mikäli todetaan, että esimerkiksi pohjaviemärit ovat sukittavassa kunnossa ja kustannustehokkaampaa on olla avaamatta näitä rakenteita.





Kuva 3. Perinteisen putkiremontin suunnitelma, jossa vesi- ja viemäriinousut asennetaan vanhaan nousuhormiin.

Nykyäänä perinteiseen putkiremonttiin usein liitetään myös muita kiinteistön korjaustoimenpiteitä. Näitä ovat esimerkiksi salaoja- ja vesikattoremontit, laajemmat huoneistojen sähköremontit, porrashuoneiden, kellareiden, saunaosaston sekä pesutuvan kunnostukset. Perinteisen putkiremontin ja muiden vaihtoehtojen m<sup>2</sup>-hintaa vertaillaessa tulisi muistaa huomioida erot remonttien laajuuksissa.

### 2.1.2 Hybridiputkiremontti

Hybridiputkiremonttia pidetään kevyempänä vaihtoehtona perinteiselle putkiremontille ja näin ollen se on ottanut jalan sijaa perinteiseltä putkiremontilta. [1]

Käyttövesi	%
Uudet reitit, putket "metritavarasta" (N67)	52%
Vanhat reitit, putket "metritavarasta" (N37)	29%
Uusille reiteille esivalmisteisia elementtejä hyödyntämällä (N23)	18%
Vanhoille reiteille esivalmisteisia elementtejä hyödyntämällä (N2)	2%

Pohjaviemärit	%
Sukkasujutus / sukitus (N33)	37%
Uusiminen vanhoille paikoille, valurautaputket (N26)	29%
Uusiminen vanhoille paikoille, muoviputket (N16)	18%
Edellä mainittujen menetelmien yhdistelmä (N14)	16%
Massaus / ruiskuvalu / pinnoitus (N1)	1%

Talon sisäpuoliset viemärit (ei sisällä pohjaviemäreitä)	%
Vanha reitti: muoviputket (N22)	21%
Sukkasujutus / sukitus (N19)	18%
Vanha reitti: valurautaputket (N17)	17%
Uusi reitti: muoviputket (N15)	15%
Edellä mainittujen menetelmien yhdistelmä (N14)	14%
Massaus / ruiskuvalu / pinnoitus (N9)	9%
Uusi reitti: valurautaputket (N7)	7%

Tonttviemärit	%
Uusiminen vanhoille paikoille, muoviputket	56%
Sukkasujutus / sukitus	31%
Edellä mainittujen menetelmien yhdistelmä	13%
Massaus / ruiskuvalu / pinnoitus	0%

Kuva 4. Isännöintiilto Putkiremonttibarometri 2017 tuloksia putkiremonttien korjausmenetelmistä [1]

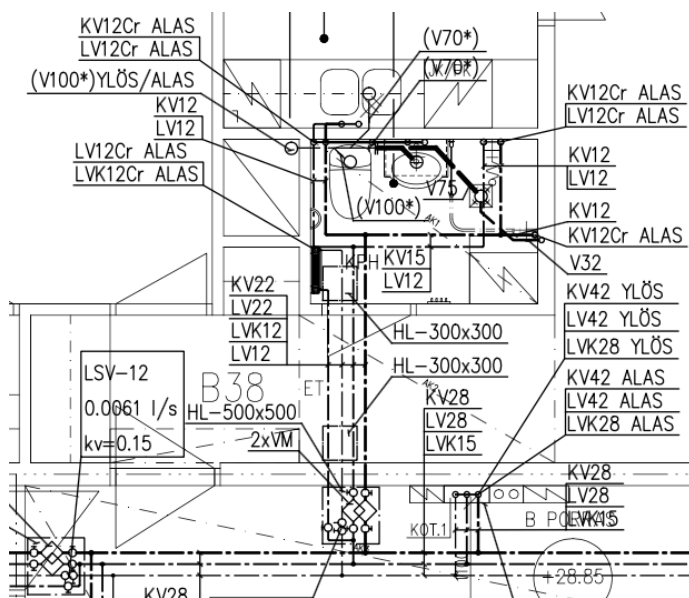
Hybridiputkiremonteissa yhdistetään perinteistä putkiremonttia ja uudempia menetelmiä kuten sukittusta.

Useimmiten hybridiputkiremontissa käyttövesijohdot uusitaan porrashuoneisiin sijoitettaviin nousukoteloihin ja kiinteistön viemäreistä uusitaan osia ja suurin osa sukittetaan tai kaikki viemärit sukittetaan. Vesijohdot tuodaan porrashuoneista koteloituina kylpyhuoneisiin ja asennetaan pinta-asennuksena kromatusta kupariputkesta. Hybridimenetelmät ovat omiaan kohteissa, joissa märkätilojen saneeraukselle ei ole tarvetta tai osakkaat ovat itse remontoineet kylpyhuoneita (kuva 4). Viemäreiden sukittamisella vältetään rakenneavauksilta ja märkätilat voidaan jättää ennalleen (kuva 5).



Kuva 5. Esimerkki hybridiputkiremontista, jossa ei ole saneerattu märkätiloja [2, s. 7.]

Myös märkätilat voidaan uusia hybridiputkiremontin yhteydessä. Mikäli esimerkiksi taloyhtiössä on paljon itse remontoituja kylpyhuoneita ja nämä on jätetty urakan ulkopuolelle, voivat yksittäiset osakkaat tilata urakoitsijalta märkätilan saneerauksen erillishinnalla.



Kuva 6. Hybridiputkiremontin suunnitelma, jossa märkätila saneerataan, vesijohdot tuodaan porrashuoneen kautta ja kylpyhuoneen viemäreistä osa uusitaan ja osa sukutetaan.

### 2.1.3 Elementtimenetelmät

Markkinoille on lähivuosina tullut useampiakin erilaisia elementtivaihtoehtoja. Elementtirakentaminen korjausrakentamisessa on vielä tällä hetkellä varsin pienessä osassa verrattuna kahteen edellä mainittuun menetelmään. 1970-luvun elementtitaloihin vahvemmin siirryttäessä nousulinjojen tai jopa kokonaisten kylpyhuoneiden elementtirakentamisella voidaan saavuttaa ajallisia ja taloudellisia hyötyjä.

Talotekniikkaelementit (kuva 7) yleisesti sisältävät vesi-, viemäri- ja sähkönousut sekä seinäasennus-wc:n seinätelineen. Elementit ovat tehtaalla esivalmistettuja, ja työmaille saapuessa nämä ovat helppoja ja nopeita asentaa paikalleen. Tavallisesti elementit asennetaan kylpyhuoneen nurkkaan.



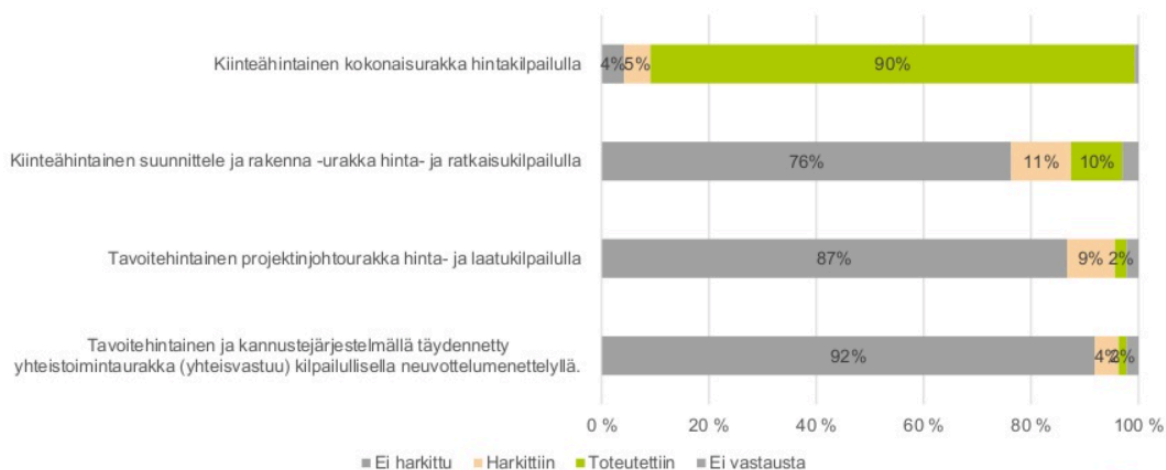
Kuva 7. Uponor Renoport talotekniikkaelementin havainnekuva [3].

Nykyisissä linjasaneerauskohteissa rakenteissa on hyvin usein asbestia. Elementtiratkaisuilla voidaan välttyä kalliilta asbestipurkutyönä suoritettavilta rakenneavauksilta, esimerkiksi vanhojen putkihormien avauksilta. Pitkälle esivalmistetuilla elementeillä saadaan pienennettyä rakennuspaikalla kuluvaa työaikaa.

PreBad Ab on tuonut markkinoille kylpyhuone-elementit. Saneerattavat kylpyhuoneet ja nousulinjat rakennetaan kokonaan elementeistä vanhan kylpyhuoneen sisälle ilman varsinaisia rakennuspurkutöitä. Kylpyhuone-elementeillä voidaan päästä jopa noin viikon huoneistokohtaiseen haitta-aikaan [10].

### 3 Linjasaneerausten urakkamuodot

Linjasaneerauksia toteutetaan usealla eri urakkamuodolla. Vanhimpana ja yleisimpänä on pysynyt vielä tähänkin päivään kokonaishintaurakka. Nykyajan trendinä on selvästi havaittavissa eri suunnittelu- ja projektinjohtotoimistojen erilaiset yhteistyömallit, jotka perustuvat vahvasti tavoitehintaan projektinjohtourakkaan. (kuva 8) [1]

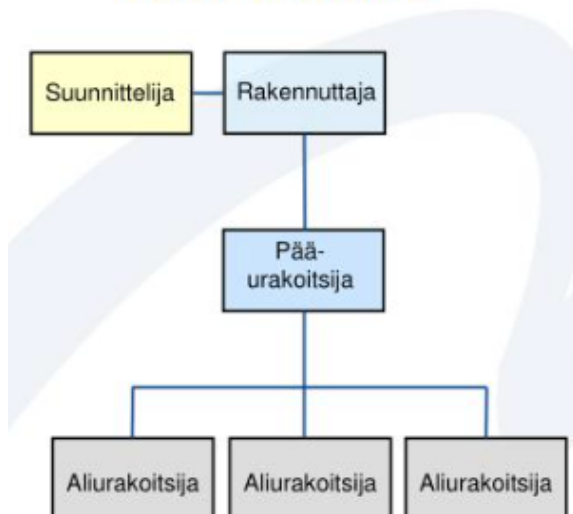


Kuva 8. Isännöintiliiton Putkiremonttibarometri 2017 tuloksia putkiremonttien urakkamuodoista [1]

### 3.1 Kokonaishintaurakka

Kokonaishintaurakassa (kuva 9) urakoitsija tarjoaa urakan tilaajan teettämien suunnitelmien mukaisesti. Tilaajan kilpailutuksen jälkeen urakoitsija ja tilaaja solmivat urakkasopimuksen, jossa määritetään urakalle kiinteä urakkahinta, jolla urakoitsija sitoutuu suorittamaan suunnitelmien mukaiset työt. Kokonaishintaurakan isona etuna on selkeys urakan hinnasta. Urakoitsijalla on oikeus veloittaa vain työn aikana tulevista lisä- ja muutostöistä, joita ei ole esitetty tai pyydetty urakka-asiakirjoissa. Huonona puolena kokonaishintaurakassa on, ettei urakoitsijoiden kokemusta ja näkemystä päästä hyödyntämään jo hankkeen suunnitteluvaiheessa, ja lähtökohtaisesti kokonaishintaurakoissa vastakainasettelun ilmapiiri on vahva. [4]

## Kokonaisurakka



Kuva 9. Rakennusteollisuus Ry:n luoma kaavio kokonaisurakan sopimussuhteista. [5]

### 3.2 Tavoitehintainen projektinjohtourakka

Tavoitehintainen projektinjohtourakka ja sen eri variaatiot ovat pienissä määrin yleistyneet viime vuosina [1]. Tässä urakamuodossa urakalle sovitaan kokonaishinnan sijasta tavoite- ja kattohinta. Mikäli urakoitsija alittaa ennalta sovitun tavoitehinnan esimerkiksi tehokkaimmilla hankinnoilla, tilaaja ja urakoitsija jakavat tästä saadun edun. Tavoitehinnan ylittyessä tilaaja ja urakoitsija jakavat ylityksestä aiheutuvat kustannukset aina kattohintaan asti, minkä jälkeen kustannukset kohdistuvat suoraan urakoitsijalle. [4] Urakasopimuksessa määritellään tavoitehinnan alituksesta tai ylityksestä aiheutuvien hyötyjen tai kulujen jaosta. Yleisen mallin mukaan tavoitehinnan alituksesta saatu taloudellinen hyöty jaetaan puoliksi. Myös tavoitehinnan ylityksestä aiheutuvat kulut jaetaan urakoitsijan ja tilaajan kanssa puoliksi. [6]

Tavoitehintaishessa projektinjohtourakassa vastakkainasettelu ei ole niin vahva kuin kokonaishintaurakassa. Tässä muodossa urakoitsijalla ja tilaajalla yhteinen intressi tehdä urakka mahdollisimman kustannustehokkaasti. Tilaajalla on myös mahdollisuus ottaa urakoitsija mukaan jo suunnitteluvaiheessa, jolloin suunnitteluun saadaan urakoitsijan kokemus ja näkemys kohteesta. Näin voidaan ennakoida työn aikaisia mahdollisia lisätoimia sekä löytää kustannustehokkaampia ratkaisuja toteutukselle. Hankkeen organisaatiokaavio projektinjohtourakassa on vastaava kuin kokonaishintaurakassa. [4]

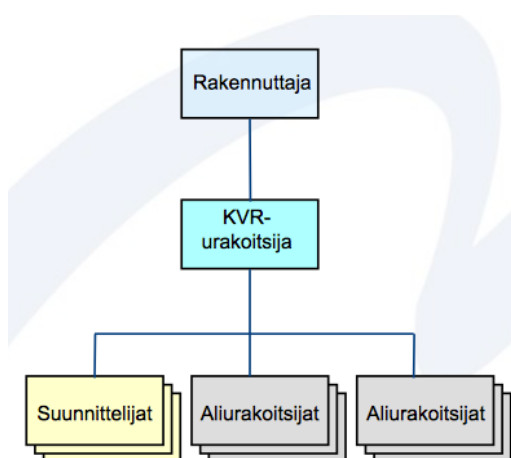
### 3.3 Kokonaisvastuurakentaminen

KVR-urakka eli kokonaisvastuurakentaminen on putkiremonttibarometrin mukaisesti toiseksi suosituin urakkamuoto. Tällä hetkellä noin 10 % urakoista suoritetaan KVR:n eri malleilla. [1]

KVR-urakassa urakoitsija huolehtii kokonaisuudessaan rakennushankkeen toteuttamisesta, suunnittelusta ja korjaushankkeen kokonaiskoordinoinnista. KVR-urakka toteutetaan ”avaimet käteen” periaatteella. KVR-urakan sopijapuolina ovat urakoitsija ja tilaaja. Urakoitsija puolestaan solmii edelleen suunnittelu- ja aliurakkasopimuksia. [7, s. 19.]

KVR-urakan hyvinä etuina voidaan pitää urakoitsijan kokemusta ja näkemystä vastaavista kohteista, jolloin nämä saadaan tuotua heti suunnitelmiin. Näillä voidaan tuoda säästöjä mahdollisiin lisätöihin toteutusvaiheeseen.

KVR-urakassa tilaajan ja urakoitsijan välinen vastakkainasettelu on mahdollisesti jopa jyrkempi kuin kokonaishintaurakassa, koska edes suunnittelu ei ole taloyhtiön vallassa. Tilaajalta vaaditaan luottamusta urakoitsijan kykyihin suoriutua suunnittelusta ja toteutuksesta tilaajan tavoitteiden mukaisesti. [4]



Kuva 10. Rakennusteollisuus Ry:n luoma kaavio KVR-urakan sopimussuhteista [5]

## 4 Linjasaneerauksen tarjouslaskenta

Linjasaneerauksia toteuttavissa yrityksissä tarjouslaskenta on avainasemassa onnistuneille urakoille. Nykyaikana jatkuvasti kiristynvä kilpailu, kasvava tarjouspyyntöjen määrä sekä saneerauskohteiden luonne asettavat omat haasteensa tarjouslaskennalle. Edellä mainittujen asioiden vuoksi tarjouslaskentaprosessi tulee saada totutettua mahdollisimman tehokkaasti ja tarkasti. [8]

Kiristyvän kilpailutilanteen vuoksi pienetkin epätarkkuudet tarjouslaskentaprosessissa voivat ratkaista urakan kohtalon. Kiireen vuoksi jotain voi jäädä laskennassa huomiomatta tai jostakin osa-alueesta hinta arvioidaan ylä- tai alakanttiin. Saneerauskohteiden haasteina on myös tunnistaa eri aikakausien rakennuksien riskit ja haasteet niiden rakenteiden ja ominaisuuksien vuoksi. [8] Tarjouslaskijoiden yhtenäisillä ja selkeillä prosesseilla voidaan tehostaa sekä pienentää virheiden määrää laskentavaiheessa.

### 4.1 Tarjouslaskentaprosessi

#### 4.1.1 Tarjouspyynnön arvioiminen

Tarjouslaskentaprosessi aloitetaan saadun tarjouspyynnön arvioimisella. Arvioinnissa tulee selvittää, onko yrityksellä käytettävissä resursseja kohteen toteuttamiseen sekä kiinnostaako kyseinen tarjouspyyntö yritystä.

Tarjouspyynnön arvioinnissa urakka-asiakirjoista selvitetään seuraavia asioita:

- Tilaajaorganisaatio (isännöitsijä, projektinjohtaja sekä suunnittelijat)
- Urakkamuoto
- Kohteen perustiedot
  - Osoite, rakennusvuosi, asuntojen lukumäärä, hankkeen ajankohta
- Tarjouksen jättöpäivämäärä
- Saneerausmenetelmä ja laajuus
  - Perinteinen putkiremontti, hybridisaneeraus



- Mahdolliset sivu-urakat.

Tarjouspyynnön arvioinnin jälkeen tehdään päätös kohteen tarjoamisesta. [7, s. 18.]

#### 4.1.2 Urakka-asiakirjat

Urakka-asiakirjat on jaettu YSE 1998:ssa kaupallisiin ja teknisiin asiakirjoihin. YSE 1998 on yleisesti käytössä rakennusalalla yhteisöjen välisissä sopimuksissa. YSE 1998:n osaaminen hyvin on välttämätöntä, jotta tarjouslaskija osaa poimia mahdolliset poikkeamat ja tarvittaessa ottaa ne huomioon urakan hinnoittelussa. [7, s. 20.]

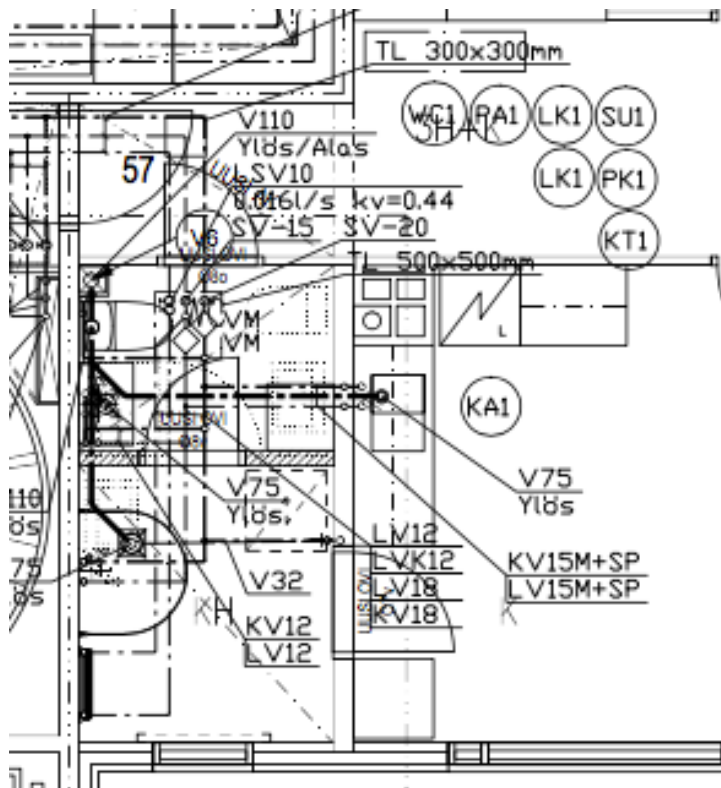
- A. Kaupalliset asiakirjat
  - a) urakkasopimus;
  - b) urakkaneuvottelupöytäkirja;
  - c) nämä yleiset sopimusehdot;
  - d) tarjouspyyntö ja ennen tarjouksen antamista annetut kirjalliset lisäselvitykset;
  - e) urakkaohjelma tai muut sopimuskohtaiset urakkaehdot;
  - f) urakkarajaliite;
  - g) tarjous;
  - h) määrä- ja mittaluettelot;
  - i) muutostöiden yksikköhintaluettelo.
- B. Tekniset asiakirjat
  - j) työkohtaiset laatuvaatimukset ja selostukset;
  - k) sopimuspiirustukset;
  - l) yleiset laatuvaatimukset ja työselostukset.

Kuva 11. YSE 1998:n mukainen urakka-asiakirjojen pätevyysjärjestys [8]

Urakka-asiakirjojen pätevyysjärjestys on määritetty YSE1998:ssa, mutta kohteen urakkaohjelmassa voidaan poiketa tästä. Mikäli urakka-asiakirjat ovat ristiriidassa keskenään, määräytyy esimerkiksi laskentatapa pätevyysjärjestyksen mukaisesti. Jos piirustuksissa viemäreiden putkikoot viittaavat valurautaviemäriin (V100) ja LVI-työselostuksessa viemärit on tyypitetty muoviviemäreiksi, lasketaan viemärit pätevyysjärjestyksessä ylempänä olevan asiakirjan mukaisesti, joka on tässä kuvan 11 mukaisesti työselostus.

Nimensä mukaisesti kaupallisissa asiakirjoissa määritetään kohteen sopimusteknisiä asioita. Näitä ovat esim. viivästymisen sanktiot, luovutuskäytännöt, vakuudet jne.

Teknisissä asiakirjoissa (kuva 12) käsitellään urakan työtapoja, materiaaleja ja asennus-  
reittejä. Toisin sanoen nämä ovat käytännön ohjeet toteutukselle.



Kuva 12. Otos tekniisiin asiakirjoihin kuuluvista tasopiirustuksista.

#### 4.1.3 Asiakirjoihin tutustuminen

Tarjouspyynnön arvioinnin jälkeen tehdyn tarjoamispäätöksen jälkeen aloitetaan urakka-  
asiakirjojen tarkempi tarkastelu. Asiakirjojen tarkastelun yhteydessä täytetään laskenta-  
muistiota, johon kirjataan kohteen perustiedot, ominaispiirteet, poikkeavuudet tavan-  
omaisesta, urakkasisältö ja riskit.

Sijaintikunta	91
Kaupp. Osa / Kylä	010
Kortteli	0284
Tontti / Tila	3 ja 5
Y-tunnus	0122356-4

Kiinteistötunnus: 091-010-0284-0003

- rakennustyyppi asuinkerrostalo
- tontti 4575 m<sup>2</sup>
- rakennusvuosi 1965
- rakennuksia 1 kpl
- portaita 3 kpl
- asuntoja 56 kpl
- liikehuoneistot 3 kpl (A-, B-, ja C-rappu / kellaritilat)
- kerroksia kellari + 7 asuinkerrosta + ullakko
- huoneistoala 2823 m<sup>2</sup>
- kerrosala 3792 m<sup>2</sup>
- rakennustilavuus 12782 m<sup>3</sup>
- autohalli 1 kpl
- väestönsuoja 1 kpl
- hissit 3 kpl

Kuva 13. Kohteen yleistiedot urakkaohjelmassa

Urakka-asiakirjojen yhteydessä toimitetaan asiakirjaluetelot kaupallisista ja teknisistä asiakirjoista. Asiakirjaluettelon perustella käydään asiakirjat läpi, jotta varmistutaan, että käytössä on kaikki tilaajan ajattelemat asiakirjat.

Kaupallisista asiakirjoista selvitetään tarjouksen jättöpäivämäärä, tarjouksen voimassaoloaika, urakkamuoto, urakan toteutusajankohta, urakan suunniteltu kesto, viivästymisen sanktiot, vakuudet, välitavoitteiden ja koko kohteen luovutuskäytännöt, mahdolliset muut urakkasuhteet sekä muut mahdolliset poikkeamat YSE1998:sta.

Teknisistä asiakirjoista selvitetään eri toimialojen urakkasisällöt ja kohteen aikakauden erityispiirteet.

## Rakennustyöt

- Märkätilojen saneeraus
  - Saneerataanko märkätilat? Märkätilojen muut mahdolliset muutokset.
- Suojaustyöt
  - Asunnon suojaus
  - Yleisten tilojen suojaus
- Purku- ja haitta-ainepurkutyöt
  - Märkätilojen purku
  - Asuntojen kuivien tilojen purkutyöt
  - Yleisten tilojen purkutyöt
  - LVIS-reitit
  - Asbestikartoitus
  - Asbestipurkutyöt
  - Asbestinäytteidenotto
  - Asbesti-ilma-analyysit
  - PAH-purkutyöt
- Kohteen rakennetyypit (uudet ja vanhat)
  - Ala- ja välipohjarakenteet
  - Seinärakenteet
  - Kotelarakenteet
- Yleisten tilojen töiden laajuus
  - Porrashuoneiden kunnostukset
  - Kellaritilojen kunnostukset tai muutokset
  - Saunaosaston ja/tai pesulan kunnostukset
  - Asuntojen kuivientilojen kunnostukset, muutokset ja muut rakennustyöt
  - LVIS-koteloinnit/alakatot
- Maankaivuutöiden laajuus
  - VEVI- ja sähköliitokset
  - Talojen väliset kaivuut
  - Salaojat

- Sadevedet
- Asfaltoinnit
- Istutukset
- Puiden kaadot
- Jäteastiat ja muut pihan erikoistyöt
- Muut mahdolliset maanrakennustyöt
- Vesikattotöiden laajuus
  - Vesikaton saneeraus
  - Uudet läpiviennit
  - Piippuhatut
  - Kattoturvaluotteet
  - Vesikaton muutokset
- Laatta-, kaluste- ja varustetyypit
  - Peilikaappi tai peili
  - Allas ja/tai allaskaappi
  - Suihkuseinä tai -nurkkaus
  - Varusteet
  - Seinä-, lattia- ja välitilalaatat
- Palokatkotyöt

#### LVI-työt

- VEVI-työt
  - Käytettävät materiaalit ja liitostavat
  - Tonttiliitokset
  - Käyttövedensuodattimet
  - VEVI-verkoston reitit, uusiin vai vanhoihin paikkoihin
  - Pohjaviemärin toimenpiteet
  - Nousuviemäreiden toimenpiteet
  - Kerroshajotusviemäreiden toimenpiteet
  - Tuuletusviemäreiden toimenpiteet
  - Vesijohtoverkoston toimenpiteet
  - Märkätilojen asennustapa, pinta- vai uppoasennus
  - Vesikalusteet

- Kiinteistön vedenmittausjärjestelmä
- Pumppaamot
- Mittaukset ja säädöt
- Lämmitystyöt
  - Käytettävät materiaalit ja liitostavat
  - Runkojohtojen muutokset
  - Lämmönsiirrin
  - Lattialämmitysverkosto
  - Ilmanpoistimet
  - Linjasulku ja -säätöventtiilit
  - Patteriventtiilit, termostaatit ja sulkuyhteet
  - Patterit
  - Tasapainotus
  - Huuhtelu
- Ilmanvaihtotyöt
  - Ilmanvaihto, koneellinen vai painovoimainen
  - Hormikorjaukset
  - Hormikartoitukset
  - Asuntojen IV-työt
  - Yleisten tilojen IV-työt
  - IV-koneet ja/tai huippuimurit
  - Korvausilmaventtiilit

#### Sähkötyöt

- Tonttikaapeli
- Keskukset
- Kaapelireitit
- Valaisimet
- Lattialämmitys
- Sähkökalusteet
- Märkätilojen ja kuivientilojen työt
- Antennijärjestelmä
- Telejärjestelmä

- Palovaroitinjärjestelmä

#### Muut erikoistyöt

- LTO-järjestelmä
- Kaasujärjestelmä
- Automaatiotyöt
- Muut rakennus-, LVI- ja sähköurakan erikoistyöt

#### Työmaan yleiskustannukset

- Työnjohto
- Siivous
- Jätehuolto
- Katualueenvuokrat
- Vartiointi
- Nostot
- Matkakulut
- Suunnittelu- ja kopiointikulut
- Muut työmaan yleiskulut.

#### 4.1.4 Aliurakkatarjouspyynnöt

Linjasaneerauksissa yleisesti käytetään alihankintaa vaihtelevissa määrin. Aliurakkatarjouksia pyydetään toimialoilta tai töistä, joihin ei löydy resursseja tai osaamista omassa yrityksessä. [7, s. 27.] Aliurakoitsijoilta pyydetään tarjoukset omien toimialojen töistä ja mahdollisesti tarvikkeista. Aliurakkatarjouksien jättöpäivämäärä on noin viikkoa ennen pääurakoitsijan tarjouksen jättöpäivämäärää. Tällä varmistetaan, että viivästyneet aliurakoitsijoiden tarjoukset ehtivät mukaan ennakkohintaan ja näiden vertailukelpoisuus varmistetaan ja mahdolliset tarkennukset ehditään pyytää.

#### 4.1.5 Kohteeseen tutustuminen

Kohteeseen tutustuminen on erittäin tärkeä osa tarjouslaskentaprosessia. Kohteen paikallisiin olosuhteisiin voi olla vaikeaa tutustua pelkkien suunnitelmien kautta, ja näin ollen

työn haastavuus voidaan arvioida väärin. Yleensä tilaajat vaativatkin urakoitsijaa tutustumaan kohteeseen paikan päällä ennen tarjouksen jättämistä. [8]

Kohteeseen tutustumisesta voi sopia asiakirjoissa määritetyn henkilön kanssa. Kohteeseen tutustumiseen kannattaa varata riittävästi aikaa, jotta kohteeseen voi tutustua ajatuksella. Valokuvien ottaminen kierroksella on erittäin suotavaa, jotta on helpompi palata kohteeseen, kun aloittaa massoittelun suunnitelmista.

#### 4.1.6 Massoittelu

Massoittelulla tarkoitetaan kohteen materiaali- ja työmenekkien laskemista. Suunnitelmista mitattavia määriä ovat esimerkiksi putkimetrit, erinäiset pinta-alat ja kalusteiden kappalemäärät. Massalaskennan virheet aiheuttavat yleensä kertautuvia vahinkoja, joiden korjaaminen toteutusvaiheessa voi olla mahdotonta. Massalaskentaa tehtäessä, esim. vertailemalla toteutettua kohdetta euroa/m<sup>2</sup>, euroa/asunto tmv., voi erehtymisen riski olla suuri. Laskemalla asiakirjoista järjestelmällisesti mitaten, voidaan päästä tarvikkeiden osalta jopa parin prosentin laskentatarkkuuteen. [7, s. 23.] Tarkkaan jaoteltu massoittelu helpottaa projektibudjetoinnin litteroimista, jolloin budjetista saadaan tarkempia toteutumia kohteesta ja voidaan reagoida mahdollisiin laskentavirheisiin.

Määrien laskentaa voidaan suorittaa joko käsin paperisista suunnitelmista tai sähköisistä suunnitelmista tietokoneohjelmistoilla. Oikein käytettyinä erilaiset ohjelmistot tuovat ajallista säästöä massoitteluun sekä vähentää inhimillisten erehdyksien määrää. [7, s. 23.]

Tarvikkeiden määriä mitattaessa tulee ottaa huomioon tarvikkeiden hävikki ja työvarat [7, s. 28]. Hävikkiä aiheutuu esimerkiksi siitä, että kuuden metrin kupariputkista jää pieni osa käyttämättä, suihkuseinä hajoaa tai kylpyhuoneisiin levitetään liian paksuja vedeneristekerroksia.

#### 4.1.7 Tarjouslaskentaohjelmistot

Massoittelun jälkeen saadut määrät syötetään joko tarjouslaskentaohjelmistoon tai esim. yrityksen omaan excel-tiedostoon. Molemmissa vaihtoehdoissa on luotu paketteja, joihin on annettu tietylle määrälle tarviketta tietty määrä työtä. Esimerkiksi LVI-alan TES:ssä



on määritetty kupariputkille putken sisähalkaisijasta riippuvat asennusajat ja olosuhdelisät normitunteina. Esimerkiksi kuvan 14 mukaisesti 18 mm:n kupariputkelle puristamalla asennusaika on 0,3 normituntia metrille.

Sarake	1	2	3
Ulkohalkaisija Du	Hitsattavat NH/m	Kierrelitoksin NH/m	Puristamalla NH/m
- 22	0,40	0,40	0,30
- 35	0,50	0,45	0,34
- 54	0,55	0,50	0,38
- 63	0,60	0,55	0,41
- 76,1	0,65	0,60	0,45
- 88,9	0,70	0,65	0,49
- 114,3	0,80	0,70	0,53
- 139,7	0,90	0,80	
- 168,3	1,10	0,90	
- 219,1	1,30	1,10	
- 273,0	1,50	1,30	
- 323,9	1,60	1,50	
- 355,6	1,70	1,60	
- 406,4	2,00	1,70	
- 508,0	2,20	2,00	

Kuva 14. LVI-alan TES:ssä määritetyt asennusajat kupariputkelle [9].

Tarjouslaskentaohjelmistoissa (kuva 15) huomioidaan myös kohteen käytöstä ja saneerauksesta johtuvat lisät, sosiaalikulut, etumieslisät, ateria- ja matkakorvaukset jne. Nämä lisät huomioidaan aina tapauskohtaisesti.

Korjausrakentamisessa haasteena nähdään saneeraustyöstä johtuvien lisäkulojen aiheutumiset, joita ei tarjouslaskentaohjelmistoissa välttämättä tule huomioitua tarpeeksi. Nämä riskit tarjouslaskijan tulee pystyä tunnistamaan kohteen luonteesta ja hinnoitella ne mukaan tarjoukseen. Toteutuneiden kohteiden jälkilaskennasta saadaan erittäin tärkeää tietoa toteutuneista kustannuksista ja näin ollen saadaan tarkennettua laskentaa. [8]

Db- VIEMÄRIT	TASO 01		
RAUPIANO	Perushinta	Ulkopuol.as.	Holvin alle
DU 50 MUHVIL. (3M)			
DU 75 MUHVIL. (3M)			
DU 110 MUHVIL. (3M)			
DU 160 MUHVIL. (3M)			
VIEM. KULMAT RAU	KULMAYHDE -	KULMAYHDE -	KULMAYHDE -
KOKO	HTP 15	HTP 30	HTP 45
DU 50			
DU 75			
DU 110			
DU 160			
DU 110 WC KULMAYH.			

Kuva 15. Kuvakaappaus Mercus Oy:n Broker LVIS-tarjouslaskentaohjelmiston syöttösivulta.

#### 4.1.8 Tarjous

Urakan kokonaishinta saadaan asiakirjoihin perustuvan kustannuslaskennan ja saatujen aliurakkatarjouksien perustella. Asiakirjoista laskettujen kustannuksien päälle lisätään tapauskohtaisesti määritettävät kohdekohtaiset riskit, kustannusnousuvaraukset hankinnoille, kustannusvaraukset työlle sosiaalikuluihin ja tarjouskate. [7, s. 42.] Tarjouksessa tulee huomioida eri urakkamuotojen vaikutukset tarjouserittelyyn.

Tarjous yleisesti annetaan tilaajan tarjouspyynnön perusteella. Yleisesti tilaaja vaatii urakoitsijalta itse tarjouslomakkeen lisäksi muuta aineistoa, kuten tilaajavastuu.fi -raportti ja referenssit. Tilajavastuu.fi:n raportista selviää, onko yritys hoitanut tilaajavastuulain edellyttämät veloitteet, vakuutustiedot, mahdolliset sertifikaatit sekä kaupparekisteriote. [11]

Tarjouksen tulee sisältää tarjouspyynnöstä riippumatta ainakin seuraavat asiat:

- kenelle tarjous on osoitettu
- tarjouksen kohde
- mahdolliset poikkeamat urakka-asiakirjoista
- mahdolliset aliurakoitsijat
- sopimusehdot

- voimassaoloaika
- yhteyshenkilöt

[7, s. 51.]

## 5 Yhteenveto

Linjasaneerauksien määrä tulee kasvamaan lähivuosina ja erilaiset saneerausmenetelmät ja urakkamuodot tulevat löytämään jalansijansa linjasaneerauksissa. Työssä paneuduttiin edellä mainittuihin asioihin ja pyrittiin löytämään näiden hyviä ja huonoja puolia.

Työ toimii perustana Projektipalvelu Talon Tekniikka Oy:lle luodulle tarjouslaskijan tarkastuslistalle, jolla pyritään yhtenäistämään tarjouslaskijoiden toimintatapoja sekä varmistamaan kohteeseen perusteellinen tutustuminen. Saneerauskohteiden muuttuvat tekijät, kiristynyt kilpailutilanne ja lisääntyvä tarjouspyyntöjen määrä luovat tarjouslaskennalle kovat paineet. Tarjouslaskijoiden selkeillä ja dokumentoiduilla prosesseilla voidaan varmistaa mahdollisimman tarkka ja tehokas tarjouslaskenta.

## Lähteet

- 1 Putkiremonttibarometri 2017. Verkkodokumentti. Suomen Isännöintiliitto Ry. <https://www.slideshare.net/Isannointiliitto/putkiremonttibarometri-2017>. Luettu 23.10.2017.
- 2 Hankesuunnitelma. 2016. Vahanen Oy.
- 3 Uponor Reno Port –talotekniikkaelementti esite. Verkkodokumentti. Uponor Oy. [https://www.uponor.fi/tuotejarjestelmat/talotekniikkaelementit/r2i\\_kasetti\\_linja-saeneraukseen](https://www.uponor.fi/tuotejarjestelmat/talotekniikkaelementit/r2i_kasetti_linja-saeneraukseen). Luettu 23.10.2017.
- 4 Putkiremontti & toteutusmuodot – lyhyt oppimäärä. 2016. Vahanen Oy, Atte Stambej. <https://vahanen.com/fi/blogi/putkiremontin-toteutusmuodot/>. Luettu 25.10.2017.
- 5 Rakennuttaminen ja korjaushankkeiden hallinta asuinkiinteistöissä -seminaari. 2005. Verkkodokumentti. <https://www.slideserve.com/callum/rakennuttaminen-ja-korjaushankkeiden-hallinta-asuinkiinteist-iss-seminaari-6-10-2005-helsinki>. Luettu 25.10.2017.
- 6 Urakkaohjelma. 2017. Vahanen Oy.
- 7 Sähköurakoitsijan tarjouslaskenta. 2014. Sähköinfo Oy.
- 8 Haapalahti Aki. 2017. Toimitusjohtaja, Projektipalvelu Talon Tekniikka Oy.
- 9 Talotekniikka-alan ja LVI-toimialan TES 20.3.2014–28.2.2017. Verkkodokumentti. LVI-tekniset urakoitsija LVI-TU Ry ja Rakennusliitto Ry. <https://rakennusliitto.fi/wp-content/uploads/2016/02/Talotekniikka-alan-ja-LVI-toimialan-tyoehtosopimus-20.3.2014–28.2.2017.pdf>. Luettu 30.10.2017.
- 10 PreBad Preroom. Verkkodokumentti. Prebad Ab. <https://www.prebad.se/preroom>. Luettu 25.10.2017.
- 11 Tilaajavastuu.fi-raportti. 2017. Suomen Tilaajavastuu Oy.