

Mikko Pasula

Näkökulmia pientalohankkeen kustannuksista

Näkökulmia pientalohankkeen kustannuksista

Mikko Pasula
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma, tuotantotekniikka

Tekijä(t): Pasula Mikko

Opinnäytetyön nimi: Näkökulmia pientalohankkeen kustannuksista

Työn ohjaaja(t): DI Hekkanen Martti

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2016 Sivumäärä: 36 + 5 liitettä

Pientalon kustannukset puhuttavat nykypäivänä omakotitalorakentajia suuresti. Oman projektin suunnittelussa ja toteutuksessa yksi suurimpia haasteita on kustannusten pitäminen mahdollisimman alhaisina. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on tärkeä tiedostaa omat kykynsä edistää hanketta ja valita oikea tuotantomuoto. Näillä valinnoilla omakotitaloprojekti on mahdollista pitää suunnittelussa budjetissa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä rakennushankkeen kustannuksiin ja vertailla kustannuksia eri tavoilla ja eri materiaaleilla valmistettuihin pientaloihin. Tavoitteena oli saada käsitys siitä, miten kustannukset jakautuvat esimerkkihankkeessa pientalon valmistustapaa vaihdettaessa. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, kuinka paljon omalla työllä on merkitystä pientalohankkeen kustannuksiin.

Opinnäytetyössä tehtiin kustannusarvio tavalliseen yksikerroksiseen omakotitaloon lupakuvien perusteella. Kustannusarvio saatiin tekemällä määräluettelo Talo 80 -hankenimikkeistön mukaisesti. Määräluetteloon sisällytettiin työmenekkitiedot ja alihankintana tilatut urakat. Näiden tietojen perusteella pystyttiin aloittamaan kustannusvertailu eri valmistustavoilla valmistettujen pientalojen välillä.

Opinnäytetyössä saatiin selvitettyä pientalojen väliset kustannuserot. Laskelmien mukaan kustannukset olisivat tässä hankkeessa normaalia pientaloa noin 16 prosenttia kalliimmat, mikäli rakennettaisiin passiivienergiapientalo. Toteutettaessa hanke korkealla omatoimisuusasteella kustannukset laskevat tässä hankkeessa noin 20 prosenttia. Kustannuseroja todettiin syntyvän materiaalivalinnoissa. Opinnäytetyössä laadittuja kustannusvertailuja voidaan hyödyntää omakotitaloprojektia suunniteltaessa.

Asiasanat: rakennushanke, määrälaskenta, kustannuslaskenta, passiivitalo

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Production Engineering

Author(s): Pasula Mikko

Title of thesis: Perspectives on Costs of Single-family House Project

Supervisor(s): DI Hekkanen Martti

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2016

Pages: 36 + 5 appendices

The construction costs are a major issue among the builders of a single-family house. One of the biggest challenges in planning and executing the project is to keep the costs as low as possible. When beginning a building project, it is crucial to acknowledge one's abilities to advance it and to choose the right production method. With these choices it is possible to keep the building project of a single-family house within the budget projection.

The purpose of the thesis was to get acquainted with the costs of a single-family house building project and to compare the costs of single-family houses built with different techniques and materials. The aim was to understand how the costs differ when changing the features of the example house project. Furthermore, the aim was to examine how the individual work of the project holder affects to the costs of the project.

The thesis covers a quotation of an ordinary single-family house, based on its technical drawings. The quotation was made by forming a list of quantities according to Talo 80-nomenclatures. The list of quantities includes the labour input and subcontracted works. With this gathered information it was possible to compare the costs between houses with different features.

The differences in the costs of different single-family houses were found out in this thesis. According to the calculations, the costs in this particular project would be 16 per cent higher than in a passive energy house-project. It became clear that the choice of materials causes differences in costs. The cost comparisons made in this thesis can be used when planning a single-family house project.

Keywords: construction project, amount calculation, cost estimating, passive house

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 OMATOIMIRAKENTAMISEN VAIHTOEHDOT	7
2.1 Omajohtoinen rakentaminen	7
2.2 Työurakkarakentaminen	8
2.3 Hartiapankkirakentaminen	8
3 PIENTALON KUSTANNUKSET	9
3.1 Tilojen vaikutus kustannuksiin	9
3.2 Viimeistely- ja varustelutason vaikutus kustannuksiin	11
3.3 Rakentamisajankohdan vaikutus kustannuksiin	12
3.4 Toteutustavan vaikutus kustannuksiin	13
4 PIENTALOHANKKEEN ESITTELY	15
4.1 Asuinrakennus	15
4.2 Piharakennus	23
5 MÄÄRÄ- JA KUSTANNUSLASKELMAT	24
5.1 Tuotantomuotojen kustannus- ja työmenekkierot	24
5.2 Kustannusten jakautuminen kustannuserittäin	25
5.2.1 Pientalo edullisin pintarakentein	26
5.2.2 Pientalo arvokkaammilla pintarakenteilla	29
5.2.3 Passiivitalon määräykset täyttävä pientalo	30
5.3 Rakennushankkeen kustannusvertailu	32
6 YHTEENVETO	34
LÄHTEET	35
LIITTEET	37

1 JOHDANTO

Omakotitalon rakentaminen on monille elämän suurin projekti ja investointi. Pientalohankkeen yksi tärkeimmistä tavoitteista on budjetissa pysyminen sekä laadukkaan lopputuloksen saavuttaminen. Työ- ja materiaalikustannusten nousu voivat tulla rakentajille yllätyksenä ja kustannuksiin pyritään vaikuttamaan tehostamalla tuotantoa. Suunniteltujen kustannusten nousun voivat myös aiheuttaa omien voimavarojen ja rakentamiskykyjen yliarvioiminen. (Nissinen – Koskenvesa 2004, 3.)

Tässä opinnäytetyössä perehdytään rakennushankkeen kustannuksiin ja vertaillaan pientalohankkeen kustannuksia eri tavoilla ja eri materiaaleilla valmistettujen pientalojen välillä. Lisäksi selvitetään oman työn osuus kokonaiskustannuksista. Rakennushanke on suuri investointi, joten kustannuslaskennalla ja suunnittelulla on iso merkitys.

Opinnäytetyön aluksi tehdään esimerkkikohteena olevaan omakotitaloon määrälaskenta, jossa lasketaan työ-, materiaali- ja aliurakkahinnat. Määrälaskennasta saadut kustannustiedot kerätään yhteen osakohteittain ja vertaillaan niitä eri valmistustavoilla rakennetuista omakotitaloista saatuihin kustannustietoihin. Opinnäytetyössä lasketaan passiivienergiapientalon ja kahden pientalon kustannukset vaihtaen pintamateriaaleja. Tämän jälkeen voidaan katsoa, minkä verran talon eri valmistustavat voivat vaikuttaa kokonaiskustannuksiin.

2 OMATOIMIRAKENTAMISEN VAIHTOEHDOT

Omatoimirakentaminen voidaan jakaa kolmeen omatoimisuusryhmään omatoimisuusasteen perusteella. Pääryhmittely muodostuu omajohtoisen rakentamisen, työurakkarakentamisen ja hartiapankkirakentamisen välillä. Omatoimisuusryhmä tulee siitä, minkä verran omaa ja vieraan työtä käytetään kyseisessä nimikkeessä. Pienemmillä omatoimisuusasteilla jää oman työn osuudeksi vain pieni osa koko hankkeesta, kuten maalaus, siivous ja hankkeen yhteisiä töitä. (Karinen – Kiiras 1978, 13.)

Omatoimisen pientalokohteen rakennuskustannuksiin vaikuttavat asunnon koko, laatu- ja varustetaso ja suunnitteluratkaisut. Lisäksi kustannuksiin vaikuttavat omatoimisuusaste ja tuotantotekniikka. (Karinen – Kiiras 1978, 13.)

2.1 Omajohtoinen rakentaminen

Omajohtoinen rakentaminen tarkoittaa, että rakennuttaja tilaa työsuoritukset urakoitsijoilta teettämällä työt työntekijöillä sekä osallistuu itse. Pientalorakentaja toimii työnantajana teettäessään töitä itse palkkaamallaan vieraalla työvoimalla. (Jaakkola – Lommi – Pääsky – Pelkonen, 14.)

Työnantajaa koskevia velvoitteita ovat

- palkanmaksu alan työehtosopimusten mukaan
- tapaturma-, työttömyys- ja ryhmähenkivakuutusmaksut
- LEL-eläkevakuutusmaksut
- työnantajan sosiaaliturvamaksut
- ennakonpidätys työntekijän verokortin mukaan
- käteen maksettava osuus
- työkalukorvaukset työehtosopimusten mukaan
- vuosilomakorvaukset työehtosopimusten mukaan
- mahdolliset matkakorvaukset ja päivärahat

- mahdollinen sairausajan palkka työehtosopimusten mukaan.
(Jaakkola – Lommi – Pääsky – Pelkonen, 14.)

Työnantaja vastaa laadusta, joten valvonta ja työnjohto näyttelevät tärkeää roolia tässä toteutusmallissa. (Jaakkola – Lommi – Pääsky – Pelkonen, 14.)

2.2 Työurakkarakentaminen

Urakkamuotoisessa rakentamisessa kohde toteutetaan suunnitelmien mukaisesti jaettuna tai kokonaisurakkana. Toteutusmallissa omatoimisuusaste jakaantuu puhtaaseen tai osallistuvaan työurakkarakentamiseen. Puhtaassa työurakkarakentamisessa omatoimisuusaste on 30–50 prosenttia, kun taas osallistuvassa 50–70 prosenttia. (Karinen – Kiiras 1978, 12–13.)

2.3 Hartiapankkirakentaminen

Hartiapankkirakentaminen tarkoittaa, että mahdollisimman monet työvaiheet tehdään itse tai talkootöinä. Tavoitteena on saada mahdollisimman suuret säästöt rakennusbudjettiin omalla työpanoksella. Hartiapankkirakentajalla tulee olla tietoa ja taitoa rakentamisen eri osa-alueilta, joten toteutusmuoto soveltuu parhaiten rakennusalan ammattilaiselle. LVIS-työt hartiapankkirakentajakin teettää urakoitsijoilla. (Jaakkola – Lommi – Pääsky – Pelkonen, 13.)

Kun rakennushanke toteutetaan osittain omana työnä, voidaan oman työn osuus vähentää kustannusarviosta. Oman työn osuus voi olla jopa 30 prosenttia hankkeen kustannusarviosta. Tulee kuitenkin muistaa, että 30 prosenttia hankkeen kustannuksista sisältää jo huomattavan määrän omaa työtä ja edellyttää ammattitaitoa ja aikaa osallistua projektiin. (Lindholm 2009, 13.)

3 PIENTALON KUSTANNUKSET

Rakentamiseen liittyvät kustannukset ovat valintoja, joihin rakennuttaja voi vaikuttaa. Rakennuttajan apuna toimivat suunnittelijat, urakoitsijat ja muut hankkeessa mukana olevat tahot. Rakennuttaja on hankkeen johtaja, jota muiden on lakien ja säännösten puitteissa noudatettava. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Kustannukset muodostuvat monista eri asioista. Rakennushankkeen kustannuksiin vaikuttavat mm. rakennuksen tilat ja suunnitteluratkaisut, rakentamisaikankohta, toteutustapa ja materiaalivalinnat. Näiden lisäksi oman työn osuus on merkittävä kustannuksien kannalta. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Hankkeen sijainti vaikuttaa kustannuksiin, koska työvoiman ja materiaalien vaihtelevat eri puolella Suomea. Rakentaminen on usein kalliimpaa Etelä-Suomessa ja kasvukeskuksissa kuin muualla Suomessa, koska palkat ovat näissä suuremmat. Kokonaiskustannusta on kuitenkin mahdollista korjata indeksien avulla oikeaan hintatasoon. (Lindholm 2009, 13.)

3.1 Tilojen vaikutus kustannuksiin

Kustannusten muodostumiseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

- rakennusosien määrät
- märkätilojen määrät: kylpyhuoneet, saunat, keittiöt
- takat, ikkunoiden määrä sekä erikoisikkunat
- materiaalien valinnat. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 22.)

Tilat ja suunnitteluratkaisut vaikuttavat rakennushankkeen kustannuksiin oleellisesti. Tilojen yksinkertaisuus ja selkeys ovat pohja edulliselle rakentamiselle, niin rakentamisvaiheessa kuin käyttökustannusten näkökulmasta ajatellen. On aina kalliimpaa tehdä monimutkaisia tilaratkaisuja. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Pientalon tilojen tuleva käyttäjä pyrkii muokkaamaan mieleisikseen asunnon ominaisuudet. Tilojen ja ympäristön ominaisuuksien tulee olla omien tarpeiden mukaisia. Juuri tilat ja niille asetetut vaatimukset aiheuttavat suurimmat hinta-erot eri rakennuksissa. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Tilaajan määrittelemän laatutason ja omien tavoitteiden pohjalta teetetään rakennussuunnitelmat. Arkkitehtoniset muodot, tilankäyttö ja väljyys eli suunnitteluratkaisut teknisine järjestelmineen ja varusteineen muodostavat laatutason. Laatutaso muodostuu myös osaltaan materiaalivalinnoista ja käytötavasta. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Rakennuksen kasvaessa suuremmaksi nousevat myös käyttökustannukset. Hankesuunnittelun perustavoite onkin tulevan rakennuksen koon määrittäminen, jonka saa laatimalla tilaohjelman. Tilaohjelma saadaan mitoittamalla tarvittavat tilat ja nämä yhteenlaskettuna muodostavat asunnon hyötyalan. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Hankkeessa tehdyt päätökset ja rakennukselle asetetut vaatimukset konkretisoituvat rakennesuunnitelmiin, joista rakennuksen hinta muodostuu toteutuksen aikana. Samanlaisten rakennusten toteuttamiseksi tehdyt suunnitelmat, työssä tarvittavien panosten määrät, jakaumat ja yksikköhinnat voivat poiketa suurestikin toisistaan. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Hinnan ja koetun laadun välillä on yhteys, vaikka välttämättä kalliisti rakennettu talo ei ole laatutasoltaan korkea. Laatu maksaa, mutta haluttuun laatuun voidaan löytää erilaisia suunnitteluratkaisuja, joilla kuitenkin pysytään budjetissa. Kilpailuttaminen, vertailu ja vaihtoehtojen testaaminen edesauttavat toimivan, taloudellisen ja käytännöllisen ratkaisun löytämiseksi. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21.)

Arvioitaessa suunnitteluratkaisua tehokkuusnäkökulmasta tulee tilaohjelman mukaista hyötyalaa verrata kokonaisalaan eli bruttoalaan. Suunnitteluratkaisun tehokkuus on hankkeen taloudellisuutta testaava tunnusluku, joka saadaan jakamalla bruttopinta-ala hyötyalalla. Pientaloissa tämä on yleensä 1,10–1,25.

Kokonaiskustannuseroihin vaikuttaa merkittävimmin rakennuksen pinta-ala, mutta myös pientalojen yksikkökustannuksissa on eroja. Pinta-alayksikköön kohdistetut kustannuserot eli yksikkökustannuserot aiheutuvat mm. erilaisista laadullisista tavoitteista ja teknisistä ratkaisuista. Suunnittelun alkuvaiheessa tehdyn tilaohjelman perusteella määräytyvät tiloille ja rakenteille asetetut vaatimukset. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 21–22.)

Kustannusten muodostumiseen vaikuttavat rakennuksen yleisratkaisu ja muoto, sijoittelu tontille, viimeistely-, kaluste- ja varustetaso sekä rakenne- ja tuotantotekniset ratkaisut. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 22.)

Suunnitteluratkaisujen erot vaikuttavat kustannuseroihin. Kustannukset voivat vaihdella samanlaisista ja -kokoisista tiloista koostuvien rakennusten välillä paljon. Erot syntyvät suunnitelmien tehokkuuseroista sekä rakennusosien määrän ja hintaeroista. Paljon tiloja sisältävä hanke on kallis, koska suunnitteluratkaisut ovat tällaiseen kalliita. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 22.)

3.2 Viimeistely- ja varustelutason vaikutus kustannuksiin

Viimeistely- ja varustelutason kustannukset muodostuvat sisätilojen materiaali- valinnoista, kalusteiden suhteellisesta määrästä ja laitteiden määrästä. Viimeistelyllä tarkoitetaan rakennuksen sisätilojen, kuten seinien, kattojen ja lattioiden pintarakenteita. Rakennuksen varustelulla tarkoitetaan kalusteita, varusteita ja laitteita. (Hekkanen – Kestilä 1988, 27.)

Alusrakenne ei sisälly pintarakenteiden kustannuksiin. Esimerkiksi levykaton viimeistelyn kustannukset muodostuvat pelkästään maalaus kustannuksesta. Kun esimerkiksi paneelikatto on yhtenäinen kokonaisuus sisältäen pintakäsittelyn ja alusrakenteen, tällöin viimeistelytason kustannusvaikutus sisältää molempien kustannukset. Kustannusero esimerkkinä paneelikaton ja maalatun levykaton välillä on näin hieman ylikorostunut. (Hekkanen – Kestilä 1988, 27.)

Erillistaloissa yleensä viimeistely- ja varustelutason kustannusvaikutus on 10–12 prosenttia ilman yhteiskustannusvaikutusta. Viimeistelytaso ja varustelutaso ovat painoarvoltaan yhtä tärkeitä. (Hekkanen – Kestilä 1988, 27.)

Viimeistely- ja varustelutason kustannuksiin vaikuttavat osittain materiaalivalinnat ja osittain suunnitteluratkaisut. Suunnitteluratkaisussa kiinnittyvät rakennusosien suhteelliset määrät. Tehokkuudeltaan samantasoisissa hankkeissa katto- ja lattiapintojen määrät ovat yleensä vakioita. Hankkeen tehokkuuden muuttuessa voivat rakennusosien suhteelliset määrät myös muuttua. Sen sijaan sisäseinien suhteellinen määrä voi vaihdella usein voimakkaastikin tehokkuudeltaan samantasoisessa hankkeessa. (Hekkanen – Kestilä 1988, 28.)

Kalusteiden suhteellinen määrä hankkeessa on yksi suunnitteluratkaisun osatekijä. Laajuudeltaan samankokoisissa hankkeissa voi kalusteiden suhteellinen määrä vaihdella suuresti, sillä usein kalusteilla halutaan luoda kohteesta laadukas mielikuva. Vastaavasti varusteiden kustannusmerkitys ja erot suunnitteluratkaisujen välillä ovat pieniä. (Hekkanen – Kestilä 1988, 28.)

Laitteiden ja kalusteiden kustannusmerkitys on lähes samaa suuruusluokkaa. Laitteiden keskinäiset hintaerot ovat pieniä lukuun ottamatta sähköliesi. Kustannukset muodostuvat siitä, kuinka paljon laitteita on rakennukseen sisällytetty. (Hekkanen – Kestilä 1988, 28.)

Laadun vaikutus markkinahintaan on selvästi suurempi kuin sisäpuolisen laadun vaikutus rakennuskustannuksiin (Hekkanen – Kestilä 1988, 28).

3.3 Rakentamisajankohdan vaikutus kustannuksiin

Hankesuunnitteluvaiheessa on tilaajan tehtävä päätös rakentamisajankohdasta sekä varattava aika suunnitelmien tekemiseen ja rakennusluvan hankintaan. Hankesuunnittelussa laaditaan hankkeelle aikataulu. Asetetaan hankesuunnittelun aikataulu hankkeen aikatauluksi. (Lindholm 2009, 12.)

Rakentamisessa aikataulu ja rakentamisajankohta vaikuttavat hankkeen kustannuksiin, koska suhdanteet ja markkinatilanne muuttavat merkittävästi rakennustyön, materiaalien ja urakoiden tarjoushintaa. Tyypillisesti tarvikkeiden, työn ja urakkatarjousten hinnat nousevat, mutta laskusuhdanteessa hinnat voivat laskea. Hankesuunnitteluvaiheessa asetettu kustannustavoite kiinnitetään laadintahetkellä vallitsevaan indeksiin, jotta tavoitehintaa voidaan jälkeinpäin päivittää realistiseksi. Tämä on merkitsevä, koska suhdanteiden vaikutus rakennuskustannuksiin voi olla useita kymmeniä prosentteja. (Lindholm 2009, 12.)

3.4 Toteutustavan vaikutus kustannuksiin

Pientalon voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Toteutustapa tarkoittaa sitä, miten työ ja tarvikkeet hankitaan. Toinen voi ostaa pientalonsa ”avaimet käteen” -periaatteella, kun omatoimirakentaja tekee valtaosan itse. Toteutustavan lisäksi hankkeen hintaan vaikuttavat hankkeen koko ja luonne. Oleellista rakentamisesta aiheutuvien menojen kannalta on se, miten organisoida oman työn ulkopuolelle jäävä osuus. Kustannusvertailu eri toteutustapojen välillä on kannattavaa, sillä ratkaisut ovat aina tapauskohtaisia. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 26.)

Talopakettien osuus on vajaat 70 prosenttia kaikista rakennetuista pientaloista. Tähän ryhmään on otettu huomioon pientalot, jotka on valmistettu puu- ja betonielementeistä, hirrestä, määrämittaisesta puutavarasta, sekä kerrosrankarakenteiset tai kevytbetoniharkkotekniikalla rakennetut pientalot. Puuelementeistä rakennetaan suurin osa puurakenteisista pientaloista. Elementeissä on valmiina runkorakenne, sisäverhouslevy, höyrynsulku, lämmöneristys, tuulensuoja ja tarvittaessa ulkoverhous. Tehtaalla voidaan asentaa valmiiksi myös ikkunat ja ulko-ovet. Elementtirakentamisella voidaan saavuttaa kustannussäästöä. Tulee muistaa, että elementtirakentamisessa suunnitelmaa ei tarvitse välttämättä valita talotehtaiden mallistosta. Arkkitehdin tekemiin yksilöllisiin suunnitelmiin voidaan soveltaa myös elementtitekniikkaa. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 26.)

Suomessa pientaloista merkittävä osa rakennetaan pitkästä puutavarasta tai harkoista. Puusta rakennettaessa käytetään yleensä rakennepuutavaraa, joka työmaalla sahataan mittoihin. (Nissinen – Koskenvesa 2006, 26.)

Huomattavimmat tuotantomuotojen välisistä panosrakenteen eroista ovat

- yleiskulut käsittäen tuottajamuotoisen rakentamisen jatkuvuus ja kiinteiden työsuhteiden edellyttämät kulut, jotka omatoimisella rakentajalla pääosin sisältyvät oman työpanoksen perusosaan
- yhteisten töiden erilaisesta luonteesta ja vaatimustasosta aiheutuvat erot
- sosiaalikulujen määräytymisestä johtuva ero
- työn tuottavuuseroista
- materiaalien hankintahintojen eroista, tuottajan saadessa alennuksia pysyvien hankintasuhteiden ansiosta.

(Karinen – Kiiras 1978, 15.)

4 PIENTALOHANKKEEN ESITTELY

Opinnäytetyön esimerkkikohteena oli vuonna 2015 valmistunut omakotitalo, joka sijaitsee Kempeleessä. Kunnan työmiehet olivat tehneet tontin raivaustyöt ennen tontin ostoa. Tontin pinta-ala on 1 354 m² ja sinne sijoittuvat asuin- ja piharakennus, jotka on suunniteltu ja piirretty talovalmistajan valmiista mallista muokkaamalla omien tarpeiden mukaisiksi.

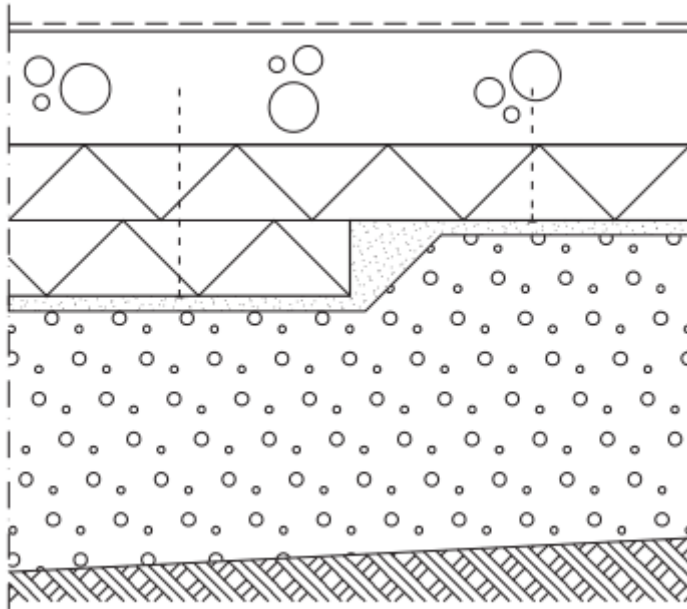
4.1 Asuinrakennus

Asuinrakennus on yksikerroksinen omakotitalo, jonka huoneistoala on 122,5 m² ja rakennustilavuus 510 m³. Rakennuksessa on kolme makuuhuonetta, olohuone, keittiö, kodinhoitohuone, pesuhuone, sauna, wc, kaksi vaatehuonetta, eteinen ja tekninen tila. Asuinrakennuksen asema-, pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustus on esitetty liitteessä 1.

Rakennuksen kantavuus toteutetaan puurunkoisilla ulkoseinillä sekä pulpettikatto-mallisilla kattoristikoidilla. Kevyet väliseinät toteutetaan puurunkoisena ja ne äänieristetään ja levytetään kipsilevyllä molemmin puolin. Julkisivut verhoillaan suurimmilta osin Aquapanel outdoor -levyillä ja pienet pinnat ulkoverhouspaneelilla. Vesikate toteutetaan huopakatteella. Ulkoseinät sisäpuolelta verhoillaan kipsilevyillä ja pinnoitetaan maalaamalla sekä tapetoimalla. Sisäkattopinnat verhoillaan sisäverhouspaneelilla. Lattioihin asennetaan laminaatti lukuun ottamatta märkätiloja ja eteistä, jotka laatoitetaan. Pesuhuoneen sisäseinät muurataan kalkkihiekkaharkkoilla. Pesuhuoneen seinät ja lattia vesieristetään sekä laatoitetaan, ja katto paneloidaan sisäverhouspaneelilla. Saunan pintamateriaalina käytetään lattiassa laattaa sekä seinissä ja katossa sisäverhouspaneelia.

Seuraavassa on havainnollistettu asuinrakennuksen rakenteita kuvineen. Kuvien jälkeen on kerrottu rakennetyypit ja kyseisen vaiheen hinnan muodostumisen taulukoiden avulla.

Alapohjarakenne toteutetaan maanvaraisesti, johon tulee alustäytön lisäksi 200 mm:n lämmöneristys ja 80 mm:n maanvarainen teräsbetoni-laatta. Näillä rakenteilla päästään U-arvoon 0,13 W/m²K. Kuvassa 1 on esitettyä alapohjarakenne.



KUVA 1. Alapohjarakenne (RT 83-11009. 2010, 18)

Alapohjarakenne AP on seuraava (U-arvo=0,13 W/m²K):

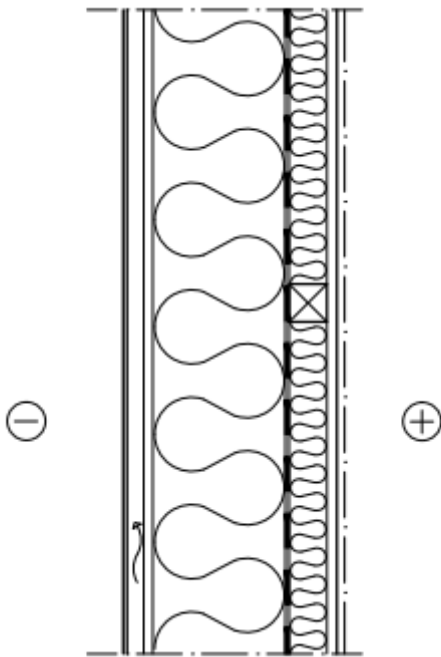
- lattiapäällyste ja pintakäsittely
- maanvarainen teräsbetoni-laatta 80 mm
- lämmöneriste EPS 200 mm
- tasaushiekka 20 mm
- suodatinkangas
- kapillaarikatko 300 mm
- perusmaa.

Alapohjarakenteen hinta muodostuu taulukon 1 mukaisesti. Materiaalikustannukset ovat 62 % ja työkustannukset 38 % koko alapohjarakenteen kustannuksista.

TAULUKKO 1. Alapohjan kustannukset

Hinnan muodostuminen					
Hintataso helmikuu 2016					
työ € (sis.ALV)	aine € (sis.ALV)	alihakinta € (sis.ALV)	yhteensä € (sis.ALV)	€/yks	€/asm ²
3 464	5 671	0	9 135	64,79	94,18

Ulkoseinät toteutetaan kahdella erilaisella rakenteella. Molemmissa tapauksissa kantava pystyrunko on 48x198 mm:n lankkua. Kuvassa 2 on esitetty ulkoseinärakenne 250 mm:n lämmöneristeellä, jolloin päästään U-arvoon 0,16 W/m²K. Ulkoseinärakenne 1 ulkoverhous toteutetaan Aquapanel outdoor -levyillä, kun taas ulkoseinärakenne 2 ulkoverhouspaneelilla.



KUVA 2. Ulkoseinärakenne (Ulkoseinärakenne CAD-kuvat. 2016, 22)

Ulkoseinärakenne US1 sisältää seuraavat osat (U-arvo=0,16 W/m²K):

- sisäverhouskipsilevy 13 mm EK

- höyrynsulkumuovi 0,20 mm
- vaakakoolaus 48x48 mm + kivivilla 50 mm
- pystyrunko 48x198 mm + kivivilla 200 mm
- tuulensuojakipsilevy 9 mm
- vaakakoolaus 22x100 mm
- pystykoolaus 22x100 mm
- aquapanel outdoor 12,5 mm + ruiskurappaus.

Ulkoseinärakenne US2 on sisäpuolelta ulkoverhoukseen mentäessä seuraava (U-arvo=0,16 W/m²K):

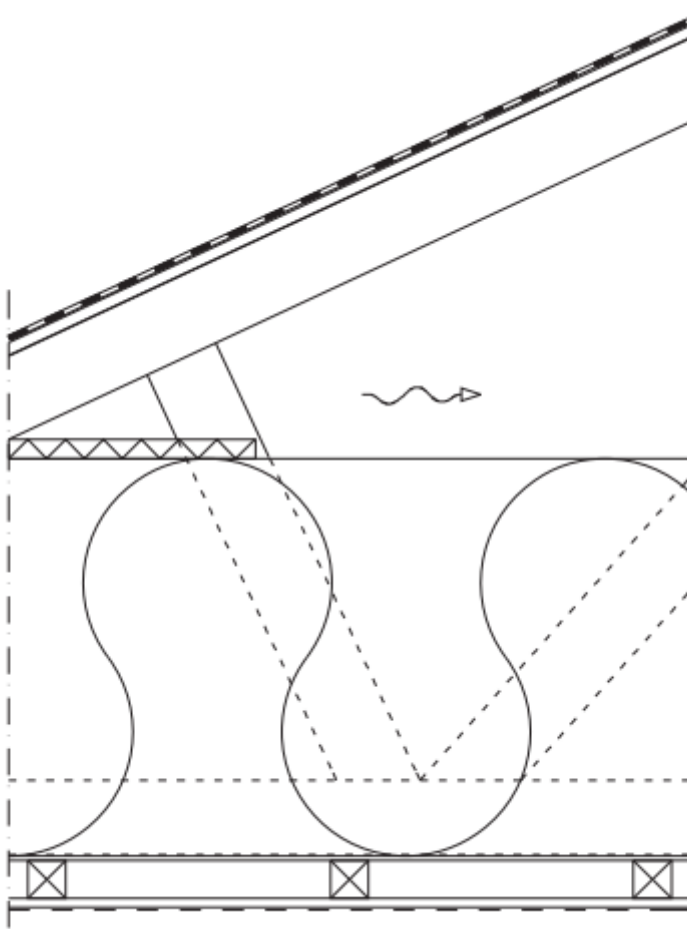
- sisäverhouskipsilevy 13 mm EK
- höyrynsulkumuovi 0,20 mm
- vaakakoolaus 48x48 mm + kivivilla 50 mm
- pystyrunko 48x198 mm + kivivilla 200 mm
- tuulensuojakipsilevy 9 mm
- koolaus 39x66 mm k600
- ulkoverhouspaneeli UTV 28x95 mm.

Ulkoseinärakenteen hinta muodostuu tasaisesti taulukon 2 mukaisesti. Puolet kustannuksista muodostuvat työkustannuksista ja puolet materiaalikustannuksista.

TAULUKKO 2. Ulkoseinän kustannukset

Hinnan muodostuminen					
Hintataso helmikuu 2016					
työ € (sis.ALV)	aine € (sis.ALV)	alihankinta € (sis.ALV)	yhteensä € (sis.ALV)	€/yks	€/asm ²
11 849	11 755	0	23 604	160,57	243,34

Yläpohjarakenne toteutetaan kuvan 3 mukaisesti. Runko toteutetaan pulpetti-katto-mallisilla kattoristikoilla ja lämmöneristettä laitetaan 500 mm, jolloin päästään U-arvoon 0,08 W/m²K. Vesikatteeksi asennetaan huopakate.



KUVA 3. Yläpohjarakenne (RT 83-11010. 2010, 19)

Yläpohjarakenne YP on seuraava ($U\text{-arvo}=0,08 \text{ W/m}^2\text{K}$):

- huopakate
- OSB-levy 18 mm
- kattoristikot
- puhallusvilla 400 mm
- kivivilla 100 mm
- höyrynsulkumuovi 0,20 mm
- ristikoolaus 22x50 mm + 22x100 mm k400
- sisäverhouspaneeli.

Yläpohjan hinta muodostuu taulukon 3 mukaisesti. Materiaalikustannukset ovat 68 % ja työkustannukset 32 %.

TAULUKKO 3. Yläpohjan kustannukset

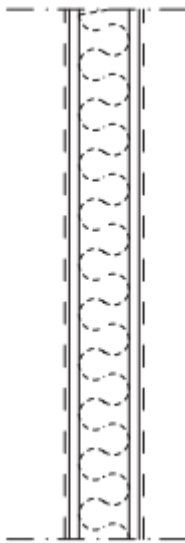
Hinnan muodostuminen					
Hintataso helmikuu 2016					
työ € (sis.ALV)	aine € (sis.ALV)	alihakinta € (sis.ALV)	yhteensä € (sis.ALV)	€/yks	€/asm ²
6 428	13 554	0	19 982	141,72	206,00

Vesikatteen hinta muodostuu taulukon 4 mukaisesti. Materiaalikustannukset ovat jopa 83 % vesikatteen kustannuksista, jolloin työkustannukset ovat vain 17 %.

TAULUKKO 4. Vesikatteen kustannukset

Hinnan muodostuminen					
Hintataso helmikuu 2016					
työ € (sis.ALV)	aine € (sis.ALV)	alihakinta € (sis.ALV)	yhteensä € (sis.ALV)	€/yks	€/asm ²
1 234	5 871	0	7 105	30,89	73,25

Kuivien tilojen väliseinärakenne on hyvin yksinkertainen, kuten kuvasta 4 näemme. Runkotolppana on 39x66 mm kertopuu, jonka molemmille puolille asennetaan 13 mm:n sisäverhouskipsilevy.



KUVA 4. Väliseinärakenne (RT 82-10903. 2007, 30)

Väliseinärakenne VS1 on seuraava ilman pintakäsittelyä (kuivat tilat):

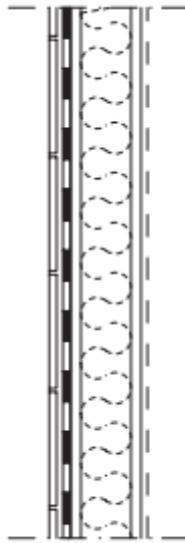
- sisäverhouskipsilevy 13 mm
- puurunko 39x66 mm k600 + ääneneriste mineraalivilla 50 mm
- sisäverhouskipsilevy 13 mm.

Kuivien tilojen väliseinärakenteen hinta muodostuu taulukon 5 mukaisesti. Materiaalikustannukset ovat 55 % ja työkustannukset 45 %.

TAULUKKO 5. Väliseinärakenteen kustannukset

Hinnan muodostuminen					
Hintataso helmikuu 2016					
työ € (sis.ALV)	aine € (sis.ALV)	alihankinta € (sis.ALV)	yhteensä € (sis.ALV)	€/yks	€/asm ²
3 264	2 674	0	5 938	53,98	61,22

Märkätilojen väliseinärakenne on esitetty kuvassa 5. Runkona toimii kalkkihiekkaharkko, joka muurataan ja tasoitetaan. Tasoitteen päälle levitetään vesieriste ja pintarakenteeksi tulee laatta.



KUVA 5. Väliseinärakenne märkätila (RT 82-10903. 2007, 31)

Väliseinärakenne VS2 on seuraava (märkätilat):

- pintarakenteet
- tasoite
- kalkkiahkka 300x85x198 mm, ohutsaumamuuraus
- tasoite
- vesieriste
- pintarakenteet.

Märkätilojen väliseinärakenteen hinta muodostuu tasaisesti taulukon 6 mukaisesti. Puolet kustannuksista muodostuvat työkustannuksista ja puolet materiaalikustannuksista.

TAULUKKO 6. Väliseinärakenteen kustannukset

Hinnan muodostuminen					
Hintataso helmikuu 2016					
työ € (sis.ALV)	aine € (sis.ALV)	alihankinta € (sis.ALV)	yhteensä € (sis.ALV)	€/yks	€/asm ²
1 242	1 318	0	2 560	83,66	26,39

Ikkunat

- U-arvo=1,0 W/m²K.

Ovet

- U-arvo= max 1,0 W/m²K.

4.2 Piharakennus

Piharakennuksessa sijaitsevat autotalli, varastohuone, katettu yhden auton katos ja pyöräkatos. Piharakennuksen huoneistoala on 40 m² ja rakennustilavuus 120 m³. Piharakennuksessa on käyttöullakko-malliset kattoristikot, minkä vuoksi rakennukseen saatiin huomattavasti lisää säilytystilaa. Rakenteellisesti ja ulkoisesti piharakennus on hyvin asuinrakennuksen kaltainen, poiketen ainoastaan kevyemmillä rakenteilla ja pienemmillä eristepaksuuksilla. Lisäksi sisäpuolen pintamateriaaleiksi valittiin käyttötarkoitukseen soveltuvat materiaalit.

Opinnäytetyössä ei huomioida piharakennuksen kustannuksia. Piharakennuksen kustannusten vaikutus koko rakennushankkeen kustannuksiin voi vaihdella paljon.

5 MÄÄRÄ- JA KUSTANNUSLASKELMAT

Opinnäytetyö aloitettiin tekemällä määrälaskenta esimerkikohteesta lupakuvien mukaan. Määrälaskenta tehtiin Talo 80 -hankenimikkeistön mukaan. Määrälaskennassa otettiin huomioon kaikki materiaalimenekit yksityiskohtaisesti. Määrälaskenta tehtiin Excel-ohjelmalla, jossa pystyttiin suoraan yhdistämään materiaali-, työ- ja aliurakkakustannukset kyseiselle työvaiheelle. Laskuissa otettiin huomioon Ratu-kortiston mukaiset lisääika- ja materiaalihukkakertoimet. Määrälaskennassa selvitettiin maa- ja pohjarakennustöiden sekä LVIS-töiden kokonaisurakkahinta, kun nämä otettiin aliurakoitsijalta.

Lähtökohtana kustannuslaskennassa oli se, ettei tontin hintaa huomioida kustannusarviossa. Määrälaskennassa laskettiin kaikki työvaiheet Ratun työmenekkitietojen mukaisesti lukuun ottamatta aliurakkakokonaisuuksia, kuten maa- ja LVIS-töitä. Oman työn osuuden vaikutus kustannuksiin voitiin näin selvittää vähentämällä työtunnit kokonaishinnasta.

Määrälaskenta suoritettiin perinteisellä tavalla käsin laskemalla. Määrälaskennassa huomioitiin asuinrakennuksen toteuttamiseen tarvittavat kaikki materiaalit runkotöistä valmiiksi kokonaisuudeksi myös pihatyöt huomioiden. Ratu-kortiston ohjeiden mukaisesti määritettiin materiaalien hukat hukkaprosentin avulla. Materiaalien hinnoittelu suoritettiin rautakauppa Taloon.comin ohjehintojen pohjalta. Taloon.com on osa Pohjoismaiden suurinta rakentamisen ja remontoinnin verkkokauppakonsernia Bygghemmaa (Bygghemma. 2016, 1).

5.1 Tuotantomuotojen kustannus- ja työmenekierot

Opinnäytetyön seuraavassa vaiheessa vertailtiin omatoimikohteen ja tuottajamuotoisen rakentamisen kustannuksia. Vertailu näiden tuotantomuotojen välillä on hankalaa. Vaikeaksi vertailun tekee se, että tuottajamuotoisessa rakentamisessa lopputuotteesta vaaditaan laadultaan parempaa kuin itse tehtynä. Omatoimirakentamisessa materiaaleissa ja työvaiheissa helposti suositaan halvempaa ratkaisua, mikä johtaa laatutason heikkenemiseen. Lisäksi vertailussa tulisi

ottaa huomioon rakennusprojektin kesto. Projektin kesto vaikuttaa tilaajan kustannuksiin mm. edellisen asunnon vuokratukustannuksissa. Tuottajamuotoisesti rakennettaessa hanke on mahdollista toteuttaa huomattavasti nopeampaa kuin omatoimihanke. Omatoimikohteen aikataulussa tulisi ottaa huomioon se, kuinka ammattitaitoinen rakennuttaja on viemään hanketta eteenpäin.

Määrälaskennassa laskettujen työmenekkitietojen perusteella pystyttiin katso-
maan, paljonko omalla työllä on arvoa kokonaiskustannuksiin nähden. Kustan-
nusarviosta voitiin suoraan vähentää työmenekkitukustannukset. Vertailuksi otet-
tiin se, että kaikki työt tehtäisiin omana työnä, pois lukien aliurakat. Tuottaja-
muotoisesti rakennettaessa voitiin kustannusarvioon lisätä kustannustason nou-
suvaraus, lisä- ja muutostyövaraus, yrityksen yleiskulut, hankekate ja arvonli-
sävero. Kustannusarvion yhteenvedosta saatiin näin lopullinen tarjoushinta aja-
tellen, että yritys tekisi hankkeen kokonaisuudessaan. Taulukossa 7 on esitetty
tuottajamuotoisen ja omatoimisen rakentamisen kokonaiskustannukset.

TAULUKKO 7. Tuotantomuotojen kustannuserot

Hankkeen kokonaiskustannukset	
Tuotantomuoto	kustannukset, alv = 24 %
Omatoimikohde	145 400 €
Tuottajamuotoinen	205 671 €

5.2 Kustannusten jakautuminen kustannuserittäin

Excel-ohjelmalla tehtiin kustannusarviot kolmelle erityyppiselle pientalolle. En-
simmäisessä kustannusarviolaskelmassa tehtiin lupakuvien mukaisesti raken-
teet sekä asuntoon valittiin normaalihintaiset pintamateriaalit. Toisessa vertailu-
laskelmassa rakenteet tehtiin lupakuvien mukaisesti, mutta asuntoon valittiin

markkinoitten kalleimmasta päästä olevat pintamateriaalit. Kolmannessa vertailulaskelmassa valittiin passiivitalon määräykset täyttävä rakenne, mutta normaalien hintatason pintamateriaalit.

5.2.1 Pientalo edullisin pintarakentein

Pientalon ensimmäinen kustannusarvio tehtiin lupakuvien mukaisilla rakenteilla. Pintarakenteiksi valittiin edulliset ja suositut, siistit sisäpinnat.

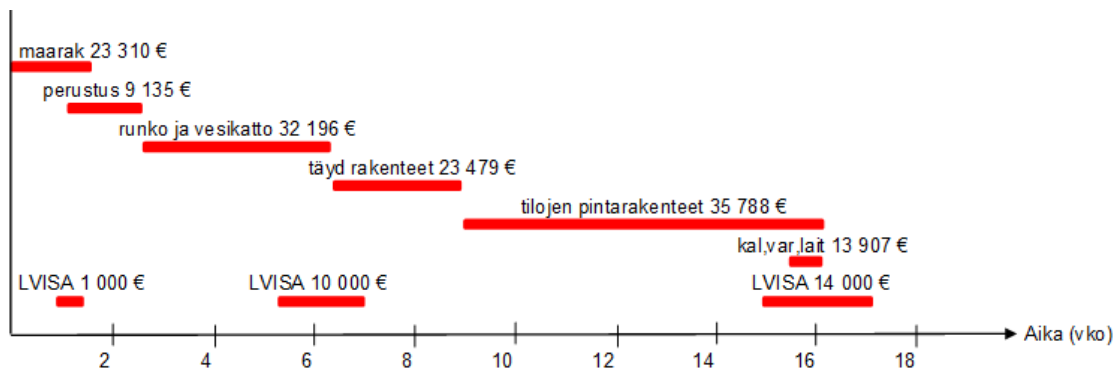
Kustannukset jakautuivat hankkeessa odotetusti eli suurimmat kustannuserät tulivat tilojen pintarakenteista sekä runko- ja vesikattotöistä. Tilojen pintarakenteisiin kuuluvat vesikatteen-, sisäseinien-, sisäkattojen-, ulkoseinien-, lattian- ja erityistilojen pintarakenteet työkustannuksineen sekä maalaus ja tapetointi. Pienimmät kustannukset tulivat työmaan yhteiskustannuksista ja perustustöistä.

Kokonaiskustannuksia tutkiessa huomattiin, että materiaalikustannukset ovat 55 prosenttia koko rakennushankkeen kustannuksista. Aliurakat olivat 23 prosenttia kokonaiskustannuksista. Oman työn osuuden ollessa noin 1 000 työntekijätuntia koko hankkeessa ja 22 prosenttia koko rakennushankkeen kustannuksista huomataan, että ammattitaitoisella rakentajalla on mahdollisuus päästä edullisesti pientalohankkeesta. Taulukossa 8 on esitetty määrälaskennalla saadut kokonaiskustannukset.

TAULUKKO 8. Pientalo edullisin pintarakentein

Kokonaiskustannukset 184 816 €, alv = 24 %	
Työkustannukset	22 %
Materiaalikustannukset	55 %
Aliurakkakustannukset	23 %
YHTEENSÄ	100 %

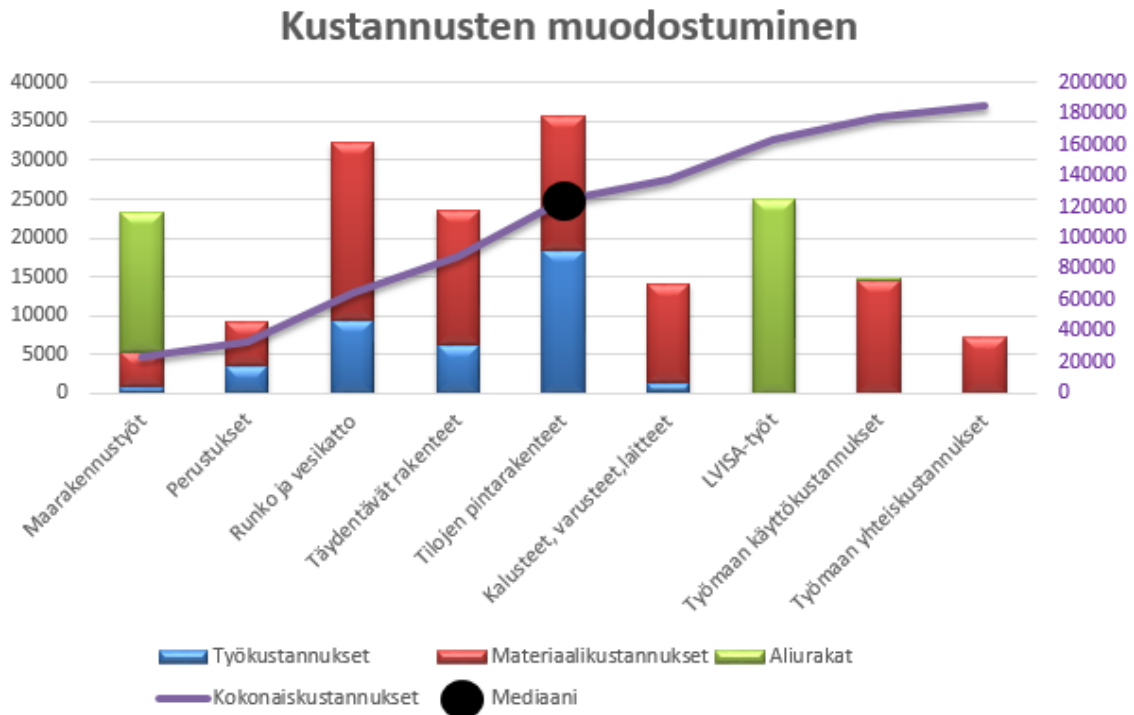
Määräluettelo ja kustannusarvio pientaloon, jossa käytettiin edullisia pintarakenteita, on esitetty liitteessä 2. Kustannukset muodostuvat esimerkkihankkeen edetessä kuvan 6 mukaisesti. Kuvasta voidaan huomata hankkeen aikataulu, joka on esitetty viikkojen tarkkuudella. Aikataulusta nähdään, miten kustannukset kertyvät rakennushankkeen edetessä. Kuvassa 6 ja 7 on havainnollistettu esimerkkikohteen kustannuksia.



KUVA 6. Kustannukset esitettynä janakaaviossa

Rakentamisen eri vaiheiden kustannukset muodostuvat työ-, materiaali- ja aliurakka kustannuksista. Kuvassa 7 on havainnollistettu esimerkkikohteen kustannukset kyseiselle työvaiheelle. Laskelmien avulla saatiin esimerkiksi selville,

että täydentävien rakenteiden kustannukset muodostuvat suurilta osin materiaalikustannuksista. Kuvasta myös nähdään, missä vaiheessa rakentamista on kokonaiskustannuksissa mediaani.



KUVA 7. Kustannusten jakautuminen hankkeessa

Opinnäytetyössä haluttiin tutkia kustannuksia vielä tarkemmin. Rakennusosa-kohtaisesti tutkittaessa otettiin huomioon suhteelliset määrät tärkeimpien suoritteiden osalta. Haluttiin saada selville kunkin työvaiheen neliökohtainen työ-määrä suhteessa huoneistoneliöihin ja bruttoneliöihin. Lisäksi verrattiin työvaiheen työtuntimäärän suhdetta huoneistoneliöihin ja bruttoneliöihin. Lopulta ha-luttiin saada kultakin työvaiheelta neliökohtainen kustannus, joka muodostui työ- ja materiaalikustannuksista. Tulokset tärkeimpien suoritteiden laskelmista ovat liitteessä 3.

5.2.2 Pientalo arvokkaammilla pintarakenteilla

Pientalorakentajan on kustannuksia arvioidessaan päätettävä sisustuksen taso. Sisustukseen kuuluu muun muassa pintamateriaalien valinta. Määrälaskenta tehtiin tässäkin vertailukohdassa lupakuvien mukaisilla rakenteilla, mutta pintarakenteiksi valittiin arvokkaammat materiaalit. Materiaalien valinnoissa pyrittiin moderniin sisustustyyliin.

Kustannukset jakautuivat hankkeessa odotetusti, eli selkeästi suurin kustannuserä muodostui tilojen pintarakenteista. Tilojen pintarakenteisiin kuuluvat vesikateen-, sisäseinien-, sisäkattojen-, ulkoseinien-, lattian- ja erityistilojen pintarakenteet työkustannuksineen sekä maalaus ja tapetointi. Pienimmät kustannukset tulivat työmaan yhteiskustannuksista ja perustustöistä.

Kokonaiskustannuksia tutkittaessa huomattiin, että materiaalikustannukset ovat 62 prosenttia koko rakennushankkeen kustannuksista. Aliurakat olivat 21 prosenttia kokonaiskustannuksista. Oma työ oli noin 1 050 työntekijätuntia mikä tarkoittaa kokonaiskustannuksista 17 prosenttiosuutta. Taulukossa 9 on esitetty määrälaskennalla saadut kokonaiskustannukset.

TAULUKKO 9. Pientalo arvokkaammilla pintarakenteilla

Kokonaiskustannukset 230 172 €, alv = 24 %	
Työkustannukset	17 %
Materiaalikustannukset	62 %
Aliurakkakustannukset	21 %
YHTEENSÄ	100 %

Määräluettelo ja kustannusarvio pientaloon, jossa arvokkaammat pintarakenteet, on esitetty liitteessä 3.

5.2.3 Passiivitalon määräykset täyttävä pientalo

Passiivenergiatalon toiminta perustuu vähäiseen lämmitysenergiantarpeeseen. Lämmitysenergiatarve on niin pieni, että suurimman osan vuodesta auringon-, kodinkoneiden- ja ihmisten tuottama lämpö riittävät ylläpitämään miellyttävän sisälämpötilan. Teoriassa passiivitalossa ei tarvita ollenkaan lämmitystä, vaan pakkaskausia ja poissaoloja varten tarvitaan varalämmönlähde. (Passiivi- ja nolaenergiatalot, 1.)

Passiivitalo tarvitsee tilojen lämmittämiseen neljänneksen nykyisten uusien talojen energiankulutuksesta. Vuosittainen lämmitysenergian maksimitarve on Etelä-Suomessa 20–30 kWh/m² ja Pohjois-Suomessa 25–35 kWh/m². (Energian kulutus. 2006, 1.)

Passiivitalon voi rakentaa erilaisilla rakennejärjestelmillä, mutta pieni lämmön-
tarve edellyttää kuitenkin tavanomaista huomattavasti parempaa vaipan lämmöneristystasoa. Jotta päästäisiin passiivenergiatalon määräyksiin, käytettiin rakenteissa SPU-eristeitä. Alapohjaan laitettiin reuna-alueelle 220 mm eristettä eli 120+100 SPU AL ja keskialueelle 170 mm 170 SPU AL. Ulkoseinään laitettiin 250 mm eristettä. Ulkoseinän eriste 100 SPU AL sijoitettiin runkotolppien väliin ja eriste 150 SPU AL sijoitettiin rungon ulkopintaan. Yläpohjaan laitettiin 340 mm eristettä eli 2x170 mm SPU AL -levyä. Taulukossa 10 on esitetty suositeltavat passiivenergiapientalon rakennusosat.

TAULUKKO 10. Suositeltavat passiivipientalon rakennusosat

Rakennusosa	Vertailutaso RakMk D3 2012	Passiivienergia
Ulkoseinä, U-arvo	0,17	0,09
Yläpohja, U-arvo	0,09	0,07
Alapohja, maanvarainen, U-arvo	0,16	0,10
Ikkunat, U-arvo	1,0	0,8
Ovet, U-arvo	1,0	0,4
Ilmanpitävyys, vuotoluku q ₅₀	2	0,4
LTO:n hyötysuhde vähintään	45 %	75 %

Määrälaskenta tehtiin tässä vertailukohdassa passiivitalon mukaisilla rakenteilla ja pintarakenteiksi valittiin edulliset ja suositut siistit sisäpinnat. Passiivitalon määräyksiin päästäessä seinäpaksuudet kasvavat huomattavasti, mutta tässä vertailukohdassa ei lupakuvien mittoja muuteltu.

Passiivitalossa eristeiden vaikutus kustannuksiin on huomattava. Kustannukset jakautuivat hankkeessa odotetusti, eli selkeästi suurin kustannuserä muodostui runko- ja vesikattotöistä. Runko- ja vesikattotöihin kuuluvat ulkoseinät ja ulkotasot sekä ullakko- ja kattorakenteet työkustannuksineen. Pienimmät kustannukset tulivat työmaan yhteiskustannuksista.

Kokonaiskustannuksia tutkittaessa huomattiin, että materiaalikustannukset ovat 61 prosenttia koko rakennushankkeen kustannuksista. Aliurakat olivat 20 prosenttia kokonaiskustannuksista. Oma työ oli noin 1 070 työntekijätuntia mikä

tarkoittaa rakennushankkeen kokonaiskustannuksista 19 prosenttiosuutta. Taulukossa 11 on esitetty määrälaskennalla saadut kokonaiskustannukset.

TAULUKKO 11. Passiivienergiapientalo

Kokonaiskustannukset 214 746 €, alv = 24 %	
Työkustannukset	19 %
Materiaalikustannukset	61 %
Aliurakkakustannukset	20 %
YHTEENSÄ	100 %

Passiivipientalon määräluettelo ja kustannusarvio on esitetty liitteessä 4.

5.3 Rakennushankkeen kustannusvertailu

Rakennushankkeen kokonaiskustannusten muodostuminen ja toteutustapojen vertailu suoritettiin Excel-ohjelmaa hyväksikäyttäen. Excel-ohjelmalla tehtiin kustannusarviot kolmelle erityyppiselle pientalolle. Ensimmäisessä kustannusarviolaskelmassa tehtiin lupakuvien mukaisesti rakenteet sekä asuntoon valittiin normaalit pintamateriaalit. Toisessa vertailulaskelmassa rakenteet tehtiin lupakuvien mukaisesti, mutta asuntoon valittiin markkinoitten kalleimmasta päästä olevat pintamateriaalit. Kolmannessa vertailulaskelmassa valittiin passiivitalon määräykset täyttävä rakenne, mutta normaalin hintatason pintamateriaalit. Taulukossa 12 on esitetty kustannusarvioista saadut kokonaiskustannukset.

TAULUKKO 12. Pientalojen kokonaiskustannusten jakautuminen

Kokonaiskustannusten jakautuminen				
Vertailutyyppi	Työ	Materiaali	Aliurakka	Yhteensä
Edulliset pintamateriaalit	22 %	55 %	23 %	100 %
Arvokkaat pintamateriaalit	17 %	62 %	21 %	100 %
Passiivitalo edullisilla pintamateriaaleilla	19 %	61 %	20 %	100 %

Kustannusarvion tuloksia voitiin tarkastella monesta eri näkökulmasta, kuten katsomalla neliökohtaisia kustannuksia. Taulukossa 13 on esitetty kustannusarvioista saadut neliökohtaiset kustannukset.

TAULUKKO 13. Pientalojen neliökohtaiset kustannukset

Työmaahinta, alv = 24 %		
Vertailutyyppi	€ / asm ²	€ YHT
Edulliset pintamateriaalit	1 509	184 816
Arvokkaat pintamateriaalit	1 880	230 172
Passiivitalo edullisilla pintamateriaaleilla	1 754	214 746

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli laskea 1-kerroksisen omakotitalon rakennuskustannukset ja vertailla niitä eri tavoilla ja eri materiaaleilla valmistettuihin taloihin. Opinnäytetyön työvaiheina olivat määrälaskenta, toteutusvaihtoehtojen tutkiminen, kustannusten jakautuminen, oman työn osuuden vaikutus kustannuksiin ja eri tuotantomuotojen vaikutus kustannuksiin. Laskelmien perusteella kävi ilmi, että tuotantomuodon valinta vaikuttaa oleellisesti rakennusprojektin kustannuksiin sekä rakennuttajan työmäärään. Opinnäytetyössä käytiin läpi kustannusten jakautuminen määrälaskennan kautta.

Opinnäytetyössäni oli haasteena saada tehtyä määrälaskenta selkeästi ja tarkasti. Määrä- ja kustannuslaskenta tehtiin Talo 80 -hankenimikkeistön avulla. Valmiiseen määrälaskentaan pystyttiin vaihtamaan materiaaleja ja näin vaikutukset saatiin näkymään loppukustannuksissa. Merkittävimpinä osa-alueina loppukustannuksissa olivat materiaalivalinnat.

Laskentaohjelman mukaan halvimman vaihtoehdon kustannusarvioksi saatiin 184 816 euroa, 1 509 €/hum² ja 1 306 €/brm². Kalleimman vaihtoehdon kustannusarvioksi saatiin 230 172 euroa, 1 879 €/hum² ja 1 627 €/brm².

Oman kodin rakentamista miettivä voi hyödyntää opinnäytetyötäni monella tapaa. Määrä- ja kustannuslaskelmasta voi nähdä, miten kustannukset jakautuvat, ja tietoa voi käyttää sitten oman budjetin määrittämisessä. Lisäksi määrälaskennasta näkee, mitä kaikkea rakennusosia omakotitalo sisältää. Näin on helpompi ottaa kaikki rakennusosat huomioon. Jokainen omakotitalo on erilainen, joten tuloksia ei voi hyödyntää suoraan mihinkään. Laskelmista saa kuitenkin perspektiiviä omalle rakennusprojektille.

Opinnäytetyöni aiheeksi valitsin itselleni mielenkiintoisen ja yleisesti puhuttavan aiheen. Olen ajatellut rakentaa itselleni tulevaisuudessa omakotitalon kustannustehokkaasti, ja tämän työn kautta opin tutkimaan rakennushankkeen kustannuksia monesta eri näkökulmasta.

LÄHTEET

Bygghemma. 2016. Saatavissa: <http://www.bygghemma.se/om-bygghemma/fo-retaget>. Hakupäivä 10.2.2016.

Energian kulutus. 2006. VTT. Saatavissa: http://passiivitalo.vtt.fi/energian_kulutus.html. Hakupäivä 3.2.2016.

Hekkanen, Martti – Kestilä, Tauno 1988. Omakotitalojen taloudellisuus Tornion asuntomessuilla. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Jaakkola, Jukka – Lommi, Jouko – Pääsky, Timo – Pelkonen, Klaus. Pientalorakentamisen Kehittämiskeskus ry. Saatavissa: http://www2.prkk.fi/fi-les/upload_pdf/3741/pt_rakennuttaminen.pdf. Hakupäivä 11.1.2016.

Karinen, Erkki – Kiiras, Juhani 1978. Omatoimisen pientalorakentamisen rakennusmenot ja työmenekit. Rakennustaito vol. 73, nro 17. S. 11–16.

Lindholm, Mika 2009. Kustannushallinta rakennushankkeessa. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy.

Nissinen, Sampa - Koskenvesa, Anssi 2006. Pientalon kustannukset. 3. uud. painos. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Passiivi- ja nollaenergiatalot. Kingspan. Saatavissa: <http://www.spu.fi/ratkaisut/pientalot-ja-rivitalot/passiivi-ja-nollaenergiatalot/?gclid=CiHRz-bbu2MoCFQQUwwoddA0HJQ>. Hakupäivä 2.2.2016.

Ratu KI-6011. 2015. Rakennustöidenmenekit 2015. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 82-10903. 2007. Väliseinärakenteita. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 83-11009. 2010. Alapohjarakenteita. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 83-11010. 2010. Yläpohjarakenteita. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ulkoseinärakenne CAD-kuvat. 2016. PAROC Rakennuseristeet. Saatavissa:
<http://www.paroc.fi/dokumentit-ja-tyokalut/cad-kuvat>. Hakupäivä 2.2.2016.

LIITTEET

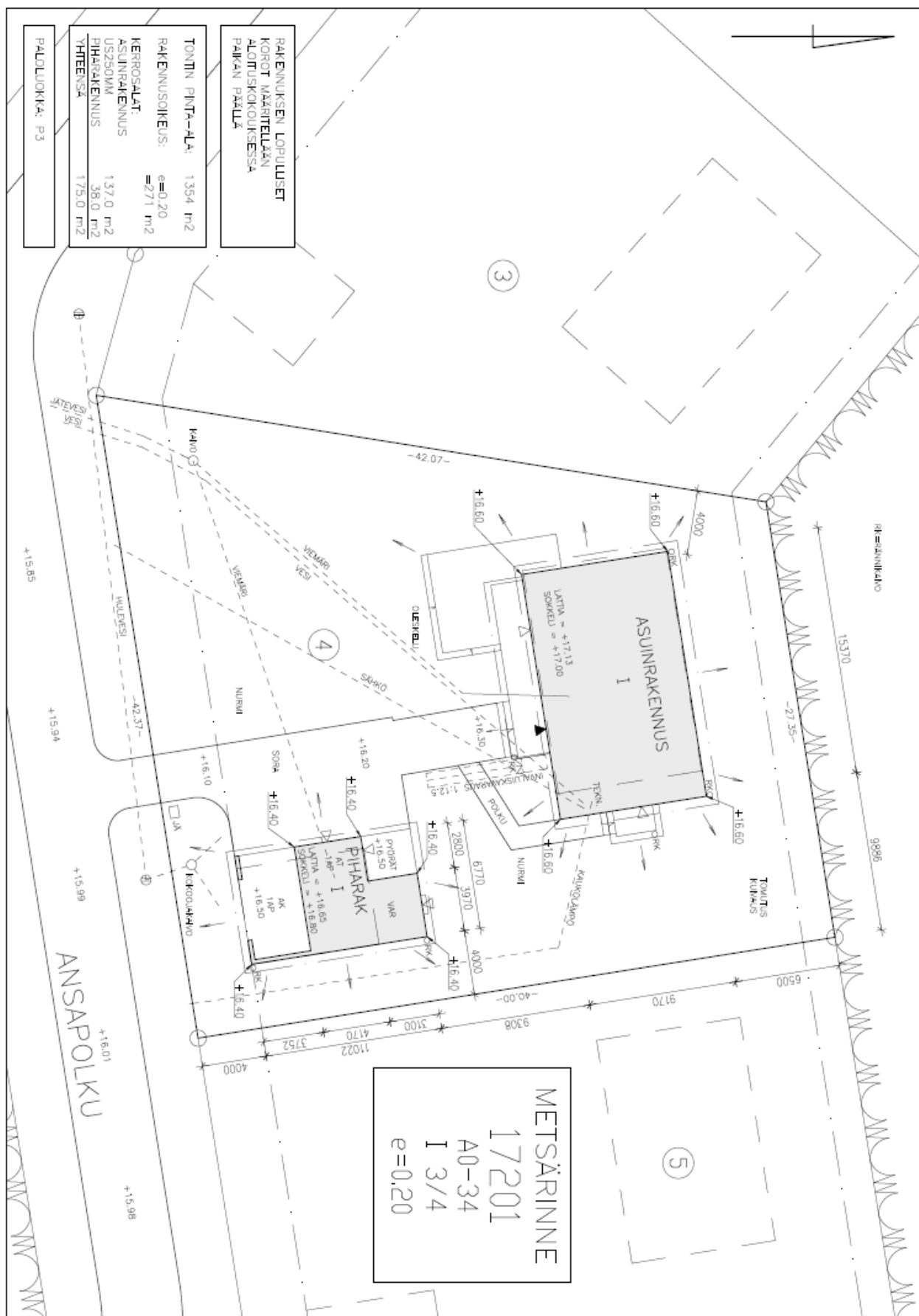
Liite 1 Asuinrakennuksen rakennuspiirustukset

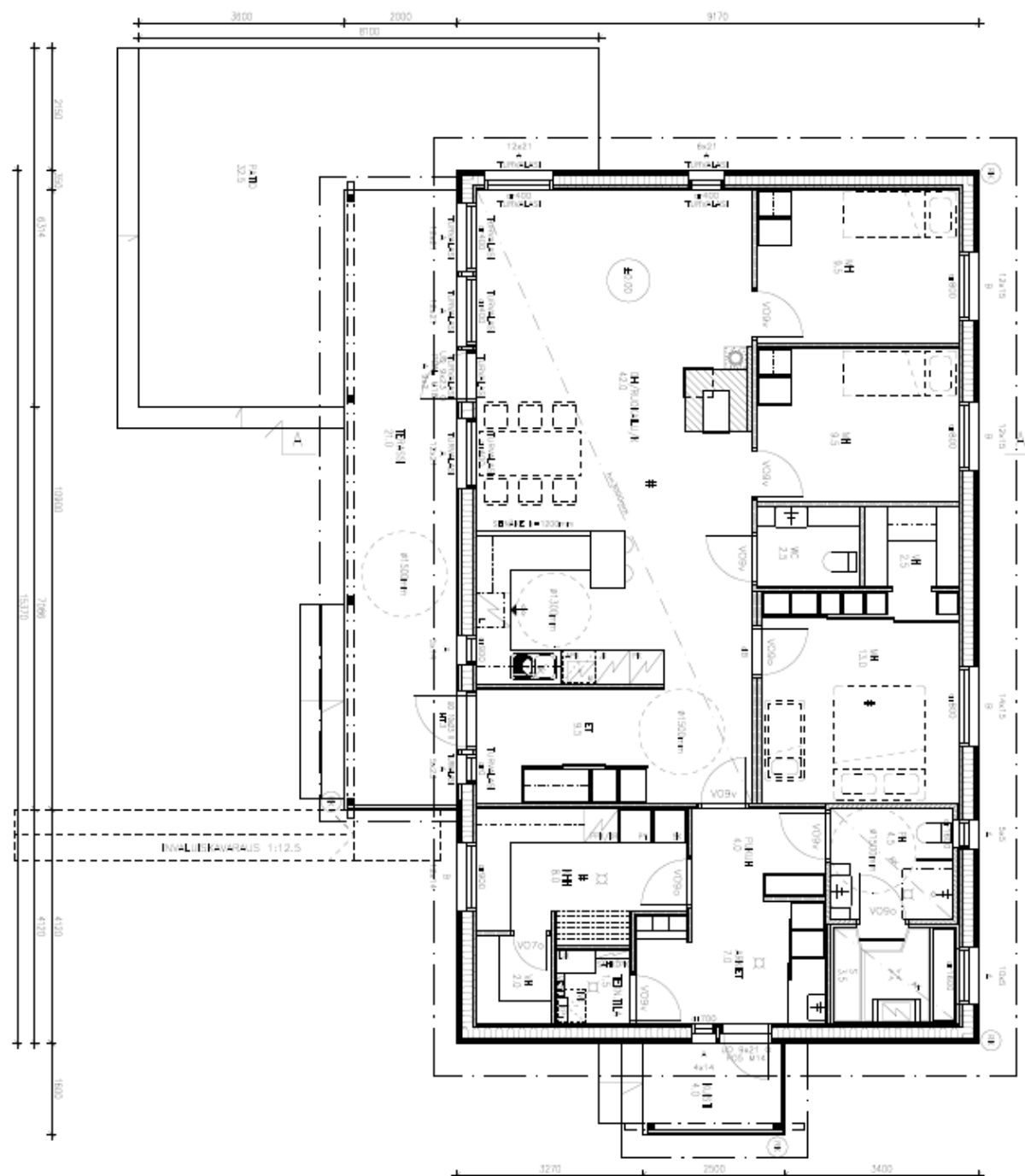
Liite 2 Määräluettelo ja kustannusarvio edullisin pintarakentein

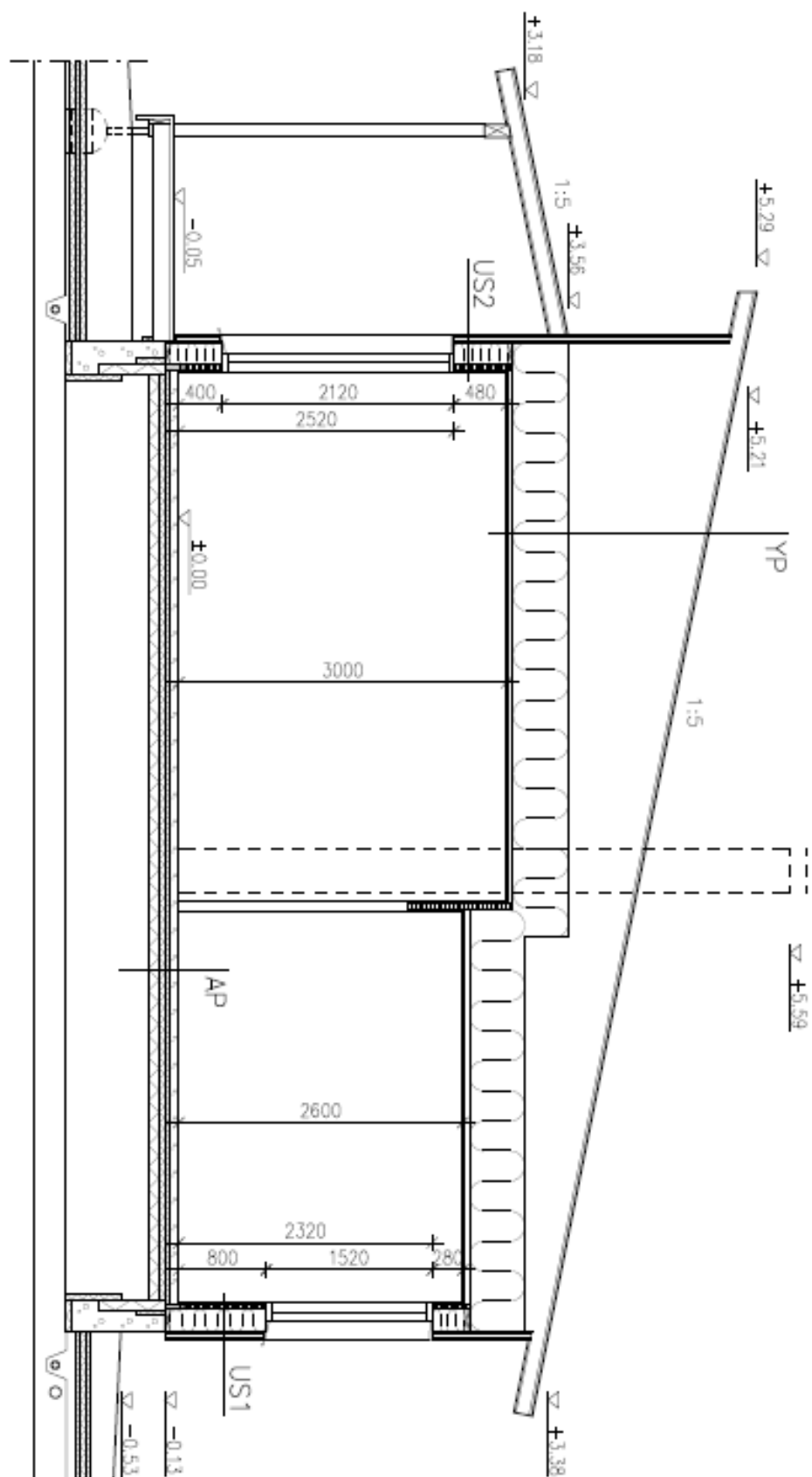
Liite 3 Suhteelliset määrät tärkeimpien suoritteiden osalta

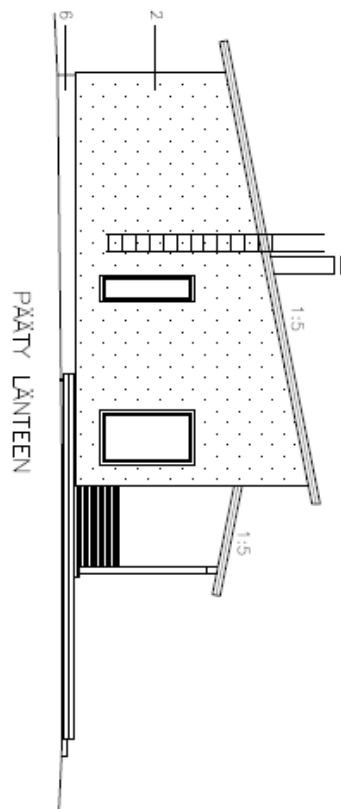
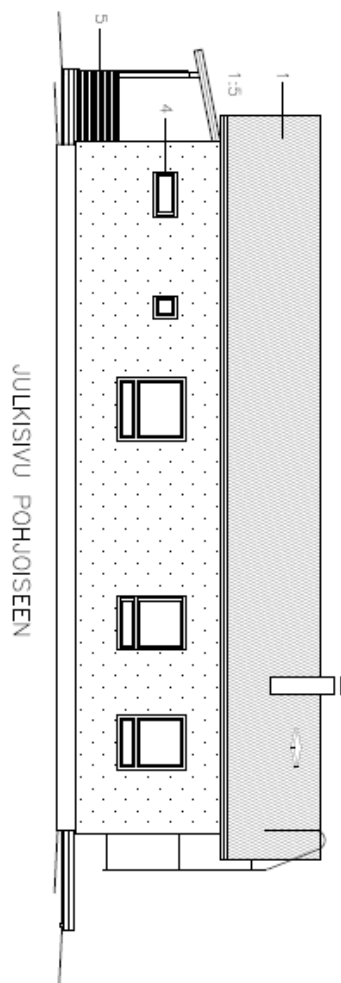
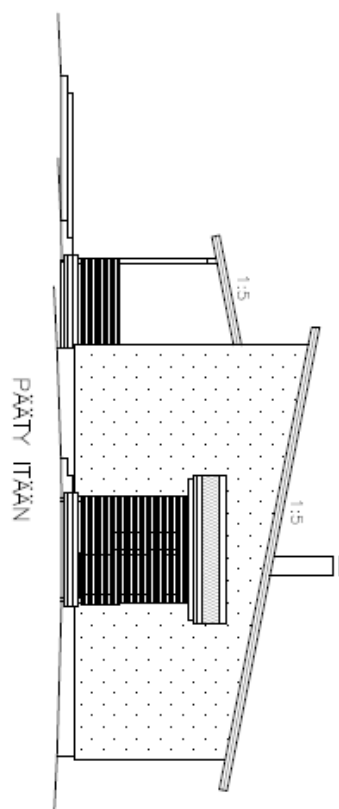
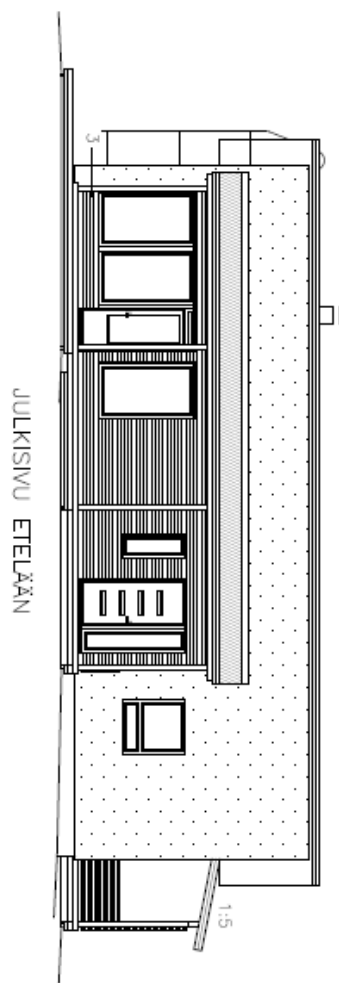
Liite 4 Määräluettelo ja kustannusarvio arvokkain pintarakentein

Liite 5 Määräluettelo ja kustannusarvio passiivipientaloon









Hankkeen perustiedot

Nimi	OKT opinnäytetyö
Osoite	Kotkantie 1
Hankenumero	1
Laatijan nimi	Mikko Pasula
Päiväys	25.1.2016

Bruttoala	141,44	brm ²
Huoneistoala	122,45	htm ²
Huoneala	117,6	
Rakennustiivius	510	rm ³

[Kansi](#)
[Laajuuslaskelma](#)
[Kustannusarvio](#)
[Kustannusarvion yhteenveito](#)

Kustannustaso, RKI (v. 2000 = 100)	138
Työmaan keskituntiansio, € /h	18
Sosiaalikuluprosentti	70
Arvonlisävero	24
Hankkeen arvioitu kesto, kk	10
Hankkeen aloitusajankohta	5/2016
Kustannustason nousu, %/kk	0,1
Kustannustason muutosvaraus	0,10 %
Hankekatte,%	2,00 %
Lisä- ja muutostyövaraus, %	2,00 %
Yrityksen yleiskulu-%	5,00 %

Vastaavan tilaohjelman uudisrakennushinta paikkakunnalla. €/asm²

1800

sis.alv

LAAJUUSLASKELMA

Määrälaskija ja päiväys

Mikko Pasula 25.1.2016

Käyttöala	166,4
Pergola, kuisti, terassi, autokatos	25,0
Bruttoala, yhteensä	141,4
Bruttoala, kylmät (puuvaja)	
Bruttoala, lämmin	141,4
Rakennusosa-ala, yhteensä	19,0
Rakenteet , tekninen tila ja vaja	1,5
Rakenteet, ulkoseinät	16,1
Hormit ja kanavat	1,4
alle 1600 mm korkeat tilat	0
Huoneisto-ala, yhteensä	122,5
Kevyet väliseinät, kiveä	1,0
Kevyet väliseinät, levyseinät	3,9
Huoneala, yhteensä	117,6
Makuuhuone 1	13,0
Vaatehuone 1	2,5
Wc-tila	2,5
Makuuhuone 2	9,5
Makuuhuone 3	9,5
Pukuhuone	4,0
Pesuhuone	4,5
Kodinhoituhuone	8,0
Vaatehuone 2	0,6
Sauna	3,5
Tupakeittiö	0,0
Eteinen	9,5
Olohuone	0,0
Tuulikaappi	7
Tekninen tila	0,0
Olohuone	42,0
Tuulikaappi	0
Tekninen tila	1,5
Rakennuksen piiri j m	49,08
Rakennustilavuus	510

[illegible]

[illegible]

		YKS	Työkustannukset (1) +sos. kulut				Materiaalikustannukset (2)				Alitukset(3)		€	YHT	
RO	RAKENNUSOSA		h/yks	€/h	Määrä	Työyht	Työyht	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	€/YKS	€	€
			T4	sis. sosk.	YKS	[h]	[€]	M/yks	M/yks	€/M/yks	[€]	YKS			
4	Täydentävät rakenteet	erä				162	6149	0			17330			0	23479
41	Ikkunat														
416	Puitkunnat (sis. tiikittämisen)	kpl	1,48	37,94	14	21	786								786
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 12x21 4kpl	kpl							4	472	1888				1888
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 6x21	kpl							1	348	348				348
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 12x15 2kpl	kpl							2	406	812				812
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 14x15	kpl							1	452	452				452
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 5x5	kpl							1	176	176				176
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 10x5	kpl							1	220	220				220
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 4x14	kpl							1	245	245				245
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 12x14	kpl							1	387	387				387
	Ikkuna Pihla Varna 2+1 lasia 5x23	kpl							1	371	371				371
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 5x14	kpl							1	257	257				257
	Listotus Peiteista Maier 12x32x3300 mm mähly valkoinen	jm	0,06	37,94	79	5	180		79	1,76	139				319
	Ikkunapeltitys	kpl	0,25	37,94	14	4	133		14	15	210				343
43	Ovet														
436	Puuovent (sis. tiikittämisen)	kpl	1,25	37,94	3	4	143								143
	Uiko-ovi Pihla 208 mittalauasovi 10x23	kpl							1	1135	1135				1135
	Puuovent Jeld-Wen Balcony 9x23	kpl							1	1024	1024				1024
	Uiko-ovi Trimburg Valo 9x21	kpl							1	299	299				299
	Sisäovi massiivipu 101 9x21	kpl	0,78	37,94	8	6	237		8	140	1120				1357
	Karni 92 mm Jeld-Wen 603+kynnys	kpl							8	68,5	548				548
	Sisäovi laaka KH200 7x21	kpl	0,78	37,94	1	1	30		1	41,9	42				71
	Karni huulettu ovelle 7x21 92mm	kpl							1	39,9	40				40
	Saunaoisetti Jeld-Wen Purity Pisara 9x19	kpl							1	222	222				222
	Listotus Peiteista Maier 12x32x3300 mm mähly valkoinen	jm	0,07	37,94	127	9	337		127	1,76	224				561
	Ovipeltitys	kpl	0,25	37,94	3	1	28		3	20	60				88
45	Keyvet väliseinät														
454	Kahi Väliseinäpöntti 300 300x85x198	m²	0,59	37,94	23,5	14	529		23,5	19,9	468				996
	weber.vetonit OL 15 Ohutsaunalaasti 25 kg	sk							3	16,45	49				49
	Kahi Väliseinäpalkki 1200x85x198 mm	kpl							2	59	118				118
456	Puurakenteiset väliseinättyset, erist. lev)	m²	0,50	37,94	136	68	2563								2563
	Kertopuu väliseinäloppa 39x66x2550	jm							195	2,04	398				398
	Kertopuu väliseinäloppa 39x66x3000	jm							213	1,98	422				422
457	Mineraalivilla ISO/ER KL-37 565x870x50	m²	0,05	37,94	136	6	238		136	3,56	484				723
458	Vedenestiste Kilitto Keräfliter 15 l	m²	0,18	37,94	20	4	133		20	6	120				253

RO	RAKENNUSOSA	YKS	Työkustannukset (1) + sos. kulut					Materiaalikustannukset (2)					Aluerak(3)		€	YHT	€
			m/ks	€/h	Määrä	työyht		Yks	Määrä	HINTA	YHT		Määrä	HINTA	€	YHT	€
			T4	sis.soosk.	YKS	[n]	[€]	Mks	Mks	€/Mks	[€]	YKS	€/YKS				
	Tartuntopoliuste Kiillo Keraprimet 3 l vedenestelleille	m²							20	2,3	46					46	
	Nurkkavahvikenauha Kiillo 25x0,20 m vedenestykseen	jm	0,04	37,94	35	1	53		35	0,9	32					84	
47	Kaiteet, hoitotasot ja hoitosillat																
	Nousutikas sivulle 3m + asennusarja	kpl	3,00	37,94	1	3	114		1	240	240					354	
48	Hornit, kanavat, tulisijat ja piiput																
	Schiedel Isokenn valmistippipu Ø 160 mm, 4m, puhd luuk., pellityssarja, hattu, horniliima, läpivierenn materiaalit	kpl	0,60	37,94	15	9	341		1	1031	1031					1372	
	Kiertolinjatka varaava KIT 75 KFD kulmaluokulla 540x750x1750mm	kpl	8,00	37,94	1	8	304		1	3704	3704					4008	
5	Tilojen pintarakenteet	erä				485	18419	0			17369				0	35788	
51	Vesikate																
		m²							230	5	1150					1150	
518	Aluskermi Plano TL-4 K-EL 50 1x10m tarraena	m²	0,11	37,94	230	24	919		230	7,3	1679					2598	
	Palahuopa Plano Natur 3m2/pek	kpl							1	119	119					119	
	Katokitti lopel 10 l	jm	0,05	37,94	76	4	144									144	
	Taiteet	kpl	0,50	37,94	1	1	19									19	
	Läpivierit	jm							76	29,9	2272					2272	
	Räystäspeili	kpl	2,00	37,94	1	2	76		2	202,7	405					481	
	Sadevesijärjestelmä puodipyöreä: kourupaketti 15 m ø125 mm	kpl	2,00	37,94	1	2	76		5	49	245					321	
	Sadevesijärjestelmä puodipyöreä: alastulopaketti 1 kpl 3,5 m																
52	Sisäseinien pintarakenteet																
		m²							300	0,2	60					504	
524	Tasotetty weber vetonit JS Kipsilevytasote 20 kg+saunanauha	m²	0,04	37,94	300	12	444		300								
		m²	0,51	37,94	27	14	527		27	16,07	434					961	
	Laatitus Seinälaatta Lapponia Blanco Brillo 25x40 kiiltävä valkoinen	sk							1	32,9	33					33	
	Saunalaasti Kiillo 20 kg 10 valkoinen	sk							1	18,4	18					18	
	weber vetonit RF Saneerauslaasti 20kg																
526	Levyvetous Kipsilevy normaalkova reunachennettu 13x1200x2600	m²							350	3,5	1225					1225	
	Väritilan lattiinaatti Liusekivi Harmaa levy 3x600x1200 mm	kpl	0,50	37,94	1	1	19		1	84,9	85					104	
528	Höyrynsukunuvot 0,2mm 1,5/3m	m²	0,02	37,94	144	3	126		144	0,78	112					238	
	Koodaus kuusi mitalijasettu 48x48	jm	0,03	37,94	330	8	313		330	0,89	294					607	
	Minaalivilla ISOVER KL-37 565x670x50	m²	0,05	37,94	147	7	279		147	3,56	523					802	
53	Sisäkattojen pintarakenteet																
	Puuvetoukset Kattopaneeli Maier 14x120x2100 mm kuusi STP YP	m²															
536	valkokaattu	m²	0,59	37,94	133	79	2993		133	18,7	2487					5480	

		YKS	Työkustannukset (1) +eos kulut			Materiaalikustannukset (2)		Allurakel(3)							
RO	RAKENNUSOSA		h/yks	€/n sis.sost.	Määrä YKS	Työyht [h]	Työyht [€]	Yks M/kas	Määrä M/kas	HINTA €/M/KS	YHT [€]	YKS YKS	HINTA €/YKS	€	YHT €
	Koodaus 22x100	m²	T4												
538	Höyrysulkuumovi 0,2mm 1,5/3m Lisioitus Kattoista määrä 14x40x3600 valkokalattu	m² j/m	0,03 0,06	37,94 37,94	155 140	4 8	170 319		155 140	0,78 2,36	121 330			291 649	
55 Ulkoseinién pintarakenteet															
556	Saumaus ja rapaus Sokkelipinnoite Tikkurilla YKI Alotivi, 2,5 km/m², 14 kg/laet	m² ast	1,02 0,80	37,94 37,94	170 5	173 4	6556 152		170 5	7 90,5	1190 453			7746 604	
56 Lattian pintarakenteet															
564	Lattiaaetta lside 30x60 cm mustia (sis.tas.laet, saunauksen) Lattiataatta Pukkila Kivi M10x10 Antracite himmeää (sis.tas.laet, saunauksen) weber velonit DECO Laattasauna 15kg	m² m² sk	0,33 1,51	37,94 37,94	9,5 34,5	3 52	119 1980		9,5 34,5	24,2 26,19	230 848			349 2828	
566	Laminaatti Castello Tammi 8 mm	m²	0,22	37,94	77	17	641		77	10,9	839			1481	
567	Jalkalaista Maier 12x32x3300 mm määrä valkoisen	j/m	0,05	37,94	143	7	271		143	1,73	247			519	
568	Alusnuovi 2mm 1,2x25m Opt-Step Vedenestise Kilto Keraplier 15 l Taruntatpohjuste Kilto Keraplier 3 l vedenestiseille	m² m² m²	 	 	 	 	 	 	77 29	0,66 6	51 174			51 174	
57 Eriyistilojen pintarakenteet															
	Puuvalakaot Kuusi mitaliliettu 48x48 Puuvetrous Saunanapeeli STP 15x90 mm oksaton lämpökäsitlety haapa+alumiinipaperi Saunan seinien koodaus naukausmat 22x50	m²/j/m m² j/m	0,48 0,51 0,05	37,94 37,94 37,94	8 25 42	4 13 2	147 484 80		30 25 42	0,89 36,2 0,44	27 905 18			174 1389 98	
58 Maalaus ja tapetointi															
	Pohjanmaali inline 3 täysihimmaa 18 l valkoinen Siisamaali inline 7 himmeää 18 l säilytettävä (sis. Porlar+2xpintamaalautsyöt) Ulkoliijymaali Lappi Akva akrylaattivahvistainen puukillittävä 9 l säilytettävä	m² m² m²	 0,12 0,11	 37,94 37,94	 310 25	 39 3	 1467 100		310 310 25	0,83 0,81 3,5	257 251 88			257 1718 187	
6 Kalusteet, varusteet,laitteet						34	1294	0		10302	12614			0	13907
61 Kalusteet															
611	Asein- ja majokustulojen kalusteet DOMBÄS vaatelaappi Meidod pöytäkaappi 2ltk 60cm Meidod pöytäkaappi+nirkorilaavoi 60cm	kpl kpl kpl	0,60 0,60 0,60	37,94 37,94 37,94	8 1 1	5 1 1	182 23 23		8 1 1	79 174 140	632 174 140			814 197 163	

RO		YKS	Työkustannukset (1) +sos.kulut				Materiaalikustannukset (2)				Aluerakati(3)		€	YHT	
			h/yks	€/h	Määrä	Työyht	[h]	[€]	Yks	Märs	HINTA	YHT	YKS	€/YKS	€
	Metod pöytäkaappi 2 ov/2 lt 80cm	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	186	186				209
	Metod allaskaappi + 2 ovea 80cm	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	86	86				109
	Metod kumipaöytäkaappi 128cm	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	219	219				242
	Metod pöytäkaappi+hylly/evy/2 ov 80cm	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	95	95				118
	Metod seinäkaappi+astiankuivausteline	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	139	139				162
	Metod seinäkaappi	kpl	0,60	37,94	2	1	46		2	64	128				174
	Metod vaakasuunt seinäkaappi 2 ovea	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	140	140				163
	Metod seinäkaappi 2 ovea	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	65	65				88
	Metod vaakasuuntainen seinäkaappi	kpl	0,60	37,94	1	1	23		1	74	74				97
	HAMMARP työtisso, kolvu	kpl	1,50	37,94	2	3	114		2	99	198				312
	Lansa vedin, rst	kpl	0,02	37,94	25	1	19		25	3	75				94
613	Sovella hyllyt	kpl	0,40	37,94	4	2	61		4	50	200				261
614	Henkilöstötilojen kalusteet														
	WC Hafa Sweet 750 allaskaappi+peili	kpl	1,00	37,94	2	2	76		2	679	1358				1434
615	Erityistilojen kalusteet														
	Laudelaita mänty 26x92x3000 mm lk	jm	4,00	37,94	1	4	152		100	3,33	333				485
	Lauderunko kp 48x98 ruskea	jm	4,00	37,94	1	4	152		35	3,1	109				260
62	Varusteet														
621	Asuin- ja majoitustilojen varusteet														
	Verhotangot 12kpl	erä	4,00	37,94	1	4	152		1	300	300				452
63	Laitteet ja koneet														
631	Asuin- ja majoitustilojen laitteet	kpl													
	Induktioliesitaso Whirpool	kpl	1,00	37,94	1	1	38		1	349	349				387
	Liesituuleitin Lapetek Valia 60 RST	kpl	1,00	37,94	1	1	38		1	215	215				253
	Jääkaappi Gram 1850x595x600 mm	kpl	0,25	37,94	1	0	9		1	615	615				624
	Pakastin Gram 1360x540x600 mm	kpl	0,25	37,94	1	0	9		1	473	473				482
	Astianpesukone Whirpool 60 cm teräs	kpl	0,25	37,94	1	0	9		1	439	439				448
	Pesutorni Whirpool AWC/D7313 + AZA-HP7673	kpl	0,25	37,94	1	0	9		1	866	866				875
	WC-istuin Gustavsberg	kpl			1	0	9		2	259	518				518
	Termostaattihana Grana Jäpöyx suihkuseitillä	kpl							1	295	295				295
	Keekuspölynimuri järjestelmäpaketti Electrolux Elux 910 täydellinen toimitus	kpl							1	750	750				750
634	Erityistilojen laitteet														
	Sähkökuus Harvia Cilindro PC90 9,0 kW 8-14 m² teräs	kpl							1	339	339				339
	Ilmanvaihtokone Enervent LTR-3 eco ECE	kpl							1	2405	2405				2405
	Lämmövesivaraaja JÄSPI VLM 300 S	kpl							1	699	699				699

[illegible]

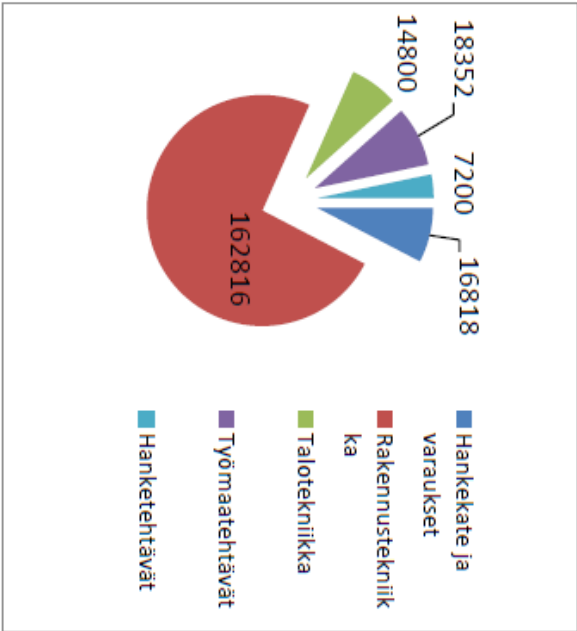
OKT opinnäytetyö Kotkan tie 1 1 Mikko Pasula				Kustannustaso 138			
				Päiväys 25.1.2016			
KUSTANNUSARVIO		Työtunnit					
RO	TEHTÄVÄT	h	%	Työkust*	Aine	Aliurakat	YHT
				€	€	€	€
1	Maarakennustyöt	20	2 %	759	4552	18000	23310
2	Perustukset	91	9 %	3464	5671	0	9135
3	Runko ja vesikatto	246	24 %	9334	22862	0	32196
4	Täydentävät rakenteet	162	16 %	6149	17330	0	23479
5	Tilojen pintarakenteet	485	47 %	18419	17369	0	35788
6	Kalusteet, varusteet, laitteet	34	3 %	1294	12614	0	13907
7	LVISA-työt	0	0 %	0	0	25000	25000
8	Työmaan käyttökustannukset	0	0 %	0	14400	400	14800
9	Työmaan yhteiskustannukset	0	0 %	0	7200	0	7200
	TUNNIT JA TYÖMAAHINTA	1039	100 %	39419	101997	43400	184816
				21 %	55 %	23 %	100 %
	Kustannustason nousuvaraus	0,10 %		39	102	43	185
	Lisä- ja muutostyövaraus	2,00 %		788	2040	868	3696
	Yrityksen yleiskulut	5,00 %		1971	5100	2170	9241
	Hankekatte	2,00 %		788	2040	868	3696
	TARJOUSHINTA, alv = 0 %						165864
	TARJOUSHINTA, sis. Alv						205671

Hankenro 1
 Kohde OKT opinnäytetyö
 Arvion laati Mikko Pasula
 Päiväys 25.1.2016

HINNAN JAKAANTUMINEN (sis.alv)

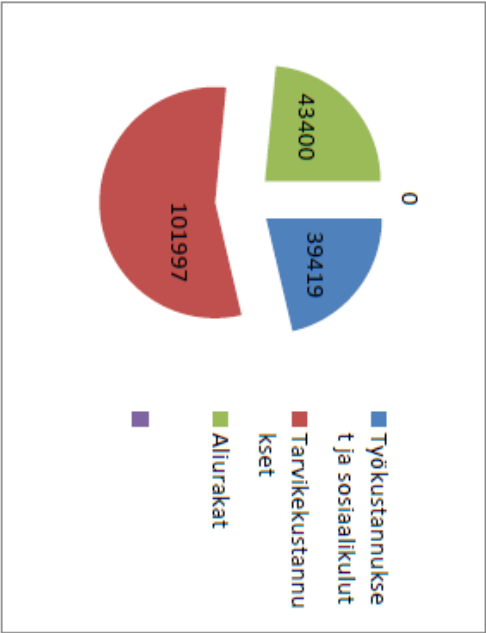
Hankekatte ja varaukset	16818
Rakennustekniikka	162816
Talotekniikka	14800
Työmaatehtävät	18352
Hanketehtävät	7200
Yhteensä	219986

Tarjoushinta, alv = 24 % 1797 €/asm²



Työkustannukset ja sosiaalkulut	39419
Tarvikekustannukset	101997
Aliurakat	43400

Työmaahinta, alv = 24 % 1509 €/asm²



Suhteelliset määrät tärkeimpien suoritteiden osalta									
RAKENNUSOSA	YKS	Määrä	YKS	tth/hum ²	työ ja aine €/hum ²	Määrä	YKS	tth/brm ²	työ ja aine €/brm ²
	m ² /m ³ /jm								
Muottityö	89	0,723	m ² /hum ²	0,433	17,15	0,626	m ² /brm ²	0,375	14,85
Raudoitus									
-perusmuuri	283	2,311	kg/hum ²	0,041	3,91	2,001	kg/brm ²	0,035	3,39
-alapohja	243	1,984	kg/hum ²	0,041	4,33	1,718	kg/brm ²	0,035	3,75
Betonointi									
-perusmuuri	10	0,082	b-m ³ /hum ²	0,024	10,82	0,071	b-m ³ /brm ²	0,021	9,37
-alapohja	11	0,090	b-m ³ /hum ²	0,024	11,69	0,078	b-m ³ /brm ²	0,021	10,12
Puutyö									
-ulkoseinät runko (sis. Lev)	210	1,715	m ² /hum ²	0,719	50,04	1,485	m ² /brm ²	0,622	43,32
-ulkoverhous	210			1,470	46,85			1,273	40,56
-väliseinät	136	1,111	m ² /hum ²	0,506	34,16	0,962	m ² /brm ²	0,438	29,57
-yläpohja	141	1,151	m ² /hum ²	0,245	58,54	1,000	m ² /brm ²	0,212	50,68
-vesikate	230	1,878	m ² /hum ²	0,514	76,82	1,626	m ² /brm ²	0,445	66,50
Listotus	489	3,993	jm/hum ²	0,237	16,73	4,457	jm/brm ²	0,205	14,48
Lämmöneristys	553	4,516	m ² /hum ²	0,580	99,96	3,910	m ² /brm ²	0,502	86,54
Vedeneristys	49	0,400	m ² /hum ²	0,082	6,75	0,346	m ² /brm ²	0,071	5,85
Laatoitus	71	0,580	m ² /hum ²	0,367	34,54	0,502	m ² /brm ²	0,318	29,91
Sisämaalaus	310	2,532	m ² /hum ²	0,318	16,13	2,192	m ² /brm ²	0,276	13,96
Laminaattityö	77	0,629	m ² /hum ²	0,139	12,54	0,544	m ² /brm ²	0,120	10,85
Kalustetyö									
-keittiö	5	0,040	jm/hum ²	0,122	17,35	0,035	jm/brm ²	0,106	15,02
-muu	6	0,049	jm/hum ²	0,139	26,57	0,042	jm/brm ²	0,120	23,01

[illegible]

[illegible]

		YKS	Työkustannukset (1) + sos.kulut				Materiaalikustannukset (2)				Alurakati(3)				
RO	RAKENNUSOSA		h/yks	€/h	Määrä	Työyht	Työyht	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	€	€
			T4	sis.sosk	YKS	[h]	[€]	M/yks	M/yks	€/M/yks	[€]	YKS	€/YKS		
4 Täydentävät rakenteet			erä			162	6149	0			17330			0	23479
41 Ikkunat															
416	Puikkunat (sis. tilkitsemisen)	kpl	1,48	37,94	14	21	786		4	472	1888				786
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 12x21	kpl							1	348	348				1888
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 6x21	kpl							2	406	812				348
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 12x15	kpl							1	452	452				812
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 14x15	kpl							1	176	176				452
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 5x5	kpl							1	220	220				176
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 10x5	kpl							1	220	220				220
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 4x14	kpl							1	245	245				220
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 12x14	kpl							1	367	367				245
	Ikkuna Pihla Varna 2+1 lasia 5x23	kpl							1	371	371				367
	Ikkuna MSEAL 2+1 lasia 5x14	kpl							1	257	257				371
	Listoitus Peitealistia Maier 12x32x3300 mm mähly valkoinen	lm	0,06	37,94	79	5	180		79	1,76	139				257
	Ikkunapeilitys	kpl	0,25	37,94	14	4	133		14	15	210				319
															343
43 Ovet															
436	Puuovet (sis. tilkitsemisen)	kpl	1,25	37,94	3	4	143		1	1135	1135				143
	Uiko-ovi Pihla 208 mittailiasovi 10x23	kpl							1	1135	1135				1135
	Puuovi Jeld-Wen Balcony 9x23	kpl							1	1024	1024				1024
	Uiko-ovi Timburg Vailo 9x21	kpl							1	299	299				299
	Sisäovi massiivipu 101 9x21	kpl	0,78	37,94	8	6	237		8	140	1120				1357
	Karni 92 mm Jeld-Wen 603+4kynnys	kpl							8	68,5	548				548
	Sisäovi laaka KH200 7x21	kpl	0,78	37,94	1	1	30		1	41,9	42				71
	Karni huulettu ovelle 7x21 92mm	kpl							1	39,9	40				40
	Saunanoviseti Jeld-Wen Purity Pisara 9x19	kpl							1	222	222				222
	Listoitus Peitealistia Maier 12x32x3300 mm mähly valkoinen	lm	0,07	37,94	127	9	337		127	1,76	224				561
	Ovipellitys	kpl	0,25	37,94	3	1	28		3	20	60				88
45 Kevyet väliseinät															
454	Kahti väliseinänpotti 300 300x85x198	m²	0,59	37,94	23,5	14	529		23,5	19,9	468				996
	weber.vetorit OL 15 Ohutsaumalaasti 25 kg	sk							3	16,45	49				49
	Kahti väliseinänpaketti 1200x85x198 mm	kpl							2	59	118				118
456	Puurakenteiset väliseinät(pyst. erist. lev)	m²	0,50	37,94	136	68	2563		195	2,04	398				2563
	Kertopuu väliseinäloppa 39x66x2550	lm							195	2,04	398				398
	Kertopuu väliseinäloppa 39x66x3000	lm							213	1,98	422				422
457	Mineraalivilla ISOVER KL-37 565x870x50	m²	0,05	37,94	136	6	238		136	3,56	484				723
458	Vedeneriste Kiillo Keräfläber 15 l	m²	0,18	37,94	20	4	133		20	6	120				253
	Tartuntapohjuste Kiillo Keräfläber 3 l vedeneristelle	m²							20	2,3	46				46
	Nurkkavälikäenauha Kiillo 25x0,20 m vedeneristykseen	lm	0,04	37,94	35	1	53		35	0,9	32				84

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

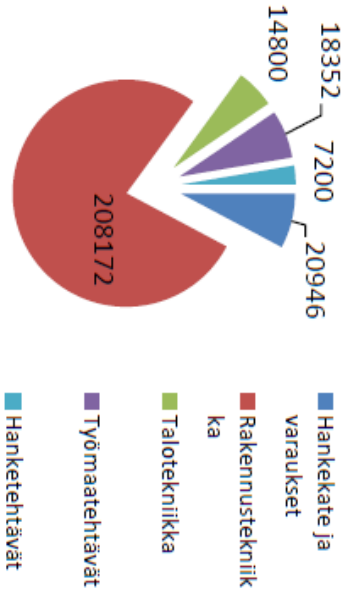
OKT opinnäytetyö Kotkantie 1 1				Kustannustaso				138
Mikko Pasula				Päiväys				25.1.2016
KUSTANNUSARVIO		Työtunnit		Työkust*		Aine	Aliurakat	YHT
RO	TEHTÄVÄT	h	%	€	€	€	€	€
1	Maarakennustyöt	20	2 %	759	4552	18000	23310	10 %
2	Perustukset	91	9 %	3464	5722	0	9186	4 %
3	Runko ja vesikatto	246	24 %	9334	22808	0	32142	14 %
4	Täydentävät rakenteet	162	15 %	6149	17330	0	23479	10 %
5	Tiilojen pintarakenteet	484	46 %	18360	37585	0	55946	24 %
6	Kalusteet, varusteet, laitteet	42	4 %	1609	32501	0	34110	15 %
7	LVISA-työt	0	0 %	0	0	30000	30000	13 %
8	Työmaan käyttö-kustannukset	0	0 %	0	14400	400	14800	6 %
9	Työmaan yhteiskustannukset	0	0 %	0	7200	0	7200	3 %
	TUNNIT JA TYÖMAAHINTA	1046	100 %	39675	142097	48400	230172	euroa
				17 %	62 %	21 %	100 %	
	Kustannustason nousuvaraus	0,10 %		40	142	48	230	
	Lisä- ja muutostyövaraus	2,00 %		794	2842	968	4603	
	Yrityksen yleiskulut	5,00 %		1984	7105	2420	11509	
	Hankekatte	2,00 %		794	2842	968	4603	
	TARJOUSHINTA, alv = 0 %						206568	
	TARJOUSHINTA, sis. Alv						256144	

Hankkeen 1
Kohde OKT opinnäytetyö
Arvion laati Mikko Pasula
Päiväys 25.1.2016

HINNAN JAKAANTUMINEN (sis.alv)

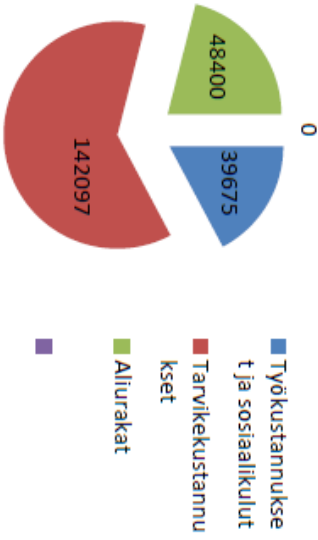
Hankekatte ja varaukset	20946
Rakennustekniikka	208172
Talotekniikka	14800
Työmaatehtävät	18352
Hanketehtävät	7200
Yhteensä	269470

Tarjoushinta, alv = 24 % 2201 €/asm²



Työkustannukset ja sosiaalikulut	39675
Tarvikekustannukset	142097
Aliurakat	48400

Työmaahinta, alv = 24 % 1880 €/asm²



[illegible]

[illegible]

		VKS	Työkustannukset (*) + sos. kulut				Materiaalikustannukset (2)				Aluraketti(3)				
RO	RAKENNUSOSA		hyks	€/h	Määrä	Työeht	Työeht	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	€	YHT
			T4	sis.sosk.	YKS	[n]	[€]	Myks	Myks	€/MYKS	[€]	YKS	€/YKS	€	€
3 Runko ja vesikatto			erä			289	10962				39147			0	50109
35 Ulkoseinät															
356	Ulkoseinän puurunkokotelo	m²	0,35	37,84	208,5	73	2769								2769
	Kuusi mitallistettu 48x148 T24	jlm							486	2,85	1434				1434
	Polyuretaanilevy SPU AL 150x1200-2400 täysponitti	m²	0,15	37,94	210	32	1195		210	32,95	6920				8115
	Ristikoolaus 22x100mm vajasäämä	jlm							883	0,59	509				509
	Aquapanel outdoor 12,5mm	m²	0,06	37,94	170	10	387		170	23,7	4029				4416
	Ulkovenhauspaneeli UTV 28x85mm	m²/jm	0,30	37,94	38,5	12	438		340	1,1	374				812
357	Polyuretaanilevy SPU AL 100x1200-2400 täysponitti	m²	0,25	37,84	162	41	1537		162	22,19	3595				5132
36 Ulkotasot															
366	Puurunkokotelo terassi+portaat Kestopuu A mitallistettu 48x148 vihreä	m²/jm	0,27	37,94	25	7	252		98	3,8	365				617
	Kansi terassi+portaat Kestopuu AB höylätty SHP 28x85 vihreä	m²/jm	0,35	37,94	25	9	332		380	1,39	528				860
	Puurunkokotelo katos Kuusi mitallistettu 48x148 T24	m²/jm	0,30	37,84	25	8	285		60	2,65	177				462
	Limapuutoleppe L30 115x115x3000	jlm							18	11,17	201				201
	Limapuupalkki 115x225x6000	jlm							15	19,83	297				297
	Säleikkorima 28x45/30 mm SRHS kuusi kuulilava rustkea 1805	m²/jm	0,30	37,84	11,5	3	131		200	1,68	392				523
	Sis.käyntikatoksen kaidepuu, höylätty putlavara SHP 45x85	jlm	0,15	37,94	10	2	57		10	2,39	24				81
37 Ulialuko- ja kattorakenteet															
376	Kattorisikoit	kpl	0,59	37,94	18	11	406		18	200	3600				4006
	Ristikoiden reuvaslauta 22x100mm	jlm							200	0,69	118				118
	Räjstäänalusalusta 20x85 pohjamaalaus	m²/jlm	0,40	37,84	71	28	1078		710	0,95	675				1752
	Otsalautia 20x120 pohjamaalaus	m²/jlm	0,30	37,94	18,6	6	212		156	1,19	184				396
	Päätyräystäs 48x123 T24	jlm	0,08	37,94	28	2	85		28	2,45	69				154
	Levyyt OSB-levyt 18mm	m²	0,08	37,84	230	18	698		230	10,2	2346				3044
377	Polyuretaanilevy SPU AL 170x1200-2400 täysponitti	m²	0,10	37,94	290	29	1100		2	45,8	13311				14411

		YKS	Työkustannukset (1) + sos. kuulat				Materiaalikustannukset (2)				Aliurakat(3)			€	YHT
RO	RAKENNUSOSA		h/yks	€/h	Määrä	Työyht	Työyht	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	€	YHT
			T4	sis.sosk.	YKS	[h]	[€]	Myks	Myks	€/Myks	[€]	YKS	€/YKS		€
4	Täydentävät rakenteet	erä				166	6294				25606			0	31899
41	Ikkunat														
416	Puikkunat (sis. tilkitsemisen)	kpl	1,70	37,94	14	24	903								903
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 12x21	kpl							4	874	3496				3496
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 8x21	kpl							1	630	630				630
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 12x15	kpl							2	700	1400				1400
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 14x15	kpl							1	770	770				770
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 5x5	kpl							1	290	290				290
	Saunan Ikkuna Pihla Termo 2+2 lasia matalenergia 10x5	kpl							1	434	434				434
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 4x14	kpl							1	420	420				420
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 12x14	kpl							1	680	680				680
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 5x23	kpl							1	620	620				620
	Matalaenergiakkuuna Pihla Termo A-malli 2+2 lasia 5x14	kpl							1	450	450				450
	Listoiutus Peiteleista Maier 12x32x3300 mm mähny valkoinen	jm	0,06	37,94	79	5	180		79	1,76	139				319
	Ikkunapeltitys	kpl	0,25	37,94	14	4	133		14	15	210				343
43	Ovet														
436	Puuovet (sis. tilkitsemisen)	kpl	1,50	37,94	3	5	171								171
	Fp-termo, passiivienegiataton ulko-ovi 10x23	kpl							1	2500	2500				2500
	Fp-termo, passiivienegiataton ulko-ovi 9x23	kpl							1	2200	2200				2200
	Fp-termo, passiivienegiataton ulko-ovi 8x21	kpl							1	2000	2000				2000
	Sisäovi massiivipu 101 8x21	kpl	0,78	37,94	8	6	237		8	140	1120				1357
	Karmi 82 mm Jeld-Wen 603+kynnys	kpl							8	68,5	548				548
	Sisäovi lasika KH200 7x21	kpl	0,78	37,94	1	1	30		1	41,9	42				71
	Karmi huulettu ovelle 7x21 92mm	kpl							1	38,9	40				40
	Saunanoviseti Jeld-Wen Purty Pisara 9x18	kpl							1	222	222				222
	Listoiutus Peiteleista Maier 12x32x3300 mm mähny valkoinen	jm	0,07	37,94	127	9	337		127	1,76	224				561
	Ovipeltitys	kpl	0,25	37,94	3	1	28		3	20	60				88
45	Keyet väliseinät														
454	Kahti Väliseinäpöntti 300 300x85x198	m²	0,59	37,94	23,5	14	529		23,5	18,9	468				996
	weber.vetontt OL 15 Ohutsaumalaasti 25 kg	sk							3	16,45	49				49
	Kahti Väliseinäpalkki 1200x85x198 mm	kpl							2	59	118				118
458	Puurakenleiset väliseinät(pyst. erst. lev)	m²	0,50	37,94	136	68	2563								2563
	Kertopuu väliseinätoippa 38x86x2550	jm							195	2,04	398				398
	Kertopuu väliseinätoippa 38x86x3000	jm							213	1,98	422				422
457	Milneraivilla ISOVER KL-37 595x870x60	m²	0,05	37,94	136	6	238		136	3,56	484				723
458	Vedeneriste Kiilto Kerapier 15 l	m²	0,18	37,94	20	4	133		20	6	120				253
	Tartuntapohjuste Kiilto Kerapier 3 l vedeneristelle	m²							20	2,3	46				46
	Nurkkaväiväkenauha Kiilto 25x0,20 m vedeneristykseen	jm	0,04	37,94	35	1	53		35	0,9	32				84

[illegible]

		YKS	Työkustannukset (1) + sos. kuulat				Materiaalikustannukset (2)				Aluuraajat(3)			€	YHT
RO	RAKENNUSOSA		h/yks	€/h	Määrä	Työyht	Työyht	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	€	€
			T4	sis.sosk.	YKS	[h]	[€]	Myks	Myks	€/Myks	[€]	YKS	€/YKS		
604	Lattiaaatta lside 30x80 cm musta (sis.tas,laatt,saunauksen)	m²	0,33	37,04	0,5	3	119		0,5	24,2	230				349
	Lattiaaatta Pukkila Kiwi M10x10 Antracite himmeä (sis.tas,laatt,saunauksen)	m²	1,51	37,04	34,5	52	1980		34,5	24,58	848				2828
	weber.vetont DECO Laattasauna 15kg	sk							2	26,19	52				52
606	Laminaatti Castelo Tammi 8 mm	m²	0,22	37,04	77	17	641		77	10,9	839				1481
	Jalkaista Maier 12x32x3300 mm menty valkoinen	jm	0,06	37,04	143	7	271		143	1,73	247				519
607	Alusmuovi 2mm 1,2x25m Opt-Step	m²							77	0,66	51				51
608	Vedeneste Kiilto Keräfiber 15 l	m²							29	6	174				174
	Tauntapohjuste Kiilto Keraprimet 3 l vedenestelle	m²							29	2,3	67				67
57	Eriyistilojen pintarakenteet														
	Puualakat Kuusi mitallistettu 48x48	m²/jm	0,48	37,04	8	4	147		30	0,89	27				174
	Puuvetous Saunapaneeeli STP 15x60 mm oksaton lämpökäsittely haapa+alumiinipaperi	m²	0,51	37,04	26	13	484		26	38,2	905				1389
	Saunan seinien koolaus nautusrimat 22x50	jm	0,06	37,04	42	2	80		42	0,44	18				98
58	Maalaus ja tapetointi														
	Pohjamaali Inline 3 täysihimeä 18 l valkoinen	m²							310	0,83	257				257
	Sisämaali Inline 7 himmeä 18 l säilytettävä (sis. Pohja+2pintamaalustöy)	m²	0,12	37,04	310	39	1467		310	0,81	251				1718
	Ulkööljymaali Lappi Akva akrylaattivaivastien puolihiittävä 9 l säilytettävä	m²	0,11	37,04	25	3	100		25	3,5	88				187
6	Kalusteet, varusteet,laitteet					34	1294			10492	12804			0	14097
61	Kalusteet														
611	Asuin- ja majoitustilojen kalusteet														
	DOMBAS vaatekaappi	kpl	0,80	37,04	8	5	182		8	79	632				814
	Metod pöytäkaappi 2lk 80cm	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	174	174				197
	Metod pöytäkaappi+rittori/laatoivi 80cm	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	140	140				163
	Metod pöytäkaappi 2 ov/2 lk 80cm	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	186	186				209
	Metod allaskaappi + 2 ovea 80cm	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	86	86				109
	Metod kuumapöytäkaappi 128cm	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	219	219				242
	Metod pöytäkaappi+hyglyvy/2 ov 80cm	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	95	95				118
	Metod seinäkaappi+astiankuvasteline	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	139	139				162
	Metod seinäkaappi	kpl	0,80	37,04	2	1	46		2	64	128				174
	Metod vaakasunt seinäkaappi 2 ovea	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	140	140				163
	Metod seinäkaappi 2 ovea	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	65	65				88
	Metod vaakasuntainen seinäkaappi	kpl	0,80	37,04	1	1	23		1	74	74				97
	HAMMARP työtaso, koivu	kpl	1,50	37,04	2	3	114		2	89	198				312
	Lansa vedin, rst	kpl	0,02	37,04	25	1	19		25	3	75				94

		YKS	Työkustannukset (1) + sos. kulut				Materiaalikustannukset (2)				Aluekat(3)		€	YHT
RO	RAKENNUSOSA		h/yks	€/h	Määrä	Työyht	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	€	€
			T4	sis.sos.k.	YKS	[h]	Myks	Myks	€/Myks	[€]	YKS	€/YKS		
613	Sovella hyllyt	kpl	0.40	37.94	4	2	61	4	50	200				261
614	Henkistöstötilojen kalusteet													
	WC Hafa Sweet 750 allaskaappi+peili	kpl	1.00	37.94	2	2	76	2	679	1358				1434
615	Erityistilojen kalusteet													
	Laudelauta mänty 20x82x3000 mm lk	jm	4.00	37.94	1	4	152	100	3.33	333				485
	Lauderunko kp 48x08 ruskea	jm	4.00	37.94	1	4	152	35	3.1	109				260
62	Varusteet													
621	Asuin- ja majoitustilojen varusteet													
	Verhotangot 12kpl	erä	4.00	37.94	1	4	152	1	300	300				452
63	Laitteet ja koneet													
631	Asuin- ja majoitustilojen laitteet	kpl												
	Induktioliesitaso Whirlpool	kpl	1.00	37.94	1	1	38	1	349	349				387
	Liestituleitin Lapetek Valia 60 RST	kpl	1.00	37.94	1	1	38	1	215	215				253
	Jääkaappi Gram 1850x595x600 mm	kpl	0.25	37.94	1	0	9	1	615	615				624
	Pakastin Gram 1360x540x600 mm	kpl	0.25	37.94	1	0	9	1	473	473				482
	Asiainpesukone Whirlpool 60 cm teräs	kpl	0.25	37.94	1	0	9	1	439	439				448
	Pesutorni Whirlpool AWO/D713 + AZA-HF073	kpl	0.25	37.94	1	0	9	1	866	866				875
	WC-istuin Gustavsberg	kpl						2	259	518				518
	Termostaattihana Grana Jäpyx suihkuseillä	kpl						1	295	295				295
	Keskuspölynimuri järjestelmäpaketti Electrolux Elux 910 täydellinen toimitus	kpl						1	750	750				750
634	Erityistilojen laitteet													
	Sähkökiuas Harvia Cilindro PC80 9,0 kW 8-14 m³ teräs	kpl						1	339	339				339
	Ilmanvaihtokone Vallox 110 MV R	kpl						1	2595	2595				2595
	Lämmönsäiluvaraaja JÄSPI VLM 300 S	kpl						1	699	699				699
7	LVI-SA-työt					0	0		0	0			25000	25000
71	Lämpö-, vesi- ja viemärityöt													
	Putkirakka, työt + tarvikkeet (lämmitysjärjestelmä, lämmönjakelu, vesi- ja viemärikalusteet)	erä									1	12000	12000	12000
72	Ilmanvaihtotyöt													
	IV-urakka, työt + tarvikkeet (kanavat/kanavaosat, koneasennukset)	erä									1	3000	3000	3000
73	Sähkötyöt													
	Sähköurakka, työt + tarvikkeet (sähkötyöt ja valaistus)	erä									1	10000	10000	10000

[illegible]

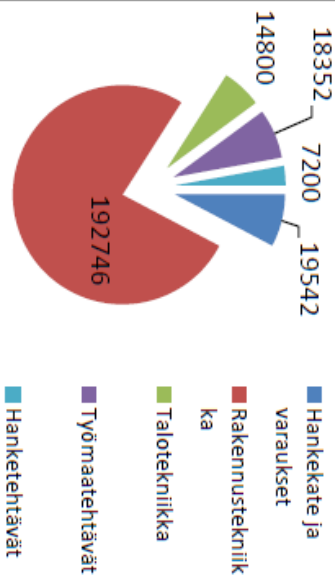
OKT opinnäytetyö		Kustannustaso		138				
Kotikantie 1								
1								
Mikko Pasula		Päiväys		25.1.2016				
KUSTANNUSARVIO								
RO	TEHTÄVÄT	Työtunnit h	%	Työkust* €	Aine €	Aliurakat €	YHT €	%
1	Maarakennustyöt	20	2 %	759	4552	18000	23310	11 %
2	Perustukset	99	9 %	3756	10705	0	14461	7 %
3	Runko ja vesikatto	289	27 %	10962	39147	0	50109	23 %
4	Täydentävät rakenteet	166	15 %	6294	25606	0	31899	15 %
5	Tilojen pintarakenteet	463	43 %	17551	16319	0	33870	16 %
6	Kalusteet, varusteet, laitteet	34	3 %	1294	12804	0	14097	7 %
7	LV/ISA-työt	0	0 %	0	0	25000	25000	12 %
8	Työmaan käyttökustannukset	0	0 %	0	14400	400	14800	7 %
9	Työmaan yhteiskustannukset	0	0 %	0	7200	0	7200	3 %
	TUNNIT JA TYÖMAAHINTA	1070	100 %	40615	130732	43400	214746	euroa
				19 %	61 %	20 %	100 %	
	Kustannustason nousuvaraus	0,10 %		41	131	43	215	
	Lisä- ja muutostyövaraus	2,00 %		812	2615	868	4295	
	Yrityksen yleiskulut	5,00 %		2031	6537	2170	10737	
	Hankekatte	2,00 %		812	2615	868	4295	
	TARJOUSHINTA, alv = 0 %						192724	
	TARJOUSHINTA, sis. Alv						238978	

Hankkeen
Kohde OKT opinnäytetyö
Arvion laati Mikko Pasula
Päiväys 25.1.2016

HINNAN JAKAUTUMINEN (sis.alv)

Hankekatte ja varaukset	19542
Rakennustekniikka	192746
Talotekniikka	14800
Työmaatehtävät	18352
Hanketehtävät	7200
Yhteensä	252640

Tarjoushinta, alv = 24 % 2063 €/asm²



Työkustannukset ja sosiaalikulut	40615
Tarvikekustannukset	130732
Aliurakat	43400

Työmaahinta, alv = 24 % 1754 €/asm²

