

Miika Vähäsöyrinki

PIENTALOHANKKEEN KULKU

PIENTALOHANKKEEN KULKU

Miika Vähäsöyrinki
Opinnäytetyö
Kevät 2019
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka, tuotantoinsinööri

Tekijä: Miika Vähäsöyrinki
Opinnäytetyön nimi: Pientalohankkeen kulku
Opinnäytetyön nimi: Progress of the small house project
Työn ohjaaja: Martti Hekkanen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2019
Sivumäärä: 28 + 20 liitettä

Omakotitalon tilaratkaisuilla voidaan vaikuttaa merkittävästi rakennushankkeen kustannuksiin. Rakennuksen hinta-laatusuhde halutaan mahdollisimman hyväksi pitämällä kustannukset kurissa, laadusta tinkimättä.

Opinnäytetyössä käsiteltiin pientalohanketta tarveselvityksen, hankesuunnittelun, rakennussuunnittelun, piirustusten, aikataulun ja kustannuslaskennan näkökulmista. Työn tarkoituksena oli perehtyä pientalohankkeen kulkuun, luoda omakotitaloon pääpiirustukset sekä laatia kustannuslaskenta ja aikataulu myöhempää käyttöä varten.

Opinnäytetyön piirustukset tehtiin luonnostelemalla pohjakuva ja loput AutoCAD-ohjelmalla. Kustannuslaskenta toteutettiin Excel-ohjelmalla ja tavoitehinta määritettiin Haahtela-ohjelmalla. Materiaalien kustannukset laskettiin toteutuneiden tarjousten sekä jälleenmyyjien nettisivuilta saatujen tietojen pohjalta. Työn osuus laskettiin joko oman kokemuksen pohjalta tehtynä arviona tai RT-kortistojen mukaisesti. Yleisaikataulu tehtiin Vico-ohjelmalla.

Opinnäytetyössä saatiin laadittua rakennuslupaan hyväksyttävät rakennuspiirustukset sekä haluttujen suunnitteluratkaisuiden mukainen kustannusarvio ja aikataulu hankkeelle. Lisäksi käytiin läpi pientalohankkeen kulku.

Asiasanat: pientalo, rakennus kustannukset, rakennus aikataulu, rakennuspiirustukset

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Construction engineering, production engineer

Author: Miika Vähäsöyrinki
Title of thesis: Progress of the small house
Supervisor: Martti Hekkanen
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2019
Pages: 28 + 20 appendices

The cost of a detached house is one of the most important factors for the builders of their own house. The subject of this thesis was the process of a Small House project. The thesis deals with project planning, construction planning, drawings, schedule and cost accounting.

The purpose of this thesis was to go through the process of a small house and to create the main drawings, cost and schedule for the project. The aim of the work was to learn how to implement a private house project, and to create suitable building drawings, general schedule and cost accounting. The benefits were about that information in the future by myself.

The blueprints of the thesis were made by hand using sketching the floor plan and the rest by AutoCAD program. Costs have been executed with Excel and the target price was calculated using the Haahtela program, which calculates the cost estimate by entering the size and location of the building. The cost of the materials was based on actual offers, as well as on the dealers' websites and the share of work, either on the basis of their own experience or according to the RT-cards seeing workflows for work steps. The general schedule was made by Vico Office program.

As a result of the thesis, construction drawings approved for the building permit and cost estimate and timetable for the project according to the desired design solutions were prepared. In addition, went through progress of a Small House project.

Keywords: small house, building costs, building schedule, architectural drawings

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	6
2 OMAKOTITALOHANKKEEN LÄPIVIENTI	7
2.1 Tarveselvitys ja hankesuunnittelu	7
2.2 Rakennussuunnittelu ja rakennusluvan hankinta	9
2.3 Rakentamisen valmistelu	14
2.4 Rakennusvaihe	15
3 OMAKOTITALON SUUNNITELTU TEKNIikka	16
3.1 Tekniikka ja laajuustiedot	16
3.2 Energiatehokkuustavoite	17
4 OMAKOTITALOHANKKEEN AJALLINEN SUUNNITTELU	19
4.1 Yleisaikataulu	19
4.2 Rakentamisvaiheaikataulu	21
4.3 Viikkosuunnittelu	22
5 PIENTALOHANKKEEN KUSTANNUSSUUNNITTELU	23
5.1 Tavoitehinta	23
5.2 Yksityiskohtainen kustannusarvio	24
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	26
LÄHTEET	28
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Omakotitalon rakennusprojekti on monelle yksi elämän suurimmista projekteista. Omakotitalohankkeen tärkeimpiä tavoitteita ovat laadukas lopputulos sekä kustannustavoitteissa pysyminen. Työ- ja materiaalikustannusten kurissa pysyminen voi olla haastavaa ja liian kireä aikataulu voi tuottaa ongelmia.

Tässä opinnäytetyössä perehdytään pientalohankkeen kulkuun. Opinnäytetyössä käydään läpi pientalohankkeen ajallinen suunnittelu ja kustannussuunnittelu. Työssä piirretään, suunnitellaan ja lasketaan kustannustehokas pientaloratkaisu Oulun alueelle.

Suunnittelun tavoitteena on luoda tilaohjelma, jonka pohjalta voidaan toteuttaa hanke. Lisäksi tavoitteena on laskea totuudenmukainen kustannusarvio Excel-ohjelmalla ja laatia hankkeelle tavoitehintaa ja yleisaikataulu.

2 OMAKOTITALOHANKKEEN LÄPIVIENTI

2.1 Tarveselvitys ja hankesuunnittelu

Pientalohankkeen tarveselvityksen tarkoitus on arvioida ja selvittää, onko hanke mahdollinen ja tarpeellinen ja onko siihen edellytyksiä. Lopputuloksena saadaan tarveselvitys, josta määritellään hankkeen perusolemus. (RT 10 – 10387. 2001, 4.)

Tarveselvityksessä määritellään uuden tilan ominaisuudet ja sen tarve. Se on yleensä ensimmäinen rakennushankkeeseen tehty dokumentti, joka analysoi ja määrittelee tulevaa mahdollista rakennushanketta. Tarveselvityksestä selviävät puutteet nykyisissä asuinoloissa, tilan hankkimisvaihtoehdot, tarvittavat huonetilat, rakennuksen aikataulu, taloudellisuus, rakennuksen ulkonäkö sekä muut asuamiseen ja rakentamiseen haluttavat asiat sekä tilaajan vaatimukset. (Penttilä - Koskenvesa 1999, 12.)

Opinnäytetyön kohteena olleen rakennushankkeen tarveselvityksestä saatiin lähtökohdaksi, että pientalon tulee olla 5 henkiselle perheelle. Taloon haluttiin neljä makuuhuonetta, joista yksi vanhemmille sekä lapsille omat huoneet. Olohuoneen tulisi olla avara ja sinne haluttaisiin isot ikkunat. Ruokailutilan tulisi olla yhdessä olohuoneen kanssa, mutta itse keittiö vähän erillään olohuoneesta. Olohuoneeseen toivottaisiin pientä ja kodikasta, varaavaa takkaa.

Lisäksi säilytystilaa varten pientaloon tulisi rakentaa vaatehuone ja kodinhoitohuoneen tulisi olla sen verran iso, että kodinkoneet, kodinhoitotarvikkeet ja pyykkikori mahtuvat hyvin. Lisäksi kodinhoitohuoneen toivottiin toista uloskäyntiä, ns. kuraeteinen. Taloon haluttiin sauna, mutta riittää ihan normaali viihtyisä perussauna. Pesutiloissa tulisi olla yksi suihku ja vessa. Lisäksi toiveissa oli toinen wc pesuhuoneen wc:n lisäksi.

Autotallia ei katsottu tarpeelliseksi, joten pelkkä autokatos talon yhteyteen riittäisi. Talossa tulisi olla n. 150 m², jotta tiloista ei tulisi liian ahtaita ja pieniä. Lämmitystavaksi valittiin kaukolämpö. Talon ominaisuuksia voitaisiin kuvata sanoilla valoisa, yksinkertainen, tilava ja kodikas.

Tarveselvityksen jälkeen tehdään hankesuunnittelu, jonka tarkoituksena on saada tarveselvitys lähemmäksi pientalohankkeen toteutusta. Tarveselvityksen pohjalta tehdään yleensä hankepäättös jo ennen hankesuunnittelua. Tarveselvitys kertoo rakennushankkeen vaatimuksista, joiden avulla hankesuunnittelua lähdetään toteuttamaan. Hankesuunnittelussa päätetään pientalolle seuraavat asiat:

- sijoitus
- koko
- toteutustapa
- laatu
- kustannukset
- aikataulu. (RT 10 – 10387. 2001, 4.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli piirtää viisihenkiselle perheelle Ouluun pientalo ja laskea siitä kustannusarvio. Suunnitellun omakotitalon tulisi olla kustannustehokas ja tiloiltaan järkevä puurakenteinen pientalo. Myös kohteen pääsuunnittelu toteutetaan tässä työssä.

Yksi hankesuunnittelun tärkeimmistä osa-alueista on tilaohjelma, josta selviävät pientalohankkeen laajuus ja kustannukset. Tilaohjelma on luettelo pientalohankkeen tiloista ja niiden pinta-aloista, joiden pohjalta voidaan alkaa piirtämään tilaajan tarpeet huomioon ottaen toimivaa pohjaratkaisua. Tilaohjelmasta saadaan myös alustavat kustannuslaskelmat laskettua (Talonrakentajan käsikirja 5, 26.)

Tilaohjelmassa suunniteltiin sellaiset tilat, jotka palvelevat käyttäjää mahdollisimman hyvin. Valmiista tilaohjelmasta nähtiin suuntaa-antavasti valmiit tilat ja niiden pinta-alat, joiden pohjalta oli helppo lähteä piirtämään toimivaa pohjaratkaisua (taulukko 1).

TAULUKKO 1. Tilaohjelma

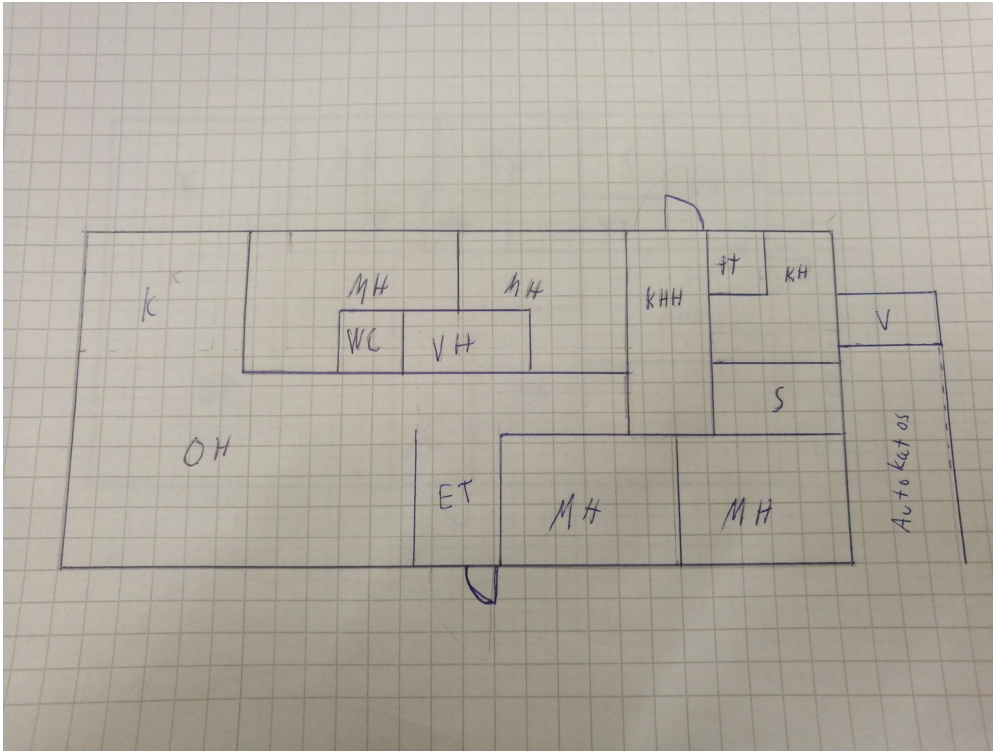
TILA	MERKINTÄ	m2
Eteinen+käytävä	ET	14
Keittiö	K	14
Olohuone	OH	29
WC	WC	2
Sauna	S	3
Kodinhoituhuone	KHH	9
Kylpyhuone/WC	KH	4
Tekninen tila	TT	2
Makuuhuone	MH	11
Makuuhuone	MH 2	11
Makuuhuone	MH 3	11
Makuuhuone	MH 4	9
Vaatehuone	VH	2
Varasto	V	5
Huoneala		126

2.2 Rakennussuunnittelu ja rakennusluvan hankinta

Pientalon suunnittelussa taloa suunnitellaan kokonaisuutena ja erikseen. Tavoitteena on pitkäaikainen, kustannustehokas ja toimiva pientalo. Suunnittelytöet alkavat arkkitehdin rakennussuunnittelulla, jossa ensin tehdään luonnospii-rustukset ja myöhemmin pääpiirrokset. Rakennussuunnittelun jälkeen tehdään rakenne- ja LVIS-suunnittelut sekä energiaselvitys. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 37.)

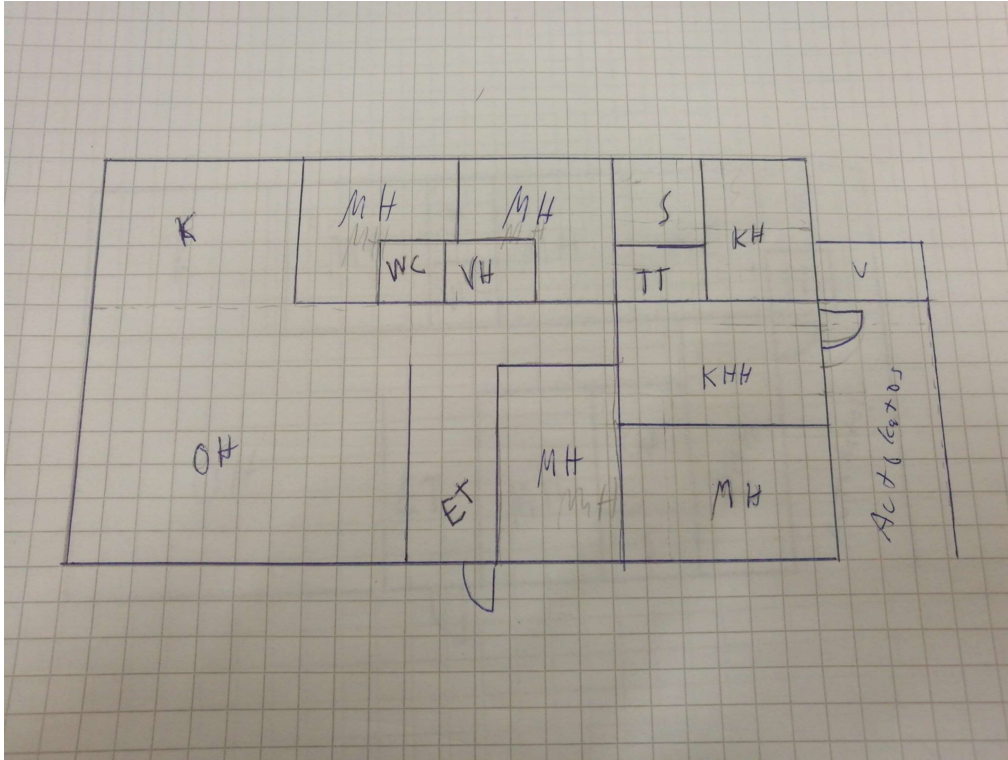
Luonnossuunnitteluvaiheessa talolle saadaan jo muotoa, sijoitus tontille, tilajär-jestelyt sekä ulkonäkö. Luonnossuunnittelussa arkkitehti käyttää apunaan tarve-selvitystä, josta selviävät asukkaiden toiveet ja vaatimukset, sekä tilaohjelma, josta selviävät tilat ja niiden koko. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 39.)

Tässä opinnäytetyössä lähdettiin luonnossuunnittelua tekemään ruutupaperille hanketietojen ja tilaohjelman avulla. Tavoitteina oli tehdä mahdollisimman yksin-kertainen ja kustannuksiltaan järkevä pohjaratkaisu sekä pyrkiä hyvään asumis-mukavuuteen. Ensimmäisessä luonnoskuvassa keskityttiin siihen, että talo on yksinkertaisen mallinen, olohuone ja keittiö ovat yksi iso tila sekä talossa on kaksi ovea ja kaikki tarvittavat tilaohjelmassa mainitut tilat (kuva 1).



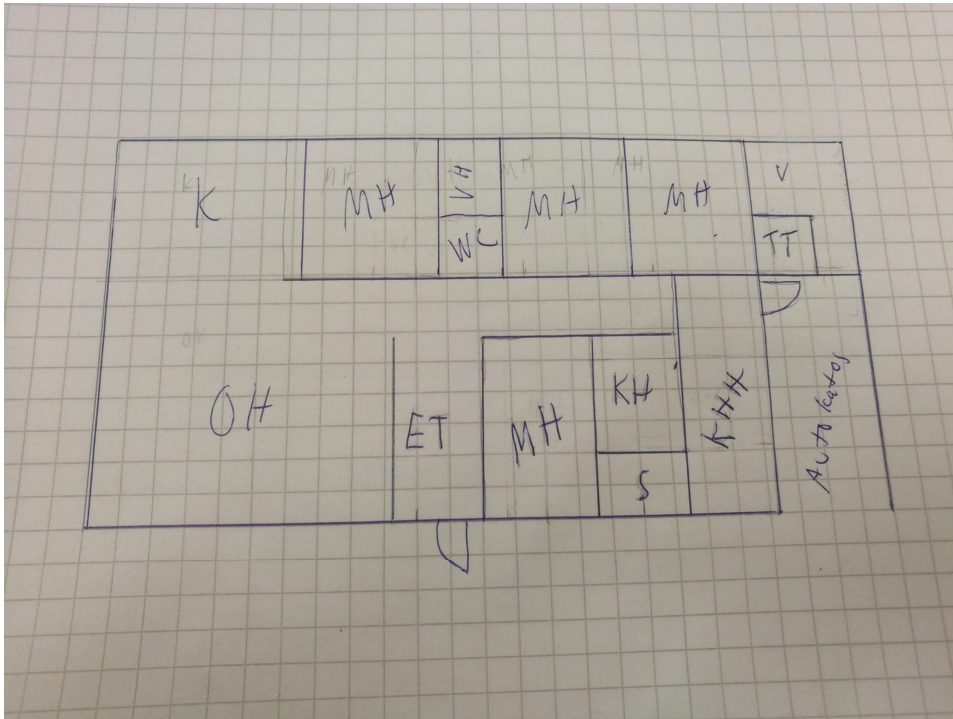
KUVA 1. Luonnoskuva 1

Ensimmäisen luonnospiirustuksen jälkeen todettiin, että talo oli liian pitkän mallinen ja toinen uloskäynti haluttiin autokatokseen. Näiden tietojen pohjalta lähdettiin piirtämään toista luonnoskuva (kuva 2).



KUVA 2. Luonnoskuva 2

Toinen luonnoskuva oli jo lähellä lopullista pohjaratkaisua. Tekninen tila haluttiin vielä siirtää varaston kanssa samaan tilaan, johon piirrettiin oma uloskäynti, jotta ulkonurkkia saatiin vähemmäksi. Lisäksi huonejärjestystä täytyi vielä vähän muuttaa, jotta yhteen makuhuoneeseen ei tule käyntiä kodinhoitohuoneen kautta. Näillä tiedoilla saatiin piirrettyä kolmas- ja lopullinen pohjaratkaisu (kuva 3).



KUVA 3. Luonnoskuva 3

Luonnossuunnitteluvaiheen jälkeen tehtiin toteutussuunnittelu. Toteutussuunnittelussa piirrettiin rakennuspiirustukset, jossa suunnittelijalla on suuri vastuu varsinkin tilojen toimivuudesta ja siitä, miten tilat on yhdistetty toisiinsa. Toteutussuunnitelmassa piirretään käsin tai ohjelmalla luonnosvaiheen tuotokset oikeiksi asiakirjoiksi. (Penttilä - Koskenvesa 1999, 68.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvää vastaa asunnon käyttö- ja huolto-ohjeesta. Käyttö- ja huolto-ohjeen tulee sisältää rakennuksen ominaisuudet, käyttötarkoitus, rakennuksen ja sen laitteiden suunniteltu käyttöikä huomioituna rakennuksen käytöstä ja kunnossapitovelvollisuuden huolehtimisesta. Rakennuksen omistajalle tulee toimittaa käyttö- ja huolto-ohje ennen rakennustyön loppukatselusta. (Ympäristöministeriö, linkit Maankäyttö ja rakentaminen -> Lainsäädäntö -> Rakentamismääräyskokoelma ja ohjeet -> Käyttö- ja huolto-ohje.)

Huoltokirjaan kannattaa sisällyttää

- huoltokirjan käyttöohjeet
- perustiedot

- selvitykset ja tutkimukset esim. kuntoarviot ja energiakatselmukset
- tekninen hoito ja huolto mm. tarkastustaulukot 10-vuotiskaudelle ja kalenterivuodelle, käyttöpäiväkirja, lämmityksen- ja ilmanvaihdonohjaus
- paikantamispiirrokset
- vuosikulutukset
- kunnossapito
- käyttöiät
- pintarakenteet
- korjaushistoria
- siivous
- asiakirjaluettelo ja arkisto
- liitteet. (Rakennustieto, linkki Rakennuksen huoltokirjan laadinta ja hyväksyminen.)

Rakennusvalvontaviranomaisiin kannattaa olla yhteydessä jo tonttia hankittaessa, jolloin saadaan tieto mm. rakentamista mahdollisesti rajoittavista säännöistä ja määräyksistä. Rakennushankkeen saa käynnistää vasta, kun rakennus on lainvoimainen. Rakennusluvalla on myöntämisen jälkeen 14 vuorokauden valitusaika, jonka jälkeen luvasta tulee lainvoimainen. Töiden aloittamisesta on ilmoitettava rakennusvalvontavirastoon ja rakennustyöt on aloitettava kolmen vuoden kuluessa ja lopetettava viiden vuoden kuluessa luvan myöntämisestä. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 44.)

Pientalohankkeessa rakennuslupaa haetaan kirjallisesti kunnan rakennusvalvontavirastosta. Rakennuslupaa hakee omistaja tai tonttia muun sopimuksen perusteella hallitseva. Rakennusluvan hakua varten pitää olla seuraavat asiakirjat:

- rakennuslupahakemus
- piirustukset
- rakennuspaikan omistus- tai hallintaoikeustodistus
- kartta-aineisto
- selvitys naapureille ilmoittamisesta

- tilastolomake RH 1
- pohjatutkimus
- rakennustöiden vastaavien työjohtajien hakemukset
- vastaavien suunnittelijoiden hakemukset
- energiatodistus. (Oulun kaupunki, linkit Rakennusvalvonta -> Luvat ja lomakkeet -> Rakennuslupa.)

Rakennusluvan hankkimiseksi tarvitaan pientalon pääpiirustukset. Rakennussuunnittelija laatii pientalon rakennuslupapiirustukset sopimuksen mukaan ja tarvittaessa myös kaikki tarvittavat liitteet ja asiakirjat yhdessä rakennuttajan kanssa. Tässä vaiheessa viimeistään tarvitaan muita suunnittelijoita, jotta rakennetekniikka ja tekniset järjestelmät, kuten lämmitystapa, ilmanvaihto, sähkö, valaistus yms saataisiin suunniteltua. Pääpiirustuksia ovat

- asemapiirustus
- rakennuksen pohjapiirustukset
- rakennuksen päälleikkauspiirustukset
- julkisivupiirustukset
- mahdollinen hormipiirustus
- rakenneleikkaukset. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 39.)

Pääpiirustusten ja rakennusluvan saamisen jälkeen rakennussuunnittelija tekee pääpiirustuksia tarkemmat työpiirustukset, jotka koostuvat pohjapiirustuksista, julkisivupiirustuksista, leikkauspiirustuksista, detaljipiirustuksista ja rakennusselostuksesta. Erikoissuunnittelijat laativat näiden työpiirustuksien pohjalta omat rakenne-, sähkö- ja LVI-suunnitelmat. Piirroksat ovat liitteissä 1-8. Kaikkia näitä tarvitaan urakkatarjousten pyytämistä varten. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 40.)

2.3 Rakentamisen valmistelu

Rakentamisen valmisteluvaiheessa tehdään kaikenlaisia hankintoja ja sopimuksia alkavaa rakentamista varten. Viimeistään tässä vaiheessa on luotava hyvät edellytykset rakentamisen aloitukselle sekä päätettävä rakentamistavasta ja hankittava rakentajat. Hyvin toteutettu valmisteluvaihe rakennushankkeessa auttaa

pitämään kustannukset kurissa ja pysymään aikataulussa. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 50.)

Rakentamista ei saa aloittaa ennen kuin aloitusedellytykset ovat kunnossa. Esimerkiksi hankkeessa pitää olla hyväksytty vastaava työjohtaja. Työjohtaja huolehtii, että tarvittavat suunnitelmat on tehty sekä työt tehdään suunnitelmien ja rakennuslupan mukaan. Pientalohankkeessa rakentamisen valmistelu alkaa, kun lupakäsittelyssä on rakennuslupa-asiakirjat. Tässä vaiheessa päätetään rakentamistapa ja toteutusmuoto sekä suunnitellaan tulevat työt ja hankitaan rakentamiselle toteuttajat. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 50.)

2.4 Rakennusvaihe

Rakennusvaiheessa hanke toteutetaan suunnitelmien mukaan. Rakennusvaihe kestää vastaanottopäätökseen asti. Rakennushankkeeseen ryhtyvän tehtävä on huolehtia, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan kaikkien rakentamista koskevien määräysten ja myönnetyn luvan mukaan. Hankkeeseen ryhtyvällä on oltava riittävät edellytykset toteuttamiseen hankkeen vaatimustaso huomioon ottaen. Rakennushankkeessa täytyy olla myös kelpoisuusvaatimukset täyttävät suunnittelijat ja työjohtajat, ja muillakin rakennushankkeessa toimivilla henkilöillä on oltava riittävä asiantuntemus ja ammattitaito, joista rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 1999 luku 17 § 119.)

3 OMAKOTITALON SUUNNITELTU TEKNIikka

Opinnäytetyössä suunniteltu rakennus tulee olemaan yksikerroksinen puurakenteinen omakotitalo, jossa kaikki seinät ja yläpohja ovat puurunkoisia sekä alapohja ja perustukset betonia. Taloon suunniteltiin peltikate, julkisivuun vaalea ulkoverhouslauta ja portaiksi puuportaat. Sisäpuolelle taloon suunniteltiin tumma laminaatti lattiaan, kipsilevy ja valkoinen maalipinta seiniin ja paneeli kattoon. Vaalea lattialaatta suunniteltiin vessaan, kodinhoitohuoneeseen, kylpyhuoneeseen ja saunaan. Lisäksi kylpyhuoneessa laatta suunniteltiin seiniin. Tumma paneeli tulee saunan ja kylpyhuoneen kattoon sekä saunassa myös seiniin. Saunan lauteet suunniteltiin puunvärisiksi. Pöytätaasoista haluttiin puunvärisiä ja keittiön kaapeista mustia. Muualla kaapit ja ovet tulevat olemaan valkoisia.

3.1 Tekniikka ja laajuustiedot

Omana rakentamisen kokonaisuutena toimii talotekniikka, joka tässä talossa suunniteltiin käytännöllisyyden, uusiutuvan energian ja taloudellisuuden näkökulmista. Lämmitysmuodoksi valittiin kaukolämpö, joka on helppo ja halpa asentaa ja se luokitellaan tässä uusiutuvaksi energianlähteeksi. Laattalattioihin suunniteltiin vesikiertoinen lattialämmitys ja muualle taloon vesikiertoiset lämpöpatterit. Vesi tulee kaupungin vesijohtoverkostosta, johon liitytään ja iv-koneeksi valittiin Vallox 096 MV L, jonka lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde on yli 80 %. Laajuustiedot laskettiin käsin kuvista (taulukko 2).

TAULUKKO 2. Omakotitalon laajuustiedot

LAAJUUSTIEDOT			
nimi		lyhenne	määrä
Bruttoneliöt		brm2	162
Rakennuskuutiot		rm3	614
Lämmin-rm3		lämmin-rm3	565
Lämmin-brm2		lämmin-brm2	150
Asuinneliöt		asm2	126

3.2 Energiatehokkuustavoite

Energiatodistusta ei tässä opinnäytetyössä tehty, mutta energiatehokkuuden tavoitteeksi asetettiin lähes nollaenergiatalo. Tavoitteeseen päästään, sillä mm. iv-koneen lämmöntalteenoton vuosihyötysuhde on yli 80 % ja lämmitysmuotona on kaukolämpö, jossa käytetään uusiutuvaa energiaa. Lisäksi ulkoseinien U-arvo on 0,16 W/m²K ja pinta-ala on 175 m². Yläpohjan U-arvo on 0,07 W/m²K ja pinta-ala on 162 m² ja 150 asm². Alapohjan U-arvo on 0,12 ja pinta-ala on 162 m² ja 150 asm². Ikkunoiden U-arvo on 0,63 ja ikkunoiden pinta-ala on 25 m². Ulko-ovien U-arvo on 1,0 ja ulko-ovien pinta-ala on 4,2 m².

Ilmanvuotoluvulla q₅₀ kuvataan rakennusvaipan vuotoilmavirtaa. Siihen laskeaan yläpohja, alapohja ja ulkoseinät. (Rakennustieto, linkki Rakennuksen tiiveysmittaus.)

Tässä talossa suunniteltiin ilmanvuotoluvuksi alle 1 ja tiiveysmittaus tehdään käyttövalmiina. Tavoitteeseen päästään helposti, kun tiivistystyö tehdään rakentamisvaiheessa huolellisesti. Tiivistystyöhön kuuluvat lämpöeristeet, vaipan höyrynsulkumuovin laitto ja läpivientien tiivistys. Suunnitteluvaiheessa kiinnitettiin ilmanvuotoluvun osalta huomiota siihen, että tulisi vähän nurkkia ja läpivientejä, jolloin tiivistystyö olisi helpompaa.

Ulkoseinän rakennuskustannuksia vertailtiin normiseinänä (U=0,17) ja passiiviseinänä (U=0,1). (Kaava 1.) Lämmitysenergian hinta on Oulussa 0,1 e/KWh, joten normiseinän energiakustannus vuodessa on 120*0,17*0,1=2,04 e/seinä-m² ja passiiviseinän energiakustannus vuodessa on 120*0,1*0,1=1,2 e/seinä-m². Ulkoseinän pinta-ala on 175 m², joten normiseinän energiakustannus on 175*2,04=357 e/vuosi ja passiiviseinän 175*1,2=210 e/vuosi.

Johtumishäviöt seinän läpi laskettiin kaavalla 1.

$$Q = 120UE$$

KAAVA 1

$$Q =$$

$$U = \text{seinän U-arvo}$$

$$E = \text{energian hinta}$$

Passiiviseinälle tulee kustannuksia 147 euroa vähemmän vuodessa. Kustannussäästöt passiivitalolla ovat aika vähäiset, koska kymmenessä vuodessa säästöt ovat vain 1 470 euroa ja 50:ssä vuodessa vain 7 350 euroa, joten passiivitalosta luovuttiin jo tässä vaiheessa rakentamisen nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi sekä rakennusvaiheen kustannussäästöjen saavuttamiseksi.

Energiatehokkuus on rakennuksen ominaisuus, johon vaikuttavat rakennuksen asukasmäärä ja asumistavat. Koska nämä vaihtelevat rakennusten välillä, energiankulutusta ei voida vertailla luotettavasti. Energiatodistuksella vertaillaan rakennusten energiatehokkuutta. Sillä saadaan vertailukelpoinen todistus suunnittelu-, rakentamis-, myynti- ja vuokraustilanteissa. (Oulun kaupunki, linkit rakennusvalvonta -> energiatehokkuus.)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava säästeliäästä energian ja luonnonvarojen kulutuksesta. Rakennus suunnitellaan ja rakennetaan sen mukaan ja energiatehokkuus on osoitettava laskelmilla. Rakennustuotteiden ja talotekniikan sekä niiden säätö- ja mittausjärjestelmien on oltava sellaisia, että rakennuksen tehontarve ja energiankulutus on vähäistä ja energiankulutusta voidaan seurata. Energiatehokkuutta on parannettava rakennustyössä, jos se on toteutettavissa taloudellisesti, teknisesti ja toiminnallisesti. (Ympäristöministeriö, linkit Maankäyttö ja rakentaminen -> Lainsäädäntö -> Rakentamismääräyskoelma ja ohjeet -> Energiatehokkuus.)

4 OMAKOTITALOHANKKEEN AJALLINEN SUUNNITTELU

Rakentamisen aikana voidaan käyttää useita erilaisia aikatauluja, joilla on oma tarkoituksensa rakennushankkeessa. Aikataulujen ideana on, että yleisaikataulu on lähtökohtana aikataulusuunnittelussa, ja se tarkentuu muilla aikatauluilla. Huolella tehdyn yleisaikataulun pohjalta on helpompaa ja vaivattomampaa laatia tarkempia aikatauluja. Rakentamisvaiheaikataulua sekä viikko- ja tehtäväsuunnittelua käytetään työmaan ohjaamiseen. Hankkeen tavoitteiden saavuttamista sekä tuotantotapaa ohjataan tarkentuvalla aikataulusuunnittelulla. (Mäki - Koskenvesa 2007, 8.)

Tässä opinnäytetyössä suunniteltiin aikatauluista vain yleisaikataulu, koska rakentamisvaiheaikataulua ja viikkosuunnittelua ei vielä ole ajankohtaista tehdä. Hankkeen ajallinen suunnittelu aloitettiin miettimällä hankkeelleärkevin aloitusajankohta. Ajankohdaksi valittiin kevät, jolloin saadaan rakentaa talo parhaissa mahdollisissa olosuhteissa ja talven tuomia lisähaasteita ei tarvitse miettiä lainkaan. Projektille suunniteltiin tiukka aikataulu (12 viikkoa ja yksi päivä), joten työvuoroja tulee 56,75 näille kahdelle rakennusmiehelle eli 454 h yhdelle ja 908 h kahdelle työmiehelle yhteensä.

Aloituspäiväksi valittiin 29.4.2019, jolloin työmaan luovutus on 22.7.2019, kun loppusiivouksen (torstai) jälkeen laskettiin aikatauluun vielä viikonloppu pelivaraa ja luovutus maanantaiksi. Työvaiheet suunniteltiin kahdelle kokeneelle ja tehokkaalle työmiehelle sekä aliurakoitsijoille putki- ja sähkötyöt, tasoitus ja sisämaalaukset.

4.1 Yleisaikataulu

Yleisaikataulu on koko hankkeen aikataulu, josta selviää hankkeen suunniteltu työnkulku. Yleisaikatauluja laaditaan eritasoisina yleensä viikkotasolla, mutta pienissä hankkeissa myös päivätasoa. Kohteen ohjauksen ja toteutuksen malli on pääurakoitsijan yleisaikataulu. Yleisaikatauluun huomioidaan pääresurssit, jolloin sitä voidaan käyttää resurssisuunnitelmien pohjana. Myös tarkemman tason suunnittelua, kuten viikkoaikatauluja, rakentamisvaihe- ja tehtäväsuunnittelua, ohjaa yleisaikataulu. (Mäki - Koskenvesa 2007, 27.)

Yleisaikataulu on tärkein informaation väline hankkeen eri osapuolten välillä. Se on yhteisesti hyväksyttyä myös hankkeen työnaikaisessa valvonnassa perustana. Lisäksi yleisaikataululla ohjataan myös suunnitelma-aikataulua ja hankinta-aikataulua, jotka ovat sovitettu toimivasti yhteen. (Mäki - Koskenvesa 2007, 28.)

Yleisaikataulun teossa lähdettiin liikkeelle miettimällä merkittävimmät työvaiheet, jotka tehdään kaikki kahdella työmiehellä. Aikataulussa ensimmäiseksi tuli sijoittaa maa- ja pohjarakennus, josta homma jatkuu anturan ja sokkelin teolla. Tämän jälkeen aikatauluun seuraavaksi lisättiin maanvarainen betonilaatta, koska betonin kuivuminen pitää olla riittävän pitkä ennen kuin laminaatti voidaan sen päälle asentaa.

Betonivalu on vähän haastavampi, koska ympärillä ei ole seiniä, jolloin tuuli ja aurinko vaikuttaa betonin kovettumiseen normaalia enemmän, mutta tähän valuu tehtiin varaus mahdollisten apumiehien palkkausta valun ajaksi. Betonivalun jälkeen tulee sopivasti viikonloppu, jolloin betoni pääsee kovettumaan.

Viikonlopun jälkeen aikatauluun sijoitettiin rungon teko. Pientalo haluttiin myös suunnitella mahdollisimman nopeasti säältä suojaan kosteusvaurioriskien välttämiseksi, joten seuraavaksi suunniteltiin kattorakenteet. Tämän jälkeen aikataulutettiin talon tekeminen ulkoapäin valmiiksi, jotta betonilaatta ehtisi kovettua ennen kuin siirrytään sisäpuolelle rakentamaan.

Sisäpuolella työt alkavat väliseinien teolla. Väliseinien valmistuttua tulevat sähkö- ja putkimiehet asentamaan sähkö- ja vesiputket. Tähän kohtaan laskettiin pieni pelivara, jotta pystytään auttamaan tarvittaessa sähkö- ja putkimiehiä. Levytyksen jälkeen suunniteltiin tehtäväksi kaksi työvaihetta päällekkäin: tasointi ja sisämaalaus sekä vedeneristys ja laatoitus. Työt sijoitettiin päällekkäin, koska tasointi ja sisämaalaus ovat aliurakoita ja ne eivät haittaa laatoitustyötä, kunhan vain työt suojataan tasoitepölyltä. Ikkunat asennetaan vasta maalaustöiden jälkeen maalauksen ja tasoinnin helpottamiseksi. Ikkunoiden jälkeen suunniteltiin tehtäväksi sisäkatto, jonka jälkeen lattia ja ovet. viimeisinä työvaiheina suunniteltiin kalusteet ja loppusiivous. Aikataulu on liitteessä 9.

4.2 Rakentamisvaiheaikataulu

Rakentamisvaiheaikataulu on työaikataulusta tarkennettu aikataulu, joka laaditaan yleisaikataulun pohjalta ja tehdään joko määrättyltä ajanjaksolta tai määrättyistä yhdestä tai useammasta rakennusvaiheesta. Rakentamisvaiheaikataulun tarkoituksena on varmistaa niiden tavoitteiden, jotka on määritelty työaikataulussa, saavuttaminen. Rakentamisvaiheaikatauluista yleisimpiä aikatauluja ovat

- maanrakennus ja perustamisvaihe
- vesikatto ja runko
- sisävalmistusvaihe
- viimeistely ja luovuttaminen. (Koskenvesa – Sahlstedt 2011, 55.)

Esimerkiksi kun tavoitteena on vesikattotöiden aloittaminen, laaditaan rakentamisvaiheaikataulu tietylle ajanjaksolle. Tällöin suunnitellaan tavoitetta edeltävä ajanjakso ja kaikki työt, jotka pitää olla valmiina ennen vesikattotyötä. Lähtötietoina rakentamisvaiheaikatauluun ovat

- sopimukset ja kiinteät päivämäärät
- työaikataulu ja mahdollinen rakentamisvaiheaikataulu
- tuotantosuunnitelmat
- määrälaskelma
- talotekniikan suunnitelmat
- työmenetelmät ja kalusto
- resurssit
- tuotantotiedostot. (Koskenvesa – Sahlstedt 2011, 55.)

Rakentamisvaiheaikataulun laadintavastuu on yleensä työmaalla. Resurssit mitoitetaan tehollisten työmenekkien, vaihtoehtolaskelmien ja tehtävien limitysten perusteella. Tehtävien ajoitukset suunnitellaan suoritemäärätietojen sekä työsäävutus- ja työmenekkitietojen perusteella. Rakentamisvaiheaikataulussa tulee esittää myös urakoitsijoiden tehtävät mitoitettuna, tahdistettuna ja riippuvuuksiltaan yhteen sovitettuina rakennusteknisten töiden kanssa. Urakkatyöt suunnitellaan siten, että urakoitsijat sitoutuvat ja kykenevät. (Koskenvesa – Sahlstedt 2011, 56.)

4.3 Viikkosuunnittelu

Viikkoaikataulu on tarkka aikataulu tehtävistä, jotka laaditaan yleensä muutamman viikon ajalle. Viikkoaikataulun tarkoituksena on työn toteutuminen lyhyellä aikavälillä sekä resurssien riittävyys ja tehokas käyttö. Riittävät resurssit arvioidaan määrä- ja aikatavoitteiden perusteella, joita verrataan käytettävissä oleviin resursseihin. Viikkoaikataulu käy myös tiedonlähteenä ja toimintaohjeena urakoitsijoille. Laadinnassa otetaan huomioon edellinen viikkoaikataulu, tekniset erityissuunnitelmat, materiaalien ja kaluston tilaukset, toimitusajankohdat, henkilöresurssit ja tehtävien valmiusaste. (Mäki - Koskenvesa 2007, 31-33.)

Viikkoaikataulu toimii informaation välineenä työntekijöille sekä urakoitsijoille ja sillä tarkastellaan mahdollisesti ilmeneviä ongelmia sekä töiden yhteensopivuutta. Työjohtajat laativat viikkoaikataulun, koska he suunnittelevat oman vastualueensa työn toteutumisen. Vastaava työjohtaja suorittaa viikkoaikataulujen yhteensovittamisen ja hyväksymisen. (Mäki - Koskenvesa 2007, 31-33.)

5 PIENTALOHANKKEEN KUSTANNUSSUUNNITTELU

Kustannussuunnittelun tarkoituksena on varmistaa, että rahaa on hankkeen aikana aina silloin, kun sitä tarvitsee. Pientalohankkeessa kustannussuunnittelun merkitys on pienempi, koska rakennuttaja on jo hankkeen alussa hoitanut hankkeen rahoituksen. Pientalohankkeen kustannuksiin vaikuttaminen on helpointa hankkeen alkuvaiheessa silloin, kun päätetään talon mallista ja koosta. Kustannuksiin vaikuttavat myös materiaalien ja laitteiden laatutaso, tekniset ratkaisut, suunnitteluratkaisut ja rakennuspaikkakunta. Säästäminen rakentamisvaiheessa on paljon hankalampaa. (Sahlstedt - Palolahti - Koskenvesa 2015, 7–8.)

5.1 Tavoitehinta

Tavoitehintaa laskettiin kustannustieto Haahtela-ohjelmalla, johon syötettiin lähtötiedot paikkakunnasta ja rakennuksen neliömäärä. Laskentaohjelma laski näiden pohjalta pientalohankkeelle tavoitehinnan, jossa on eritelty hinnat yksityiskohtaisesti. Tavoitehinnaksi ohjelma määritteli jokaiselle rakennusosa-alueelle neliöhinnan, jonka mukaan muodostui tavoitehintaa. Tavoitehinnaksi saatiin 207 000 euroa, joka on arvolisäverollisena 257 000 euroa.

Lisäksi ohjelmasta saatiin toinen hinta-arvio rakennusosa-arviosta. Siinä ohjelma määrittelee ja laskee hinta-arvion bruttoneliöiden perusteella. Rakennusosa-arvioksi saatiin 171 000 euroa, joka on arvolisäverollisena 212 000 euroa.

Hinta-arviot eroavat toisistaan rakennuttajan kustannuksien osalta, koska RO-arviossa suunnittelukustannukset ovat puolet pienempiä ja valvontakustannuksia ei ole huomioitu (taulukko 3). Rakennusteknisissä töissä ero on 58 000 euroa, mikä johtuu siitä, että kaikki muut osa-alueet täydentäviä rakenteita lukuun ottamatta ovat selvästi halvempia tai niitä ei ole huomioitu olleenkaan. Sähkötöissä ei suuria eroja ole, mutta LVI-työt ovat tavoitehinnassa 17 000 euroa ja RO-arviossa 50 000 euroa. Suuret hintaerot syntyvät LVI-töiden osalta, koska hinnat ovat todella paljon suurempia rakennusosa-arviossa. Rakennusosa-arvion hinta-arvio on paljon lähempänä realistista hintaa, kun mietitään talon kokoa, rakennustapa, materiaaleja ja rakenteita. Tarkat hinnat on esitetty liitteissä 10 ja 11.

TAULUKKO 3. Tavoitehintaa ja RO-arvio

TAVOITEHINNAN JA RO-ARVION VERTAILU				
		Tavoitehintaa		RO-arvio
Rakennuttajan kustannukset	27 000			12 000
Rakennustekniset työt	149 000			91 000
LVI-työt	17 000			50 000
Sähkötyöt	9 000			7 000
Erillishankinnat	0			11 000
Yhteensä	203 000	Euroa		171 000

5.2 Yksityiskohtainen kustannusarvio

Yksityiskohtaisessa kustannusarviossa käytettiin Excel-*taulukkoa*, jonka pohjana oli Talo80-nimikkeistö. Materiaalien määrät saatiin rakennuspiirustuksista laske-*malla* ja hinnat pääsääntöisesti rakennustavarakauppojen nettisivuilta. Rakennustyön menekit etsittiin RT-kortistosta tai arvioitiin oman kokemuksen perusteella. Rakennustyöt mitoitettiin kahdelle työmiehelle.

Kustannuslaskelmissa laskettiin rakennusmateriaalit materiaalihukkineen, talotekniikka ja kalusteet piirustuksien avulla. Näiden materiaalien perusteella hinnaksi muodostui arvolisäverottomana 94 954 euroa. Materiaalien hinnat otettiin toimittajien nettisivuilta. Kalliimpia materiaaleja vertailtiin eri toimittajien välillä.

Työkustannukset laskettiin kahdella työmiehellä, joiden keskimääräinen tuntiansio on 17 euroa. Työn kustannuksiksi muodostui 14 820 euroa ja sosiaalikuluisi 26 348 euroa eli yhteensä 41 168 euroa. Lisäksi aliurakoitsijaa käytettiin seinien tasoitukseen, maalaukseen ja koneteknisiin aputöihin, joiden hinnaksi muodostui 11 150 euroa. Hankkeen rakentamiseen kohdistuneista töistä saatiin työn hinta. Kustannusarviossa työtunnit on laskettu suoraan kahdelle työmiehelle, joten kustannusarvion yhteenvedossa näkyvät työtunnit yhdelle työntekijälle, vaikka hinnat on laskettu suoraan kahdelle.

Kokonaiskustannukset hankkeelle saatiin työkustannuksista, materiaalikustannuksista ja yritykseen kohdistuvista kustannuksista. Yritykseen kohdistuvat kustannukset ovat yrityksen kate 10 %, yleiskulut 1 %, riskivaraus 1 %, kustannus-

nousuvaraus 2,5 % ja arvolisävero 24 %. Pientalohankkeen kokonaishinnan arvioksi saatiin 212 415 euroa valituilla materiaaleilla ja ratkaisuilla. Kustannusarvio löytyy liitteestä 12.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli käydä läpi pientalohankkeen kulku, suunnitella ja piirtää pientalo sekä tehdä pientaloon kustannusarvio ja yleisaikataulu myöhemmin rakennettavaan omakotitaloon.

Opinnäytetyössä asetetut tavoitteet toteutuivat erinomaisesti ja valmiista piirustuksista tuli tarkoituksenmukaisia ja käyttökelpoisia. Pääpiirustuksia voidaan käyttää rakennusluvan hankintaan. Suunnittelussa ja toteutuksessa kiinnitettiin erityistä huomiota siihen, että kustannuksien suhde laatuun tulisi olla mahdollisimman hyvä ja rakennus olisi helppo ja yksinkertainen tehdä. Esimerkiksi yksinkertaiset rakenneratkaisut ovat aina helpompia, halvempia sekä energiatehokkaampia.

Lisäksi rakentamisen ajoitus on keväästä syksyyn, jolloin olosuhteet rakentamiselle ovat parhaat mahdolliset. Omakotitalosta olisi voinut tehdä vähän pienemmän, jos olisi neljän makuuhuoneen sijasta tehnyt kolme, mutta tässä ajateltiin, että neljättä huonetta voidaan käyttää vierashuoneena, työhuoneena sekä tarvittaessa makuuhuoneena, jolloin se edesauttaisi jälleenmyyntiä.

Lähes nollaenergiatalon rakentaminen on perusteltua jo silloin, kun halutaan hyödyntää rakennuksen muoto, laskea energian kulutus vähäiseksi ja käyttää uusiutuvaa energiaa. Tuleviin ylläpitokustannuksiin vaikuttaa: lämmitystapa, rakenneratkaisut ja kunnossapito. Talon rakentamisen jälkeen ylläpitokustannuksiin voidaan vaikuttaa parhaiten noudattamalla huoltokirjaa. Maalämpö oli toinen vaihtoehto lämmitystavalle, mutta kaukolämpö oli halvempi ja helpompi ratkaisu tähän taloon. Rakenneratkaisuissa passiivitalo hylättiin kalliin rakentamiskustannuksen vuoksi.

Tavoitehintaa ja rakennusosa-arvio laskettiin Haahtela-ohjelmalla, joka ei oikein sovellu pientalohankkeen tavoitehinnan ja rakennusosa-arvion tekemiseen; ohjelma laski neliöiden ja bruttoneliöiden perusteella hinta-arviot, joista ei tule realistisia arvioita rakennuksen pienen koon takia. Kustannukset laskettiin piirustusten pohjalta ja työvaiheiden kestot omiin kokemuksiin perustuvilla sekä RT-

kortiston menekeillä. Yleisaikataulu tehtiin helposti VicoOffice-ohjelmalla ja menekit saatiin suoraan kustannusarviolaskelmista.

Opinnäytetyön tekeminen pientalon kulusta oli hyvin kokonaisvaltainen ja mielenkiintoinen projekti. Työn tekeminen lähti hitaasti käyntiin ja kokonaisuuden hahmottaminen oli suhteellisen haastavaa. Kun opinnäytetyön sai hyvin alulle, loppu sujui ilman suurempia ongelmia. Opinnäytetyön tekeminen tästä aiheesta hyödyttää minua aivan varmasti tulevaisuudessa sekä työelämässä että oman talon rakennusprojektissa.

LÄHTEET

Harju, Pentti 2001. Teknisen piirtämisen perusteet. Kouvola: Penan Tieto-Opus Ky.

Keppo, Juhani 2003. Talonrakentajan käsikirja 5. Espoo: Rakentajan tietokirjat.

Koskenvesa, Anssi - Sahlstedt, Satu 2011. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Ratu KI-6021. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Maankäyttö- ja rakennuslaki 119 § (17.1.2014/41). Finlex. Lainsäädäntö. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P119>. Hakupäivä 21.12.2018.

Mäki, Tarja - Koskenvesa, Anssi 2007. Aikataulukirja 2008. 11. painos Helsinki: Rakennustieto.

Oulun kaupunki. Saatavissa: <https://www.ouka.fi>. Hakupäivä 21.12.2018.

Penttilä, Hannu - Koskenvesa, Anssi 1999. Pientalon suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Sahlstedt, Satu - Palolahti, Tuomas - Koskenvesa, Anssi 2015. Pientalon suunnittelu ja rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Rakennustieto. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020601.pdf>. Hakupäivä 28.3.2019.

RT 10-10387. 2001. Talonrakennushankkeen kulku. Helsinki: Rakennustieto. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/8468#page=1> (vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 15.11.2018.

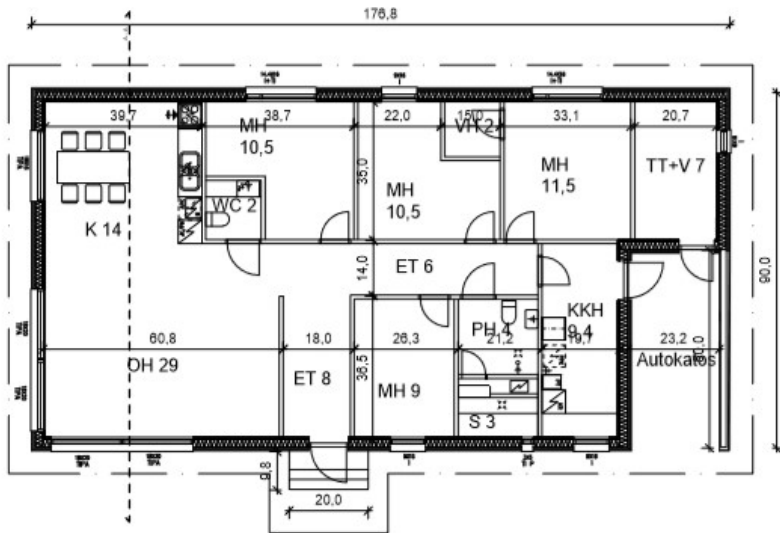
Ympäristöministeriö. Saatavissa: <https://www.ym.fi>. Hakupäivä 28.3.2019.

LIITTEET

- Liite 1. Suunnitellun talon pohjapiirros
- Liite 2. Suunnitellun talon leikkauskuva
- Liite 3. Julkisivu pohjoisesta katsottuna
- Liite 4. Julkisivu etelä katsottuna
- Liite 5. Julkisivu idästä katsottuna
- Liite 6. Julkisivu lännestä katsottuna
- Liite 7. Vesikaton detalji
- Liite 8. Perustus detalji
- Liite 9. Yleisaikataulu
- Liite 10. Tavoitehintaa Haahtela-ohjelmasta
- Liite 11. Rakennusosa-arvio Haahtela-ohjelmasta
- Liite 12. Kustannusarvio

SUUNNITELLUN TALON POHJAPIIRROS

LIITE1



Pohjakuva

Rakennuksen paloluokka P3
 Ilmanvaihto iv-koneella
 Tulo ja korvausilma
 huoneistokohtainen

Kaivot: PH, S, WC, TT ja K
 Palovaroittimet 3 kpl

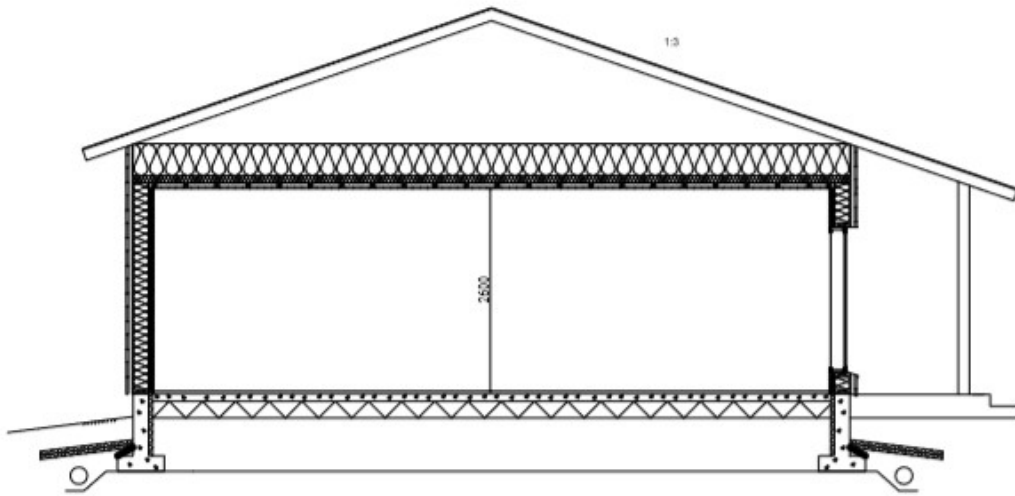
K.O.S.A.	KORTTELI/TILA	TONTTI/No	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOMENPIDE UUDISRAKENNUS			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No 1
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ Pohjakuva	MITAKAAVAT 1:100
			SUUNNALLA Rak	TYÖ No 1
			PÄIVÄYS 25.03.2019	YHT.HENK. Mika Vähäsyrinki

Leikkauskuva

YP U=0,07

AP U=0,12

US U=0,16



K.O.S.A.	KORTTELI/ALUE	SOITIN/N:o	RAKENUSLUVAN TUNNUS	
RAKENUSTYÖNENPITE			PERUSTUSLAI	JAKS.No
UUDISRAKENNUS			PÄÄPIRUSTUS	1
RAKENUSOHJEIDEN NIMI JA OSOITE			PERUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAAMAAT
			Leikkauskuva	1:50
			OSALUOKA	TÖ N:o
			Rak	1
			PIIRITUS	YHTEISK.
			25.03.2019	Mika Vähäsöyrinki

Julkisivu pohjoiseen

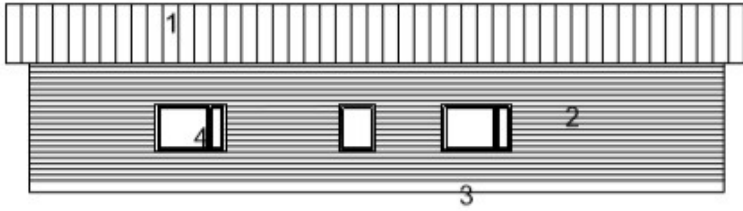
- 1 Peltikate
- 2 Lumieste
- 3 Ulko-ovet
- 4 Puupilari (valkoinen)
- 5 Puuverhous (harmaa)
- 6 Betoniantura
- 7 Ikkunat



K.O.S.A.	KORTTELI/ALA	TONTTI/nro	RAKENUSLUVAN TUNNUS	
RAKENUSTONENPKE			PERUSTUSLAI	JAKS.No
UUDISRAKENNUS			PÄÄPIRUSTUS	1
RAKENUSOHJEEN NIM JA OSOITE			PERUSTUKSEN SISÄLTÖ	MITTAKAAVAT
			Julkisivukuva	1:100
			SEURALA	TYÖ No
			Rak	1
			PÄIVÄYS	YHTIÖN K.
			25.03.2019	Mika Vähäsyrinki

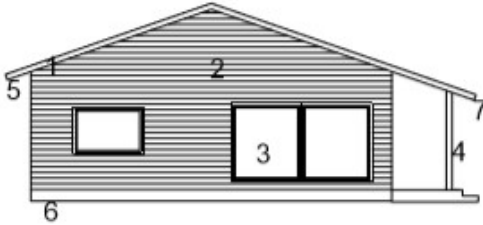
Julkisivu etelään

- 1 Peltikate
- 2 Puuverhous (harmaa)
- 3 Betoniantura



K.O.S.A.	KORTTELI/ALA	ISÄNTÄ/No	RAKENNUSTYÖN TUNNUS
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS			PERUSTUSLAJI PÄÄPIRUSTUS J.O.S.No 1
RAKENNUSOHJEEN NIMI JA OSOITE			PERUSTUKSEN SÖLÄT Julkisivukuva MITAKAAVAT 1:100
			SEURAAVA Rak
			TYÖ No 1
			PIIR.No 1
			MUUTOS
			PÄIVÄYS 25.03.2019
			YHTIÖK. Mika Vähäsyrinki

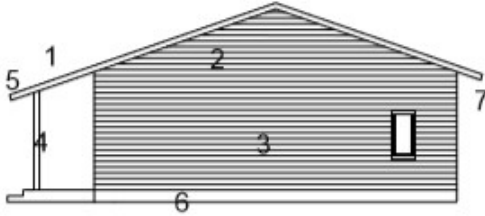
Julkisivu itään



- 1 Peltikate (musta)
- 2 Puuverhous (harmaa)
- 3 Ikkunat
- 4 Puupilari (valkoinen)
- 5 Räystäslauta (valkoinen)
- 6 Betoniantura
- 7 Syöksytorvet

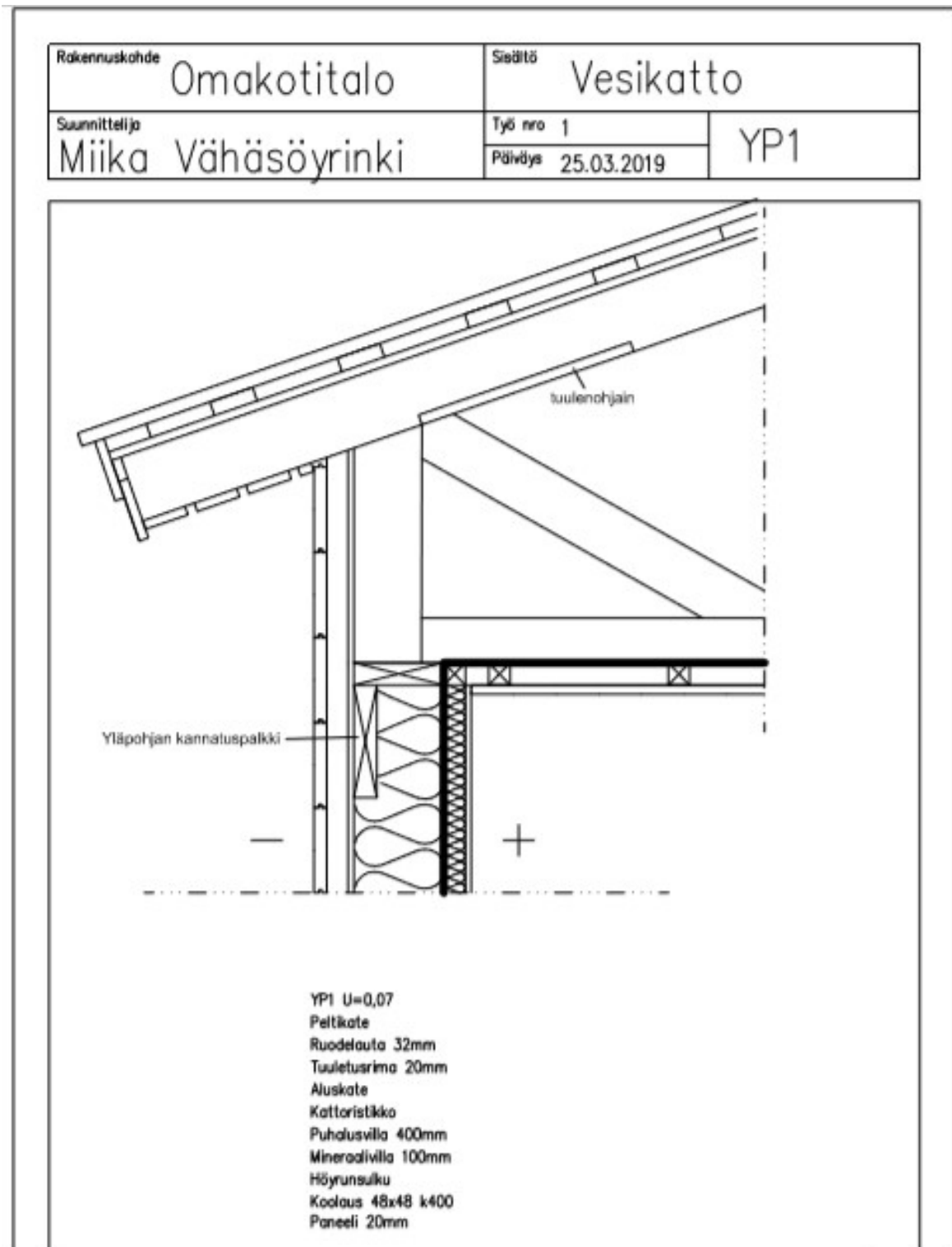
K.O.S.A.	KORTTELI/ALUE	OSI/No	RAKENNUSLUVAN TUNNUS
RAKENNUS/STONEMPIDE UUDISRAKENNUS			PERUSTUSLAI PÄÄPIRUSTUS JOKS.No 1
RAKENNUSOHJEEN NIMI JA OSOITE			PERUSTUKSEN SISÄLTÖ Julkisivukuva MITTAKAAVAT 1:100
			SEURALA Rak
			TÖS.No 1
			PER.No 1
			MAITOS
			PÄIVÄYS 25.03.2019
			YHTENK. Mika Vähäsyrinki

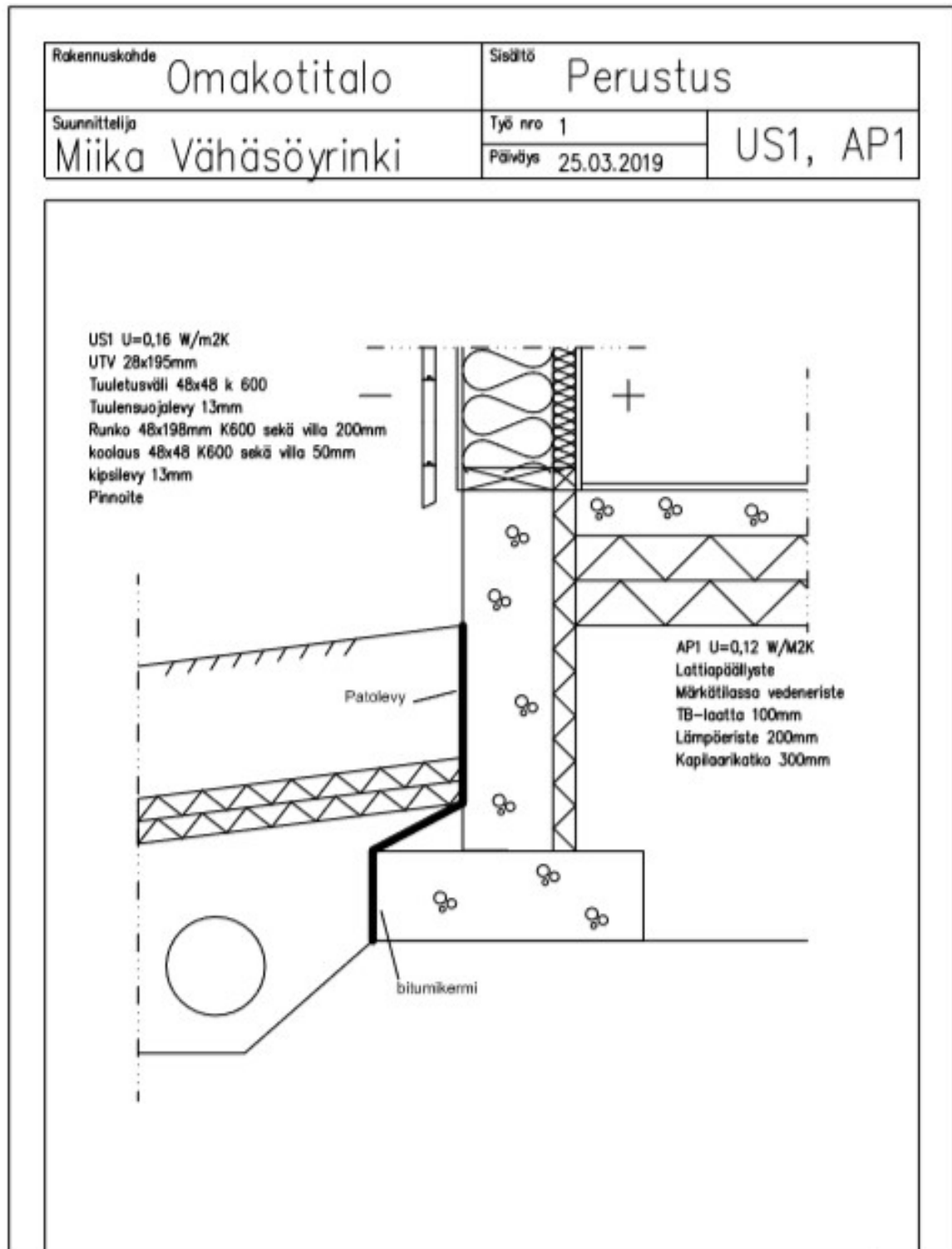
Julkisivu länteen



- 1 Peltikate (musta)
- 2 Puuverhous (harmaa)
- 3 Ikkunat
- 4 Puupilari (valkoinen)
- 5 Räystäslauta (valkoinen)
- 6 Betoniantura
- 7 Syöksytorvet

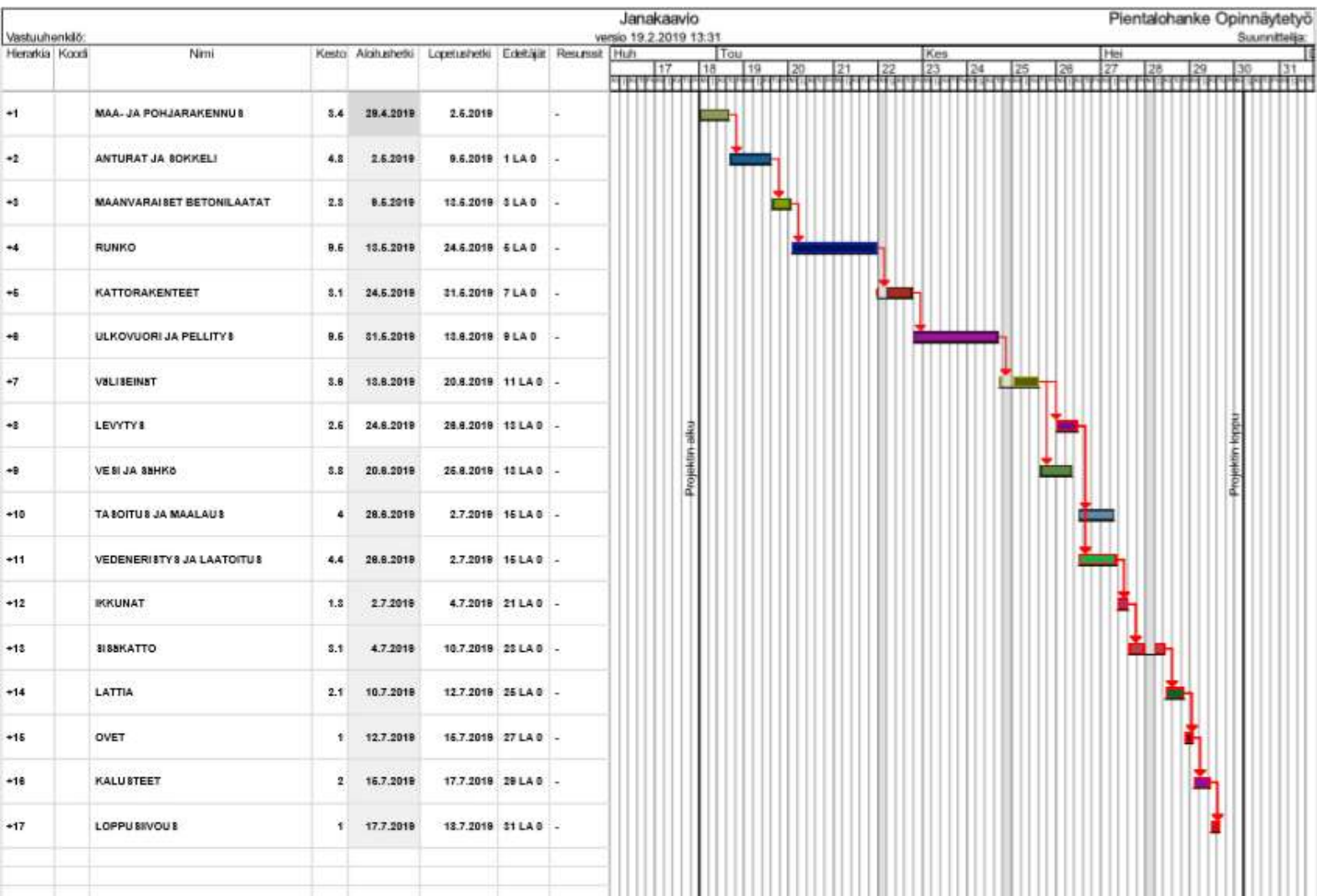
KUUSA	KORTTELI/ALA	TOINTI/No	RAKENUSLUKUN TUNNUS	
RAKENUSTONENPIDE UUDISRAKENNUS			PERUSTUSLAJI PÄÄPIRUSTUS	JAKS.No 1
RAKENUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE			PERUSTUKSEN SISÄLTÖ Julkisivukuva	MITAKAAVAT 1:100
			SIIRIALA Rak	TYÖ No 1
			PÄIVÄYS 25.03.2019	MIT.HOKK. Mika Vähäsyrinki





YLEISAIKATAULU

LIITE 9



TAKU™

TAVOITEHINTA

21.2.2019

Sivu 1/2

Opetuskäyttö

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Hanke:
Opinnäytetyö miika Vähäsöyrinki

Vaihe:
Paikkakunta: Oulu
Haahtela-ind.: 78,0 / 1.2015
Hintataso: 78,2 / 2.2019
Laajuus: 126 m2, 149 brm2, 475 rm3
Hankekoko: 149 brm2
Jakaja: 126 m2

PERUSTAMISKUSTANNUKSET, UUDIS - PÄÄRYHMITÄIN

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
B1 Rakennuttajan kustannukset			
Suunnittelu ja tutkimukset	13 000	104	6,3
Rakennuttaminen ja valvonta	12 000	98	6,0
Liittymismaksut	2 000	18	0,9
Muut rakennuttajan kustannukset			
Yhteensä	27 000	215	13,1
B2 Rakennustekniset työt			
1 Alue työt	10 000	80	4,7
1 Rakennuksen maatyöt	3 000	24	1,3
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	5 000	40	2,2
3 Runko- ja vesikattorakenteet	48 000	382	23,0
4 Täydentävät rakenteet	15 000	120	7,2
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	18 000	127	7,7
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	11 000	88	5,2
7 Konetekniset työt	5 000	40	2,5
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	21 000	167	10,4
Kate	18 000	127	7,9
Yhteensä	149 000	1 187	72,1
B3 LVI-työt			
71 Lämmityslaitteet	3 000	24	1,4
71 Vesi- ja viemäryöt	8 000	64	3,9
71 Muut putkityöt	592	5	0,3
72 Ilmanvaihtotyöt	4 000	32	2,0
72 Säätölaitteet	1 000	8	0,6
72 Muut iv-työt	513	4	0,2
Yhteensä	17 000	135	8,4

TAVOITEHINTA

Sivu 2/2

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/m2	%
B4 Sähkötyöt			
Valaistus	2 000	16	1,1
Sähkön jakelu	1 000	8	0,6
Sähkökeskukset	2 000	16	1,2
Muu sähkö	3 000	24	1,8
Yhteensä	9 000	72	4,5
B5 Erillishankinnat			
B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä	203 000	1 618	98,1
Muut kustannukset			
Tontti			
Toimintavarustus			
Toiminnan ylläpito			
Rahoitus			
Hankevaraukset	4 000	32	1,9
Muut kustannukset	4 000	32	1,9
PERUSTAMISKUSTANNUKSET	207 000	1 649	100,0
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	50 000	398	
PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	257 000	2 048	

TAKU™

RAKENNUSOSA-ARVIO

27.2.2019

Sivu 1/2

Opetuskäyttö

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Hanke:
Opinnäytetyö miika Vähäsöyrinki

Vaihe:
Paikkakunta: Oulu
Haahtela-ind.: 78,0 / 1.2015
Hintataso: 78,2 / 2.2019
Laajuus: 0 brm2

■ PERUSTAMISKUSTANNUKSET

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/brm2	%	Vrt €/brm²
B1 Rakennuttajan kustannukset				
Suunnittelu ja tutkimukset	5 000	5 000	2,9	
Rakennuttaminen ja valvonta				
Liittymismaksut	7 000	7 200	4,2	
Muut rakennuttajan kustannukset				
Yhteensä	12 000	12 200	7,1	
B2 Rakennustekniset työt				
1 Alue työt	2 000	1 508	0,9	
1 Rakennuksen maatyöt				
2 Perustukset ja kellarin erityisrakenteet	11 000	11 170	6,5	
3 Runko- ja vesikattorakenteet	32 000	31 610	18,5	
4 Täydentävät rakenteet	19 000	19 118	11,2	
5 Sisäpuoliset pintarakenteet	16 000	16 278	9,5	
6 Kalusteet, varusteet, laitteet	4 000	3 830	2,2	
7 Konetekniset työt				
8,9 Työmaan käyttö- ja yhteiskust.	7 000	7 068	4,1	
Kate				
Yhteensä	91 000	90 581	52,9	
B3 LVI-työt				
71 Lämmityslaitteet	6 000	5 668	3,3	
71 Vesi- ja viemäryöt	19 000	18 855	11,0	
71 Muut putkityöt	12 000	12 368	7,2	
72 Ilmanvaihtotyöt	14 000	13 579	7,9	
72 Säätölaitteet				
72 Muut iv-työt				
Yhteensä	50 000	50 470	29,5	

RAKENNUSOSA-ARVIO

Sivu 2/2

Talo 80 -nimikkeistö	€	€/brm2	%	Vrt €/brm ²
B4 Sähkötyöt				
Valaistus				
Sähkön jakelu				
Sähkökeskukset				
Muu sähkö	7 000	7 371	4,3	
Yhteensä	7 000	7 371	4,3	
B5 Erillishankinnat	11 000	10 578	6,2	
B1...B5 Rakennuskustannukset yhteensä	171 000	171 200	100,0	
Muut kustannukset				
Tontti				
Toiminta varustus				
Toiminnan ylläpito				
Rahoitus				
Hankevaraukset				
Muut kustannukset				
PERUSTAMISKUSTANNUKSET	171 000	171 200	100,0	
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)	41 000	41 088		
PERUSTAMISKUSTANNUKSET YHTEENSÄ	212 000	212 288		

RO	RAKENNUSOSA ja TARKENNE	YKS	Työkustannukset (1) +sis.kulut				Materiaalikustannukset (2)				Aliurakat(3) ja omat			YHT Kaikki YHT [€]	
			h/yks	€/h	Määrä	Työtyh	Työtyh	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA		YHT
			T4	sis.sus.k	YKS	[h]	[€]	Maks	Maks	€/Maks	[€]	YKS	€/YKS		[€]
0	RAKENNUTTAJAN KUST					0	0				5000			0	5000
	suunnittelu	kpl		34,00	1	0	0		1	5000	5000			0	5000
1	Maa- ja pohjarakenmus			34,00		27	1218				5015			0	6233
				34,00		0	0				0			0	0
	Suodatinkangas	kpl	0,10	34,00	1	0	3		1	400	400			0	403
	Sadevesiputki	jm	0,01	34,00	90	1	31		1	1,5	135			0	166
	Salaojaputki	jm	0,01	34,00	90	1	31		1	1,5	135			0	166
	Sadevesikaivo	kpl	1,00	34,00	7	7	238		1	20	140			0	378
				34,00		0	0				0			0	0
	Sadevesiputki/haara	kpl	0,03	34,00	15	0	15		1	35	525			0	540
	Salaojasora 0-8 mm	tn	0,02	50,00	250	5	250		1	4	1000			0	1250
	Rakennuspohjasepeli 16 32mm	tn	0,02	50,00	500	10	500		1	4,5	2250			0	2750
	välpäyty sora 0-60mm	tn	0,02	50,00	100	2	100		1	1,8	180			0	280
	Hiekka	tn	0,02	50,00	50	1	50		1	5	250			0	300
2	Perustukset	erä		34,00		54	1842				9361			0	11203

	Anturat			34,00		0	0				0			0	0
	Anturamuotti	m	0,07	34,00	58	4	138	1	1	0	0			0	138
	Raudoitukset HY10A- 500HW	kg	0,03	34,00	118	4	120	1	1	0,92	109			0	229
	Betoni	m3	0,40	34,00	8	3	109	1	1	113,74	910			0	1019
				34,00		0	0				0			0	0
	Perusmuurit			34,00		0	0				0			0	0

RO	RAKENNUSOSA ja TARKENNE	YKS	Työkustannukset (1) +sis.kulut				Materiaalikustannukset (2)				Aliurakat(3) ja omat			YHT Kaikki YHT [€]	
			h/yks	€/h	Määrä	Työtyh	Työtyh	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA		YHT
			T4	sis.sus.k	YKS	[h]	[€]	Maks	Maks	€/Maks	[€]	YKS	€/YKS		[€]
	Perusmuurimuotit	kpl	0,15	34,00	40	6	204	1	1	0	0			0	204
	Raudoitukset	kg	0,02	34,00	300	6	204	1	1	0,92	276			0	480
	Betoni	m3	0,40	34,00	10,5	4	143	1	1	113,74	1194			0	1337
	patolevy	jm	0,03	34,00	60	2	61		1	2,82	169			0	230
	Routaeristys	m2	0,01	34,00	110	1	37		1	3,23	355			0	393
	Sokkelipinnoite	m2	0,10	34,00	25	3	85	1	1	4,35	109			0	194
	Bitumikeremi	jm	0,06	34,00	60	4	122	1	1	6,13	368			0	490
	Maanvarainen betonilaatta			34,00		0	0				0			0	0
	Routaeristys EPS 100 tuplana	m2	0,01	34,00	300	3	102	1	1	6,5	1950			0	2052

Teräsket HT6#150 2,35x5m	kpl	0,20	34,00	15	3	102		1	34	510			0	612
betoni	m3	0,50	34,00	15	8	255		1	113,74	1706			0	1961
Radonputki 50m	kpl	1,00	34,00	1	1	34		1	110	110			0	144
			34,00		0	0				0			0	0
Autokatoksen Betoni-laatta			34,00		0	0				0			0	0
Routaeristys	m2	0,04	34,00	27	1	37	1	1	6,5	176			0	212
Teräsket HT8#150 2,35x 5m	kpl	0,20	34,00	1	0	7		1	55	55			0	62
Betoni	m3	0,20	34,00	12	2	82		1	113,74	1365			0	1446
3 Runko	erä		34,00		100	3406				9046			0	12452
Pilaritolppa 140x140 +kenkä	kpl	1,00	34,00	2	2	68		1	40	80			0	148

RO	RAKENNUSOSA ja TARKENNE	YKS Työkustannukset (1) +sis.kulut					Materiaalikustannukset (2)				Aliurakat(3) ja omat			YHT Kaikki YHT [€]	
		h/yks	€/h	Määrä	Työajat	Työajat	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	YHT		
		T4	sis.sis.kk	YKS	[h]	[€]	Maks	Maks	€/Maks	[€]	YKS	€/YKS	[€]		
	Ulkoseinät		34,00		0	0				0			0	0	
	Runkotolpat+ylä- ja alajuoksu	m	0,07	34,00	440	29	972		1	3,18	1399			0	2372
	Yläruki+rikkouoider tukipalkki 50x 200	m	0,05	34,00	50	3	85		1,0	3,18	159			0	244

Sisäkoolaus seinät+katto	m	0,01	34,00	760	8	258		1,0	0,7	532			0	790
Höyrynsulkumuovi	kpl	3,00	34,00	2	6	204		1	100	200			0	404
Tuulensuojalevy	m2	0,04	34,00	200	7	238		1	2,14	428			0	666
Ulkoportaat runko	m	0,20	34,00	7	1	48		1	4,56	32			0	80
runkoeristys 200mm	m2	0,05	34,00	240	12	408		1	3	720			0	1128
Koolauseristys 50mm	m2	0,05	34,00	120	6	204		1	1,9	228			0	432
Ulkoportaat verhous	m	0,10	34,00	25	3	85		1	1,2	30			0	115
Kattorakenteet			34,00		0	0				0			0	0
Yläpohjan villa 100mm	m2	0,03	34,00	135	3	115		1	3	405			0	520
Puhallusvilla	m3	0,00	34,00	54	0	0		1	26,24	1417			0	1417
Kattotuolit 1:3	kpl	0,20	34,00	21	4	143		1	51,7	1086			0	1229
Ristikkotuet 22x100	m	0,00	34,00	2000	5	170		1	0,5	1000			0	1170
Aluskate	kpl	0,50	34,00	4	2	68		1	28,12	112			0	180
Tuuletusrimat	m	0,01	34,00	250	3	85		1	0,3724	93			0	178
Ruodelaudat	m	0,01	34,00	1500	8	255		1	0,75	1125			0	1380
			34,00		0	0				0			0	0
4 Täydentävät rakennusosat	erä		34,00		71	2397				8942			0	11339
Ikkunat	kpl	0,80	34,00	12	10	326		1	361,4	4337			0	4663

RO	RAKENNUSOSA ja TARKENNE	YKS	Työkustannukset (1) + sos.kulut					Materiaalikustannukset (2)					Aliurakat(3) ja omat			YHT
			h/yks	€/h	Määrä	Työajat	Työajat	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	YHT	Kaikki YHT	
			T4	sis.sos.k	YKS	[h]	[€]	löks	löks	€/löks	[€]	YKS	€/YKS	[€]	[€]	
	Ulko-ovet	kpl	1,00	34,00	3	3	102		1	500	1500			0	1602	
	Sisäovet	kpl	0,60	34,00	8	5	163		1	60	480			0	643	
	Vesiliittymä	kpl	4,00	34,00	1	4	136		1	500	500			0	636	
	Puurunkoiset väliseinät sis villat ja levyt	qm	0,70	34,00	53	37	1261		1	35	1855			0	3116	
	Ulkoseinien levytys	m2	0,10	34,00	120	12	408		1	2,25	270			0	678	
	5 Pintarakenteet			34,00		174	5906			861	10667			4650	21223	
	Vesikate pellit	m2	0,08	34,00	105	8	286		1	15	1575			0	1861	
	Tasointus sis. Maalauksen	m2		34,00		0	0				0	310	15	4650	4650	
	Seinälaatta sis vedeneristyksen	m2	1,00	34,00	16	16	544		1	27,5	440			0	984	
	Ulkoverhoitus+tuuletusko	m2	0,17	34,00	200	34	1156	1	1	12,0	2400			0	3556	
	Kattopaneeli	m2	0,20	34,00	125	25	850		1	7,28	910			0	1760	
	Laminaatti	m2	0,15	34,00	110	17	561		1	5,7	627			0	1188	
	Lattialaatta sis vedeneristyksen	m2	1,00	34,00	19	19	646		1	42,0	798			0	1444	
	Sauna sis kiuhaan	m2	5,00	34,00	3	15	510		1	650,0	1950			0	2460	

RO	RAKENNUSOSA ja TARKENNE	YKS	Työkustannukset (1) + sos.kulut					Materiaalikustannukset (2)					Aliurakat(3) ja omat			YHT
			h/yks	€/h	Määrä	Työajat	Työajat	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	YHT	Kaikki YHT	
			T4	sis.sos.k	YKS	[h]	[€]	löks	löks	€/löks	[€]	YKS	€/YKS	[€]	[€]	
	Räystäslaudat+autokato laudat	m	0,03	34,00	370	11	377		1	0,92	340			0	718	
	Sadevesikouru	m	0,04	34,00	38	2	52		1	12	456			0	508	
	Syöksysarja	kpl	0,50	34,00	4	2	68		1	60	240			0	308	
	Lumieste	m	0,20	34,00	12	2	82		1	25	300			0	382	
	6 Kalusteet, varusteet, laitteet			34,00		16	544				13500			0	14044	
	Keittiö	kpl	8,00	34,00	1	8	272		1	10000	10000			0	10272	
	Märkätilan kalusteet	kpl	4,00	34,00	1	4	136		1	2500	2500			0	2636	
	Kodinkoneet	kpl	4,00	34,00	1	4	136		1	1000	1000			0	1136	
	7 Konetekniset aputyöt			34,00		12	408				30189			6500	37097	
	Vesi ja viemäriputket	qm	0,10	34,00	50	5	170		1	12,9	645	1	3500	3500	4315	
	IV- kone	kpl	5,00	34,00	1	5	170		1	3000	3000			0	3170	
	Sähköistys	erä		34,00	1	0	0		1	6500	6500	1	3000	3000	9500	
	Sähköliittymä	erä		34,00	1	0	0		1	3500	3500			0	3500	

KUSTANNUSARVIO EXCEL-OHJELMASTA

LIITE 12/4

	Sähköliittymä	erä		34,00	1	0	0		1	3500	3500			0	3500
	Sähkökaappi	erä		34,00	1	0	0		1	400	400			0	400
	Sähkökaapeli+kunarikaa peli	erä		34,00	1	0	0		1	1000	1000			0	1000
	Lattialämmitys sähkö	m2	0,10	34,00	20	2	68		1	7,18	144			0	212
	Kaukolämpö	erä		34,00	1	0	0		1	15000	15000			0	15000
	TYÖMAAN KÄYTTÖ- JA 8,9 YHTEISKUSTANNUKSET			34,00		0	26348				4670			0	31018

RO	RAKENNUSOSA ja TARKENNE	YKS Työkustannukset (1) + 808,30 kulut						Materiaalikustannukset (2)				Aliurakat(3) ja omat			YHT
		h/yks	€/h	Määrä	Työaika	Työaika	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	YHT	Kaikki YHT	
		T4	808,30 €/h	YKS	[h]	€	808,30	808,30	€/808,30	€	YKS	€/YKS	€	€	
81	Työnaikaiset rakenteet		34,00	1	0	0		1	200	200			0	200	
82	Työnaikaiset asennukset		34,00	1	0	0		1	200	200			0	200	
83	Työmaan koneet ja laitteet		34,00	1	0	0		1	1000	1000			0	1000	
84	Työkoneet, työkalut, työvälineet		34,00	1	0	0		1	500	500			0	500	
85	Työmaan käyttötarvikkeet		34,00	1	0	0				0			0	0	
	Höyrynsulkuseipit		34,00	1	0	0		10	9	90			0	90	
	Villojen kiinnikkeet		34,00		0	0				0			0	0	

	Naulat		34,00	1	0	0		1	200	200			0	200
	Ruuvit		34,00	1	0	0		1	200	200			0	200
	Liimat		34,00	1	0	0		1	30	30			0	30
	Silikonit		34,00	1	0	0		1	50	50			0	50
86	Käyttöaineet ja energia		34,00	1	0	0		1	500	500			0	500
87	Työmaakuuljetukset ja rahdit		34,00	1	0	0		1	1500	1500			0	1500
91	Työmaan hallinto		34,00		0	0				0			0	0
92	Avustavat rakennustyöt		34,00	1	0	0		1	200	200			0	200
94	Talvilisätyöt		34,00		0	0				0			0	0
95	Urakkahinnan muutokset		34,00		0	0				0			0	0

RO	RAKENNUSOSA ja TARKENNE	YKS Työkustannukset (1) + 808,30 kulut						Materiaalikustannukset (2)				Aliurakat(3) ja omat			YHT
		h/yks	€/h	Määrä	Työaika	Työaika	Yks	Määrä	HINTA	YHT	Määrä	HINTA	YHT	Kaikki YHT	
		T4	808,30 €/h	YKS	[h]	€	808,30	808,30	€/808,30	€	YKS	€/YKS	€	€	
96	Sopimusperusteiset erityiskustannukset		34,00		0	0				0			0	0	
97	Työntekijöiden sosiaalikulut 70%		1,00		0	26348				0			0	26348	

KUSTANNUSARVION YHTEENVETO

LIITE 12/5

KUSTANNUSARVIO		Työtunnit		Työkust*	Aine	Aliurakat	YHT	
RO	TEHTÄVÄT	h	%	€	€	€	€	%
0	RAKENNUTTAJAN KUST	0	0 %	0	5000	0	5000	3 %
1	Maa- ja pohjarakennus	27	6 %	1218	5015	0	6233	4 %
2	Perustukset	54	12 %	1842	9361	0	11203	7 %
3	Runko	100	22 %	3406	9046	0	12452	8 %
4	Täydentävät rakennusosat	71	16 %	2397	8942	0	11339	8 %
5	Pintarakenteet	174	38 %	5906	10667	4650	21223	14 %
6	Kalusteet, varusteet, laitteet	16	4 %	544	13500	0	14044	9 %
7	Konetekniset aputyöt	12	3 %	408	30189	6500	37097	25 %
8,9	TYÖMAAN KÄYTTÖ- JA YHTEISKUSTANNUKSET	0	0 %	26348	4670	0	31018	21 %
	TUNNIT JA TYÖMAAHINTA	454	100 %	42069	96390	11150	149609	
				28 %	64 %	7 %	100 %	
	Kustannustason nousuvaraus	2,50 %		1052	2410	279	3740	
	Lisä- ja muutostyövaraus	1,00 %		421	964	112	1496	
	Yrityksen yleiskulut	1,0 %		421	964	112	1496	
	Hankekatte	10,0 %		4207	9639	1115	14961	
	TARJOSHINTA, alv = 0 %						171303	
	TARJOSHINTA, sis. Alv						212415	

