



# TALONRAKENNUSHANKKEIDEN INFRARAKENTEET

Olli Thilman

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2012  
Rakennustekniikan koulu-  
tushjelma  
Infrarakentamisen suunta-  
tumisvaihtoehto

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Infrarakentamisen suuntautumisvaihtoehto

Olli Thilman:  
Talonrakennushankkeiden infrarakenteet

Opinnäytetyö 117 sivua, josta liitteitä 4 sivua  
Huhtikuu 2012

---

Infrarakentaminen on vaikeasti määriteltävä rakentamisen ala. Siihen kuuluu usean erityyppisen rakentamisen osa-alueita, jotka käsittelevät maa- ja pohjarakentamista. Infrarakentaminen käsittää kiinteistön hoitoa, talonrakentamista, teollisuuden rakentamista ja maa- sekä vesirakentamista. Suuri osuus maamme rakentamisesta on infrarakentamista sekä määrällisesti että kustannusten puolesta, mutta monimutkaisen määriteltävyytensä vuoksi sitä ei ole tutkittu samalla intensiteetillä kuin muuta rakentamista.

Tässä opinnäytetyössä selvitettiin erilaisten talonrakennushankkeiden infratöiden kustannusosuuksia koko hankkeen kustannuksista, jotta olisi mahdollista laskea talonrakentamisen uudistuotannon infratöiden arvo Suomessa. Laskennassa käytettiin hyväksi Tilastokeskuksen tekemää tutkimusta Suomen talonrakentamisen uudistuotannon arvosta, ja tulokseksi saatiin erityyppisten talonrakennushankkeiden infratöiden arvo rakennusluokittain.

Tutkimus aloitettiin keräämällä mahdollisimman paljon lähtöaineistoa eli esimerkkitaupauksia erityyppisistä talonrakennushankkeista sekä näiden kustannustiedoista. Tutkimus tehtiin pääosin case-tyyppisenä hyödyntäen saatua aineistoa. Aineiston avulla erityyppisistä talonrakennushankkeista saatiin kerättyä tietoa, jonka avulla voidaan määrittellä kunkin rakennustyyppin infratöiden arvo erikseen maa- ja pohjarakentamisen sekä perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden osalta.

Opinnäytetyön tuloksia tullaan hyödyntämään määriteltäessä talonrakentamisen infratöiden arvoa ja markkinoita.

## ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Engineering  
Option of Civil Engineering

Olli Thilman:  
Infrastructures in Building Construction

Bachelor's thesis 117 pages, appendices 4 pages  
April 2012

---

Infrastructure construction is a difficult construction type to define. It includes several different construction elements, including excavation work and ground construction. Infrastructure includes property maintenance, building construction, industrial construction and water construction. Infrastructure construction covers a large share of the country's construction when it comes to quantity and costs. Because of infrastructure construction's complex definition, it has not been researched as thoroughly as other fields of construction.

The main purpose of this study was to calculate the production value of new infrastructure construction in building construction by examining several different types of building construction projects. The value of infrastructure construction in Finland's new building construction projects presented in this thesis is based on investment data gathered from previously mentioned case examples and Tilastokeskus' calculation research.

The study was conducted by collecting multiple case examples from building construction projects and their investment data. The study was carried out mainly as a case study about collected data. It was possible to define the costs of infrastructure construction work in several kinds of new building construction projects with this research method.

The results of this search will be used to define the value of infrastructure construction in Finland's building construction and also to define the market value of infrastructure construction in new building construction projects.

---

Key words: infrastructure, building construction, investment

## ALKUSANAT

Haluan kiittää Tampereen ammattikorkeakoulua ja Eero Nippalaa opinnäytetyön aiheen tarjoamisesta sekä ohjauksesta koko opinnäytetyön kirjoitusprosessin ajan. Työ osoittautui hyvin kiinnostavaksi ja haasteelliseksi.

Haluan myös kiittää erityisesti Marianne Niemeä Lujatalo Oy:stä sekä Erkki Mäkistä Insinööritoimisto LaRa Oy:stä tutkimusaineiston luovuttamisesta opinnäytetyötä varten sekä vinkeistä työn tekemiseksi. Ilman apuanne työ ei olisi valmistunut.

Tampereella 25.4.2012

Olli Thilman

## SISÄLLYS

1. JOHDANTO.....	9
1.1 Työn tausta.....	9
1.2 Tavoitteet.....	9
1.3 Toteutus.....	10
1.4 Rajaukset.....	10
2. TUTKIMUSMENETELMÄT.....	12
2.1 Case-tutkimus.....	12
3. TALO 2000 -NIMIKKEISTÖ.....	14
3.1 Talo 2000 –nimikkeistö.....	14
3.2 Rakennusten käyttötarkoitusluokitus.....	14
3.3 Talo 2000 –nimikkeistön uudistukset.....	19
3.4 Talo 80 – Talo 90 – Talo 2000-konversio.....	20
4. TALO 2000 RAKENNUSOSAT.....	29
4.1 Alueosat.....	29
4.1.1 Maaosat.....	30
4.1.2 Tuennat ja vahvistukset.....	32
4.1.3 Päällysteet.....	33
4.1.4 Alueen varusteet.....	35
4.1.5 Alueen rakenteet.....	36
4.2 Talo-osat.....	37
4.2.1 Perustukset.....	37
4.2.2 Alapohjat.....	38
5. TALONRAKENTAMINEN.....	41
5.1 Laskentaprosessi.....	41
5.2 Case-kohteiden valintaperusteet.....	42
5.3 Esimerkkikohteiden esittely.....	43
5.3.1 Kohde 1, Pientalo.....	44
5.3.2 Kohde 2, Kerrostalo.....	47
5.3.3 Kohde 3, Pientaloyhtiö.....	51
5.3.4 Kohde 4, Pientaloyhtiö.....	54
5.3.5 Kohde 5, Pientaloyhtiö.....	58
5.3.6 Kohde 6, Teollisuusrakennus.....	60
5.3.7 Kohde 7, Teollisuusrakennus.....	63
5.3.8 Kohde 8, Kerrostalo.....	66
5.3.9 Kohde 9, Pientalon saneeraus.....	70
5.3.10 Kohde 10, Hoitoalan rakennus.....	73
5.3.11 Kohde 11, Kerrostaloyhtiö.....	77
5.3.12 Kohde 12, Teollisuusrakennus.....	80
5.3.13 Kohde 13, Teollisuusrakennus.....	83
5.3.14 Kohde 14, Hoitoalan rakennuksen saneeraus.....	86
5.3.15 Kohde 15, Hoitoalan rakennus.....	90
5.3.16 Kohde 16, Oppilaitoksen saneeraus.....	94
5.4 Talonrakentamisen alue- ja perustustöiden arvo.....	96
6. TULOSTEN TARKASTELU.....	106
7. YHTEENVETO.....	107
7.1 Tulokset.....	107
7.2 Jatkotutkimusehdotukset.....	111
LÄHTEET.....	113
LIITTEET.....	114

Liite 1. Talo 2000 huoneistotyyppien nimikkeistö.....	114
Liite 2. Talo 2000 tilatyyppien nimikkeistö .....	116

## ERITYISSANASTO

### Infrarakentaminen

(Teollisuusyhteiskunnan toiminnalle välttämättömien teknisten perusrakenteiden (liikenneväylät, satamat, lentoasemat, vesihuolto, voimalat, tietoliikenneyhteydet, ympäristörakentaminen, teollisuusrakentaminen ja kalliotilojen rakentaminen) eli infrastruktuurin rakentamista, johon kuuluu monien alojen rakennustekniikkaa).

#### 1-littera

(Talo 80 -nimikkeistöön perustuva kustannuslaskennassa käytettävä kokonaisuus, joka sisältää talonrakennushankkeen maa- ja pohjarakennuksen).

#### 2-littera

(Sama kuin edellinen, mutta sisältää talonrakennushankkeen perustukset ja ulkopuoliset varusteet).

Rakennuksen pinta-alaa ja tilavuutta kuvaavat lyhenteet ja termit:

brm<sup>2</sup>

(Bruttoala. Bruttoala kuvaa rakennuksen tai sen osan kokonaislaajuutta ulkomitoin. Bruttoalan määritelmä on esitetty RT-ohjekortissa 12-10277. Bruttoalaan luetaan rakennuksen nettoalan lisäksi ulkoseinien, sisäseinien, hormien ja hormiryhmien sekä vähäisten aukkojen ja kuilujen vaakasuora ala).

htm<sup>2</sup> tai asunnoissa asm<sup>2</sup>

(Huoneistolla tarkoitetaan yhden tai useamman tilan rajaamaa aluetta. Huoneistoala lasketaan huoneistoon kuuluvien huoneiden alojen summana lisättynä huoneiston sisällä olevien keveiden väliseinien vaakasuoralla alalla.

Huoneistoalaan ei lueta kantavien ja osastoivien väliseinien, hormien tai hormiryhmien eikä rakennusta palvelevien teknisten tilojen vaakasuoraa alaa. Huoneistoala ilmoitetaan käyttämällä lyhennettä htm<sup>2</sup> ).

rm<sup>3</sup>

(Tilavuus. Tilavuus määritetään RT-ohjekortin 120.12 mukaisesti. Rakennuksen tilavuudella tarkoitetaan tilaa, jota rajoittavat ulkoseinien ulkopinnat, alapohjan lämpöeristeen alapinta ja yläpohjan lämpöeristeen yläpinta).

hym<sup>2</sup>

(Hyötyala. Hyötyala-käsitettä käytetään rakennushankkeissa, joissa tilantarve hanke-suunnitelmassa kirjataan tilaohjelmana. Hyötyala kuvaa tilaohjelmaan kuuluvien tilojen laajuutta.

Hyötyala lasketaan huonealoina. Hyötyalaan lasketaan kaikki tilaohjelmaan kuuluvat tilat. Tilaohjelman ja hyötyalan ulkopuolelle jäävät yleensä rakennuksen sisäistä liikennettä palvelevat tilat, kuten käytävät, portaat, porrashuoneet, tuulikaapit, aulat, sekä teknisiä järjestelmiä palvelevat tilat, kuten lämpökeskus ja ilmanvaihtokonehuone).

hum<sup>2</sup> ja m<sup>2</sup>

(Tila, huone ja huoneala. Tila, huone ja huoneala määritetään RT-ohjekortin 12-10277 (SFS 5139) mukaisella tavalla. Sanoja tila ja huone käytetään samaa tarkoittavina ja vaihtoehtoisina käsitteinä. Huonealat ilmoitetaan käyttäen lyhennettä hum<sup>2</sup> tai m<sup>2</sup>.

Huone on alue, jonka rajoina ovat huonetta ympäröivien seinien sisäpinnat tai niiden ajateltu jatke. Seinissä olevien aukkojen ja toisarvoisten ulkonemien kohdalla (esim. panelointi, koristeet, kaide) rajana on seinän sisäpinnan ajateltu jatke. Parvi on huone, jota ympäröi seinien sisäpintojen tai kaiteen sisäpinta.

Huoneen vaakasuora ala on huoneala (hum<sup>2</sup> tai m<sup>2</sup>). Huonealaan ei lasketa ympäröivien seinien eikä huoneen sisällä olevien rakennuksen osien (esimerkiksi pila, hormi) alaa. Huonealaan ei lasketa huoneen osia, joiden korkeus on pienempi kuin 1600 mm.

Rakennuksen ulkopuolisia rakenteita, kuten avoimia parvekkeita, katoksia, kuisteja, lastaussiltoja ja sisäpuolisia avoimia osia kuten maatalouden tuotantorakennusten hoitotasoja ja siltoja sekä alapohjan alapuolisia osia, kuten putkistojen kuljettamiseen tarkoitettuja vaakasuoria rakenteita ei lueta tiloiksi, eikä niille lasketa alaa.

Huoneala määritetään kaikille rakennuksen tiloille niiden käyttötarkoituksesta ja sijainnista riippumatta. Siten mm. ilmanvaihtokonehuoneella, kellarivarastolla, lämpökeskukset, porrashuoneella ja sähkökomerolla on oma huonealansa. Tarvittaessa erilaisten toimintojen alat voidaan erotella etuliitteellä (käytäväala, teknisten tilojen ala, porrashuoneen ala jne.)).

## Kustannus

(Kustannuksella tarkoitetaan sitä rahamäärää, joka resurssien käytön ja panoshintojen perusteella tarvitaan jonkin tietyn työn, suoritteen tai palvelun tekemiseksi. Kustannukseen sisältyvät kustannuslajit ovat työ, materiaali ja muut kustannukset (alihankinta on edellisten yhdistelmä). Käytännössä tällä tavalla määritelty kustannus on teoreettinen, koska suoritteen tai palvelun teettäminen tai hankkiminen on aina sidoksissa markkinoihin).



# 1. JOHDANTO

## 1.1 Työn tausta

Tämä opinnäytetyö oli osa Tampereen ammattikorkeakoulun, VTT:n ja Tilastokeskuksen yhteistyössä tekemää projektia, jonka tarkoituksena oli tehdä selvityksiä sekä tutkimuksia koskien infrarakentamisen asiakaskuntaa, työlajeja, määrää sekä rakennetta. Projektin nimi on Infrarakentaminen muutoksessa, ja se sisältää tämän lisäksi myös muita opinnäytetöinä tehtäviä selvityksiä ja tutkimuksia infrarakentamisesta.

Projektin tilaajina toimivat suuret infrarakennusliikkeet, Infra ry, koneyrittäjät, suunnittelutoimistot, Kuntaliitto sekä Vesi- ja Viemäri- ja Viemäri- ja Viemäri- ja Viemäriyhdistys.

## 1.2 Tavoitteet

Työn ensisijaisena tavoitteena oli saada tietoa erilaisten talonrakennushankkeiden esi-, maa- ja pohjarakennustöiden kustannuksista sekä näiden kustannusten osuudesta koko rakennushankkeen kustannuksiin.

Tavoitteena oli luokitella tapaustutkimusta varten erilaiset uudistalonrakennushankkeet neljään ryhmään, jotka kattaisivat käytössä olleiden resurssien puitteissa mahdollisimman kattavasti Suomen uudistalonrakentamisen rakennuskannan. Toisistaan eroavien esimerkkitapausten tutkimisen perusteella pyrkimyksenä oli antaa kuva kunkin luokan rakennushankkeen kustannusosuuksista ja -tekijöistä.

Varsinaisen tutkimuksen tavoite oli myös antaa mahdollisuus laskea tietyn luokitellun ryhmän esi-, pohja- ja maarakentamisen arvo Suomessa kun tiedossa on myös näiden rakennusosien prosentuaalinen kustannus koko hankkeesta sekä Suomen uudistalonrakentamisen arvo rakennusluokittain.

### 1.3 Toteutus

Tässä opinnäytetyössä päädyttiin lopulta lähestymään erilaisia kohteita hankkimalla useita kunkin luokitellun ryhmän todellisia talonrakennushankkeita esimerkkitapauksiksi. Kohteet olivat työssä hyvin suuressa roolissa ja niiden avulla sekä vertailemalla kohteita toisiinsa voitiin saada melko luotettava kuva kyseisen ryhmän kustannusjakaumasta sekä suuruusluokasta.

Koska jo etukäteen oli tiedossa, että samaan luokkaan kuuluvat kohteet voivat kustannuksiltaan sekä muilta ominaisuuksiltaan erota huomattavasti toisistaan, pyrittiin tutkimukseen saamaan useita samantapaisia kohteita. Useampaa kohdetta verratessa toisiinsa on helpommin havaittavissa tapausten väliset erot sekä vaikutukset kustannusjakaumaan.

### 1.4 Rajaukset

Tutkimuksessa on yksinkertaisuudessaan vain kaksi varsinaista rajausta. Ensimmäinen rajausta on kohdistaa tutkimus vain talonrakennushankkeisiin. Toisena rajauksena pidettiin aluksi lähinnä Talo 2000-nimikkeistössä esitettyjä alueosia, joiden avulla kustannukset ja työlajit voidaan jakaa viiteen eri osaan:

- 111 Maaosat
- 112 Tuennat ja vahvistukset
- 113 Päällysteet
- 114 Alueen varusteet
- 115 Alueen rakenteet.

Tilaa kuitenkin myöhemmin halusi lisätä tarkempaan kustannustarkasteluun myös muita Talo 2000-nimikkeistössä olevia rakennusosia. Myöhemmin lisätyt rakennusosat ovat osia talo-osista. Talo-osat ovat jaettu myös alaluokkiin alueosien tavoin, mutta luokkia on yhteensä kuusi kappaletta:

- 121 Perustukset
- 122 Alapohjat
- 123 Runko
- 124 Julkisivut
- 125 Ulkotasot

- 126 Vesikatot.

Lisättyihin alaluokkiin kuuluivat lähinnä 121 Perustukset sekä 122 Alapohja. Muiden talo-osien ei katsottu kuuluvan niinkään infran vaikutuspiiriin, joten ne jätettiin käsittelemättä tarkemmin.

Luonnollisesti esimerkkitapauksiksi kelpasivat ainoastaan erilaiset talonrakennushankkeet ja mielellään sellaiset tapaukset, joiden perusteella olisi mahdollista määritellä tyyppillisen hankkeen kustannusjakauma.

## 2. TUTKIMUSMENETELMÄT

### 2.1 Case-tutkimus

Case- eli tapaustutkimus on empiirinen tutkimus, joka käyttää monipuolista ja monilla eri tavoilla hankittua tietoa analysoimaan tiettyä tapahtumaa tai toimintaa tietyssä rajatussa ympäristössä. Tutkimuskohteena voivat olla esimerkiksi kohteiden taustatekijät, ajankohtainen asema ja tilanne, ympäristötekijät, sisäiset tai ulkoiset vaikuttavat tekijät. (Virtuaaliammattikorkeakoulu 2011.)

Case-tutkimus on hyödyllinen kun halutaan hyvää taustainformaatiota tutkittavasta kohteesta. Intensiivisenä menetelmänä sen avulla on mahdollista saada esiin oleellisia tekijöitä, prosesseja ja vuorovaikutussuhteita, joihin muilla menetelmillä voidaan myöhemmin halutessa kohdistaa lisähuomiota. Case-tutkimuksia käytetäänkin usein valmisteltaessa myöhemmin samasta aiheesta jatkotutkimuksia. Case-tutkimuksella on mahdollista saada varsin yksityiskohtaista tietoa jostakin muussa yhteydessä tilastollisesti esiin tulleista erikoiskysymyksistä. (Virtuaaliammattikorkeakoulu 2011.)

Case-tutkimusta luonnehditaan usein intensiiviseksi tutkimusmenetelmäksi. Se kohdistuu ajankohtaisiin asioihin, siinä on mahdollisuus suorittaa järjestelmällistä observointia sekä haastatteluja. (Virtuaaliammattikorkeakoulu 2011.)

Case- eli tapaustutkimuksessa itse tutkija ja tutkittavat ovat suorassa vuorovaikutuksessa keskenään. Tutkijalla on mahdollisuus vaikuttaa pelkällä läsnäolollaan tapahtumien kulkuun siitä huolimatta, että hän pyrkii olemaan puuttumatta tarkoituksella niihin. Tutkijan raportti tapauksesta on samalla myös hänen tulkintansa siitä. Raportti pyritään saamaan mahdollisimman tarkaksi ja eläväksi, jotta siitä voi tunnistaa tapahtuman kaikki piirteet ja sitä voidaan tarkastella yksityiskohtaisesti ja perustellen. (Virtuaaliammattikorkeakoulu 2011.)

Case-tutkimus koostuu tyypillisesti useasta eri vaiheesta. Yhtenä tapana vaiheistaa tutkimus karkeasti voidaan pitää esimerkiksi seuraavaa jakoa:

- Määritetään tutkimuksen tavoitteet.
- Selvitetään tutkimuksen kohde.

- Tehdään selväksi mitä yhteyksiä, piirteitä ja prosesseja halutaan tutkia.
- Laaditaan tutkimussuunnitelma.
- Luodaan vaatimukset tutkimuskohteille.
- Selvitetään käytössä oleva lähtöaineisto.
- Päätetään käytettävät tiedonkeruumenetelmät.
- Kootaan varsinainen aineisto.
- Järjestetään saatu tieto tiiviiseen pakettiin, joka kuvaa mahdollisimman luotettavasti tutkittua kohdetta. (Virtuaaliammattikorkeakoulu 2011.)

Case-tutkimuksessa tutkijalla on suuri vastuu. Tutkittavien kohteiden valinnalla on mahdollista saada tarvittaessa juuri sellaista tietoa, jota halutaan saada. Tutkimus onkin helppo tehdä väärin ja saada huonosti tutkittavia kohteita kuvaavaa informaatiota. Luotettavuutta voi pyrkiä parantamaan laajentamalla otantaa sekä pyrkimällä tutkimaan esimerkkitapauksia mahdollisimman objektiivisesti. Havaittuihin mahdollisiin virheisiin tulee puuttua välittömästi.

### 3. TALO 2000 -NIMIKKEISTÖ

#### 3.1 Talo 2000 -nimikkeistö

”Talo 2000 -nimikkeistö on kansallinen, rakennusalan yhteistyönä syntynyt nimikkeistöjärjestelmä. Se on rakentamisen tiedonvaihdon perusta kaikkien osapuolien käyttöön. Talo 2000 -nimikkeistö yhtenäistää käytäntöä ja parantaa rakennusprosessin osapuolten välistä tiedonsiirtoa”. (Rakennustieto Oy 2008b, 5.)

”Vuonna 2000 Talo-ryhmän päätoimikunta päätti käynnistää Talo 90 -nimikkeistön uudistamis- ja käyttöönottohankkeen. Osana tätä hanketta oli Talo 90 -yleisselosteen suppea tarkistaminen. Tarkistettu versio oli lausunnollaan alkuvuonna 2001. Lausunnoissa haluttiin ns. ylärakenteen tarkistamista ja yhtä yhteistä nimikkeistöä Suomeen. Niin tehtävää muutettiin ja tavoitteeksi asetettiin sovittaa yhteen Talo-ryhmän ja Haahdela-kehitys Oy:n nimikkeistöt. Keskeinen muutos on hankenimikkeistön ylärakenteen ja erityisesti tuotantonimikkeistön sisällöllinen uusiminen. Työ on kestänyt valitettavasti pitkään, tuotantonimikkeistön käyttötapoja on kokeilujen perusteella jouduttu muuttamaan useammankin kerran. Rakennusosanimikkeistö ja Rakennustuotenenimikkeistö on julkaistu jo kehitystyön aikana”. (Rakennustieto Oy 2008b, 5.)

#### 3.2 Rakennusten käyttötarkoitukseluokitus

Tässä opinnäytetyössä käsiteltävät kohteet ovat luokiteltu rakennusten käyttötarkoituksen mukaisesti. Rakennuksen käyttötarkoitus määräytyy sen mukaan, mihin suurinta osaa rakennuksen pinta-alasta käytetään. Samassa rakennuksessa voi olla useitakin eri toimintoja. Rakennustilastoissa yleisesti käytetyt pääryhmät ovat:

- asuinrakennukset
- liikerakennukset
- toimistorakennukset
- liikenteen rakennukset
- hoitoalan rakennukset
- kokoontumisrakennukset
- opetusrakennukset
- teollisuusrakennukset
- varastorakennukset

- palo- ja pelastustoimen rakennukset
- muut rakennukset. (Tilastokeskus 1994).

Tilastokeskus on vuonna 1994 laatinut rakennusluokituksen, joka on edelleen voimassa. Taulukko 1 esittää ko. luokituksen kokonaisuudessaan. Tutkimuksen tulokset esitetään myös saman luokituksen pääryhmäjaon mukaisesti.

TAULUKKO 1: Tilastokeskuksen rakennusluokitus 1994. (Tilastokeskus 1994)

<b>Luokka</b>	<b>Tyyppi</b>
<b>A</b>	<b>Asuinrakennukset</b>
<b>1</b>	<b>Erilliset pientalot</b>
11	Yhden asunnon talot
12	Kahden asunnon talot
13	Muut erilliset pientalot
<b>2</b>	<b>Rivi- ja ketjutalot</b>
21	Rivitalot
22	Ketjutalot
<b>3</b>	<b>Asuinkerrostalot</b>
32	Luhtitalot
39	Muut asuinkerrostalot

<b>B</b>	<b>Vapaa-ajan asuinrakennukset</b>
<b>4</b>	<b>Vapaa-ajan asuinrakennukset</b>
41	Vapaa-ajan asuinrakennukset

<b>C</b>	<b>Liikerakennukset</b>
<b>11</b>	<b>Myymläarakennukset</b>
111	Myymlähallit
112	Liike- ja tavaratalot, kauppakeskukset
119	Muut myymäläarakennukset
<b>12</b>	<b>Majoitusliikerakennukset</b>
121	Hotellit yms.
123	Loma-, lepo- ja virkistyskodit
124	Vuokrattavat lomamökit ja -osakkeet
129	Muut majoitusliikerakennukset
<b>13</b>	<b>Asuntolarakennukset</b>
131	Asuntolat yms.
139	Muut asuntolarakennukset
<b>14</b>	<b>Ravintolat yms.</b>
141	Ravintolat yms.

<b>D</b>	<b>Toimistorakennukset</b>
<b>15</b>	<b>Toimistorakennukset</b>
151	Toimistorakennukset

<b>E</b>	<b>Liikenteen rakennukset</b>
<b>16</b>	<b>Liikenteen rakennukset</b>
161	Rautatie- ja linja-autoasemat, lento- ja satamaterminaalit
162	Kulkuneuvojen suoja- ja huoltorakennukset
163	Pysäköintitalot
164	Tietoliikenteen rakennukset
169	Muut liikenteen rakennukset

<b>F</b>	<b>Hoitoalan rakennukset</b>
<b>21</b>	<b>Terveydenhuoltorakennukset</b>
211	Keskussairaalat
213	Muut sairaalat
214	Terveyskeskukset
215	Terveydenhuollon erityislaitokset
219	Muut terveydenhuoltorakennukset
<b>22</b>	<b>Huoltolaitosrakennukset</b>
221	Vanhainkodit
222	Lasten- ja koulukodit
223	Kehitysvammaisten hoitolaitokset
229	Muut huoltolaitosrakennukset
<b>23</b>	<b>Muut sosiaalitoimen rakennukset</b>
231	Lasten päiväkodit
239	Muulla luokittelemattomat sosiaalitoimen rakennukset
<b>24</b>	<b>Vankilat</b>
241	Vankilat



<b>G</b>	<b>Kokoontumisrakennukset</b>
<b>31</b>	<b>Teatteri- ja konserttirakennukset</b>
311	Teatterit, ooppera-, konsertti- ja kongressitalot
312	Elokuvateatterit
<b>32</b>	<b>Kirjasto-, museo- ja näyttelyhallirakennukset</b>
322	Kirjastot ja arkistot
323	Museot ja taidegalleriat
324	Näyttelyhallit
<b>33</b>	<b>Seura- ja kerhorakennukset yms.</b>
331	Seura- ja kerhorakennukset yms.
<b>34</b>	<b>Uskonnollisten yhteisöjen rakennukset</b>
341	Kirkot, kappelit, luostarit ja rukoushuoneet
342	Seurakuntatalot
349	Muut uskonnollisten yhteisöjen rakennukset
<b>35</b>	<b>Urheilu- ja kuntoilurakennukset</b>
351	Jäähallit
352	Uimahallit
353	Tennis-, squash- ja sulkapallohallit
354	Monitoimihallit ja muut urheiluhallit
359	Muut urheilu- ja kuntoilurakennukset
<b>36</b>	<b>Muut kokoontumisrakennukset</b>
369	Muut kokoontumisrakennukset

<b>H</b>	<b>Opetusrakennukset</b>
<b>51</b>	<b>Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset</b>
511	Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset
<b>52</b>	<b>Ammatillisten oppilaitosten rakennukset</b>
521	Ammatillisten oppilaitosten rakennukset
<b>53</b>	<b>Korkeakoulu- ja tutkimuslaitosrakennukset</b>
531	Korkeakoulurakennukset
532	Tutkimuslaitosrakennukset
<b>54</b>	<b>Muut opetusrakennukset</b>
541	Järjestöjen, liittojen, työnantajien yms. opetusrakennukset
549	Muualla luokittelemattomat opetusrakennukset

<b>J</b>	<b>Teollisuusrakennukset</b>
<b>61</b>	<b>Energiantuotannon yms. rakennukset</b>
611	Voimalaitosrakennukset
613	Yhdyskuntatekniikan rakennukset
<b>69</b>	<b>Teollisuuden tuotantorakennukset</b>
691	Teollisuushallit
692	Teollisuus- ja pienteollisuustalot
699	Muut teollisuuden tuotantorakennukset

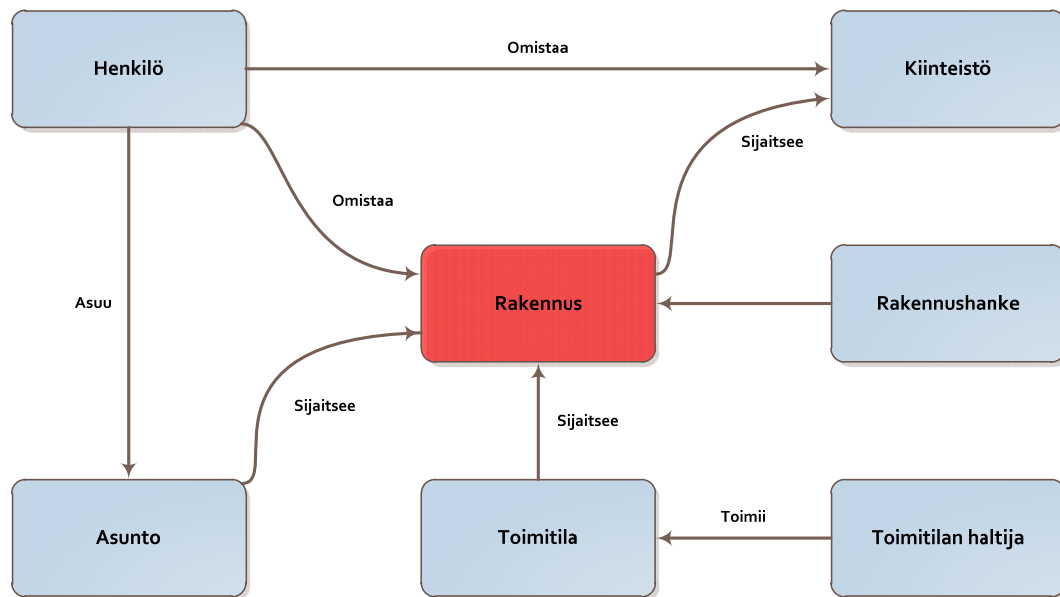
<b>K</b>	<b>Varastorakennukset</b>
<b>71</b>	<b>Varastorakennukset</b>
711	Teollisuusvarastot
712	Kauppavarastot
719	Muut varastorakennukset

<b>L</b>	<b>Palo- ja pelastustoimen rakennukset</b>
<b>72</b>	<b>Palo- ja pelastustoimen rakennukset</b>
721	Paloasemat
722	Väestönsuojat
729	Muut palo- ja pelastustoimen rakennukset

<b>M</b>	<b>Maatalousrakennukset</b>
<b>81</b>	<b>Kotieläinrakennukset</b>
811	Navetat, sikalat, kanalat yms.
819	Eläinsuojat, ravihevostallit, maneesit yms.
<b>89</b>	<b>Muut maatalousrakennukset</b>
891	Viljankuivaamot ja viljan säilytysrakennukset
892	Kasvihuoneet
893	Turkistarhat
899	Muut maa-, metsä- ja kalatalouden rakennukset

<b>N</b>	<b>Muut rakennukset</b>
<b>93</b>	<b>Muut rakennukset</b>
931	Saunarakennukset
941	Talousrakennukset
999	Muualla luokittelemattomat rakennukset

Rakennuksen käyttötarkoitukseluokituksen kuuluu rakennuksen määritelmän ja siihen liittyvien tekijöiden suhteen ymmärtäminen, jotta vältetään väärinkäsityksiltä. Seuraavalla sivulla olevassa kuvio 1:ssä selvennetään rakennuksen ja siihen liittyvien tilojen ja käyttäjien välistä suhdetta.



KUVIO 1: Rakennus- ja huoneistotiedot. (Salovaara ; Alhfors 2008)

Huoneistotyytit jakautuvat vielä alaluokkiin huoneistotyyppien nimikkeistön mukaisesti, jotka ovat esitetty liite 1:ssä. Myös tilat jakautuvat saman periaatteen mukaisesti omiin alaluokkiinsa, jotka ovat esitetty liite 2:ssa.

### 3.3 Talo 2000 -nimikkeistön uudistukset

”Talo 2000 -hankenimikkeistö perustuu Haahtela-kehitys Oy:n nimikkeistöön. Tuotantonimikkeistö on täysin uusi, joskin muistuttaa Talo 90 työläjnimikkeistöä. Tilanimikkeistönä käytetään tarvittaessa yleisesti käytettyä Haahtela-kehitys Oy:n tilanimikkeistöä (WinTaku). Lausuntokierroksen perusteella ei talotekniikan nimikkeistöä keskenrällisenä julkaista. Tekniikkanimikkeistön laadintaa jatketaan Talonimikkeistöryhmässä. Siihen asti käytetään Talo 90 LVI- ja Sähkö 2000 -nimikkeistöjä”. (Rakennustieto Oy 2008b, 5.)

”Keskeiset ”uutuudet” ja poikkeamat Talo 90 (ja Talo 80) -nimikkeistöön ovat:

- Alue, talo ja tila on eritelty hankenimikkeistössä, koska niiden elinkaaret eroavat
- Tuote (talo ja alue) ja hanketehtävät on eritelty, jotta nimikkeistö ei sitoisi tuotantomuotoa ja sopisi sekä tuotekuvaukseen (-malliin), kustannushallintaan että tuotantoon

- Kaikki nimikkeistön mukaiset julkiset tiedot käsitellään yhtenäisinä hintoina, sisältäen myös nimikkeen erityiskaluston ja yritystehtävät, jotka ovat uusia panoslajeja
- Tuotantonimikkeet perustuvat ensisijaisesti hankintajakoon ja sisältävät nimikkeen tuotetoimituksen, asennus- ja avustavat työt, erityiskaluston sekä asennustuotteet, jotta erilaiset toimitus- ja tehtäväsisällöt voidaan määrittää”. (Rakennustieto Oy 2008b, 5, 6.)

”Osanimikkeistöt ovat nimikeluetteloita, joissa on nimikkeen tunnus ja otsikko. Hanke- ja tuotantonimikkeistöt sisältävät myös määritelmät. Hankenimikkeistöön sisältyy myös mittausperusteet. Tuotenimikkeiden mittauksessa noudatetaan toistaiseksi Talo 90 -määrälaskentaohjetta”. (Rakennustieto Oy 2008b, 6.)

”Talo 2000 -nimikkeistö on julkinen ja sitä saa vapaasti käyttää opetuksessa, kehitystehtävissä ja tietojärjestelmissä. Nimikkeet on saatavissa Internetistä Rakennustietosäätiön sivuilta. nimikkeistöjen julkaisu-oikeudet ovat Talo-nimikkeistöryhmällä ja Haahtelakehitys Oy:llä”. (Rakennustieto Oy 2008b, 6.)

”Nimikkeistön ylläpidon on tarkoitus olla aiempaa tiheämpää, vaikka perusratkaisut on tarkoitettu pitkäaikaisiksi. Erityisesti tuotantonimikkeistö elää käytettävien toimitusten mukaan. Talo-ryhmä tulee päättämään uudistamisesta vuosittain”. (Rakennustieto Oy 2008b, 6.)

### **3.4 Talo 80 – Talo 90 – Talo 2000-konversio**

Talo-nimikkeistöjen konversiossa oli ideana kerätä kolmesta eri nimikkeistöstä (Talo 80, Talo 90 ja Talo 2000) esirakentamista, maarakentamista ja piharakentamista käsittelevät rakennusosat ja pyrkiä esittämään ne yhdessä taulukossa siten, että eri nimikkeistöjen toisiaan vastaavat rakennusosat ovat eriteltyinä ja jaettuina omiin toisiaan vastaaviin ryhmiinsä.

Täydellistä ja tarkkaa konversiotaulukkoa on mahdotonta saada aikaan johtuen nimikkeistöjen erityyppisestä rakenteesta ja sisällöstä. Tämän vuoksi ns. konversio onkin viitteellinen, mutta silti kuvaava ja hyödyllinen esimerkiksi muutettaessa laskentaa toiseen nimikkeistöön, vertailtaessa nimikkeistöjen rakennemuutoksia sekä uudistuksia.

RT-kortissa 10-10918 (TALO 2000 HANKENIMIKKEISTÖ 2008, Rakennusosat) on esitetty vertailu kahden eri Talo 2000 -nimikkeistön rakennusosien välillä (vuosilta 2008 ja 2004) sekä Talo 90 -nimikkeistön rakennusosanimikkeistön välillä. Nimikkeiden vastaavuus taulukossa on nimikkeistöjen rakenteellisista eroista johtuen viitteellinen. Taulukossa toisiaan vastaavat osat ovat sijoitettu samalle tasolle, jolloin vertailu helpottuu.

Talo 2000 01-2008 HANKENIMIKKEISTÖ/ 1 RAKENNUSOSAT		Talo 2000 03-2004 RAKENNUSOSANIMIKKEISTÖ RT 15-10822 Rakennusselostusohje Talo 2000		Talo 90 RAKENNUSOSANIMIKKEISTÖ MaaRYL 2000, RunkoRYL 2000, SisäRYL 2000 RT 15-10723 Rakennusselostusohje 2000	
tunnus	otsikko <small>(suljussa aiempi ohjekortin RT 10-10872 mukainen otsikko ja tunnus, jos on muuttunut)</small>	tunnus	otsikko	tunnus	otsikko
1	RAKENNUSOSAT	1	RAKENNUSTEKNIikka	D	Aluerakenteet
11	Alueosat	11	Alue	E	Pohjarakenteet
111	Maaosat (Maarakenteet)			D/E 1	Olevat aluerakenteet/ olevat pohjarakenteet
1111	Raivausosat (Rakennettava alue)				
1112	Kaivannot	111	Raivaus ja purku		
1113	Kanaalit	1111	Rakennusalueen raivaus		
1114	Täyttöosat (Täyttörakenteet)	1112	Purettavat rakennukset		
1115	Penkereet	1113	Purettavat aluerakenteet		
1116	Kuivatusosat (Kuivatusrakenteet)	1119	Erytinen raivaus ja purku		
1117	Erytiset maaosat (Erytiset maarakenteet 1119)	112	Kaivannot ja täytöt		
		1121	Maakaivannot	D/E 2	Maakaivannot
		1122	Kalliorakenteet	D/E 3	Kalliokaivannot
		1123	Täytöt	D/E 4	Alueen pohjarakenteet. Täytöt
		1124	Penkereet		
		1129	Erytiset kaivannot ja täytöt	D/E 5	Putkirakenteet ja johdot
		113	Kuivatusrakenteet	D/E 53	Salaojat
				D/E 52	Kaivot
		1131	Salaojat ja salojakaivot		
		1132	Kaivot ja rummut		
		1133	Rakennusaikaiset kuivatukset		
		1139	Erytiset kuivatusrakenteet	E 6	Rakennuksen pohjarakenteet <small>Pohjarakenteet, paalutukset, vahvistettu maapohja, muut pohjarakenteet D 45/E 61</small>
112	Tuennat ja vahvistukset (Tuki- ja vahvistusrakenteet)	114	Tuennat ja vahvistukset		
1121	Paalut (Paalurakenteet)	1141	Paalutukset		
1122	Tuennat (Tukirakenteet)	1142	Tuennat		
1123	Vahvistukset (Vahvistusrakenteet)	1143	Vahvistukset		
1124	Erytiset tuennat ja vahvistukset (1129)	1149	Erytiset tuennat ja vahvistukset		
113	Päällysteet	115	Alueen päällysrakenteet	D7	Pintarakenteet
1131	Liikennealueiden päällystet	1151	Liikennealueiden päällysteet		
1132	Paikotusalueiden päällysteet	1152	Paikotusalueiden päällysteet		
1133	Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet	1153	Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet		
1134	Kasvillisuus	1154	Kasvillisuus	D6	Kasvillisuus ja kasvualustat
1135	Erytisyalueiden päällysteet (1139)	1159	Erytisyalueiden päällysteet		
114	Alueen varusteet (Aluevarusteet)	116	Aluevarusteet	D8	Aluevarusteet
1141	Talovarusteet	1161	Talovarusteet	D82	Talovarusteet
1142	Oleskeluvarusteet	1162	Oleskeluvarusteet	D84	Oleskelu- ja leikkialuevarusteet
1143	Leikkivarusteet	1163	Leikkivarusteet		
1144	Alueopasteet	1164	Ulko-opasteet		
1145	Erytiset aluevarusteet (1149)	1169	Erytiset aluevarusteet		
115	Alueen rakenteet (Aluerakenteet)	117	Aluerakenteet	D9	Ulkopuoliset rakenteet
1151	Pihavarastot (Aluevarastot)	1171	Aluevarusteet		
1152	Pihakatokset (Aluekatokset)	1172	Aluevarusteet		
1153	Aidat ja tukimuurit	1173	Aidat ja tukimuurit	D91	Aidat ja kaiteet
1154	Alueen portaat, luiskat ja terassit	1174	Alueen portaat, luiskat ja terassit	D92	Ulkopuoliset portaat ja terassit

KUVIO 2: RT 10-10918 TALO 2000 HANKENIMIKKEISTÖ 2008 Rakennusosat. (Rakennustieto Oy 2008a)

Talo 2000 01-2008 HANKENIMIKKEISTÖ/ 1 RAKENNUSOSAT		Talo 2000 03-2004 RAKENNUSOSANIMIKKEISTÖ RT 15-10822 Rakennuselostusohje Talo 2000		Talo 90 RAKENNUSOSANIMIKKEISTÖ MaaRYL 2000, RunkoRYL 2000, SisäRYL 2000 RT 15-10723 Rakennuselostusohje 2000	
tunnus	otsikko <small>(suluissa aiempi, ohjekortin RT 10-10872 mukainen otsikko ja tunnus_los on muuttunut)</small>	tunnus	otsikko	tunnus	otsikko
1155	Alueen pysäköintirakenteet	1175	AlueERT 83-10895 Yläpohjarakenteita (2007) n pysäköintirakenteet		
1156	Eryiiset alueen rakenteet ( <i>Eryiiset alue-rakenteet 1159</i> )	1179	Eryiiset aluerakenteet	D93	Muut alueen ulkopuoliset rakenteet
<b>12</b>	<b>Talo-osat</b>	<b>12</b>	<b>Talo</b>	<b>F</b>	<b>Rakennustekniikka</b>
121	<b>Perustukset</b>	121	<b>Purettavat talorakenteet</b>	F1	<b>Perustukset</b>
1211	Anturat	122	<b>Perustukset ja alapohjat</b>	F11	Anturat
1212	Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit	1221	Anturat	F12	Perusmuurit
1213	Eryiiset perustukset ( <i>1219</i> )	1222	Perusmuurit, -pilarit ja -palkit		
122	<b>Alapohjat</b>	1223	Alapohjat	F13	Alapohjat
1221	Alapohjalaatat	1224	Alapohjan erityisrakenteet		
1222	Alapohjakanaalit	1225	Alapohjan kanaalit		
1223	Eryiiset alapohjat ( <i>1229</i> )	1229	Eryiiset perustukset ja alapohjat	F14	Alapohjan erityisrakenteet
123	<b>Runko</b>	123	<b>Runko</b>	F2	<b>Rakennusrunko</b>
1231	Väestönsuojat	1231	Väestönsuojat	F21	Väestönsuoja
				F22	Kuulut
1232	Kantavat seinät	1232	Kantavat seinät	F24	Kantavat väliseinät
1233	Pilarit	1233	Pilarit	F25	Pilarit
1234	Palkit	1234	Palkit	F26	Palkit
1235	Välipohjat	1235	Välipohjat	F27	Laatat
1236	Yläpohjat	1236	Yläpohjat		<i>Yläpohjat F41</i>
1237	Runkoportaatt	1237	Runkoportaatt	F23	Portaatt
1238	Eryiiset runkorakenteet ( <i>1239</i> )	1239	Eryiiset runkorakenteet		
124	<b>Julkisivut</b>	124	<b>Julkisivut</b>	F3	<b>Julkisivu</b>
1241	Ulkoseinät	1241	Ulkoseinät	F31	Ulkoseinät
1242	Ikkunat	1242	Ikkunat	F32	ikkunat
1243	Ulko-ovet	1243	Ulko-ovet	F33	Ulko-ovet
1244	Julkisivuväriasteet	1244	Julkisivuväriasteet	F34	Julkisivun täydennysosat
1245	Eryiiset julkisivurakenteet ( <i>1249</i> )	1249	Eryiiset julkisivurakenteet		
125	<b>Ulkotasot</b>	125	<b>Ulkotasot</b>		
1251	Parvekkeet	1251	Parvekkeet	F34	
1252	Katokset	1252	Katokset	F34	
1253	Eryiiset ulkotasot ( <i>1259</i> )	1259	Eryiiset ulkotasot		
126	<b>Vesikatot</b>	126	<b>Vesikatot</b>	F4	<b>Yläpohjarakenteet</b>
1261	Vesikattorakenteet	1261	Vesikattorakenteet	F41	Yläpohjat
1262	Räystäsrakenteet	1262	Räystäsrakenteet	F42	Räystäät
1263	Vesikatteet	1263	Vesikatteet		<i>F41</i>
1264	Vesikattovarusteet	1264	Vesikattovarusteet	F43	Yläpohjavarusteet
1265	Lasikattorakenteet	1265	Lasikattorakenteet		<i>F41</i>
1266	Kattoikkunat ja -luukut	1266	Kattoikkunat ja luukut	F44	Kattoikkunat
1267	Eryiiset vesikattorakenteet ( <i>1269</i> )	1269	Eryiiset vesikattorakenteet		
				F45	Kattokonehuoneet
				F46	Ulkotasot ja terassit, joiden alla on lämmin tila
<b>13</b>	<b>Tilaosat</b>	<b>13</b>	<b>Tila</b>		
131	<b>Tilan jako-osat</b>	131	<b>Purettavat tilarakenteet</b>	F5	<b>Täydentävät sisäosat</b>
1311	Väliseinät	132	<b>Tilajako-osat</b>	F52	Kevyet väliseinät
1312	Lasiväliseinät	1321	Väliseinät		
1312	Eryiisväliseinät	1322	Lasiväliseinät		
1314	Kaiteet ( <i>Tilakaiteet</i> )	1323	Eryiisseinät		
1315	Väliovet	1324	Tilakaiteet		
		1325	Väliovet	F51	Sisäovet

KUVIO 3: RT 10-10918 TALO 2000 HANKENIMIKKEISTÖ 2008 Rakennusosat.  
(Rakennustieto Oy 2008a)

Talo 2000 01-2008 HANKENIMIKKEISTÖ/ 1 RAKENNUSOSAT		Talo 2000 03-2004 RAKENNUSOSANIMIKKEISTÖ RT 15-10822 Rakennuslaskutusohje Talo 2000		Talo 90 RAKENNUSOSANIMIKKEISTÖ MaaRYL 2000, RunkoRYL 2000, SisäRYL 2000 RT 15-10723 Rakennuslaskutusohje 2000	
tunnus	otsikko (sulussa aiempi, ohjekortin RT 10-10872 mukainen otsikko ja tunnus, jos on muuttunut)	tunnus	otsikko	tunnus	otsikko
1316	Erytisovet	1326	Erytisovet		
1317	Tilaportaat	1327	Tilaportaat	F 56	Kulkurakenteet
1318	Erytiset tilajako-osat (1319)	1329	Erytiset tilajako-osat		
132	<b>Tilapinnat</b>	133	<b>Tilapinnat</b>	F 6	<b>Sisäpinnat</b>
1321	Lattioiden pintarakenteet	1331	Lattioiden pintarakenteet	F 54	Korokelattiat
1322	Lattiapinnat	1332	Lattiapinnat	F 63	Lattiapinnat
1323	Sisäkattorakenteet	1333	Sisäkattorakenteet	F 53	Alakatot
1324	Sisäkattopinnat	1334	Sisäkattopinnat	F 62	Kattopinnat
1325	Seinien pintarakenteet	1335	Seinän pintarakenteet		F 52, F 55
1326	Seinäpinnat	1336	Seinäpinnat	F 61	Seinäpinnat
1327	Erytiset tilapinnat (1329)	1339	Erytiset tilapinnat	F 55	Yhtenäispinnat
133	<b>Tilavarusteet</b>	134	<b>Tilavarusteet</b>	F 7	<b>Rakennusvarusteet</b>
1331	Vakiokiintokalusteet	1341	Vakiokiintokalusteet	F 71	Kalusteet
1332	Erytiskiintokalusteet	1342	Erytiskiintokalusteet		
1333	Varusteet	1343	Varusteet	F 72	Varusteet
1334	Vakiolaitteet	1344	Vakiolaitteet	F 73	Laitteet
1335	Tilaopasteet	1345	Tilaopasteet		
1336	Erytiset tilavarusteet (1339)	1349	Erytiset tilavarusteet	F 74	Tilaryhmäkalusteet
134	<b>Muut tilaosat</b>	135	<b>Muut tilaosat</b>		
1341	Hoitotasot ja kulkurakenteet	1351	Hoitotasot ja kulkurakenteet	F 56	Kulkurakenteet
1342	Tulisijat ja savuhormit (Tulisijat ja tulisijahormit)	1352	Tulisijat ja tulisijahormit	F 57	Hormit, kanavat ja tulisijat
1343	Muut erityiset tilaosat (1349)	1359	Erytiset tilaosat		
135	<b>Tilaelementit</b>				
1351	Kylpyhuone-elementit				
1352	Kylmähuone-elementit				
1353	Saunaelementit (Tilasaunaelementit)				
1354	Talotekniikan tilaelementit				
1355	Hormielementit				
1356	Erytiset tilaelementit (1359)				

KUVIO 4: RT 10-10918 TALO 2000 HANKENIMIKKEISTÖ 2008 Rakennusosat. (Rakennustieto Oy 2008a)

Esitettyssä RT-kortissa ei ole vertailussa mukana Talo 80 -nimikkeistöä, joka on edelleen laajalti käytössä rakennusliikkeiden kustannuslaskennassa joko sellaisenaan tai yritysten muokkaamana omiin tarpeisiinsa paremmin soveltuvaksi. Tämän vuoksi onkin tarpeellista saada myös Talo 80 -nimikkeistö mukaan vertailuun.

Itse laaditussa konversiotaulukossa on käsitelty vain tässä opinnäytetyössä olennaiset osat nimikkeistöistä, joten se ei ole yhtä laaja kuin RT-kortin vastaava. Taulukossa ei myöskään ole pyritty samaan kaikkia toisiaan vastaavia yksittäisiä osia samalle korkeustasolle, vaan toisiaan vastaavat kokonaisuudet ovat samalla tasolla.

Taulukon tulkinta tapahtuu siten, että siirrettäessä tietoa nimikkeistöistä toiseen verratetaan nimikkeistöjen samoille tasoille asetettuja kokonaisuuksia ja mietitään, mitkä työt kuuluvat mihinkin lokeroon. Nimikkeistöjen rakenteellisista eroista johtuen tarkkaa sääntöä tai jakoa on mahdotonta tehdä.

Taulukko on jaettu pääpiirteittäin seuraaviin rakennusosiin:

1. Raivaus, maarakennus ja pohjarakenteet
2. Louhinta ja kalliokaivannot
3. Pohjarakenteet ja pohjanvahvistus
4. Salaojat, putkijohdot ja putkirakenteet
5. Täyttö ja tiivistys
6. Rakennusalueen pintarakenteet, päällysteet, alueen rakenteet, varusteet ja ulko-varusteet
7. Perustukset, kantava alapohja ja maanvarainen laatta

TAULUKKO 2: Talo 80 – Talo 90 – Talo 2000-konversio. (Thilman 2012)

TALO-2000		TALO-90		TALO-80	
<b>11</b>	<b>ALUEOSAT</b>	<b>D</b>	<b>ALUERAKENTEET</b>	<b>1</b>	<b>MAARAKENNUS</b>
111	<b>Maaosat</b>	D11	Puusto ja kasvillisuus	<b>11</b>	<b>Raivaus ja purku</b>
1111	Raivausosat	D12	Rakennukset, rakenteet	110	Raivaus ja purku
1112	Kaivannot	D13	Putkijohdot	111	Raivaus
1113	Kanaalit	D14	Kaapelit ja ilmajohdot	112	Ympäristön rakenteiden suojaus
1114	Täyttöosat	D15	Alueen pintakerrokset	113	Kasvillisuuden suojaus
1115	Penkereet	<b>D2</b>	<b>Alueen maakaivannot</b>	114	Hyötypuun korjuu
1116	Kuivatusosat	D21	Aluekaivannot	117	Vanhojen rakennusten purku
1117	Erityiset maaosat	D22	Aluekanaalit	118	Purku- ja raivausjätteiden poiskuljetus
		<b>E</b>	<b>POHJARAKENTEET</b>	<b>12</b>	<b>MAANKAIVU</b>
		<b>E1</b>	<b>Maakaivannot</b>	120	Maankaivu, yleistä
		E11	Rakennuskaivannot	121	Pintamaan poisto
		E12	Syvennykset	124	Kaivu rakennuspohjaa varten
		E13	Kanaalit	126	Kanaalikaivu
				127	Rakennusalueella tapahtuva kaivu
				128	Kaivumaiden kuljetus
		<b>D3</b>	<b>Alueen kalliokaivannot</b>	<b>13</b>	<b>LOUHINTA</b>
		D31	Aluekaivannot kalliossa	130	Louhinta, yleistä
		D32	Aluekanaalit kalliossa	132	Rakennuspohjaa varten tapahtuva louhinta
		D33	Kalliotilat	134	Kanaalilouhinta
		D34	Kallion lujittamisrakenteet alueella	135	Tunneli- ja kanaalitiilojen louhinta
		<b>E2</b>	<b>Kalliokaivannot</b>	136	Rusnaus
		E21	Rakennuskaivannot kalliossa	137	Kallion lujitus ja tiivistys
		E22	Syvennykset kalliossa	138	Louheen kuljetus
		E23	Kanaalit kalliossa		
		E24	Kallion lujittamisrakenteet		



112	Tuennat ja vahvistukset	E5	Pohjarakenteet	14	POHJARAKENTEET JA POHJANVAHVISTUS
1121	Paalut	E51	Paalutukset	140	Pohjarakenteet ja pohjanvahvistus, yleistä
1122	Tuennat	E52	Maaperän vahvistusrakenteet	141	Kaivantojen tuenta
1123	Vahvistukset	E53	Eriyispohjarakenteet	142	Työnaikainen kuivana pito
1124	Eriyiset tuennat ja vahvistukset			142	Lyöntipaalaus
				144	Suur- ja erikoispaalaus
				146	Eriyiset pohjarakenteet
				147	Maaperän lujitus ja tiivistys
				148	Perustusten vahvistus ja tuenta

11	ALUEOSAT	D5	Putkirakenteet alueella	15	SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT
1116	Kuivatusosat	D51	Maaputkistot alueella	150	Salaojat ja putkijohdot, yleistä
1117	Eriyiset maosot	D52	Maakaivot alueella	151	Salaojat
		D53	Salaojat alueella	152	Viemärit
		E4	Putkirakenteet	153	Kaivot
		E41	Maaputkistot	154	Vesijohdot
		E42	Maakaivot	155	Rummut
		E43	Salaojat	156	Lämpökanavat
				157	Kaapelikourut

11	ALUEOSAT	D	ALUERAKENTEET	16	TÄYTTÖ JA TIIVISTYS
111	Maosot	D4	Alueen täyttö	160	Täyttö ja tiivistys, yleistä
1114	Täyttöosat	D41	Ulkopuolisten rakenteiden täytöt	161	Perustusten alustäyttö
		D42	Aluekanaalien täytöt	162	Perusmuurin vierustäyttö
		D43	Aluetäytöt	163	Alapohjan alustäyttö
		D44	Rakennekerrokset	164	Kanaalien syvennysten täyttö
		E	POHJARAKENTEET	165	Rakennusalueen täyttö
		E3	Täyttö		
		E31	Perustusten alustäytöt		
		E32	Rakenteiden vierustäytöt		
		E33	Rakenteiden sisäpuoliset täytöt		
		E34	Kanaalien täytöt		

113	Päällysteet	D	ALUERAKENTEET	17	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET
1131	Liikennealueiden päällysteet	D6	Viherrakenteet	170	Rakennusalueen pintarakenteet, yleistä
1132	Paikoitusalueiden päällysteet	DD61	Nurmikot	171	Nurmikot ja istutukset
1133	Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet	D62	Puut	172	Liikennealueiden rakennekerrokset
1134	Kasvillisuus	D63	Pensaat	173	Liikennealueiden päällystys
1135	Erytisalueiden päällysteet	D64	Muut kasvit	174	Laattapäällystys
114	Alueen varusteet	D7	Päällysrakenteet	175	Pintakuivatuksen rakenteet
1141	Talovarusteet	D71	Bitumiset kulutuskerrokset	176	Luiskaverhous
1142	Oleskeluvarusteet	D72	Muut päällysrakenteet	178	Luonnonvaraisten alueiden kunnostus
1143	Leikkivarusteet	D73	Reunatuet, kourut	18	ULKOVARUSTEET
1144	Alueopasteet	D8	Aluevarusteet	180	Ulkovarusteet, yleistä
1145	Erytyiset aluevarusteet	D81	Aidat	181	Aidat
115	Alueen rakenteet	D82	Talovarusteet	182	Talovarusteet
1151	Pihavarastot	D83	Opastukset	183	Urheilu- ja leikkivarusteet
1152	Pihakatokset	D84	Urheilu- ja leikkikenttävarusteet	184	Jätehuollon varusteet
1153	Aidat ja tukimuurit	D85	Jätehuoltovarusteet	185	Liikennealueiden varusteet
1154	Alueen portaat, luiskat ja terassit	D86	Liikennealueiden varusteet	186	Valaistusrakenteet
1155	Alueen pysäköintirakenteet	D87	Valaistusrakenteet		
1156	Erytyiset alueen rakenteet	D9	Ulkopuoliset rakenteet		

12	TALO-OSAT	F	RAKENNUSTEKNIikka	2	PERUSTUKSET JA ULKO-PUOLISET RAKENTEET
121	<b>Perustukset</b>	<b>F1</b>	<b>Perustukset</b>	<b>21</b>	<b>Anturat</b>
1211	Anturat	F11	Anturat	211	Anturoiden muottityö
1212	Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit	F12	Perusmuurit	212	Anturoiden raudoitus
1213	Eriyiset perustukset	F13	Alapohjat	213	Anturoiden metallityöt
<b>122</b>	<b>Alapohjat</b>	F14	Alapohjan erityisrakenteet	214	Anturoiden harkkomuuraus tai -ladonta
1221	Alapohjalaatat	<b>F2</b>	<b>Rakennusrunko</b>	215	Anturoiden elementtityö
1222	Alapohjakanaalit	F21	Väestönsuoja	217	Anturoiden lämmöneristys
1223	Eriyiset alapohjat	F22	Kuilut	218	Anturoiden vedeneristys ja kosteudeneristys
		F23	Portaat	219	Anturoiden muovityö
		F24	Kantavat väliseinät	<b>22</b>	<b>Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit</b>
		F25	Pilarit	221	Perusmuurien, -pilarien ja -palkkien muottityö
		F26	Palkit	222	Perusmuurien, -pilarien ja -palkkien raudoitus + betonointi
		F27	Laatat	223	Perusmuurien, -pilarien ja -palkkien teräsrunkotyö
		F28	Tilaelementit	224	Perusmuurien, -pilareiden ja -palkkien peltityö
				225	Perusmuurin muuraus
				226	Kappale -ja levyelementit
				227	Perusmuurien, -pilareiden ja -palkkien lämmöneristys
				228	Perusmuurien, -pilareiden ja -palkkien kosteudeneristys
				229	Perusmuurien, -pilareiden ja -palkkien muovityö
				<b>23</b>	<b>Kantava alapohja</b>
				231	Kantavan alapohjan muottityö
				232	Kantavan alapohjan raudoitus, betonointi, pintabetonityö
				233	Kantavan alapohjan teräsrunkotyö, peltityö
				235	Kantavan alapohjan kappaleelementit, levyelementit
				236	Kantavan alapohjan puutyö
				237	Kantavan alapohjan lämmöneristys
				238	Kantavan alapohjan vedeneristys ja kosteudeneristys
				239	Kantavan alapohjan muovityöt
				<b>26</b>	<b>Maanvarainen laatta</b>
				261	Maanvaraisen laatan reunojen muottityö
				262	Maanvaraisen laatan raudoitus, betonointi, pintabetonityö
				263	Maanvaraisen laatan teräsrunkotyöt, peltityö
				267	Maanvaraisen laatan lämmöneristys
				268	Maanvaraisen laatan vedeneristys ja kosteudeneristys
				269	Maanvaraisen laatan muovityöt

<b>113</b>	<b>Päällysteet</b>	<b>D6</b>	<b>Viherrakenteet</b>	<b>17</b>	<b>RAKENNUSALUEEN PINTA- RAKENTEET</b>
1131	Liikennealueiden päällysteet	DD61	Nurmikot	170	Rakennusalueen pintarakenteet, yleistä
1132	Paikoitusalueiden päällysteet	D62	Puut	171	Nurmikot ja istutukset
1133	Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet	D63	Pensaat	172	Liikennealueiden rakennekerrokset
1134	Kasvillisuus	D64	Muut kasvit	173	Liikennealueiden päällystys
1135	Eritysisalueiden päällysteet	<b>D7</b>	<b>Päällysrakenteet</b>	174	Laattapäällystys
<b>114</b>	<b>Alueen varusteet</b>	D71	Bitumiset kulutuskerrokset	175	Pintakuivatuksen rakenteet
1141	Talovarusteet	D72	Muut päällysrakenteet	176	Luiskaverhous
1142	Oleskeluvarusteet	D73	Reunatuot, kourut	178	Luonnonvaraisten alueiden kunnostus
1143	Leikkivarusteet	<b>D8</b>	<b>Aluevarusteet</b>	<b>18</b>	<b>ULKOVARUSTEET</b>
1144	Alueopasteet	D81	Aidat	180	Ulkovarusteet, yleistä
1145	Erityiset aluevarusteet	D82	Talovarusteet	181	Aidat
<b>115</b>	<b>Alueen rakenteet</b>	D83	Opastukset	182	Talovarusteet
1151	Pihavarastot	D84	Urheilu- ja leikkikenttävarusteet	183	Urheilu- ja leikkivarusteet
1152	Pihakatokset	D85	Jätehuoltovarusteet	184	Jätehuollon varusteet
1153	Aidat ja tukimuurit	D86	Liikennealueiden varusteet	185	Liikennealueiden varusteet
1154	Alueen portaat, luiskat ja terassit	D87	Valaistusrakenteet	186	Valaistusrakenteet
1155	Alueen pysäköintirakenteet				
1156	Erityiset alueen rakenteet				

## 4. TALO 2000 RAKENNUSOSAT

### 4.1 Alueosat

”Alueosia ovat maaosat, tuennat ja vahvistukset, päällysteet, alueen varusteet ja alueen rakenteet. Alueosat käsittävät rakennuksen ulkopuolen lisäksi myös osat, joita tarvitaan rakennuksen sisäpuolella talo- ja tilarakenteiden rakentamista varten. Alue rajautuu toisaalta tonttisuunnitelman rajoihin ja toisaalta talo-osiin”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 7.)

Talo 2000 hankenimikkeistö jakautuu kuuteen osaan:

1. Rakennusosat
2. Tekniikkaosat
3. Hanketehtävät
4. Kiinteistötehtävät
5. Käyttäjätehtävät
6. Hankevaraukset. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 1.)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään rakennusosiin, joten ne esitellään siinä laajuudessa kuin se työn kannalta on tarpeellista.

Rakennusosat koostuvat puolestaan kolmesta eri alaluvusta, jotka ovat:

1. Alueosat
2. Talo-osat
3. Tilaosat. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 1.)

Tutkimuksen alkuperäisen suunnitelman mukaan alueosien käsittely olisi riittänyt, mutta tilaajan pyynnöstä liittää mukaan myös varsinaisen rakennuksen perustus, on myös talo-osista syytä esittää perustukset sekä alapohjat. Muut talo-osien luvut eivät suoranaisesti liity maanrakennustöihin, joihin tässä tutkimuksessa on tarkoitus keskittyä.

Alueosat koostuvat kaikkiaan viidestä eri alaluvusta eli osasta:

1. Maaosat
2. Tuennat ja vahvistukset
3. Päällysteet
4. Alueen varusteet

## 5. Alueen rakenteet. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 1.)

### 4.1.1 Maaosat

”Raivausosat käsittävät tonttialueen saattamisen rakentamiskelpoiseksi. Raivausosat jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Raivattava alue
2. Olevat rakennukset ja rakenteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 7.)

”Raivattava alue rajautuu suunnitelmissa esitettyihin asianomaiseen rakennettavan alueen rajoihin ja toisaalta talo-osiin ja se mitataan vaakaprojektion pinta-alana eritellen alueen erilaiset osat. Purettavat rakennukset mitataan tilavuutena rakennusten lukumäärä ilmoittaen. Purettavien rakennusten perustusrakenteet ja purettavat rakenteet ilmoitetaan pinta-alamitoin erikseen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 8.)

”Kaivantaja ovat alueelle ja rakennuksen perustamiseksi maahan kaivettavat tai louhittavat yli 3 metriä leveät kaivannot. Kaivannot rajautuvat raivatun maan pintaan, pohjavahvistettavien alueiden rajoihin sekä perustusten ja alapohjan alapintaan. Kaivannot mitataan vaakatasossa pinta-alana. Kaivannon syvyys, piiri ja luiskien kaltevuus ilmoitetaan erikseen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 8.)

”Kanaaleja ovat muun muassa johtorakenteita palvelevat alle 3 metrin levyiset kaivettavat tai louhittavat kanaalit. Kanaalit rajautuvat kanaalin sisäpintaan, alapintaan ja raivatun maan pintaan. Kanaalit mitataan vaakatasossa juoksumetreinä kaivussyvyys ja kanaalin pohjan leveys ilmoittaen. Luiskien kaltevuus ilmoitetaan erikseen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 8.)

”Täyttöosia ovat aluerakenteiden ja kanaalien täytöt, muut alueella tehtävät täytöt sekä rakennukseen liittyvät täytöt eristysrakenteineen ja salaojituserroksineen. Täyttöosat eritellään rakennusalueen, kanaalien sekä rakennuksen ulko- ja sisäpuolisiin täyttörakenteisiin”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 8.)

”Alueen täyttöosat rajautuvat kaivutasosta päällysrakenteen rakennekerrosten alapintaan. Kanaalien täyttö rajautuu seinämien sisäpintaan. Rakennuksen ulkopuolinen täyttö rajautuu perustusten alapinnasta päällysrakenteen rakennekerrosten alapintaan. Rakennuksen sisäpuolinen täyttö rajautuu kaivussyvyydestä alapohjan rakennekerrosten alapintaan”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 8.)

”Rakennusalueen täyttö mitataan rakenneteoreettisina kuutiometreinä täytettävän alueen pinta-ala ilmoittaen. Kanaalien täyttö mitataan juoksumetreinä syvyys, luisien kaltevuus ja kaivannon pohjan leveys ilmoittaen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 8.)

”Rakennuksen ulkoseinälinjan täyttö mitataan ulkoseinän ulkomittojen mukaan juoksumetreinä täyttökorkeuksien mukaan tarvittaessa eritellen. Rakennuksen sisäpuolinen täyttö mitataan rakennuksen vaakasuorana projektioalana ulkoseinän ulkomittojen mukaan neliömetreinä täyttökorkeuksien mukaan tarvittaessa eritellen. Mahdolliset lämmöneristeet, routasuojaukset ja suodatinkankaat ilmoitetaan vaakaprojektiona neliömetreinä”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 8.)

”Penkereitä ovat olevan maanpinnan päälle tehtävät täytöt kuten esimerkiksi maanpinnan korotus täyttömateriaalilla, painopenkereet ja muut vastaavat. Penkereet mitataan rakenneteoreettisena tilavuutena olemassa olevan maanpinnan tasosta korkeus ilmoittaen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 9.)

”Kuivatusosia ovat salaojat, salaojakaivot sekä muut kuin talotekniikkaan luettavat kaivot ja rummut tuentoineen, tuki- ja alusrakenteineen, alku- ja ympäristäytöineen, tassauserroksineen sekä salaojan huolto- ja tarkastuskaivoineen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 9.)

”Salaojat mitataan vaakatasossa salaojan keskilinjaa pitkin aloituskaivon keskeltä lopetuskaivon keskelle kaivojen halkaisijoita vähentämättä. Salaojakaivojen lukumäärä, tyyppi ja korkeus ilmoitetaan määräluettelossa. Kaivot ja rummut mitataan kappaleina pituus sekä koko ilmoittaen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 9.)

#### 4.1.2 Tuennat ja vahvistukset

”Tuennat ja vahvistukset koostuvat neljästä alaluokasta, joita ovat:

1. Paalut
2. Tuennat
3. Vahvistukset
4. Erityiset tuennat ja vahvistukset”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 9.)

”Paaluja ovat alueen tai rakennuspohjan teräsbetoni-, teräs-, kaivin- ja porapaalut sisältäen kärjet ja paalujatkokset. Paalut rajautuvat paaluanturoiden alapintaan ja paalukärkien yläpintaan. Paalut mitataan juoksumetreinä tai kappaleina paalutyypeittäin. Kärjet ja paalujatkokset ilmoitetaan erikseen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 9.)

”Tuentoja ovat pohjarakentamisen yhteydessä tehtävät rakennusaikaiset ja pysyvät tukiseinät kuten esimerkiksi tuetun kaivannon tukiseinät. Tukirakenteisiin sisältyvät rakenteen edellyttämät ankkuroinnit, vinotuet ja juuripalkit”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 9.)

”Tuennat rajautuvat rakennettavan alueen maanpintaan, tuettavan alueen sisäpintaan sekä tuentarakenteen alapintaan. Tuennat mitataan neliömetreinä tai juoksumetreinä korkeus ilmoittaen ja erityyppiset tukirakenteet eritellen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 9.)

”Vahvistuksia ovat ennen varsinaisten rakennustöiden aloittamista alueella tehtävät maapohjan esirakenteet, kuten kalkkistabilointi ja maapohjan rakennusaikainen stabiointi, sekä olevien rakennusten perustusten vahvistamisrakenteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 10.)

”Vahvistukset rajautuvat vahvistettavan alueen rajoihin. Maapohjan esirakenteet mitataan vaakasuorana projektiona neliömetreinä syvyys ilmoittaen ja olevien rakennusten perustusten vahvistaminen kappaleina vahvistustavoittain eritellen vahvistusta koskevan erityissuunnitelman mukaisesti”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 10.)

”Erityisiä tuentoja ja vahvistuksia ovat edellä oleviin alueosiin kuulumattomat erityiset tuennat ja vahvistukset”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 10.)



### 4.1.3 Päälysteet

”Päälysteet koostuvat viidestä alaluokasta, joita ovat:

1. Liikennealueiden päälysteet
2. Paikoitusalueiden päälysteet
3. Oleskelu- ja leikkialueiden päälysteet
4. Kasvillisuus
5. Erityisalueiden päälysteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 10.)

”Liikennealueiden päälysteitä ovat alueen käytön ja ulkonäön edellyttämät pintakerrokset liittymiseen, tasaus- ja tukikerroksineen, saumauksineen, reunatukineen, hulevesikouruineen ja päälysteeseen tehtävine merkintöineen. Liikennealueiden päälysteet jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Pintakerros
2. Kantava kerros
3. Jakava kerros
4. Suodatinkangas tai -kerros”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 10.)

”Liikennealueiden päälysteet rajautuvat päällystettävien alueiden reunakivien ulkoreunaan, toiseen päälysteeseen tai rakennuksen julkisivuun. Liikennealueiden päälysteet mitataan vaakaprojektiona neliömetreinä kaivoja ja muita vastaavia aukkoja vähentämättä”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 10.)

”Paikoitusalueiden päälysteitä ovat alueen käytön ja ulkonäön edellyttämät pintakerrokset liittymiseen, tasaus- ja tukikerroksineen, saumauksineen, reunatukineen, sadevesikouruineen ja päälysteeseen tehtävine merkintöineen. Paikoitusalueiden päälysteet jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Pintakerros
2. Kantava kerros
3. Jakava kerros
4. Suodatinkangas tai -kerros”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 10.)

”Paikoitusalueiden päälysteet rajautuvat päällystettävien alueiden reunakivien ulkoreunaan tai toiseen päälysteeseen tai rakennukseen. Paikoitusalueiden päälysteet mitataan vaakaprojektiona neliömetreinä kaivoja ja muita vastaavia aukkoja vähentämättä”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 11.)

”Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteitä ovat alueen käytön ja ulkonäön edellyttämät pintakerrokset liittymiseen, tasaus- ja tukikerroksineen, saumauksineen, reunatukineen, sadevesikouruineen ja päällysteeseen tehtävine merkintöineen.

Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Pintakerros
2. Kantava kerros
3. Jakava kerros
4. Suodatinkangas tai –kerros”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 11.)

”Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet rajautuvat päällystettävien alueiden reunakivien ulkoreunaan, toiseen päällysteeseen tai rakennuksen julkisivuun. Oleskelu- ja leikkialueiden päällysteet mitataan vaakaprojektiona neliömetreinä kaivoja ja muita vastaavia aukkoja vähentämättä”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 11.)

”Kasvillisuutta ovat alueelle istutettavat ja kylvettävät kasvit ja niiden kasvualustat, turve- ja nurmiverhoukset kastelu-, salaojitus- ja suojarakenteineen, tuentoineen ja katteineen sekä luonnonvaraisten alueiden kunnostus. Kasvillisuus rajautuu alueen reunaan tai rakennuksen julkisivuun. Nurmikot mitataan vaakaprojektiona neliömetreinä kaivoja ja muita vastaavia aukkoja vähentämättä. Istutettavat kasvit mitataan kappaleina erityyppiset ja kokoiset puut ja pensaat eritellen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 11.)

”Erityisalueiden päällysteitä ovat edellä oleviin alueosiin kuulumattomat päällysteet kuten esimerkiksi urheilualueiden päällysteet. Päällysteisiin kuuluvat erityissuunnitelman mukaiset tasaus- ja tukikerrokset, saumat, reunatuet, sadevesikourut ja päällysteeseen tehtävät merkinnät”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 11.)

”Erityisalueet rajautuvat päällystettävän alueen rajoihin, reunakiviin tai rakennuksen julkisivuun. Erityiset päällysteet mitataan vaakasuorana projektiona neliömetreinä erityyppiset päällysteet eritellen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 11.)

#### 4.1.4 Alueen varusteet

”Alueen varusteita ovat yleensä valmiina hankittavat ulko-varusteet sekä niiden perustaminen ja asennus. Alueen varusteita ovat myös valmiina hankittavat aidat ja valaistus-rakenteet ja vastaavat. Alueen varusteet ilmoitetaan luettelona, josta ilmenee varusteiden tyyppi, koko ja paikoilleen asettamisen edellytykset”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 12.)

”Alueen varusteet koostuvat viidestä alaluokasta, joita ovat:

1. Talovarusteet
2. Oleskeluvarusteet
3. Leikkivarusteet
4. Alueopasteet
5. Erityiset aluevarusteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 12.)

”Talovarusteita ovat talokohtaiset varusteet kuten lipputangot, pölytys- ja kuivaustelineet, porrastilät, postilaatikot ja valmiina hankittavat aidat perustuksineen, kiinnitystarvikkeineen ja pintakäsittelyineen. Talovarusteita ovat myös jätehuollon varusteet ja laitteet, kuten jäteastiat, -lavat, -säiliöt ja -telineet perustuksineen ja ankkurointeineen. Talovarusteet eritellään seuraavasti:

1. Talokohtaiset varusteet
2. Jätehuollon varusteet ja laitteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 12.)

”Oleskeluvarusteita ovat oleskelualueiden varusteet esimerkiksi pöydät, penkit ja grillit perustuksineen ja pintakäsittelyineen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 12.)

”Leikkivarusteita ovat leikki- ja liikunta-alueiden varusteet esimerkiksi leikkivarusteet, kuten keinut, hiekkalaatikot ja liukumäet ja urheilutelineet perustuksineen ja pintakäsittelyineen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 12.)

”Alueopasteita ovat rakennusalueen opasteet esimerkiksi rakennusalueen liikenneopasteet, liikennealueiden varusteet, kuten pylväät, liikennemerkit ja puomit, katukilvet ja osoitenumerot sekä liikennemerkit perustuksineen, rakenteineen ja pintakäsittelyineen. Alue-opasteet eritellään seuraavasti:

1. Ulko-opasteet
2. Liikennealueiden varusteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 12.)

”Erityisiä aluevarusteita ovat edellä oleviin alueosiin kuulumattomat aluevarusteet kuten esimerkiksi urheilupaikkojen varusteet. Erityisiin aluevarusteisiin sisältyvät erityissuunnitelman mukaiset perustukset, rakenteet ja merkinnät”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 13.)

#### **4.1.5 Alueen rakenteet**

”Alueen rakenteita ovat erilliset rakennuksen ulkopuolelle tehtävät rakenteet, joihin kuuluvat:

1. Pihavarastot
2. Pihakatokset
3. Aidat ja tukimuurit
4. Alueen portaat, luiskat ja terassi
5. Alueen pysäköintirakenteet
6. Erityiset alueen rakenteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 13.)

”Pihavarastoja ovat varsinaisesta rakennuksesta erilliset varastorakennukset, jätesuojat ja muut vastaavat varastot ja säilytystilat maarakenteineen, perustuksineen, eristeineen ja pintarakenteineen. Pihavarastot käsitellään kokonaisuutena ja mitataan nettoaloina huonealan mittauserustetta noudattaen tai jaetaan tarvittaessa edelleen rakenneosiin hankenimikkeistön asianomaisten nimikkeiden mukaisesti. Rakenneosia ovat tällöin seuraavat:

1. Pihavarastojen perustukset
2. Pihavarastojen alapohjat
3. Pihavarastojen runko
4. Pihavarastojen julkisivut
5. Pihavarastojen vesikatot
6. Pihavarastojen ovet
7. Pihavarastojen ikkunat
8. Pihavarastojen tilapinnat
9. Pihavarastojen tilavarusteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 13.)

”Pihakatoksia ovat varsinaisesta rakennuksesta erilliset katokset, pergolat ja muut vastaavat katokset ja katosrakennelmat perustuksineen, eristeineen ja pintarakenteineen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 13.)

”Aitoja ja tukimuureja ovat rakenteelliset ja kevyet aidat, portit, muurit, tukimuurit ja kaiteet perustuksineen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 13.)

”Alueen portaita, luiskia ja terasseja ovat ulkona olevat rakennuksesta erilliset rakenteelliset portaat, luiskat, ajoluiskat, maastoaskelmat ja terassit perustuksineen ja pintarakenteineen sekä niiden kaiteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 13.)

”Alueen pysäköintirakenteita ovat muun muassa rakennuksesta erilliset pysäköintikanneet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 14.)

”Erityisiä alueen rakenteita ovat edellä oleviin alueosiin kuulumattomat aluerakenteet kuten esimerkiksi rakennuksen ulkopuolelle valettavat tai elementtirakenteiset kanaalit, erityiskaivot, suojakaukalot ja altaat”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 14.)

## **4.2 Talo-osat**

”Talo-osat pitävät sisällään kuusi alalukua, jotka ovat:

1. Perustukset (Käsitellään)
2. Alapohjat
3. Runko
4. Julkisivut
5. Ulkotasot
6. Vesikatot”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 14.)

Talo-osat lisättiin opinnäytetyöhön osittain tilaajan toivomuksesta työn ollessa käynnissä. Käsiteltävät alaluvut ovat perustukset ja alapohjat. Muiden katsottiin olevan liian kaukana työn luonteesta.

### **4.2.1 Perustukset**

”Perustuksia ovat rakennuksen alapohjan alapuoliset rakenteet kuten anturat, perusmuurit, peruspilarit, peruspalkit ja erityiset perustusrakenteet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 14.)

”Anturoita ovat rakennuksen seinäanturat, pilarianturat, paaluanturat ja perusmuurianturat. Antura rajautuu anturan alapinnasta perusmuurin, peruspilarin tai runkorakenteen alapintaan kuitenkin enintään alapohjan kantavan rakenteen alapintaan.

Anturat mitataan juoksumetreinä tai kappaleina anturakoot eritellen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 14.)

”Perusmuureja, peruspilareita ja peruspalkkeja ovat rakennuksen alapohjan alapuoliset peruspilarit, perusmuurit, kaivonrengasperustukset ja peruspalkit lämmön-, veden- ja kosteudeneristeineen sekä pintarakenteineen. Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Perusmuurin, peruspilarin ja peruspalkin pinta
2. Ulkopuolinen pintarakenne
3. Perusmuuri, peruspilari tai palkkirakenne
4. Lämmöneriste
5. Veden- ja kosteudeneristeet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 14.)

”Perusmuurit ja peruspilarit rajautuvat anturan yläpintaan tai kallionpintaan ja alapohjan kantavan rakenteen alapintaan. Peruspalkit rajautuvat kantavan pystyrakenteen sisäpintaan. Perusmuurit ja peruspalkit mitataan juoksumetreinä eriteltyinä rakenteen korkeuden ja leveyden mukaan. Peruspilarit mitataan kappaleina pilarikoot eritellen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 15.)

”Erityisiä perustuksia ovat muun muassa kone- ja laitepedit tai tuotantokoneita varten erityisesti rakennetut perustukset kiinnitysosineen. Erityiset perustukset rajautuvat alapohjan kantavan rakenteen alapintaan tai korvaavat alapohjarakenteen. Erityiset perustukset mitataan neliömetreinä, perustuskoot eritellen ja ne jaotellaan tarvittaessa rakenteen osiin”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 15.)

#### **4.2.2 Alapohjat**

”Alapohjia ovat alapohjalaatat, alapohjan kanaalit ja erityiset alapohjat”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 15.)

”Alapohjalaattoja ovat kantavat ja maanvaraiset tasorakenteet lämmöneristyksineen ja höyrynsulkuineen. Alapohjalaatat jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Alapohjarakenne
2. Alapohjan lämmöneristeet”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 15.)

”Alapohjalaatta rajautuu pystysuunnassa perusmuurin tai peruspilarin yläpintaan tai (täytettyyn) maapohjaan ja vaakasuunnassa ulkoseinän sisäpintaan. Alapohja mitataan neliömetreinä yli 1 m<sup>2</sup>:n aukot aukkomitoin vähentäen. Alapohjamäärät eritellään alapohjatyypeittäin, joita ovat rakenteeltaan ja rakennepaksuuksiltaan erilaiset alapohjatyypit. Kaltevat alapohjat mitataan vaakasuorana tasona (projektioalana)”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 15.)

”Alapohjakanaaleja ovat alapohjarakenteesta oleellisesti poikkeavat rakenteet kuten tunnelit, suojakaukalot ja huolto- ym. erityiskuopat. Alapohjan kanaalit jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Kanaalirakenne
2. Alapohjan kanaalin lämmöneristys
3. Alapohjan kanaalin vedeneristys
4. Alapohjan kanaalin ritilät, kannet ja luukut”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 15.)

”Alapohjakanaali rajautuu pystysuunnassa kanaalin pohjarakenteen yläpintaan ja alapohjan alapintaan ja vaakasuunnassa kanaalin seinämien ulkopintaan. Alapohjakanaalit mitataan aukkomitoin neliömetreinä. Kanaalien seinärakenteet mitataan neliömetreinä rakennetyypeittäin eritellen. Kaltevat alapohjan kanaalit mitataan vaakasuorana tasona (projektioalana). Ritilät, kannet ja luukut ilmoitetaan kappaleina koon mukaan eriteltyinä. Alapohjan kanaalin liittyminen alapohjarakenteeseen mitataan neliö- tai juoksumetreinä ja ilmoitetaan tarvittaessa erikseen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 15.)

”Erityisiä alapohjia ovat tavanomaisista alapohjarakenteista oleellisesti poikkeavat rakenteet kuten esimerkiksi luiskat ja uima-allasrakenteet. Erityiset alapohjat jaetaan rakenneosiin seuraavasti:

1. Erityisen alapohjan rakenne
2. Erityisen alapohjarakenteen lämmöneristys
3. Erityisen alapohjarakenteen vedeneristys
4. Erityisen alapohjan ritilät, kannet ja luukut”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 16.)

”Erityiset alapohjat rajautuvat varsinaisen lattiarakenteen alapintaan. Erityiset alapohjat ja niiden seinämäiset osat mitataan aukkomitoin neliömetreinä alapohjatyypit eritellen.

Kaltevat erityiset alapohjat mitataan vaakasuorana tasona (projektioalana). Riti­lät, kan­net ja luukut ilmoitetaan kappaleina tai neliömetreinä ja kappaleina. Erityisten alapohji­en liittyminen alapohjarakenteeseen mitataan neliö- tai juoksumetreinä ja ilmoitetaan erikseen”. (Haahtela-kehitys Oy 2006, 16.)



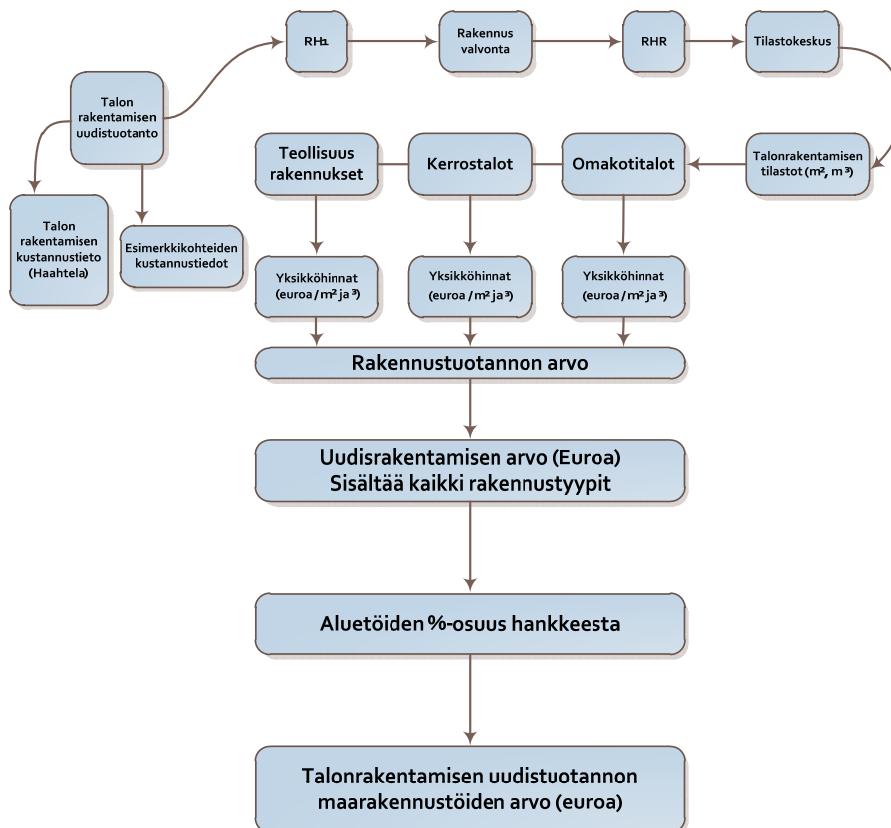
## 5. TALONRAKENTAMINEN

### 5.1 Laskentaprosessi

Tämä opinnäytetyö oli osa Infra muutoksessa nimistä hanketta, jonka tarkoituksena on selvittää esimerkiksi Suomen infrarakentamisen arvo. Tässä opinnäytetyössä keskityttiin nimenomaan erilaisten talonrakennushankkeiden infratöiden arvon selvitykseen kuvio 5:n osoittamalla tavalla.

Tutkimus tehtiin käyttäen hyväksi Tilastokeskuksen talonrakentamisen tilastoja ja yhdistämällä niihin case-tutkimuksen avulla esimerkkikohteita. Lopulta liittämällä case-tutkimuksesta saadut kustannusosuudet Tilastokeskuksen selvitykseen rakennustuotannon arvosta oli mahdollista saada laskettua erilaisten talonrakennushankkeiden infratöiden arvo.

Luvussa 5.4 käsitellään varsinaista laskentaa.



KUVIO 5: Opinnäytetyön tulosten syntyminen. (Thilman 2012)

## 5.2 Case-kohteiden valintaperusteet

Opinnäytetyössä esiteltävän esimerkkikohteet on pyritty valitsemaan siten, että kohteet antaisivat mahdollisimman kattavan kuvan nykyaikaisista ja toisistaan poikkeavista talonrakennushankkeista. Jo ennen tapausten vertailua tiedossa oli tonttien pohjaolosuhteiden suuri vaikutus maa- ja pohjarakennuksesta aiheutuviin kustannuksiin ja kustannusten välisiin suhteisiin. Tämän vuoksi esimerkeiksi on pyritty saamaan erilaisia perustamistapoja ja pohjaolosuhteita kuvaavia sekä edustavia esimerkkejä.

Osa kohteista on perustettu ns. hyvälaatuiselle ja kantavalle maapohjalle, jossa pohjanvahvistustoimenpiteiden vaatimus on vähäinen tai käytännössä olematon. Osa tapauksista on puolestaan hyvinkin vaikeisiin pohjaolosuhteisiin rakennettuja, ja niissä esimerkiksi paalutus nostaa kustannuksia helposti merkittävästi, kuten esimerkkejä vertailtaessa voidaan huomata.

Pyrkimyksenä on ollut ajatus siitä, että esimerkkejä apuna käyttäen olisi mahdollista arvioida vastaavien hankkeiden kustannuksia sekä pystyä laskemaan kyseisen talonrakennussektorin hinta Suomessa. Tämä edellyttää myös tietoa kyseessä olevan luokan rakentamisen määrästä, jota on myös tarkoitus käsitellä tässä opinnäytetyössä. Koska työn varsinaisena aiheena on selvittää maa- ja pohjarakentamisen kustannusosuus erilaisissa talonrakennushankkeissa on kohteiden esittelyssä ja laskennassa kiinnitetty erityistä huomiota nimenomaan edellä mainittuihin rakentamisen pääryhmiin.

Kohteiden luokittelu ei ole ollut äärimmäisen tiukka, vaan kohteiden erilaisista ominaisuuksista johtuen hankkeet on luokiteltu karkeasti neljään eri ryhmään:

1. omakoti- ja paritalot
2. kerrostalot
3. teollisuus- ja varastorakennukset
4. koulurakennukset ja hoitokodit.

Esimerkkikohteita on pyritty hankkimaan ympäri Suomea, eikä ainoastaan Pirkanmaan alueelta. Kohteet kuvaavat täten paremmin rakentamista Suomessa eivätkä vain tietyltä alueelta Suomesta. Rakentamisessa saattaakin olla merkittäviä aluekohtaisia eroja, joiden mahdollisuus on pyritty minimoimaan.

Kaikki opinnäytetyössä esitettävät kohteet ovat täysin oikeita ja todellisuudessa rakennettuja tai rakennettavia. Mielikuvituskohteiden käyttö olisi myös ollut jollakin tasolla mahdollista, mutta tämä on kuitenkin pyritty kiertämään mahdollisesti eteen tulevien virheiden takia. Todellisia kohteita esimerkkeinä käytettäessä voidaankin olla varmoja kustannuksista ainakin ko. esimerkin kohdalla.

Talonrakennushankkeiden esittelyissä on hyödynnetty käytössä olevaa materiaalia sekä laskentaa, jonka kattavuus ja määrä on ollut voimakkaasti tapauskohtainen. Joidenkin kohteiden osalta on löytynyt yksityiskohtaiset pohjatutkimukset sekä selvitykset maaperän ominaisuuksista tuloksineen, ja osasta tapauksista on ollut saatavilla ainoastaan laskentaan suoranaisesti liittyvät tiedot. Kohteiden esittely onkin täten hieman poikkeava tapausten välillä. Kaikista kohteista on kuitenkin pyritty saamaan näytettäväksi riittävästi tietoa, jotta kohteen avulla voidaan esittää kyseessä olevan ryhmän esimerkin kustannuksia ja niiden välisiä osuuksia.

Kaikki tässä opinnäytetyössä esitettävät kohteet on pyritty valitsemaan myös siten, että ne olisivat mahdollisimman uusia. Siten avulla voidaan varmistaa se, että tiedot ovat vielä vertailukelpoisia ja ajan tasalla olevia. Kaikki esimerkit ovat maksimissaan 5 vuotta vanhoja.

Laskennassa käytetyt ja esitetyt hinnat ovat arvonlisäverottomia hintoja, eivätkä ne sisällä mitään laskennallista katetta.

### **5.3 Esimerkkikohteiden esittely**

Kohteiden esitystavat eroavat toisistaan jonkin verran tapauskohtaisesti pääosin eriävän lähtöaineiston tai puutteellisten tietojen takia. Esimerkkikohteista on pyritty esittämään kaikki käytössä olevat ja olennaisesti kustannuksiin sekä kohteiden toisiinsa vertailun kannalta tärkeät piirteet. Osassa kohteista ei ole ollut mahdollista purkaa litteran kustannuksia, koska littera on hinnoiteltu yhtenä kokonaisuutena tai urakkana. Näissä edellä mainituissa tapauksissa on esitetty ainoastaan litteran koko kustannus. Tapauksissa, joissa kaikki tehtävät on hinnoiteltu erikseen, on myös esitetty kustannukset näiden tehtävien kesken kaavion sekä kuvion avulla, mikäli tarpeellista.

Esittelyssä on pääpaino kohteen kokonaiskustannuksissa sekä 1- ja 2-litteran kustannuksissa eli maa- ja pohjarakennuksessa sekä perustuksissa ja ulkopuolisissa rakenteissa. Mikäli kohteissa on ollut muissa litteroissa merkittäviä kustannustekijöitä, kustannukset ovat purettu esittelyn yhteydessä.

Esimerkkikohteiden laskenta perustuu Talo 80 -nimikkeistöön, joka on edelleen kenties yleisin rakennusalalla käytössä oleva nimikkeistö. Koska Talo 2000 -nimikkeistö tulee tulevaisuudessa korvaamaan vanhemmat edeltäjänsä, on opinnäytetyössä keskitytty lähinnä Talo 2000 -nimikkeistön esittelemiseen.

### 5.3.1 Kohde 1, Pientalo

Esimerkkikohde 1 on Tampereelle rakennettu paritalokohde, joka on tyypillinen uudisrakennus. Asuntojen yhteenlaskettuna huoneistoala on 244 m<sup>2</sup> ja tilavuus puolestaan 1 070 m<sup>3</sup>. Kohteen tontti on melko pieni alaltaan ja hyvin tyypillinen tämän luokan paritalolle.

TAULUKKO 3: Esimerkkikohde 1:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

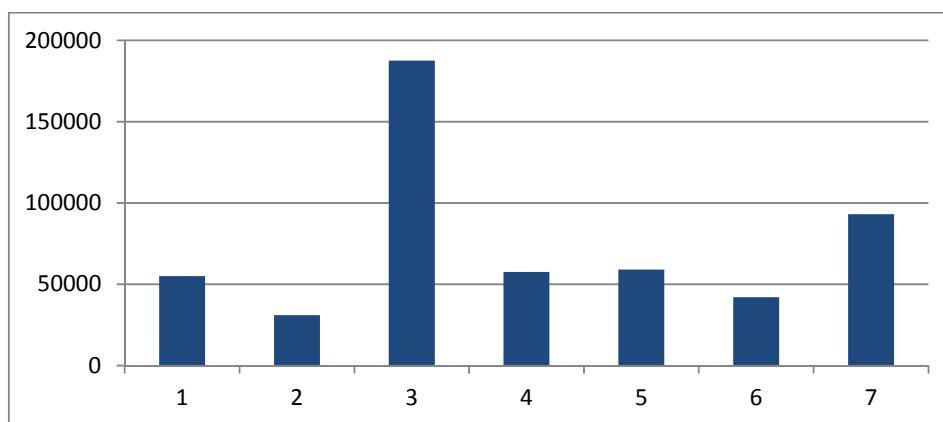
Litt. - ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	%- Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	910	15161	55040	10,47
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	9913	11293	31022	5,90
3	RUNKO JA VESIKATTO	69227	106424	187630	35,71
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	15974	17322	57610	10,96
5	PINTARAKENTEET	14132	7962	59047	11,24
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	2100	15040	42026	8,00
7	KONETEKNISET TYÖT	3475	1070	93090	17,72
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET				
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET				
Yhteensä	YHTEENSÄ	116002	174271	525464	100,00

Pääryhmittäin esitettynä ehdottomasti suurin osa kustannuksista muodostui rungon ja vesikaton osuudesta, joka oli peräti 35,71 % eli 187 630 euroa. Seuraavaksi suurin kustannus muodostui kohteen koneteknisistä töistä, joiden osuus oli 17,72 % eli 93 090

euroa. Maa- ja pohjarakennuksesta aiheutui 10,47 % kohteen kustannuksista eli euroiksi muutettuna 55 040.

Kohteen kokonaiskustannukset neliometriä kohden olivat noin 2 154 euroa ja kuutiota kohden noin 491 euroa.

Pääryhmittäin jaettuja kustannuksia voidaan kuvata myös havainnollisemmin graafisin apukeinoin, jolloin on nopeasti huomattavissa mistä suurimmat kustannukset kohteessa muodostuivat.



KUVIO 6: Esimerkkikohde 1:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

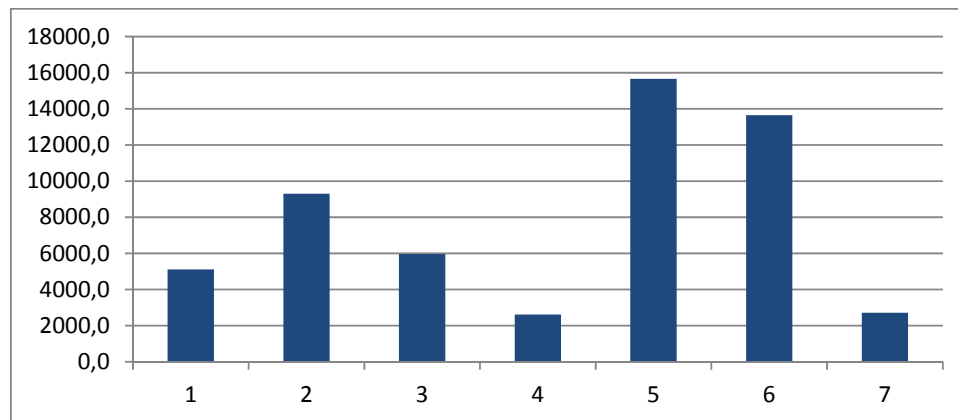
Maa- ja pohjarakennuksesta muodostui kohteen kokonaiskustannuksista 10,47 %. Seuraavassa taulukossa kohteen 1-littera on purettu osiin, jotta tarkempi tarkastelu olisi mahdollista.

TAULUKKO 4: Esimerkkikohde 1:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Numero	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	RAIVAUS JA PURKU	5115,0	9,29	0,97
2	MAANKAIVU	9303,0	16,90	1,77
3	LOUHINTA	5970,0	10,85	1,14
4	SALAOJAT JA PUTKIJOH-DOT	2616,0	4,75	0,50
5	TÄYTTÖ JA TIIVISTYS	15666,0	28,46	2,98
6	RAKENNUSALUEEN PINTA-RAKENTEET	13650,0	24,80	2,60
7	ULKOVARUSTEET	2720,0	4,94	0,52

Taulukosta on luettavissa, että kaksi suurinta kustannuserää 1-litterassa olivat täyttö ja tiivistys sekä rakennusalueen pintarakenteet. Koko talonrakennushankkeen kustannuksista edellä mainitut aiheuttivat yhteenlaskettuna alle 6 %, joten erityisen suuresta kustannuksesta ei ollut kyse.

Kuvio 7:n avulla osiin puretun 1-litteran kustannukset ovat esitetty graafisesti.



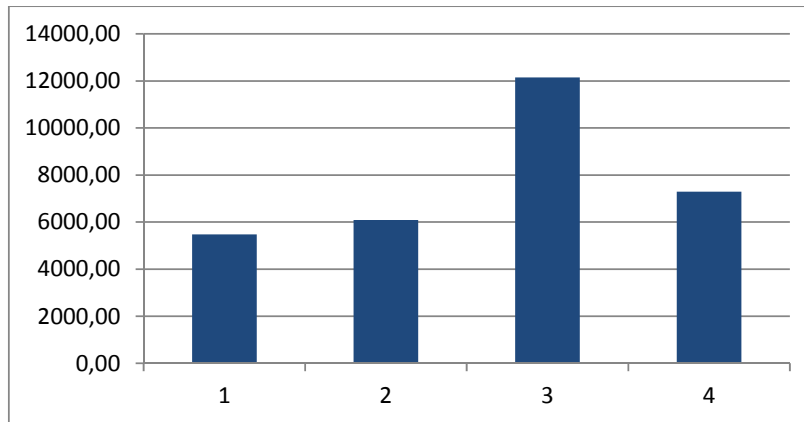
KUVIO 7: Esimerkkikohde 1:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Myös 2-littera purettiin osiin ja esitettiin sekä taulukon että kuvion avulla. 2-littera käsittelee kohteen perustuksista ja ulkopuolisista rakenteista aiheutuneet kustannukset. Edellä mainitun kokonaisuuden ehdottomasti suurin osatekijä ovat maanvarainen laatta 39,17 %:n osuudellaan ja 12 152,50 euron kustannuksellaan. Kaksi seuraavaksi suurinta tekijää ovat ulkopuoliset rakenteet 23,53 %:n osuudella ja 7 298 euron kustannusosuudella sekä perusmuurit-, palkit- ja pilarit 19,64 %:n osuudella ja 5 477,80 euron kustannusosuudella. Koko hankkeen kustannuksista littera-2:n maanvarainen laattaa muodostaa 1,04 %.

TAULUKKO 5: Esimerkkikohde 1:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	5477,80	17,66	1,04
2	PERUSMUURIT, -PALKIT JA -PILARIT	6093,60	19,64	1,16
3	MAANVARAINEN LAATTA	12152,50	39,17	2,31
4	ULKOPUOLISET RAKENTEET	7298,00	23,53	1,39

Kuvio 8 esittää littera 2:n kustannukset purettuna osiin. Kuviosta on selkeästi havaittavissa suurimman kustannuksen aiheuttaja eli kohteen maanvarainen laatta.



KUVIO 8: Esimerkkikohde 1:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.2 Kohde 2, Kerrostalo

Esimerkkikohde 2 on kolmikerroksinen kerrostalo Nokialla. Kyseessä on vapaalle tontille rakennettava uudisrakennus, jossa asuntoja on yhteensä 11 kappaletta. Asuntojen koko vaihtelee välillä 37m<sup>2</sup> - 100,5m<sup>2</sup>. Pienimmät asunnot ovat tyypiltään yksiöitä (1H+KK+S) ja suurimmat neliöitä (4H+K+KHH+S). Kaikissa asunnoissa on sauna.

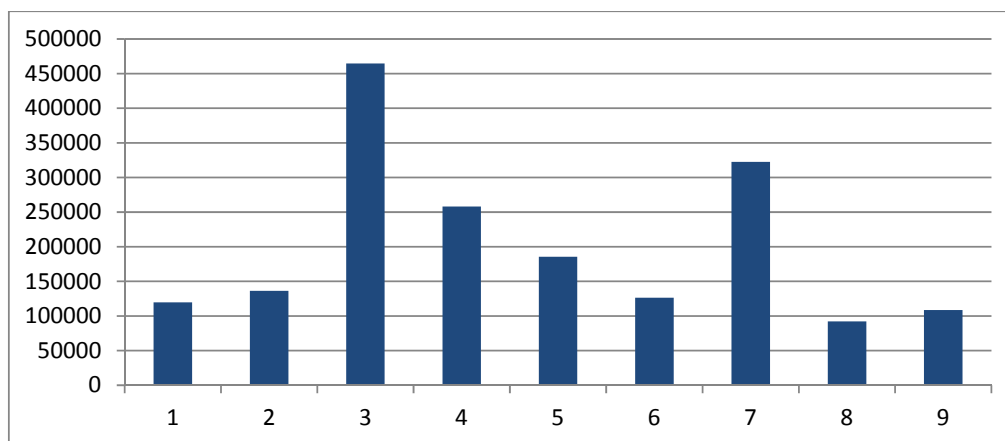
Asunto-osakeyhtiöön kuuluu myös pihapiirissä sijaitsevat 23 autopaikkaa, jotka ovat yhtä lukuun ottamatta lämmityspistokkeella varustettuja. Tontilla on myös piharakennus, jossa sijaitsee ulkovaelinevarasto sekä asuntokohtaiset irtaimistovarastot.

TAULUKKO 6 : Esimerkkikohde 2:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	%-Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	630	58854	119539	6,59
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	60553	62458	136368	7,52
3	RUNKO JA VESIKATTO	79863	91899	464632	25,62
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	50106	23558	258126	14,23
5	PINTARAKENTEET	18054	10310	185484	10,23
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	8430	45159	126379	6,97
7	KONETEKNISET TYÖT	3886	264	322610	17,79
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET		2400	92041	5,07
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET		2000	108457	5,98
Yhteensä	YHTEENSÄ	221522	296902	1813637	100,00

Pääryhmittäin esitettynä esimerkkikohde 2:n selvästi suurin kustannusosuus oli runkoon ja vesikattoon liittyvillä töillä. Runko ja vesikatto aiheutti kohteen kustannuksista yhteensä 25,62 %:n osuuden eli 464 632 euroa. Toiseksi suurin kustannus muodostui koneteknisistä töistä. Näiden osuus kohteessa oli 17,79 % eli euroiksi muutettuna 322 610. Kolmanneksi suuri osuus oli kohteen täydentävillä rakenteilla, joiden prosenttiosuus oli 14,23 ja 258 126 euroa.

Myös kuvio 9 osoittaa, että runko ja vesikatto muodosti dominoivan osuuden kustannuksista pääryhmittäin jaoteltuna.



KUVIO 9: Esimerkkikohde 2:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)



Esimerkkikohde 2:n kokonaiskustannuksista yhteensä 6,59 % muodostui maa- ja pohjarakenteisesta. Tarkemman tarkastelun vuoksi 1-littera on syytä purkaa, jotta on mahdollista nähdä mistä kustannukset tarkemmin syntyivät.

TAULUKKO 7: Esimerkkikohde 2:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

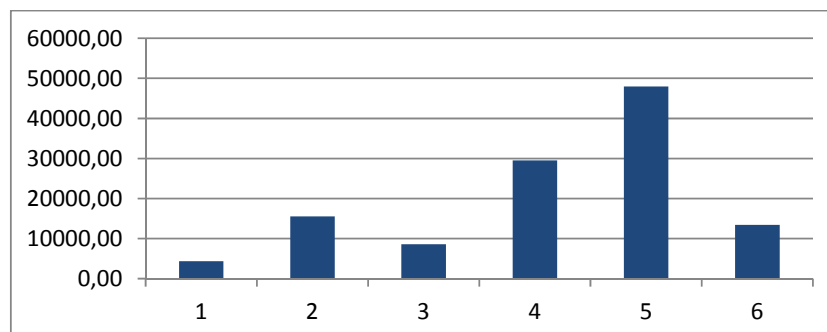
Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	RAIVAUS JA PURKU	4361,00	3,65	0,24
2	MAANKAIVU	15570,70	13,03	0,86
5	SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT	8620,00	7,21	0,48
6	TÄYTTÖ JA TIIVISTYS	29553,30	24,72	1,63
7	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	47993,00	40,15	2,65
8	ULKOVARUSTEET	13441,00	11,24	0,74

Taulukko 5:ssä 1-litteran kustannukset ovat esitettynä osiin jaettuna ja luvuista on selkeästi havaittavissa, että ehdottomasti suurin kustannusosuus on rakennusalueen pintarakenteilla. Edellä mainittujen osuus 1-litterasta on 40,15 % ja koko hankkeen kustannuksista 2,65 %. Rahallisesti tarkasteltuna rakennusalueen pintarakenteet muodostavat lähes 50 000 euron kustannukset.

Toiseksi suurin tekijä oli täyttö ja tiivistys, jonka osuus oli 24,72 % 1-litterasta eli 0,48 % koko hankkeesta. Kustannuksia täyttö ja tiivistys aiheutti 29 553,30 euroa.

Kolmanneksi suurin osuus 1-litterasta aiheutui maankaivusta, jonka osuus oli 13,03 % eli 4 361 euroa. Koko hankkeen kustannuksista maankaivu aiheutti yhteensä 0,24 %.

Kuvio 10:ssä näkyy 1-littera osiin purettuna ja kuvion avulla esitettynä. Kuvioista näkee helposti suurimmat kustannustekijät.



KUVIO 10: Esimerkkikohde 2:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Littera 2 eli perustukset ja ulkopuoliset rakenteet muodostivat esimerkkikohde 2:ssa yhteensä 7,52 %:n kustannusosuuden eli 136 368 euroa. Kustannusten tarkemman tarkastelun vuoksi myös 2-littera purettiin osiin.

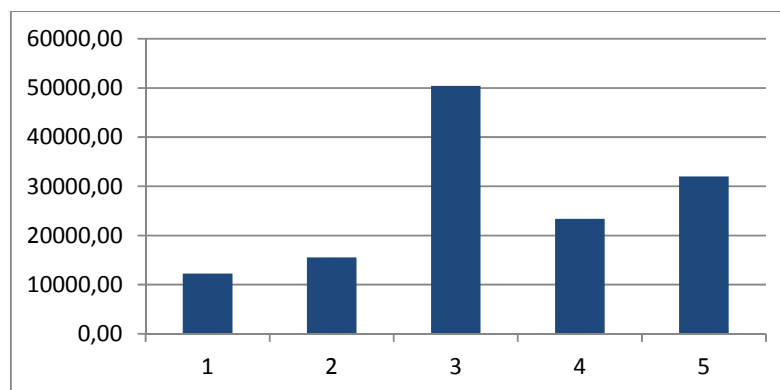
TAULUKKO 8: Esimerkkikohde 2:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	12253,00	8,99	0,68
2	PERUSMUURIT, -PALKIT JA -PILARIT	15547,50	11,40	0,86
3	VAESTÖNSUOJARAKENTEET	50417,40	36,97	2,78
4	MAANVARAINEN LAATTA	23375,80	17,14	1,29
5	ULKOPUOLISET RAKENTEET	32013,90	23,48	1,77

Taulukko 8 osoittaa että ehdottomasti suurin osuus littera 2:sta aiheutui väestönsuojarakenteista, joiden osuus oli 36,97 % eli yhteensä 50 417,40 euroa. Koko hankkeen kustannuksista väestönsuojarakenteet muodostivat 2,78 %.

Toiseksi suuri osuus 2-litterasta oli kohteen ulkopuolisilla rakenteilla, joiden osuus oli 23,48 % eli 32 013,90 euroa. Kolmanneksi suurin tekijä 2-litteran kustannuksia tarkasteltaessa oli maanvarainen laatta, jonka osuus oli puolestaan 17,14 % eli 23 375,80 euroa.

Kuvio 11:ssä on esitettyinä littera 2 osiin purettuna. Kuvio osoittaa hyvin selkeästi, että väestönsuojarakenteet muodostivat huomattavasti muita suuremman osuuden kustannuksista.



KUVIO 11: Esimerkkikohde 2:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.3 Kohde 3, Pientaloyhtiö

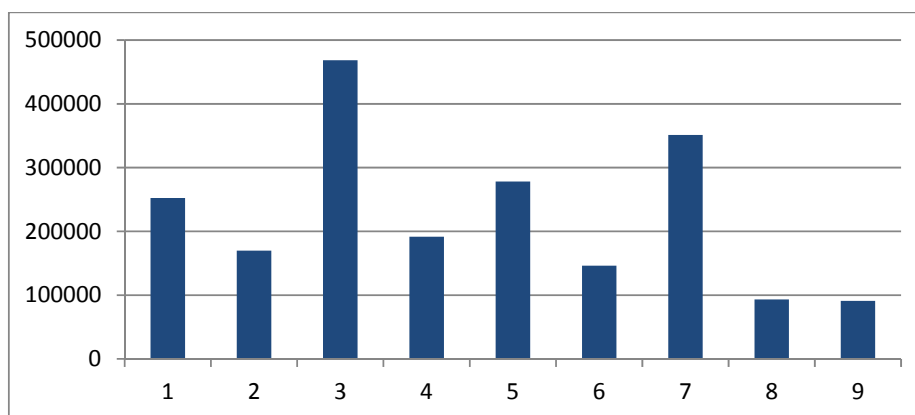
Esimerkkikohde 3 on huomattavasti laajempi kohde verrattuna kahteen aiempaan kohteeseen. Tämä esimerkki käsittääkin peräti 22 asuinhuoneistoa ja 6 erillistä rakennusta. Osa rakennuksista on 1- ja osa 2-kerroksisia. Asuntojen koot vaihtelevat aina 50,5m<sup>2</sup> ja 106,5m<sup>2</sup> välillä. Asunnot ovat energiatehokkaita ja ne täyttävät tiukat A-energialuokan vaatimukset. Tontti on kooltaan 4463m<sup>2</sup> ja rakennukset on sijoitettu tontille tasaisesti.

Esimerkkikohde 3:n kustannukset pääryhmittäin ovat esitettynä alla olevassa taulukko 9:ssä. Taulukosta on helposti havaittavissa, että pääryhmittäin suurin kustannus muodostui littera 3:sta eli rungosta ja vesikatosta. edellä mainittujen osuus koko hankkeen kustannuksista oli 22,94 % eli 468 450 euroa. Toiseksi suurin osuus kustannuksista oli koneteknisillä töillä, joiden osuus koko hankkeesta oli 17,19 % eli 351 197 euroa. Kolmanneksi suuri osuus puolestaan muodostui kohteen pintarakenteista, jotka aiheuttivat kaikkiaan 13,63 % kustannuksista eli 278 342 euroa.

TAULUKKO 9: Esimerkkikohde 3:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	%-Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	12264	92787	252442	12,36
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	11954	27370	169874	8,32
3	RUNKO JA VESIKATTO	180638	174064	468450	22,94
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	63702	24508	191661	9,38
5	PINTARAKENTEET	18516	15697	278342	13,63
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	13320	67162	146258	7,16
7	KONETEKNISET TYÖT	7418	618	351197	17,19
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET		2000	93395	4,57
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET		1200	90891	4,45
0-9	YHTEENSÄ	307812	405406	2042511	100

Kuvio 12:ssa on esitettynä esimerkkikohde 3:n kustannukset pääryhmittäin ja kuviosta on helppo huomata, että runko ja vesikatto muodostaa myös tässä kohteessa selvästi suurimman kustannusosuuden.



KUVIO 12: Esimerkkikohde 3:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

1-litterasta aiheutuneiden kustannusten tarkemman tarkastelun vuoksi littera on purettava osiin. Alla olevassa taulukko 10:ssä näkyvät esimerkkikohde 3:n 1-litteran kustannukset osiin purettuna

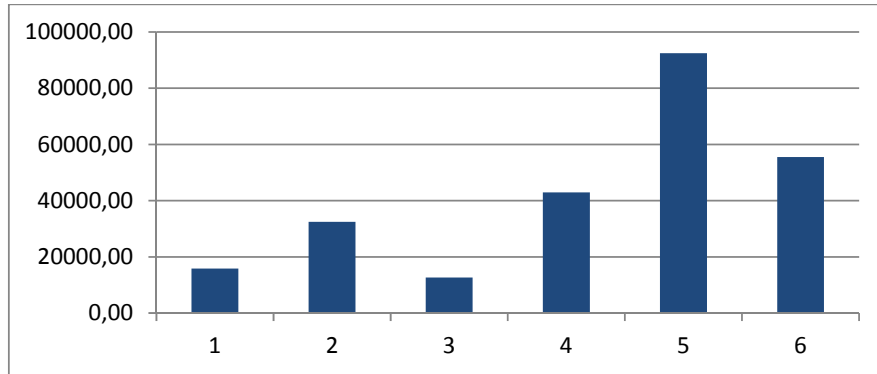
Kohteen suurimmat 1-litteran kustannukset muodosti rakennusalueen pintarakenteet, jotka aiheuttivat peräti 36,62 % litteran kustannuksista eli yhteensä 92 447 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli ulkovarusteet, jonka osuus oli puolestaan 21,98 % eli 55 494 euroa. Kolmanneksi suurimman osuuden 1-litteran kustannuksista johtui täytöstä ja tiivistyksestä. Näiden osuus 1-litterasta puolestaan oli 17,02 % eli euroiksi muutettuna 42 975.

1-litteran suurimman kustannuksen aiheuttanut rakennuksen pintarakenteet muodosti koko hankkeen kustannuksista 4,53 %.

TAULUKKO 10: Esimerkkikohde 3:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	RAIVAUS JA PURKU	15839,80	6,27	0,78
2	MAANKAIVU	32468,20	12,86	1,59
3	SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT	12630,00	5,00	0,62
4	TÄYTTÖ JA TIIVISTYS	42975,00	17,02	2,10
5	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	92447,00	36,62	4,53
6	ULKOVARUSTEET	55494,00	21,98	2,72

Kuvio 13 osoittaa taulukko 8:n luvut graafisessa ja helpommin havaittavassa muodossa. Kuvioista on nopeasti nähtävissä suurimmat kustannustekijät.



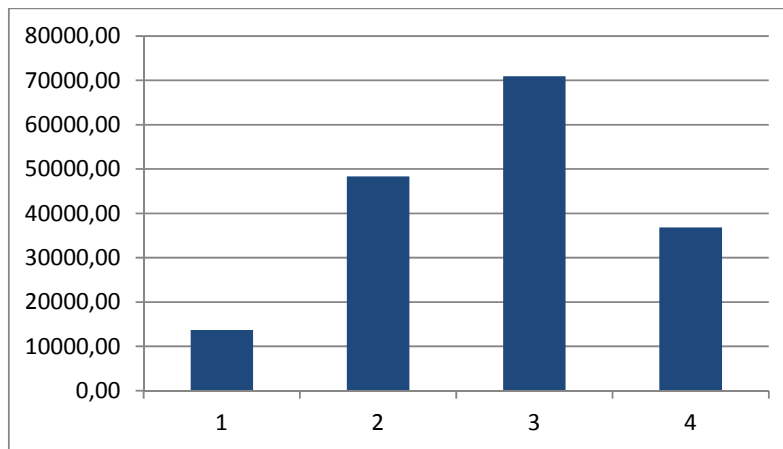
KUVIO 13: Esimerkkikohde 3:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Myös esimerkkikohde 3:n 2-littera purettiin osiin, jotta litteran sisäiset kustannustekijät voitaisiin eritellä tarkempaa tarkastelu varten. Ylivoimaisesti suurin kustannustekijä littera 2:n sisällä oli väestönsuojarakenteet, joka muodosti yhteensä 41,76 % eli 70 945 euroa litteran kustannuksista. Toiseksi suurin 2-litteran kustannustekijä oli puolestaan perusmuurit, -palkit ja -pilarit osuudellaan 28,47 %. Kustannuksia edellä mainituista aiheutui kaikkiaan 48 360 euron edestä. Kolmanneksi suurin kustannustekijä 2-litterassa oli maanvarainen laatta, jonka osuus oli 21,69 % eli 36 849,30 euroa.

TAULUKKO 11: Esimerkkikohde 3:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	13720,00	8,08	0,67
2	PERUSMUURIT, -PALKIT, -PILARIT	48360,00	28,47	2,37
3	VÄESTÖNSUOJA RAKENTEET	70945,00	41,76	3,47
4	MAANVARAINEN LAATTA	36849,30	21,69	1,80

Kuvio 14 kuvaa 2-litteran sisällä olevia kustannustekijöitä, joiden väliset suhteet ovat nopeasti havaittavissa kuvion perusteella. 2-litteran suurin yksittäinen kustannus muodostui väestönsuojarakenteista, jotka muodostivat yhteensä 3,47 % koko rakennushankkeen kustannuksista.



KUVIO 14: Esimerkkikohde 3:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

#### 5.3.4 Kohde 4, Pientaloyhtiö

Esimerkkikohde 4 on asunto-osakeyhtiötyyppinen kohde Tampereella, joka käsittää kaikkiaan seitsemän paritalotyyppistä rakennusta sekä neljä talousrakennusta, joita ovat kaksi autosuojaa, väestönsuoja ja ulkovälinevarasto sekä erillinen ulkovälinevarasto.

Asuinhuoneistoja yhtiössä on 14 kappaletta ja huoneistojen koko vaihtelee välillä 85,5m<sup>2</sup> - 120,5m<sup>2</sup>. Huoneistotyyppinä pienimmät asunnot ovat 3H+K+S-tyyppisiä ja suurimmat puolestaan 5H+K+S-tyyppisiä. Ovellisia autosuojia osakeyhtiöön kuuluu kahdeksan kappaletta, joita asukkaat voivat halunsa mukaan ostaa.

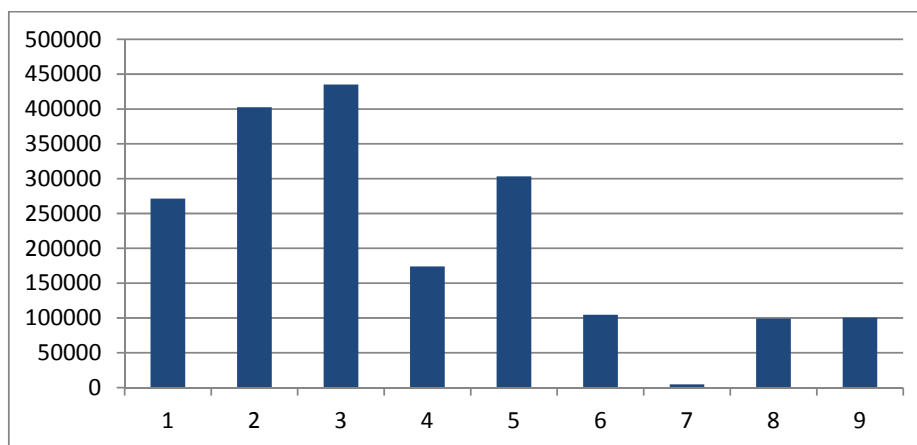
Tontin ala on 6120m<sup>2</sup> ja rakennukset ovat ketjumaisessa muodostelmassa tontilla. Koko talonrakennushankkeen laajuus on 1415 asm<sup>2</sup> ja kokonaiskustannus 1 895 520 euroa eli 1 339,59 euroa / asm<sup>2</sup>.

Pääryhmittäin jaettuna myös tämän kohteen kustannuksista suurin osa muodostui rungon ja vesikaton osuudesta, joka oli yhteensä 23 % eli 435 249 euroa. Rungon ja vesikaton jälkeen seuraavaksi suurin kustannus aiheutui perustuksista ja ulkopuolisista rakenteista, joiden osuus kohteessa oli melko huomattava eli peräti 21,2 % ja euroiksi muutettuna 402 648. Kolmanneksi suuri kustannustekijä esimerkkikohde 4:ssä oli pintarakenteet, joiden osuus oli 16 % eli 303 433 euroa. Taulukko 12 esittää pääryhmittäin jaetut kustannukset esitettynä.

TAULUKKO 12: Esimerkkikohde 4:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	%-Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	354	4 010	271329	14,3
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	57 570	64 597	402648	21,2
3	RUNKO JA VESIKATTO	155 597	90 373	435 249	23,0
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	59 444	19 954	173 895	9,2
5	PINTARAKENTEET	26 441	16 863	303 433	16,0
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	11 382	40 952	104 562	5,5
7	KONETEKNISET TYÖT	4 245	142	4 612	0,2
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	0	2 400	99 080	5,2
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	0	800	100 520	5,3
Yhteensä	YHTEENSÄ	315 032	240 091	1 895 328	100,0

Alla oleva kuvio 15 osoittaa graafisessa muodossa kaavio 10:n sisällön. Kohteen kustannusjakauma on poikkeuksellisen tasainen 1-3-litteroiden välillä.



KUVIO 15: Esimerkkikohde 4:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

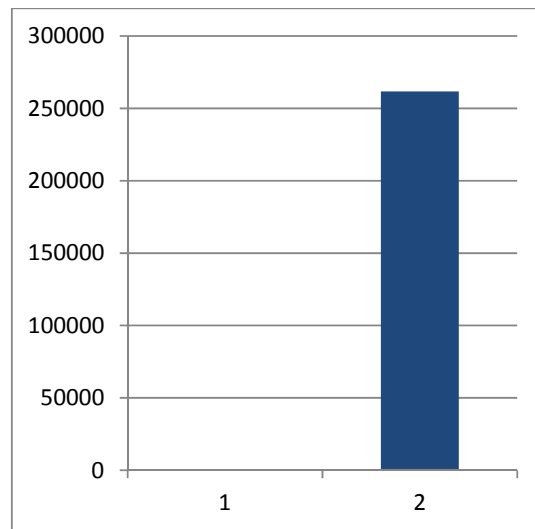
Myös esimerkkikohde 4:n 1-litteran kustannuksia tarkemmin tarkasteltaessa littera oli purettava osiin. Tarkemman tutkimisen kannalta kustannuksia ei ikävä kyllä voida nähdä yhtä hyvällä tasolla kuin aiemmin esitetyissä esimerkkikohteissa. Tämä johtuu siitä, että lähes koko 1-littera on hinnoiteltu maanrakennusurakkana, eikä kohteesta ollut saatavilla tarkempaa ja eriteltyä kustannusjakaumaa.

Kohteen maanrakennusurakka aiheuttaa yhteensä 96,5 % 1-litteran kustannuksista eli 261 775 euroa. Koko hankkeen kustannuksista maanrakennusurakka aiheutti 13,8 %. Toinen ja huomattavasti edellistä vähäisempi kustannustekijä olivat kohteen ulkovarusteet, joiden osuus 1-litterasta oli 3,5 % eli 9 554 euroa. Tämä puolestaan aiheuttaa koko hankkeen kustannuksista 0,5 %.

TAULUKKO 13: Esimerkkikohde 4:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	MAANRAKENNUSURAKKA	261 775,0	96,5	13,8
2	ULKOVARUSTEET	9554,0	3,5	0,5

Kuvio 16 osoittaa esimerkkikohde 4:n 1-litteran osiin purettuja kustannuksia. Kuviosta on helposti nähtävissä, että lähes kaikki kustannukset aiheutuivat kohteen maanrakennusurakasta.



KUVIO 16: Esimerkkikohde 4:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Esimerkkikohde 4:n kustannuksista yhteensä 21,2 % eli 402 648 euroa aiheutui 2-litteraan kuuluvista töistä. Kaavio 12 sekä kuvio 12 osoittavat kustannusten jakautumista 2-litteran sisällä.

Ylivoimaisesti suurin kustannustekijä 2-litterassa oli ulkopuoliset rakenteet, joiden osuus litterasta oli peräti 58,71 % eli 236 400 euroa. Koko hankkeen kustannuksista ulkopuoliset rakenteet aiheuttivat yhteensä 12,47 %.



Ulkopuoliset rakenteet käsittävät seuraavat osat:

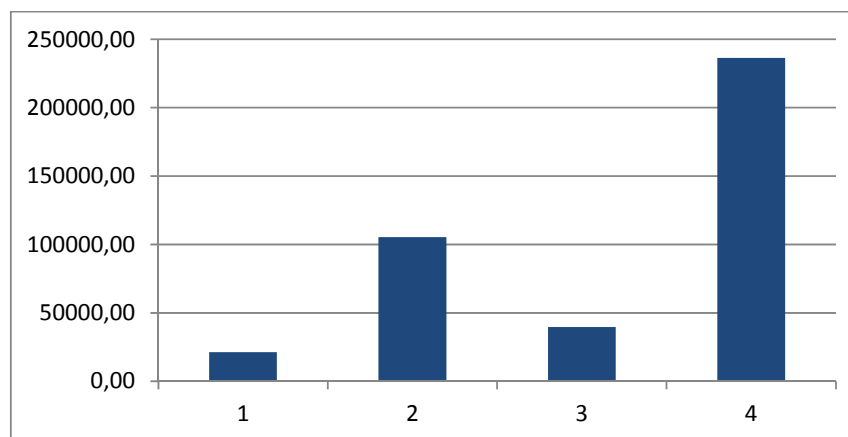
- Väestönsuojallinen talousrakennus 100 m<sup>2</sup> (kustannus 150 000 euroa)
- Ulkovälinevarasto 36 m<sup>2</sup> (kustannus 21 600 euroa)
- Autosuoja yhteensä 2 x 72 m<sup>2</sup> (kustannus 64 800 euroa).

Toiseksi suurin kustannus muodostui sokkeleista, joiden osuus 2-litterasta oli 26,19 % eli 105 435 euroa. Kolmanneksi suurin, mutta huomattavasti kahta edellistä pienempi kustannustekijä oli maanvarainen laatta, jonka osuus 2-litterasta oli 2,09 % eli 39 603,7 euroa. Taulukko 14 esittää kustannukset 2-litteran sisällä.

TAULUKKO 14: Esimerkkikohde 4:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	21209,50	5,27	1,12
2	SOKKELIT	105435,00	26,19	5,56
3	MAAVARAINEN LATTIA	39603,70	9,84	2,09
4	ULKOPUOLISET RAKENTEET	236400,00	58,71	12,47

Kuvio 17 osoittaa saman sisällön kuin kaavio 12, mutta graafisesti esitettynä. Kuvioista voidaan nähdä kuinka merkittävä osuus esimerkkikohde 4:n 2-litteran kustannuksista aiheutui kohteen ulkopuolisista rakenteista.



KUVIO 17: Esimerkkikohde 4:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.5 Kohde 5, Pientaloyhtiö

Esimerkkikohde 5 on Tampereella sijaitseva rivi- ja paritaloyhtiö, jonka taloissa on yhteensä 14 huoneistoa. Huoneistotyyppinä kahta erilaista sekä yhdessä että kahdessa tassa. Asuntojen koot vaihtelevat välillä 79m<sup>2</sup> - 103m<sup>2</sup>. Asunnoissa on esimerkiksi vesikiertoinen lattialämmitys, takkavaraukset sekä oma piha.

Taloyhtiön pihapiirissä sijaitsee myös kolme erillistä autokatosta, joissa on paikka yhteensä 14 autolle. Tämän lisäksi pihassa on myös katoksettomia autopaikkoja yhteensä kahdeksalle autolle ja yksi parkkiruuduista on invalideille varattu.

Tontille on sijoitettu myös väestönsuojalla varustettu piharakennus sekä kaksi erillistä pientä varastorakennusta, joissa jokaiselle asukkaalle on varattu oma lukittava varastotila.

Lähtöaineiston puutteellisuudesta johtuen tämän esimerkkikohteen esittelyn yhteydessä ei ole eritelty 2-litteran kustannuksia, mutta kustannukset ovat kuitenkin vertailukelpoisia vastaaviin samantyyppisiin hankkeisiin verrattuna.

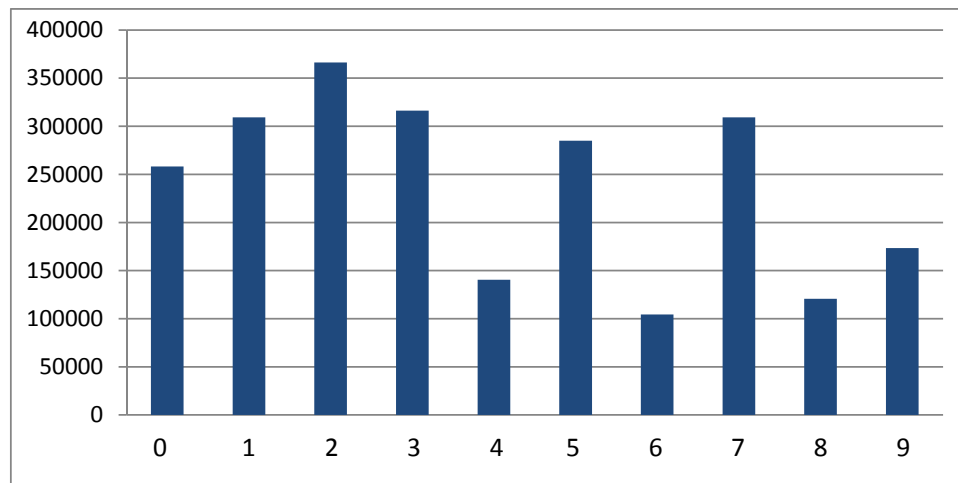
Esimerkkikohde 5:n kustannuksista suurin osuus muodostui 2-litteran alla olevista kustannuksista eli perustuksista sekä ulkopuolisista rakenteista. Edellä mainittujen osuus koko hankkeen kustannuksista oli yhteensä 15,37 % eli 366 211 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä kohteessa oli lähes yhtä suurella osuudellaan runko ja vesikatto, jonka osuus oli yhteensä 13,27 % eli 316 219 euroa. Kolmanneksi suurin kustannus kohteessa aiheutui maa- ja pohjarakennustöistä, joiden osuus oli yhteensä 12,98 % eli 309 315 euroa.

Taulukko 15 osoittaa esimerkkikohde 5:n kustannukset pääryhmittäin taulukoituna. Kohteen kustannusjakauma poikkeaa jonkin verran muiden kohteiden kustannuksista, joissa runko ja vesikatto on yleisimmin ollut hyvinkin dominoiva tekijä kustannuksissa. Tämän kohteen kolme suurinta kustannustekijää olivat kuitenkin suuruudeltaan hyvin lähellä toisiaan ja kaikkien osuus koko hankkeen kustannuksista vaihteli välillä 15,37 - 12,98 %.

TAULUKKO 15: Esimerkkikohde 5:n kustannuksen pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	% - Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET			258330	10,84
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	2350	13419	309315	12,98
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	63266	164252	366211	15,37
3	RUNKO JA VESIKATTO	57047	173712	316219	13,27
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	22102	68246	140545	5,90
5	PINTARAKENTEET	5753	5098	285066	11,96
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	3177	45245	104321	4,38
7	KONETEKNISET TYÖT	2146	1022	309203	12,97
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	13520	81225	120812	5,07
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	20147	122357	173261	7,27
Yhteensä	YHTEENSÄ	189508	674576	2383283	100,00

Kuvio 18 osoittaa graafisessa muodossa kuvion avulla kohteen kustannusjakauman pääryhmittäin jaoteltuna. Kustannukset jakautuvat silmämääräisesti tarkasteltuna poikkeuksellisen tasaisesti esimerkiksi litteroiden 1 – 4 välillä.



KUVIO 18: Esimerkkikohde 5:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Esimerkkikohde 5:n 1-littera eli maa- ja pohjarakennus on purettu osiin ja esitetty kaavio 14 avulla. Ikävä kyllä kohteen lähtötiedot olivat hieman puutteelliset, eikä kohteen 1-litteran täydellinen osiin purkaminen ollut mahdollista. 1-litteran kustannuksista syntyi 93,69 % eli 289 800 euroa maanrakennusurakasta, joka teetettiin alihankintana ja on tämän vuoksi hinnoiteltu yhtenä kokonaisuutena. Koko hankkeen kustannuksista maan-

rakennusurakasta aiheutui yhteensä 12,16 %. Toiseksi suurin kustannustekijä 1-litterassa oli rakennusalueen pintarakenteet, joiden osuus oli 5,55 % eli 17 182 euroa.

Taulukko 16 osoittaa Esimerkkikohde 5:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin sillä tarkkuudella kuin se lähtöaineiston puolesta oli mahdollista. Tämän kohteen 1-litteran kustannuksia on turha kuvata kuvion avulla koska maanrakennusurakka on niin suuri muihin kustannustekijöihin verrattuna, ettei kuvio olisi kovinkaan havainnollistava.

TAULUKKO 16: Esimerkkikohde 5:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	MAANRAKENNUSURAKKA	289800,00	93,69	12,16
2	ASFALTTIKORJAUKSET	1000,00	0,32	0,04
3	SÄHKÖLIITTYMIEN KAIVU	1000,00	0,32	0,04
4	SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT	280,00	0,09	0,01
5	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	17182,00	5,55	0,72

### 5.3.6 Kohde 6, Teollisuusrakennus

Esimerkkikohde nro 7 on Tampereella sijaitseva logistiikkakeskus, joka on rakennettu varsin vaativalle tontille. Rakentaminen on vaatinut paljon louhintaa tontilla sijaitsevan suuren kallioseinän vuoksi, johon rakennus on osittain upotettu. Rakennus on myös samalla laajennusosa vanhaan rakennukseen, jonka vuoksi myös purkutöitä on jouduttu suorittamaan jonkin verran.

Kohteesta oli käytössä rajallinen määrä tietoa ja 1-litteran kustannukset ovat hinnoiteltu urakkoina, joten kustannuksia ei ole eritelty. Esimerkki on kuitenkin hyödyllinen mm. poikkeuksellisten pohjaolosuhteiden vuoksi.

Kohteessa suoritettiin esimerkiksi avolouhintaa yhteensä 5200m<sup>3</sup> ja kallioseinän rusnasta 700m<sup>2</sup> alueelta. Louhe käytettiin mahdollisimman tehokkaasti pengertäyksiin. Kohteen laajuus oli kaikkiaan 10400m<sup>3</sup>.

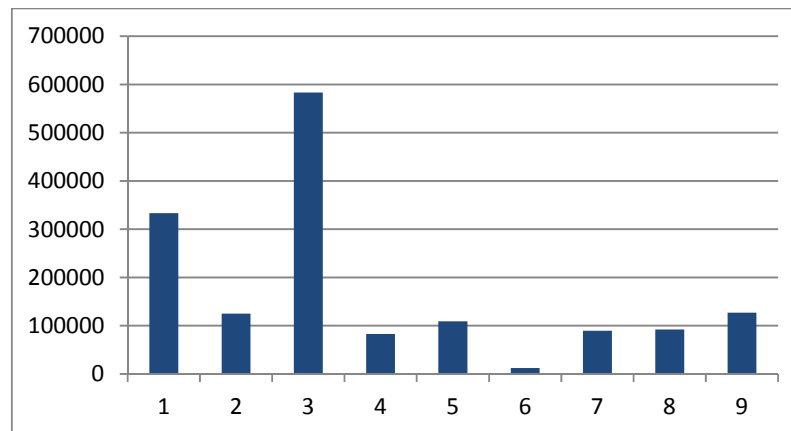
Esimerkkikohde 6:n kustannukset yhteensä olivat 1 557 062 euroa ja ylivoimaisesti suurimman osan kustannuksista aiheuttivat kohteessa runko ja vesikatto, joiden osuus kus-

tannuksista oli peräti 37,46 % eli 583 321 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli maa- ja pohjarakennus, jonka osuus oli 21,39 % eli 333 047 euroa. Kolmanneksi suurin kustannusten aiheuttaja oli puolestaan työmaan yhteiskustannukset, joiden osuus oli 8,16 % eli 127 110 euroa.

TAULUKKO 17: Esimerkkikohde 6:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. - ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	%-Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET		2675	2675	0,17
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKEN- NUS	282	930	333047	21,39
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	15477	53937	124980	8,03
3	RUNKO JA VESIKATTO	20249	459766	583321	37,46
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	6487	23667	83031	5,33
5	PINTARAKENTEET	5939	4693	109107	7,01
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAIT- TEET	780	9734	12036	0,77
7	ALA- JA SIVU-URAKAT	3565	3060	89594	5,75
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	6735	70893	92160	5,92
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	18070	83072	127110	8,16
Yhteensä	YHTEENSÄ	77584	712428	1557062	100,00

Kuvio 19 osoittaa graafisesti esimerkkikohde 6:n kustannukset pääryhmittäin ja kuvios-  
ta on helppo havaita rungon ja vesikaton dominoiva rooli kustannusten aiheuttajana.  
Kuvioista on jätetty pois littera-0 sen pienen kustannusosuuden vuoksi.



KUVIO 19: Esimerkkikohde 6:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Kohteesta ei valitettavasti ollut käytettävissä parasta mahdollista aineistoa, joten 1-litteran kustannukset ovat esitetty urakoina, eivätkä täysin eriteltyinä. 1-litteran eli koh-

teen maa- ja pohjarakennustöistä peräti 94,88 % aiheutui maarakennusurakasta, jonka kustannus oli 316 000 euroa. Toinen kustannustekijä oli kohteen purku-urakka, jonka osuus 1-litterasta oli 3,81 % eli 12 700 euroa. Kustannuksia ei ole poikkeuksellisesti esitetty kuvion avulla, koska lähes kaikki kustannukset muodostuvat maarakennusurakasta ja kuvio ei auttaisi hahmottamaan asiaa.

TAULUKKO 18: Esimerkkikohde 6:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

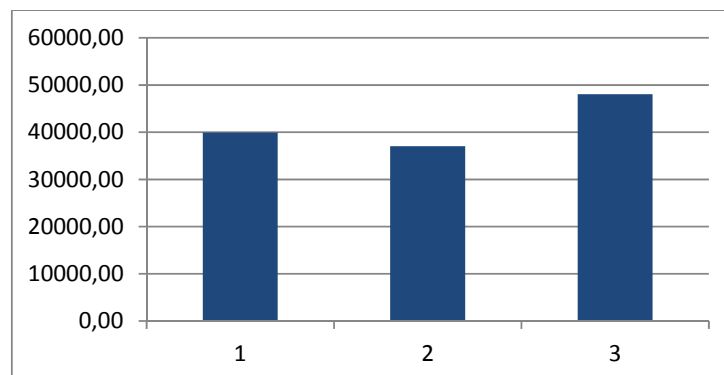
Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	PURKU-URAKKA	12700,00	3,81	0,82
2	MAARAKENNUS	316000,00	94,88	20,29

Kohteen 2-litteran eli perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden suurin kustannustekijä oli kohteen ulkopuoliset rakenteet. Näiden osuus litterasta oli 38,44 % eli 48 039 euroa. Toiseksi suurin kustannusten aiheuttaja oli kohteen anturat, joiden osuus oli 31,94 % eli 39 913 euroa. Kolmas tekijä 2-litterassa oli maanvarainen laatta, jonka osuus oli 29,63 % eli 37 027 euroa.

TAULUKKO 19: Esimerkkikohde 6:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	39913,00	31,94	2,56
2	MAANVARAINEN LAATTA	37027,00	29,63	2,38
3	ULKOPUOLISET RAKENTEET	48039,00	38,44	3,09

Kuvio 20 osoittaa kohteen 2.litteran kustannukset osiin jaettuna graafisesti. Kustannukset jakautuvat kolmen tekijän kesken melko tasaisesti.



KUVIO 20: Esimerkkikohde 6:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.7 Kohde 7, Teollisuusrakennus

Esimerkkikohde 7 on logistiikkakeskus, joka sijaitsee Lempäälässä. Rakentaminen tapahtuu kahdessa vaiheessa, joista ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan 6 723 kerrosneliömetrin suuruinen varasto-logistiikkarakennus ja toisessa vaiheessa rakennusala on noin 3 000 - 4 000 kerrosneliometriä. Tässä esimerkissä keskitytään ensimmäisen vaiheen rakentamiseen sekä kustannuksiin.

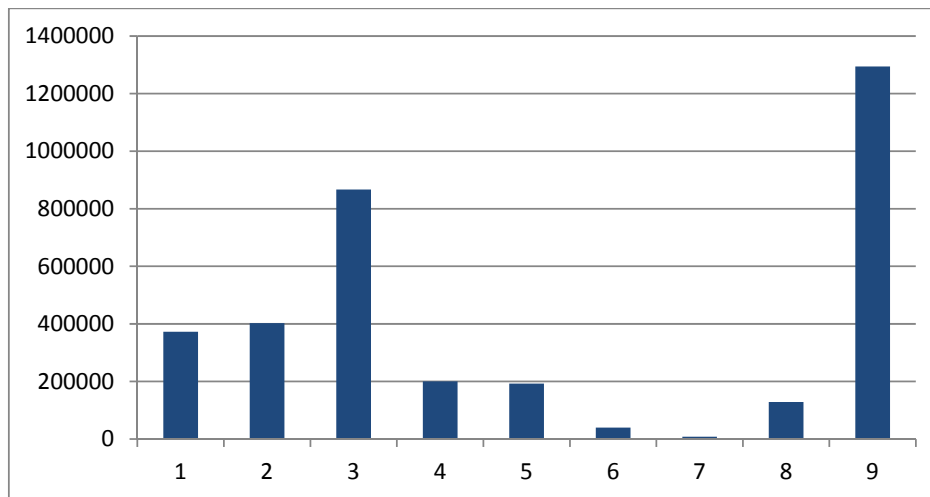
Kohde on melko tyypillinen luokkaansa edustava rakennus, jonka pihapiiri on asfaltoitu ja tontti rajattu aidalla.

Esimerkkikohde 7:n suurin kustannustekijä pääryhmittäin jaettuna oli poikkeuksellisesti työmaan yhteiskustannukset, joiden osuus koko hankkeen kustannuksista oli peräti 36,07 % eli 1 234 334 euroa. Toiseksi suurin kustannusten aiheuttaja oli runko ja vesikatto, joiden osuus oli 25,03 % eli 867 057 euroa. Kolmanneksi suurin tekijä kohteen kustannuksissa oli perustukset ja ulkopuoliset rakenteet, joiden osuus koko hankkeesta oli 11,63 % eli 402 700 euroa.

TAULUKKO 20: Esimerkkikohde 7:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	%-Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET		3244	3244	0,09
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	558	5252	372451	10,75
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	57340	216288	402700	11,63
3	RUNKO JA VESIKATTO	15942	211712	867057	25,03
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	18649	52016	199878	5,77
5	PINTARAKENTEET	3036	4566	192351	5,55
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	1989	33142	39766	1,15
7	KONETEKNISET TYÖT	3920	490	8311	0,24
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	11322	94910	128360	3,71
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	717808	73484	1294334	36,07
Yhteensä	YHTEENSÄ	830563	695104	3463452	100,00

Kuvio 21 osoittaa kohteen kustannukset pääryhmittäin jaettuna graafisessa muodossa. Kuvioista on helppo havaita, että tässä kohteessa työmaan yhteiskustannukset olivat hyvin merkittävä tekijä kustannusten suhteen. Myös runko ja vesikatto aiheutti suuren osan syntyneistä kustannuksista ja myös tämä tulee ilmi kuvioista.



KUVIO 21: Esimerkkikohde 7:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Kohteen 1-litteran kustannukset jakaantuvat kolmen tekijän välillä. Suurin kustannustekijä maa- ja pohjarakennustöissä oli rakennusalueen pintarakenteet, jonka osuus 1-litteran kustannuksista oli 40,68 % eli 151 522 euroa. Koko hankkeen kustannuksista tämä aiheutti 4,37 %. Toiseksi suurin 1-litteran kustannustekijä oli maarakennus- ja pihaurakka, jonka osuus oli 35,04 % eli 130 500 euroa. Pienin kustannusten aiheuttaja oli ulkovarusteet, joiden osuus oli kohteessa 23,59 % eli 87 861 euroa.

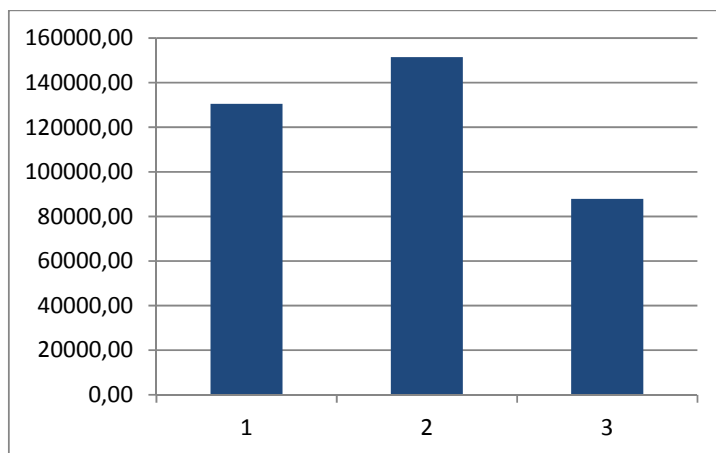
Suurehkot pintarakenteiden kustannukset selittyvät kohteen suurella piha-alueella, joka on asfaltoitu sekä ympäröity aidalla. Tämä on varsin tyypillistä logistiikkakeskuksille sekä vastaaville kohteille.

TAULUKKO 21: Esimerkkikohde 7:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	MAANRAKENNUS- JA PIHAURAKKA	130500,00	35,04	3,77
2	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	151522,00	40,68	4,37
3	ULKOVARUSTEET	87861,00	23,59	2,54

Kuvio 22 osittaa kohteen 1-litteran kustannukset osiin jaettuna graafisessa muodossa. Kuvioista voi havaita rakennusalueen pintarakenteiden suurehkon osuuden kustannuksista.





KUVIO 22: Esimerkkikohde 7:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

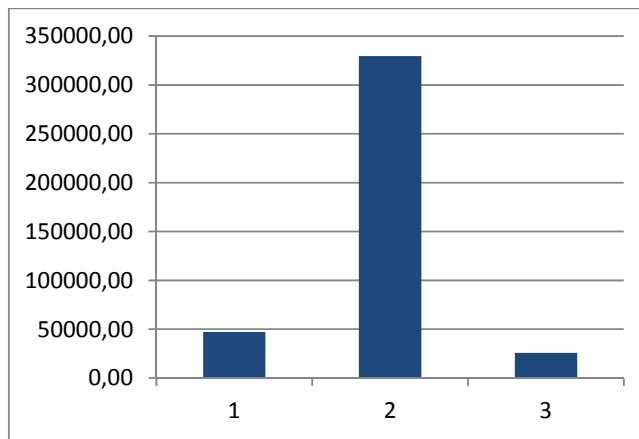
Kohteen 2-litteran eli perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden kustannukset muodostuivat kolmesta tekijästä. Ylivoimaisesti suurin tekijä oli väestönsuojarakenteet, joiden osuus kohteessa oli 2-litterasta peräti 81,84 % eli 329 588 euroa. Koko hankkeen kustannuksista väestönsuojarakenteet aiheuttivat 9,52 % kustannusosuuden.

Toiseksi suurin kustannustekijä 2-litterassa oli anturat, joiden osuus oli 11,76 % eli 47 356 euroa. Pienin kustannusten aiheuttaja oli puolestaan ulkopuoliset rakenteet, joiden osuus oli vain 6,39 % eli 25 717 euroa.

TAULUKKO 22: Esimerkkikohde 7:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	47356,00	11,76	1,37
2	VÄESTÖNSUOJARAKENTEET	329588,00	81,84	9,52
3	ULKOPUOLISET RAKENTEET	25717,00	6,39	0,74

Kuvio 23 osoittaa kohteen 2-litteran kustannukset osiin jaettuna graafisessa muodossa. Kuvioista voi havaita väestönsuojarakenteiden suuren kustannusosuuden tämän hankkeen 2-litteran kustannuksista.



KUVIO 23: Esimerkkikohde 7:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.8 Kohde 8, Kerrostalo

Esimerkkikohde 8 on 5-kerroksinen kerrostalokohde Tampereelta. Asuntoja kohteessa on yhteensä 47 kappaletta, joiden lisäksi kiinteistössä toimii maantasossa ravintola. Asuntojen pinta-alat vaihtelevat välillä 36,5m<sup>2</sup> - 74,0m<sup>2</sup> ja kokonaishuoneistoala on kaikkiaan 2083m<sup>2</sup>. Rakennuksen kokonaistilavuus on 10300m<sup>3</sup>.

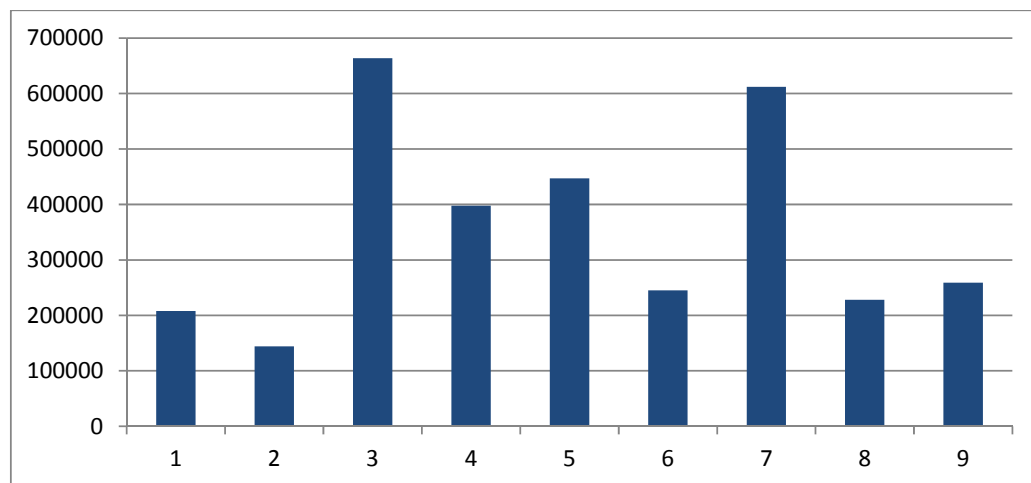
Rakennuksen pihapiirissä sijaitsee lämmitystolpalla varustettuja autopaikkoja 29 kappaletta, joista yksi on tarkoitettu invalideille. Pihapiirissä on myös hiekkalaatikko, muutama lasten keinulelu sekä mattojen tomutusteline. Piha-alueet ovat kerrostalokohteelle tyypilliset ja sisältävät runsaasti nurmialuetta sekä erilaisia pienehköjä istutuksia.

Kohteen kolme suurinta kustannustekijää olivat runko ja vesikatto, konetekniset työt sekä pintarakenteet. Näistä edellä mainituista suurin kustannus tuli rungosta sekä vesikatosta, joiden osuus koko hankkeen kustannuksista oli 19,62 % eli 664 000 euroa. Toiseksi suurin kustannus aiheutui kohteen koneteknisistä töistä, joiden osuus hankkeesta oli 18,09 % eli 612 000 euroa. Kolmanneksi suurimman kustannuksen kohteessa muodosti pintarakenteet, joiden osuus oli 13,21 % eli 447 000 euroa.

TAULUKKO 23: Esimerkkikohde 8:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	%-Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET	1000	-3000	179000	5,29
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS		18000	208000	6,15
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	32000	67000	144000	4,26
3	RUNKO JA VESIKATTO	76000	495000	664000	19,62
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	29000	165000	398000	11,76
5	PINTARAKENTEET	10000	62000	447000	13,21
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	9000	83000	245000	7,24
7	KONETEKNISET TYÖT	2000		612000	18,09
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	12000	138000	228000	6,74
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	69000	126000	259000	7,65
Yhteensä	YHTEENSÄ	240000	1153000	3384000	100,00

Kuvio 24 kuvaa kohteen kustannusjakaumaa pääryhmittäin jaettuna. Kuviosta on helppo havaita rungon ja vesikaton huomattava osuus kustannusten aiheuttajana. Kohteen konetekniset työt ovat myös suuremmat kuin useissa vastaavissa kohteissa.



KUVIO 24: Esimerkkikohde 8:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Esimerkkikohde 8:n 1-litteran kustannukset muodostuivat maanrakennusurakasta, ulkovarusteista sekä kaivoista. Näiden lisäksi kohteessa tehtiin lisätöinä pilaantuneiden maiden poistoa sekä louhintaa jonkin verran.

Lähes kaikki 1-litteran kustannuksista aiheutui kohteen maanrakennusurakasta, josta muodostui kaikkiaan 90,94 % kustannuksista eli 189 159 euroa. Kohteen ulkovarusteet

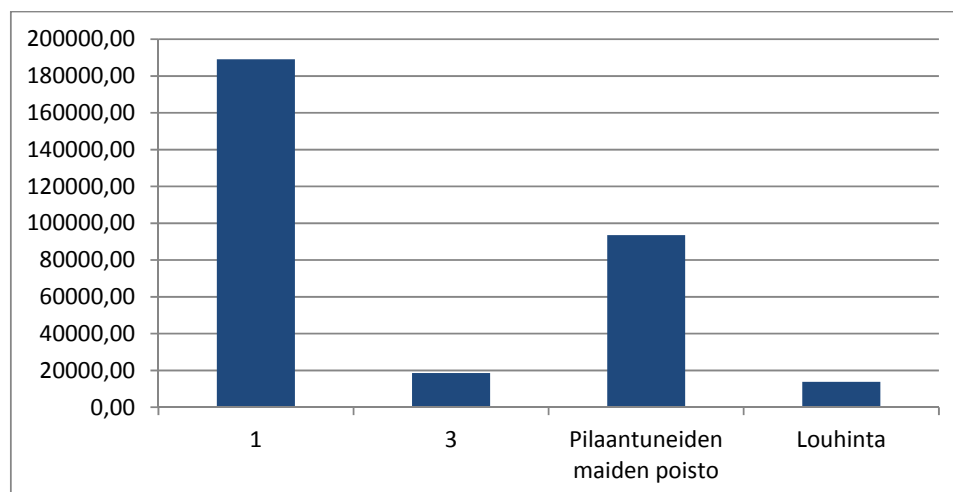
aiheuttivat toiseksi suurimman kustannuksen 1-litterasta. Ulkovarusteuden osuus kustannuksista oli 8,95 % eli 18 622 euroa. Kaivojen kustannus oli vain 288 euroa eli 0,14 %.

Lisätöinä tehty lilaantuneiden maiden poisto rakennustontilta maksoi 96 517 euroa ja louhinta puolestaan 13 833 euroa. Lisätyöt eivät sisällyneet 1-litteran kustannuksiin, joten ne ovat esitetty erillisinä kustannuksina. Kaavio 24 osoittaa kohteen 1-litteran kustannukset sekä tehdyt lisätyöt.

TAULUKKO 24: Esimerkkikohde 8:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
Maarakennusurakka	189159,00	90,94	5,59
Kaivot	288,00	0,14	0,01
Ulkovarusteet	18622,00	8,95	0,55
Pilaantuneiden maiden poisto	93517,00		2,76
Louhinta	13833,00		0,41

Kuvio 25 osoittaa 1-litteran kustannukset sekä kohteen lisätyöt graafisessa muodossa. Kuvioista on havaittavissa, että ehdottomasti suurin kustannus muodostui kohteen maarakennusurakasta. Myös pilaantuneiden maiden poisto aiheutti huomattavan suuren kustannuksen kohteessa.



KUVIO 25: Esimerkkikohde 8:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

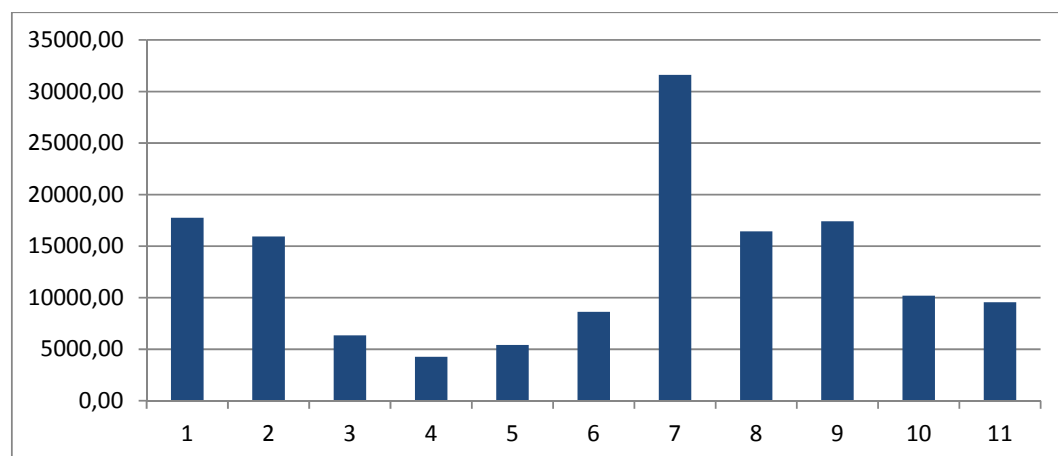
Esimerkkikohde 8:n 2-litteran suurin yksittäinen kustannustekijä oli paikalla valettu väestönsuoja, josta muodostui 21,96 % kustannuksista eli 31 620 euroa. Koko hankkeen

kustannuksista 0,93 % tuli väestönsuojasta. Toiseksi suurin kustannuserä muodostui perustusten muottitöistä, joiden osuus oli 12,33 % eli 17 753 euroa. Kolmanneksi suurimman menoerän aiheutti 2-litterasta kohteen eristysrakenteet, joiden osuus puolestaan oli 12,09 % eli 17 413 euroa.

TAULUKKO 25: Esimerkkikohde 8:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	Perustusten muottityöt	17753,00	12,33	0,52
2	Perustusten betonointi	15934,00	11,07	0,47
3	Betoniteräksset	6354,00	4,41	0,19
4	Perustusten ja ulkopuolen routaeristys	4268,00	2,96	0,13
5	Perustusten veden- ja kosteudeneneristys	5423,00	3,77	0,16
6	Kantavan alapohjan työt	8639,00	6,00	0,26
7	Paikalla valettu väestönsuoja	31620,00	21,96	0,93
8	Maanvarainen laatta	16430,00	11,41	0,49
9	Eristysrakenteet	17413,00	12,09	0,51
10	Ulkoportaat	10191,00	7,08	0,30
11	Piharakennukset	9568,00	6,64	0,28

Kuvio 26 osoittaa esimerkkikohde 8:n 2-litteran kustannuksia osiin purettuna graafisessa muodossa. Kohteesta oli saatavilla poikkeuksellisen yksityiskohtaista tietoa 2-litteran kustannusten muodostumisesta ja eri tekijöitä onkin peräti 11 kappaletta. ylivoimaisesti suurimman yksittäisen kustannuksen kohteessa aiheutti paikalla valettu väestönsuoja kunten usein vastaavissa muissakin tapauksissa on käynyt.



KUVIO 26: Esimerkkikohde 8:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.9 Kohde 9, Pientalon saneeraus

Esimerkkikohde 9 on Sastamalassa sijaitseva vuonna 1918 rakennettu laajuudeltaan 1221 brm<sup>2</sup> puurakenteinen kartanotyyppinen omakotitalo, joka on ajan saatossa toiminut sekä kotina että erilaisina liiketiloina.

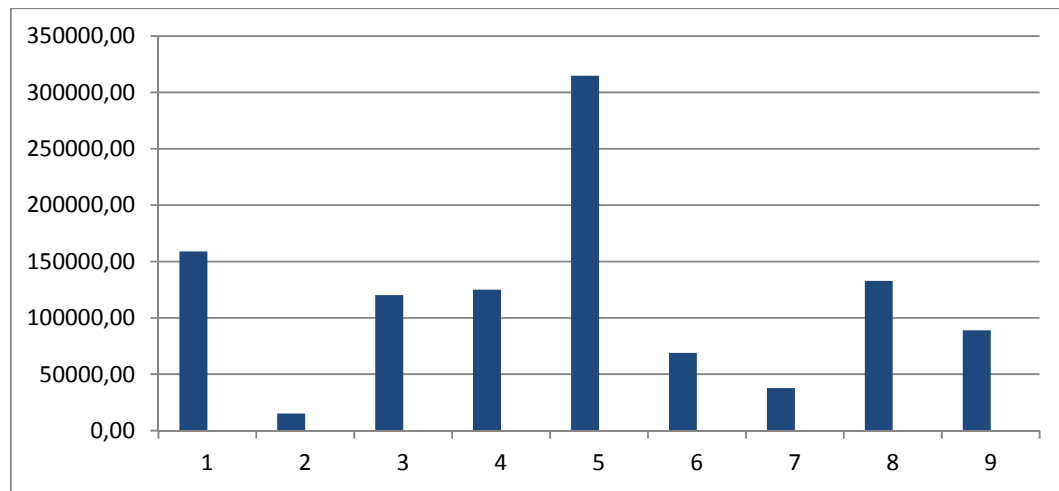
Kohde oli purkukunnossa oleva rakennus, jonka laskenta käsittää peruskorjauksen. Kohteessa tuli korjausten ollessa käynnissä huomattavasti suunniteltua enemmän purkutöitä, jotka vaikuttivat kustannuksiin.

Kohteen kustannukset olivat yhteensä 1 062 325 euroa ja suurin kustannustekijä oli pintarakenteet, joiden osuus oli 29,63 % eli 314 755 euroa. Toiseksi suurimman kustannusosuuden aiheutti maa- ja pohjarakennus, joka tuli maksamaan 158 941 euroa eli 14,96 % koko hankkeen kustannuksista. Kolmanneksi suurin kustannustekijä oli työmaan käyttökustannukset, joiden osuus oli 12,51 % eli 132 947 euroa.

TAULUKKO 26: Esimerkkikohde 9:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	%-Osuus
		€ yht	€ yht		
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	5101,00	4540,00	158941,00	14,96
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	7420,00	5969,00	15155,00	1,43
3	RUNKO JA VESIKATTO	58940,00	50783,00	120157,00	11,31
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	45951,00	19880,00	124965,00	11,76
5	PINTARAKENTEET	15538,00	6969,00	314755,00	29,63
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	3057,00	21834,00	68818,00	6,48
7	KONETEKNISET TYÖT	13311,00	1028,00	37709,00	3,55
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET		8800,00	132879,00	12,51
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET			88947,00	8,37
Yhteensä	YHTEENSÄ	149317,00	119802,00	1062325,00	100,00

Kuvio 27 osoittaa esimerkkikohde 9:n kustannukset pääryhmittäin graafisessa muodossa. Kuvioista on havaittavissa kohteen pintarakenteiden huomattavan suuri kustannusosuus.



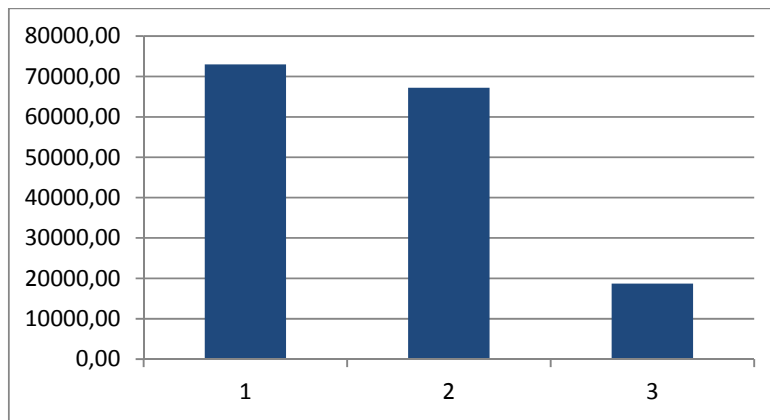
KUVIO 27: Esimerkkikohde 9:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Kohteen 1-litteraan kuuluvat kustannukset jakautuivat kolmen tekijän kesken. tekijöistä suurin oli kohteen purku-urakka, jonka kustannus oli 73 000 euroa eli 45,93 % 1-litteran kustannuksista. Toiseksi suuri kustannustekijä oli maankaivu, jonka osuus oli 42,28 % eli kustannus puolestaan 67 200 euroa. Kolmas tekijä oli kohteen ulkovarusteet, joiden osuus oli 11,79 % ja kustannus 18 741 euroa.

TAULUKKO 27: Esimerkkikohde 9:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	PURKUTYÖT	73000,00	45,93	6,87
2	MAANKAIVU	67200,00	42,28	6,33
3	ULKOVARUSTEET	18741,10	11,79	1,76

Kuvio 28 osoittaa kohteen 1-litteran kustannusten jakautumista kolmen tekijän välillä. Purkutöillä ja maankaivu tulivat maksamaan kohteessa melko tarkalleen yhtä paljon. Ulkovarusteiden muodostama kustannus sen sijaan oli huomattavasti vähäisempi.



KUVIO 28: Esimerkkikohde 9:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

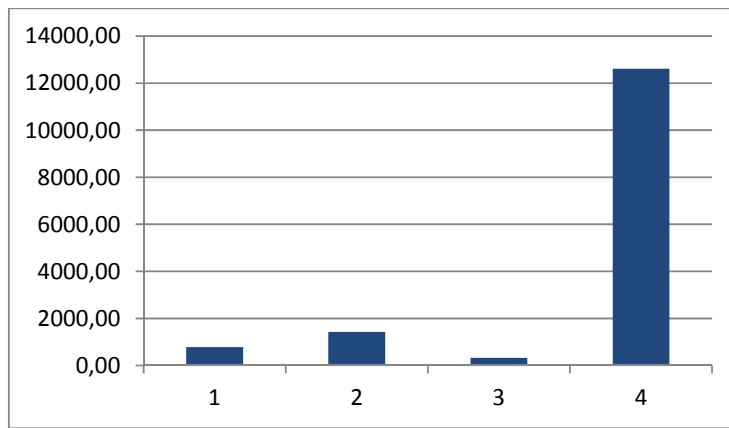
Kohteen 2-litteran kustannuksista suurimman osan muodosti maanvarainen laatta sekä siihen liittyvät työt. Maanvarainen laatta aiheutti yhteensä 83,22 % kustannuksista eli 12 612 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli perusmuurit, pilarit ja –anturat, joiden osuus oli 9,43 % eli 1429,40 euroa. Kolmanneksi suurimman kustannuksen aiheutti anturat, joiden osuus puolestaan oli 5,17 % eli 784 euroa.

TAULUKKO 28: Esimerkkikohde 9:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	784,00	5,17	0,07
2	PERUSMUURIT, PILARIT JA -PALKIT	1429,40	9,43	0,13
3	KANTAVA ALAPOHJA	330,00	2,18	0,03
4	MAANVARAINEN LAATTA	12612,00	83,22	1,19

Kuvio 29 osoittaa esimerkkikohde 9:n 2-litteran kustannukset graafisessa muodossa. Kuvioista on helposti havaittavissa, että suurin osa kohteen kustannuksista syntyi maanvaraisesta laatasta sekä siihen liittyvistä töistä.





KUVIO 29: Esimerkkikohde 9:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.10 Kohde 10, Hoitoalan rakennus

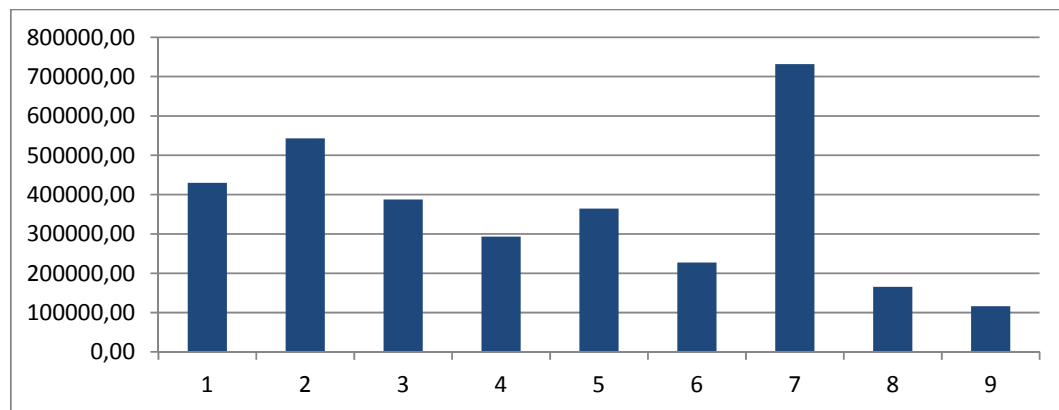
Esimerkkikohde 10 on Lappeenrannassa sijaitseva 1-kerroksinen vanhusten hoivakoti, jossa on asuntoja kaikkiaan 47 kappaletta. Kohteen tontti on hyvin haastava ja kallioinen. Lähes koko rakennuksen alueelta jouduttiin suorittamaan pintalouhintaa 1 – 2 metrin syvyyteen saakka ja myös kohteen piha-alueilla suoritettiin louhintaa. Kohteen laajuutta kuvaavat lukemat 2229 Hym<sup>2</sup> ja 9915 Rm<sup>3</sup>.

Esimerkkikohde 10:n pääryhmittäin jaetuista kustannuksista suurimman yksittäisen osan muodosti kohteen konetekniset työt. Näiden osuus oli peräti 22,45 % eli kustannus 731 762 euroa. Toiseksi suurimman kustannuksen aiheutti perustukset ja ulkopuoliset rakenteet, joiden osuus oli 16,66 % eli 542 894 euroa. Kolmanneksi suurin kustannus tuli kohteen maa- ja pohjarakennustöistä, joiden osuus oli 13,19 % eli kustannus 430 033 euroa.

TAULUKKO 29: Esimerkkikohde 10:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	%-Osuus
		€ yht	€ yht		
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	33664,00	91804,00	430033,00	13,19
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISEET RAKENTEET	165755,10	258405,06	542894,16	16,66
3	RUNKO JA VESIKATTO	168984,00	196345,10	387582,10	11,89
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	97851,84	45775,60	293216,44	9,00
5	PINTARAKENTEET	9664,32	13423,80	364579,12	11,19
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	18230,40	133705,00	227658,40	6,98
7	KONETEKNISET TYÖT	6345,60	112441,50	731762,10	22,45
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	3840,00	4800,00	165341,10	5,07
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET		1600,00	116208,80	3,57
Yhteensä	YHTEENSÄ	504335,26	858300,06	3259275,22	100,00

Kuvio 30 kuvaa esimerkkikohde 10:n kustannusten jakautumista pääryhmittäin jaettuna. Kohteen konetekniset työt olivat poikkeuksellisen suuret ja aiheuttivat peräti 22,45 % koko hankkeen kustannuksista.



KUVIO 30: Esimerkkikohde 10:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

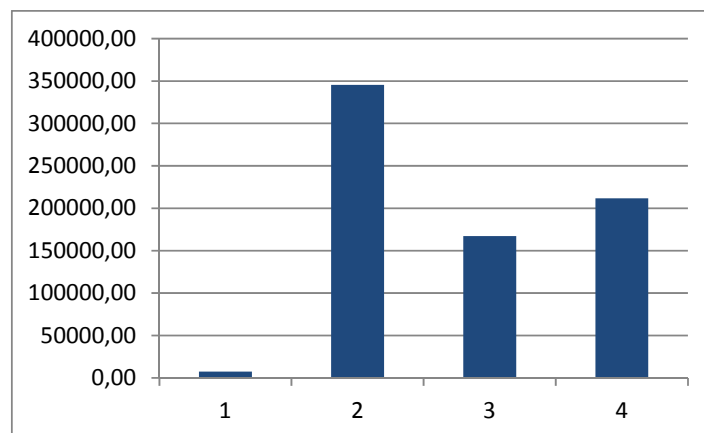
Kohteen poikkeuksellisen suurten koneteknisten töiden takia on mielenkiintoista purkaa myös 7-littera osiin tarkempaa tarkastelu varten. Koska pääpaino tässä opinnäytetyössä on kuitenkin 1- ja 2-litterassa, niin tarkempaa analysointia ei vielä kustannusten muodostumisesta tehty.

Kohteen 7-litteran kustannukset tulevat ilmi kaavio 28:n kautta. LVV-töiden aliurakka ja sprinklerit aiheuttivat suurimman yksittäisen kustannuksen kohteessa, jonka osuus 7-litterasta oli peräti 47,21 % eli 345 495 euroa.

TAULUKKO 30: Esimerkkikohde 10:n 7-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 7-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	LVIS-töiden aputyöt	7337,10	1,00	0,23
2	LVV-töiden aliurakka + sprinklerit	345495,00	47,21	10,60
3	IV-töiden aliurakka	167175,00	22,85	5,13
4	Sähkötöiden aliurakka	211755,00	28,94	6,50

Kuvio 31 esittää kohteen 7-litteran kustannuksia osiin purettuna graafisessa muodossa. Kustannukset jakautuivat neljän tekijän välillä, joista ylivoimaisesti suuri oli kohteen LVV-töiden aliurakka sekä rakennuksen sprinkleri-järjestelmään liittyvät työt.



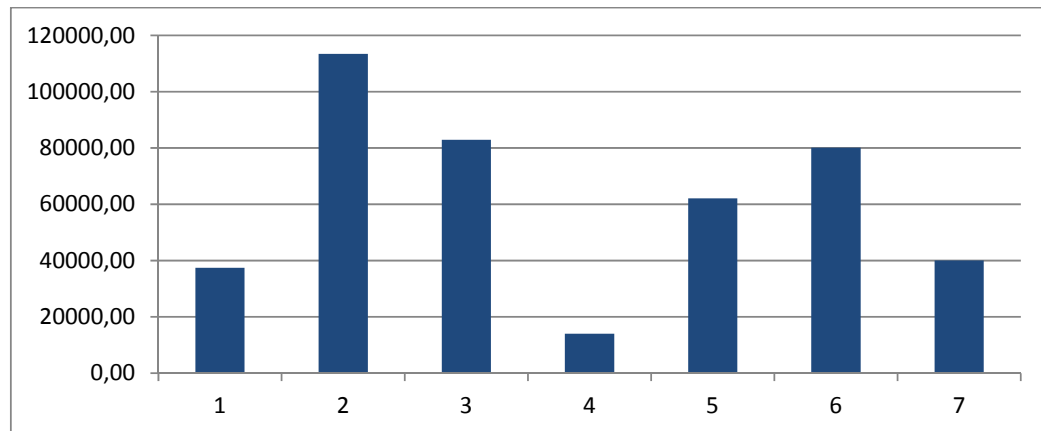
KUVIO 31: Esimerkkikohde 10:n 7-litteran kustannuksen purettuna osiin. (Thilman 2012)

Esimerkkikohde 10:n 1-litteran kustannukset olivat yhteensä 430 033 euroa eli 13,19 % koko hankkeen kustannuksista. Suurin yksittäinen kustannus 1-litterasta muodostui kohteen maankaivuun liittyvistä töistä, joiden osuus oli 26,38 % eli 113 425 euroa. Toiseksi suurimman kustannuksen aiheutti louhinta, jonka osuus oli 19,27 % eli 82 880 euroa. Kolmanneksi suurimman kustannuksen muodosti kohteen rakennusalueen pintarakenteet, joiden osuus oli 18,63 % eli 80 099 euroa.

TAULUKKO 31: Esimerkkikohde 10:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	RAIVAUS	37440,00	8,71	1,15
2	MAANKAIVU	113425,00	26,38	3,48
3	LOUHINTA	82880,00	19,27	2,54
4	SALAOJITUS JA VIEMÄRÖINTI	14030,00	3,26	0,43
5	TÄYTTÖTYÖT	62080,00	14,44	1,90
6	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	80099,00	18,63	2,46
7	ULKOVARUSTEET	40079,00	9,32	1,23

Kuvio 32 esittää kohteen 1-litteran kustannukset purettuna osiin graafisessa muodossa. Louhinnan tiedettiin kohteessa tulevan kalliiksi, mutta suurimman yksittäisen menoerän muodosti silti kohteen maankaivu ja siihen liittyvät työt.



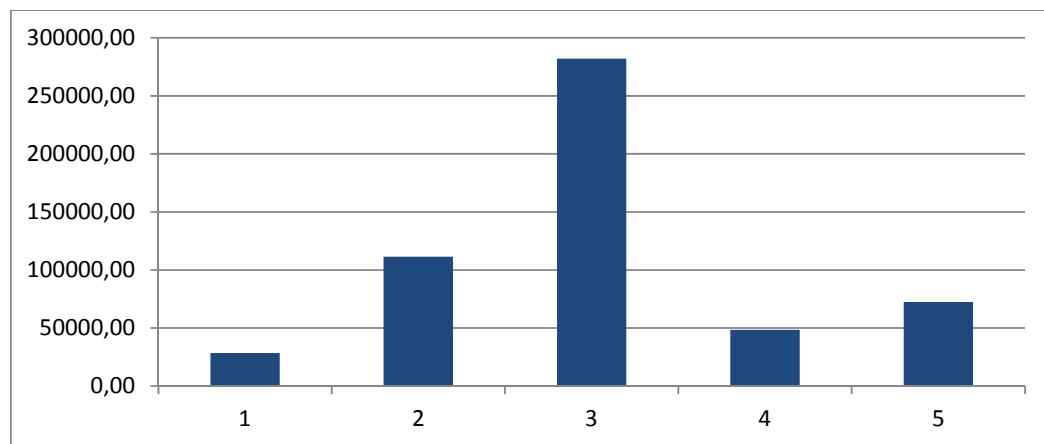
KUVIO 32: Esimerkkikohde 10:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Kohteen 2-litteran kustannukset olivat yhteensä 542 894 euroa eli 16,66 % koko hankkeen kustannuksista. Suurimman yksittäisen kustannuksen 2-litterasta aiheutti rakennuksen kantava alapohja, jonka osuus litterasta oli peräti 51,94 % eli 281 997 euroa. Toiseksi suurimman kustannuksen aiheutti sokkelit, joiden osuus oli 20,53 % eli 111 450 euroa. Kolmanneksi suurin kustannus tuli kohteen ulkopuolen rakenteista, joiden osuus oli 13,35 % eli 72 464 euroa.

TAULUKKO 32: Esimerkkikohde 10:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	28473,70	5,24	0,87
2	SOKKELIT	111450,10	20,53	3,42
3	KANTAVA ALAPOHJA	281996,60	51,94	8,65
4	VÄESTÖNSUOJA	48512,00	8,94	1,49
5	ULKOPUOLEN RAKENTEET	72463,90	13,35	2,22

Kuvio 33 osoittaa kohteen 2-litteran kustannusten jakautumista kustannustekijöiden kesken graafisessa muodossa. Kuvioista on havaittavissa helposti kantavan alapohjan selvästi suurin osuus kustannusten aiheuttajana.



KUVIO 33: Esimerkkikohde 10:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.11 Kohde 11, Kerrostaloyhtiö

Esimerkkikohde 11 on Tampereella sijaitseva yhteensä viisi 3-kerroksista asuinrakennusta käsittävä osakeyhtiö. Asuntoja yhtiössä on yhteensä 107 kappaletta ja asuntojen koot vaihtelevat välillä 33,5 – 51,5m<sup>2</sup>. Kaikissa taloissa on hissi ja hankkeen kokoa kuvaavat luvut ovat 4209 Brm<sup>2</sup>, 2679 Asm<sup>2</sup> ja, 13440 Rm<sup>3</sup>.

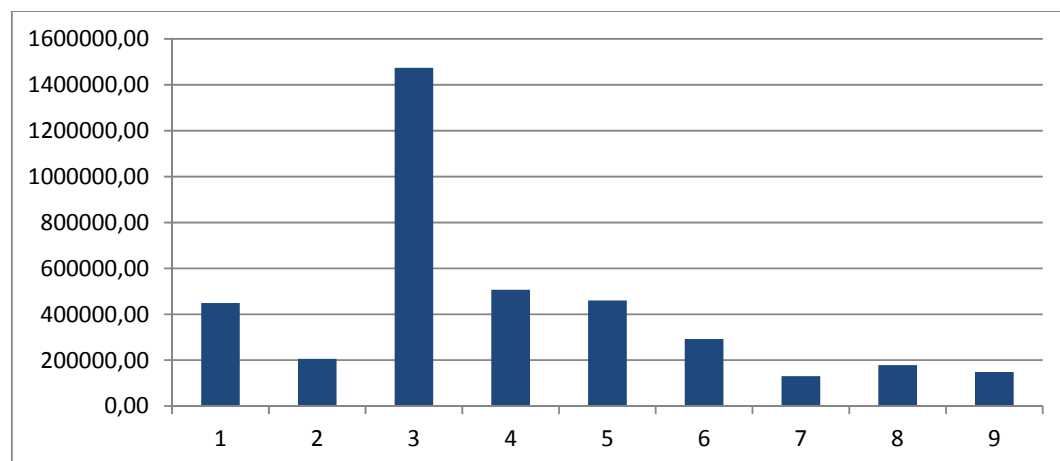
Kohteen pääryhmittäin jaetuista kustannuksista suurin yksittäinen tekijä oli selvästi suurimmalla osuudellaan runko ja vesikatto, jonka osuus oli 38,34 % eli 1 474 412 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli kohteen täydentävät rakenteet, joiden osuus oli

13,18 % eli 506 655 euroa. Kolmanneksi eniten kustannuksia aiheutti pintarakenteet, joiden osuus oli puolestaan 11,97 % eli 460 207 euroa.

TAULUKKO 33: Esimerkkikohde 11:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	% -Osuus
		€ yht	€ yht		
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	2218,50	8182,00	448968,00	11,67
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	87013,63	104872,10	205520,33	5,34
3	RUNKO JA VESIKATTO	207709,89	259292,85	1474412,24	38,34
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	100998,30	80959,20	506654,50	13,18
5	PINTARAKENTEET	36326,85	29984,20	460206,55	11,97
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	22849,10	85619,00	292240,50	7,60
7	KONETEKNISET TYÖT	7461,12	1072,00	130233,12	3,39
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET		7200,00	178912,00	4,65
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET		2000,00	148424,00	3,86
Yhteensä	YHTEENSÄ	464577,39	579181,35	3845571,24	100,00

Kuvio 34 osoittaa esimerkkikohde 11:n kustannusten jakautumisen pääryhmittäin jaettuna. Kuviosta on havaittavissa rungon ja vesikatton aiheuttama selvästi suurin kustannusosuus.



KUVIO 34: Esimerkkikohde 11:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

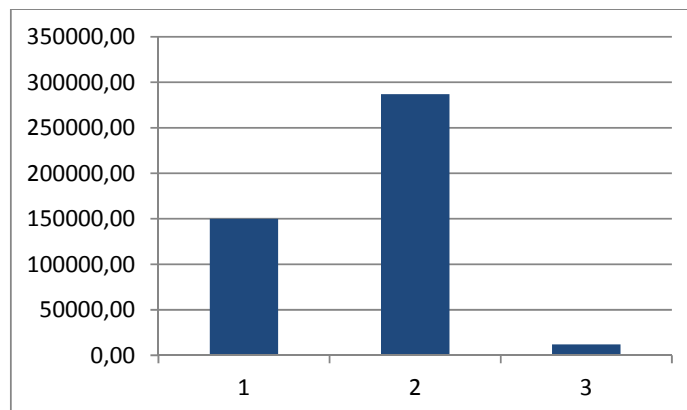
Kohteen 1-litteran kustannukset olivat yhteensä 448 968 euroa eli kaikkiaan 11,67 % koko hankkeen kuluista. 1-litteran kustannukset koostuvat raivaus ja purku- ja maan-

kaivu-urakasta sekä kohteen ulkovarusteista. Suurin tekijä kustannusten osalta 1-litterassa oli maankaivu-urakka, jonka osuus oli peräti 63,92 % eli 287 000 euroa. Toiseksi eniten kustannuksia aiheutti raivaus ja purku-urakka, jonka osuus oli 33,41 % eli 150 000 euroa. Vähäisin tekijän kustannusten suhteen oli ulkovarusteet, joiden osuus oli vain 2,67 % eli 11 968 euroa.

TAULUKKO 34: Esimerkkikohde 11:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	RAIVAUS JA PURKU	150000,00	33,41	3,90
2	MAANKAIVU	287000,00	63,92	7,46
3	ULKOVARUSTEET	11968,00	2,67	0,31

Kuvio 35 kuvaa kohteen 1-litteran kustannusten jakautumista kolmen tekijän välillä. Kuvioista on havaittavissa maankaivu-urakan aiheuttama selvästi suurin kustannus.



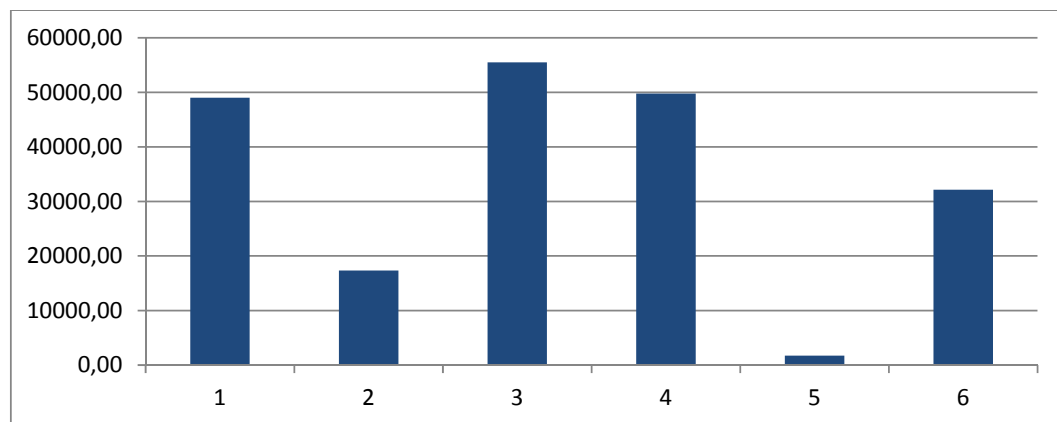
KUVIO 35: Esimerkkikohde 11:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Kohteen 2-litteran kustannukset olivat yhteensä 205 520 euroa eli 5,34 % koko hankkeen kustannuksista. 2-litteran kustannukset jakautuivat kuuden tekijän kesken ja näistä suurin tekijä oli kohteen väestönsuojarakenteet, joiden osuus oli 27,01 % eli 55 503 euroa. Toiseksi suurin tekijä oli kohteen maanvarainen laatta, jonka osuus oli 24,22 % eli 49 785 euroa. Kolmanneksi suurimman kustannuksen aiheutti anturat, joiden kustannus oli 49 014 euroa eli 23,85 % 2-litteran kustannuksista.

TAULUKKO 35: Esimerkkikohde 11:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	49013,90	23,85	1,27
2	PERUSMUURIT, PALKIT JA PILARIT	17327,70	8,43	0,45
3	VÄESTÖNSUOJARAKENTEET	55503,30	27,01	1,44
4	MAANVARAINEN LAATTA	49784,90	24,22	1,29
5	ERITYISRAKENTEET	1731,00	0,84	0,05
6	ULKOPUOLISET RAKENTEET	32159,60	15,65	0,84

Kuvio 36 esittää esimerkkikohde 11:n 2-litteran kustannusten jakautumista kustannustekijöiden välillä. Kustannukset jakautuvat varsin epätasaisesti tekijöiden kesken prosenttiosuuksien vaihdellessa aina välillä 0,84 – 27,01 %.



KUVIO 36: Esimerkkikohde 11:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.12 Kohde 12, Teollisuusrakennus

Esimerkkikohde 12 on teollisuusrakennus Pirkkalassa. Tontti on suurikokoinen ja päällystetty lähes kokonaan asfaltilla kuten vastaavissa muissakin kohteissa usein on tapana. Hankkeen kokoa kuvaavat luvut ovat 1 325 Hym<sup>2</sup> ja 7 480 Rm<sup>3</sup>.

Kohteen kustannukset yhteenlaskettuna olivat 1 301 495 euroa, josta suurimman kustannuksen litteroittain jaettuna aiheutti kohteen maa- ja pohjarakennustyöt. Edellä mainittujen osuus koko hankkeen kustannuksista oli 28,75 % eli 374 169 euroa. Toiseksi eniten kustannuksia aiheutti runko ja vesikatto, joiden osuus oli puolestaan 22,25 % eli

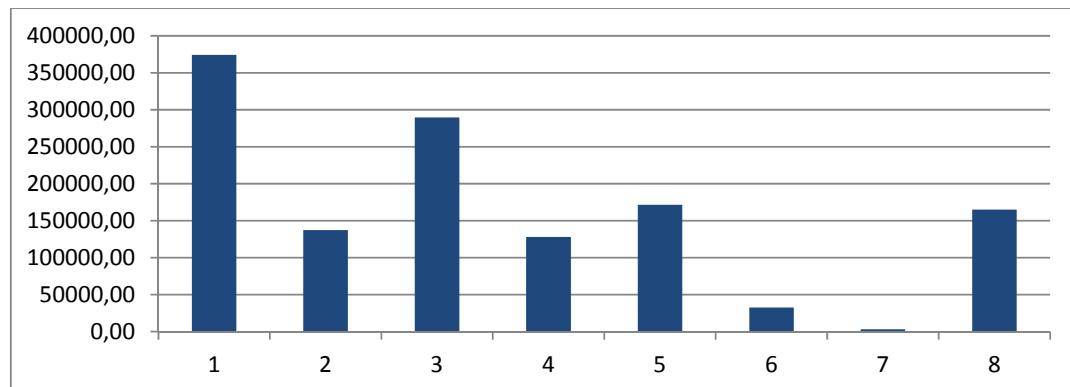


289 592 euroa. Kolmanneksi suurin kustannus muodostui kohteen pintarakenteista, joiden osuus oli yhteensä 13,18 % eli 171 517 euroa.

TAULUKKO 36: Esimerkkikohde 11:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	% - Osuus
		€ yht	€ yht		
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	883,20	13548,00	374169,20	28,75
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	25856,00	81763,20	137367,20	10,55
3	RUNKO JA VESIKATTO	5059,20	6472,00	289591,70	22,25
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	11276,80	8257,40	128077,20	9,84
5	PINTARAKENTEET	2792,00	23996,00	171517,00	13,18
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	995,20	20676,50	32630,70	2,51
7	KONETEKNISET TYÖT	2393,60	748,00	3141,60	0,24
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET			165000,00	12,68
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET				
Yhteensä	YHTEENSÄ	49256,00	155461,10	1301494,60	100,00

Kuvio 37 kuvaa esimerkkikohde 12:n kustannusten jakautumista pääryhmittäin. Kuvios- ta on helposti havaittavissa kohteen maa- ja pohjarakennustöiden aiheuttama jonkin verran muita litteroita suurempi kustannusosuus. Monissa muissa esimerkkikohteissa runko ja vesikatto muodosti suurimman osuuden, mutta tässä esimerkkikohde 12 eroaa muista.



KUVIO 37: Esimerkkikohde 12:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Kohteen 1-litteran kustannukset olivat yhteensä 374 169 euroa eli peräti 28,75 % koko hankkeen kustannuksista. Maarakennustyöt tulivat muodostamaan kohteessa lähes yksin

koko 1-litteran kustannukset. Maanrakennustyöt aiheuttivatkin 89,03 % litteran kustannuksista eli 333 132 euroa.

Toinen ja selvästi pienempi kustannustekijä oli kohteen ulkovarusteet, joiden osuus oli vain 10,97 % eli 41 037 euroa. Kohteen ulkovarusteisiin kuului esimerkiksi 10 000 euron jätepuristin sekä tontin ympäröivä kaikkiaan 352 metriä pitkä aika portteineen, jonka kustannus oli lähes 29 000 euroa.

TAULUKKO 37: Esimerkkikohde 12:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

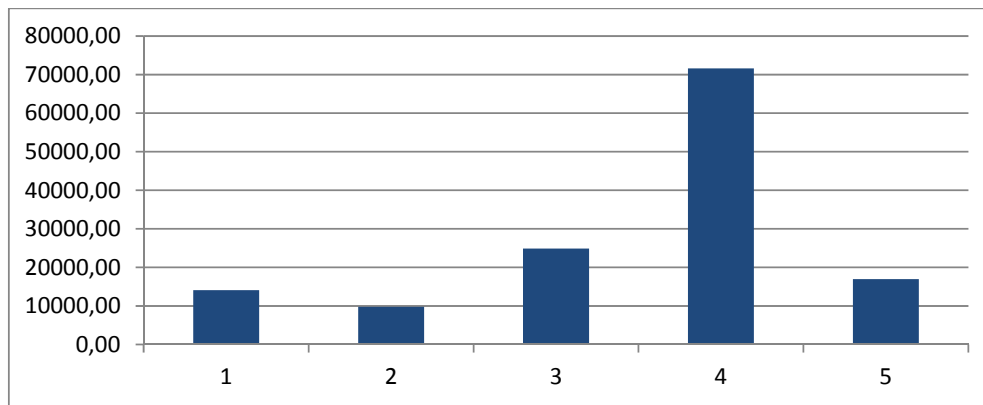
Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	MAANRAKENNUS	333132,00	89,03	25,60
2	ULKOKARUSTEET	41037,00	10,97	3,15

Esimerkkikohde 12:n 2-litteran kustannukset olivat yhteensä 137 367 euroa eli 10,55 % koko hankkeen kustannuksista. Eli puolet 2-litteran kustannuksista aiheutti maanvarainen laatta, jonka osuus oli 52,13 % eli 71 609 euroa. Monessa muussa kohteessa hyvin suuren kustannuksen aiheuttanut väestönsuoja muodosti 18,11 % tämän kohteen kustannuksista eli 24 883 euroa. Kolmanneksi suurin kustannustekijä oli ulkopuolen rakenteet, joiden osuus oli 12,36 % eli 16 948 euroa.

TAULUKKO 38: Esimerkkikohde 12:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	14096,00	10,26	1,08
2	SOKKELIT	9795,00	7,13	0,75
3	VÄESTÖNSUOJA	24883,00	18,11	1,91
4	MAANVARAINEN LAATTA	71609,00	52,13	5,50
5	ULKOPUOLEN RAKENTEET	16984,00	12,36	1,30

Kuvio 38 osoittaa kohteen 2-litteran kustannusten jakautumista graafisessa muodossa. Maanvarainen laatta on selvästi dominoiva tekijä kustannusten muodostamisessa. Väestönsuoja sen sijaan aiheutti jopa yllättävän pienen kustannuksen tässä kohteessa.



KUVIO 38: Esimerkkikohde 12:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.13 Kohde 13, Teollisuusrakennus

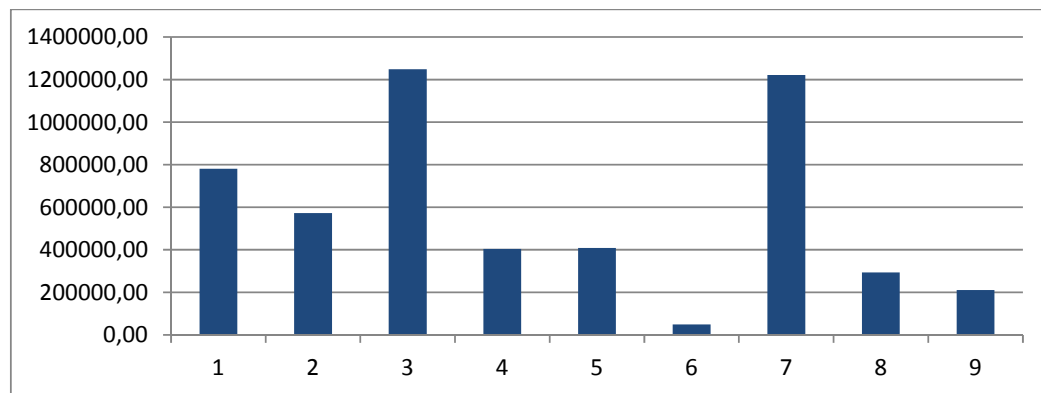
Esimerkkikohde 13 on suurikokoinen teollisuusrakennus / tukkuvarasto Lempäälässä. Kohde on ehdottomasti yksi suurimmista esimerkkikohteista lähes 5,2 miljoonan euron kustannuksellaan sekä 60 061 Rm<sup>3</sup> laajuudellaan.

Esimerkkikohde 13:n kustannukset yhteenlaskettuna olivat 5 190 033 euroa ja pääryhmittäin jaettuna kohteen runko ja vesikatto muodosti niukasti suurimman yksittäisen kustannuksen. Runko ja vesikatto muodosti kaikkiaan 24,05 % kohteen kustannuksista eli 1 248 277 euroa. Toiseksi suurimman menoerän kohteessa aiheutti 7-littera eli kone- tekniset työt. Edellä mainittujen osuus kohteessa oli 23,54 % eli 1 223 878 euroa. Kolmanneksi suurimman kustannuksen aiheutti maa- ja pohjarakennustyöt, joiden osuus oli 15,05 % eli 780 968 euroa.

TAULUKKO 39: Esimerkkikohde 13:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	% - Osuus
		€ yht	€ yht		
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	857,50	250349,50	780967,50	15,05
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	184552,55	242816,00	573131,05	11,04
3	RUNKO JA VESIKATTO	24966,90	79552,20	1248276,60	24,05
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	61297,25	39755,40	403646,65	7,78
5	PINTARAKENTEET	5195,75	1648,30	408580,85	7,87
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	5768,00	18658,00	49778,00	0,96
7	KONETEKNISET TYÖT	8145,20	521,20	1221878,40	23,54
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET			293231,80	5,65
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	112000,00		210542,09	4,06
Yhteensä	YHTEENSÄ	402783,15	633300,60	5190032,94	100,00

Kuvio 39 kuvaa esimerkkikohde 13:n kustannusten jakautumista pääryhmittäin. Kuvios-  
ta on havaittavissa 3- ja 7-litteroiden selvästi muista suurempi kustannusosuus.



KUVIO 39: Esimerkkikohde 13:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Kohteen 1-litterassa kustannustekijöitä oli kaikkiaan 6 kappaletta, mutta lähes kaikki kustannukset jakoutuivat kuitenkin kolmen suurimman tekijän kesken. 1-litteran kustannukset yhteenlaskettuna olivat 780 968 euroa eli 15,05 % koko hankkeen kustannuksista.

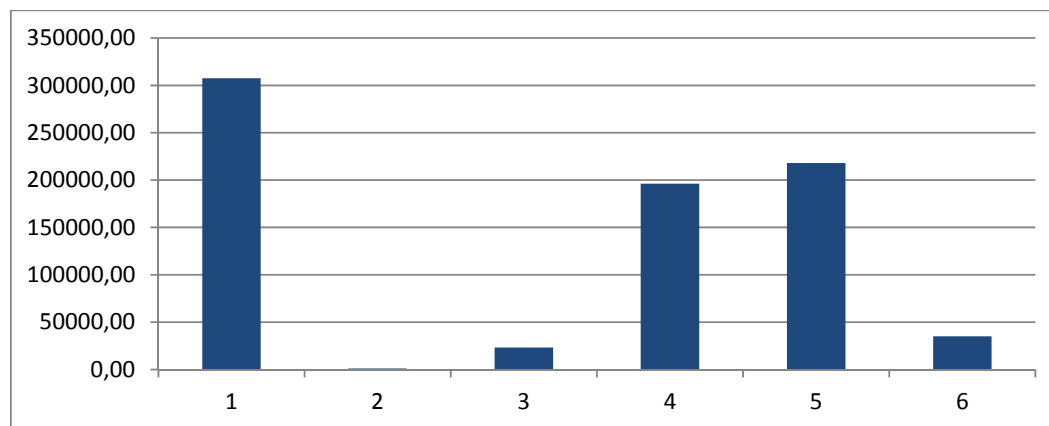
Selkeästi suurin yksittäinen tekijä kohteen 1-litterassa oli maankaivu, jonka osuus oli peräti 39,38 % eli 307 521 euroa. Toiseksi suurin tekijä oli rakennusalueen pintaraken-

teet, joiden osuus oli 27,90 % eli 217 858 euroa. Kolmanneksi suurin tekijä oli täyttö ja tiivistys, jonka osuus oli 25,11 % eli 196 092 euroa.

TAULUKKO 40: Esimerkkikohde 13:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	MAANKAIVU	307521,00	39,38	5,93
2	POHJARAKENTEET JA POHJANVAHVISTUS	1200,00	0,15	0,02
3	SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT	23288,00	2,98	0,45
4	TÄYTTÖ JA TIIVISTYS	196092,00	25,11	3,78
5	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	217858,00	27,90	4,20
6	ULKOKORUSTEET	35008,50	4,48	0,67

Kuvio 40 esittää kohteen 1-litteran kustannukset graafisessa muodossa. Kuvioista havaitsee helposti maankaivun aiheuttaman suurimman kustannuksen sekä pohjarakenteista ja pohjanvahvistuksesta aiheutuneen erityisen pienen kustannuksen.



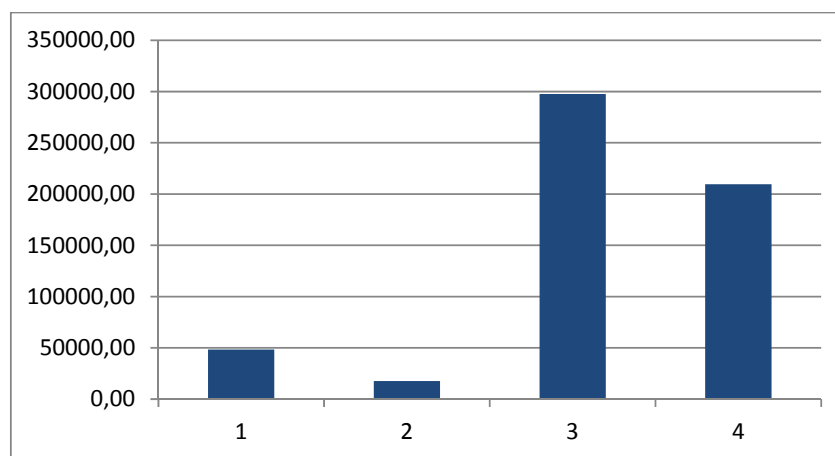
KUVIO 40: Esimerkkikohde 13:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Kohteen 2-litteran yhteenlasketut kustannukset olivat 573 131 euroa eli 11,04 % koko hankkeen kustannuksista. Kustannustekijöitä 2-litterassa oli kaikkiaan neljä kappaletta ja näistä suurin oli maanvarainen laatta. Maanvarainen laatta muodosti 51,92 % kustannuksista eli 297 577 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli ulkopuoliset rakenteet, joiden osuus oli 36,57 % eli 209 597 euroa. Kolmanneksi suurin tekijä 2-litteran kustannuksissa oli anturat, joiden osuus oli 8,45 % eli 48 449 euroa.

TAULUKKO 41: Esimerkkikohde 13:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	48449,30	8,45	0,93
2	VÄESTÖNSUOJARAKENTEET	17508,50	3,05	0,34
3	MAANVARAINEN LAATTA	297576,60	51,92	5,73
4	ULKOPUOLISET RAKENTEET	209596,70	36,57	4,04

Kuvio 41 esittää kohteen 2-litteran kustannusten jakautumista graafisessa muodossa. Suurin tekijä kohteen kustannuksissa oli maanvarainen laatta kuten monissa muissakin vastaavatyypisissä teollisuusrakennuksissa. Väestönsuojarakenteet sen sijaan aiheutti kohteessa poikkeuksellisen pienen kustannuksen ollen vain hieman yli 3 % 2-litterasta.



KUVIO 41: Esimerkkikohde 13:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.14 Kohde 14, Hoitoalan rakennuksen saneeraus

Esimerkkikohde 14 on hieman poikkeuksellinen kohde muihin verrattuna. Kyseessä on Tampereella sijaitsevan sairaalan saneeraus ja laajennus, jossa on myös purkutöitä tehty jonkin verran. Kohteen laajuus oli 18 800 Rm<sup>3</sup>.

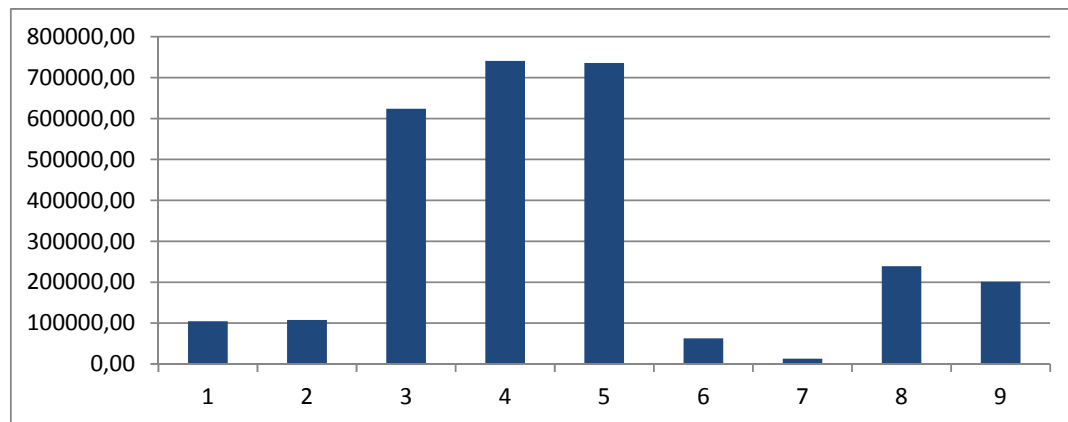
Esimerkkikohde 14:n yhteenlasketut kustannukset olivat 2 828 406 euroa. Pääryhmittäin jaettuna suurimman yksittäisen kustannuksen aiheutti poikkeuksellisesti 4-littera eli täydentävät rakenteet, joiden osuus oli 26,19 % eli 740 851 euroa. Toiseksi suurimman kustannuksen kohteessa aiheutti kohteen pintarakenteet, joiden osuus oli 26,01 % eli

735 685 euroa. Kolmanneksi suurin kustannustekijä oli runko ja vesikatto, jonka osuus oli 22,07 % eli 624 294 euroa.

TAULUKKO 42: Esimerkkikohde 14:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	% - Osuus
		€ yht	€ yht		
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	4083,20	2913,00	104696,20	3,70
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	19233,72	45116,10	107469,82	3,80
3	RUNKO JA VESIKATTO	117291,24	112623,10	624293,54	22,07
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	137208,50	84486,20	740850,70	26,19
5	PINTARAKENTEET	34907,84	42298,70	735684,94	26,01
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	2582,80	27353,00	62554,30	2,21
7	KONETEKNISET TYÖT	11770,00	1090,00	12860,00	0,45
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET	45540,00	106010,00	239160,00	8,46
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET	69446,00	119890,00	200836,00	7,10
Yhteensä	YHTEENSÄ	442063,30	541780,10	2828405,50	100,00

Kuvio 42 esittää esimerkkikohde 14:n kustannusten jakautumista pääryhmittäin. Kuviossa on havaittavissa 3 – 5-litteroiden selkeästi muita suurempi kustannusosuus. Monissa kohteissa runko ja vesikatto on ollut suurin kustannustekijä, mutta tämän kohteen hieman poikkeuksellisen luonteen vuoksi runko ja vesikatto muodosti kolmanneksi suurimman kustannuksen.



KUVIO 42: Esimerkkikohde 14:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Kohteen 1-litteran kustannukset olivat yhteensä 104 696 euroa eli 3,70 % koko hankkeen kustannuksista. Koska kohde on saneeraus ja laajennuskohde ei varsinaisia maanrakennustöitä kohteessa tehty. Purkutöitä sen sijaan oli jonkin verran ja ne aiheuttivatkin peräti 98,38 % 1-litteran kustannuksista eli 102 996 euroa. Loput kustannuksista syntyivät ulkovarusteista, joiden osuus oli 1,62 % eli 1700 euroa.

TAULUKKO 43: Esimerkkikohde 14:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	PURKUTYÖT	102996,20	98,38	3,64
2	ULKOVARUSTEET	1700,00	1,62	0,06

Kohteen 1-litteran poikkeuksellisen yksinkertaisen kustannusjakauman vuoksi asia on turha esittää graafisessa muodossa.

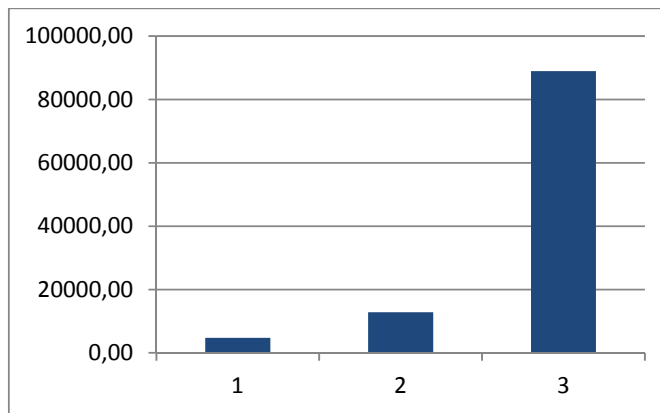
Kohteen 2-litteran kustannukset olivat yhteensä 107 470 eli 3,80 % kokonaiskustannuksista. Myös 2-litteran pieni kustannusosuus ja poikkeava rakenne johtuu tapauksen erilaisesta luonteesta uudisrakentamiseen verrattuna. Suurin tekijä 2-litteran kustannuksissa oli erityisrakenteet, joiden osuus oli 82,77 % eli 88 951 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli maanvarainen laatta, jonka osuus oli 11,90 % eli 12 784 euroa.

TAULUKKO 44: Esimerkkikohde 14:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	KANTAVA ALAPOHJA	4704,70	4,38	0,17
2	MAANVARAINEN LAATTA	12784,30	11,90	0,45
3	ERITYISRAKENTEET	88950,90	82,77	3,14

Kuvio 43 esittää esimerkkikohde 14:n 2-litteran kustannusten jakautumista graafisessa muodossa. Kuvioista on helposti huomattavissa erityisrakenteiden dominoiva rooli kustannusten muodostamisessa.





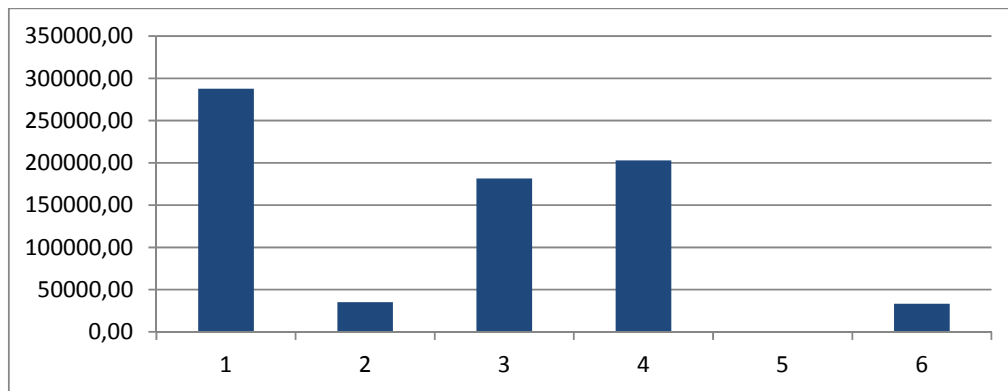
KUVIO 43: Esimerkkikohde 14:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Esimerkkikohde 14:n muista poikkeavan luonteen ja kustannusjakauman vuoksi on syytä purkaa myös kohteen suurimmat kustannukset aiheuttanut 4-littera, jonka osuus oli peräti 26,19 % koko hankkeen kustannuksista eli 740 851 euroa. 4-littera eli täydentävät rakenteet piti sisällään ovet, ikkunat, väliseinät sekä muut sairaalan varusteet. Suurin kustannustekijä litteran sisällä oli ikkunat, joiden osuus oli 38,83 % eli 287 649 euroa.

TAULUKKO 45: Esimerkkikohde 14:n 4-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 4-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	IKKUNAT	287649,00	38,83	10,17
2	ERITYISIKKUNAT	35023,40	4,73	1,24
3	OVET	181490,20	24,50	6,42
4	KEVYET VÄLISEINÄT	202915,10	27,39	7,17
5	ERITYISVÄLISEINÄT / JAKOSEINÄT	438,00	0,06	0,02
6	KAITEET, HOITOTASOT JA -SILLAT	33335,00	4,50	1,18

Kuvio 44 esittää 4-litteran kustannukset jaettuna graafisessa muodossa. Kohteen ikkunat muodostivat ylivoimaisesti suurimman menoerän täydentävien rakenteiden kustannuksista.



KUVIO 44: Esimerkkikohde 14:n 4-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.15 Kohde 15, Hoitoalan rakennus

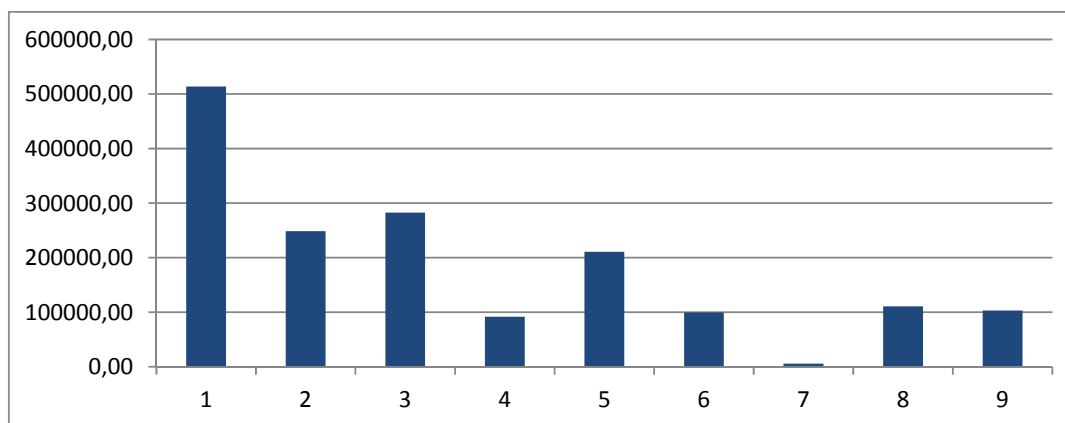
Esimerkkikohde 15 on Oulussa sijaitseva hoivakoti. Rakennus on yksikerroksinen ja käsittää tilat yhteensä 18 asukkaalle sekä yleistilat. Tontti sijaitsee joen rantapenkassa ja on rakentamisen kannalta erittäin haastava. Rakennuksen raskaan alapohjan kannattelemissa varten jouduttiin kohteessa käyttämään peräti 40 metriä pitkiä paaluja, jotka luonnollisesti nostivat kustannuksia huomattavasti.

Hankkeen yhteenlaskettu kustannus oli 1 667 134 euroa ja hankkeen laajuutta kuvaavat luvut ovat 4 251 Rm<sup>3</sup>, 424 Asm<sup>2</sup> ja 1 142 Brm<sup>2</sup>. Litteroittain suurimman kustannuksen aiheutti kohteen maa- ja pohjarakennus, jonka osuus oli 30,82 % eli 513 888 euroa. Toiseksi suurin kustannus muodostui rungosta ja vesikatosta, joiden yhteenlaskettu osuus hankkeesta oli 16,96 % eli 282 765 euroa. Kolmanneksi suurin kustannustekijä oli perustukset ja ulkopuoliset rakenteet, joiden osuus oli yhteensä 14,92 % eli 248 819 euroa.

TAULUKKO 46: Esimerkkikohde 15:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	YHTEENSÄ	% - Osuus
		€ yht	€ yht		
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAARAKENNUS - JA POHJARAKENNUS	4390,40	146698,00	513888,40	30,82
2	PERUSTUKSET JA ULKOPUOLISET RAKENTEET	99698,56	146640,10	248818,66	14,92
3	RUNKO JA VESIKATTO	132062,40	100721,20	282764,60	16,96
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	25577,60	19744,60	91626,20	5,50
5	PINTARAKENTEET	12820,80	15791,00	210621,80	12,63
6	KALUSTEET, VARUSTEET JA LAITTEET	7811,20	70312,00	99639,20	5,98
7	KONETEKNISET TYÖT	5441,28	425,10	5866,38	0,35
8	TYÖMAAN KÄYTTÖKUSTANNUKSET		7200,00	110786,80	6,65
9	TYÖMAAN YHTEISKUSTANNUKSET		2000,00	103121,60	6,19
Yhteensä	YHTEENSÄ	287802,24	509532,00	1667133,64	100,00

Kuvio 45 kuvaa kohteen kustannusjakaumaa pääryhmittäin graafisessa muodossa. Kuvioista on helppo havaita maa- ja pohjarakennuksen selvästi muita suurempi kustannusosuus. Konetekniset työt olivat kohteessa alle 6 000 euroa, joten kuvaajasta on hieman vaikea havaita näin vähäistä osuutta.



KUVIO 45: Esimerkkikohde 15:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

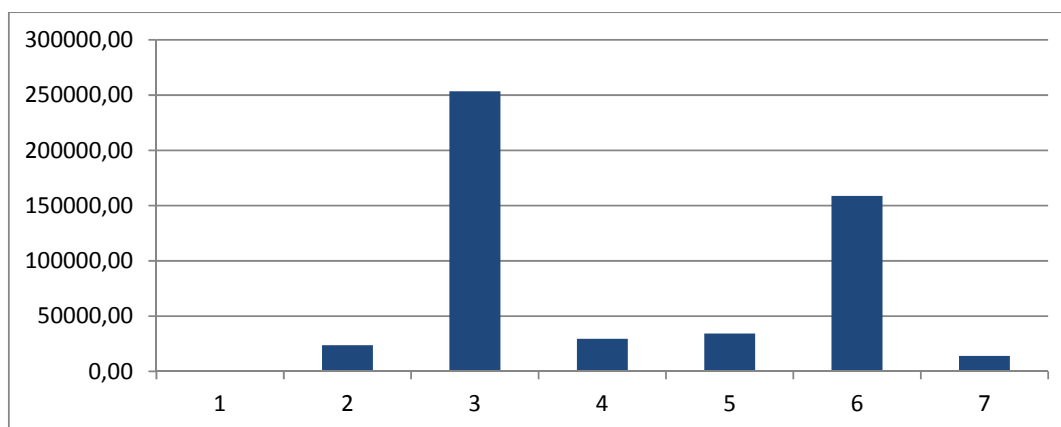
Esimerkkikohde 15:n 1-litteran kustannukset yhteenlaskettuina olivat 513 888 euroa eli 30,82 % koko hankkeesta. Poikkeuksellisen suuren kustannuksen aiheutti hyvin pitkälti erityisen vaikeat pohjaolosuhteet sekä kallis paalutus, jonka varaan rakennus on tehty.

Kohteen maa- ja pohjarakennustöiden kustannukset jakautuivat seitsemän kustannustekijän kesken ja näistä selvästi muita suurempi oli pohjanvahvistus, johon kuului esimerkiksi paalutus. Pohjanvahvistuksen osuus oli 49,35 % eli 253 600 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli rakennusalueen pintarakenteet, joiden osuus oli kohteessa 30,89 % eli 158 740 euroa. Kolmanneksi suurimman kustannuksen 1-litterassa aiheutti kohteen täyttötöyt, joiden osuus oli 6,65 % eli 34 150 euroa.

TAULUKKO 47: Esimerkkikohde 15:n 1-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	RAIVAUS	380,00	0,07	0,02
2	MAANKAIVU	23704,00	4,61	1,42
3	POHJANVAHVISTUS	253600,00	49,35	15,21
4	SALAOJITUS JA VIEMÄRÖINTI	29410,00	5,72	1,76
5	TÄYTTÖTYÖT	34150,00	6,65	2,05
6	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	158740,00	30,89	9,52
7	ULKOVARUSTEET	13904,40	2,71	0,83

Kuvio 46 esittää kohteen 1-litteran kustannusten jakautumista kustannustekijöiden kesken graafisessa muodossa. Kuvioista on havaittavissa pohjanvahvistuksen ylivoimaisen suuri kustannusosuus. Raivauksen osuus oli kohteessa niin vähäinen, että kuvioista on hieman vaikea havaita sitä.



KUVIO 46: Esimerkkikohde 15:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

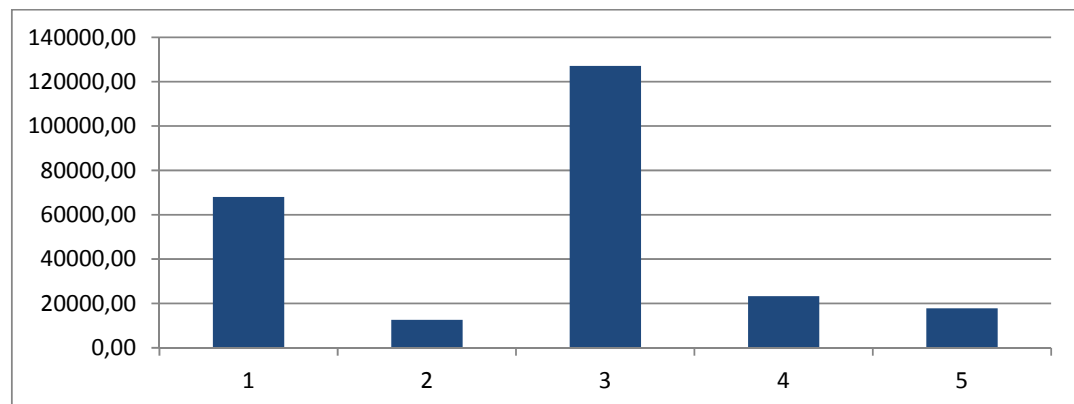
Kohteen 2-litteran kustannukset olivat yhteenlaskettuna 248 819 euroa eli 14,92 % koko hankkeen kustannuksista. 2-litteran suurin kustannustekijä oli selvästi muita suurem-

malla osuudella kantava alapohja, joka aiheutti 51,09 % kustannuksista eli 121 118 euroa. Toiseksi eniten kustannuksia tuli anturoista, joiden osuus oli 27,33 % eli 67 996 euroa. Kolmanneksi suurin kustannustekijä oli väestönsuojarakenteet, joiden osuus 2-litterasta oli 9,36 % eli 23 286 euroa.

TAULUKKO 48: Esimerkkikohde 15:n 2-litteran kustannukset purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	67995,80	27,33	4,08
2	SOKKELIT	12590,20	5,06	0,76
3	KANTAVA ALAPOHJA	127117,70	51,09	7,62
4	VÄESTÖNSUOJARAKENTEET	23285,60	9,36	1,40
5	ULKOPUOLISET RAKENTEET	17829,40	7,17	1,07

Kuvio 47 esittää kohteen 2-litteran kustannusten jakautumista kustannustekijöiden kesken graafisessa muodossa. Kuvioista on havaittavissa kantavan alapohjan selvästi muita tekijöitä suurempi vaikutus kustannuksiin. Väestönsuojarakenteet muodostavat monissa kohteissa suuren kustannuksen, mutta tässä kohteessa ko. rakenteet muodostivat alle 10 % 2-litteran kustannuksista.



KUVIO 47: Esimerkkikohde 15:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

### 5.3.16 Kohde 16, Oppilaitoksen saneeraus

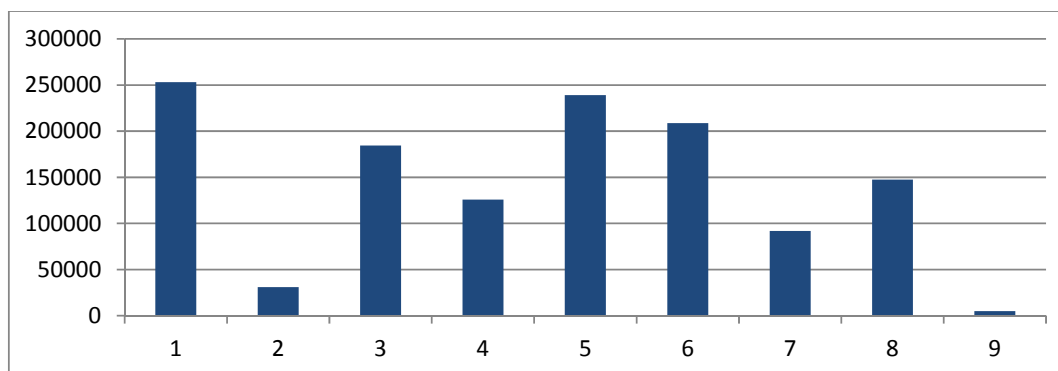
Esimerkkikohde 16 on Ylöjärvellä sijaitsevan koulu, joka saneerattiin. Rakennuksen tilavuus on 6 820 Rm<sup>3</sup> ja kerrosala 1 818 Kem<sup>2</sup>. Koko saneerauksen kustannus oli yhteensä 1 304 469 euroa.

Pääryhmittäin jaettuna suurin kustannus tuli kohteen maarakennustöistä, joiden osuus oli 19,40 % eli 253 004 euroa. Toiseksi suurimman kustannuksen muodosti pintarakenteet, joiden osuus oli 18,32 % eli 238 962 euroa. Kolmanneksi suurin kustannus tuli kalusteista ja varusteista, joiden osuus oli kohteessa 15,99 % eli 208 592 euroa.

TAULUKKO 49: Esimerkkikohde 16:n kustannuksen pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Työkustannus	Ainekustannus	Yhteensä	%-Osuus
		€ yht	€ yht	€ yht	
0	RAKENNUTTAJAN KUSTANNUKSET				
1	MAANRAKENNUS	3283	29828	253004	19,40
2	PERUSTUKSET	5625	16604	31000	2,38
3	KERROKSET JA VESIKATTO	21228	40334	184412	14,14
4	TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET	8623	28681	125731	9,64
5	PINTARAKENTEET	8950	8015	238962	18,32
6	KALUSTEET JA VARUSTEET	2403	37029	208592	15,99
7	KÄYTTÖKUSTANNUKSET	9583	53278	91916	7,05
8	YHTEISKUSTANNUKSET	10547	104595	147533	11,31
9	PALKAN LISÄT	5002	0	5002	0,38
Yhteensä	YHTEENSÄ	71455	319475	1304469	100,00

Kuvio 48 kuvaa graafisesti esimerkkikohde 16:n kustannusjakaumaa pääryhmittäin jaettuna. Kuvioista on havaittavissa litteroittain kustannusjakauma sekä 1, 5 ja 6-litteran muita suuremmat kustannusosuudet.



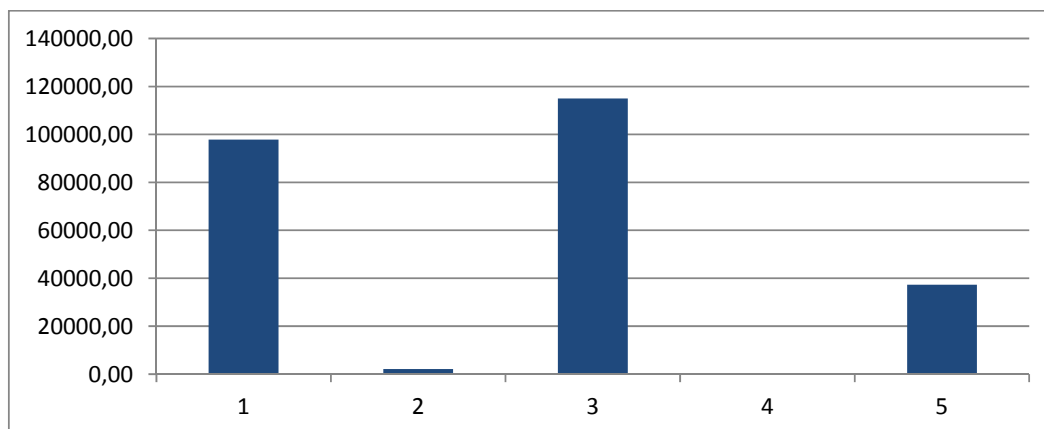
KUVIO 48: Esimerkkikohde 16:n kustannukset pääryhmittäin. (Thilman 2012)

Kohteen 1-litteran kustannukset yhteen laskettuina olivat 253 004 euroa eli 19,40 % koko hankkeen kustannuksista. 1-litteran sisällä suurimman kustannuksen teki kohteen maarakennusurakka, johon sisältyi myös asfaltoinnit sekä kaikki vihertyöt. Maarakennusurakan osuus 1-litterasta oli 45,45 % eli 115 000 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijä oli purkutyöt, joita saneerauskohteessa suoritettiin 97 800 euron edestä. Purkutöiden kustannusosuus oli 38,66 %. Kolmanneksi suurin kustannustekijä oli kohteen ulko-varusteet, joiden osuus oli 14,75 % eli 37 311 euroa.

TAULUKKO 50: Esimerkkikohde 16:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 1-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	PURKUTYÖT	97800,00	38,66	7,50
2	LVIS-REIJÄT	2159,00	0,85	0,17
3	MAARAKENNUS, ASFALTTI JA VIHERTYÖT	115000,00	45,45	8,82
4	SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT	498,00	0,20	0,04
5	ULKOVARUSTEET	37311,00	14,75	2,86

Kuvio 49 esittää kohteen 1-litteran purettu kustannukset graafisesti. Kuvioista on havaittavissa kolme suurinta tekijää, joiden kesken kustannuksen jakoutuivat lähes täysin.



KUVIO 49: Esimerkkikohde 16:n 1-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

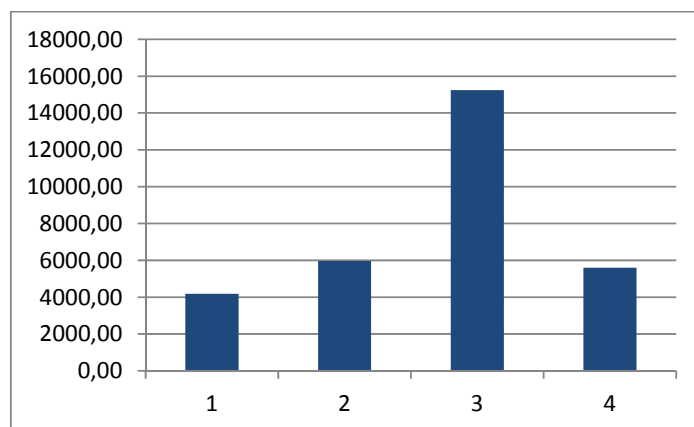
2-litteran kustannukset yhteenlaskettuina ovat 31 000 euroa eli 2,38 %. Pieni kustannus johtuu siitä, että kohde ei ole uudisrakennus vaan saneerauskohteeseen ja kustannukset eivät ole suoranaisesti toisiinsa verrattavissa.

2-litteran suurimman kustannuksen aiheutti maanvarainen laatta, jonka osuus oli 49,19 % eli 15 249 euroa. Toiseksi suurin kustannustekijät olivat perusmuurit, peruspalkit- ja pilarit, joiden osuus oli 19,25 % eli 5 967 euroa. Kolmanneksi suurin kustannustekijä oli ulkopuoliset rakenteet, joiden osuus oli 18,07 % eli 5 602 euroa.

TAULUKKO 51: Esimerkkikohde 16:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

Litt. -ryhmä	Nimike ja selitys	Kustannus yhteensä €	%-Osuus 2-litterasta	%-Osuus koko hankkeesta
1	ANTURAT	4186,00	13,50	0,32
2	PERUSMUURIT, PERUSPALKIT JA PERUSPILARIT	5967,00	19,25	0,46
3	MAANVARAINEN LAATTA	15249,00	49,19	1,17
4	ULKOPUOLISET RAKENTEET	5602,00	18,07	0,43

Kuvio 50 kuvaa esimerkkikohde 16:n 2-litteran kustannuksia graafisessa muodossa. Kuvioista on havaittavissa maanvaraisen laatan aiheuttama muita suurempi kustannus.



KUVIO 50: Esimerkkikohde 16:n 2-littera purettuna osiin. (Thilman 2012)

#### 5.4 Talonrakentamisen alue- ja perustustöiden arvo

Taulukko 52 esittää Tilastokeskuksen tekemän tutkimuksen tulokset koskien Suomen talonrakentamisen arvoa vuodelta 2011. Taulukko on esitetty rakennustyyppit, rakentamisen arvo sekä prosentuaalinen osuus rakentamisesta.



TAULUKKO 52: Talonrakentamisen arvo Suomessa. (Tilastokeskus 2011)

Rakennustyyppi	Rakentamisen arvo (milj. Eur)	%-Osuus
Kaikki rakennukset	12832	100,0
<b>Asuinrakennukset</b>	6193	48,3
Erilliset pientalot	3686	28,7
Rivi- ja ketjutilat	536	4,2
Asuinkerrostalot	1971	15,4
<b>Vapaa-ajan asuinrakennukset</b>	466	3,6
<b>Liike- ja toimistorakennukset</b>	2121	16,5
Liikerakennukset	1344	10,5
Toimistorakennukset	506	3,9
Liikenteen rakennukset	271	2,1
<b>Julkiset palvelurakennukset</b>	1061	8,3
Hoitoalan rakennukset	339	2,6
Kokoon-tumisrakennukset	244	1,9
Opetusrakennukset	436	3,4
Palo- ja pelastustoimen rakennukset	42	0,3
<b>Teollisuus- ja varastorakennukset</b>	1739	13,6
Teollisuusrakennukset	1121	8,7
Varastorakennukset	618	4,8
<b>Maatalousrakennukset</b>	538	4,2
<b>Muut rakennukset</b>	714	5,6
Muut kuin asuinrakennukset	6639	51,7
<b>YHTEENSÄ</b>	12832	100,0

Taulukko 53 esittää yhteen kerättyinä kaikki opinnäytetyössä käsitellyt esimerkkikohteet sekä niiden keskeisimmät kustannustiedot. Kaaviossa kohteet ovat luokiteltu rakennustyyppin sekä luokan (Rakennustieto, huoneistotyyppien nimikkeistö) mukaan. Kohteista on esitetty seuraavat tiedot:

- rakennustyyppi
- kohdenumero
- rakennusluokka
- työkustannus ja %-osuus hankkeesta
- ainekustannus ja %-osuus hankkeesta
- 1-litteran kustannus ja %-osuus hankkeesta
- 2-litteran kustannus ja %-osuus hankkeesta
- kohteen kokonaiskustannukset.

TAULUKKO 53: Esimerkkikohteiden kustannukset. (Thilman 2012)

Rakennus- tyyppi	Koh- de nro.	Raken- nus luokka	Työkustannus		Ainekustannus		1-littera		2-littera		Kustan- nus euroa €
			Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	
Paritalo	1	A (02)	116002	22,1	174271	33,2	55040	10,5	31022	5,9	525464
Kerros- talo	2	A (03)	221522	12,2	296902	16,4	119539	6,6	136368	7,5	1813637
Kerros- talo	3	A (03)	307812	15,1	405406	19,8	252442	12,4	169874	8,3	2042511
Paritalo yhtiö	4	A (02)	315032	16,6	240091	12,7	271329	14,3	402648	21,2	1895328
Rivi/pari- taloyhtiö	5	A (02)	189508	8,0	674576	28,3	309315	13,0	366211	15,4	2383283
Logistiikka- keskus	6	K (71)	77584	5,0	712428	45,8	333047	21,4	124980	8,0	1557062
Logistiikka- keskus	7	K (71)	830563	24,0	695104	20,1	372451	10,8	402700	11,6	3463452
Kerros- talo	8	A (03)	240000	7,1	1153000	34,1	208000	6,1	144000	4,3	3384000
Omakoti- talon saneeraus	9	A (01)	149317	14,1	119802	11,3	158941	15,0	15155	1,4	1062325
Hoivakoti	10	F (23)	504335	15,5	858300	26,3	430033	13,2	542894	16,7	3259275
Kerros- talo yhtiö	11	A (03)	464577	12,1	579181	15,1	448968	11,7	205520	5,3	3845571
Teollisuus- rakennus	12	J (69)	49256	3,8	155461	11,9	374169	28,7	137367	10,6	1301495
Teollisuus- rakennus	13	J (69)	402783	7,8	633301	12,2	780968	15,0	573131	11,0	5190033
Sairaalan saneera- us	14	F (21)	442063	15,6	541780	19,2	104696	3,7	107470	3,8	2828406
Hoivakoti	15	F (23)	287802	17,3	509532	30,6	513888	30,8	248819	14,9	1667134
Koulun saneera- us	16	H (51)	71455	5,5	319475	24,5	253004	19,4	31000	2,4	1304469

Taulukko 54 esittää pientalojen kustannuksia. Kohteina on erityyppisiä pientaloja sekä yksi saneerauskohde, jonka kustannusjakauma on täysin poikkeava muista kohteista. Saneerauskohdetta lukuun ottamatta muut kohteet ovat melko tyypillisiä luokkansa edustajia ja varsinkin 1-litteran kustannukset ovat melko lähellä toisiaan (10,5 – 14,3 %). Kohteet ovat laajuudeltaan voimakkaasti vaihtelevia, joka näkyy myös työkustannuksen osuudessa.

Omakotitalon saneerauksen käsittävä kohde laskee 2-litteran yhteenlaskettua keskiarvoa pienellä osuudellaan, jonka takia todellisen arvon laskemisessa tätä ei ole huomioitu.

TAULUKKO 54: Pientalojen kustannukset. (Thilman 2012)

Rakennustyyppi	Kohde nro.	Rakennusluokka	Työkustannus		Ainekustannus		1-littera		2-littera		Kustannus euroa €
			Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	
Paritalo	1	A (02)	116002	22,1	174271	33,2	55040	10,5	31022	5,9	525464
Paritaloyhtiö	4	A (02)	315032	16,6	240091	12,7	271329	14,3	402648	21,2	1895328
Rivi/paritaloyhtiö	5	A (02)	189508	8,0	674576	28,3	309315	13,0	366211	15,4	2383283
Omakotitalon saneeraus	9	A (01)	149317	14,1	119802	11,3	158941	15,0	15155	1,4	1062325
<b>Keskiarvo</b>			192465	15,2	302185	21,4	198656	13,2	203759	11,0	1466600

Kerrostalokohteita työhön saatiin mukaan yhteensä neljä kappaletta ja nämä ovat esitetyt taulukossa 55. Esimerkkikohteet ovat kaikki melko tyypillisiä luokkansa rakennuksia ja varsinkin 2-litteran kustannusosuudet ovat melko samantyyppisiä kohteissa. 1-litteran kustannusosuuksissa on enemmän hajontaa, mutta laskennallinen keskiarvo kuvaa melko hyvin tyypillistä tapausta.

TAULUKKO 55: Kerrostalokohteiden kustannukset. (Thilman 2012)

Rakennustyyppi	Kohde nro.	Rakennusluokka	Työkustannus		Ainekustannus		1-littera		2-littera		Kustannus euroa €
			Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	
Kerrostalo	2	A (03)	221522	12,2	296902	16,4	119539	6,6	136368	7,5	1813637
Kerrostalo	3	A (03)	307812	15,1	405406	19,8	252442	12,4	169874	8,3	2042511
Kerrostalo	8	A (03)	240000	7,1	1153000	34,1	208000	6,1	144000	4,3	3384000
Kerrostalo-yhtiö	11	A (03)	464577	12,1	579181	15,1	448968	11,7	205520	5,3	3845571
<b>Keskiarvo</b>			308478	11,6	608622	21,3	257237	9,2	163941	6,4	2771430

Seuraavaksi taulukossa 56 esiteltävät kohteet ovat F 23-luokan rakennuksia eli hoitoalan rakennuskohteita. Molemmat kohteet ovat ns. vanhusten hoivakoteja. Esimerkkikohteet 10 on hyvin tyypillinen hoivakoti, kun taas esimerkkikohteet 15 on tyypillinen 1-litteraa lukuun ottamatta. Kohde rakennettiin äärimmäisen vaativalle tontille ja 40 metriä pitkien paalujen käyttö nosti huomattavasti 1-litteran kustannuksia. Kohde 15 on myös hyvä esimerkki, kunhan huomioidaan sen edustavan rakentamista kalleimmasta päästä 1-litteran suhteen.

TAULUKKO 56: Hoitoalan kohteiden kustannukset. (Thilman 2012)

Raken- nus- tyyppi	Koh- de nro.	Raken- nus- luok- ka	Työkustannus		Ainekustannus		1-littera		2-littera		Kustan- nus euroa €
			Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	
Hoivakoti	10	F (23)	504335	15,5	858300	26,3	430033	13,2	542894	16,7	3259275
Hoivakoti	15	F (23)	287802	17,3	509532	30,6	513888	30,8	248819	14,9	1667134
Keski arvo			396069	16,4	683916	28,4	471961	22,0	395856	15,8	2463204

Taulukko 57 esittää esimerkkeinä käytettyjen teollisuusrakennusten sekä logistiikkakes-  
kusten tiedot. Molempia rakennustyyppjä oli esimerkkeinä kaksi kappaletta ja kaikki  
kohteet ovat melko tyyppillisiä luokkansa kohteita. Myös tämän luokan kohteiden 2-  
litteran kustannukset ovat osuudellaan hyvin lähellä toisiaan. 1-litteran kustannusosu-  
udet sen sijaan vaihtelevat aina välillä 10,8 – 28,7 % koko hankkeen kustannuksista.

TAULUKKO 57: Teollisuusrakennusten kustannukset. (Thilman 2012)

Raken- nus- tyyppi	Koh- de nro.	Raken- nus- luok- ka	Työkustannus		Ainekustannus		1-littera		2-littera		Kustan- nus euroa €
			Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	Euroa €	%- Osuus hank- keesta	
Logistiik- kakes- kus	6	K (71)	77584	5,0	712428	45,8	333047	21,4	124980	8,0	1557062
Logistiik- kakes- kus	7	K (71)	830563	24,0	695104	20,1	372451	10,8	402700	11,6	3463452
Teoli- suus rakennus	12	J (69)	49256	3,8	155461	11,9	374169	28,7	137367	10,6	1301495
Teoli- suus rakennus	13	J (69)	402783	7,8	633301	12,2	780968	15,0	573131	11,0	5190033
Keski arvo			340047	10,1	549073	22,5	465159	19,0	309545	10,3	2878010

Taulukon 58 kohde eli esimerkki 14 kuuluu myös hoitoalan rakennuksiin, mutta on esi-  
tetty omassa kaaviossa hyvin poikkeuksellisten piirteidensä vuoksi. Kohde ei ole uudis-  
rakennus kuten kohteet 10 ja 15, vaan vanhan sairaalan saneerauskohte. Koska kohde  
on jo lähtökohtaisesti täysin poikkeava kahteen muuhun saman luokan esimerkkiin, oli  
jo etukäteen tiedossa, että kustannusjakauma tulisi olemaan täysin eriävä, eikä vertailu-  
kelpoinen. Kohde on joka tapauksessa esittelemisen arvoinen esimerkiksi jatkotutki-  
mista ajatellen.

TAULUKKO 58: Hoitoalan rakennusten saneerauskustannukset. (Thilman 2012)

Rakennustyyppi	Kohde nro.	Rakennusluokka	Työkustannus		Ainekustannus		1-littera		2-littera		Kustannus euroa €
			Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	
Sairaalan saneeraus	14	F (21)	442063	15,6	541780	19,2	104696	3,7	107470	3,8	2828406

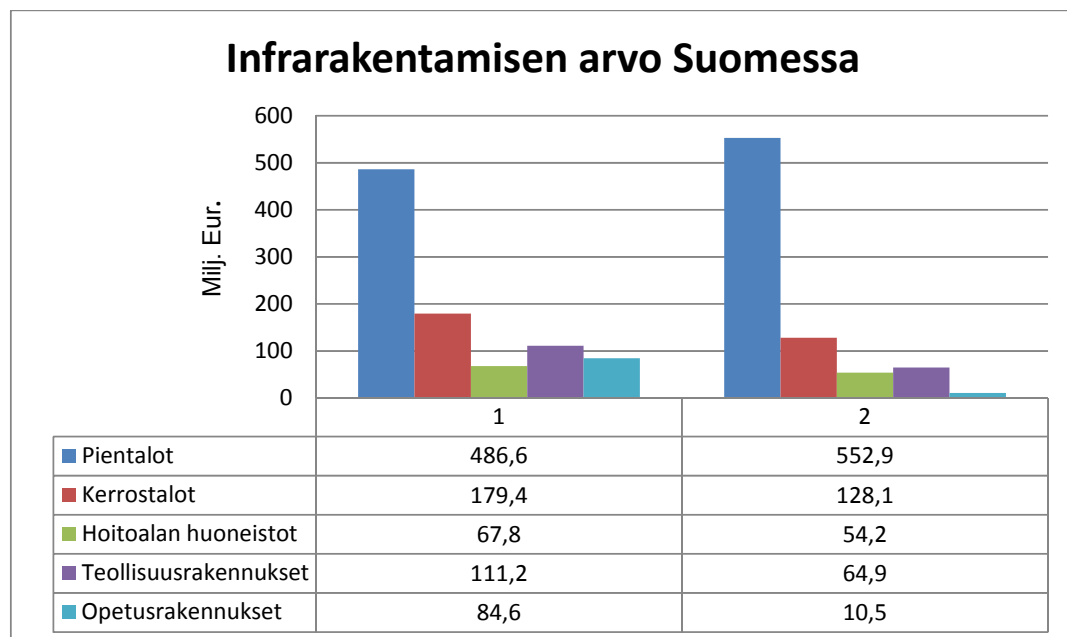
Esimerkkikohteiden joukossa oli myös yksi opetusrakennus eli esimerkkikohteiden nro. 16. Kohde on esitetty alla olevassa taulukossa 59 ja huomioitavaa on, että ko. rakennus on saneerauskohde, eikä uudisrakennus. Vaikka esimerkki ei kuvaakaan opetusrakennusten uudistuotannon arvoa, voi se silti olla hyödyllinen esimerkiksi jatkotutkimusta suunniteltaessa tai mahdollisten saneeraustutkimusten yhteydessä.

TAULUKKO 59: Opetusrakennusten kustannukset. (Thilman 2012)

Rakennustyyppi	Kohde nro.	Rakennusluokka	Työkustannus		Ainekustannus		1-littera		2-littera		Kustannus euroa €
			Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	Euroa €	%-Osuus hankkeesta	
Koulun saneeraus	16	H (61)	71455	5,5	319475	24,5	253004	19,4	31000	2,4	1304469

Kuvio 51 esittää infrarakentamisen arvoa Suomessa. Kuviossa esitetään esiteltyjen kohteiden pohjalta rakennustyypeittäin 1- ja 2-litteroiden arvot, joiden perusteella on laskettu ko. ryhmän maa- ja pohjarakentamisen (1-littera) sekä perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden (2-littera) arvot Suomessa. Laskennassa on käytetty apuna Tilastokeskuksen tekemää tutkimusta eri talonrakennushankkeiden kokonaisrakentamisen arvosta. Kuvion opetusrakennuksia koskevat luvut ovat viitteellisiä, koska esimerkkikohteita oli vain yksi kappale ja sekin oli saneerauskohde, eikä uudistalonrakennuskohde.

Arvot ovat laskettu kohteiden perusteella saatujen kustannusten keskiarvolla ja vertaamalla jokaista esimerkkitapausta mahdollisimman tyypilliseen ko. luokan mielikuvitukselliseen kohteeseen. Näin on saatu aikaiseksi jokaista rakennustyyppiä mahdollisimman tarkasti kuvaava luku, eivätkä yksittäiset tapaukset nostaneet keskiarvoa liiallisesti.



KUVIO 51: Infrarakentamisen arvo Suomessa. Laskennallinen tulos. (Tilastokeskus 2011; Thilman 2012)

Koska esimerkkitapauksia ei ole mahdollista esittää loputonta määrää, on ymmärrettävä, ettei muutaman case-tapauksen perusteella voida saada aikaiseksi mitään täysin eksaktia lukua, joka kuvaisi tutkittavien 1- ja 2-litteran arvoja esitellyissä kohteissa. Tämän vuoksi kohteet ovat jaettu oman luokkansa mukaan ryhmiin ja kohteita on analysoitu sen mukaan, miten hyvin ne kuvaavat ko. luokan tyypillistä rakennushanketta. Jos laskenta olisi suoritettu ainoastaan keskiarvojen perusteella, olisi yksikin selvästi muita kustannuksillaan suurempi kohde nostanut keskiarvoa. Tämän vuoksi taulukko 60 esittää laskennan ja analyysin pohjalta haarukan sekä %-osuudesta että arvosta sekä 1- ja 2-litteroiden osalta kustakin esitellyistä rakennushanketyypistä.

Opetusrakennuksia koskevat luvut ovat viitteellisiä johtuen vain yhdestä kohteesta, joka oli saneerauskohteeksi. Opetusrakennusten 1-litteran arvo on melko hyvin kuvaava, mutta 2-litteran arvo on selvästi liian pieni verrattaessa uudisrakennuskohteisiin.

Taulukossa 60 esitetty 1- ja 2-litteran yhteenlaskettu summa on laskettu litteroiden keskiarvon kautta ja yhdistämällä molempien litteroiden keskiarvojen summat.

TAULUKKO 60: Opinnäytetyön otoksen tulokset infratöiden arvon laskennasta. (Tilastokeskus 2011; Thilman 2012)

Rakennustyyppi	Maa- ja pohjarakennus (1-littera)				Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet (2-littera)				1 + 2 Yht. (Milj. €)
	%-osuus Min.	%-osuus Max.	€ Min. (milj.)	€ Max. (milj.)	%-osuus Min.	%-osuus Max.	€ Min. (milj.)	€ Max. (milj.)	
Pientalot	12	15	442,3	552,9	13	16	479,2	589,8	921,5-1142,7
Kerrostalot	8	10	157,7	197,1	5	7	98,6	138,0	256,3-335,1
Hoitoalan huoneist.	13	15	44,1	50,9	14	16	47,5	54,2	91,6-105,1
Teollisuus rak.	15	18	92,7	111,2	9	11	55,6	68,0	148,3-179,2
Opetusrak.	15	18	65,4	78,5	2	5	8,7	21,8	74,1-100,3
YH-TEENSÄ			802,2	990,6			689,5	871,8	1491,8-1862,4

Taulukko 61 esittää kaikkien käyttötarkoituksiluokituksen mukaisten rakennusluokkien seuraavat tiedot:

- talotyyppi
- rakennusluokka
- maa -ja pohjarakenteiden (1-littera) %-osuus koko hankkeen kustannuksista
- maa -ja pohjarakenteiden (1-littera) minimiarvo (miljoonaa euroa)
- maa -ja pohjarakenteiden (1-littera) maksimiarvo (miljoonaa euroa)
- perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden (2-littera) %-osuus koko hankkeen kustannuksista
- perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden (2-littera) minimiarvo (miljoonaa euroa)
- perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden (2-littera) maksimiarvo (miljoonaa euroa)
- 1 -ja 2-litteroiden yhteenlaskettu arvo rakennusluokittain (miljoonaa euroa)
- rakennustyypeittäin koko rakentamisen arvo (miljoonaa euroa).

Taulukko 61:n osoittamat %-osuudet koko rakennushankkeiden kustannuksista ovat muodostuneet case-tutkimuksen tulosten perusteella, Haahtelan Talonrakentamisen kustannustieto-kirjan avulla sekä opinnäytetyön tekemisen myötä loogisen päättelyn avulla. Taulukossa ei ole tietoisesti pyritty esittämään tarkkoja summia, koska se olisi yksinkertaisesti mahdotonta. Tämän sijaan kustannukset ovat esitetty tietyn haarukan avulla, jonka muodostamisessa on käytetty samoja keinoja kuin prosentuaalisten osuuksien esittämisessä. Taulukon kustannukset ovat laskettu hyödyntämällä tilastokeskuksen tekemää tutkimusta Suomen uudistalonrakentamisen arvosta.

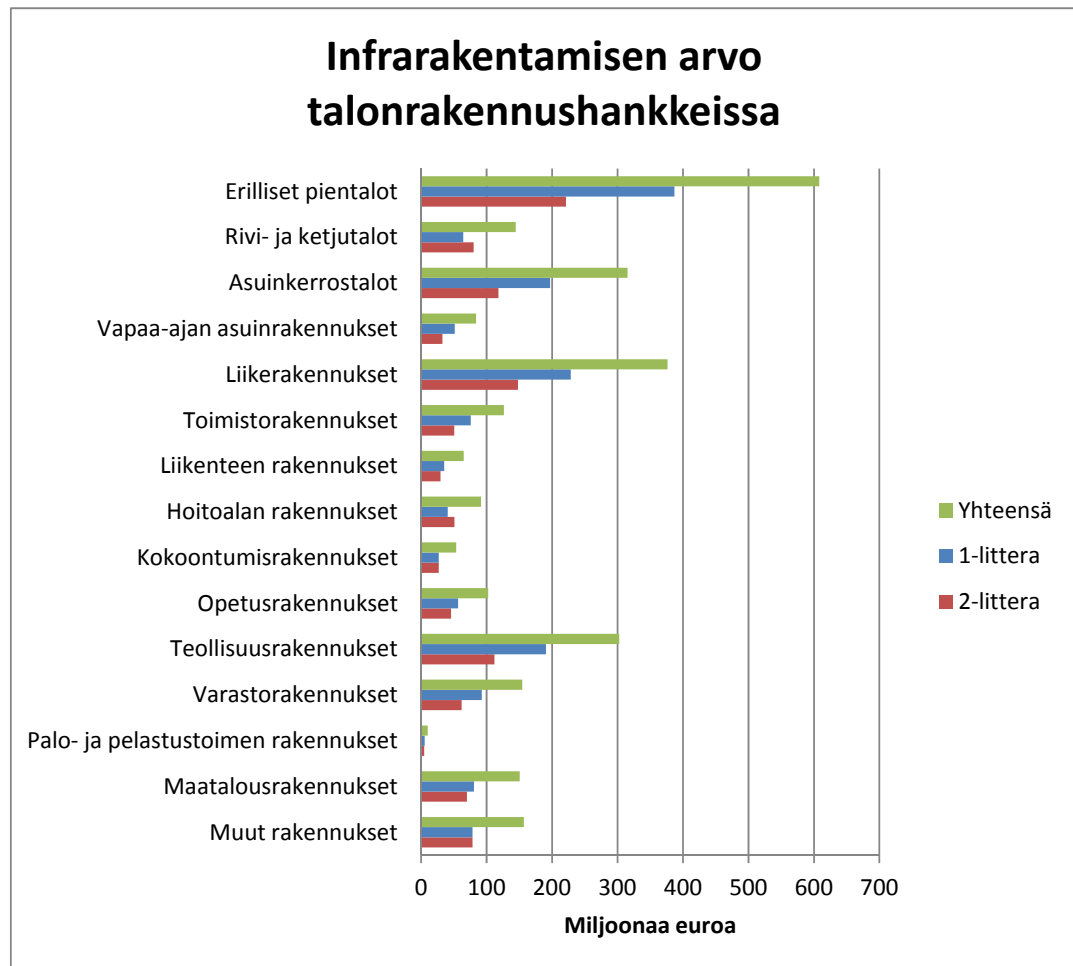
TAULUKKO 61: Käyttötarkoitukseluokituksen mukaiset talonrakennushankkeiden infratöiden kustannusosuudet ja arvot. (Tilastokeskus 2011 ; Thilman 2012)

Talotyyppi	Rakennusluokka	Maa- ja pohjarakenteet (1-littera)			Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet (2-littera)			1 + 2-litterat yhteensä %	Yhteensä milj. €
		%-osuus hankkeesta	Milj. € min.	Milj. € max.	%-osuus hankkeesta	Milj. € min.	Milj. € max.		
Erilliset pientalot	A 01	9 - 12	331,74	442,32	5 - 7	184,3	258,02	14 - 19	3686
Rivi- ja ketjutalot	A 02	11 - 13	58,96	69,68	14 - 16	75,04	85,76	25 - 29	536
Asuinkerrostalot	A 03	9 - 11	177,39	216,81	5 - 7	98,55	137,97	14 - 18	1971
Vapaa-ajan asuinrakennukset	B 04	10 - 12	46,6	55,92	6 - 8	27,96	37,28	16 - 20	466
Liikerakennukset	C 11-14	16 - 18	215,04	241,92	10 - 12	134,4	161,28	26 - 30	1344
Toimisto rakennukset	D 15	14 - 16	70,84	80,96	9 - 11	45,54	55,66	23 - 27	506
Liikenteen rakennukset	E 16	12 - 14	32,52	37,94	10 - 12	27,1	32,52	22 - 26	271
Hoitoalan rakennukset	F 21-14	11 - 13	37,29	44,07	14 - 16	47,46	54,24	25 - 29	339
Kokoontumisrakennukset	G 31-36	10 - 12	24,4	29,28	10 - 12	24,4	29,28	20 - 24	244
Opetus rakennukset	H 51-54	12 - 14	52,32	61,04	9 - 12	39,24	52,32	21 - 26	436
Teollisuus rakennukset	J 61-69	16 - 18	179,36	201,78	9 - 11	100,89	123,31	25 - 29	1121
Varasto rakennukset	K 71	14 - 16	86,52	98,88	9 - 11	55,62	67,98	23 - 27	618
Palo- ja pelastustoimen rakennukset	L 72	12 - 14	5,04	5,88	10 - 12	4,2	5,04	22 - 26	42
Maatalous rakennukset	M 81-89	14 - 16	75,32	86,08	12 - 14	64,56	75,32	26 - 30	538
Muut rakennukset	N 93	10 - 12	71,4	85,68	10 - 12	71,4	85,68	20 - 24	714
<b>YHTEENSÄ</b>			1464,7	1758,24		1000,7	1261,7		12832

Kuvio 52 esittää graafisessa muodossa infrarakentamisen arvon uudistalonrakentamisessa jokaisen rakennusten käyttötarkoitukseluokituksen mukaisesta luokasta. Kuviossa 1 -ja 2-litteroiden kustannuksista on laskettu keskiarvo, jota on käytetty kuvaamaan ko. rakennusosan arvoa / kustannusta. Kuvion vaaka-akselilla ovat kustannukset (miljoonaa euroa) ja y-akselilla eri rakennustyyppit em. luokituksen mukaisesti. jokaisesta tyypistä on esitetty erikseen 1- ja 2-litteroiden kustannukset / arvo sekä molempien yhteenlaskettu arvo, jotta eri rakennustyyppien vertailu toisiinsa olisi helpompaa.

Kuviosta on havaittavissa erillisten pientalojen suuri osuus Suomen uudistalonrakentamisesta. Melko vähäisistä kohdekohtaisista kustannuksista huolimatta erillisten pientalojen osuus infrarakentamisen arvosta on selkeästi muita rakennustyyppisiä suurempi.





KUVIO 52: Infrarakentamisen arvo talonrakennushankkeissa. (Tilastokeskus 2011 ; Thilman 2012)

## 6. TULOSTEN TARKASTELO

Työn tuloksena saatiin aikaiseksi arvio maa- ja pohjarakennuksen sekä perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden arvosta neljästä eri rakennusluokasta:

1. pientalot
2. kerrostalot
3. hoitoalan rakennukset
4. teollisuusrakennukset
5. opetusrakennukset (vain saneeraus).

Esimerkkikohteita pyrittiin samaan mahdollisimman useita, jotta tulosten luotettavuus olisi hyvä. Yllättävän suuresta työmäärästä johtuen kaikkien luokkien kohteita ei kuitenkaan ollut saatavilla tai niiden käsittely olisi vienyt liikaa aikaa. Tämän vuoksi kaikkien esimerkkien kohdalla onkin mietitty, kuinka hyvin ne kuvaavat mahdollisimman tyypillistä kohdetta, jota varsinaisessa laskennassa tulisi käyttää kuvaamaan koko rakennuskantaa. Erityyppisten ja erilaisilla pohjaolosuhteilla varustettujen esimerkkitapausten avulla saatiin luotua arvio tutkimuksen alaisina olleiden rakennusosien kustannusosuuksista ja arvoista.

Suurin haaste tämän tyyppisessä tutkimuksessa on saada mahdollisimman kattava yleiskuva jonkin rakennustyyppin kustannusjakaumasta. Käytettäessä liian vähän esimerkkejä ja suhteuttamalla kohteet väärin tyyppilliseen kohteeseen verrattuna saadaan helposti täysin vääristävä kuva todellisista kustannuksista. Tämä virhe on pyritty minimoimaan opinnäytetyössä nimenomaan arvioitaessa jokaista kohdetta sekä yksitellen että yhdessä, jolloin on helpommin havaittavissa mahdolliset epäkohdat.

Täysin tarkkaa tietoa kohteiden edustaman rakennusluokan infratöiden arvosta on mahdotonta sanoa tämän tutkimuksen perusteella. Sen vuoksi työssä onkin esitetty haarukka jokaisen rakennustyyppin maa- ja pohjarakennuksen osuudesta ja arvosta sekä samoin perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden osuudesta ja arvosta.

## 7. YHTEENVETO

### 7.1 Tulokset

Työn tilasi suuret infrarakennusliikkeet, Infra ry, koneyrittäjät, suunnittelutoimistot, Kuntaliitto sekä Vesi- ja Viemäri- ja Vesi- ja Viemäri- ja Vesi- ja Viemäriyhdistys ja ohjaajana toimi Tampereen ammattikorkeakoulun lehtori Eero Nippala. Tutkimus on tehty yhdessä TAMK:n, VTT:n ja Tilastokeskuksen kanssa rakennusinsinöörin opintojen rinnalla aloittaen syksyllä 2011 ja päättämällä keväällä 2012, jolloin saadut tutkimustulokset luovutetaan tilaajien käyttöön.

Opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen tuloksena saatiin laskettua erilaisten uudistalonrakennushankkeiden kustannusjakaumia yleisellä tasolla sekä 1- ja 2-litteroiden osuuksia koko rakennushankkeiden kustannuksista. Yhdistämällä tutkimuksesta saatu tieto Tilastokeskuksen tutkimustietoon Suomen uudistalonrakentamisen arvosta rakennusluokittain voitiin laskea kunkin luokan infratöiden arvo. Infratöiden arvo on infra-alan rakennusyhtiöitä kiinnostava tieto, koska sen avulla on mahdollista laskea ja arvioida infratöiden volyymia nyt ja tulevaisuudessa.

Varsinainen tutkimustulos kertoo erillisten pientalojen olevan selvästi suurin yksittäinen tekijä, mutta myös liikerakennusten arvo on huomattavan suuri. Tutkimuksessa ei oteta kantaa siihen kuinka monesta tapauksesta kokonaiskustannukset syntyvät. Erillisten pientalojen suuri kustannus selittyikin ylivoimaisesti suurimman rakentamisen volyymin kautta, eikä erityisen kalliiden aluetöiden vuoksi esimerkiksi neliötä kohden. Liikerakennukset sen sijaan ovat tyypillisesti kooltaan huomattavan suuria ja niiden perustustyöt ovat myös vaativia sekä arvokkaita toteuttaa. Rakentamisen vuosittainen kappalemäärä esimerkiksi on huomattavasti vähäisempi kuin erillisten pientalojen, mutta suuri osuus arvosta selittyikin suurilla hankkeilla.

Seuraavan sivun taulukossa 62 on esitetty talotyypeittäin maa- ja pohjarakentamisen (1-littera) ja perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden (2-littera) arvo uudistalonrakennushankkeissa Suomessa vuonna 2011. Taulukosta tulee ilmi myös em. aluetöiden %-osuus koko ko. talotyyppin rakentamisen arvosta.

Vuonna 2011 Suomen uudistalonrakentamisen arvo oli yhteensä 12 832 miljoonaa euroa. Summa jakautui taulukko 62:n rakentamisen arvo-sarakkeen mukaisesti talotyyppeiden kesken. Ylivoimaisesti suurin yksittäinen tekijä Suomen uudistalonrakentamisessa arvon puolesta on erilliset pientalot, joiden rakentamisen arvo oli peräti 3 686 miljoonaa euroa. Tästä summasta tutkimuksen mukaan noin 387 miljoonaa euroa aiheutui maa- ja pohjarakentamisesta ja 221 miljoonaa euroa perustuksista ja ulkopuolisista rakenteista.

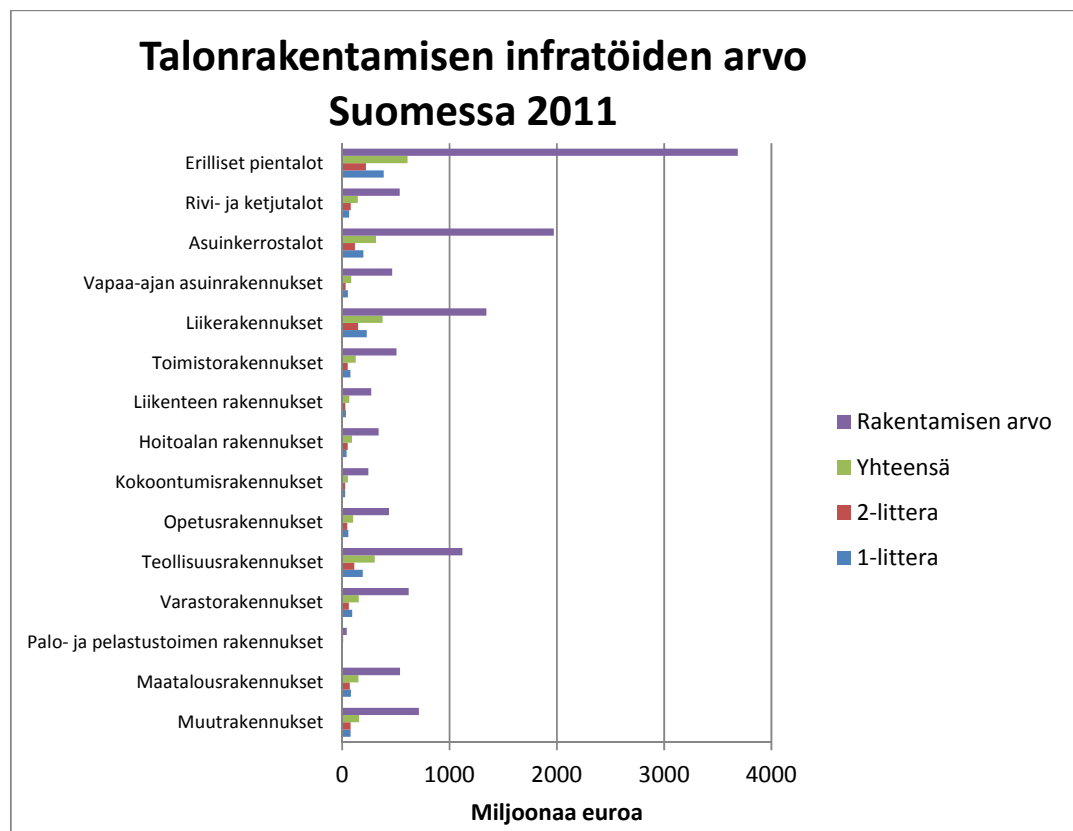
Kaikkien talotyyppeiden yhteenlaskettuna 1-litteran arvo oli vuonna 2011 noin 1 571,5 miljoonaa euroa ja 2-litteran puolestaan 1 131,2 miljoonaa euroa.

Arvot ovat laskettu käyttämällä apuna Tilastokeskuksen tekemää tutkimusta Suomen uudistalonrakentamisen arvosta vuonna 2011, opinnäytetyön case-tapauksia ja niistä saatua informaatiota sekä Haahtelan Talonrakentamisen kustannustietokirjaa. Näiden em. tietolähteiden lisäksi %-osuuksien selvityksessä on käytetty apuna opinnäytetyöprosessin aikana saatua yleiskuvaa talonrakennushankkeiden aluetöiden kustannuksista.

TAULUKKO 62: Tutkimuksen tulokset. (Haahtela 2010 ; Tilastokeskus 2011 ; Thilman 2012)

Talotyyppi	Maa- ja pohja- rakenteet (1- littera)		Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet (2- littera)		Rakentamisen arvo (Milj. €)
	(Milj. €)	%- osuus	(Milj. €)	%- osuus	
Erilliset pientalot	387,03	10,50	221,15	6,00	3686
Rivi- ja ketjutilat	64,32	12,00	80,41	15,00	536
Asuinkerrostalot	197,10	10,00	118,28	6,00	1971
Vapaa-ajan asuinrakennukset	51,26	11,00	32,62	7,00	466
Liikerakennukset	228,48	17,00	147,85	11,00	1344
Toimistorakennukset	75,90	15,00	50,60	10,00	506
Liikenteen rakennukset	35,23	13,00	29,81	11,00	271
Hoitoalan rakennukset	40,68	12,00	50,85	15,00	339
Kokoontumisrakennukset	26,84	11,00	26,84	11,00	244
Opetusrakennukset	56,68	13,00	45,78	10,50	436
Teollisuusrakennukset	150,57	13,43	112,10	10,00	1121
Varistorakennukset	92,70	15,00	61,80	10,00	618
Palo- ja pelastustoimen rakennukset	5,46	13,00	4,62	11,00	42
Maatalousrakennukset	80,70	15,00	69,94	13,00	538
Muut rakennukset	78,54	11,00	78,54	11,00	714
<b>YHTEENSÄ</b>	1571,49		1131,18		12832
Keskiarvo		12,25		8,82	

Seuraavan sivun kuvio 53 esittää talotyypeittäin Suomen uudistalonrakentamisen arvon vuonna 2011 graafisessa muodossa. Kuviossa on näkyvissä myös 1- ja 2-litteroiden arvot yksittäin sekä molempien litteroiden arvot yhteenlaskettuina. Kuvion tulokset perustuvat yllä olevan taulukko 62:n lukuihin.



KUVIO 53: Tutkimuksen tulokset graafisesti. (Haahtela 2010 ; Tilastokeskus 2011 ; Thilman 2012)

Opinnäytetyössä tehdyn tutkimuksen tuloksia voidaan pitää varsinkin pientalojen ja asuinkerrostalojen suhteen luotettavuudeltaan hyvinä. Tiettyjen talotyyppien tulokset perustuvat enemmän loogiseen päättelyyn case-kohteiden puutteen vuoksi. Haahtelan Talonrakentamisen kustannustietokirja antaa kustannustietoa lähes kaikista talotyypeistä, mutta laskennassa ei ole eritelty infrarakentamisen osuutta millään tavalla.

Tämä voikin antaa vääristävän kuvan esimerkiksi toimistorakennusten aluetöiden arvosta, koska talotyyppin kustannukset / kuutio ovat huomattavasti korkeammat kuin esimerkiksi varastorakennuksilla, vaikka välttämättä vertailtavien talotyyppien infratyöt olisivat kustannuksiltaan samanarvoisia. Tämä on kuitenkin pyritty huomioimaan %-osuuksia arvioitaessa sekä niiden kautta aluetöiden arvoa laskiessa.

Opinnäytetyössä tehty tutkimus antaa myös hyvän pohjan mahdollisia jatkotutkimuksia varten, niissä voidaan käyttää samantyyppistä lähestymistä, mutta laajentaa tutkimusta ottamalla lisää kohteita tapaustutkimukseen. Jatkotutkimusten mahdollisuudet ovat täten

lähes rajattomat, ja lähinnä tutkimuksen tekemiseen vaadittavat resurssit ovat ainoat rajoittavat tekijät.

## 7.2 Jatkotutkimusehdotukset

Tämän työn tutkimuksen avulla saatiin selvitettyä melko hyvällä tarkkuudella yleisimpien talonrakennushankkeiden maa- ja pohjarakennuksen sekä perustusten ja ulkopuolisten rakenteiden kustannusosuus koko talonrakennushankkeen kustannuksista. Esimerkkikohteiden lisääminen jo käsiteltyihin rakennusluokkiin sekä uusien luokkien (maatalousrakennukset, vapaa-ajan rakennukset) lisääminen tutkimukseen olisi jatkotutkimusta varten ensimmäinen toimenpide. Ikävä kyllä lähtöaineistoksi ei ollut saatavilla puuttuvien rakennusluokkien esimerkkikohteita, joten tässä tutkimuksessa ei ollut mahdollista esitellä kaikkia tyyppejä.

Esimerkkikohteiden määrän nostaminen parantaa tutkimuksen reliabiliteettia ja helpottaa aiheuttamaan kohteet tyypilliseen tapaukseen. Työmäärä useita kymmeniä tapauksia käsiteltäessä on kuitenkin suuri, joten tärkeämpää on käsitellä vähemmän tapauksia tarkasti, jolloin tutkimuksen tarkkuudesta ei jouduta tinkimään.

Tontin olosuhteilla on suuri vaikutus maa- ja pohjarakentamisen kustannuksiin ja siten kyseisten rakennusosien %-osuuteen koko hankkeesta. Mahdollista jatkotutkimusta tehtäessä voisikin olla viisasta luokitella esimerkiksi pientalot omiin ryhmiinsä pohjaolosuhteiden perusteella, jolloin olisi mahdollista saada tutkimustuloksia eriteltynä vaativammista sekä helpommista tapauksista. Tyypillisiä paljon kustannuksia kohottavia tekijöitä talonrakennusprojektien infratöissä ovat esimerkiksi:

- pilaantuneet maat
- louhinta
- paalutus (muu pohjanvahvistus)
- suuret purkutyöt (erityisesti asbesti)
- suurten hallirakennusten päällysterakenteet (asfaltti)
- suurten hallirakennusten aidat, lastaussillat sekä muut varusteet.

Edellä mainitut tekijät vaikuttavat juuri maa- ja pohjarakentamisen kustannuksiin paljon. Tämän vuoksi esimerkiksi poikkeuksellisen huonon kantavuuden omaavalle tontille rakentaminen on merkittävästi kalliimpaa kuin rakentamisen kannalta helpolle tontille

eli vaikka itse rakennus olisikin samanlainen, voi sen pohjatöiden kustannukset olla erilaiset.



## LÄHTEET

Haahtela-kehitys Oy. 2010. Talonrakennuksen kustannustieto. Tampere: Tammer-paino Oy.

Haahtela-kehitys Oy. 2006. Talo 2000-hankenimikkeistö. Luettu 3.4.2012.  
[https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/5k2INsjzj/Files/CurrentFile/Talo\\_2000\\_hankenimikkeisto\\_nettiin\\_260207.pdf](https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/5k2INsjzj/Files/CurrentFile/Talo_2000_hankenimikkeisto_nettiin_260207.pdf)

Rakennustieto Oy. 2000. Talo 2000 Tilanimikkeistöt. Luettu 3.4.2012.  
[https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/5k2IwjTDP/Files/CurrentFile/Talo2000\\_\\_tilanimikkeistot\\_sislu.pdf](https://www.rakennustieto.fi/material/attachments/5k2Ih5ORz/5k2IwjTDP/Files/CurrentFile/Talo2000__tilanimikkeistot_sislu.pdf)

Rakennustieto Oy. 2008a. Talo 2000 Hankenimikkeistö 2008, Rakennusosat. Luettu 3.4.2012.  
<https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10918.html.stx>

Rakennustieto Oy. 2008b. Talo 2000 –nimikkeistö. Tampere: Tammer-paino Oy.

Salovaara, T & Alhfors, R. 2008. Rakennus- ja huoneistotiedot väestötietojärjestelmässä. Luettu 5.4.2012.  
[http://www.vtt.fi/liitetiedostot/muut/ws4\\_ahlfors.pdf](http://www.vtt.fi/liitetiedostot/muut/ws4_ahlfors.pdf)

Thilman, O. 2012. Talonrakennushankkeiden infrarakenteiden case-tutkimus. Julkaisu-maton.

Tilastokeskus. 1994. Rakennusluokitus 1994. Luettu 4.4.2012.  
[http://www.stat.fi/meta/luokitukset/rakennus/001-1994/koko\\_luokitus.html](http://www.stat.fi/meta/luokitukset/rakennus/001-1994/koko_luokitus.html)

Tilastokeskus. 2011. Talonrakentamisen arvo 2011.

Virtuaaliammattikorkeakoulu. 2011. Case-tutkimus. Luettu 3.4.2012.  
<http://www.amk.fi/opintojaksot/0709019/1193463890749/1193464144782/1194348546586/1194356433452.html>

## LIITTEET

### Liite 1. Talo 2000 huoneistotyyppien nimikkeistö

Talo 2000-tilanimikkeistöä käytetään tilojen luokitteluun suunnitteluohjeissa ja tilaselostuksissa. Sitä voidaan käyttää myös kiinteistöhallinnossa, kiinteistökaupassa ja tilastoinnissa. Kullekin luokalle on annettu numeerinen koodi ja otsikko. Yhdessä niitä nimitetään luokitustunnukseksi. Koodia ja otsikkoa suositellaan käytettäväksi aina yhdessä, mutta riittävän tilan puuttuessa, kuten taulukoissa ja kaavioissa voidaan käyttää myös pelkkää koodia. (Rakennustieto Oy 2000.)

Luokitus koostuu kahdesta luokitustaulusta. Ensimmäinen kuvailee huoneistojen ja toinen tilojen luokkia. Taulut ovat toisistaan riippumattomat, mutta niitä käytetään yhdessä. Huoneistojen luokituksessa on käytössä kolme numeroa, jotka ovat samat kuin Tilastokeskuksen rakennusluokituksessa. (Rakennustieto Oy 2000.)

Tässä opinnäytetyössä on esimerkkikohteet, jotka on luokiteltu huoneistotyyppien jaon mukaan ja joukkoon on pyritty saamaan mahdollisimman monen huoneistotyyppin esimerkkejä. Pääpaino tutkimuksessa on ollut lähinnä erilaisten talonrakennushankkeiden 1- ja 2-litteran kustannusosuuksien selvittäminen, joten tilatyyppien nimikkeistön mukainen jaottelu kustannusten suhteen ei ole ollut tarpeellista, eikä realistista.

Mahdollista jatkotutkimusta varten olisi järkevää noudattaa samantyyppistä talonrakennushankkeiden luokittelua, jotta tulokset olisivat mahdollisimman vertailukelpoisia. Tutkimuksen tarkkuutta olisi myös mahdollista parantaa tilatyyppien nimikkeistön avulla, mikäli resurssit sen sallivat.

## Huoneistotyyppien nimikkeistö

### Asunnot (A)

- 01 Erillispientalon asuinhuoneistot \*
- 02 Kytkeytyä pientalon asuinhuoneistot \*
- 03 Kerrostalon asuinhuoneistot

### Vapaa-ajan asunnot (B)

- 04 Vapaa-ajan asuinhuoneistot

### Liikehuoneistot (C)

- 11 Myymälähuoneistot
- 12 Majoitushuoneistot
- 13 Asuntolahuoneistot
- 14 Ravintolahuoneistot

### Toimistohuoneistot (D)

- 15 Toimistohuoneistot

### Liikenteen huoneistot (E)

- 16 Liikennehuoneistot

### Hoitoalan huoneistot (F)

- 21 Terveystieteiden huoneistot
- 22 Huoltolaitosten huoneistot
- 23 Muut sosiaalitoimen huoneistot
- 24 Vankilat

### Kokoontumishuoneistot (G)

- 31 Teatteri- ja konserttihuoneistot
- 32 Kirjasto-, museo- ja näyttelyhuoneistot
- 33 Seura- ja kerhohuoneistot
- 34 Uskonnollisten yhteisöjen huoneistot
- 35 Urheilu- ja kuntoiluhuoneistot
- 36 Muut kokoontumishuoneistot

### Opetushuoneistot (H)

- 51 Yleissivistävien oppilaitosten huoneistot
- 52 Ammatillisten oppilaitosten huoneistot
- 53 Korkeakoulu- ja tutkimuslaitoshuoneistot
- 54 Muut opetushuoneistot

### Teollisuushuoneistot (J)

- 61 Energiatuotannon ja yhdyskuntatekniikan huoneistot
- 69 Teollisuuden tuotantohuoneistot

### Varastohuoneistot (K)

- 71 Varastohuoneistot

### Puolustus- ja pelastustoimen huoneistot

#### (L)\*

- 72 Palo- ja pelastustoimen huoneistot
- 73 Poliisitoimen huoneistot \*
- 74 Puolustustoimen huoneistot \*

### Maatalouden huoneistot (M)

- 81 Kotieläinhuoneistot
- 89 Muut maatalouden huoneistot

### Muut huoneistot (N)

- 93 Muut huoneistot
- 99 Muualla luokittelemattomat huoneistot

\* poikkeaa Tilastokeskuksen rakennusluokituksista  
Sulkeisiin merkityt kirjaimet (A)...(N) ja väliviivat viittaavat Tilastokeskuksen ryhmittelyyn.

KUVIO 54: Huoneistotyyppien nimikkeistö. (Rakennustieto Oy 2000.)

## Liite 2. Talo 2000 tilatyypin nimikkeistö

”Tilatyypin luokituksen voidaan käyttää 1...n -numeroista luokitusta. Talopäätoimikunta on vahvistanut vain kaksinumeroiset luokat. Luokkia voidaan lisätä Talo 90 -julkaisun Tilanimikkeistö mukaan. Yritys- ja hankekohtaisia lisäluokkia on myös mahdollista laatia, kunhan vahvistetuista luokista ei poiketa”. (Rakennustieto Oy 2000.)

”Rakennuksen tiloja luokiteltaessa valitaan ensin huoneistotyyppin luokka huoneiston käyttötarkoituksen mukaan (esim. 311 teatterihuoneistot). Tähän liitetään tilatyypin luokitus (esim. 512 vaatenaulakko ja palvelutiski). Huoneistojen ja tilojen numerotunnusten välissä käytetään kaksoispistettä erotusmerkkinä (esim. 311:512 teatterin vaatetila) Automaattisessa tietojenkäsittelyssä voidaan käyttää myös kiinteän pituisia luokitus-tunnuksia ilman kaksoispistettä (esim. 31151200, kolme numeroa huoneistotyyppille, viisi tilatyypille)”. (Rakennustieto Oy 2000.)

”Seuraavassa luettelossa huoneistotyyppien ja tilatyypin nimikkeistöt on esitetty kahden numeron tarkkuudella ja pidemmälle eritelty nimikkeistö määritelmien, sisällön erittelyin ja nimikkeistön muihin luokkiin ohjaavin viittein”. (Rakennustieto Oy 2000.)

”Tässä esitetyt tilanimikkeistöt (huoneistotyyppien nimikkeistö ja tilatyypin nimikkeistö) ovat samat kuin Talo 90 julkaisussa: Talo 90 –ryhmä, Tilanimikkeistö”. (Rakennustieto Oy 2000.)

## Tilatyypin nimikkeistö

**1 Asuin- ja majoitustilat**

- 11 Asunnot huoneluovun mukaan
- 12 Asumihuoneet erillisinä
- 13 Majoitushuoneet,
- 14 Palveluasuntojen huoneet
- 15 Asuntolahuoneet
- 16 Hotellihuoneet
- 17 Kasarmituvat
- 18 Makuusalit
- 19 Erittelemättömät asuintilat

**2 Hallinto- ja liiketilat**

- 21 Toimistotilat
- 22 Liiketilat
- 23 Liiketilöjen aputilat
- 29 Erittelemättömät liiketilat

**3 Opetus- ja tutkimustilat**

- 31 Luokkatilat
- 32 Opetustilat
- 33 Luentosalit
- 34 Auditoriot
- 35 Ammattioppilaitoksen työhallit
- 36 Laboratoriotilat
- 38 Valvomot
- 39 Erittelemättömät opetustilat

**4 Huoneistotyyppikohtaiset erityistilat**

- 41 Tuotantotilat
- 42 Terveystenhoitotilat
- 43 Sairaalatilat
- 44 Päiväkotihuoneiston tilat
- 45 Sakraalitilat
- 46 Kulttuurilaitosten tilat
- 47 Liikuntatilat
- 48 Virkistys- ja huvitilat
- 49 Erittelemättömät huoneistotyyppikohtaiset erityistilat

**5 Säilytystilat**

- 51 Vaatenukkotilat
- 52 Varastot
- 53 Arkistot
- 55 Autosuojat
- 59 Erittelemättömät säilytystilat

**6 Ruokailu- ja keittiötilat**

- 61 Ruokailutilat
- 62 Työpaikkaruokailutilat
- 63 Yleisöruokailutilat
- 64 Keittiötilat
- 65 Keittiön kylmäsäilytystilat
- 69 Erittelemättömät ruokailu- ja keittiötilat

**7 Sosiaali- ja virkistystilat**

- 71 Pukutilat
- 72 Pesutilat
- 73 WC-tilat
- 74 Löylyhuoneet
- 75 Taukotilat
- 77 Kerho- ja askartelutilat
- 78 Terveystenhoitajan tila
- 79 Erittelemättömät sosiaali- ja virkistystilat

**8 Yhteistilat**

(Suunnitteluohjelmaan sisältyvät koko kohdetta palvelevat tilat)

- 81 Väestönsuojatilat
- 82 Kiinteistökohtaiset varastotilat
- 83 Sisäänkäyntitilat
- 84 Yleisön palvelutilat
- 85 Pesutilat
- 86 Siivoustilat, huoltotilat
- 87 Jätehuoltotilat
- 88 Kiinteistökohtaiset erityistilat
- 89 Erittelemättömät yhteistilat

**9 Liikenne- ja tekniset tilat**

(Suunnitteluohjelmaan sisältyvät tilaratkaisusta riippuvat tilat)

- 91 Vaakaliikennetilat
- 92 Pystyliikennetilat
- 94 Lämmitys- ja vesihuoltotilat
- 96 Ilmanvaihtotilat
- 97 Sähkötekniset tilat
- 98 Ulkotilat
- 99 Erittelemättömät liikenne- ja tekniset tilat

