



Jamaleddin Motamedi

*LVI-työurakan  
kustannustehokkuuden vertailu  
kokonaisurakointiin*

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Insinöörityö

15.5.2023

# Tiivistelmä

Tekijä:	Jamaleddin Motamedi
Otsikko:	<i>LVI-työurakan kustannustehokkuuden vertailu kokonaisurakointiin</i>
Sivumäärä:	31 sivua
Aika:	15.5.2023
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine:	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaajat:	Lehtori Timo Riikonen, Metropolia AMK Työpäällikkö Mika Reijonen, Peab Oy

---

Opinnäytetyössä perehdyttiin aliurakoitsijalta hankittuun LVI-työurakkaan pääurakoitsijan näkökulmasta. Työn tavoitteena oli vertailla urakoitsijalta saatua LVI-kokonaisurakka- sekä työurakkatarjouksia alkavalle työmaalle ja samalla miettiä pääurakoitsijan ja urakoitsijan vastuuta, ja mitkä vastuut siirtyvät pääurakoitsijalle kokonaisurakoinnin nähden. Koska LVV-urakasta ei saatu tarjousta tämän opinnäytetyön aikana, työ toteutettiin vertailemalla IV:stä saatua työurakkatarjouksia. Opinnäytetyö tehtiin Peab Oy:lle. Työ aloitettiin tutkimalla ja perehtymällä eri urakkamuotoihin ja niiden eroavaisuuksiin. Muita tietoja kerättiin alan kirjallisuudesta ja paljon käytettiin Ratu-verkkosivuja ja muita sivustoja, jossa aihetta käsiteltiin. Merkittävimmässä roolissa oli kuitenkin LVI-urakoitsijoiden kanssa käydyt keskustelut. IV-työurakka sekä kokonaisurakka -vertailun perusteella työurakka tuli halvemmaksi toteuttaa, mutta kuitenkin halvimman kokonaisurakan ja työurakan sekä materiaalin erotus ei ole mitenkään huomattavan iso. Näin on vaikea arvioida, mikä urakkamuoto todellisuudessa on loppujen lopuksi halvin, sillä urakkavaiheessa tulee mutkia, johon menee rahaa.

## Abstract

Author:	Jamaleddin Motamedi
Title:	COMPARISON of the COST-EFFECTIVENESS of an HVAC WORK CONTRACT
Number of Pages:	31 pages
Date:	1 May 2022
Degree:	Bachelor of Engineering
Degree Programme:	Degree Programme in Civil Engineering
Professional Major:	Construction Project Management
Supervisors:	Timo Riikonen, Senior Lecturer, Metropolia UAS Mika Reijonen, Project manager Peab Ltd

In this thesis, an HVAC contract procured from a subcontractor was introduced from the perspective of the main contractor. The goal of the final year project was to compare the HVAC overall contract and work contract offers received from the contractor for the starting site, and simultaneously study the responsibilities of the main contractor and the sub-contractor, and which responsibilities are transferred to the main contractor in relation to the overall contracting. However, no offer was received for the Heating and plumbing contract during this thesis, so the study was carried out by comparing the job contract offers received from Ventilation. The thesis was conducted for Peab Ltd.

The graduate study started by surveying and familiarizing with different contract forms and their differences. Other information was collected from the literature in the field and a lot was used on the Ratu-website and other sites where the topic was discussed. However, the discussions with the HVAC contractors played the most significant role.

Based on the comparison of the Ventilation work contract and the overall contract, the work contract was cheaper to implement, but nevertheless the difference between the cheapest overall contract and the work contract and the material is not significantly large. Thus, it difficult to assess which form of contract is actually the cheapest in the end, because there will be choose either of these during the contract phase that cost money.

# Sisällys

## Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tausta	1
1.2	Tavoite ja rajaus	1
1.3	Tutkimusmenetelmät	2
2	Urakkamuodot rakennushankkeessa	3
2.1	Urakkamuodot rakennushankkeessa	4
2.2	Suoritusvelvollisuuden mukaan	4
2.2.1	Kokonaisurakka	5
2.2.2	Jaettu urakka	6
2.3	Maksuperusteen mukaan	7
2.3.1	Kokonaishintaurakka	8
2.3.3	Yksikköhintaurakka	8
2.3.4	Laskutyöurakka	8
2.3.5	Tavoitehintaurakka	9
2.4	Työurakka	10
3	Vastuut	13
3.1	Urakoitsijan vastuut	14
3.1.1	Suojaus ja varastointi	15
3.1.2	Takuuaika	15
3.1.3	Takuuajan jälkeinen vastuu	16
3.1.4	Tuotevastuu	17
3.2	Pääurakoitsijan vastuut	18
3.3	Pääurakoitsijan vastuut pilkotussa mallissa	19
4	Kustannusvertailu	21
5	Haastattelut	24
5.1	Haastatteluihin valmistautuminen	24

5.2	Haastatteluiden tulokset	24
5.3	Haastatteluiden yhteenveto	25
6	Pohdinta	27
7	Yhteenveto	29
	Lähteet	31

## Lyhenteet

IV	ilmanvaihto
KVV	Kiinteistö, vesi ja viemäri
LVI	Lämmitys, vesi ja ilmastointi
LVV	Lämmitys, vesi ja viemäröinti
YSE 1998	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot
HVAC	Heating, ventilation and air conditioning

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä kustannusvertailu LVI-kokonaisurakkamuodon työurakkaan. Työ tehdään Peab Oy:lle.

Peabin yksikössä on totuttu ostamaan LVI-urakoida tähän mennessä kokonaisurakkana eli urakoitsijan vastuulla on ollut LVI-työt sekä materiaalihankinta kokonaisuudessa. On kuitenkin pohdittu mahdollisuutta pilkkoa kokonaisurakka niin, että LVV- ja IV-urakoita ostetaan pelkästään asennustyönä ja materiaalin hankinta hoidetaan muualta kuin urakoitsijalta esimerkiksi pääurakoitsija itse kilpailuttaa materiaali toimittajat ja hankkii materiaalit tavaran toimittajalta.

## 1.2 Tavoite ja rajaus

Tavoitteena on tehdä kustannusvertailu kahden urakkamuodon välillä alkavalle työmaalle Järvenpäähän, jonne rakennetaan 3 taloa ja 119 asuntoa. Tähän selvitetään kustannukset perinteisellä kokonaisurakalla, jossa urakoitsija hankkii materiaalit ja tekee asennustyöt, sekä pilkotulla mallilla, jossa työt hankitaan urakoitsijalta ja materiaalit hankitaan erikseen. Tavoitteeseen kuuluu pyrkiä löytämään urakoitsijoita, jotka tekevät työurakkaa alkavaan kohteeseen. Tavoitteena on selvittää, onko taloudellisesti kannattavampaa hankkia materiaalit itse tai ostaa urakoitsijalta työ materiaaleineen.

Pohditaan myös, millaisia vastuita sekä tehtäviä kokonaisurakoinnissa sekä pilkotussa mallissa siirtyy eri osapuolille. Muun muassa millaisia haasteita tästä syntyy pääurakoitsijalle/työnjohtajalle. Millaiset takuuaikaan liittyvät asiat muuttuvat ja miten tämä vaikuttaa käytäntötapoihin eli millaisia tehtäviä tämä malli tuo lisää työnjohtotehtäviin.

### 1.3 Tutkimusmenetelmät

Työ aloitetaan etsimällä urakoitsijoita, jotka tekevät työurakkaa ja samalla perehdytään aiheeseen tutkimalla alan kirjallisuutta sekä internettiä käyttäen. LVI-urakka on vieras ja tämän takia pyritään selvittämään LVI-puolta paremmin. Tämän jälkeen lähetellään urakoitsijoille tarjouspyyntöjä kohteesta eli lähetetään urakoitsijoille tarvittavat asiakirjat kohteesta, joista löytyy kohteen laajuus sekä tekniset tiedot (suunnitelmat). Myös urakkarajaliite eli mistä näkyy, mitä töitä urakoitsijalle kuuluu, ja mihin se päättyy. Tämän perusteella urakoitsija selvittää, onko tämän mahdollista suorittaa työ. Tähän voi vaikuttaa kohteen koko eli urakoitsija pohtii, onko hänellä tarpeeksi resursseja, jotta hän pystyy suoriutumaan urakasta.

Tarjousten jälkeen tilaaja valitsee sille parhaiten sopivan urakoitsijan, joko hinnan perusteella tai asetettujen ehtojen perusteella. Opinnäytetyön kustannusvertailu kohdistuu Järvenpään Alhotie 19 alkavalle työmaalle, jonka pääurakoitsijana toimii Peab Oy. Kohteessa on tarkoitus rakentaa 3 kerrostaloa ja asuntoja 119. Tämä kohde valittiin, koska kohde on alkava ja yrityksessä halutaan selvittää, onko mahdollista toteuttaa LVI-urakka kustannustehokkaasti.

Samalla perehdytään pääurakoitsijan sekä urakoitsijan vastuihin eri toteutusmuodoissa. Apuna käytetään yksikön hankintapäällikön haastattelua sekä LVI-alan urakoitsijoita. Haastattelut suoritetaan etänä koronarajoitteiden vuoksi. Haastattelussa halutaan selvittää, onko urakoitsija valmis suorittamaan työurakan, sekä selvittää millaisia ja haasteita tämä malli tuo heille. Yrityksellä ei ole tästä urakkamallista ennestään kokemusta.



## 2 Urakkamuodot rakennushankkeessa

LVI viittaa järjestelmiin, jotka säätelevät ja siirtävät lämmitettyä ja jäähdytettyä ilmaa kaikkialle asuin- ja liikerakennuksissa. Vaikka LVI-järjestelmissä on monia vaihtoehtoja, ne kaikki toimivat samalla tavalla ottamalla raitista ilmaa ja käyttämällä mekaanista ilmanvaihtojärjestelmää sen lämmittämiseen tai jäähdyttämiseen haluttuun lämpötilaan. Lämpöä voidaan tuottaa esimerkiksi kaukolämmöllä. Lämmitys tapahtuu usein, kun pumpataan lämmitetty vettä, joka kulkee lattiassa tai pattereihin. Näiden järjestelmien avulla voidaan myös hallita sekä parantaa ilmanlaatua ilmanpuhdistimilla.

LVI-asentajat hoitavat enimmäkseen rakennuskohteen lämmitys- tai jäähdytysjärjestelmään liittyviä asennustöitä. LVI-asentajat asentavat uudet ilmastointi- ja lämmitysjärjestelmät, sekä suorittavat huollot ja korjaavat näitä laitteistoja tarpeen mukaan. Putkiasennukset ovat osa LVI-alan työtä. Putkityöt sisältävät talon tai rakennuksen vesijärjestelmän kytkettyjen kalusteiden ja laitteiden asennuksen ja korjaamisen. Putkimies on vastuussa puhtaan, kylmän ja kuuman vesijohtoveden asennuksista.

LVI-alalla on myös erilaisia urakkamuotoja, joita rakennushankkeissa usein käytetään. LVI-urakan kokonaishintaan on monia tekijöitä. Luonnollisesti hintaan vaikuttaa kohteen koko ja myös kohteen vaatimustaso ja sen materiaalien valinta. LVI-urakointi on hinnasta noin 60 %. Yleisimmät urakat, joita käytetään LVI-alalla, ovat:

- Kokonaisurakka
- Yksikköhintaurakka
- Laskutyöurakka.

## 2.1 Urakkamuodot rakennushankkeessa

Rakennushankkeissa usein on mukana useampia urakoitsijoita. Tässä on tärkeä, miten työt jaetaan eri urakoitsijoiden kesken. Urakkarajat usein määritellään sopimuksissa, tällöin urakoitsija on vastuussa vain siitä rakentamisvaiheesta. Yleisin tapa toteuttaa kohdetta on kuitenkin kokonaisurakka eli tilaaja tekee yhden urakoitsijan kanssa sopimuksen hankkeen toteutuksesta. Vallittu urakoitsija on pääurakoitsija ja pääurakoitsija voi halutessaan palkata aliurakoitsijoita. [1.]

Urakkamuodolla tarkoitetaan rakennushankkeen pääosapuolten ja sopimuksen organisointitapaa. Valintaan vaikuttavat muun muassa tilaajan tavoitteet ja riskinottovalmius. Urakkamuotoja on ollut tapana jaotella urakoitsijan suoritusvelvollisuuden, maksuperusteen ja urakoitsijoiden välisten suhteiden mukaan. Urakoita on rakennushankkeessa monenlaisia ja niissä vastuut jakautuvat sen mukaan. [2 s.61.]

Urakkasopimuksissa ei ole lainsäädäntöä eli urakkasopimuksissa osapuolilla on vapaus sopia keskenään mitä urakkasopimuksessa sovitaan noudattaen YSE 1998 -ehtoja, jotka on luotu selkeyttämään urakoiden käytäntöjä. Ehdoissa on muun muassa urakoitsijan ja tilaajan velvollisuudet, pelisäännöt urakan muutos- ja lisätöistä, rakennusvirheiden korjaamisesta, urakan vastaanotosta, takuuajasta ja urakkahinnan maksamisesta. [3 s.53–56.]

## 2.2 Suoritusvelvollisuuden mukaan

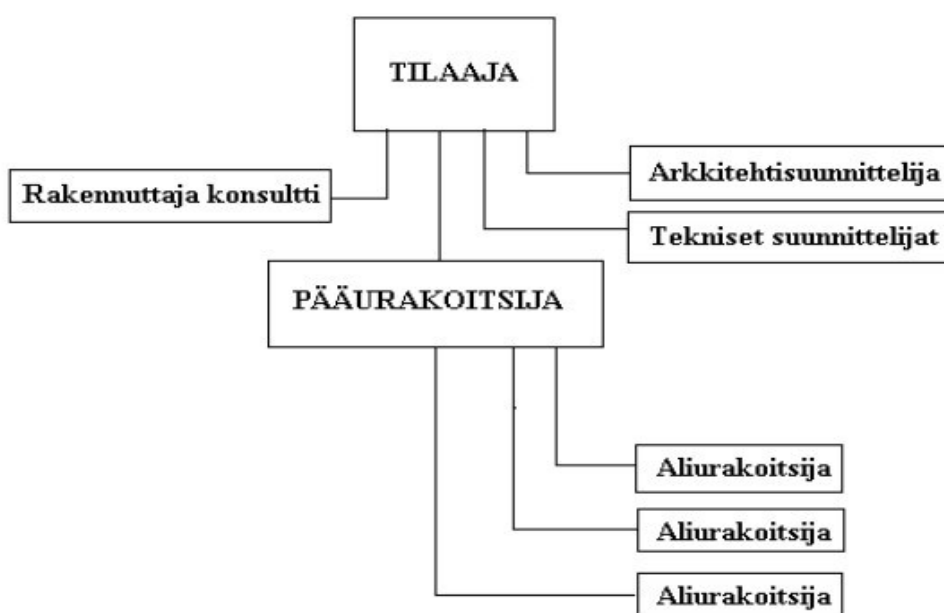
Suoritusvelvollisuusurakoissa voidaan erottaa eri pääryhmiä, kuten suunnittelu ja rakennushankkeen suoritusvelvollisuudet. [4.]

## 2.2.1 Kokonaisurakka

Kokonaisurakka tai pääurakkamalli on ehkä yleisin käytetty malli, jossa tilaaja kilpailuttaa suunnitelmat. Tässä valitaan hankkeen toteuttaja eli jokin rakennusliike, joka toimii kohteessa pääurakoitsijana. Rakennusliikkeen asema on tässä pelkästään kohteen toteuttaminen, suunnitelmat ovat tilaajaan vastuulla. Tämä menetelmä sopii sellaisiin kohteisiin, jossa suunnitelmat ja tavoitteet ovat selkeitä. [5.]

Kokonaisurakassa pääurakoitsija vastaa kaikista kohteen toteutuksesta kohteen tilaajalle luovuttamiseen saakka. Usein pääurakoitsija solmii erikoistöistä erillisurakan muiden liikkeiden kanssa, jotka ovat muun muassa LVI- sekä sähkötyöt. Näitä urakoita kutsutaan aliurakoiksi. [3, s. 17.]

Kokonaisurakan hyviä puolia pidetään pääurakoitsijan ja aliurakoitsijan selkä vastuun jako. Rakennuttajan kannalta tämä urakkamuoto on helppo ja vaivaton, sillä hänen ei tarvitse huolehtia urakoiden yhteensovittamisesta sekä vastuutilanteista. [6 s. 41.]



Kuva 1. Kuva sopimussuhteista kokonaisurakassa [3. s. 17.]

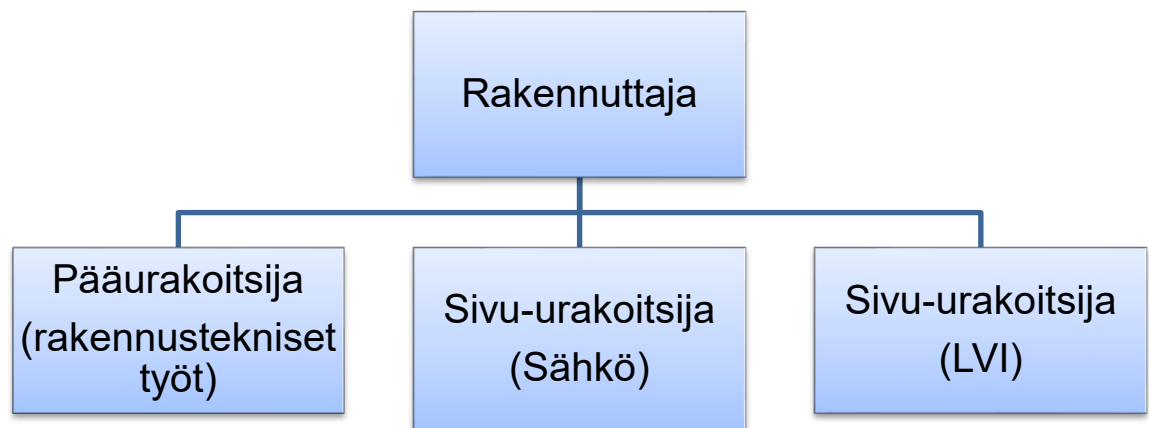
Kuvassa 1 on esitetty kokonaisurakan sopimussuhteista. Tilaaja tekee sopimuksen erilaisten suunnittelijoiden kanssa muun muassa arkkitehdin, joka toimii pääsuunnittelijana eli suunnittelee miten rakennus näyttää ulkopuolisten silmissä. Sekä muut suunnittelijat, jotka suunnittelevat kohteen ilmanvaihtoa sähkö suunnittelua. Kohteen valmistumisesta aikataulussa sekä suunnitelmien mukaisesti vastaa pääurakoitsija. Tilaaja voi myös tehdä halutessaan sopimuksen rakennuttajakonsultin kanssa, joka ajaa tilaajan etua ja varmistaa, että kohteessa rakennetaan määräysten mukaisesti ja käytetään hyväksytyjä tuotteita.

### 2.2.2 Jaettu urakka

Jaetussa urakassa rakennuttaja on jakanut kohteen työt erilaisiin rakennuskokonaisuuksiin ja tekee haluamiensa urakoitsijoiden kanssa urakkasopimukset niiden töiden toteuttamisesta. [2.]

Jaetussa urakassa kaikki urakoitsijat ovat sopimussuhteessa rakennuttajan kanssa. Tässä urakkamallissa pääurakoitsijalla sekä sivu-urakoitsijalla ei ole keskenään sopimussuhteessa. Jaetussa urakassa rakennuttajalla on vastuu urakoitsijoiden töiden yhteensovittamisesta. [3 s. 18.]

Mikäli jaetussa urakassa aiheutuu vahinkoa yhdelle urakoitsijalle toisen urakoitsijan työstä tai työn viivästymisestä, korvausta haetaan omalta sopimuskumppanilta ensin eli tässä tilanteessa rakennuttaja. Rakennuttaja esittää vahinkoa aiheutuneen urakoitsijan vaatimat korvaukset vahinkoihin syylliseen urakoitsijaan. [6 s.42.]



Kuva 2. Jaettu urakka

Jaetussa urakassa sivu-urakoitsijoilla voi olla myös aliurakoitsijoita, mikäli urakoitsija katsoo, että ei ole kykenevä suoriutumaan työstä. Sivu-urakoita ovat yleisesti LVI ja sähkö (kuva 2). Jaettu urakka malli on usein työläs, koska hän joutuu vastaamaan urakoitsijoiden yhteensovittamisesta tämän välttääkseen, rakennuttaja tekee alistamissopimuksella pääurakkaan.

### 2.3 Maksuperusteen mukaan

Maksuperusteisissa urakkamuodoissa urakoitsija suorittaa työn toteutuksen erilaisilla maksuperusteilla. Urakan maksuna voidaan esimerkiksi sopia kokonaishinta tai yksikköhinta, tai urakassa toteutuneiden töiden ja niistä aiheutuneiden hankintojen mukaan sekä erikseen sovitulla palkkiolla. [6 s. 45.]

### 2.3.1 Kokonaishintaurakka

Kokonaishintaurakassa urakoitsija tekee tarjouksen työn toteuttamisesta kiinteään hintaan urakka-asiakirjojen mukaisesti. Kokonaishintaurakassa rakentamiseen liittävät riskit ovat urakoitsijalla. [6 s. 46.] Kokonaishintakustannukset voivat poiketa tarjoushinnasta lisä ja muutostyön vaikutuksesta. Tämä tarkoittaa, että kokonaishintaurakka tehtäessä on suunnitelmien oltava loppuun vietyjä ja valmiita. [4.]

Kokonaishintaurakassa tilaaja vapautuu palkka- ja materiaalien yksityiskohtaisesta valvonnasta. Tässä riski tekijänä on, että urakoitsija pyrkii käyttämään halvempia materiaalia omien kustannusten hyödyksi. Tilaajan on hyvä seurata aktiivisesti urakoitsijan tekemiä hankintoja, jotta vältetään heikolta työn laadulta. [6 s. 46.]

### 2.3.3 Yksikköhintaurakka

Yksikköhintaurakassa urakoitsija tekee sovitun työn ja tilaaja maksaa kiinteää hintaa. Tämä edellyttää, että työ jaetaan tarkoin määriteltuihin ja helposti mitattaviin hinnoiteltuihin osatöihin. [3.]

Yksikköhintaurakka käytetään silloin kun ei tiedetä kohteessa olevan lopullista työsuoritusmäärää. Jotta urakoitsija voi hinnoitella yksiköt oikein, on tilaajan ilmoitettava yksikköjen arvioitu määrä ja muita tarvittavia asiakirjoja, jotka edesauttavat urakan laskentaan. Urakassa lopullisten yksikköjen lukumäärä selviää rakentamisen loputtua. [6 s.46.]

### 2.3.4 Laskutyöurakka

Laskutyöurakassa aliurakoitsija tekee vaadittavat työt kiinteään hintaan, mahdollisista palkkioista sovitaan erikseen. Tässä mallissa aliurakoitsija laskuttaa pääurakoitsijaa suoritteiden mukaisesti. Eli urakoitsija toimittaa

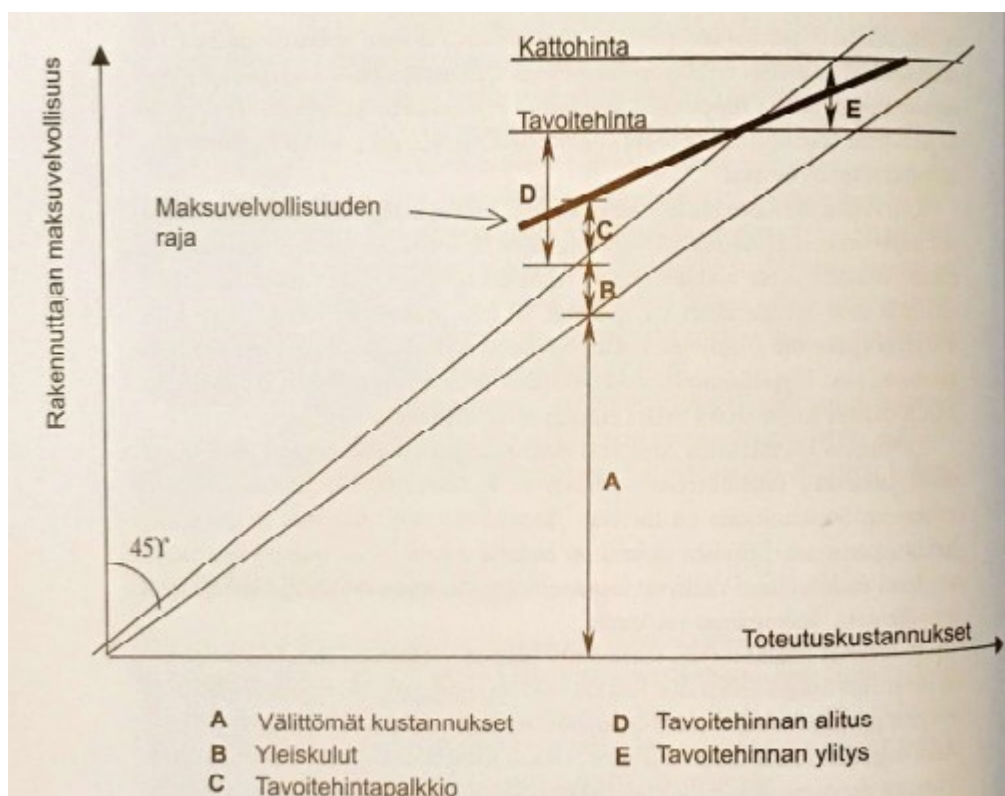
pääurakoitsijalle listauksen tehdyistä suoritetuista työstä sekä niihin liittyvistä hankinnoista. [6 s. 47.]

Laskutyöurakka ei ole kustannustehokkain malli, sillä kustannusriski on tässä mallissa tilaajalla, eikä lopullista kokonaiskustannusta tiedetä. Myöskään laskutyöurakka ei kannusta urakoitsijaa säästäväisyyteen muun muassa tarvittavien materiaalien hankintaan tai tehokkaaseen työtapaan. Lisäksi tämä edellyttää, että tilaaja tekee tilauksen tarkasti, sekä hyvää luottamusta urakoitsijan välillä. [3 s. 25.]

### 2.3.5 Tavoitehintaurakka

Tavoitehintaurakkaan ryhdytään usein, suunnitelmat eivät ole vielä toteutusvaiheessa, mutta kuitenkin halutaan aloittaa kohteen rakentamista. Kyseinen urakkamalli vaatii työn tilaajalta hyvää arviointitaitoa kulujen arvioimiseen. [9.]

Tavoitehintaurakkamallissa työlle asetetaan tietty hinta-arvio ja myös kattohinta. Kun työn kokonaiskustannukset jäävät alle tavoitehinnan, voidaan sopia urakoitsijan kanssa, että tavoitehinnan ylijäämä on urakoitsijan voitto. Tämä toimii urakoijalle kannustimena tehdä työ alle hinta-arvion. Päinvastaisessa tapauksessa, urakan ylittäessä tavoitehinnan, urakoitsija joutuu kustantamaan tietyn osuuden ylimenevästä hinnasta. [3 s.26.] Osapuolien osuudesta sovitaan erikseen ennen urakan alkua, jakosuhde voi olla 50/50 tai 30/70. [9.] Kattohinta urakalla on enimmäishinta, jota tilaaja suostuu maksamaan urakoitsijalle.



Kuva 3. Maksuvelvollisuuden määräytyminen tavoitehintaurakassa. [3 s.26.]

Tavoitehintaurakka eroaa normaalista kokonaisurakoinnista niin, että urakoitsija laskuttaa urakassa toteutuneista kustannuksista eli kaikista työtunneista, joita on sekä tekee materiaalimenekeistä ostoslistan. Kokonaisurakoinnissa taas urakoitsija määrittää kokonaisurakkahinnat tai maksuerän. Myös tavoitehintaurakkasopimuksessa määritetystä kattohinnan yli menevästä summasta urakoitsija vastaa itse (kuva 3).

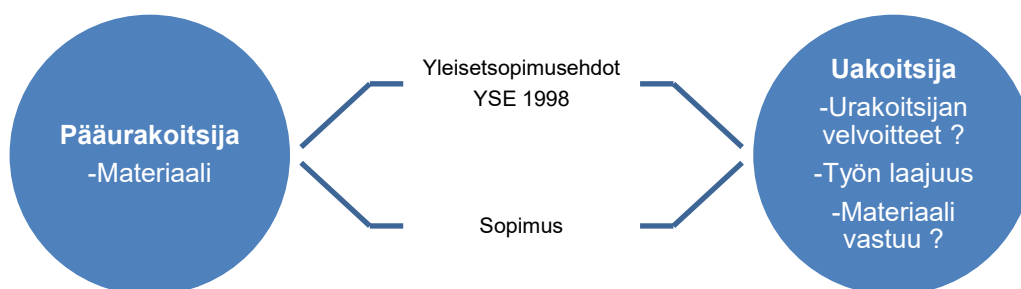
## 2.4 Työurakka

Tässä opinnäytetyössä perinteisen työurakan sijaan pääsääntöisesti keskityttiin urakoitsijalta hankittuun työurakkaan. Tarkalleen ottaen haluttiin hankkia esimerkki hankkeelle LVI-urakoitsijalta työurakkaan. Aliurakoitsijalta hankittu LVI-töurakka eroaa perinteisestä urakasta niin, että työurakassa pääurakoitsijan vastuulle kuuluu materiaalin hankinta ja pelkkä työ ostetaan LVI-urakoitsijalta. Tätä menetelmää usein käytetään silloin kun urakoitsijalla ei ole tarpeeksi isoa



resurssia joko työntekijäpuolelta tai taloudellisesti. Näin voidaan hieman helpottaa urakoitsijan taloudellisia riskejä.

Työurakasta rakennusalalla puhutaan silloin, kun joko pääurakoitsija tai muussa tapauksessa jokin työn tilaaja tekee sopimuksen eräästä työkokonaisuuden suorittamisesta sopimuksen yhden tai useamman henkilön kanssa. Työkohteita voivat muun muassa olla laatoitustyöt. Vastuu materiaalihankinnoista on työn tilaajalla. Tässä tapauksessa sopimuksessa käytetään rakennusalan työehtosopimusta. Sopimukseen myös liitetään asiakirjat, jotka selventävät työn sisältöä. [7 s. 5–7.]



Kuva 4. Työurakan sopimusperiaate

Sopimuksessa on käytävä ilmi työn yksikköhinta (esim. €/m<sup>2</sup>, €/kpl). Mikäli työurakka koskee sellaisia työtä, joita ei työehtosopimuksessa ole hinnoiteltu, voivat työn tilaaja ja työntekijä sopia yhdessä hinnan. Tässä tilanteessa on ansiotyölle vähintään 30 % korotettu IV-palkkaryhmän henkilökohtaisesta tuntipalkasta. [7 s. 8.]

LVI-työurakan hankinnassa osapuolilla on vapaus sopia keskenään ehdoista ja sisällöistä kuitenkin noudattaen YSE 1998 -ehtoja. Urakoitsijalta hankittua työurakkaa voidaan soveltaa ja työn sisällöstä ja vastuista voidaan sopia urakkasopimuksessa. Urakoitsijalta voidaan vaatia työn etenemisen, johtamisen sekä materiaalien hankintaan liittyvät asiat. Näitä asioita ei esimerkiksi ole mahdollista vaatia, jos työurakkasopimus ei ole erillinen urakoitsija. Esimerkiksi mikäli työ ei etene aikataulun mukaisesti ja jäädään jälkeen sovitulta työetenemistahdista voidaan vaatia urakoitsijaa lisäämään työntekijä.

Työurakan ja muiden urakkamallien vertailussa olennaisimmaksi eroksi muodostuu urakassa materiaalit sekä niihin vastuukysymykset. Myös työjohtovelvoitteita joudutaan miettimään.

Ympäristöministeriön ohjeen mukaan erityistyötä tehtäessä on oltava mukana KVV- ja IV-työnjohtaja, joka täyttää MRL 122 c §:ssä säädetyt vaatimukset. Erityisalojen työnjohtajien pääsääntöinen tehtävä on valvoa, että työt suoritetaan myönnetyn luvan, rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti. KVV- ja IV-työnjohtajaa ei tarvita, jos kyseessä on yksinkertainen vesi- ja viemäriverkkoon kuulumattoman laitteiston tai painovoimaisen ilmanvaihtolaitteiston asentaminen. [8.] MRL 122 a §:ssa sanotaan seuraavasti.

Rakennuslupaa edellyttäessä rakennustyössä on vastaavan työnjohtajan lisäksi oltava kiinteistön vesi- ja viemärlaitteiston rakentamisesta sekä ilmanvaihtolaitteiston rakentamisesta vastaavat työnjohtajat, jo se on laitteistojen rakentamisen vaativuuden vuoksi tarpeellista. Jos rakennuslupaa edellyttävä rakennustyö tai osa siitä on vaativa, rakennusvalvontaviranomainen voi rakennusluvassa, aloituskokouksessa tai erityisestä syystä rakennustyön aikana määrätä, että rakennustyössä on oltava myös muiden erityisalojen työnjohtaja. Erityisalan työnjohtajan on huolehdittava, että kyseisen erityisalan rakennustyö tehdään myönnetyn luvan, rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti. Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä erityisalojen työnjohtajien työntehtävistä. [7. MRL 122 a §.]

### 3 Vastuut

Osapuolet vastaavat kaikkien urakkaan kuuluvien velvollisuuksien sopimuksen mukaisesta täyttämisestä. Vastuu yleisesti tarkoittaa velvollisuutta korvata vahingot, jotka aiheutuvat välttämättä velvollisuuksia tai tahallisuudesta suoritteiden laiminlyönnistä. [3 s.100.] Urakoitsijan vastuu rakentamisessa on niiden työtoimintojen suorittaminen, jotka ovat oleellista hankkeen valmistumisen kannalta. Urakoitsijan rooli ja vastuut voivat olla hieman erilaisia riippuen sopimuksessa sovitusta asioista, mutta kuitenkin yleiset vastuut ovat aina samat. Rakennusurakan yleisissä sopimusehdoissa 24 §:ssä sanotaan seuraavasti.

#### ”24 § Yleinen vastuu

1. Sopijapuoli vastaa kaikkien urakkaan kuuluvien velvollisuuksiensa sopimuksenmukaisesta täyttämisestä.

2. Sopijapuoli vastaa mm:

a) laatimistaan suunnitelmista;

b) hankkimistaan ja ilmoittamistaan tiedoista ja tutkimus tuloksista;

c) tekemistään töistä ja hankkimistaan rakennustavaroista sekä rakennusosista;

d) antamistaan määräyksistä ja ohjeista;

e) toiselle sopijapuolelle toimittamistaan aineettomista hyödykkeistä, kuten tietoteknisessä muodossa olevista järjestelmistä ja tiedoista;

f) tarvitsemastaan paikalleen mittauksesta ja asettamistaan mitoista;

g) lakien ja asetusten sekä niihin rinnastettavien julkisoikeudellisten määräysten noudattamisesta oman suorituksensa osalta.”

3. Sopijapuoli vastaa alaistensa ja asiantuntijoidensa sekä urakan täyttämässä mahdollisesti käyttämiensä muiden osapuolten töistä ja toimenpiteistä, mikäli näissä yleisissä sopimusehdoissa tai muissa kaupallisissa asiakirjoissa ei ole muuta sanottu.

### 3.1 Urakoitsijan vastuut

LVI-kokonaisurakoinnissa urakoitsijalla on vastuu toteuttaa työt suunnitelmien ja asiakirjojen mukaisesti. Materiaalihankkijana urakoitsijan on pidettävä huolta myös materiaalien asennusmenettelystä sekä laitteiden ja koneiden kunnosta.

YSE- 25 §:ssä kaksi vahinkoa koskevaa näkökohtaa on sisällytetty, joiden seurauksena urakoitsija on velvollinen korvaamaan aiheuttamansa vahingot toisille osapuolille. Ensimmäisessä tapauksessa on kerrottu urakoitsijan takia aiheutuneet vahingot, jotka voivat olla asennuksessa aiheutuneet myöhästymiset tai muuta taloudellisia aiheutuvia vahinkoja. [2 s. 128.]

Sopijapuolen vastuu käsittää, ellei urakkasopimuksessa tai näissä yleisissä sopimusehdoissa muuta määrätä, velvollisuuden korvata toiselle sopijapuolelle kaikki ne vahingot, jotka aiheutuvat siitä, että urakkasopimuksen mukaiset velvollisuudet jäävät jossain suhteessa täyttämättä, tai jotka tämä muutoin aiheuttaa toiselle sopijapuolelle. Sopijapuoli ei kuitenkaan vastaa vahingoista, joita tämä ole voinut kaikkea mahdollista huolellisuutta noudattamallakaan välttää. Vastuuseen viivästyksestä siltä ajalta, jolta on sovittu erillinen viivästyssakko, noudatetaan viivästyssakkoa koskevia määräyksiä. [YSE 25§.]

LVI-urakassa voi syntyä usein asennusvirheitä syitä tähän voi olla monia syitä, esimerkiksi tiukan aikataulun takia hyvin mahdollisesti kiireessä asentajan toimesta voi tulla virhe. Virheitä voi tulla myös mahdollisesti muusta kuin LVI-urakoitsijan toimesta. Häiriötekijöitä voi olla joko toisen urakoitsijan taholta tai jonkin toimituksen myöhästyminen, joka ei ole urakoitsijan syy. Urakoitsija on kuitenkin velvollinen suorittamaan urakkasopimuksessa sovitun työnlaadun. [6 s. 132.]

Urakoitsija noudattaa asennuksessa materiaalivalmistajan ohjeita ja pitää huolen, että asennuksessa käytetään toisiinsa sopivia osia. On tärkeä myös huomioida, että asennuksessa käytetään oikeita työkaluja.

### 3.1.1 Suojaus ja varastointi

Materiaalien varastoinnissa tulee myös noudattaa valmistajan ohjeita tuotteen varastoinnissa, jotta tuote vastaa materiaalille asettamia vaatimuksia. Jotta LVI-tuotteille on asetettu ohjeistuksia sen varastointia sekä kuljettamista varten.

LVI-tuotteiden on oltava asianmukaisesti pakattuja ja pakkauksen päällä on oltava merkintä pakkauksen sisällöstä ja käsittelystä. LVI-tuotteita käsitellään kuljetuksen ja siirtojen yhteydessä valmistajan ohjeiden mukaisesti. LVI-koneiden, LVI-laitteiden, putkien, kanavien ja kanavaosien päät ovat suljettuja eristettyjen puhtausvaatimusten edellyttämällä tavalla työmaalle toimitettaessa. [10 s. 41.]

LVI-tuotteet varastoidaan siten, ettei niiden laatu varastoinnin aikana huonone. Varastoinnissa otetaan huomioon kunkin materiaalin ja LVI-tuotteiden asettamat erityisvaatimukset. Varastointisuhteiden on vastattava puhtausluokituksen vaatimuksia ja muita nimettyjä puhtausvaatimuksia sekä varsinaisessa työmaavarastoinnissa että asennuspaikalla tapahtuvassa välivarastoinnissa. Putkien ja kanavien päät pidetään suljettuina kaikissa varastoinnin vaiheissa. Keskenäiset asennukset suojataan siten, etteivät ne likaannu, vahingoitu tai kostu asennustyön taukojen ja keskeytysten aikana. [10 s. 42.]

### 3.1.2 Takuu aika

Urakkaan liittyy vastaanottotarkastuksesta lähtien takuuajainen vastuu, joka on kaksi vuotta, ellei urakkasopimuksessa ole muuta sovittu. Takuuajana urakoitsija vastaa virheistä ja puutteista, joita takuuajana huomataan tai tulee ilmi. Takuu aika koskee myös lisä- ja muutostöitä eli urakoitsija on vastuussa näistä suoritteista, vaikka sitä ei alkuperäisessä sopimuksessa on eritelty. [6 s. 139.]

1. Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan, jonka pituus on, ellei urakkasopimuksessa ole muuta määrätty, kaksi vuotta. Urakoitsijan suoritukseen, jota takuu koskee, luetaan myös lisä- ja muutostyöt.

2. Urakoitsija on velvollinen kustannuksellaan korjaamaan ne urakkasuorituksessaan takuuajana ilmenneet virheet, joita urakoitsija ei näytä hänestä riippumattomasta syystä aiheutuneiksi esimerkiksi osoittamalla, että kyseessä on normaalikuluminen tai virheellisen käytön taikka tilaajan vastuulle kuuluvien huoltotoimenpiteiden laiminlyönnin aiheuttama vaurio. Sellaiset virheet, jotka vaikeuttavat työntuloksen käyttöä tai aiheuttavat vaaraa tahi rappeutumista, on urakoitsijan viipymättä korjattava tai poistettava. Jos urakoitsija viivyttää edellä tarkoitettujen töiden tekemisessä, on tilaajalla oikeus tehdä työ urakoitsijan kustannuksella ilmoitettuaan asiasta enne kirjallisesti urakoitsijalle. [6 s. 138.]

Takuuajana havaitut virheet eivät koske urakoitsijaa, mikäli ne ovat aiheutuneet muusta kuin urakoitsijan tekemän työn seurauksena, eikä urakoitsija ole vastuussa normaalista käytön kulumisesta tai virheellisestä käytöstä. Urakoitsija ei ole myöskään vastuussa virheellisestä, kun tilaaja on laiminlyönyt laitteiden huollon. [6 s. 138.] Jotta urakoitsija voi vapautua vastuusta, on hänen pystyttävä näyttämään, että virhe johtuu hänestä riippumattomasta syystä.

Takuuajana havaittujen virheiden, jotka haittaavat asumista tai on riski, haitan aiheuttavan suurempia ongelmia rakennukselle on LVI-urakoitsijan viipymättä korjattava virheet. Muita pienempiä virheitä, joita havaitaan takuuajana ja joista ei ole haittaa, hoidetaan takuuajan lopussa kerralla. [6 s. 140.]

LVI-urakan takuuajan korjaukset usein sisältävät lämmityksen, viemäröinnin, käyttöveteen, ja jäähdytykseen tarvittavia korjauksia. Takuuajan toimenpiteet sisältävät myös muita vuosikorjaustoimenpiteitä sekä asennus korjausmenetelmiä.

### 3.1.3 Takuuajan jälkeinen vastuu

YSE 98 -ehdoissa on urakoitsijan vastuurajoitus siten, että urakoitsija vastaa tavanomaisista virheistä ja puutteista ainoastaan kaksi vuotta. Tämän jälkeen vastuu kattaa, jos urakoitsija on aiheuttanut vahingon törkeällä huolimattomuudella, täyttämättä jääneestä työstä tai tehnyt sellaisia virheitä, joita

ole voitu havaita vastaanottotarkastuksessa. [2 s. 139.] Täyttämättä jäänyt suoritus voi olla esimerkiksi, jos putkieristeet on jätetty työselityksen vastaisesti pois. [6 s. 142.] Myös vakavat laadunvarmennuksen laiminlyönnit tai täyttämätön urakkasuorite, joita on havaittu takuuajan jälkeen kuuluvat urakoitsijalle. Muussa tapauksessa YSE:n mukaan urakoitsija on vapaa vastuista takuuajan mentyä umpeen.

Mikäli halutaan vedota urakoitsijan takuuajan jälkeiseen vastuuseen, on oleellista, että pystytään osoittamaan kohtuudella, ettei ole voitu takuuajana havaita virhettä tai puutetta, johon vedotaan. Usein tässä tapauksessa puhutaan piilevistä virheistä, joka ilmenee esimerkiksi vesivaurion myötä.

”Urakoitsija vastaa takuuajan jälkeenkin sellaisista virheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä täyttämättä jäänestä suorituksesta tai olevan seurausta sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä ja joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuuajana.” [YSE 30.]

### 3.1.4 Tuotevastuu

Tuotevastuulla tarkoitetaan pelkästään tuotteita eikä palveluksia. Tuotevastuu mahdollistaa tilaajan vahingonkorvausvaatimuksen esittämisen, kun tuote ei toimi niin kuin pitää. Usein LVI-urakassa usein on hankalaa selvittää, milloin tuote on viallinen tai milloin virhe on asennuksesta johtunut. Urakkasopimuksessa eli kahdenkeskisellä sopimuksella on hankalaa asettaa tuotteen valmistajaa vastuuseen. Tämän takia usein urakoitsijan on otettava vastuu tuotteesta. [2 s. 132.]

Tuotevastuu tulee kyseeseen silloin kun urakoitsijan toimesta asennettu kone aiheuttaa vahingon. Sopimusehdoissa on erikseen todettu, että urakoitsijalla on tuotevastuulain mukainen tuotevastuu joko valmistajan tai liikkeelle laskijana. Tämä on suhteellisen hankalaa, koska urakoitsija joutuu vastuuseen, vaikka virhe ei olisi tämän syy. [2 s. 132.] Usein kuitenkin rakennusosalalla näistä kinastellaan, onko virhe ollut urakoitsijan vai johtuuko virhe jostain muusta syystä, koska kuitenkin virhe on korjattava ja korjaus aina maksaa usein tuhansia tai

pahimmissa tapauksissa kymmeniä tuhansia euroja. Tästä syystä pyritään tarkkaan selvittämään, onko virhe ollut esimerkiksi puutteellisesta suunnittelusta vai valmistus virhe.

### 3.2 Pääurakoitsijan vastuut

Rakennushankkeen toteuttaja on taho, joka vastaa työmaan päivittäisten toimintojen suunnittelusta ja valvonnasta. Käytännössä pääurakoitsija tekee kaikki tarvittavat toimeen piteet rakennushankkeen totuttamiseen. Pääurakoitsija tekee tarvittavia urakkasopimuksia, aikatauluttaa ja yhteensovittaa. Myös urakoitsijoiden töiden tarkistaminen ja työturvallisuuden järjestäminen kuuluu pääurakoitsijalle. [6 s.101.]

Usein jokaisella työmaalla on samanlaisia tapoja ja sääntöjä, joita noudatetaan, kuitenkin jokainen työmaa on erilainen ja tästä syystä pääurakoitsijan on yhteisellä rakennustyömaalla perehdyttävä työntekijöitä yhteisistä pelisäännöistä ja erityisolosuhteista, sillä vastuu työmaalla työskentelystä on pääurakoitsijalla. [13.]

Päätoteuttajan on huolehdittava perehdyttämällä ja opastamalla siitä, että kaikilla yhteisen rakennustyömaan työntekijöillä on riittävät tiedot turvallisuudesta työskentelystä ja että he tuntevat kyseessä olevan rakennustyömaan vaara- ja haittatekijät sekä niiden poistamiseen tarvittavat toimenpiteet. [3 §.]

Päätoteuttajan on huolehdittava turvallisuuden ja terveyden kannalta tarpeellisesta työmaan yleisjohdosta ja osapuolten välisten yhteistoiminnan ja tiedonkulun järjestämisestä. [12 §.]

Rakennustyömaalla on pääurakoitsijan toimesta oltava nimetty vastaava työnjohtaja, joko johtaa ja valvoo, että rakennustyömaalla tapahtuvat työt tehdään säännösten ja määräysten mukaan.

Rakennushanketta koskee monet lait, määräykset ja säädökset ja tästä syystä on rakennusvalvonta, joka valvoo rakentamista. Vastaavan työnjohtajan vastuulla on huolehtia, että näitä viranomaistarkastuksia tilataan ajallaan. Näillä



tarkastuksilla varmistetaan, että asennukset/työt on tehty asianmukaisesti. [14.]  
Viranomaistarkastuksia on muun muassa:

- Pohjakatselmus
- Raudoituskatselmus
- Perutustarkastus
- Rakennekatselmus
- Öljylämmityslaitteiston tarkastus
- Sähkö- ja LVI-tarkastukset
- Käyttöönottotarkastus
- Loppukatselmus.

### 3.3 Pääurakoitsijan vastuut pilkotussa mallissa

Urakan pilkottu malli eli urakkamalli, jossa pääurakoitsija pilkkoo urakoita pienempiin osa-alueisiin. LVI voidaan pilkkoa IV- sekä LVV-urakkoihin sekä nämä vielä niin, että urakoitsijalta otetaan pelkästään työ eli asennustyöt.

Perinteisessä työurakkamallissa pääurakoitsijan vastuulle siirtyy kaikki LVI-materiaalien hankinta. Työjohtajan on jatkuvasti seurattava ja ennakoitava tulevia tilanteita. Työjohtajan myös tarkkailtava aktiivisesti työn laatua ja tavaramenekkiä, ei pelkästään tulevien tilausten kannalta, vaan myös tavaroiden katoamisen kannalta. Työjohtajan rooli pilkotussa mallissa on tärkeä, sillä materiaalit on tilattava ajallaan, jotta kohde pääsee etenemään ajallaan. Pääurakoitsijan vastuulle siirtyy materiaalien liittyvät varastointi sekä tavaroiden kuljetukset.

Näistä vastuista voidaan kuitenkin sopia urakkasopimuksessa. Vaikka näin sovitaan, on pääurakoitsijan pääsääntöisesti huolehdittava materiaaleista.

Seuraamalla LVI-työn edistymistä työnjohtaja pystyy välttämään asentajanturhaa odottelua, esimerkiksi materiaalin toimittamisen viivästymisestä on työnjohtajan ilmoitettava asiasta asentajalle. Näin voidaan välttää turhilta kustannuksilta, sekä asentaja voi tämän takia tehdä työtä esimerkiksi muualla hänelle kuuluvalla työmaalla.

Pääurakoitsijan vastuulle siirtyy materiaalivastuu eli mikäli tulee tilanne, jossa ei voida todeta virheen johtuneen asennuksesta, on pääurakoitsija vastuussa ongelman korjaamisesta.

Työnjohtajan vastuisiin ei pitäisi teoriassa tulla mitään muuta vastuita kuin materiaalin tilaus. Muuten työnjohtajan vastuulla on sama mitä perinteisessä kokonaisurakassa eli varmistaa, että urakoitsija tekee omien työn jälkeen tarvittavat tarkastukset niin kuin on sovittu. Työnjohtaja tekee oman tarkastuksen tehdyistä asennuksista ja tekee puutteista ja asennusvirheistä listan, jonka välittää urakoitsijalle korjattavaksi.

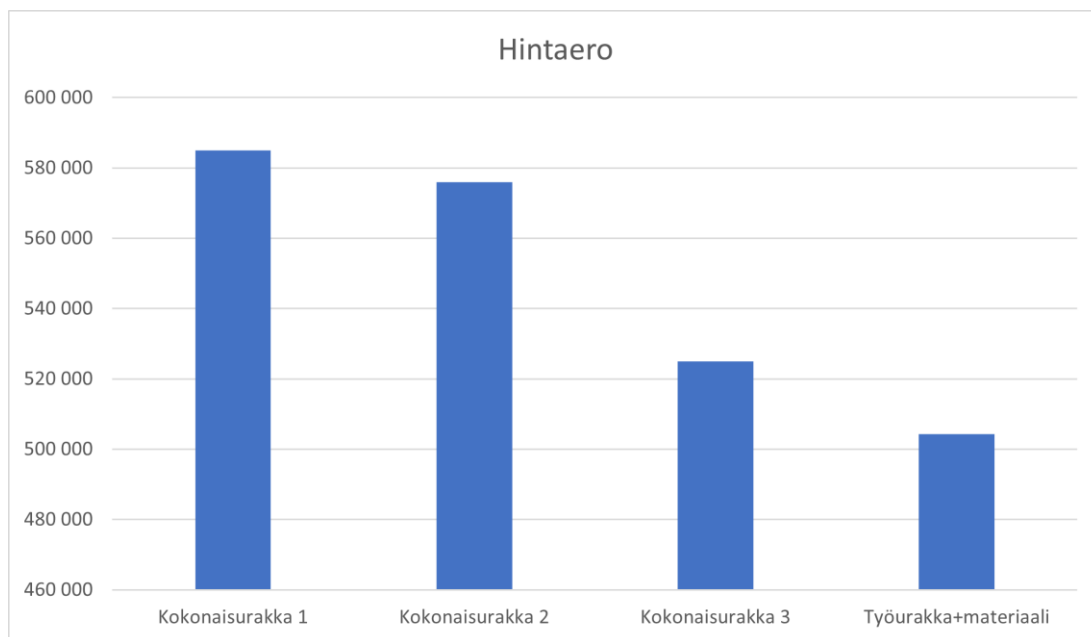
Materiaalin seuraamisesta ja niiden tilauksesta voidaan sen verran helpottaa työjohtajan taakkaa. Urakkasopimuksessa voidaan esimerkiksi sopia, että urakoitsija seuraa materiaalien menekkiä ja ilmoittaa tarvittavista tilauksesta pääurakoitsijalle ajoissa niiden tilauksesta.

## 4 Kustannusvertailu

Vertailussa vertailtiin kohteeseen tulleita tarjouksia tai niin sanotusti hintaa, joiden mukaan urakoitsija oli valmis tekemään kyseisessä kohteessa asennustyöt. Materiaalien hintoja saatiin yhdeltä toimittajalta. työurakka sekä kohteen materiaalien kokonaishintoja vertailtiin kokonaisurakkahintoihin. Kohteesta ei saatu monia tarjouksia, tämän opinnäytetyön aikana moni urakoitsija, joilta pyydettiin työurakkahinta, olivat pienempiä urakoitsijoita ja eivät osanneet arvioida resurssinsa riittävän näin isoon kohteen suorittamiseen.

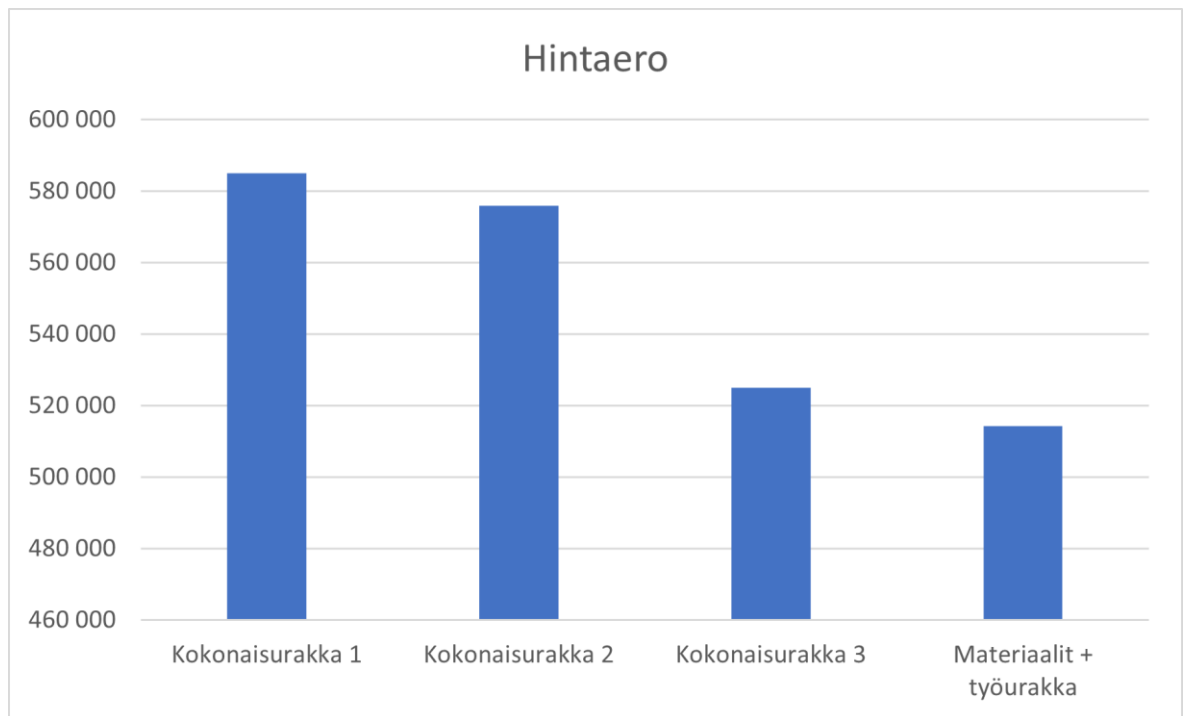
Työssä ei päästy toteuttamaan alkuperäistä suunnitelmaa, jonka tarkoituksena oli tehdä vertailu LVV- ja IV-työurakoinnista. Opinnäytetyön laatimisen aikana LVV-työurakasta ei saatu tarjousta. Päädyttiin Peabin ohjaajan kanssa, että vertailu tehdään pelkästään IV-osuudesta.

Vertailussa käytettiin kohteen IV-materiaaleista saatua tarjousta. Työtarjouksia ja materiaaleista saatujen tarjouksien tarkasteltaessa huomattiin, että materiaalien kustannukset muodostavat noin 50–60 % IV-kokonaisurakoinnin hinnasta.



Kuva 5. Työurakan hinnan vertailu 1.

Opinnäytetyön aikana kolme urakoitsija tekivät tarjouksen IV-urakasta eli olivat valmiita toteuttamaan kohteen IV-asennuksia, johon sisältyi materiaalit. Näitä käytettiin vertailussa. Ensimmäisessä vertailussa vertailtiin työurakka sekä materiaalit halvemman työurakan hintaa kokonaisurakka hintoihin, joiden erotus vaihteli 20 000e – 80 000 euroa. (Kuva 5.)



Kuva 6. Työurakan hinnanvertailu 2.

Toisessa vertailussa samoin katsottiin urakoitsijan tarjoama hinta työurakasta ja näitä vertailtiin samoin kokonaisurakkahintoihin (kuva 6).

Vertailussa tutkittiin urakoitsijoilta saatuja tarjouksia. Kokonaisurakoita vertailtiin työurakkaan ja tavaroiden hintojen kanssa ja katsottiin, kumpi urakkamalli olisi halvempi toteuttaa. Tiukan aikataulun takia emme saaneet tähän opinnäytetyöhön toivottua määrä tarjouksia kohteen LVI-töiden suorittamiseksi.

Kustannusvertailuaineiston kerääminen aloitettiin ensin etsimällä ja listaamalla LVI-urakoitsijoita internetistä, sekä Peabilla ennestään tuttuja urakoitsijoita. Sitten näille laitettiin tarjouspyyntö ja näitä tietoja laitettiin Excel-ohjelmaan.

Tarjouksia vertailtaessa huomattiin, että työurakka tulee halvemmaksi, jos materiaalit ostetaan itse. Tätä mallia käyttäen näin voi myös luoda suhteita tavaran toimittajin ja urakoitsijoihin on tulevaisuudessa helpompi toteuttaa tätä mallia.

## 5 Haastattelut

Haastattelu suoritettiin netistä etsittyjen yritysten kanssa pääsääntöisesti puhelimitse sekä keskustelemalla hankintapäällikön kanssa Teamsin välityksellä. Haastattelussa minulla oli valmiina kysymyksiä, joita kyselin aina jokaiselta urakoitsijoilta puhelimen välityksellä ja samalla kirjoittaen muistinpanoja. Haastateltavia oli hankala saada johonkin sovittuun paikkaan, koska suurin osa olivat yrittäjiä, eikä näin heillä ollut aikaa tavata kasvotusten.

Haastattelun tarkoituksena oli ymmärtää paremmin urakan pilkottua mallia sekä saada erilaisia näkökulmia urakoitsijan näkökulmasta.

### 5.1 Haastatteluihin valmistautuminen

Ennen haastatteluja pyrittiin perehtymään ja selvittämään LVI-urakoinnin eroavaisuuksia pilkottuihin malliin ja kirjaamalla kysymyksiä ylös mitä haluttiin urakoitsijalta selvittää. Haastattelut suoritettiin puhelinhaastattelua. Vastauksien avulla haluttiin saamaan urakoitsijoiden käytännön kokemuksia pilkotusta urakka mallista sekä kokonaisurakoinnin eroavaisuuksista.

Haastateltavat valittiin niin, että niille urakoitsijoille, joille lähetettiin, tarjouspyyntö myös kysyttiin, haluaisivatko suorittaa puhelimen välityksellä pienen haastattelun opinnäytetyöhön liittyen. Haastattelussa kovin moni, joille lähetettiin tarjouspyyntö heillä käytännön kokemusta ollut, joten päätettiin soittaa satunnaisesti eri LVI-urakoitsijoille ja kysyä heiltä tästä aiheesta.

### 5.2 Haastatteluiden tulokset

Haastattelut onnistuivat hyvin ja moni halusi mielellään keskustella aiheesta ja tuoda omia näkemyksiä sekä kokemuksia esille. Monilla oli kokemusta pilkotussa

mallista. Toisten mielestä malli on hyvä urakoitsijan kannalta suorittaa työurakkana, mutta osa oli eri mieltä, eli erilaisia ajatuksia ja kokemuksia oli ollut.

Monen urakoitsijan mielestä tämä malli tuo myös haasteita sekä pääurakoitsijalle sekä urakoitsijalle. Pääurakoitsija joutuu pitämään tarkkaa kirjaa tilatuista tuotteista ja varastoimaan ellei ole muuta sovittu niin, että tuotteet ovat tallessa asennus aikana. Urakoitsijan haasteet näkyvät, kun työt lähtee käyntiin eikä urakoitsija tiedä, paljonko on tuotteita tilattu ja ovatko nämä asennuskelpoisia.

### 5.3 Haastatteluiden yhteenveto

Useimmiten isoimmat yritykset, jolla on niin sanotusti jo nimi markkinalla ja on tunnettu liike, eivät olleet kovin innostuneita tästä mallista. Suurin syy tähän oli se, että materiaaleista tulevat katteet pelaavat isoa roolia LVI-urakassa ja siitä ei haluttu luopua. Pienemmät yritykset taas näkivät asiaa positiivisena, koska heidän ei tarvitse työurakassa huolehtia materiaalin hankinnasta.

Haastatteluissa ilmeni, että työurakkaan usein päädytään, kun halutaan toteuttaa jokin työvaihe edullisemmin. Tämä ei kuitenkaan aina pidä paikkaansa. Työurakkaan voidaan myös päätyä, jos kyseessä on pienempi urakoitsija isolla työmaalla, jolla ei ole tarpeeksi suurta pääomaa materiaalien hankkimiseen. Näin voi pääurakoitsija helpottaa urakoitsijan taakkaa.

Moni urakoitsija nosti esiin materiaalien katteet, joka isoin syy, minkä takia ei haluta lähteä työurakkaan mukaan. ”LVI-urakoissa materiaalihankinnat ovat hyvin oleellinen asia, sillä materiaalien katteilla LVI-urakoitsijat tuottavat suurimman osan tuotosta firmalle. Materiaalihankinnat voivat muodostaa yli puolet kokonaisurakan hinnasta. Usein LVI-urakoitsijat ovat luoneet pitkäaikaista suhdetta tavaratoimittajien kanssa ja usein myös tavaratoimittajien kanssa tehdään niin sanotusti vuosisopimuksia ja tavarat pyritään hankkimaan näiltä normaalia suuremmalla alennusprosentilla, mikäli tavaratoimittajalla tuotteet löytyvät”.

Eräässä haastattelussa urakoitsija nosti esille omaa kokemusta kohteesta, jossa on ollut mukana, kun pääurakoitsijalla on ollut vastuulla materiaalihankinta. Urakoitsija totesi, että materiaalia ei aina saatu ajallaan työmaalle, eikä tämä johtunut toimitusajasta vaan työnjohdolla oli ollut kuulemma vaikeuksia tilausten kanssa ja tämän takia urakoitsija joutuu tulemaan turhaan työmaalle. Myös maininta tuli siitä, että tarvittavat osat tilattiin paikoista, josta halvimmillaan saatiin, eivätkä aina osat välttämättä sopineet yhteen.

Monilta nousi esille, että työurakkamuodossa työnjohtajalla, joka vastaa materiaalitilauksista on oltava tarpeeksi hyvä tietämys LVI-alalta tai edes sen verran, että osaa tilata oikeita tarvikkeita, jotta välttyään väärien osien tilaamisesta. Tässä vaiheessa on hyvä keskustella urakoitsijan nokkamiehen kanssa, jos tilanne sitä vaatii, eikä tee epävarmoja päätöksiä. Urakoitsija vastaa kuitenkin asennustöistä, jos osat eivät sovi yhteen, voi asentaja pahimmassa tapauksessa jättää asennuksen tekemättä, tai voi itse omakustanteisesti hommata oikeat osat pääurakoitsijan piikkiin.

Puhelussa kysyin, miten työurakkamallissa heidän mielestensä saadaan oikeat materiaalit hyvissä akaan työmaalle. Ehdotuksena tuli muutamilta urakotisijalta, että urakoitsijoille annettaisiin valtuus käydä itse pääurakoitsijan määräämästä tukkurilta hakemassa oikeat tuotteet, tässä voidaan säästyä vaivalta molemmiin puolin. Mietittiin tämän menetelmän riskejä, sillä asentaja voi aina käydä ja ostaa mahdollisimman kalliin osan tai pahimmassa tapauksessa tuotteita ostetaan enemmän kuin oikeasti tarvitsee.



## 6 Pohdinta

Työurakka työllistää työjohdon lisäksi suhteellisen paljon myös hankinnan puolta, sillä työurakkaa tekeviä urakoitsijoita on lähes jokaisen hankkeen alkuvaiheessa etsittävä. On hyvin mahdollista, että urakoitsija, joka suostuu tekemään yhteen tai kahteen hankkeeseen, ei välttämättä jatka tätä mallia.

On hankalaa arvioida, miten paljon LVI-työurakkamalli työllistää työnjohtoa todellisuudessa. Uskon, että jos työnjohtajalla, jolla on enemmän kokemusta LVI:n liittyviin urakkoihin, pystyy hoitamaan materiaalitilaukset ilman mitään ongelmia. Opinnäytetyötä laatiessa huomattiin, että olisi ollut huomattavasti helpompi, jos Peabilla olisi ollut esimerkkikohde, jossa on työurakkamallia käytetty. Näin olisi voitu tarkemmin vertailla kustannuksia sekä haastatella työnjohtajia, jotka ovat toteuttaneet työurakkamallia.

Työurakassa sopimuspohjaan on tarkoin mietittävä osapuolien vastuut. Aikataulullinen vastuu muun muassa työn aloituksesta, sekä välitavoitteista. LVI-työurakkasopimuksessa on tarkasti määriteltävä urakoitsijan velvoitteita materiaalien hallintaan. Urakkasopimuksessa olisi myös hyvä pyrkiä kannustamaan urakoitsijaa käyttämään materiaalia tehokkaasti eli määrittää urakoitsijan vastuu materiaaleihin.

LVI-urakoitsijoiden haastattelujen pohjalta päädyttiin siihen, että työurakan tekeminen talotekniikkaurakoissa on hyvin vähäistä ja suhteellisen haastava varsinkin isoimmissa kohteissa. Pääosin tähän vaikuttaa urakoitsijan näkökulmasta se, että materiaalikatteet ovat hyvin iso osatekijä.

Mielestäni urakkamuotojen kustannusvertailu on hyvin hankalaa toteuttaa pelkästään yhden työmaatarjouksin perusteella, koska uskon, että on tässä vaiheessa asioita, joita ei ole osattu huomioida ennen työmaan alkua.

Aliurakoitsija ei välttämättä pidä huolta materiaalien kunnosta samalla tavalla kuin materiaalit olisi heiltä hankittu. Tämä on isoin ongelma esimerkiksi muissa työvaiheissa käytettyä työurakkaa. Tavaraa saattaa kadota ja hukka on tietyissä vaiheissa suurempaa kuin on osattu odottaa. Tämä voi aiheuttaa työssä odotustunteja. Tässä on se vaara, että kustannukset karkaavat käsistä,

Mikäli halutaan mennä halvimman tarjouksen mukaan tässä tapauksessa IV-kokonaisuuran halvin tarjous ei ole työurakkaan verrattuna kovin iso ero, sillä materiaalivastuu ja työjohtovastuu on tässä urakoitsijalla. Usein myös, kun tehdään yhteistyötä niin sanotusti uuden urakoitsijan kanssa ei osata arvioida työn laatua mikä voi tietyissä tilanteissa olla erittäin kustannusriskialtis.

Maailman tilanteet muuttuvat ja se on tähän asti tuonut mukanaan paljon haasteita rakennusallalla. Esimerkiksi Ukrainan sota, joka on nostanut hyvin huomattavasti LVI-materiaalien toimitusaikoja sekä hintoja. Tästä kärsii usein urakoitsija, sillä sopimuksissa ei ole varmasti silloin osattu sopia odottamattomia hinnannousuja. Tämä usein tarkoittaa, että urakoitsija joutuu tekemään urakkaa alkuvaiheessa sovitulla hinnalla, mikäli tilaaja/pääurakoitsija ei suostu yhteistyöhön.

Pienemmillä LVI-urakointiliikkeillä ei todennäköisesti ole tarpeeksi resursseja ottaa vastaan yli 40 asunnon kohteita, koska tällöin aikataulu voi viivästyä ja tilaaja voi vaatia lisäämään henkilöstöä sakon uhalla.

Mielestäni kuitenkin, jos tällaiseen malliin mennään, on molempien kannalta kannattavaa ottaa toinen joko IV- tai LV-työurakkana ja toinen kokonaisurakkana.

## 7 Yhteenveto

Työn aiheena oli tehdä kustannusvertailu LVI-urakan kahden eri toteutusmuodon välillä. Aihe käsiteltiin pääurakoitsijan näkökulmasta ja mietittiin, millaisia vastuuta on aliurakoitsijalla LVI:n kokonaisurakoinnilla sekä pääurakoitsijan vastuut. Samalla pohdittiin, millaisia vastuuta siirtyy pääurakoitsijalle LVI-urakan pilkotussa mallissa, jossa työt ja materiaalit ostetaan erikseen.

Rakennushankkeilla kilpailu on kova ja materiaalien sekä palvelujen hinnat ovat kovat ja tästä syystä pyritään keksimään keinoja, miten saadaan tuottavuutta nostettua. LVI-urakoinnissa urakoitsija tekee tuottoa asettamalla jonkin tietyn prosentin materiaalien oston hinnan päälle näin urakoitsijalle jää tuottoa materiaaleista. Näin on Peabin yksikössä nähty mahdollisuutta jättää se välikäsi pois ja tilata materiaalit itse.

Työ aloitettiin lähettämällä eri LVI-urakoitsijoille halukkuudesta tehdä työurakkaa, jonka takia lähetettiin kiinnostuneille urakoitsijoille tarjouspyyntö alkavasta työmaasta. Tämän jälkeen pyrittiin analysoimaan ja selvittämään, mitä työurakka tarkoittaa pääurakoitsijan näkökulmasta. LVI-urakoinnin työurakkaan pilkkomisessa selkein ero on materiaalien hankinta.

Työ toteutettiin tutkimalla alan kirjallisuutta sekä haastattelemalla alan ammattilaisia, ja tutkimalla muuta internetistä löytyvää hyödyllistä informaatiota. Työurakkamalli on käytännössä halvempaa, mutta kohteet ovat aina erilaisia ja niissä on aina omat riskit, jotka tulevat esille vasta rakentamisen aikana. Pahimmassa voi työurakkamalli tulla kalliimmaksi kuin kokonaisurakka.

LVI-urakoitsijoiden haastattelujen pohjalta kävi ilmi, että työurakka ei ole mielekäs urakkamuoto, johon LVI-urakoitsija mielellään lähtisi mukaan. Tähän syy oli se, että urakoitsija joutuu kuitenkin vastuuseen omista asennustyöstä ja materiaalihankinta on iso osatekijä LVI-urakoissa. Eikä pilkottu työurakka motivoi urakoitsijaa lähtemään mukaan, sillä urakoitsija menettää tässä materiaalien katteet.

Työurakasta kiinnostuneet olivat pääsääntöisesti pienemmät urakoitsijaliikkeet, joilla ei ole suurta pääomaa, jotta he pystyisivät ottamaan vastuukseen materiaalilaukset. Näin työurakka on heille parempi vaihtoehto.

## Lähteet

- 1 Rakennusurakan muodot. Luettu. 27.6.2022.  
<https://www.minilex.fi/a/rakennusurakan-muodot>
- 2 Antero, Oksanen, Ville Laine & Kim Kaskiaro. 2010. Urakkasopimukset. Hämeenlinna: CC Lakimiesliiton kustannus
- 3 Junnonen, Juha-Matti. 2009. Sopimusten hallinta. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy
- 4 Selvitys urakkamuodoista. Turun kaupunki. Verkkodokumentti. Luettu 28.02.2022. <https://ah.turku.fi/kylk/2019/0212005x/3856392.htm>
- 5 Rakennushankkeen eri urakkamuodoista. Thomas Åberg. Luettu. 19.03.2022. <https://www.kiinteistolehti.fi/rakennushankkeen-eri-urakkamuodoista/>
- 6 Liuksiala, Aaro & Stoor, Pia. 2017. Rakennussopimukset. Helsinki: Rakennustieto Oy
- 7 Rakennusalan työehtosopimus urakkahinnoitteluopas 2021–2022: Luettu. 6.4.2022. [https://rakennusliitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/112052\\_Urakkahinnoitteluopas\\_2021.pdf](https://rakennusliitto.fi/wp-content/uploads/2021/03/112052_Urakkahinnoitteluopas_2021.pdf)
- 8 Helena. Säteri. 2015. Ympäristöministeriön ohje rakennustyön suorituksesta. Helsinki: Luettu 25.4.2022. [https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/YM\\_ohje\\_rakennustyon\\_suorituksesta\\_ja\\_valvonnasta.pdf](https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/YM_ohje_rakennustyon_suorituksesta_ja_valvonnasta.pdf)
- 9 Tavoitehintaurakka. hyödyt ja haitat. Luettu. 17.2.2022. <https://antrax.fi/tavoitehintaurakka-mika-se-on-mita-hyotya-ja-haittaa/>

- 10 Talotekniikka RYL 2002 Talotekniikan rakentamisen yleiset laatuvaatimukset  
2002 Osa 1. 2003. Hämeenlinna: Rakennustieto Oy
- 11 Urakoitsijan vastuuta rakennushankkeessa. Niklas Lindberg. Luettu. 12.5.2022. <https://www.ukl.fi/urakoitsijan-vastuusta-rakennusurakassa-takuuaika-on-usein-valitettavan-lyhyt/>
- 12 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. Finlex. Luettu 4.6.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>
- 13 Perehdyttäminen rakennustyömaalla. Mittaviiva Oy. Työturvallisuus keskus. Luettu. 17.6.2022.  
[https://ttk.fi/oppaat\\_ja\\_ohjeet/digijulkaisut/perehdyttaminen rakennustyomaaalla](https://ttk.fi/oppaat_ja_ohjeet/digijulkaisut/perehdyttaminen_rakennustyomaaalla)
- 14 Tarkastukset ja katselmukset. Luettu. 20.6.2022.  
[https://www.rakentaja.fi/artikkelit/11998/tarkastukset\\_ja\\_katselmukset.htm](https://www.rakentaja.fi/artikkelit/11998/tarkastukset_ja_katselmukset.htm)
- 15 Urakoitsijoiden sopimukset ja juridiset vastuuriskit. Verkkodokumentti. Luettu 23.2.2022.  
<https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/jasenpalvelu/sopimusoikeus-turku-6.11.-huhtamaki.pdf>