

Timo Lahtinen

Pientalon rakennuttaminen kustannustehokkaasti

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Rakennusinsinööri (Amk)
Rakennustekniikka
Insinöörityö
25.4.2012



ALKULAUSE

Tämä työ on tehty Metropolia Ammattikorkeakoululle omana projektina. Haluan kiittää kaikkia, jotka ovat olleet tukenani tämän insinööriyön tekemisessä, ja etenkin tutkimuksen valvojaa Timo Riikosta, joka on koko insinööriyön tekemisen ajan toiminut kannustavana ja esimerkillisenä ohjaajana.

Helsingissä 25.4.2012

Timo Lahtinen

Tekijä Otsikko	Timo Lahtinen Pientalon rakennuttaminen kustannustehokkaasti
Sivumäärä Aika	37 sivua + 2 liitettä 25.4.2012
Tutkinto	Rakennusinsinööri (Amk)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaaja	Lehtori Timo Riikonen
<p>Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tutkia keinoja, joilla pientalojen rakentamishankkeita pystytään toteuttamaan kustannustehokkaasti. Työn pääpainona oli tarkastella hankesuunnittelun aikana saavutettavia keinoja, joilla hanke pystytään toteuttamaan ajallisesti tehokkaasti ja sitä myötä kustannustehokkaasti.</p> <p>Työn tarkoituksena oli esittää teoriaosuuden ja käytännön esimerkkihankkeen avulla, kuinka hanke kannattaa toteuttaa.</p> <p>Tämä tutkimus perustuu hankkeen aikana tehtyihin havaintoihin ja muistiinpanoihin, sekä alan kirjallisuuteen. Tämän työn tekijä on ollut toteuttamassa esimerkkihanketta, joten työn aikana on voitu tehdä välittömästi havaintoja ja muistiinpanoja hankkeesta.</p> <p>Työn tuloksena pystyttiin esittämään, kuinka paljon kustannussäästöjä hyvällä hankesuunnittelulla ja rakentamisen oikeanlaisella ohjauksella voidaan saada aikaan. Rakennushanketta suunnitteleva tai toteuttava henkilö saa työstä erityisesti neuvoja ja kustannustietoa pientalohankkeen toteutuksesta.</p>	
Avainsanat	kustannustehokkuus, hankesuunnittelu

Author Title	Timo Lahtinen
Number of Pages Date	37 pages + 2 appendices 25 April 2012
Degree	Building engineer
Degree Programme	Construction engineering
Specialisation option	Industrial engineering
Instructor	Principal Lecturer, Timo Riikonen
<p>The target of this thesis is to study means that help to build single-family houses cost-effectively. The emphasis of this thesis is to explore means during the project planning that help to implement the project time-effectively and hence cost-effectively.</p> <p>The aim of this thesis is to present how the project should be implemented by using theory and practical example of a project.</p> <p>This study is based on literature, observations and notes that have been done during the example project. The person who has done this thesis has been implementing the example project. Therefore immediate observations and notes have been possible during the project.</p> <p>The study shows how much cost savings is possible to obtain by proper planning and by good supervising of the project. This thesis provides advice and beneficial knowledge of costs to a person who is planning or already implementing a single-family house.</p>	
Keywords	cost-efficiency, project planning

SISÄLLYS

MÄÄRITELMÄT	1
1 JOHDANTO	1
2 TYÖN TAVOITE	2
2.1 Työn rajaukset	2
2.2 Tutkimuskysymykset	2
2.3 Tutkimusmenetelmät	3
3 RAKENNUSHANKEEN VAIHEET KIRJALLISUUDEN POHJALTA	4
3.1 Kustannusten määräytyminen hankkeen eri vaiheiden aikana	4
3.2 Tarveselvitys	5
3.2.1 Tarveselvityksen vaiheet	5
3.2.2 Tarveselvitykseen osallistuvat	6
3.2.3 Rakentamisen asiantuntijan palkkaaminen	6
3.2.4 Asunnon koon sekä tonttien kartoitus	7
3.2.5 Hankesuunnittelu	8
3.2.6 Hankesuunnittelun vaiheet	8
3.2.7 Hankesuunnitelman tekeminen ja sisältö	9
3.2.8 Tontin hankinta	9
3.2.9 Kustannusarvio	10
3.2.10 Rahoitus	10
3.2.11 Aikataulutus	11
3.2.12 Rakentamisen pilkkominen urakoihin ja oman työn osuus	11
3.2.13 Investointipäätöksen tekeminen	11
3.3 Rakennussuunnittelu	12
3.3.1 Suunnittelijoiden palkkaaminen	12
3.3.2 Rakennussuunnitelmien teettäminen	12
3.3.3 Aikataulusuunnittelu	14
3.4 Rakentamisvaihe	15
3.4.1 Rakentamisen aikataulusuunnittelu	15
3.4.2 Urakoiden kilpailutus	16
3.5 Urakkaneuvottelut ja urakkasopimukset	17
4 ESIMERKKIKOHDE	19

4.1	Hankkeen tiedot	19
4.2	Tarvekartoitus	22
4.2.1	Vastaavan työnjohtajan palkkaaminen	22
4.2.2	Alustavan kustannusarvion tekeminen	23
4.3	Lainan hakeminen ja päätös investoida hankkeeseen	24
4.3.1	Tontin hankinta	25
4.3.2	Hankkeen toteutustapa	25
4.3.3	Alustavan aikataulun laatiminen	25
4.3.4	Rakennuksen suunnittelu ja tarjouspyynnöt talopaketeista	26
4.3.5	Perustus- ja erityisalojen suunnitelmat	27
4.3.6	Urakkasopimukset	28
4.3.7	Rakennuslupa	28
4.4	Rakentamisvaiheen aikana tehdyt kustannustehokkuutta lisäävät toimenpiteet	29
4.4.1	Rakentaminen aloitettiin heti kun se oli mahdollista	29
4.4.2	Työmiesten resursointi	29
4.4.3	Kunnon työvälineet	29
4.4.4	Reagoiminen aikataulumuutoksiin	30
4.4.5	Työntekijöiden motivoiminen	30
4.4.6	Työmaan siivous ja siistinä pitäminen	30
5	TUTKIMUSTULOKSET JA VASTAUKSET TUTKIMUSKYSYMYKSIIN	32
5.1	Hankkeeseen kulunut aika verrattuna alustavaan aikatauluun	32
5.2	Toteutuneiden kustannusten vertaaminen kustannusohjelman antamaan kustannusarvioon sekä alustavaan kustannusarvioon	34
5.3	Vastaukset tutkimuskysymyksiin	34
6	POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET	36
	LÄHTEET	37
	LIITTEET	1
	Liite 1. Klara pientalon -kustannusohjelman antama kustannusarvio	2
	Liite 2. Esimerkkihankkeen toteutuneet kustannukset	4

MÄÄRITELMÄT

Rakentaja = Henkilö tai perhe, joka ryhtyy rakennushankkeeseen. Käytetään myös nimitystä rakennuttaja.

Rakennuttaja = Luonnollinen tai juridinen henkilö, jonka lukuun hanke tehdään, joka viime kädessä vastaanottaa työn. [1].

Tilaaaja = Urakoitsijan sopimuskumppani, joka tilaa hankkeen urakasuoritukset. [1].

Tarveselvitys = Rakennushankkeen ensimmäinen vaihe, jolloin selvitetään rakennushankkeen tarpeellisuus, tarkoituksenmukaisuus, edellytykset ja toteutusmahdollisuudet. [1].

Hankesuunnittelu = Rakennushankkeen toinen vaihe, jolloin selvitetään ja arvioidaan yksityiskohtaisesti hankkeen toteuttamistarpeet, toteuttamismahdollisuudet ja vaihtoehtoiset toteuttamistavat. [1].

Rakennussuunnitteluvaihe = Rakennushankkeen kolmas vaihe, jolloin teetetään pääpiirustukset, rakenne-, lvi-, sähkö-, sisustus- ja pihasuunnitelmat, sekä haetaan rakennuslupa hankkeelle. [1].

Rakentamisvaihe = Rakennushankkeen neljäs vaihe, joka alkaa urakka- tai muun rakentamista koskevan sopimuksen tekemisestä ja loppuu hankkeen lopputarkastukseen. [1].

Käyttöönotto vaihe = Rakennushankkeen vaiheista viimeinen, joka alkaa rakentamisvaiheen päätyttyä, jonka aikana perehdytään rakennuksen käyttöön ja tehdään taloudellinen loppuselvitys. [1].

Takuuaika = Aika jolloin rakennuttaja on vastuussa hankkeen laadusta. [1].

Kvv-työnjohtaja = Vesi- ja viemäritöiden työnjohtaja [1].

Iv-työnjohtaja = Koneellisen ilmanvaihtotöiden työnjohtaja [1].

Vastaava työnjohtaja = Rakennuttajan palkkaama henkilö, joka vastaa, että rakennushanke tehdään määräysten ja säännösten mukaisesti ja rakennusluvan edellyttämällä tavalla. Samalla hän vastaa, että kaikki rakennusluvassa tai muuten määrätyt tarkastukset hoidetaan ajallaan, sekä havaittuihin puutteisiin ja rakennusvirheisiin puututaan välittömästi.

Pääsuunnittelija = Huolehtii suunnitelmien riittävästä laadusta ja laajuudesta niin, että suunnitelmilla voidaan osoittaa rakentamiselle asetettujen vaatimusten täyttyminen, sekä vastaa suunnitelmien yhteen toimivuuden.

Rakennusvalvoja = Kunnan virkamies, joka käsittelee rakennuslupahakemuksen ja esittelee sen rakennusvirastolle.

Rakennustarkastaja = Kunnan virkamies, joka tarkastaa työmaalla, että hanke rakennetaan rakennusluvan ja määräysten mukaisesti.

Rakennuspaikka = Kiinteistö, jolle rakennus rakennetaan.

Tontti = Kiinteistö joka käsittää maa-alueita, jolla voi olla rakennuksia.

Rakennuttajakonsultti = Rakentajan palkkaama henkilö, joka toimii rakennushankkeen asiantuntijana hankkeen aikana.

1 JOHDANTO

Pientalorakennushankkeiden kustannustehokas rakentaminen on tullut merkittäväksi tekijäksi materiaalien ja etenkin työkustannusten merkittävän nousun myötä. Tämä merkitsee sitä, että tuotantoa on tehostettava eli hankkeet pitää toteuttaa pienemmin kustannuksin ja toteutusten läpimenoaikoja on tiukennettava.

Suomessa pientaloja rakennetaan vuosittain noin 600 kappaletta. Isot rakennusyhtiöt rakentavat vain osan pientalosta, etenkin omakotitaloista joita vuosittain rakennetaan noin 450 kappaletta. Tämä merkitsee sitä, että merkittävän osan pientalohankkeista toteuttaa pienet rakennusyritykset tai itse rakennushankkeeseen ryhtyvät. Tällöin hankkeeseen ryhtyvällä ei välttämättä ole hankesuunnitteluun ja hankkeen ohjaukseen riittävästi tietotaitoa. On yleistä, että hankkeeseen ryhtyvät eivät tiedosta, kuinka tärkeää on näihin asioihin paneutua kunnolla. sillä hyvin suunniteltu ja organisoitu hanke on samalla edullinen, laadukas ja sillä on hyvä jälleenmyyntiarvo tulevaisuudessa. Lisäksi alussa aikaa vievä hankkeen suunnittelu saadaan takaisin moninkertaisesti nopeammalla rakennusajan tehokkuudella.

Työn tavoitteena on luoda kuva menetelmistä, joilla pientalohanke pystytään toteuttamaan kustannustehokkaasti, siten että sen jälleenmyyntiarvo on hyvä suhteessa investoituun pääomaan. Samalla teoksessa tutkitaan, kuinka esimerkkikohte on toteutettu kustannustehokkaasti ja miten paljon kustannussäästöjä saavutettiin suhteessa kustannusohjelman antamaan kustannusarvioon. Lisäksi verrataan alustavan aikataulua toteutuneeseen toteutusaikatauluun.

Teoksen alkuosassa esitellään olemassa olevan rakennuskirjallisuuden pohjalta rakennushankkeiden eri työvaiheita. Teoriaosuuden jälkeen käydään läpi esimerkkihanke, jonka toteutuksessa tehtyjä kustannustehokkuuteen vaikuttavia toimia tutkitaan ja niiden vaikutusta hankkeen kustannuksiin ja toteutusaikaan tarkastellaan.

2 TYÖN TAVOITE

Työn tavoitteena on selvittää, mitkä seikat vaikuttavat pientalorakentamisen kustannustehokkaaseen rakentamiseen ja mikä niiden vaikutus on lopputuloksen. Pääpainona tutkimuksessa on tarkastella hankkeen ohjauksen vaikutusta hankkeen loppukustannuksiin. Tutkimuksessa käydään läpi, kuinka hanke tulisi jakaa eri työvaiheisiin, mitä vaiheet pitävät sisällään ja mitä eri vaiheiden aikana tulisi huomioida. Lisäksi tarkastellaan rakennusvaiheen eri työmenetelmiä ja toteutustapoja, joilla saavutetaan suurimmat kustannussäästöt, mutta päästään kuitenkin laadukkaaseen lopputulokseen.

2.1 Työn rajaukset

Tutkimuksessa keskitytään tarkastelemaan, kuinka pientalohanke tulisi jakaa eri vaiheisiin siten, että hanke pystytään ohjaamaan kustannustehokkaasti. Työssä selvitetään, mitkä toimenpiteet vaikuttavat merkittävimmin hankkeen kustannuksiin ja miten niihin voidaan hankkeen eri vaiheissa vaikuttaa.

2.2 Tutkimuskysymykset

Päätutkimuskysymyksenä on:

Millä hankkeen vaiheilla ohjataan hankkeen rakennuttamista kustannustehokkaasti?

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, kuinka pientalohanketta ohjataan kustannustehokkaasti. Siinä tarkastellaan, mihin kokonaisuuksiin hankkeen eri vaiheet tulisi jakaa ja mitä toimenpiteitä eri työvaiheiden tulisi sisältää. Lisäksi tarkastellaan, kuinka hankkeen eri vaiheissa tehdyt toimenpiteet vaikuttavat hankkeen lopullisiin kustannuksiin.

Tutkimuksen alakysymyksinä ovat:

Millä toimilla pystytään rakennusaikana vaikuttamaan syntyviin kustannuksiin eniten?

Tutkimuksessa selvitetään, mitä asioita tulisi huomioida hankesuunnittelun aikana ja kuinka tehdyt päätökset vaikuttavat rakennusaikaisiin kustannuksiin ja sen myötä koko hankkeen kustannuksiin.

Millä toteutustavoilla ja työmenetelmillä rakennusvaiheen aikana saavutetaan merkittävimmät kustannussäästöt?

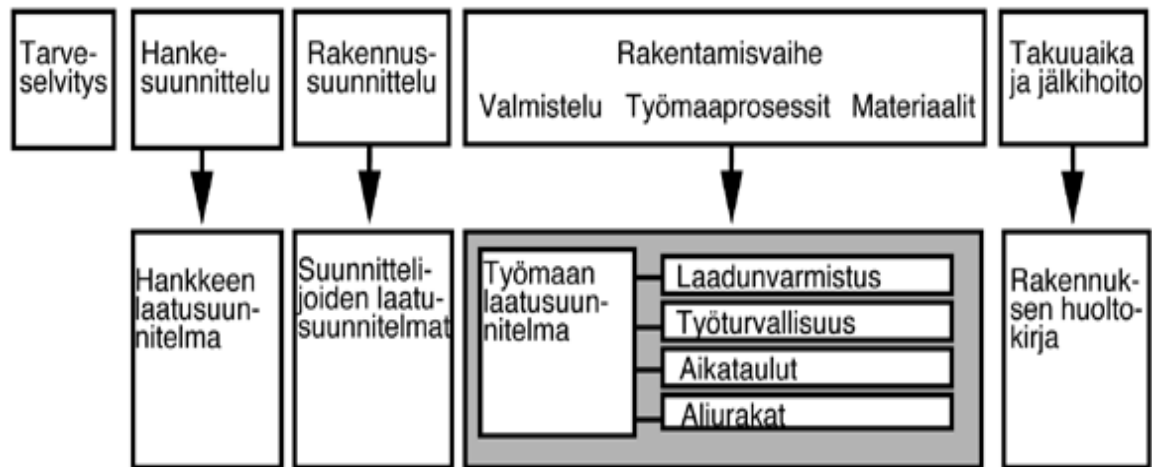
Tutkimuksessa pyritään selvittämään millä toteutustavoilla ja työmenetelmillä saavutetaan merkittävimmät kustannussäästöt hankkeen rakennusvaiheessa.

2.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimuksessa vertaillaan esimerkkikohteen toteuttamisessa käytettyjen menetelmien avulla saavutettuja kustannussäästöjä. Lisäksi toteutuneita kustannuksia verrataan kustannuslaskentaohjelman antamaan kustannusarvioon. Vertailun tukena käytetään olemassa olevaa alan kirjallisuutta.

3 RAKENNUSHANKEEN VAIHEET KIRJALLISUUDEN POHJALTA

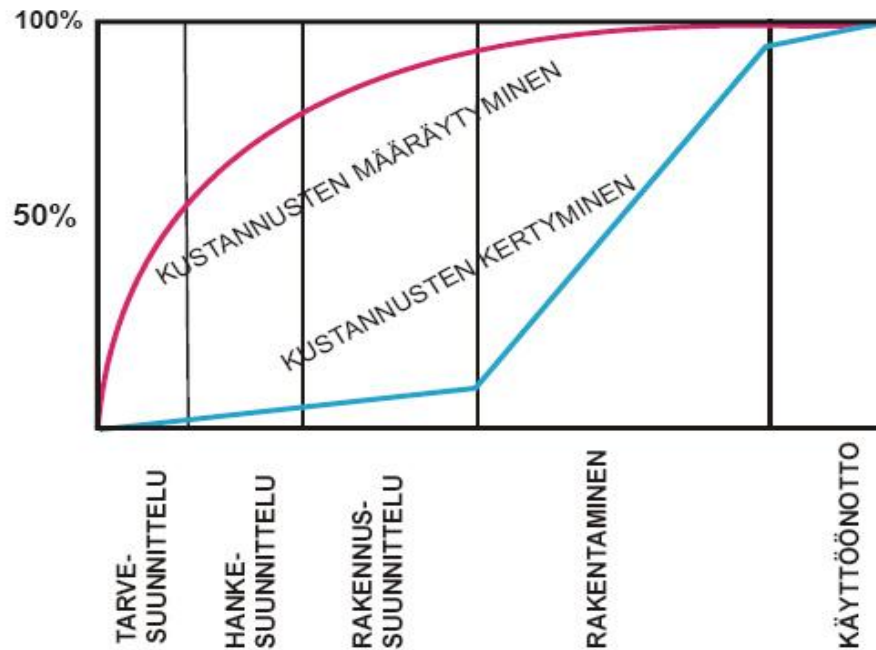
Rakennushanketta harkittaessa ja toteutettaessa on hyvä lähteä toteuttamaan hanketta oheisen rakennushankejaottelun mukaisesti kaavion 1 mukaisesti. Jaottelu on tehty tueksi toteuttaa urakat tehokkaasti, edullisesti ja laadukkaasti. Huomioitavaa on, että urakan alkuvaiheessa määräytyy jo suurin osa hankkeen toteutuvista kustannuksista. [2, s.27.]



Kaavio 1. Rakennushankkeen eri vaiheet [3].

3.1 Kustannusten määräytyminen hankkeen eri vaiheiden aikana

Tarveselvitystä tehtäessä kartoitetaan hankkeen kokoluokka ja sen kustannukset. Tarveselvityksen pohjalta tehtävällä hankesuunnittelulla määräytyy suurin osa hankkeen toteutuskustannuksista, jolloin niihin pystytään parhaiten vaikuttamaan. Rakennusvaiheen aikana tehtävillä toimilla kustannustehokkuuden saaminen on huomattavasti hankalampaa kuin suunnitteluvaiheessa. Oheisesta kuvasta näemme, kuinka kustannukset määräytyvät ja toteutuvat. [4, s. 27]



Kuva 1. Kustannusten määräytymisestä [5].

3.2 Tarveselvitys

Asunnonvaihto tulee ajankohtaiseksi yleensä elämänvaiheen muutoksen yhteydessä. On edessä sitten parin yhteen muuttaminen, lapsen saaminen tai lasten pois muuttaminen, niin muutoksen seurauksena syntyy asuintilan puute tai turhan suuri asunto. Asunnon hankintaan päätyminen voi johtua myös parantuneesta taloudellisesta tilanteesta tai esimerkiksi työpaikan vaihtumisesta. [2, s. 31.]

Tarveselvityksessä selvitetään hankkeen tarpeellisuus, mietitään tarvittavat tilat, tutkitaan eri toteutusvaihtoehtoja ja arvioidaan niiden kustannuksia. [2, s. 31.]

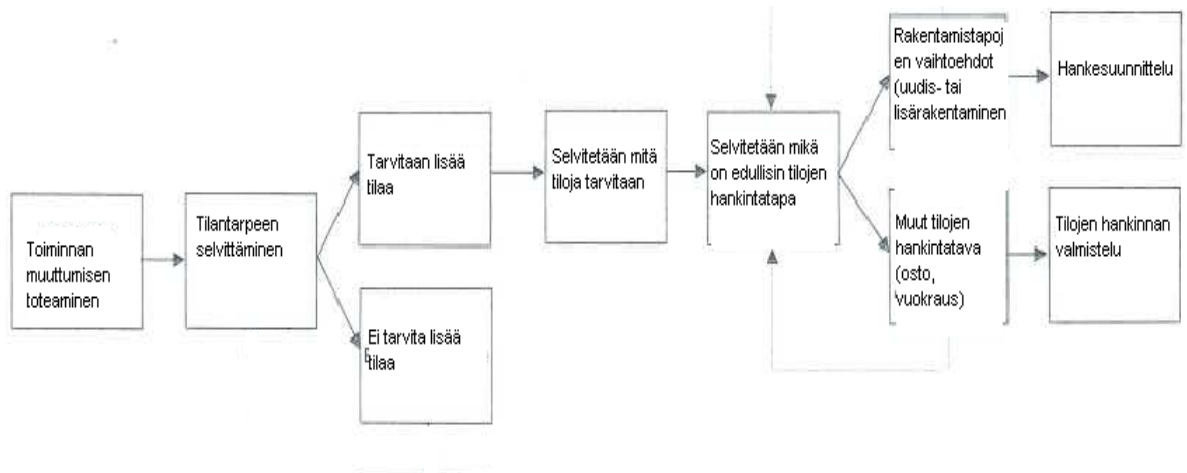
Jos alustavassa tarveselvityksessä käy ilmi, että halutaan mahdollisesti rakentaa tai rakennuttaa oma talo, niin asiasta tulee keskustella rakennusalan asiantuntijan kanssa. Tärkeää on pientalohankkeeseen ryhtyvän arvioimaan omat resurssit eli onko hankkeeseen ryhtyvällä oikeasti aikaa, kiinnostusta ja riittävästi rahaa toteuttaa hanke.

3.2.1 Tarveselvityksen vaiheet

Tarveselvityksessä selvitetään hankkeen tarpeellisuus ja tarkoituksenmukaisuus. Lisäksi mietitään tarvittavat tilat ja tutkitaan eri vaihtoehtojen kustannuksia. Tässä kohtaa siis

mietitään minkälaisia toimintoja ja kokoa rakennukselta vaaditaan, sekä mietitään, missä rakennuksen tulisi sijaita. [4, s. 51.]

Tarveselvitys sisältää myös alustavan rakennusohjelman, aikataulun sekä hankkeen kustannus- ja kannattavuusarvion. Näiden perusteella tehdään hankepäätös, jolloin päätetään, aloitetaanko hankkeen tarkempi tarkastelu ja valmistelu. Mikäli myönteinen hankepäätös tehdään, se merkitsee huomattavaa investointia rakennuttajalta mm. suunnittelukulujen muodossa. [4, s. 51.]



Kaavio 2. Tarveselvityksen kulku [3, s. 16].

3.2.2 Tarveselvitykseen osallistuvat

Tarveselvitykseen osallistuvat käyttäjä, rakennuttaja, asiantuntija ja suunnittelijat. Käyttäjä ja rakennuttaja tekevät selvityksen ja varmistavat asiantuntijalta ja suunnittelijalta tarveselvityksen realistisuuden. Rakentamisen konsultin rooli on tässä vaiheessa merkittävä. Konsultin tehtävänä on avustaa rakentajaa resurssien kartoittamisessa, sekä rakentajan ja hänen perheensä tarpeiden tunnistamisessa. [4, s. 51.]

3.2.3 Rakentamisen asiantuntijan palkkaaminen

Kun rakentaja on tehnyt itse alustavan arvion omista resursseistaan, on astuttava seuraavaan vaiheeseen eli asiantuntijan palkkaamiseen. Henkilö voi olla tuttu tai tuntematon, kunhan rakennuttaja voi olla varma, että hänellä on riittävä tietotaito asian hoita-

miseen. Rakennusinsinöörin tai –mestarin koulutus eivät takaa tarvittavaa osaamista, vaan lähinnä työkokemus ja suositukset toimivat hyvinä ammattitaidon mittareina. Valittaessa konsulttia kannattaa miettiä, että kyseinen henkilö on osaamiseltaan ja koulutukseltaan sellainen, että voi toimia jatkossa hankkeen vastaavana työnjohtajana. On luontevaa, että heti alussa mukana ollut henkilö jatkaa työn valvojana ja lain määräämänä vastaavana työnjohtajana.

Alussa ei kannata tehdä mitään sopimusta valvontatehtävistä, vaan keskustella kyseisen henkilön kanssa suunnitelmissa olevasta rakennushankkeesta. Tällöin näkee, toimiiko yhteistyö ja onko henkilö pätevä vastaamaan rakennushankkeesta. Aluksi on hyvä maksaa tuntipalkkiota ja myöhemmin tehdä kiinteähintainen sopimus valvontatyöstä, jossa sovitaan valvontakäyntien ja konsulttiavun kiinteä määrä.

3.2.4 Asunnon koon sekä tonttien kartoitus

Asunnon kokoa mietittäessä tulee ottaa huomioon useita asioita. Etenkin tulee huomioida, että asunnon koko määrää suurimman osan syntyvistä kustannuksista. Asunnon koko vaikuttaa suurelta osin siihen, kuinka paljon rahaa jää käytettäväksi tontin ostoon. Lisäksi tulee huomioida, että suurempi talo edellyttää suurempaa rakennusoikeutta tontilta, mikä vastaavasti vaikuttaa tontin hintaan.

Asunnon kokoa mietittäessä on huomioitava seuraavat asiat:

- Kuinka monta ihmistä muuttaa asuntoon?
- Tuleeko mahdollisesti perheenisäystä ?
- Halutaanko asuntoon vierashuoneita?
- Halutaanko asuntoon vapaa-ajantiloja?
- Tarvitseeko asunnossa varautua vanhuuden/sairauden apuvälineisiin ja esteettömyyteen?
- Toimiiko asunto sijoituskohteena, jolloin pyritään sijoitetun pääoman tuoton maksimointiin?
- Toimiiko asunto statussymbolina?

Jos tonttia ei vielä ole hankittu, seuraavaksi tulee tarkastella tonttitarjontaa ja miettiä, miltä alueelta tontti halutaan ostaa. Tämän tarkoituksena on saada käsitys siitä, kuinka paljon tonttiin on varattava rahaa ja paljonko jää itse rakentamiseen rahaa.

3.2.5 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelu on seuraava vaihe tarveselvityksen tekemisen jälkeen, kun hanke päätös on tehty.

Hankesuunnittelun vaiheet voidaan kuvata seuraavalla tavalla:

	KÄYTTÄJÄ	RAKENNUTTAMINEN	SUUNNITTELU	RAKENTAMINEN	VIRANOMAIS-VALVONTA
HANKEPÄÄTÖS					
HANKE-SUUNNITTELU	Käytön ja toimintojen näkökulma ja asiantuntemus	Organisaatio Maapohja Tilaohjelma Talous Aikataulu	Ennakkosuunnittelu Vaihtoehtojen tutkiminen	Tarvittaessa toteuttamisen näkökulma ja asiantuntemus	Kaavaselvitys

Taulukko 1. Hankesuunnittelun vaiheet [2].

3.2.6 Hankesuunnittelun vaiheet

Hankesuunnitelman tavoitteena on miettiä ja valmistella hanketta niin, että hankkeen suunnitelmapiirustuksia voidaan alkaa laatia. Tämä tarkoittaa sitä, että siinä vaiheessa kun piirustuksia aletaan tehdä, on oltava tontti, rahoitus, asunnon koko ja urakan aikataulut selvillä.

Hankesuunnittelu jaetaan seuraaviin vaiheisiin:

- hankesuunnitelman valmistelu
- tontin etsiminen ja rakennuspaikan selvittäminen
- kustannusarvion tekeminen
- rahoituksen järjestäminen
- investointipäätöksen tekeminen
- hankesuunnitelman laatiminen

[3, s. 20-22].

3.2.7 Hankesuunnitelman tekeminen ja sisältö

Hankesuunnitelmaa aletaan tehdä heti hankepäätyksen jälkeen. Sen tekemiseen osallistuvat käyttäjät, rakennuttaja ja suunnittelijat. Käyttäjä ja rakentaja määrittelevät itse lähtötiedot ja asuintarpeet. Rakennuttajan tehtävänä on toimia asiantuntijana hankkeessa eli itselleen rakentavan henkilön palkkaama asiantuntija toimii rakennuttajan roolissa. Rakennesuunnittelijan tehtävänä on ottaa kantaa tontille asetettuihin vaatimuksiin, sekä millainen tontti soveltuu suunnitellulle talolle. Lisäksi hänen tehtäviinsä kuuluu selvittää, onko suunniteltu talo rakenteellisesti mahdollinen. Arkkitehtisuunnittelijan tehtävänä on tilaohjelman laadinta eli suunnitelma, jolla kuvataan hankkeeseen sisältyvät huonetilat pinta-aloineen. Yleensä pientalorakentajalle ei tehdä tilaohjelmaa vaan hän valitsee haluamansa talomallin, joka sisältää halutut asuintilat. [3, s. 20.]

3.2.8 Tontin hankinta

Alustavan hankesuunnitelman laadinnan jälkeen hankitaan tontti. Sen hankintaan tulee kunnolla paneutua, sillä se vaikuttaa kiinteistön jälleenmyyntiarvoon ratkaisevasti. Tarveselvityksen aikana on kartoitettu, mistä päin tontti hankitaan ja missä hintahaarukassa tontin tulisi olla. Sopivan tontin löydyttyä kannattaa keskustella konsultin kanssa asiasta, ja miettiä rakentamisen kannalta tonttia. Osa rakentamisen rajoituksista voi olla este rakentamiselle, mutta osa voi olla vain rakennuskustannuksia lisääviä tekijöitä. Taulukossa 2 on esitetty tontin hankintaan vaikuttavia asioita. [5, s. 61.]

Tontin hankintaan vaikuttavat asiat	
Yleisiä tontin hankintaan vaikuttavia asioita:	Rakennusteknisesti huomioitavia asioita:
<ul style="list-style-type: none"> - tontin hinta - toivottu sijainti - tontin koko - minimi rakennusoikeus - kaavamääräykset tontille - tontin ympäristö - julkisen liikenteen läheisyys - erityistoiveet tontille 	<ul style="list-style-type: none"> - täytyykö talonpaikka paaluttaa - onko louhittavaa - täytyykö piha-alueita lujittaa - onko tontilla kunnallistekniikkaa, jos ei ole, niin onko se mahdollista saada - mahdollistaako tontin koko ja malli talon rakentamisen - vaaditut äänieristysvaatimukset - tieyhteys tontille - rasitukset, jotka estävät/vaikeuttavat rakentamista

Taulukko 2. Tontin hankintaan vaikuttavat asiat.

3.2.9 Kustannusarvio

Alustava kustannusarvio tehdään, kun tiedossa on tontin hinta ja millainen rakennus tontille rakennetaan. Kustannusarvion tekee yleensä rakentamisen asiantuntija rakentajan ja suunnittelijan tuella. Alustavan kustannusarvion sisällön tavoite on luoda rakennuttajalle ja pankille riittävä tieto urakan kokonaiskustannuksista.

3.2.10 Rahoitus

Tarveselvitysvaiheessa on selvitetty, paljonko hankkeeseen on käytettävissä rahaa. Raha voi olla esimerkiksi säästöjä tai asuntolainaa. Mikäli lainaa pyydetään pankilta, olisi hyvä jo tarveselvitysvaiheessa keskustella pankin kanssa hankkeen rahoituksesta. Rahoitusta haettaessa tulee varautua kustannuksien ylittymiseen. Pankit suosittelevat varautumaan noin 15 % budjetin ylitykseen. Tässä vaiheessa alustava kustannusennuste voi olla hyvin karkea. [2, s. 53]

KOHDE

Päistärpolku 12, Vantaa
Huoneistoala

180m²

RAHOITUS

Lainattava pääoma	195 000 €
Tonttilaina	29 000 €
Oma pääoma (maksettu tonttia)	44 000 €
Oma pääoma budjetinylitysvara	(20 000) €
YHTEENSÄ	268 000 €

KUSTANNUSARVIO:

Tontti	73 000 €
Viranomaismaksut liittymiseen	11 000 €
Maatyöt perustuksineen	31 000 €
Talopaketti	76 000 €
LVIS-työt	22 000 €
Lattiavalut ja väliseinät	9 000 €
Sisustustyöt	38 000 €
Ulkotyöt	8 000 €
YHTEENSÄ	268 000 €

Kuva 6. Alustava kustannusennuste.

3.2.11 Aikataulutus

Alustava aikataulu laaditaan hankesuunnittelun alussa. Tällöin tehdään karkea aikataulutus koko hankkeelle. Aikataulun tekee rakennusasiantuntija rakentajan kanssa yhdessä. Tässä vaiheessa voi tehdä hyvin karkea aikataulun, esimerkiksi siten, että jakaa hankkeen kahden viikon jaksoihin ja suunnittelun osalta viikon jaksoihin. Tarkempi yleisaikataulu tehdään hankesuunnittelun loppupäässä, kun on varmistuttu siitä, että hanke kannattaa toteuttaa. [7.]

3.2.12 Rakentamisen pilkkominen urakoihin ja oman työn osuus

Hanketta suunniteltaessa tulee miettiä omat resurssit toteuttaa hanketta. Koko rakennushankkeen voi rakennuttaa kokonaan urakoitsijoilla tai osallistua itse rakentamiseen. Usein järkevää jakaa hanke osiin ja antaa ammattimiesten tehdä ammattitaitoa vaativat työt nopeasti ja tehokkaasti ja itse tehdä vain avustavia töitä. Lisäksi useat työt ovat luvanvaraisia, joita ei itse voi tehdä hankkeessa ja niihin pitää ottaa urakoitsijat.

Luvanvaraisia töitä hankkeessa on LVI-työt ja sähkötyöt. Yleensä näitä töitä ei kannata tehdä rakentajan itse, vaan ne kannattaa teettää ammattilaisilla. Mikäli rakentajalla on riittävä ammattitaito töiden tekemiseen niin hän voi niitä itse tehdä, mutta niiden tarkastamisen hoitaa työalan työnjohtaja.

Ilmanvaihdon ja vesi- ja viemärlaitteiden työnjohtajat hyväksyy kunnan rakennusviranomaiset, sekä vesilaitos.

Sähkötöihin on nimettävä sähköurakoitsija, joka tekee mittauspöytäkirja, joka tarkastetaan osittaisessa loppukatselmuksessa. Kopio toimitetaan alueen sähkönjakeluyhtiölle.

3.2.13 Investointipäätöksen tekeminen

Hankesuunnittelun lopputuloksen perusteella tehdään investointipäätös. Pientalorakentajalle tämä tarkoittaa lainasopimuksen tekemistä ja tontin ostamista. Tällöin päätetään ryhtyä hanketta rakentamaan.

3.3 Rakennussuunnittelu

Investointipäätöksen jälkeen tiedetään, että urakan toteutusta jatketaan, joten tällöin aletaan tehdä rakentamista valmistelevia töitä. Näitä tehtäviä ovat suunnittelijoiden palkkaaminen, rakennussuunnittelu, aikataulusuunnittelu, kustannusohjauksen suunnittelu, turvallisuus ja aluesuunnittelu sekä hankintojen suunnittelu. [5.]

3.3.1 Suunnittelijoiden palkkaaminen

Suunnittelijoita etsiessä kannattaa kysyä muilta toimijoilta, osaavatko he suositella suunnittelijoita.

Suunnittelijan valintaan vaikuttavia tekijöitä:

- pätevyys, johon vaikuttaa työkokemus, koulutus ja asiantuntemus
- toimituskyky eli resurssit toimittaa suunnitelmat sovittuna aikana
- yhteistyökyky toimia rakentajan ja hankkeen muiden suunnittelijoiden kanssa
- kustannukset eli suunnittelupalkkion suuruus.

Kun sopivat suunnittelijat ovat löytyneet, tehdään ja lähetetään suunnittelutehtävistä tarjouspyynnöt. Tarjousten saamisen jälkeen niiden yhteneväisyys on varmistettava, eli tarjoukset ovat samansisältöisiä.

Suunnittelutehtävistä tulisi tehdä sopimukset aina kirjallisesti. Sopimukset tulisi laatia niin, että niistä löytyy vähintään seuraavat asiat:

- suunnittelijan velvollisuudet määriteltävä tarkasti
- asetettava riittävän suuri vahingonkorvausmäärä suunnitteluvirheistä
- asetettava tarkka aikataulu suunnittelulle
- sovittava mikä on palkkion maksuperuste

[3, s. 36].

3.3.2 Rakennussuunnitelmien teettäminen

Rakennussuunnitelmien laatiminen alkaa aina pääpiirustusten ehdotelmista. Tällöin pääsuunnittelija tekee asemapiirustuksesta, pohjapiirustuksista ja leikkauksista raaka-piirustukset, jotka hän esittelee rakentajalle/rakennuttajalle. Tämän jälkeen suunnitelmia muokataan halutunlaisiksi ja suunnittelija tekee suunnitelmista luonnokset. Kun

Työpiirustuksien teettäminen voidaan aloittaa yleensä silloin, kun rakennusvalvontaan on jätetty rakennuslupahakemus. Tällöin olisi hyvä olla suullinen hyväksyntä rakennusvalvojalta, että rakennuslupa hyväksyttäisiin jätetyillä rakennuslupakuvilla. Jos halutaan tehdä suunnitelmien suunnittelu ilman riskiä, niin silloin odotetaan rakennusluvan lainvoimaisuutta, ennen kuin työpiirustuksia aletaan piirittää.

3.3.3 Aikataulusuunnittelu

Toimiva, realistinen ja paikkaansa pitävä aikataulu on ehdottomasti tärkeimpiä asioita hankkeiden valmistelua tehtäessä. Ilman kunnan aikataulua on mahdoton tehdä urakkaa tehokkaasti ja kustannustehokkaasti. [7.]

Rakennussuunnittelun aikana tehtäviä aikatauluja:

- yleisaikataulu
- rakennusvaiheaikataulut
- hankinta-aikataulu
- kustannussuunnittelun aikataulu
- tehtäväsuunnitelmat.

Yleisaikataulu on koko hankkeen aikataulu, jossa kuvataan hankkeen työnkulku alusta loppuun. Yleisaikataulu toimii hankkeen muiden aikataulujen perustana, ja sitä tarkennetaan ja muokataan hankkeen edetessä. Yleisaikataulusta tulee käydä ilmi rakennusvaiheiden ajoitus ja kesto. Yleensä yleisaikataulu tehdään viikkotasolla, mutta pienissä hankkeissa käytetään päivätasoa. [7.]

Rakennusvaiheaikataulu laaditaan yleisaikataulun pohjalta, ja se tehdään tietyltä ajankaksolta tai tietyistä rakennusvaiheesta. Yleensä se tehdään eri rakennusvaiheille, kuten maarakennus-, perustus-, runko-, sisävalmistus- ja luovutusvaiheesta. Rakennusvaiheaikataulu toimii rakennusaikana tehtävän viikkoaikataulun pohjana. [7.]

Hankinta-aikataulu tehdään yleisaikataulun pohjalta ja siinä määritetään eri hankintojen toimitusajankohdat, hankinta-aika (huomioitu toimitusajat ja toimitushäiriöt) ja hankintojen valmistelu. Lisäksi siihen on hyvä merkitä, mitkä hankinnat ovat työn edis-

tymisen kannalta merkittäviä hankintoja, jotta niihin voidaan ottaa riittävästi häiriövara ja varmistua hankinnan aikana toimitusajankohdan pysymisestä ajallaan. [7.]

Kustannussuunnittelun tehtävänä on varmistaa, että rahaa on tarpeeksi hankkeen aikana silloin kun sitä tarvitsee. Pientalorakentajalle kustannusten suunnittelu ei ole juurikaan merkittävää, sillä rakentaja on jo hankkeen alussa sopinut hankkeen rahoituksesta. Olisi kuitenkin hyvä tehdä jonkinlainen suunnitelma kustannusten kertymisestä, jotta rahaa on riittävästi tilillä silloin kuin sitä tarvitaan. Isoissa hankkeissa kustannussuunnittelulla pyritään siirtämään suuria kustannuksia hankkeen loppuun, jolloin rahoituskustannukset jäävät pienemmiksi. [7.]

Tehtäväsuunnitelmat ovat yksi tuotannonsuunnittelun työkaluista, jolla varmistetaan aikataulun pitävyys, sekä laadukkaan, taloudellisen ja turvallisen toteutustavan. Tehtäväsuunnitteluja tehdään pääasiassa rakennusvaiheessa, mutta tuotannonsuunnittelussa osasta työvaiheista voidaan tehdä jo tehtäväsuunnitelmat. [7.]

3.4 Rakentamisvaihe

3.4.1 Rakentamisen aikataulusuunnittelu

Suunnitteluvaiheessa on tehty yleis-, rakennusvaihe-, hankinta-, kustannussuunnittelu-aikataulu sekä tehtäväsuunnitelmia. Näitä koko rakennusajan seurataan ja täydennetään. Rakennusvaiheessa on tärkeää päivittää aikatauluja hankkeen edistymisen mukaan. Lisäksi joka viikko tulee tehdä viikkoaikataulu sekä eri työvaiheista tehtäväsuunnitelmat.

Viikkoaikataulun perustana toimii yleisaikataulu. Viikkoaikataulu tehdään 1–3 viikon ajanjaksoissa ja sitä päivitetään viikoittain. Yleinen tapa on tehdä tarkka viikkoaikataulu tunnin tarkkuudella seuraavasta viikosta ja päivän tarkkuudella sitä seuraavasta kahdesta viikosta. Viikkoaikataulun tekee rakentaja tai vastaava työnjohtaja. Aikataulun tekemiseen on lisäksi hyvä ottaa aliurakoitsijat ja työntekijät mukaan, mikäli työvaiheet ovat sen mukaisia, että heidän osaamisesta aikataulun laatimisessa on apua. [7.]

Tehtäväsuunnitelmat tehdään työmaan hankkeen kannalta tärkeimmistä työvaiheista tai jokaisesta eri työvaiheesta erikseen, sen mukaan miten asia hankkeessa on päätet-

ty. Tehtäväsuunnitelmien tavoitteena on varmistaa, että tehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset, taloudelliset ja laadulliset tavoitteet. Pientalohankkeessa tehtäväsuunnitelman tekee rakennuttaja, vastaava työnjohtaja, työtehtävään palkattu työnjohtaja tai aliurakoitsija. Tehtäväsuunnitelma sisältää tiedon työkokonaisuudesta, ajalliset välitavoitteet, kustannustavoite, tehtävän liittyminen muihin töihin, tarvittavat resurssit, materiaalit, koneet, aloitusedellytykset, tehtävän laatuvaatimukset sekä laadunvarmistustoimenpiteet. [7.]

3.4.2 Urakoiden kilpailutus

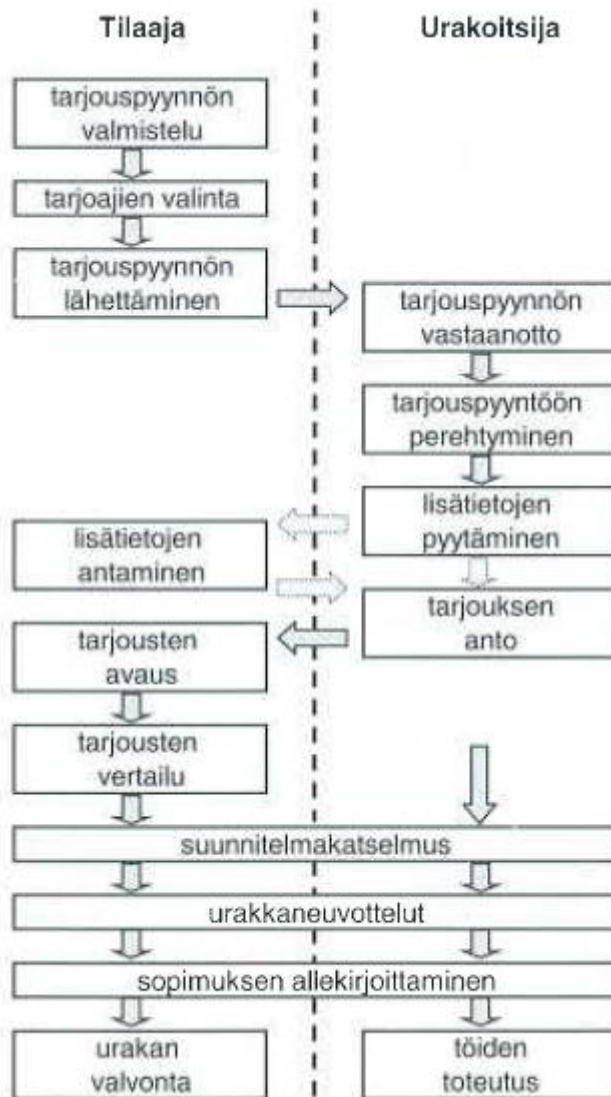
Hankkeen urakoitsijoiden valinta alkaa urakoitsijoiden kilpailutuksella ja päättyy urakkasopimuksien tekemiseen. Ensimmäisenä laaditaan tarjouspyynnöt, jonka jälkeen ne lähetetään ja niitä vertaillaan. Kilpailutuksen jälkeen valitaan urakoitsijat ja tehdään urakkasopimukset.

Tarjouspyynnöt tehdään kun suunnitelmapiirustukset ovat valmiit. Tarjouspyyntö voi olla suppea tai laaja riippuen urakan laajuudesta, mutta kuitenkin sen tulee sisältää vähintään seuraavat tiedot:

- Missä urakkakohde sijaitsee?
- Mitä urakka sisältää (selostus, piirustukset jne.)?
- Mikä on urakka-aika?
- Millä menetelmillä urakka toteutetaan?
- Mikä on urakan maksuperuste?
- Milloin tarjous tulee jättää?

Tarjouspyynnöt lähetetään yrityksille, joista on positiivisia kokemuksia ja joista on saatu suosituksia. Tarjouspyynnöt voi lähettää kirjeitse tai sähköpostitse.

Saatuja tarjouksia vertaillaan, eli tarkastetaan ovatko ne vertailukelpoisia. Mikäli tarjouksissa on puutteita tai eroavaisuuksia, pyydetään tarjouksiin tarkennuksia. Tarjousvertailun tuloksena valitaan urakoitsijat, joiden kanssa aloitetaan urakkaneuvottelut. Kaavio kuvaa tarjousmenettelyn vaiheita. [3, s. 50–51.]



Kaavio 3. Tarjousmenettelyn vaiheet [3].

3.5 Urakkaneuvottelut ja urakkasopimukset

Urakkaneuvotteluilla varmistetaan, että osapuolet ovat ymmärtäneet urakkaan liittyvät asiat, kuten sopimusehdot, suunnitelmat ja laatuvaatimukset samalla tavoin. Urakkaneuvottelussa lisäksi yleensä keskustellaan urakkahinnasta, jolloin on hyvä hetki vielä tinkiä urakkahinnasta.

Urakkasopimukset tehdään, kun tarjouksia on vertailtu ja urakkaneuvottelut pidetty. Urakkasopimukset voidaan tehdä suullisesti tai kirjallisesti, mutta suositeltavaa on

tehdä kirjallisesti. Urakkasopimuksen pohjana voi käyttää valmiita urakkasopimusohjelmia, joita voi muokata hankkeeseen soveltuviksi.

Urakkasopimuksen liitteet	
Kaupallisia asiakirjoja	Tekniset asiakirjat
Urakkasopimus	Työselostukset
Urakkaneuvottelupöytäkirja	Sopimuspiirustukset
Yleiset sopimusehdot (YSE 1998)	Yleiset laatuvaatimukset
Tarjouspyyntö	
Urakkaohjelma	
Urakkarajaliite	
Tarjous	
Määrä- ja mittaluettelot	
Muutostöiden yksikköhintaluettelot	

Taulukko 4. Tarjousmenettelyn vaiheet [3].

Urakkasopimukseen liitettäviä liitteitä on urakan luonteesta riippuen erinäinen määrä. Taulukossa 4 on lueteltu yleisimmät asiakirjat, joista syntyy urakkasopimus.

4 ESIMERKKIKOHDE

4.1 Hankkeen tiedot

Esimerkkihankkeen, jota tässä tutkimuksessa tarkastellaan, on vuonna 2008 valmistunut pientalo. Hanke sijaitsee pääkaupungin kehyskunnassa Tuusulassa. Asunto on yhdessä kerroksessa sijaitseva omakotitalo.

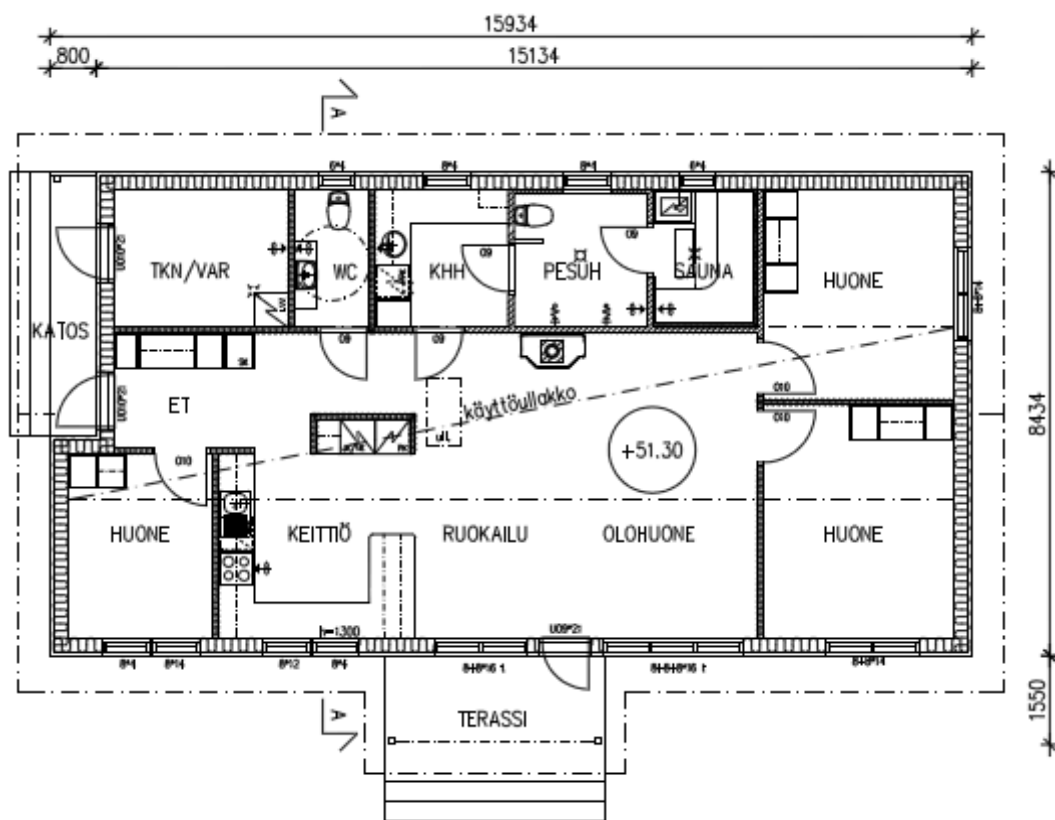
Rakennushankkeen tavoitteena oli rakentaa laadukas perustalo kolmen tai neljän hengen perheelle, sekä saada mahdollisimman hyvä tuotto rakennuttajien sijoitetulle pääomalle. Rakennushankkeen valmistelu alkoi 2007 ja rakennusaika sijoittui vuodelle 2008. Asuntoon asukkaat muuttivat vuoden 2008 lopussa.

HANKKEEN RAKENNUKSEKSI	VARMATALO OY
HANKKEEN PÄÄURAKOITSIJA	VARMATALO OY
RAKENNUSVUOSI	2007 – 2008
HUONEISTOALA	116 m ²
KERROSALA	131 m ²
TILAVUUS	410 m ³
TILAT	3xMH, OH, KEITTIÖ, PESUH., SAUNA, VARASTO
PERUSTUSTAPA	MAANVARAINEN PERUSTUS
PERUSTUSTEN PÄÄMATERIAALI	KEVYTSORAHARKKO
ALAPOHJA	MAANVARAINEN LAATTA
TALON RUNKOMATERIAALI	PUU
TALON KATEMATERIAALI	TIILI
LÄMMITYSMUOTO	VESIKIERTOINEN ILMASTA ILMAVESILÄMPÖPUMPPU
ILMANVAIHTOTAPA	ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ LÄMMÖNTALTEENOTOLLA

Taulukko 5. Hankkeen tiedot.



Kuva 2. Julkisivukuva esimerkkihankeesta.



Kuva 3. Pohjapiirustus esimerkkihankeesta.

Rakennuttaja:

Hankkeen rakennuttajana toimi Varmatalo Oy. Varmatalo on pääkaupunkiseudulla toimiva yritys, jonka päätoimialana on pientalojen rakentaminen. Yritys on perustettu vuonna 2007 ja sen perustivat kolme kaverusta yhdessä, joilla oli kokemusta erilaisista rakennushankkeista. Esimerkkihankkeista. Esimerkkihankkeista on ensimmäinen yrityksen rakennushanke.

Hankkeen toteutusajankohta:

Hankkeen tontti hankittiin vuonna 2007. Hankesuunnittelu toteutettiin vuoden 2007 lopulla ja 2008 alussa. Rakennuslupa hankkeelle saatiin keväällä 2008. Rakennustyöt ajoittuivat toukokuusta syyskuun loppuun. Asuntoon asukkaat muuttivat joulukuussa 2008.

Perustustapa:

Talo on perustettu maanvaraisena moreenisen kerroksen varaan. Alapohja on toteutettu maanvaraisena rakenteena.

Runko:

Talon runko on tehty suurelementeistä, jotka on myynyt Planiatalo Oy ja jotka on valmistanut IinFasadi Oy. Elementit ovat puurunkoisia ja ne on verhoiltu puupaneelilla. Sisäverhouksena ovat kipsilevyt.

Lämmitysjärjestelmä:

Lämmitysjärjestelmänä toimii Daiking Altherma -ilmavesilämpöpumppu ja lämmönjake-luna toimii vesikiertoinen lattialämmitysjärjestelmä.

Ilmanvaihto:

Ilmanvaihtojärjestelmänä toimii koneellinen ilmanvaihto. Ilmanvaihtokoneena toimii Ilto 270, joka on varustettu poistoilman lämmön talteenotolla. Koneen vuosihyötysuhde on 51 %.

Urakoitsijat:

Maarakennustyöt: Maarakennus O. Ryhänen Oy

LVI-työt: T:mi LVI-Asennus Schavikin

Sähkötyöt: Sähkötyö Väisänen Oy

4.2 Tarvekartoitus

Perinteistä tarvekartoitusmallia ei voitu käyttää kyseisessä hankkeessa, sillä asunnolle ei ollut ostajaa eli käyttäjää valmiina. Tällöin tuli keskittyä tarkastelemaan, minkälaisille asunnoille on tarvetta alueella.

Paikkakunnaksi valittiin Tuusula, sillä alueen hintataso tiedettiin ja oli havaittu, että tietyn kokoisien asuntojen pyyntihinnat olivat verrattain korkeita ja menivät nopeasti kaupaksi. Lisäksi tiedustelin kolmelta kiinteistövälittäjältä, minkä kokoiset asunnot menevät parhaiten alueella kaupaksi ja mitä erityisvaatimuksia pientaloasuntojen ostajilla on. Kaikilta sain kysymyksiini lähes yhteneväiset vastaukset: kolme makuuhuonetta, kodinhoitohuone, lähellä palveluita, joukkoliikenne kävelyetäisyydellä ja hinta alle 300 000 €. Samalla asuntojen koko tulisi olla vähintään 100 m². Näillä tiedoilla päästiin jo tarvekartoituksessa pitkälle.

Seuraavaksi tuli miettiä, mitä tontit maksavat Tuusulan alueella. Ennen hankkeen suunnittelua oli ennalta tutkittu erilaisia tontteja, joten tiedettiin noin 100 m² talolle sopivan tontin maksavan arviolta 50 000 – 70 000 euroa.

4.2.1 Vastaavan työnjohtajan palkkaaminen

Vastaava työnjohtaja palkattiin hankkeeseen siinä vaiheessa, kun tiedettiin minkä kokoiselle talolle alueella on tarvetta ja mitä tällaiselle talolle sopiva tontti suunnilleen maksaisi. Vastaava työnjohtaja tunnettiin entuudestaan pätevänä työnjohtajana, joten hänet valittiin hankkeen vastaavaksi työnjohtajaksi. Samalla sovittiin, että hän toimii myös hankkeen pääsuunnittelijana. Sopimus tehtiin kirjallisesti ja siinä sovittiin kuinka paljon työnjohtaja käyttää aikaa hankkeeseen. Lisäksi sopimuksessa määriteltiin tarkastuskäyntien määrä sekä kiinteä korvaus. Vastaavana työnjohtajana ja pääsuunnittelijana toimi Leo Markkola Lexan Oy:stä.

4.2.2 Alustavan kustannusarvion tekeminen

Yhdessä vastaavan työnjohtajan kanssa tehtiin alustava kustannusarvio seuraavilla tiedoilla: tontin hinta: 60 000, asunnon koko 100 m², yksi kerroksinen, runkomateriaalina puu, varustetasona perustaso.

Alustava kustannusarvio	
Asunnon huoneistoala (yhteen kerrokseen toteutettu)	100m ²
Tontti	60 000 €
Rakennuslupa	3000
Sähkölittyminen	4000
Vesi- ja viemäri liittymät	3000
Viranomaismaksut liittymiseen	10 000 €
Suunnittelukustannukset	3 000 €
Tontin raivaus	1500
Kaivuutyt, täyttötyö ja ylijäämämaiden pois ajo	12000
Murskeet ja sepelit	8000
Maatyöt	21 500 €
Perustusten tekeminen	9 000 €
Talopaketti (sisältää ulkoseinät valmiina ja vesikaton asennettuna)	65 000 €
Talon ulkopuoliset viemärit	3000
Talon sisäpuoliset viemärit	3000
Talon sisäpuoliset vesijohtotyöt vesikalusteineen	3000
Ilmanvaihtotyöt (sisältää iv-koneen)	5000
Sähköt	7000
LVIS-työt	21 000 €
Lattiavalu	3000
Väliseinät	2000
Lattiavalut ja väliseinät	5 000 €
Sisäkatot	3000
Lattioiden laminaatti	3000
Seinien tasoitus ja maalaus	3000
Keittiökaapistot	7000
Kodinkoneet	3000
Laatoitukset	4000
Saunan sisustus	3000
Listoitus	3000
Sisustustyöt	29 000 €
Talon ulkoverhoilun pintamaalaus, räystäslaudoitus ja peltityöt	4000
Nurmetus ja piha-alueen viimeistely	4000
Ulkotyöt	8 000 €
Rautakauppaostot (pieniä määrittelemättömiä kuluja)	10 000 €
Apumies urakan ajaksi	7000
Sähkö- ja vesikulut rakennusaikana	1000
Korkokulut lainoista	3500
Kilometrikorvaukset, ylityökulut, palkkiot jne.	4000
Urakan valvonta	3000
Kiinteät kulut	18 500 €
YHTEENSÄ	260 000 €
HÄIRIÖVARA 15% HANKKEEN RAKENNUS KUSTANNUKSISTA	30 000 €
(VÄHENNETTY TONTIN HINTA)	
TARVITTAVA RAHOITUS HANKKEELLE	290 000 €

Taulukko 6. Hankkeen alustava kustannusarvio.

Kustannusarvio on hyvin karkea, sillä sen tavoite oli luoda pelkästään hankkeen osakkeille tieto hankkeen arvioiduista kustannuksista. Lisäksi kustannusarvion perusteella haettiin urakalle rahoitusta pankille, joten kustannusarvio katsottiin tässä vaiheessa riittäväksi.

4.3 Lainan hakeminen ja päätös investoida hankkeeseen

Lainaa päätettiin hakea alustavan kustannusarvion perusteella 290 000 euroa. Lainaa kilpailutettiin kahdelta pankilta. Pankit olivat Sampo Oyj ja Osuuspankki Keski-Uusimaa. Kummankin kanssa käytiin lainaneuvottelut ja saatiin tarjoukset. Tarjousvertailun tuloksena tehtiin seuraava taulukko:

	Sampo Oyj	Osuuspankki Keski-Uusimaa
Lainan nostopalkkio	650 euroa	400 euroa
Marginaali	1,10 %	0,90 %
Viitekorko	Euribor 12kk	Euribor 12kk

Taulukko 7. Saatujen lainatarjousten vertailu.

Lainojen korot todettiin liian korkeiksi, joten päätettiin tehdä uusi kilpailutus puhelimitse tarjousten antaneiden pankkien kanssa. Soitettiin Sampo Pankkiin ja kerrottiin, että yrityksen aikaisemman lainasuhteen perusteella haluttaisiin jatkaa suhdetta pankissa, mutta lainan kulut ja marginaali ovat liian korkeita verrattuna toiseen lainatarjoukseen. Toiseen pankkiin taas soitettiin ja kerrottiin, että heidän antamansa lainatarjous on huonompi kuin toinen saatu tarjous, mutta haluttaisiin ehdottomasti vaihtaa pankkia heihin. Saatiin uudet tarjoukset, joita verrataan taulukossa 8.

	Sampo Oyj	Osuuspankki Keski-Uusimaa
Lainan nostopalkkio	0 euroa	0 euroa
Marginaali	0,75 %	0,9 %
Viitekorko	Euribor 12kk	Euribor 12kk

Taulukko 8. Saatujen lainatarjousten vertailu.

Uuden kilpailutuksen perusteella päätettiin investoida hankkeeseen ja tehtiin lainasopimus Sampo Oyj:n kanssa. Viitekoroksi valittiin 12 kuukauden Euribor, sillä lainojen korkomarkkinoilla oli korotuspaineita, ja valinta osoittautuikin myöhemmin järkeväksi.

4.3.1 Tontin hankinta

Rahoituksen saamisen jälkeen meni muutama kuukausi ennen kuin markkinoille tuli myyntiin hankkeelle sopiva tontti. Tonttia tarkasteltiin vastaavan mestarin kanssa ja todettiin tontin soveltuvan talolle, jollaista oli alustavasti suunniteltu. Tämän jälkeen tehtiin arvio seuraavista asioista:

Kysymys	Toteama
Tontin pohja	Naapuritontti perustettu hiekkamaan pohjalle, joten kova pohja
Onko tontilla kunnallistekniikka	Kunnallistekniikka tontin rajalla
Mikä on alueen asuntojen hintataso	Vanhojen 100mm ² asuntojen hintataso 200 - 250 t€
Kuinka kaukana palvelut ovat	Hyrylän palvelut noin 1km päässä
Miten hyvä julkinen liikenne on alueella	Viereiseltä kadulta linja-auto Helsinkiin arkisin 30min välein

Taulukko 9. Tontin valintaan vaikuttavat asiat.

Aiemman vertailun perusteella todettiin, että tontti on hyvä hankkeelle, joten tontista päädyttiin tekemään tarjous. Tontin pyyntihinta oli 65 000 €, josta päädyttiin tarjoamaan 52 000 €. Usean vastatarjouksen jälkeen kauppa tehtiin 4. huhtikuuta 2007 hintaan 54 000€.

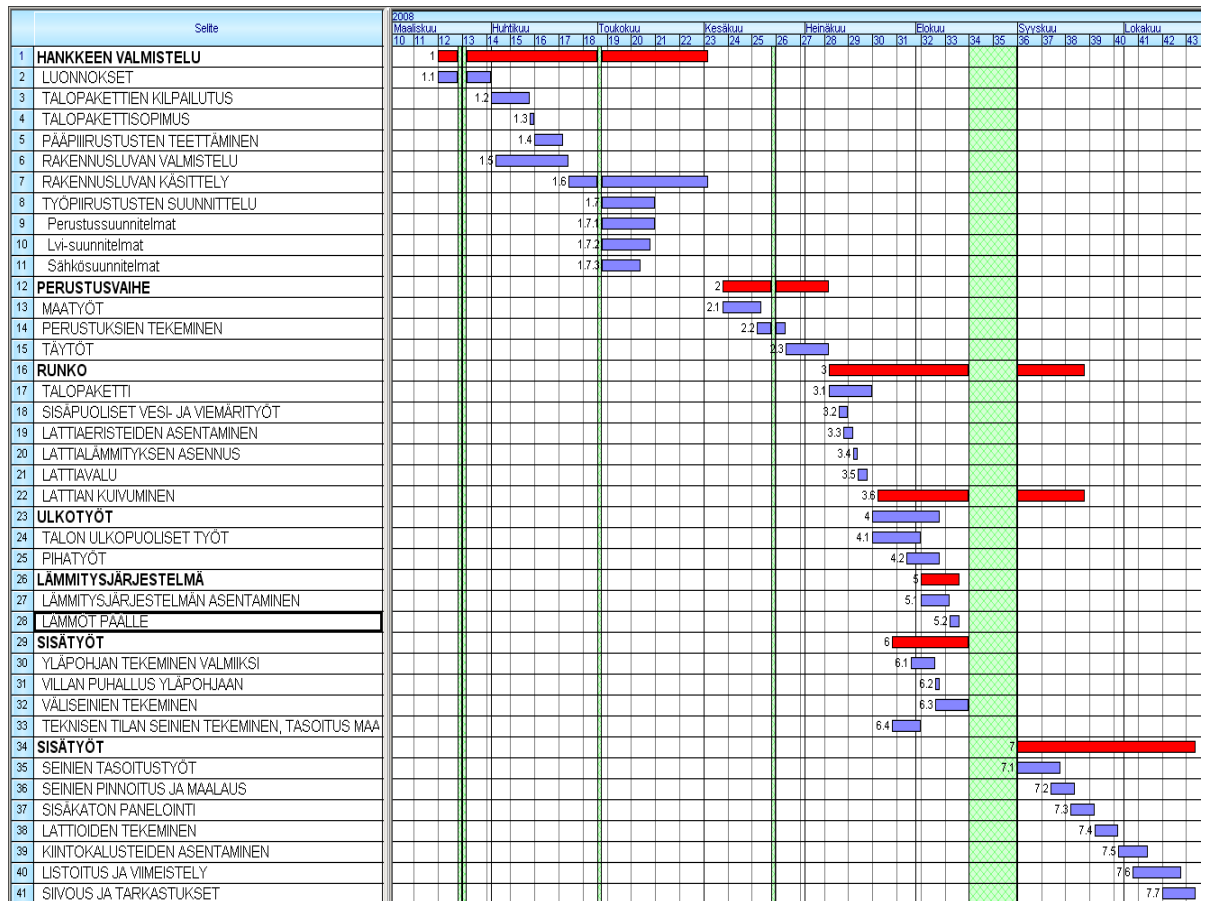
4.3.2 Hankkeen toteutustapa

Hanke oli kertaluontoinen ja kesti noin viisi kuukautta, joten päätettiin ettei palkata kuin yksi ulkopuolinen työmies hankkeen ajaksi. Tämän perusteella päätettiin, että alikirjoittanut johtaa hanketta ja toimii rakentajana, kaksi muuta yrityksen osakasta osallistuvat rakentamiseen iltaisin ja yksi itsenäinen elinkeinonharjoittaja palkataan täyspäiväisesti koko hankkeen ajaksi.

Rakennuksen runko päätettiin tilata valmiina talopakettina, sillä hankkeesta haluttiin saada mahdollisimman nopeasti tuottoa.

4.3.3 Alustavan aikataulun laatiminen

Alustava aikataulu laadittiin tontin hankkimisen jälkeen. Alustavan aikataulu laadittiin vastaavan työnjohtajan kanssa.



Taulukko 10. Alustava yleisaikataulu.

Alustavasta yleisaikataulusta oli vasta tässä vaiheessa melko karkea versio, jota päivitetään ja täydennetään hankkeen edetessä. Alustavasta aikataulusta voidaan havaita, että pääpiirustusten luonnosvaiheesta hankkeen valmistumiseen on suunniteltu kuluvan aikaa noin seitsemän kuukautta.

4.3.4 Rakennuksen suunnittelu ja tarjouspyynnöt talopaketeista

Hanke päätettiin toteuttaa talopakettina, joten otettiin yhteyttä Plania talo Oy:n talopakettimyyjiin, jolta hankkeen osakas oli aiemmin ostanut talopaketin. Heidän suunnittelijansa tekevät luonnossuunnitelmat asiakkaan toiveiden mukaan, joten määriteltiin seuraavat asiat suunnittelua varten:

- talon mallin mahdollista tontille
- pohjan muoto yksinkertainen
- harjakatto
- puujulkisivu

- kaksi suihkua ja vessaa
- kolme makuuhuonetta.

Näiden tietojen perusteella suunnittelija teki luonnokset, joiden avulla tehtiin kilpailutukset tarjouspaketeista kahden talopakettimyynnin kesken. Yritykset olivat Planiatalo Oy ja Kastelli Oy. Useammalta yritykseltä ei pyydetty tarjousta, sillä aiemmat kokemukset ennen tätä hanketta olivat Planiataloista hyvät ja luultavasti tilattaisiin sieltä talopaketti. Katsottiin kuitenkin hyväksi tarkistaa Planian antaman tarjouksen edullisuus Kastellitalon tarjouksella. Saatua talopakettitarjoukset, tehtiin vertailutaulukko tarjousten sisältökokonaisuuksista. Vertailun jälkeen todettiin Planian talopaketin olevan edullisempi, sekä toimitussisällöltään laajempi. Valittiin Planiatalon talopaketti urakkahinnalla 45 000 euroa. Urakan sisältö asennettuna:

- Pääpiirrosten ja runkopiirustusten suunnittelu, energiaselvityksen tekeminen.
- Ulkoseinät valmiina, joihin on asennettu ikkunat ja ovet.
- Kattorakenteet ja kattotiilet asennettuina.
- Yläpohjan eristeet puhallettuna tilaajan asentaman höyrynsulkumuovin päälle.
- Kattotuolien alapaarteiden alle asennettavat 45 x 45 mm puut irtotavarana.

4.3.5 Perustus- ja erityisalojen suunnitelmat

Pääpiirustusten valmistuttua alettiin teettää perustus-, Lvi-, ja sähkösuunnitelmia.

Perustussuunnittelijaksi valittiin vastaavan työnjohtajan suosittelema, oman yrityksensä Lexan Oy:n nimissä toimiva Merja Artinsalo, joka piirsi suunnitelmat. Suunnitelmien hinnaksi tuli 400 euroa.

Kvv-suunnittelijaa valitessa pyydettiin tarjous seitsemältä eri yrittäjältä ympäri Suomea. Kalleimmat tarjoukset olivat 2700 € ja edullisin 450 €. Valittiin edullisin tarjous, koska keskusteltiin suunnittelijan kanssa ja hän sanoi olevansa töitä vaille, joten mielellään tekee tarjouksen. Lisäksi pyydettiin häneltä referenssejä suunnitelmien tekemisestä ja kaikki näytti senkin osalta hyvältä. Suunnittelijaksi valittiin Jukka Raitio Jukira Oy:stä. Suunnitelmat saatiin ajallaan ja suunnitteluhinta oli 450 €.

Sähkösuunnittelusta pyydettiin tarjoukset 9 yrittäjältä ympäri Suomea. Tarjouksia saatiin viideltä yrittäjältä. Kallein tarjous oli 1800 € ja edullisin 220 €. Valittiin edullisimman tarjouksen antanut. Sähkösuunnitelmat saatiin kolme viikkoa myöhässä sovitusta, mutta se ei haitannut, sillä viivästyksiin oli varauduttu. Sähkösuunnitelmien hinta oli 220 €.

4.3.6 Urakkasopimukset

Oli päätetty, että hankkeeseen ei palkata kuin yksi ulkopuolinen elinkeinonharjoittaja, joka tulee koko urakan ajaksi tekemään rakennustöitä. Lisäksi lvi- ja sähkötöitä tekemään palkattiin alan yritykset ja maatöitä tekemään kaivinkoneurakoitsija. Lvi-töitä tekemään palkattiin T:mi LVI-Asennus Schavikin, jonka kanssa sovittiin, että rakennuttaja tekee asennustyöt ja hän tarkastaa ne. Tähän ratkaisuun päädyimme, sillä lähipiiristä löytyi putkitöitä osaava henkilö. Samalla sovittiin, että Rauno Schavikin toimii hankkeen kvv- ja iv-vastaavana. Urakkasopimus tehtiin kirjallisena ja maksuperusteeksi sovittiin vastaavana kvv- ja iv-työnjohtajana toimimisesta kiinteän hinnan ja tuntihinnan tarkastuskäynneistä.

Sähkötöiden ja sähkötarkastuksien tekemisestä sovittiin Sähkötyö Väisänen Oy:n kanssa. Sovittiin, että hän sekä tarkastaa että vastaa sähkötöistä. Lisäksi, sovittiin että yrityksen osakas tekee sähkötyöt, sillä hänellä on sähköasentajan koulutus. Sähkötöiden vastaavana toimimisesta sovittiin kirjallisesti ja maksuperusteeksi sovittiin kokonaishinta.

Maanrakennustöitä tekemään palkattiin Maarakennus O. Ryhänen Oy, jonka kanssa sovittiin kaivinkonetöistä tuntihinta.

4.3.7 Rakennuslupa

Rakennuslupaa haettiin hankkeelle 5.5.2008 ja se myönnettiin 22.5. Lainvoimaisuuden rakennuslupa sai 4.6.2008.

4.4 Rakentamisvaiheen aikana tehdyt kustannustehokkuutta lisäävät toimenpiteet

Hankkeen rakennusvaiheen aikana tehtiin useita toimenpiteitä, joilla vaikutettiin hankkeen toteutustehokkuuteen ja tätä myötä kustannusten kertymiseen.

4.4.1 Rakentaminen aloitettiin heti kun se oli mahdollista

Hanketta alettiin rakentaa heti, kun rakennuslupa oli saatu. Rakennusluvun lainvoimaisuutta ei haluttu odottaa, joten pyydettiin rakennusviranomaisista määrittelemään, mitä vaaditaan, että rakentaminen voidaan heti aloittaa. Rakennusviranomaisen määräsi, että sulkutilille on pantattava 20 000 € ja heille on toimitettava todistus panttauksesta. Tämä toimenpide tehtiin ja hanke pystyttiin heti aloittamaan. Aloituskokous tilattiin 5.6. ja aloituskokous pidettiin 8.6.

4.4.2 Työmiesten resursointi

Hanketta oli tekemässä allekirjoittanut, kaksi omaa työmiestä ja yksi palkattu henkilö. Päivisin töitä tehtiin kahdestaan palkatun henkilön kanssa ja iltaisin omat työmiehet tekivät töitä. Tällöin pystyttiin tekemään töitä niin sanotusti kahdessa vuorossa, jolloin työvälineitä ei tarvinnut nostaa säilytykseen ja työt jatkuivat joustavasti työvuoron vaihtuessa. Iltaisin työnjohtaja pystyi keskittymään materiaalien hankintaan ja hankkeen aikatauluttamiseen jne.

Eri työvaiheita tekemään määrättiin henkilöt, joilla oli tehtävän suorittamiseen parhain osaaminen ja paras motivaatio. Lisäksi pyrittiin siihen, että saman työvuoron aikana pystyisi työntekijä saamaan aikaiseksi jonkin selkeän työvaiheen, josta hänen on seuraavalla kerralla helppo jatkaa.

4.4.3 Kunnan työvälineet

Heti hankkeen alussa kartoitettiin, mitä työkoneita urakassa tarvittiin. Kaikki koneet hankittiin hankkeen alussa yhtenä eränä, jolloin saatiin pakettitarjouksen koneista. Ta-

voitteena oli hankkia sellaisia koneita, jotka kestävät varmasti koko urakan ajan rikoontumatta. Lisäksi jokaiselle työntekijälle hankittiin niin sanotut henkilökohtaiset työkalut, jotka merkattiin erivärisillä spraymaaleilla. Näin ollen jokainen piti omista työkaluistaan huolta.

4.4.4 Reagoiminen aikataulumuutoksiin

Hankkeen aikataulun muutoksiin reagoitiin koko urakan ajan. Hankkeen yleisaikataulua päivitettiin jokaisen työpäivän päätteeksi. Yksittäisistä osakokonaisuuksista tehtiin omat aikataulut, joita olivat esimerkiksi saunan ja pesuhuoneen tekeminen. Aikataulua päivitettiin työn edistymisen mukaan, materiaalityömuutoksia muutettiin hankkeen edistyessä, jonka lisäksi henkilöresursointia muutettiin koko hankkeen ajan.

Merkittävin hankkeessa tehty muutos oli loman ajankohdan muuttaminen. Alustavasti hankkeessa oli tarkoitus pitää kesätauko elokuun lopussa, mutta se siirrettiin heinäkuun lopulle. Syy tähän oli se, että hankkeessa oltiin huomattavasti alustavaa aikataulua edellä jo heinäkuun lopulla, joten katsottiin tarpeelliseksi muuttaa loman ajankohdtaa, jotta lattialaatta ehti kuivua ennen päällystämistä.

4.4.5 Työntekijöiden motivoiminen

Työntekijöitä motivoitiin maksamalla heille ylimääräistä palkkiota, jos he suoriutuivat työtehtävistä hyvin. Lisäksi sovittiin, että yritys maksaa ylimääräistä palkkaa, jos päivävuorossa oleva henkilö haluaa tehdä myös iltavuoron normaalin työpäivän lisäksi. Hankkeen osakkaille maksettiin niin ikään ylimääräistä palkkaa, mikäli he käyttivät pääammatissaan ansaittuja vuosilomapäiviä rakentamiseen. Koko hankkeen ajan yritys maksoi työntekijöille yhden ruokailun per työpäivä.

4.4.6 Työmaan siivous ja siistinä pitäminen

Työmaan aloittamisesta lähtien päätettiin yhdessä hankkeella työskentelevien kesken, että työmaa pidetään mahdollisimman siistinä. Jokainen siivosi oman työvaiheensa jälkeen työkohteen ja jokaisen työpäivän päätteeksi siistimme koko urakka-alueen.

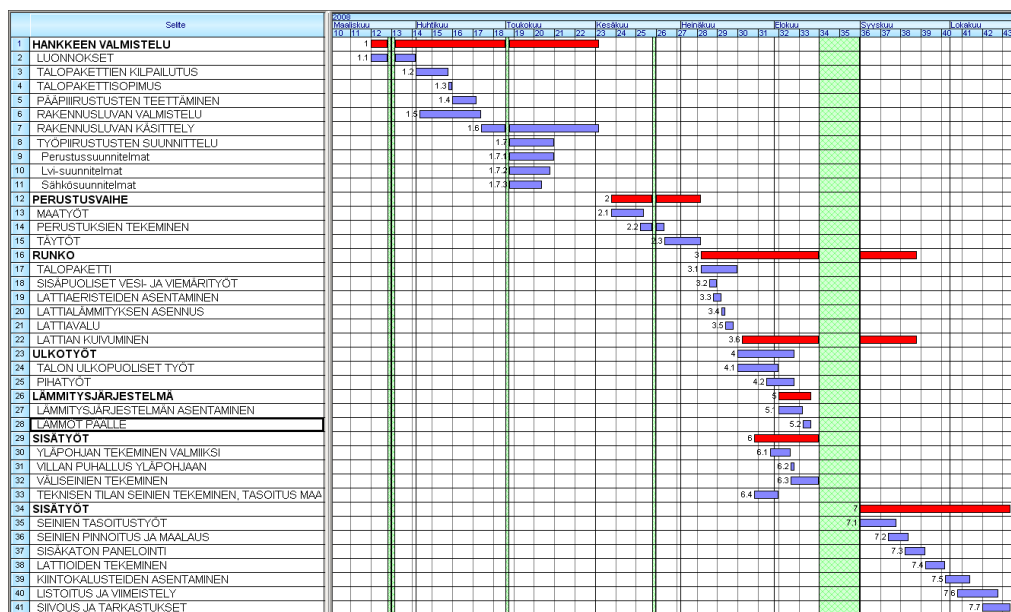
Aluksi asiaa kritisoitiin paljon siitä, että jatkuvasta siivoamisesta ei ole hyötyä, mutta siisteyttä perusteltiin työtehoa ja työturvallisuutta lisäävänä toimenpiteenä. Yhtään työtaturmaa ei tapahtunut hankkeen aikana.

5 TUTKIMUSTULOKSET JA VASTAUKSET TUTKIMUSKYSY- MYKSIIN

5.1 Hankkeeseen kulunut aika verrattuna alustavaan aikatauluun

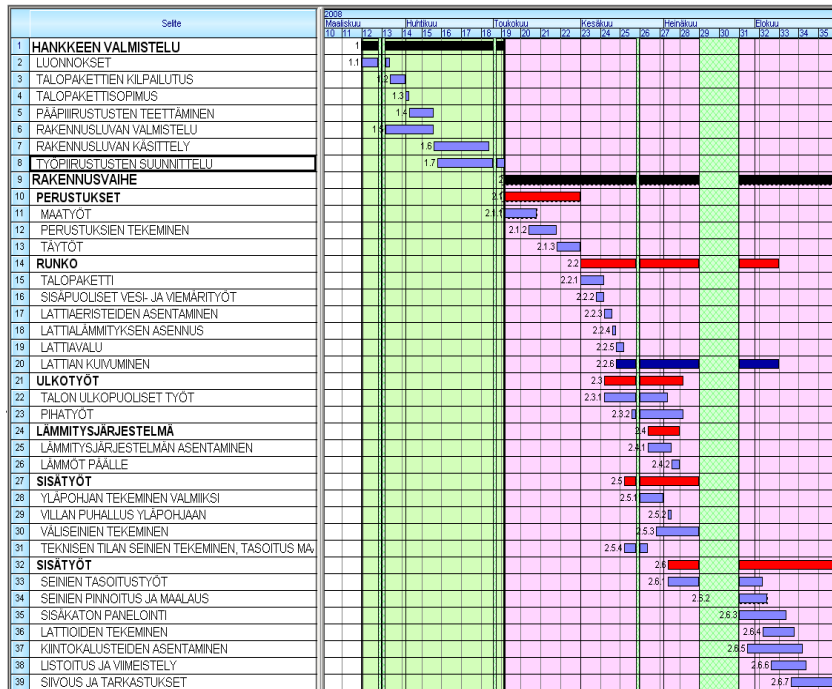
Hankkeen hankesuunnittelun aikana tehtiin urakasta alustava aikataulu. Alustavan aikataulu tehtiin vastaavan työnjohtajan avustuksella. Tuolloin aikataulua tehdessä käytettiin aikataulun luomiseen Ratu-kortiston antamia työmenekikertoimia, sekä lisättiin häiriövaraa työkokonaisuuksiin, jotta aikataulu vastaisi mahdollisimman lähelle toteutuvaa urakka-aikaa.

Hankkeen aikana päivitettyä aikataulua käytän hyväksi tutkimuksessa, vertaamalla sitä alustavaan aikatauluun. Tällöin saan selville, mitkä työvaiheet toteutettiin suunniteltua nopeammin, ja missä järjestyksessä hankkeen työvaiheet toteutettiin.



Taulukko 11. Alustava aikataulu.

Toteutunut aikataulu on rakennusvaiheessa päivitetty aikataulu, joka vastaa toteutunutta rakennusjärjestystä ja työvaiheiden kestoa.



Taulukko 12. Toteutunut aikataulu.

Yllä olevista aikatauluista voidaan todeta, että esimerkkihankkeeseen pystyttiin toteuttamaan 24 viikossa. Alustavan aikataulun mukaan hankkeen kestoksi oli suunniteltu 32 viikkoa, joten siihen verrattuna hanke pystyttiin toteuttamaan 8 viikkoa nopeammin. Aikataulusta voidaan lisäksi todeta, että loman ajankohtaa on muutettu kuukautta aikaisemmaksi suunnitellusta, mutta loman pituutta ei ole muutettu.

Toteutuneesta aikataulusta on todettavissa, että hankesuunnittelun aikana suunnitelmien teettäminen on pitänyt melko lähelle suunniteltua. Ainoastaan rakennusluvan käsittely on edennyt nopeammin ja työpiirustuksia on tehty vielä hankkeen alettua. Hanketta on aloitettu rakentaa heti rakennusluvan myöntämisen jälkeen.

Rakennusvaiheen aikaisesta toteutuksesta voi todeta, että hankkeen eri työvaiheita on vaihdettu kesken hankkeen kulkua sekä osa työvaiheista on toteutettu suunniteltua nopeammin. Aikatauluun vaikutti olennaisesti se, että perustustyöt tehtiin huomattavasti suunniteltua nopeammin. Lisäksi talopakettin asennusajankohtaa on muutettu, sillä talopaketti asennettiin nopeasti. Lattiavalun ajankohtaa nopeutti merkittävästi se,

että talopakettia asennettaessa talon sisällä pystyttiin tekemään lattiatöitä. Lämmöt taloon saatiin jo viikolla 27, alustavan aikataulun viikon 33 sijasta.

5.2 Toteutuneiden kustannusten vertaaminen kustannusohjelman antamaan kustannusarvioon sekä alustavaan kustannusarvioon

Kustannuslaskentaohjelma Klara antoi lähtötietojen perusteella hankkeen kustannusarvioksi 205 000 €, ilman tonttia. Tämä vastaa lähelle hankesuunnittelun aikana tehtyä kustannusarviota, joka oli 200 000 € ilman tontin arvoa. Tästä voidaan todeta, että kustannusarviot antavat riittävän tarkan kuvan kustannuksien määrästä, joita pientalo-hankkeissa yleensä syntyy. Kustannuslaskelma liitteenä. (Liite 1)

Lopulliset kustannukset hankkeesta olivat yhteensä 173 000 euroa, ilman tonttia. Toteutuneet kustannukset on litteroitu kustannusarvion mukaisella jaolla vertailun helpottamiseksi. Liitteenä on listaus toteutuneista kuluista. (Liite 2)

Kustannuslaskelmaa ja toteutuneita kustannuksia vertailemalla voidaan todeta, että hanke on toteutettu 32 000 euroa edullisemmin kuin laskentaohjelman antama arvio kustannuksille oli. Suurimmat kustannussäästöt syntyivät perustuskulujen pienentymisestä ja talotekniikasta. Huomioitavaa on, että mitään yksittäistä tekijää kustannussäästöihin ei ollut, vaan kaikki hankkeen kustannussäästöt syntyivät hankkeen eri työvaiheissa melko tasaisesti. Lisäksi voidaan havaita, että takan ja saunan sisustuksen kulut ovat nousseet merkittävästi toteutuksen aikana, mutta siitä huolimatta hanke on toteutettu noin 6 % kustannusarviota edullisemmin.

5.3 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

Päätutkimuskysymys:

Millä hankkeen vaiheilla ohjataan hankkeen rakennuttamista kustannustehokkaasti?

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että kustannustehokkaasti toteutettu hanke tulee jakaa eri hankekokonaisuuksiin, joita ovat tarvekartoitus, hankesuunnittelu ja rakentamisvaihe. Kustannuksista suurin osa määräytyy hankesuunnittelun aikana ja ne toteutuvat rakennusvaiheessa. Tästä voimme todeta että hankesuunnittelu on hyvin

tärkeä vaihe koko hankkeen kustannuksien syntymiseen, mutta myös esimerkkikohteen avulla voimme myös todeta että rakennusvaiheessa kustannusten kertymiseen voidaan vaikuttaa.

Tutkimuksen alakysymyksiä:

Millä toimenpiteillä hankesuunnittelun aikana saavutetaan merkittävimmät kustannussäästöt?

Hankesuunnittelun aikana määrätään suurin osa hankkeen aikana kertyvistä kustannuksista. Merkittävimmiksi tekijöiksi nousivat tontin sijainti, tontin pohjaolosuhteet, talon malli, kunnollinen aikataulu-, ja materiaalien hankintojen suunnittelu. Lisäksi tutkimuksessa nousi seikka, että materiaalien toimitusaikojen häiriöihin varautuminen on tärkeimpiä asioita hankesuunnittelun aikana.

Millä toimilla pystytään rakennusaikana vaikuttamaan syntyviin kustannuksiin eniten?

Hankkeen rakennusvaiheen aikana pystytään kustannuksiin vaikuttamaan lukuisin eri toimin. Tärkeimpänä voidaan todeta tutkimuksen perusteella, että kunnollinen aikatauluohjaus ja henkilöressurssien suunnitteleminen eri työvaiheissa vaikuttavat eniten kustannussäästöihin. Lisäksi hankkeen edetessä tulee varautua materiaalityömitusten häiriöihin, joihin tulee varautua hankkeen edetessä.

6 POHDINTA JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen johtopäätöksenä voidaan todeta, että hankkeen hyvä hankesuunnittelu ja ohjaus vaikuttavat merkittävästi hankkeen lopullisiin kustannuksiin. Suurin osa kustannuksista määritetään hankesuunnittelun aikana, mutta myös rakentamisen aikana vaikutetaan merkittävästi kustannusten syntymiseen. Tärkeimpiä asioita, jotka vaikuttavat hankkeen lopullisiin kustannuksiin, ovat rakennettavan tontin maaperä, tontin sijainti, talon mallin ja muodon valinta, hankkeen aikataulusuunnittelu, sekä reagoiminen aikataulumuutoksiin rakentamisaikana.

Tutkimustuloksista voimme lisäksi todeta, että hyvin suunniteltu ja ohjattu hanke merkitsee, että hanke on nopea toteuttaa, jolloin hankkeeseen sidottu pääoma ja henkilöresurssien aika lyhenee. Tämän seurauksena sijoitetun pääoman korkokulut pienenevät, mikä merkitsee sijoittajille sijoitetun pääoman parempaa tuottoa ja taas itselleen rakentavalle aikaisempaa muuttoajankohtaa ja pienempiä korkokuluja.

Tutkimuksen aikana nousi esimerkkihankkeen muistiinpanoista useasti esille materiaali-toimitusten ongelmat. Tähän asiaan kannattaa erityisesti kiinnittää huomiota niin hankkeen hankesuunnitteluvaiheessa, kuin rakennusvaiheessa, ja tiedostaa asia niin hyvin, että osaa siihen varautua hankkeen edetessä.

LÄHTEET

- 1 Työmaan laatusuunnitelma. Verkkodokumentti. Mittaviiva Oy. <http://212.149.67.212/03ohjeita/C700laatusuunnitelma/3vaiheet.html>. Päivitetty 12.3.2012. Luettu 12.3.2012.
- 2 Hankeaikataulut. Verkkodokumentti. Rakennusteollisuus. http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1_2_aikataulut.html. Päivitetty 12.3.2012. Luettu 12.3.2012.
- 3 Kankainen Jouko, Junnonen Juha-Matti. Rakennuttaminen. 2004. Tekijät ja Rakennustieto Oy. Tampere.
- 4 Vuorela Kari, Urpola Jussi, Kankainen Jouko. 2001. Johdatus rakentamistalouteen. Otamedia Oy. Helsinki.
- 5 Tommila Pekka. Rakennan pientalon. 1985. Rakentajain kustannus Oy. Helsinki.
- 6 Sanasto. Verkkodokumentti. Suomen asunto-omistajat Ry. <http://www.asunto-osakkaat.fi/sanasto.html>. Päivitetty 3.3.2011. Luettu 26.3.2012.
- 7 Tuotemallintamisen peruskäsitteet ja periaatteet. Verkkodokumentti Aalto-yliopisto. <http://arkit.tkk.fi/kurssit/A91181/L5-0.htm>. Päivitetty 12.10.2005. Luettu 12.3.2012.
- 8 Oksanen Antero, Laine Ville, Kaskiaro Kim. 2010. Urakkasopimukset. Lakimiesliiton kustannus Oy. Helsinki.
- 9 Junnonen Juha-Matti. 2010. Talonrakennushankkeen tuotantohallinta. Suomen rakennusmedia Oy. Helsinki.
- 10 Ympäristöministeriö. 2007. Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja. Rakennustieto Oy. Helsinki.

LIITTEET

Liite 1. Klara Pientalo -kustannusohjelman antama kustannusarvio

Liite 2. Esimerkkihankkeen toteutuneet kustannukset

Liite 1. Klara pientalon -kustannusohjelman antama kustannusarvio

Rakennustieto Oy
PientaloKlarakohteen koko- ja vaikeuskerroin: 1,20
aluekerroin: 1,50

Tiivis kustannuslaskelma (1)

Sointeentie 10 A, 04300 Tuusula

1.4.2012

Talo90 kustannuserä						alv 22 % 205 103 eur
		maara yks	erät	materiaalit	työt	alv 0 % eur yhteensä
			109 437	34 111	24 585	168 117
B	Pientalon rakennuttaminen	1 erä	24 500	0	0	24 500
C	Pientalon työmaateknikka (paikallarakennettu puutalo)	1 erä	8 240	0	0	8 240
D	Talopaketti	1 erä	45 000	0	0	45 000
E	Pohjarakenteet (matalaperustainen pientalo)	1 erä	8 000	0	0	8 000
F11	Harkkoperustus, kevytsoraharkkoperusmuuri h=0,8m, betonilantura 600 x 200	64 jm		3 693	4 844	8 537
F13	Maanvarainen betonilaatta 80 mm	131 m2		5 896	1 620	7 516
F31	Ulkomaaalaus vesiohenteisella maalilla 2 kertaa	153 m2		438	749	1 187
F43	Kattoturvatuotteet ja peilityöt	1 erä		1 426	152	1 578
F51	Sisäovi, saunan lasiovi	1 kpl		186	41	227
F51	Sisäovi pelliovi, muotopuristettu	6 kpl		827	247	1 075
F51	Ovillistoitus	73 jm		65	246	311
F52	Puurunkolinen eristetty seinä, kipsilevy	72 m2		2 508	2 001	4 508
F52	Kalkkihiekkaharkkoseinä 85 mm	36 m2		394	983	1 377
F53	Saunan katto	6 m2		104	272	376
F53	Kattopanelointi sisäkatoille	116 m2		665	5 259	5 924
F57	Takkauuni	1 kpl		3 000	0	3 000
F57	Hormi, kevytsoraelementtihormi	6 jm		588	553	1 141
F61	Tasoituskäsittely 2,5 kertaa kipsilevyt	247 m2		638	924	1 562
F61	Märkätilä, seinälaatoitus 146 x 146 mm	28 m2		687	827	1 514
F61	Märkätilä, seinien vedeneristys	28 m2		402	464	865
F61	Saunan seinärakenteet, panelointi	20 m2		208	602	810
F61	Maalaus, levypintojen maalaus kahteen kertaan	163 m2		263	614	877
F61	Tapetointi, kuvioton tapetti kaillis	82 m2		361	276	637
F63	Laatoitus, kuivien tilojen lattialaatoitus 196 x 196 mm	29 m2		923	857	1 780
F63	Lattian vedeneristys	13 m2		202	268	469
F63	Laatoitus, lattialaatoitus 96 x 96 mm	13 m2		420	699	1 118
F63	Parketit, lautaparketti 14 mm, tammi	72 m2		2 476	504	2 980
F63	Listoitus, jalkalista kiinnitystulpat	77 jm		75	325	399
F72	Pientalon varusteet - normaali taso	1 erä	300	0	0	300
F72	Saunan lauteet, I-malli, abachi	1 erä		117	247	364
F73	Pientalon kodinkoneet - normaali taso	1 erä		2 250	149	2 399
F73	Pientalon LV-laitteet - Asunto	1 erä		1 150	226	1 376

Talo90 kustannuserä						alv 22 % 205 103 eur
		maara yks	erät	materiaalit	työt	alv 0 % eur yhteensä
			109 437	34 111	24 569	168 117
F71	Pientalon kalusteet - normaali taso / asunto	1 erä		4 150	618	4 768
G	Pientalon vesi- ja viemärijärjestelmä, normaali	131 brn2	4 192	0	0	4 192
G	Pientalon ilmanvaihtojärjestelmä, koneellinen polsto	0 brn2	0	0	0	0
H	Pientalon sähköjärjestelmä, normaali asuntotaso	131 brn2	7 205	0	0	7 205
H	Pientalon lämmitysjärjestelmä, lämpöpumppu	1 erä	12 000	0	0	12 000

Liite 2. Esimerkkihankkeen toteutuneet kustannukset

<u>TOTEUTUNEET KUSTANNUKSET</u>	
Sointeentie 10 A, 04300 Tuusula	
TYÖVAIHE	KUSTANNUKSET
Rakennuttaminen	24 300,00 €
Työmaatekniikka	8 400,00 €
Talopaketti	45 000,00 €
Pohjarakenteet	12 500,00 €
Harkkoperustus	4 750,00 €
Maanvarainen laatta	3 430,00 €
Ulkomaalaus	690,00 €
Kattoturvatuotteet ja peltityöt	1 460,00 €
Sisäovi, sauna	160,00 €
Sisäövet, muotopuristetut	930,00 €
Oviliistitus	260,00 €
Puurunkoiset väliseinät (materiaalit talopaketin mukana)	1 300,00 €
Kalkkihiekkaseinä (pesutilat), sis. tasoitustyöt	1 870,00 €
Saunan katto	420,00 €
Alakattotyöt, sis. paneloinnin ja alaslaskut	1 890,00 €
Takka	2 960,00 €
Hormi, Leca-hormi	1 150,00 €
Väliseinien tasoitus	360,00 €
Märkätilojen seinien vedeneristys	450,00 €
Märkätilojen seinälaatoitukset	720,00 €
Saunan seinärakenteet ja seinien panelointi, ei sis. lauteita	810,00 €
Sisäseinien maalaus	370,00 €
Tapetoinnit	0,00 €
Lattialaatoitus, märkätilat	640,00 €
Lattioiden vedeneristys	320,00 €
Lattialaatoitus, kuivat tilat	1 030,00 €
Laminaattityö	880,00 €
Listoitukset	440,00 €
Talon varusteet (pieniä eriä)	720,00 €
Saunan lauteet	670,00 €
Kodinkoneen	1 850,00 €
Pientalon lv-laitteet (hanat ja altaat)	900,00 €
Kiinteät kalusteet	4 600,00 €
Vesi- ja viemärijärjestelmät	4 240,00 €
Ilmanvaihtojärjestelmä	2 700,00 €
Sähköjärjestelmä	3 100,00 €
Lämmitysjärjestelmä	5 800,00 €
YHTEENSÄ	142 070,00 €
VEROLLA YHTEENSÄ	173 325,40 €