



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PIENTALON RAKENNUS- SUUNNITTELU

TEKIJÄ: Jaakko Kaukonen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Jaakko Kaukonen			
Työn nimi Pientalon rakennussuunnittelu			
Päiväys	23.5.2016	Sivumäärä/Liitteet	62+26
Ohjaaja(t) Janne Repo, yliopettaja ja Matti Ylikärppä, päätoiminen tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Matti Kaukonen			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli pientalon rakennussuunnittelu, joka jakautui työssä alkuvaiheen suunnitteluun, hankesuunnitteluun sekä toteutussuunnitteluun. Tavoitteena oli suunnitella nelihenkiselle perheelle omakotitalo ja laatia siitä rakennuslupahakemukseen liitettävät pääpiirustukset. Suunnittelutarve tuli perheelle ajankohtaiseksi perheenlisäyksen vuoksi, kun vanhassa rivitaloasunnossa asuintila kävi riittämättömäksi. Suunnittelulähtökohtana oli, että rakennus tultaisiin rakentamaan tilaajaperheen kotitalolle emäkiinteistöstä lohkaistavalle tontille. Perheen näkemykset ja toiveet oli tarkoitus ottaa ohjaamaan suunnittelua oikeaan suuntaan.</p> <p>Tämä hanke aloitettiin alkuvaiheen selvityksillä, jossa keskusteltiin perheen nykyisestä asumistilanteesta. Keskusteluista kirjattiin ylös nykytilanteen ongelmakohdat, tulevaisuuden suunnitelmat sekä uuden kodin vaatimukset koon, muodon ja ominaisuuksien osalta. Alkuvaiheen suunnittelussa käytettiin työkaluna myös ominaisuusvaatimuksilla täydennettyä tilaohjelmaa, jonka avulla pohdimme tilojen alustavia kokoja ja niiden ominaisuuksia sijoittumisen, käytännöllisyyden ja visuaalisuuden suhteen. Alkuvaiheen selvitysten jälkeen pientalosta laadittiin useita luonnoksia, joita asetettiin paremmuusjärjestykseen, ja joista lopulta valittiin tilaajaperheelle mieluisin ratkaisu. Luonnossuunnittelun jälkeen ryhdyttiin tekemään pääpiirustussarjaa AutoCad-ohjelmalla, johon käytettiin apuna myös Revit-mallinnusohjelmasta tuotuja näkymiä. Pientalosta laskettiin kustannuksia hankkeen eri vaiheissa ja niitä verrattiin myös keskenään. Kustannuslaskelmat pohjautuivat internetistä saataviin ilmaislaskureihin, mutta projektin lopulla tarkemmat kokonaiskustannukset laskettiin Klara Net -kustannuslaskurilla. Revit-ohjelmalla tehdystä tietomallista tuotettiin visualisoituja näkymiä, joita käytettiin havainnollistamaan tilaajalle rakennuksen tilantuntua ja käytännöllisyyttä.</p> <p>Työn tuloksena saatiin suunniteltua tilaajan toiveita edustava pientalo, jolle haetaan rakennuslupaa lähitulevaisuudessa. Pientalon kustannusarviota seurataan ja päivitetään hankkeen edetessä ensimmäisten kustannuksien kiinnittyttyä. Työn tuloksia käytetään erityissuunnitelmien pohjana, sekä pääpiirustuksia laajennetaan ja tarkennetaan työpiirustuksiksi. Tietomalli otetaan määrälaskennan tueksi ja sitä myös täsmennetään liittymien ja runkorakenteiden osalta vastaamaan todellisuutta.</p>			
Avainsanat rakennussuunnittelu, tarveselvitys, hankesuunnittelu, pääpiirustus, tietomallinnus, pientalo, renderointi			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Jaakko Kaukonen			
Title of Thesis Planning a detached house			
Date	23 May 2016	Pages/Appendices	62+26
Supervisor(s) Mr. Janne Repo, Principal Lecturer; Mr. Matti Ylikärppä, Lecturer			
Client Organisation/Partners Matti Kaukonen			
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to plan a detached house. The main focus was to plan a detached house for a family of four members and to draw blueprints to be used in a construction permit application. The idea for the new home came from the client when their current apartment was getting small due to their family growth. The main basis was that the building would be founded on their homestead next to the parents' residence. The idea was that the family would give their opinions throughout the planning of the project.</p> <p>This project was started by preliminary planning where the present living situation was discussed. The main points were the present functionality problems, as well as the future plans and demands for the new home. In the very beginning the room sizes, and features of location, practicality and appearance of every individual space were estimated. After the preliminary planning various sketches of the building were made and ranked. The best floor plan was chosen together with the client, and the process of upgrading sketches into execution drawings took place. The drawing work was made together with the AutoCad and Revit programs. The cost of the project was also estimated. Free web calculation programs were utilized, however, in the end the exact costs were calculated with the Klara Net software. Rendered images were also imported from the 3D model on the Revit modelling program and used as a tool for showcasing different spaces.</p> <p>As a result, a complete set of blueprints representing the ideas and visions of the family was established. The blueprints will be employed in the application of a construction permit. The cost estimates can be utilized in tracking the budget in real time and also in predicting the upcoming costs. Additionally, the results are used as a basis for special planning and execution planning. Moreover, the 3D model is used as a tool for counting. Finally, the joints and framework are also added to the model.</p>			
<p>Keywords civil engineering, preliminary planning, project development, implementation planning, planning of a detached house, cost estimates, blueprints, 3D model, rendering</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	RAKENNUSHANKKEEN KÄYNNISTÄMINEN	7
2.1	Tarveselvitys	7
2.2	Tilaohjelma.....	8
2.3	Kustannusarvio	10
3	RAKENNUSPAIKKA.....	14
3.1	Tontin hankkiminen ja valitseminen	14
3.2	Tontin maaperä	15
3.3	Rakennusoikeus ja kaavamääräykset.....	17
3.4	Kunnallistekniikka	18
4	RAKENNUSTAPA.....	19
4.1	Erilaiset rakennustavat	19
4.1.1	Talopaketti	20
4.1.2	Valmistalo muutoksin	20
4.1.3	Yksilöllinen pientalo.....	21
4.2	Rakennustavan valitseminen.....	21
4.3	Runko- ja julkisivumateriaalin valinta	22
5	SUUNNITTELU	23
5.1	Suunnittelupätevyudet.....	23
5.2	Hankesuunnittelu	24
5.3	Luonnossuunnittelu	28
5.4	Pääpiirustukset	35
5.4.1	Pohjapiirustus	35
5.4.2	Leikkauspiirustus.....	37
5.4.3	Asemapiirustus	39
5.4.4	Julkisivupiirustukset.....	41
5.4.5	3D-malli.....	43
6	YHTEENVETO.....	58
	LÄHTEET	60
	LIITTEET	63

Liite 1: Asemapiirustus

Liite 2: Pohjapiirustus

Liite 3: Leikkauspiirustus

Liite 4: Julkisivupiirustukset

Liite 5: Klara Net -kustannuslaskelma

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella yksilöllinen pientalo nelihenkiselle perheelle ja laatia siitä toteutuskelpoiset rakennuspiirustukset. Toimeksiantajana on oma veljeni Matti Kaukonen perheineen. Heidän lähtökohtiaan ja näkemyksiään käytetään tämän opinnäytetyön suunnittelutehtävän runkona, mutta opinnäytetyössä pyritään selostamaan pientalohankkeen suunnitteluprosessi eri vaihtoehtoja ja näkökulmia tutkien. Tässä opinnäytetyössä käsitellään myös hankkeen kustannuksia suunnittelun edetessä. Uuden talon suunnitteleminen tuli perheelle konkreettiseksi perheenliisäyksen johdosta, kun vanha rivitalokaksio Varkaudessa alkoi käydä ahtaaksi. Opinnäytetyössäni on tarkoitus käsitellä eri vaihtoehtoja siksi, että saan opinnäytetyön tekijänä mahdollisimman laajan kuvan pientalohankkeen suunnittelutehtävistä, ja että lukija saa tästä työstä mahdollisimman suuren hyödyn mahdolliseen omaan hankkeeseensa. Tämän opinnäytetyön konkreettinen aihe on pientalon rakennussuunnittelu, joka jakautuu alkuvaiheen suunnitteluun, hankesuunnitteluun sekä toteutus-suunnitteluun.

Talon suunnittelua koskevia ohjeita ja säädöksiä on saatavana lakiin perustuvina sekä yleisiin asiantuntijanäkemyksiin pohjautuvina. Pääsääntöisesti rakennuksen suunnitteluun liittyvät lainsäädännölliset kohdat on määrätty Rakentamismääräyskokoelmassa, Maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä jokaisen kunnan omassa rakennusjärjestyksessä. Rakennuspaikalla suunnitteluun vaikuttaa ensisijaisesti kaavoitusviranomaisen laatima yksilöllinen kaava, joka niin ikään noudattaa Maankäyttö- ja rakennuslakia, mutta jota on tarkennettu esimerkiksi talon ulkonäköön liittyen. Rakennussuunnitteluun on tarjolla paljon kirjallisuutta, mutta se on yleisesti maksullista. Opiskelijana minulla on kuitenkin Rakennustiedon lisenssi käytössä, mikä helpottaa huomattavasti kustannuslaskentaa sekä rakennus- ja rakennesuunnittelua. Opinnäytetyötäni ohjaavat ammattitaitoiset opettajat, joilta toivon saavani myös paljon asiantuntevia näkemyksiä suunnittelun edetessä. Kuntakohtaisissa rakennuksen suunnitteluun ja rakennuttamiseen liittyvissä kysymyksissä on hyvä kääntyä kunnan rakennusvalvonnan puoleen.

Opinnäytetyön tavoitteena on tuottaa tilaajalle kunnan rakennusjärjestyksen, yleisen rakennusmääräyskokoelman sekä maankäyttö- ja rakennuslain mukaiset ja toteutuskelpoiset rakennussuunnitelmat. Suunnittelulähtökohtana pidetään kustannustehokasta ja käytännönläheistä linjaa, ja perheen toiveet otetaan ohjaamaan suunnittelua. Työni tavoitteena on myös informoida lukijaa itsenäisestä pientaloprojektin toteuttamisesta, ylläpitää vanhaa omavaraista rakennuttamis- ja rakentamismuotoa sekä raportoida suunnittelun vaiheita esimerkkitapaukseen viitaten.

Opinnäytetyössä tuotettavia konkreettisia dokumentteja ovat virallisessa rakennuslupahakemuksessa vaadittavat piirustukset ja suunnitelmat, sekä Revit-ohjelmalla tuotettava lähtötilanteen rakennusosamalli. Opinnäytetyöhön liitetään myös Klara Netin kustannuslaskurilla tehtävä kokonaiskustannusarvio. Opinnäytetyöni runkona toimivat hankkeen suunnittelun vaiheet, jotka voidaan jakaa kolmeen osaan: tarveselvitys, hankesuunnittelu, sekä rakennussuunnittelu (Talonrakennushankkeen kulku, RT 10–10387, 3).

2 RAKENNUSHANKKEEN KÄYNNISTÄMINEN

Oman pientalon rakennuttaminen ja oman kodin suunnittelu alkaa omien toiveiden ja tarpeiden selvittämisellä. Talon rakennuttaminen on taloudellisesti hyvin suuri investointi paikasta tai rakennustavasta riippumatta, joten rakennushankkeen käynnistämisen ehtona onkin laatia hankkeelle ainakin alustava kustannusarvio ja rahoituslaskelma. Alkuvaiheessa on myös tärkeää valita hankkeelle hyvät rakennusalan ammattilaiset, jotka auttavat projektin läpi viennissä. (Sahlstedt, Palolahti ja Koskenvesa 2015, 7.) Ensimmäinen rakennushankkeeseen palkattava henkilö on pääsuunnittelija, jonka näkökulmasta tämä opinnäytetyö on tehty.

Tässä luvussa käsitellään rakennushankkeen alkuvaiheen selvityksiä. Mielestäni asuinrakennushankkeeseen itsenäisesti ryhtyvällä henkilöllä tulee olla käytössään ensinnäkin riittävästi aikaa, mutta myös jonkin tason ammattitaito rakennuttamisen vaiheista. Kokonaisuutena hankkeen läpivienti on hyvin haastava ja kärsivällisyyttä vaativa prosessi, ja kohteen tilaajan toimiessa hankkeessaan rakennuttajana, on mielestäni hyvin tärkeää perehtyä alaan ja tutustua mahdollisiin riskeihin etukäteen. Prosessi vaatii jo itsessään valtavasti aikaa, joten hankkeen käynnistyttyä on jo mielestäni myöhäistä alkaa tutkia pientalohankkeen läpivientiä. Hyvänä esimerkkinä talopakettia valittaessa aiheeseen perehtymätön voi luulla saavansa avaimet käteen hyvin edulliseen internetissä luvattuun hintaan, mutta todellisuudessa hinta tulee olemaan kaksin –tai kolminkertainen ja rakennuttaja päätyy itse työmaalle työnohtajaksi (Kokko 22-5-2011).

2.1 Tarveselvitys

Tarveselvitys tehdään heti rakennushankkeen alkuvaiheessa, ennen suunnittelun varsinaista käynnistymistä. Tarveselvityksen tarkoituksena on selvittää asujien toiveet sekä kuvata alustavasti tarvittavat tilat, rakenteet ja niille asetetut vaatimukset. (Sahlstedt ym. 2015, 11.) Tarveselvitys määrittelee minkä näköistä, kokoista ja muotoista taloa ryhdytään suunnittelemaan, mutta tässä vaiheessa on mielestäni tärkeää yhdistää suunnitteluun myös kustannus ja rahoitus, joka on hankkeen alkuvaiheessa varallisuuden arviointia ja rahoituksen järjestämistä. Tulevan suunnittelun pohjaksi on lisäksi hyvä laatia alkuvaiheen suunnittelusta konkreettisia muistioita, joissa lähtökohtia kirjataan ylös. Mielestäni rakennuksen suunnittelua rajoittavien tekijöiden selvittäminen heti hankkeen alkuvaiheessa ohjaa suunnittelijaa ja tilaajaa ja säästää edellä mainittuja turhalta työltä. Näitä rajoittavia tekijöitä ovat esimerkiksi rakennuttajan varallisuus, rakennuspaikan rajoitukset ja aikataulu.

Hankkeen nelihenkinen tilaajaperhe asuu tällä hetkellä Varkaudessa 60 neliömetrin rivitalokaksiossa ja heille rakentamistarve tuli konkreettiseksi perheenlisäyksen vuoksi. Rivitalon toiminnallisiksi ongelmiksi havaittiin tilojen riittämättömyys perheen tarpeisiin. Uuden talon rakentaminen on perheelle selvä ratkaisu, sillä taloa suunnitellaan tilaajan vanhempien tilalle päärakennuksen läheisyyteen samaan tilakeskukseen. Maaseutu katsottiin myös toimivan hyvänä kasvuympäristönä perheen lapsille.

Tilaajaperheen kanssa tarveselvitys tehtiin haastattelemalla. Haastattelun kysymykset laadittiin pientalon suunnittelu ja rakentaminen (2015) -kirjan sekä Talonrakennushankkeen kulku -ohjekortin mukaan. Ohjekortin ja kirjan taulukon mukaan tarveselvityksessä perustellaan hankkeen tarpeellisuus sekä hankkeen toteuttamisen lähtökohdat, tavoitteet ja vaikutus. Mielestäni tarveselvitykseen lähtökohdaksi on hyvä asettaa asumisen nykytilanne ja sen epäkohdat. Alla on tiivistetty haastattelu taulukon muotoon.

Taulukko 1. Tarveselvityksen haastattelu taulukkona (Sahlstedt ym. 2015, 11; Talonrakennushankkeen kulku RT 10-10387, 3)

Asunnon koko, asumismuoto	60 m ² , rivitalo
Perhe? Muutokset lähitulevaisuudessa	Kaksi aik., kaksi lasta
Keskeiset puutteet nykyisissä asuinoloissa	Liian pieni asumiseen ja säilytys- ja varastotilaa liian vähän.
Kaikki tilanhankinta-vaihtoehdot	Uuden omakotitalon rakentaminen.
Oman panoksen osuus, toteutustapa	Osa rakennusmateriaalista tuotetaan itse ja rakennustöihin osallistutaan mahdollisuuksien mukaan.
Tarvittavat huonetilat (tilaluettelo)	5h + keittiö, khh, sauna(puu), tekninen tila, vaatehuone.
Tilojen väliset yhteydet	Keittiö ja olohuone yhtä avaraa / yhtenäistä tilaa (saareke tilanjakajana). Päämakuuhuone toisessa päässä taloa, muihin makuuhuoneisiin nähden.
Taloudelliset mahdollisuudet	Kokonaiskustannuksiksi on arvioitu 200 000 € molemmin puolin.
Aikataululliset tavoitteet - milloin uutta tilaa tarvitaan	Talon valmistuminen ei ole ajankohtainen.
Uudisrakennuksen ulkonäköön liittyvät tarpeet	Yksikerroksinen, selkeät linjat, neljä nurkkaa, puujulkisivu, peltikatto.
Uudisrakennuksen toiminnalliset tarpeet	Energiatehokas, ekologinen ja ympäristöystävällinen talo
Rakennuspaikka	Ranta-asemakaava -alueella. Kallio lähellä maan pintaa mutta ei perustussyvytydessä. Rakennuksen sijoittelu vapaa.

2.2 Tilaohjelma

Tarveselvityksen pohjalta voidaan laatia alustava tilaohjelma, jossa määritellään tilojen toiminnalliset vaatimukset ja pinta-alat (Sahlstedt ym. 2015, 12). Tilaohjelma on edellytys onnistuneelle talomallin valitsemiselle tai suunnittelun ohjaukselle. Mielestäni tilaohjelma on hyödyllinen apuväline alkuvaiheen suunnittelussa, mutta haluttaessa rakentaa kustannustehokkaasti ei ole syytä keskittyä esimerkiksi yhden huoneen vaatimaan pinta-alaan, vaan pyrkiä suunnittelemaan mahdollisimman selkeitä linjoja noudattaen ja yksinkertaisia ratkaisuja käyttäen.

Tilaohjelmaan on listattu pinta-alojen lisäksi muita talon toiminnallisuuteen liittyviä asioita, joita on Pientalon suunnittelu (2015) -kirjassa mainittu esimerkiksi (Sahlstedt ym. 2015, 12)

- välitön uloskäynnin tarve tiloista
- huoneen eristettävyyys muista tiloista ja toisaalta tarpeellinen liittyminen muihin huoneisiin
- näkymät oleskelutiloista ulos, takkaan, keittiöön
- erityisten ikkuna-aukkojen tarve, ilmanvaihdon erityispiirteet ym.
- huoneen muoto, sängyn tai kaapiston sijainti tietyllä seinällä.

Ryhdyimme tilaajaperheen kanssa pohtimaan tilaohjelmaa huoneiden kokojen ja ominaisuuksien kannalta. Koimme vaikeaksi määrittellä tilojen kokoja, koska meillä ei ollut oikeastaan mitään lähtökohtia tai kokemuksia pohjaratkaisun suunnitteluun liittyen. Käytimme tilojen kokoja miettiessämme apuna Rakennusteollisuuden teettämää asuntopuunnittelu-ohjekorttia, jossa oli kuitenkin kattavasti esitetty tilaratkaisuja ja tilantarpeita eri perhekokojen tarpeisiin soveltuen. Näiden ohjeiden pohjalta laadimme hankkeeseen ominaisuusvaatimuksilla täydennetyn tilaohjelman (taulukko 2).

Taulukko 2. Ominaisuusvaatimuksilla täydennetty tilaohjelma (Asuntopuunnittelu. RT 93-10923).

Tila	Hum ²	Muuta huomioitavaa
tuulikaappi	2	mahduttava säilyttämään kenkiä, sekä mahdollisesti muutamia ulkovaatteita
eteisaula	10	eteisessä pitää olla reilusti tilaa vaatteiden vaihtoon ja säilytykseen sekä hyvät kulkuyhteydet vessaan, makuuhuoneisiin, olohuoneeseen ja keittiöön
WC	3	eteisen yhteydessä
kylpyhuone & kodinhoito	15	toimii toissijaisena sisäänkäyntinä ja kuraeteisenä, kylpyhuoneesta käynti vanhempien makuuhuoneeseen
sauna	5	puusauna
keittiö	15-20	tilava keittiö
ruokailu	8-10	yhteydessä keittiöön, perinteinen ratkaisu
oleskelutila	25-30	normaali huonekorkeus, ikkunat etelään ja länteen
makuuhuone 1	15-20	tuuletus, parivuode
makuuhuone 2	10-12	sijoitus toiseen päähän taloa vanhempien makuuhuoneeseen nähden
makuuhuone 3	10-12	sijoitus toiseen päähän taloa vanhempien makuuhuoneeseen nähden
vaatehuone	3	lasten makuuhuoneiden yhteyteen
työ- tai harrastehuone	10	pienin huoneista
tekninen tila	10	tilava
yhteensä noin	138-164	

Suuntaa antavan tilaohjelman ja tarveselvityksen jälkeen meillä oli perheen kanssa pohjaratkaisusta näkemys, joka oli mielestäni tässä vaiheessa hyvä asettaa suunnittelun lähtökohdaksi. Mielestäni pohjaratkaisun suunnittelu lohkoissa (kuvio 1) on hyvä työkalu silloin, kun rakennukselta odotetaan juuri selkeyttä, avaruutta sekä pitkiä seinälinjoja. Huoneiden yleisluonteinen sijoittelu ei ole mielestäni vielä luonnossuunnittelua, vaan tilaohjelman ja tarveselvityksen havainnollistamista kuvina. Haastattelussa tärkeiksi asioiksi nousi olohuoneen ja keittiön yhdistäminen keskellä taloa, lasten makuuhuoneiden sijoittaminen eri päähän vanhempien makuuhuoneeseen nähden sekä kodinhoitohuoneen sijoittaminen siten, että se toimisi samalla toissijaisena sisäänkäyntinä. Rakennukseen haluttiin viisi makuuhuonetta, sauna, vaatehuone sekä kaksi wc:tä. Lisäksi teknisen tilan sijoittaminen ulkoseinälle katsottiin järkeväksi ratkaisuksi liittymien ja asumismukavuuden vuoksi.

LASTEN MAKUuhuONEET	OLOHUONE	PESUHUONE
TYÖHUONE	KEITTIÖ	SAUNA
VAATEHUONE	ETEINEN	KODINHOITOHUONE
	WC	KURAETEINEN
		VANHEMPIEN MAKUuhuONE

Kuvio 1. Näkemys pohjaratkaisusta lohkoihin jaettuna.

2.3 Kustannusarvio

Alustavien suunnitelmien kehittyessä, kustannusarvio kannattaa pitää alusta asti ajan tasalla. Pientalohankkeen kustannuksiin on helpointa vaikuttaa suunnittelun alkuvaiheessa, koska silloin valitaan talon koko ja muoto. Kustannuksiin vaikuttaa merkittävästi myös suunnitteluratkaisut, tekniset ratkaisut sekä materiaalien ja laitteiden laatutaso. Rakentamisaikavaiheessa pitää varautua yllättäviin lisäkustannuksiin ennemmin, kuin yrittää säästää rakentamiskustannuksissa. Toisaalta kun käyttäjä pysyy kertomaan edes suuntaa antavan budjetin, on suunnittelijan helppo rajata tiettyjä asioita pois heti alussa. (Sahlstedt ym. 2015, 7.) Näitä asioita ovat mielestäni talon kulmien lukumäärä ja ulokkeet, maanalaiset osat, kerrosluku ja esimerkiksi vinot alakatot korkeine seinineen ja lasipintoineen.

Pientalon suunnittelu ja rakentaminen (2015) -kirjassa on listattu kysymyksiä, jotka ovat tärkeitä huomoida käytettäessä yleisiä tai muiden rakennuttajien rakentamiskustannustietoja (Sahlstedt ym. 2015, 7.):

- Sisältääkö hinta tontin kustannuksen?
- Sisältävätkö kustannukset suunnittelun?
- Sisältävätkö kustannukset liittymismaksut?
- Onko rakennuspaikkakunta otettu huomioon?
- Mikä on todellinen laatutaso?
- Puhutaanko huoneisto- vai bruttoneliöistä?
- Sisältääkö neliökustannus mahdollisen lisärakennuksen?
- Kuinka paljon omaa työtä käytetään?
- Mikä on sen hetken kustannustaso?

Edellä mainitut kohdat huomioon ottaen, rakennushankkeen bruttoneliökustannukset asettuvat 1 300 ja 3 000 euron välille. Oman työn osuudella ja edullisilla rakenne- ja materiaalivalinnoilla voidaan päästä hintahaarukan alempaan päähän ja allekin, mutta toisaalta kustannusarvio myös ylittyy helposti. (Sahlstedt ym. 2015, 7.) Mielestäni kustannusarvio ylittyy helposti, kun alkuperäisiä suunnitelmia joudutaan muuttamaan tai silloin kun vastaan tulee jotain odottamatonta. Luulen, että rakennushankkeessa on usein piileviä kuluja, joita ei ole osattu odottaa tai tiedetty olevan. Kustannusarvio on syytä pitää ajan tasalla sitä mukaa, kun suunnitteluratkaisut tarkentuvat. Alkuvaiheen kustannusarviota on aiheellista päivittää rakennusosapohjaisessa kustannusarviossa, jossa otetaan huomioon tontin ja rakennuksen erityispiirteet, valittu laatutaso sekä oman työn määrä (Sahlstedt ym. 2015, 7).

Tässä hankkeessa on tarkoitus säästää rakentamiskustannuksissa oman työn määrällä, sekä käyttämällä tilalla tuotettua puutavaraa runko ja -julkisivurakenteissa. Rakennuttamiskustannuksissa säästetään myös rakennussuunnittelussa, projektinjohdossa sekä valvonnassa. Tämä säästö on mahdollista, kun opinnäytetyöni on tehty harjoitustyönä ja pystyn tekemään valmistuttuani hankkeen eteen talkootyötä. Oman työn käyttöön on kuitenkin suhtauduttava kriittisesti ja esimerkiksi kaikki putki- ja sähkötyöt vaativat sertifioidun asentajan. Oman työn käyttämisen riskeistä on kerrottu Rakennustapa-luvussa.

Tein tilaajan kanssa eri vaiheissa alustavaa kustannuslaskentaa verkosta löytyvillä ilmaisohjelmilla. Käytimme rakentaja.fi -sivustolta (rakentaja.fi) löytyvää kotioptimi-pikalaskuria, Osuuspankin verkkosivuilta löytyvää lainalaskuria (op.fi) ja prkk:n (prkk.fi) verkkosivuilta löytyvää uudisrakennettavan omakotitalon kustannuslaskuria. Kirjasimme keskiarvoiset kustannukset hankkeen alkuvaiheessa ja luonnossuunnitteluvaiheessa.

Tarveselvitysvaiheen kustannukset olivat vielä arvioita, jotka perustuivat perheen toiveisiin uudesta kodista. Alla olevassa taulukossa (taulukko 3) on esitetty eri palvelujen kustannusarviot ja niiden keskiarvot.

Taulukko 3. Kustannusarvio tarveselvitysvaiheessa (rakentaja.fi; prkk.fi; op.fi).

	Rakentamisneliöt (m ²)	Kokonaiskustannus (€)	HUOM
RAKENTAJA	130	267 300	Kustannukset eivät sisällä oman
PRKK	130	260 300	työn osuutta
OP	130	243 000	
KESKIARVO	130	256 867	

Alkuvaiheen suunnittelun edetessä päästiin luonnossuunnitteluvaiheeseen, jossa lopulta talon rakentamisneliöt nousivat, lämmitysmuoto vaihtui sekä muut ratkaisut vakiintuivat. Samoja ohjelmia käyttämällä saimme alla olevan taulukon (taulukko 4) mukaiset kustannukset.

Taulukko 4. Kustannusarvio suunnitteluvaiheessa (rakentaja.fi; prkk.fi; op.fi).

	Rakentamisneliöt (m ²)	Kokonaiskustannus (€)	HUOM
RAKENTAJA	160	294 900	Kustannukset eivät sisällä oman
PRKK	160	288 500	työn osuutta
OP	160	277 700	
KESKIARVO	160	287 033	

Laadittuani kohteesta alustavat lupapiirustukset, laskin vielä tarkat rakennusosapohjaiset kustannukset käyttämällä Klara Netin kustannuslaskentaohjelmaa. Määrät saatiin laskettua vaivattomasti valmiista piirustuksista. Myös teknilliset asiat saatiin lukittua, mikä tarkensi vielä kustannusarviota.

Seuraavassa on esitetty Klara Netin laskelmien kokonaiskustannukset yhteenvetona (kuva 2). Tarkempi erittely on esitetty liitteenä (liite 5). Klaranetin kokonaiskustannuksiksi saatiin 273 188 € ALV 24%. Oman työn osuutta ei laskettu myöskään Klara Netin kustannuksiin.

	Raporttityyppi:	Hankkeen laskelmien kokonaiskustannukset	Tulostuspäivä:	18.04.2016
	Hanke:	Talo KauJa	Muokkauspäivä:	18.04.2016
	Rakennuslupa:		Hankkeen laajuus:	161,00 m2
	Osoite:	Mesisalmentie 676	Hankepalvelukerroin:	0,00
	Osoite2:		Sotukerroin:	1,73
	Postinumero:	78880	Aluekerroin:	1,00
	Postitmp:	Kuvansi	Vaikeuskerroin:	1,00
Maa:		ALV-%:	24%	
		Kustannus/laajuus, ALV 0%:	1 368 €/m2	
		Kustannus/laajuus, ALV 24%:	1 697 €/m2	
		Hanke yht. ALV 0%:	220 313 €	
		Hanke yht. ALV 24%:	273 188 €	

Selite:

Puurunkoinen pientalo paikalla rakennettuna

Jnro	TALO2000	Laskelman nimi	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:			51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
1		Maanrakennus, helppo tasamaatontti	2 497,50	6 162,50	1 837,91	65,95	10 497,91
2		Rakennuttaminen	38 015,90	0,00	0,00	0,00	38 015,90
3		Perustukset jalapohja, maanv. harkkoperustus	357,00	11 851,28	6 152,38	208,73	18 160,84
4		Runko ja yläpohja, kattoristikot	3 172,16	45 068,14	21 380,99	773,01	69 621,29
5		Sisäpuoliset työt	7 500,00	22 552,78	9 076,10	293,15	39 128,88
6		LVIS-työt	0,00	26 852,80	11 555,00	411,79	38 407,81
7		Alueen rakenteet ja varusteet	0,00	4 857,06	1 623,82	59,10	6 480,88

Kuva 2. Kuvakaappaus hankkeen kokonaiskustannuksista Klara Netin kustannuslaskentaohjelmalla.

Ensimmäisiä asioita pientalon rakentamisessa on löytää tarpeisiin sopiva tontti. Tontin pinnanmuodot ja maaperän laatu vaikuttavat merkittävästi perusratkaisuihin ja niin edelleen kustannuksiin. Kaavamääräykset ja rakennusoikeudelliset asiat on otettava huomioon jo rakennuspaikkaa valittaessa. (Sahlstedt ym. 2015, 19.) Mielestäni on hyvä miettiä aikaisessa vaiheessa kunnallistekniikan liittämismahdollisuuksia, lämmitysratkaisua ja näiden aiheuttamia elinkaarikustannuksia, niiltä osin, kun se hankkeen vaatavuuden huomioon ottaen on tarpeellista. Lämmitys- ja ilmanvaihtotekniikka on nykyisin niin modernia, että ammattilaisen palkkaaminen aikaisessa vaiheessa on varmasti suotavaa. Mielestäni myös jätevesijärjestelmään liittyviin kysymyksiin on syytä etsiä vastauksia hankkeen alkuvaiheessa varsinkin, kun kunnallinen viemäriliittymä ei ole mahdollinen. Lämmitysratkaisu vaikuttaa asumis- ja rakennuskustannuksiin, mutta se vaikuttaa konkreettisesti myös pohjaratkaisuun. Talotekniikan ollessa selvillä jo hankkeen alkuvaiheessa, uskon suunnittelutyönkin helpottuvan huomattavasti.

3.1 Tontin hankkiminen ja valitseminen

Tontteja voi ostaa vapailta markkinoilta, yksityisiltä omistajilta ja julkisilta tahoilta, kuten seurakunnilta, yrityksiltä ja muilta yhteisöiltä. Kuntien ja kaupunkien tonteista saa tietoa paikallislehdistä sekä internetistä. Tontti on yleensä kalliimpi lähellä kaupunkien keskustaa kuin haja-asutusalueella, jossa välimatka palveluihin tai työpaikalle voi olla pidempi. Kannattaakin miettiä omia asumistarpeita ja -toiveitaan tontin valinnassa, sekä selvittää kiinteistötekniikan liittämismahdollisuudet ja kaavoitusilanne. (Sahlstedt ym. 2015, 19.)

Hyvän tontin ominaisuuksista ei ole yleispätevää määritelmää, mutta rakennuksen sijoittelu ja rakentaminen tasaiselle tontille on lähtökohtaisesti helpompaa. Tontin tasaisuus voi nousta yhä merkittävämmäksi tekijäksi, kun harkitaan valmistaloa. Monella talotoimittajalla on vaihtoehtoja myös rinnetonteille ja jotkut valmistalot sopivat monimuotoisellekin tontille. Hyvin kalteville rinnetonteille tai hyvin monimuotoisille tonteille voidaan suunnitella myös yksilöllinen pientalo. (Sahlstedt ym, 19.)

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltava rakennuspaikka sijaitsee Etelä-Savossa tilaajan kotipaikalla Kuvansin Sutelansaassa. Tontti tullaan lohkomaan emäkiinteistöstä itsenäiseksi kiinteistöksi maanmittauslaitoksen toimesta. Toimitus tapahtuu sen jälkeen, kun määräalaan myönnetään lainhuuto. Lohkotusta tontista teetetään kiinteistörekisteriote sekä lainhuuto- ja rasiustodistus.

Lohkomisessa rajoiltaan määrätty alue eli määräala muodostetaan kiinteistöksi. Lohkominen liittyy kiinteistökauppaan, mutta myös esimerkiksi perintönä saatu määräala on lohottava. Lohkominen lähtee liikkeelle lainhuudon saamisesta ja sen suorittaa toimitusinsinööri. (Maanmittauslaitos.fi.)

3.2 Tontin maaperä

Tontin pohjaolosuhteet on hyvä selvittää etukäteen, koska se on suoraan verrannollinen perustamistapaan sekä siten kustannuksiin. Lähes kaikki tontit on mahdollista saada rakentamiskelpoisiksi, mutta kustannukset tämän saavuttamiseksi voivat vaihdella paljonkin. Arvioitaessa maapohjan soveltuvuutta rakennuksen perustaksi, silmämääräinen tarkastelu ei ole riittävä, sillä kallion etäisyyttä tai savipeitteen paksuutta ei pysty selvittämään ilman kunnollista koekuoppaa. Pohjalle voidaan teettää myös pohjatutkimus, josta saadaan tietää kattavampi analyysi maaperän koostumuksesta ja kantavuudesta. Tutkimus on syytä teettää heti kun rakennuksen alustava paikka tontille on määritetty. (Sahlstedt ym. 2015, 15.) Rakennuslupahakemukseen on maankäyttö- ja rakennuslain mukaan liitettävä selvitys rakennuspaikan perustamis- ja pohjaolosuhteista sekä näiden edellyttämästä perustamistavasta ja muista toimenpiteistä (MRL 1999/132, 131 §). Seuraavassa taulukossa (taulukko 5) on vertailtu maaperän ominausten vaikuttamista rakentamiseen.

Taulukko 5. Maaperän edut ja haitat rakentamiseen (Sahlstedt ym. 2015, 17).

Maaperä	Edut rakentamisen kannalta	Haitat rakentamisen kannalta
hiekkä	<ul style="list-style-type: none"> ➤ hiekkapohjaa, joka sisältää vähän kiviä voidaan käyttää suoraan rakennuksen pohjana 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ harvoin tarjolla
moreeni	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kantaa talon kuormat ➤ perustusratkaisut valittavissa melkein kaikista vaihtoehdoista 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ maa on routivaa
pehmeä maapohja (esimerkiksi siltti tai savi) muutaman metrin päässä kantava maapohja	<ul style="list-style-type: none"> ➤ tehtävissä rakentamiskelpoiseksi mm. massanvaihdoilla 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ routii ➤ ei-kantava eli vaatii mahdollisesti "raskaamman" perustustavan ➤ kellarin rakentamisesta aiheutuvat kustannukset ➤ pohjavesien läheisyys voi aiheuttaa lisäkustannuksia
pehmeä maapohja (esimerkiksi siltti tai savi) kantava maapohja syvällä		<ul style="list-style-type: none"> ➤ vaatii paalutuksen ➤ vaatii mahdollisesti "raskaamman" perustustavan ➤ maankaivu- ja täyttötöyt lisääntyvät
kallio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ kantava ja routimaton 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ vaatii louhinnan ja mahdollisesti tärinämittauksia, joiden tekeminen tulee ottaa hinnassa huomioon ➤ vaatii kanaalilouhinnan vesi- ja viemäriputkille
saastuneet maa-alueet esiintyvyys: <ul style="list-style-type: none"> ➤ erityisesti vanhoilla teollisuuspaikkakunnilla Etelä- ja Länsi-Suomessa ➤ huoltoasemien saastuttamia maita ympäri maata 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ myyjällä velvollisuus kertoa saastuneesta maaperästä 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ympäristöviranomaisen määrittää ilmoitus- tai ympäristölupapäätöksessään, millaiset vähimmäistavoitteet alueen kunnostamiselle asetetaan ➤ syytä selvittää alueen aikaisempi käyttö ja tarvittaessa teettää ammattilaisella tutkimus maaperästä.

Hankkeessamme tilanomistajan kanssa käydyissä keskusteluissa pystyimme arvioimaan maaperän olevan sopivaa perustamiselle jonkin asteisella massanvaihdolla. Pehmeään pintamaan ja kasvillisuuden alla rakennuspaikalla vallitsee perustamiselle ominainen moreenimaa ja sen alla peruskallio arviolta 1,5–4 metrin syvyydellä. Rakennuksen alustavaksi perustamistavaksi on valittu perinteinen maanvarainen perustus, mutta kalliolle perustaminen on otettu myös harkintaan. Rakennuspaikan kantavuusominaisuudet tullaan varmistamaan perustamistapa- ja pohjaolosuhdeselvityksessä pohjatutkimuksella ja lopullinen perustamistapa voi muuttua vielä tämän opinnäytetyön teon jälkeenkin. Perustamistapaan vaikuttaa hankkeessamme oleellisesti se, mikä on kallion pinnan korkovaihtelu rakennuspaikalla.

3.3 Rakennusoikeus ja kaavamääräykset

Tontin valintaan vaikuttavia tärkeitä tekijöitä ovat rakennusoikeus ja kaavamääräykset, sillä ne kertovat mitä tontille saa rakentaa ja kuinka paljon. Kaupunkialueella vallitsee asemakaava, joka koskee kokonaista asuinalueetta tai vain yhtä tonttia. Kaavassa esitetään tonttien ja korttelien rajat sekä rakentamisen määrä. Asemakaavaan liittyy myös selostus, jossa kerrotaan kaavan keskeisistä ominaisuuksista. Haja-asutusalueella ei ole käytössä varsinaista asemakaavaa, vaan siellä rakentamista ohjaavat yleiskaava, rakennusjärjestys sekä lupahallinto. (Sahlstedt ym. 2015, 17.)

Rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisista oloista johtuvat suunnitelmallisen ja sopivan rakentamisen, kulttuuri- ja luonnonarvojen huomioon ottamisen sekä hyvän elinympäristön toteutumisen ja säilyttämisen kannalta tarpeelliset määräykset. Rakennusjärjestyksen määräykset eivät saa olla maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuuttomia. (MRL 1999/132, § 14.)

Asemakaavoissa määritellyjä asioita ovat esimerkiksi (Sahlstedt ym. 2015, 17)

- rakennusoikeus
- rakennusalueen rajat
- kattokaltevuus
- harjansuunta
- kerrosluku
- julkisivujen materiaalit
- ajotien liittymän paikka
- pysäköintipaikkojen määrä.

Rakennusjärjestyksessä määritellyjä asioita ovat esimerkiksi (Sahlstedt ym. 2015, 17)

- pihamaiden korkeudet
- sade- ja pintavesien poisjohtaminen
- katuliittymän leveys
- haja-asutusalueen määräykset
- rakennuspaikan koko
- rakennusten etäisyydet rajoista
- sallitut kerrosalat.

Esimerkkikohteemme rakennusoikeuteen ja kaavamääräyksiin liittyviä asioita on käsitelty hankesuunnittelu-luvussa.

3.4 Kunnallistekniikka

Haja-asutusalueella ei ole usein kunnallistekniikkaa, joten sen vuoksi joudutaan rakentamaan yleensä jätevedenpuhdistusjärjestelmä ja porakaivo, sekä kaupungissa sadevesiputken tai viemärin ollessa korkeammalla, joudutaan sade- ja likavesi pumppaamaan liittymälle. Kunnallistekniikan liittymiskohta kannattaa pitää mielessä myös talon sijoittelussa tontille. Kiinteistölle joudutaan aina rakentamaan jonkin mittainen matka tietä ja sen kustannuksiin vaikuttavat tien pituus, tarvittavan massanvaihdon määrä, louhintatarve sekä mahdolliset putki- ja linjavaraukset tien ali. (Sahlstedt ym. 2015, 18.)

Sutelansaari liittyi kunnalliseen vesijakeluverkkoon vuonna 2005, joten talon käyttö- ja juomavesi tullaan saamaan kunnallisliittymästä. Alueella on Savon voiman sähkönjakeluverkko. Rakennuspaikan jäteveden käsittelymenetelmäksi on mahdollisuuksien mukaan kaavailtu imetyskenttää sekä pannonpuhdistamo. Tähän opinnäytetyöhön ei kuulu jätevesisuunitelmaa, jossa jäteveden puhdistusta ja siirtoa tutkittaisiin tarkemmin.

Rakennustavan valinnassa tulee mielestäni pohtia omia arvoja ja mahdollisuuksia. Haja-asutusalueelle rakennettaessa voi puutavaran saanti olla helppoa ja edullista, eikä tilankäytön tehokkuutta tarvitse pitää suunnittelun lähtökohtana, vaan voidaan keskittyä esimerkiksi tilavuuteen ja yksinkertaisuuteen. Kaupunkiin tai taajamaan kaava-alueelle rakennettaessa taas tulee kiinnittää huomiota tilankäyttöön ja usein kompaktiin pohjaratkaisuun. Tällöin voi olla hyvä vaihtoehto valita valmiiksi suunniteltu valmistalo, jossa neliöt on tiivistetty rajallisen rakennusoikeuden takia mahdollisimman pieneksi, tinkimättä kuitenkaan käytännöllisyydestä.

4.1 Erilaiset rakennustavat

Pientalo voidaan lähinnä rakentaa joko paikalla rakentaen tai muualla esivalmistetuista rakennusosista kokoamalla. Rakennustapoja voi myös yhdistää, sillä useimmilta valmistajilta talopaketti on mahdollista tilata eri valmiusasteilla. Valmiusasteen valintaan vaikuttaa ensisijaisesti oma osaamistaso, ajankäyttö sekä muut resurssit. Talopaketti on toimitettuna nopea ratkaisu ja talotoimittajalla on myös vastuu talokokonaisuudesta. Yksilöllinen pientalo on hyvä vaihtoehto silloin, kun rakennuttajalla on aikaa ja taitoa suunnitteluttamiseen, urakka- ja materiaalihankintojen kilpailuttamiseen, työmaan johtamiseen sekä mahdollisesti omaan työhön. (Sahlstedt ym. 2015, 22.)

Pientalon suunnittelu ja rakentaminen (2015) -kirjassa on listattu valintaan paikalla rakentamisen ja talopaketin välillä vaikuttavia asioita (Sahlstedt ym. 2015, 23):

- Arvioi realistisesti oma osaamisesi.
- Arvioi, kuinka paljon voit käyttää aikaa rakentamiseen.
- Selvitä, kuinka paljon voit käyttää rahaa rakentamiseen.
- Mieti, kuinka yksilöllisen talon haluat.
- Selvitä, vaatiiko valittu tontti siihen räätälöidyn talon.
- Päätä, millaisella aikataululla haluat talosi olevan valmis.
- Pohdi onko sinulla osaamista toimia itse rakennuttajana vai palkkaatko ammattilaisen.
- Pohdi valintaan liittyviä asioita myös yhdessä pääsuunnittelijan kanssa.

4.1.1 Talopaketti

Talopaketti on yleisnimitys tuote- ja palvelukokonaisuudelle, joka sisältää huomattavan osan talon suunnitelmista, runkomateriaaleista sekä rungon pystytyksen. Talopaketti voi olla pitkälle esivalmistettu talotehtaassa, mutta se voi olla myös rakennettu paikan päällä. (Sahlstedt ym. 2015, 23.) Talopakettien sisältöjen ja kustannusten vertailu on haastavaa ja toimitussisältö kannattaakin käydä huolellisesti läpi rakennusalan ammattilaisen kanssa. Termiä ”muuttovalmis” käytetään talopakettien yhteydessä paljon, mutta käytännössä se voi tarkoittaa, että talo voi olla hyvin pitkälle rakennettu tai siitä voi puuttua merkittäviä kokonaisuuksia, kuten esimerkiksi perustukset. Tarjousten vertailussa käytetään nykyään paljon Pientaloteollisuus ry:n tekemää taulukkoa (taulukko 6) toimitussisältöjen laajuudesta. (Sahlstedt ym. 2015, 24.) Uskon talopaketin olevan varmasti vähiten aikaa vievä vaihtoehto, jossa rakennukseen päästään muuttamaan hyvinkin nopealla aikataululla. Rakentamiskäytännön tehtyjen virheiden määrä saadaan myös talopaketissa vähimmäistettyä, kun rakennusaikainen kosteushaitta on lyhytkestoinen.

Taulukko 6. Toimitussisältöjen laajuudet (Sahlstedt ym. 2015, 24).

Materiaali- ja elementtipaketti	Materiaali- ja elementtipaketti sisältää arkkitehti- ja rakennesuunnittelun, perustus- ja runkomateriaalit, kantavat seinät ja välipohjat sekä ikkunat ja ovet rakennuspaikalle toimitettuna. Elementtipaketissa ulkoseinät toimitetaan rakennuspaikalle valmiina elementteinä.
Runkovalmis	Runkovalmiissa talotoimituksessa ulkoseinät ja vesikaton kantavat osat asennetaan valmiiksi työmaalla.
Vesikattovalmis	Vesikattovalmis talotoimitus sisältää runkovalmiin toimituksen lisäksi vesikaton ja räystäsrakenteet valmiiksi asennettuina.
Muuttovalmis	Muuttovalmis on hyvin pitkälle rakennettu talo. Se sisältää talotekniikan (valaistus, lämmitys, ilmanvaihto, sähköistys) ja kodinkoneet valmiiksi asennettuna.
Talovalmis	Talovalmis on laajan toimitussisältö, johon kuuluu perustustyöt materiaaleineen täydellisenä toimituksena sekä mm. avustavat rakennustyöt (tavara- ja välineiden vastaanotto, työmaa-aikainen siivous).

4.1.2 Valmistalo muutoksin

Aikaisemmin mainittiin, kuinka talopaketti on usein mahdollista tilata eri valmiusasteella, mutta useat talopakettitehtaat antavat asiakkaidensa muokata toimitussisältöä myös materiaalien, seinien, tulosijojen ja muiden varusteiden osalta. Muutokset on hyvä tehdä kuitenkin ennen kaupantekoa, jotta kustannusvaikutus on nähtävissä hyvissä ajoin, eikä yllätyksiä pääse syntymään. Talo voidaan saada mieluisesti myös yhdistelemällä eri talomalleja, mutta tällöin pitää muistaa, ettei erinäisten tilojen yhdistely tuota välttämättä parasta mahdollista kokonaisuutta. (Sahlstedt ym. 2015, 24.) Muokattu talopaketti on mielestäni hyvin asiakasta palveleva hyödyke, mutta kokonaisuutta muutettaessa kannattaa kustannuksia pitää tarkasti silmällä.

Mahdollisia muutoksia talopakettiin (Sahlstedt ym. 2015, 25):

- Muutokset seinien, alapohjan tai yläpohjan eristyksiin.
- Erkkerien ym. ulokkeiden lisääminen.
- Kevyiden seinien poistaminen, lisääminen tai sijainnin muuttaminen.
- Tulisijan lisääminen.
- Sisäverhouksmateriaalien vaihtaminen (esim. saunan panelointi tervaleppää).
- Muutokset ikkuna-aukkoihin.

4.1.3 Yksilöllinen pientalo

Talo voidaan suunnitella myös vastaamaan rakennuttajan toiveita. Yksilöllinen talo voidaan valita, kun talomallistosta ei löydy mieluista tai tontille sopivaa vaihtoehtoa. Nimensä mukaan yksilöllinen pientalo sopii uniikkiin ratkaisuun, jossa halutaan talon erottuvan massasta. Yksilöllisen pientalon suunnitteluun palkataan usein arkkitehti, joka pyrkii toteuttamaan rakennuttajan toiveet, mutta myös edistämään niitä kohti tehokkaampaa tilankäyttöä. Rakennettaessa yksilöllistä pientaloa, rakennuttajan tulee harkita oman työn osuuden määrä oman ammattitaitonsa ja muiden resurssien perusteella. Rakennushankkeen vetäminen vaatii paljon tietotaitoa rakentamisesta, joten on syytä palkata avukseen asiaansa pätevä vastaava työnjohtaja. Työvoimaa palkatessa rakennuttajan tulee hoitaa velvollisuuksia myös työnantajana, joten myös tällöin ammattilainen on hyvä olla apuna. Rakennuttajan osallistumisella rakennustöihin, voidaan parhaassa tapauksessa säästää 30 % kokonaiskustannuksissa, mutta loput kustannukset kiinnittyvät ammattilaisen suorittamiin töihin, rakennuslupiin, liittymismaksuihin, suunnitteluun sekä materiaalihankintoihin. Oman työn tekeminen edellyttää usein kalustoinvestointeja, mikä on syytä ottaa kustannuksissa huomioon. Oman työn tekeminen on usein myös ammattirakentajaa hitaampaa. (Sahlstedt ym. 2015, 25.) Mielestäni yksilöllinen pientalo on hyvä valinta rakennuttajalle, jolla on rakennusalan kokemusta, ja joka pystyy sitä hyödyntämään itse rakentamisessa. Yksilöllinen pientalo on mielestäni aina vaativampi toteuttaa, koska ei voida useinkaan puhua vakiintuneesta tuotantomenetelmästä, kuten talopakettissa.

4.2 Rakennustavan valitseminen

Tässä hankkeessa rakennustavaksi valittiin paikalla rakennettava yksilöllinen pientalo. Valinta muodostui helposti tilalla toimivan itsenäisen puunjalostuksen takia, mutta myös perinteeksi muodostuneen omavaraisen rakentamisen vuoksi. Tämä rakentamistapa antoi minulle mahdollisuuden osallistua pientalon rakentamisen suunnitteluosuuteen, mikä mahdollisti opinnäytetyöni aiheen ylipäättään. Perhe sai myös näin vaikuttaa suunnitteluratkaisuihin ilman rajoituksia. Perheessämme on rakentamisen osaamista isäni puolesta, jonka toimeentulona ovat aina olleet erilaiset rakennustyöt. Myös veljelläni, tilaajalla, on paljon kokemusta rakentamisesta ja hän toimii rakennuksella mahdollisuuksien mukaan. Olen myös itse oppimiseni kannalta kiinnostunut olemaan rakennuksella rakennustöissä ja kohteen vastaavana työnjohtajana.

4.3 Runko- ja julkisivumateriaalin valinta

Pientalon runkomateriaalina käytetään yleensä puuta, betonia, tiiltä tai harkkoa. Ennen suunnittelua on syytä tarkastaa kaavamääräykset, sillä ne voivat rajoittaa julkisivumateriaalien valintaa.

Kaavamääräykset voivat vaatia taloon esimerkiksi rapattua julkisivua, jolloin on kannattavaa valita runkomateriaaliksi harkko, koska se on rappauksen kannalta helpoin toteuttaa. (Sahlstedt ym. 2015, 33.)

Runkomateriaalia ei kannata valita materiaalikustannusten perusteella, sillä sen kustannus on koko hankkeesta noin 15 %. Runkomateriaali ei määrittele myöskään rakennuksen energiatehokkuutta, sillä energiatehokas talo voidaan rakentaa kaikista materiaaleista. Runkoratkaisu vaikuttaa kuitenkin muiden rakenteiden ja asennuksien toteutukseen, ja sitä kautta kokonaiskustannuksiin. Rakentamisen kustannukseen vaikuttaa kuitenkin enemmän yksilöllisten ratkaisujen määrä, kuin runkomateriaali. (Sahlstedt ym. 2015, 34.)

Hankkeessamme runko- ja julkisivumateriaali on tarkoitus kaataa omasta metsästä ja mitallistaa tilan kenttäsiirkkelillä. Julkisivumateriaali sahataan tilalla, mutta höylätään paneeleiksi ulkopuolisella yrittäjällä. Oman puun käytöstä rakennusmateriaalina on säädetty Eu-direktiivi, jossa käytettävän puutavaran tulee olla lujuusluokiteltua. Tästä on tehty kuitenkin tarkennus, jossa rakennuspaikalta tai lähietäisyydeltä rakennuttajan kaatamat ja sahuuttamat puut voidaan todeta lujuusluokitelluiksi silmämääräisesti. Käytännössä siis omia puita voi käyttää rakenne- ja julkisivumateriaalina ilman CE-merkinnettä silloin kun sahatavara ei vaihda omistajaa. Rakennusvalvonta voi kuitenkin tapauskohtaisesti pyytää selvityksen puun lujuuden määrittämisestä rakenteellisena materiaalina käytettäessä. (Metla.fi.)

Keskustelimme olennaisesti heti hankkeen alkuvaiheessa mahdollisuudesta käyttää rakennuksessa samalla tilalla kaadettuja tukkeja, jotka eivät kuitenkaan olisi alustavasti tilaajaperheen omistamia. Rakennusvalvontaan tehdyssä selvityksessä kuitenkin todettiin, että tässä tapauksessa merkittävää puutavaraa voidaan käyttää runko- ja julkisivumateriaalina, koska rakennusmateriaali pysyy samalla tilalla.

Suunnittelu on vaihe, jossa rakennuttajan toiveet muutetaan toimiviksi suunnitteluratkaisuiksi. Suunnittelijoiden hyvällä yhteistoiminnalla saavutetaan onnistunut lopputulos ja rakennusvaihe etenee sitä sujuvammin, mitä yksityiskohtaisemmat suunnitelmat ovat. Pientalon suunnitteluvaiheessa pääsuunnittelija huolehtii suunnittelusta kokonaisuutena hankkeen muiden osapuolten kanssa. (Sahlstedt ym. 2015, 17.) Taloprojektiin ryhdyttäessä on mielestäni välttämätöntä aloittaa tutkimalla lakisuu- tta ja juuri niitä määräyksiä, jotka olemassa olevalla rakennuspaikalla suunnitteluun konkreettisesti vaikuttavat. Näistä tärkeimpiä ovat esimerkiksi kaavamääräykset ja paikallinen rakennusjärjestys.

5.1 Suunnittelupätevyudet

Opinnäytetyöni tekoon vaikutti osaltaan myös maankäyttö- ja rakennuslain uudistus (MRL 41/2014), jossa vanha suunnittelijoita ja suunnitelmia koskeva rakennusmääräyskokoelman osa A2 korvattiin Maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 132/1999, 120 §) ja sitä tarkennettiin valtioneuvoston asetuksilla ja ohjeilla koskien rakennusten suunnittelua, rakentamisen työnjohtoa ja viranomaistoimintaa. Pientalon suunnittelutehtävän vaativuutta on tarkennettu valtioneuvoston asetuksessa rakentamisen suunnittelutehtävien vaativuusluokkien määräytymisestä (VNA 214/2015), sekä maankäyttö- ja rakennuslaissa (MRL 132/1999, 120e §) on säädetty suunnittelijan kelpoisuudesta kuhunkin suunnittelutehtävän vaativuusluokkaan. Asetuksen mukaan asuinkäyttöön rakennettavan pientalon rakennus- suunnittelun vaativuusluokka on aina vähintään tavanomainen, koska vähäiseen rakennussuunnitteluun lukeutuu vain muuhun kuin asumiseen tarkoitettun rakennuksen rakennussuunnittelu (VNA 214/2015).

Rakennussuunnittelutehtävä on tavanomainen, jos suunniteltava rakennus on yksi- tai kaksikerroksinen ja kooltaan pienehkö, arkkitehtonisilta, teknisiltä ja toiminnallisilta vaatimuksiltaan tavanomainen eikä rakennuksen käyttötarkoituksesta, ympäristöstä tai rakennuspaikasta aiheudu suunnittelulle erityisiä vaatimuksia (VNA 214/2015).

Suunnittelijan kelpoisuudesta tavanomaiseen suunnittelutehtävään taas on määrätty maankäyttö- ja rakennuslaissa momentissa 120e (MRL 132/1999, 120e §). Minun osalta kelpoisuusvaatimus ei olisi täytynyt, eikä täytyisi heti valmistumisenkaan jälkeen ilman suunnittelukokemusta. Rakennusvalvonnan kanssa käydyssä keskustelussa katsottiin kuitenkin suunnittelukokemus täytyneeksi koululta saatavan ammattitaitoisen ohjauksen vuoksi.

Tavanomaisessa suunnittelutehtävässä kyseiseen suunnittelutehtävään soveltuva, rakentamisen tai tekniikan alalla suoritettu tutkinto, joka on vähintään aiemman tekniikan tai sitä vastaavan tutkinnon tasoinen, sekä vähintään kolmen vuoden kokemus avustamisesta vähintään tavanomaisissa suunnittelutehtävissä (MRL 132/1999, 120e §).

5.2 Hankesuunnittelu

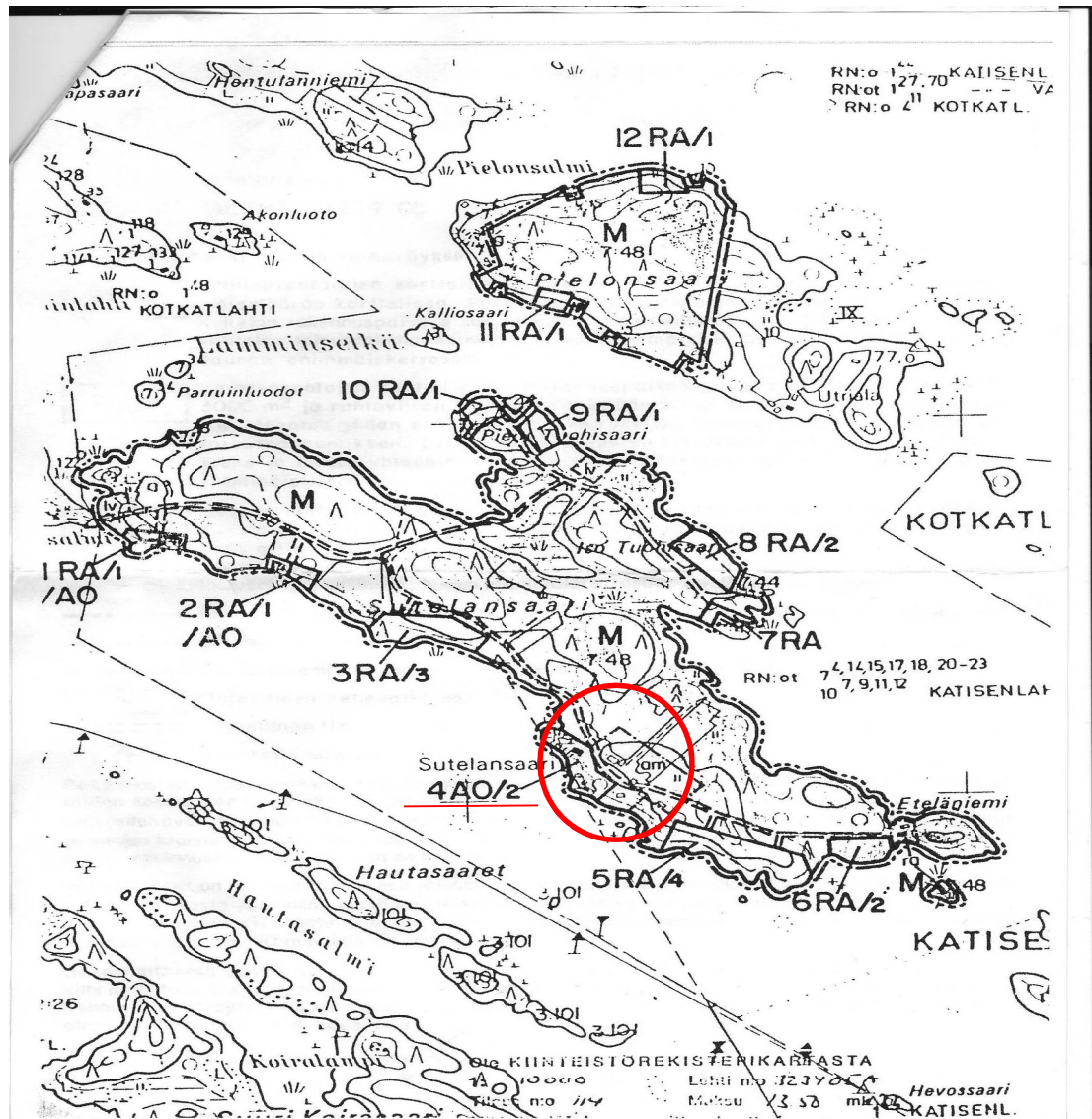
Hankesuunnittelu on ennen rakennuspiirustusten tuottamista tapahtuvaa hankkeen rakennussuunnittelua ja se asettaa tulevalle rakennukselle koko- ja laatutavoitteet. Hankesuunnitelmassa luodaan niin sanotusti edellytykset rakentamiselle, mutta siinä rakennusta luonnostellaan vielä väljästi. Hankesuunnitelma on monen eri osapuolen yhteistyön tulos. Yksilöllisen pientalon suunnittelu on hyvä aloittaa vaihtoehtojen tutkimisella. (Sahlstedt ym. 2015, 38.) Niin kuin aiemmissa luvuissa onkin jo hankesuunnittelua sivuttu, seuraavassa on tarkennettuna suunnittelulle asetettavia lähtökohtia.

Kohteessamme hankesuunnittelu keskittyi rakennuksen sijoittamiseen tontille, koska talon muoto ja rakenteet olivat jo valittuina. Sutelansaaren tilakeskuksesta lohkaistaisiin tontti, johon rakennuspaikka asetettaisiin rakennusjärjestyksen mukaisesti riittävän kauas keskivedenkorkeuden mukaisesta rantaviivasta, eli vähintään 40 metrin päähän (rakennusjärjestys, Joroisten kunta). Tontilla on korkeusvaihtelua noin 5 metrin verran rantaviivasta suunnitellulle rakennuksen paikalle. Keskivedenpinnan korkeus on +75,80 ja alin suositeltava perustamiskorkeus on +78,00 (N60) (rakennusjärjestys, Joroisten kunta).

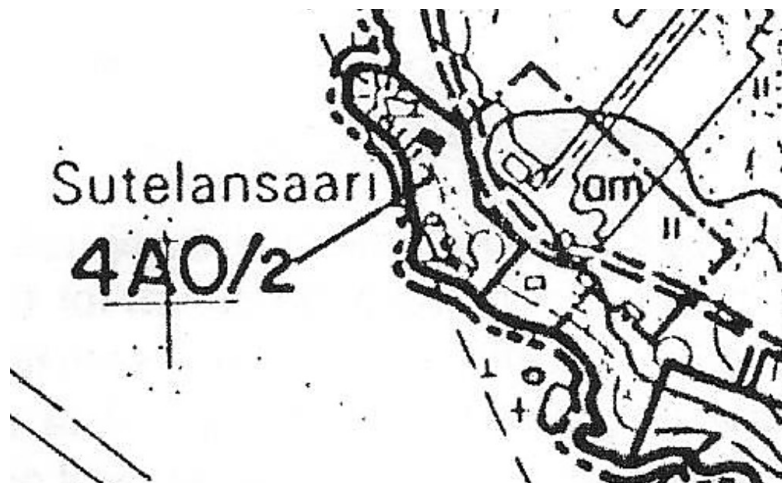
Tilaohjelman perusteella talosta tulisi 135–165 huoneistoneliötä käsittävä yksikerroksinen talo. Se tultaisiin perustamaan matalaperusteisena betonianturan sekä harkkosokkelin varaan, koska pidän itse maanvaraista laattaa parempana ratkaisuna kustannuksiltaan ja riskittömyydeltään. Rakennuksen kantavana runkona toimisi puurunko, joissa materiaalina käytettäisiin paikallisesti omista tukeista tuotettua sahatavaraa. Julkisivumateriaalina olisi pystypaneeli, joka niin ikään sahattaisiin omista puista ja höylättäisiin profiiliin ulkopuolisessa höyläämössä. Harjan suunta ajateltiin pidettävän samana, kuin muissa rakennuksissa tilalla, koska yleisenäkin tapana on pitää harjalinja rantaviivan suuntaisena. Rakennusvalvonnan alustavassa selvityksessä todettiin rakennuspaikka rantakaavamääräysten puolesta kelpoiseksi, ja rakennuksen paikka tarkennettaisiin ennen varsinaista lupahakemusta.

Rakennus olisi tarkoitus perustaa selvästi alimpaa suositeltavaa rakentamiskorkeutta ylemmäksi, sillä rakennuspaikkana pohja on tasaisimmillaan rantaviivasta noin 60 metrin päässä. Toisen puolen rajana on yksityistie, johon etäisyyttä tulee jättää 12 metriä (rakennusjärjestys, Joroisten kunta). Rakennusjärjestyksessä on myös vaatimus tontin rantaviivan vähimmäispituudesta, joka on 50 metriä sekä uuden rakennuspaikan vähimmäispinta-alasta, joka tulee olla 5 000 neliömetriä ympärivuotisessa asuinkäytössä (rakennusjärjestys, Joroisten kunta). Edellä mainitut määreet ei hankkeessamme ole määrääviä, koska ranta-asemakaava on hierarkisesti korkeampi maankäytön suunnitelma.

Rakennusjärjestystä noudatetaan niiltä osin, kun se ei ole ristiriidassa rakennuspaikalla vallitsevan ranta-asemakaavan kanssa. Seuraavassa tutkittu ranta-asemakaavan vaikutusta suunnitteluun.



Kuva 3. Kopiokuva v. 1989 laaditusta rantakaavasta. Kartasta on ympyröity tilakeskus ja alleviivattu sen selite.



Kuva 4. Suurennos rantakaavasta.

Rantakaava on laadittu vuonna 1989, kun Sutelansaaren tilasta on lohkottu tontteja myytäväksi. Silloin laaditusta rantakaavasta käytetään nykyään nimitystä ranta-asemakaava, joka on alueella täysin pätevä maankäytön suunnitelma. Rantakaavan seliteosassa on myös rakennusoikeudellisia kohtia, joissa on mainittu esimerkiksi rantavyöhykkeellä rakennusoikeudeksi 300 m² ja rantakaavassa 250 m². Tässä kohdassa rantakaava on määräävä. Toinen ristiriita on lohkottavan tontin vähimmäispinta-alassa, joka on rakennusjärjestyksessä 5 000 m² ja rantakaavassa 3 000 m². Rantakaava on edelleen määräävä, joten tapauksessa voitaisiin tontin kooksi määrätä 3 000 m². Tässä hankkeessa tontin koko tulee kuitenkin ylittämään myös 5 000 m²:n rajan.

SUTELANSAAREN RANTAKAAVA 1:10 000

KUNTA: Joroinen *1 cm = 100 m*
 KYLA : Katisenlahti
 TILA : Sutelansaari 7:48
 PERUSKARTTALEHTI: 3234 05

Rantakaavamerkinnot ja -määräykset:

AO/2 Erillispientalojen korttelialue. Numero osoittaa rakennuspaikkojen enimmäismäärän korttelissa. Rakennuspaikan pinta-alan tulee olla vähintään 3000 m². Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden enintään I2/3-kerroksisen omakotitalon talousrakennuksineen, joiden enimmäiskerrosala on 250 m². Erillisen saunan enimmäiskerrosala on 20 m².

RA/2 Loma-asuntojen korttelialue. Rakennuspaikan pinta-ala tulee olla vähintään 3000 m² ja rantaviivan pituuden vähintään 50 m. Kullekin rakennuspaikalle saa rakentaa yhden enintään I1/3-kerroksisen lomarakennuksen, saunan ja talousrakennuksen. Erillisten rakennusten lukumäärä saa olla enintään kolme ja niiden yhteenlaskettu enimmäiskerrosala 120 m². Erillisen saunan enimmäiskerrosala on 20 m².

M Maa- ja metsätalousalue. Tilan talouskeskuksen (am-rakennusala) rakennuksia saa peruskorjata ja rakentaa tarvittaessa uusia rakennuksia. Asuntojen määrä saa olla enintään kaksi. Tilalle kuuluvan lomarakennuksen rakennusosalalla (ra) saa olla yksi loma-asunto talousrakennuksineen, joiden enimmäiskerrosala on 80 m².

----- 10 m sen kaava-alueen ulkopuolella oleva viiva, jota vahvistaminen koskee.
 _____ Korttelin, korttelinosan ja alueen raja.
 - - - - - Eri kaavamääräysten alaisten alueen osien välinen raja.

Iv Ohjeellinen venevalkama.
 = = = = = Ohjeellinen tie.

4 Korttelin numero.

Kuva 5. Sutelansaaren ranta-asemakaavan seliteosa.

Lohkottu tontti tulisi olemaan siis erillispientalojen korttelialueella, joka on rajattu rantakaavakuvassa pistekatkoviivalla. Alueella saa olla kartasta tulkittuna kaksi asuinrakennusta, jolle kullekin saa rakentaa yhden enintään I 2/3 -kerroksisen omakotitalon talousrakennuksineen. I 2/3 -merkintä määrittää enimmäiskerrosluvun. Tässä tapauksessa taloon saa rakentaa käyttöullakon, jonka kerrosala on enimmillään 2/3 alemman kerroksen kerrosalasta (Rakentamistapaohje, Laukaa).

Suunnittelun lähtökohtana pidettiin nelinurkkaista suorakulmion muotoista taloa, jossa olisi riittävästi tilaa perhelle nykytilanteessaan, kuin myös mahdollisen perheenisäyksen jälkeen. Rakentamisen aloitusajankohdaksi ajateltiin kevättä 2016, mutta perheenisäyksen vuoksi aloitusajankohtaa lykättiin opinnäytetyön tekohetkellä ainakin vuodella. Suunnitelusta jätettiin toistaiseksi pois ulko- ja kausivarastointitilat, sillä tilalla jo olemassa oleva varastotila katsottiin riittäväksi.

Lämmitysmuodoksi suunniteltiin aluksi maalämpöä, koska maalämpö on investointikustannuksista huolimatta taloudellinen ratkaisu, kun kaukolämpöverkkoa ei ole lähellä. Pidimme myös maalämmön perustamista edullisena rakennuspaikan läheisyydessä sijaitsevan kallion vuoksi. Luonnossuunnittelu eteni jo pitkälle, ennen kuin päätimme myöhemmin vaihtaa maalämmön puukeskuslämmitykseen. Päädyimme puukeskuslämmitykseen, koska katsoimme poltettavaksi kelpavaa puuta olevan tilallamme tämän hetkiseen kulutukseen nähden paljon. Tästä katsottiin saatavan suuri hyöty lämmitysenergian tuottamiseen, kuin myös metsän hyvinvointiin. Polttopuiden järjestäminen teettää tietenkin suuren työn, mutta tilalla jo olemassa olevan kaluston vuoksi polttopuun tuottaminen käy ilman investointikustannuksia. Muutoksesta aiheutui kuitenkin ongelmia pohjaratkaisuun, koska teknisen tilan koko ei riittäisi alkuunkaan pitämään laitteistoa turvaetäisyyksineen sisällään. Näiden ongelmien ratkaisuisista on kerrottu luonnossuunnittelu-luvussa.

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus tuoda esille rakennussuunnittelun vaiheita, joten laadituissa kuvissa ei ole muiden suunnittelijoiden näkemyksiä lämmitysmuodosta, ilmanvaihdosta tai rakennetekniikasta. Tuotetut piirustukset ovat arkkitehdin näkökulmasta tehtyjä ja niissä on suuntaa antavat esitykset talo- ja rakennetekniikasta. Mikäli suunnittelijoilla on omaan erityissuunnitteluun liittyviä asioita, jotka vaikuttavat esimerkiksi pohjaratkaisuun, voidaan kuvia muokata ennen rakennuslupahakemusta.

Pääsuunnittelijan on rakennushankkeen ajan huolehdittava, että rakennussuunnitelma ja erityissuunnitelmat muodostavat kokonaisuuden siten, että rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset täyttyvät (MRL 1999/132, 120 §).

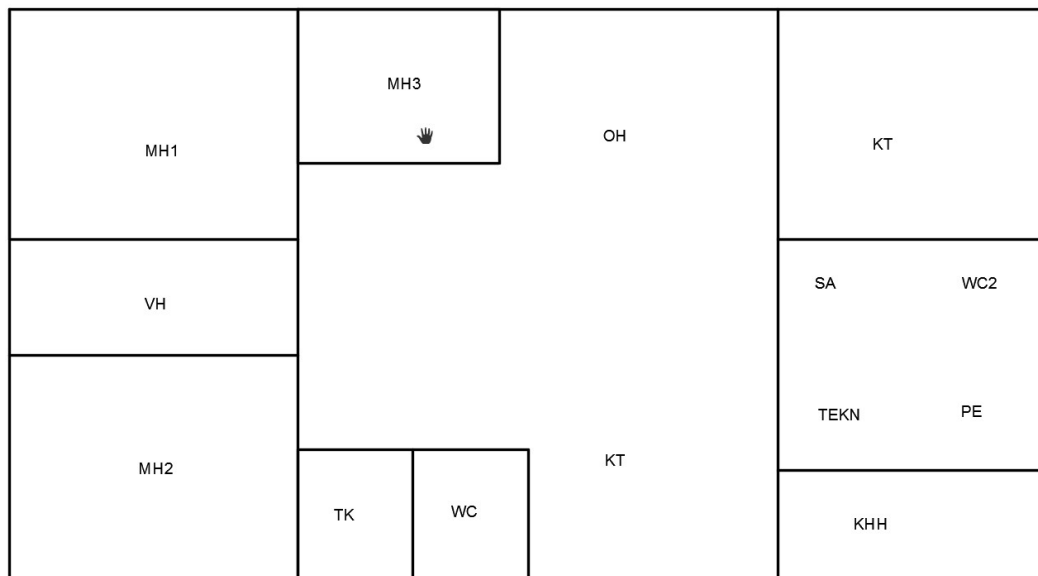
Rakennussuunnitteluvaiheessa minun tulee siis pääsuunnittelijana vastata siitä, että laaditut suunnitelmat tulevat toimimaan asumisen kannalta, mutta myös muun talotekniikan kanssa. Mielestäni olen onnistunut tässä hyvin ja olen etsinyt paljon tietoa ilmanvaihdosta, lämmityksestä, vesijakelusta ja talon sähköistyksestä. Nämä asiat ovat tärkeitä jo nyt, mutta viimeistään rakennusluvan saamisen jälkeen ne tulevat entistä ajankohtaisimmiksi.

5.3 Luonnossuunnittelu

Luonnossuunnitteluvaiheessa talon muotoa aletaan hahmotella. Tässä vaiheessa on hyvä tutkia, mitä missäkin suunnitteluvaiheessa on kirjattu ylös ja mitä ominaisuuksia miltäkin rakennuksen osalta vaaditaan. Yhteisillä keskusteluilla voidaan tarkentaa suunnitelmia. (Sahlstedt ym. 2015, 39.) Mielestäni luonnossuunnittelu on yksi tärkeimmistä aihealueista koko suunnittelutyössä, koska siinä lyödään usein lukkoon pohjaratkaisuja ja niistä aletaan tuottaa yhä yksityiskohtaisempia kuvia. Keskenäistä luonnoskuvaa on turha lähteä työstämään kohti pääpiirustuksia, ennen kuin jokainen tila on mietitty tarkoitustaan vastaavaksi toimivaksi ratkaisuksi.

Aloitimme perheen kanssa pohjaratkaisun suunnittelun katsomalla sopivia vaihtoehtoja jo tarjolla olevista valmistaloista, koska koin haasteelliseksi tehdä mitään ilman mallivaihtoehtoja. Käytimme apuna tarveselvityksessä laadittua tilaohjelmaa, jossa keittiö ja olohuone sijaitsisi talon keskellä ja jakaisi talon pituussuunnassa kahteen osaan. Toinen osa koostuisi toissijaisista tiloista kuten kodinhoituhuoneesta, teknisestä tilasta sekä pesu- ja saunatilasta, ja toinen osa koostuisi lepo- ja työtiloista. Keittiöstä haluttiin tilava ja ruokailutila katsottiin järkeväksi sijoittaa keittiöön. Olohuoneelta perhe toivoi valoisaa ilmettä, joka saavutettaisiin korkeilla ikkunoilla läpi olohuoneen seinän. Olohuoneen puoleinen sivu rakennuksesta ajateltiin sijoittuvan rantaa kohti näköalan vuoksi. Maantieteellisesti puhuttiin etelä- ja lounassuunnasta, mikä sopisi myös hyvin huonejaon sijoittumiseen auringonkierron suhteen. Aamuaurinko nousisi talon makuuhuoneiden puoleisesta päädyistä, ja kääntyisi aamupäiväksi tuomaan luonnonvaloa olohuoneeseen. Olohuoneen kohdalle ajattelin talon eteläpuolelle terassin ylle jatkettua räystästä, joka ehkäisisi myös suoraa auringon valoa olohuoneeseen keskipäivällä ja näin tilan yllämpenemistä. Oleskelun kannalta toissijaiset tilat asettuisivat lännen ja pohjoisen väliin.

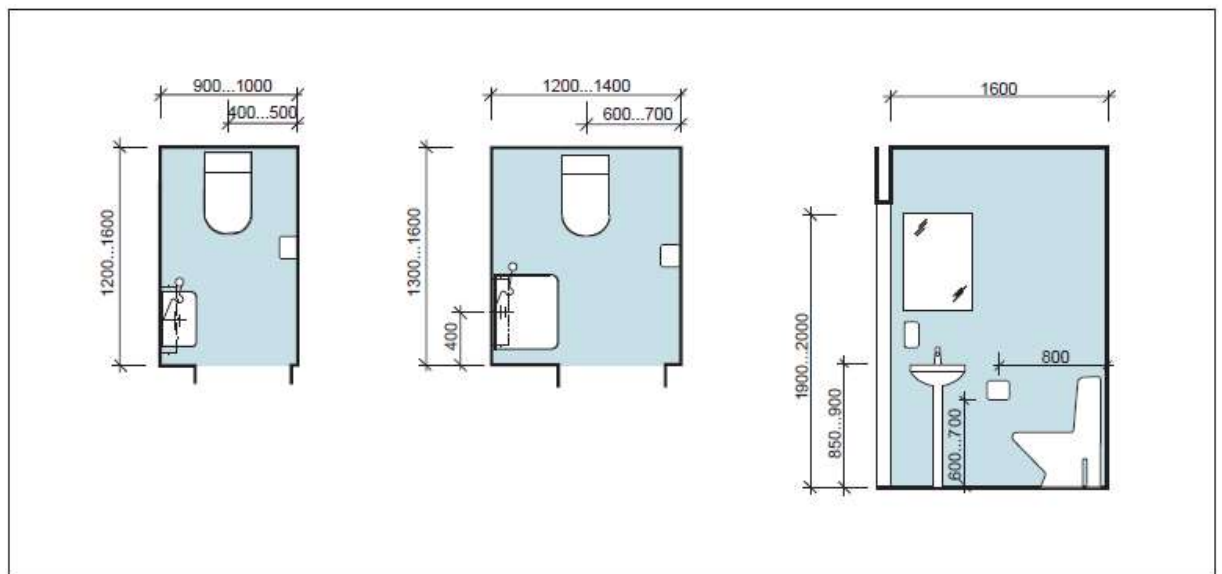
Pystyimmekin valmiiden mallikuvien, omien keskustelujemme ja pohdintamme avulla saamaan huoneet perhettä miellyttävään järjestykseen. Käytimme huoneiden sijoittelussa avuksi kirjaamaamme tietoa ja pohdimme, kuinka pystymme noudattamaan yksinkertaista linjaa. Oheisessa kuvassa (kuva 6) on hahmoteltu ensimmäistä pohjaratkaisua.



Kuva 6. Ensimmäinen luonnos pohjaratkaisusta.

Huoneiden sijoittamisen jälkeen pohdin, saadaanko talon muoto säilytettyä nelinurkkaisena tällä huonejaolla ja pysyisikö rakentamisneliöt suunnitelluissa lukemissa. Tämä oli yksi suurista haasteista, sillä oli vaikeaa hahmottaa riittääkö esimerkiksi talon hygieniaan ja tekniikkaan varatussa lohkossa tilaa saunalle, tekniselle tilalle, pesutilalle, päämakuuhuoneelle sekä kodinhoitohuoneelle. Haasteellista oli myös aloittaa mitoittaminen tietämättä sen tarkemmin esimerkiksi huoneiden kokoja, suhteellisia pituuksia ja tasapainoa.

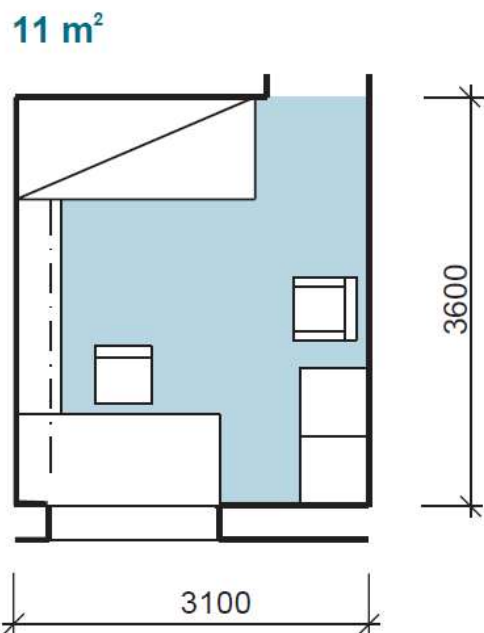
Rakennusteollisuuden asuntopuunnittelu-ohjekortista (kuva 7) löytyi kuitenkin kattavasti jokaisesta talon osasta mitoitus- ja suunnitteluperusteet, jotka pystyttiin ottamaan suunnittelun tueksi.



Kuva 7. Esimerkki asunnon erillisvessan tilantarpeesta, kun asunnossa on erillinen pyörätuolille soveltuva WC (Asuntopuunnittelu, hygieniahoito. RT 93-10932, 5).

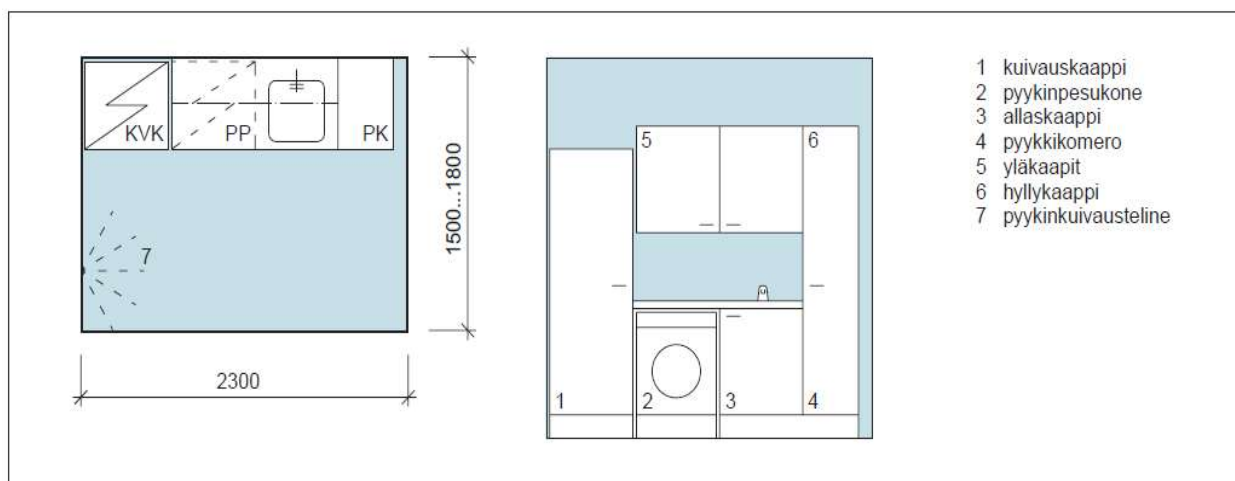
Kun ohjekortista pystyi katsomaan suuntaa antavia mittoja, oli helppoa käyttää ohjeellisia mittoja vähimmäismittoina ja lisätä mahdollisuuden mukaan tilaa kuhunkin huoneeseen tai osaan. Kuten yllä olevasta kuvasta huomaa, tila on varattu kuitenkin vain vessan perustarpeisiin.

Makuuhuoneille sovelsin niille suunnattua ohjekorttia, ja vanhempien makuuhuone ja lasten makuuhuoneet tuli perheen toiveiden mukaan sijoittaa talon eri pätyihin.



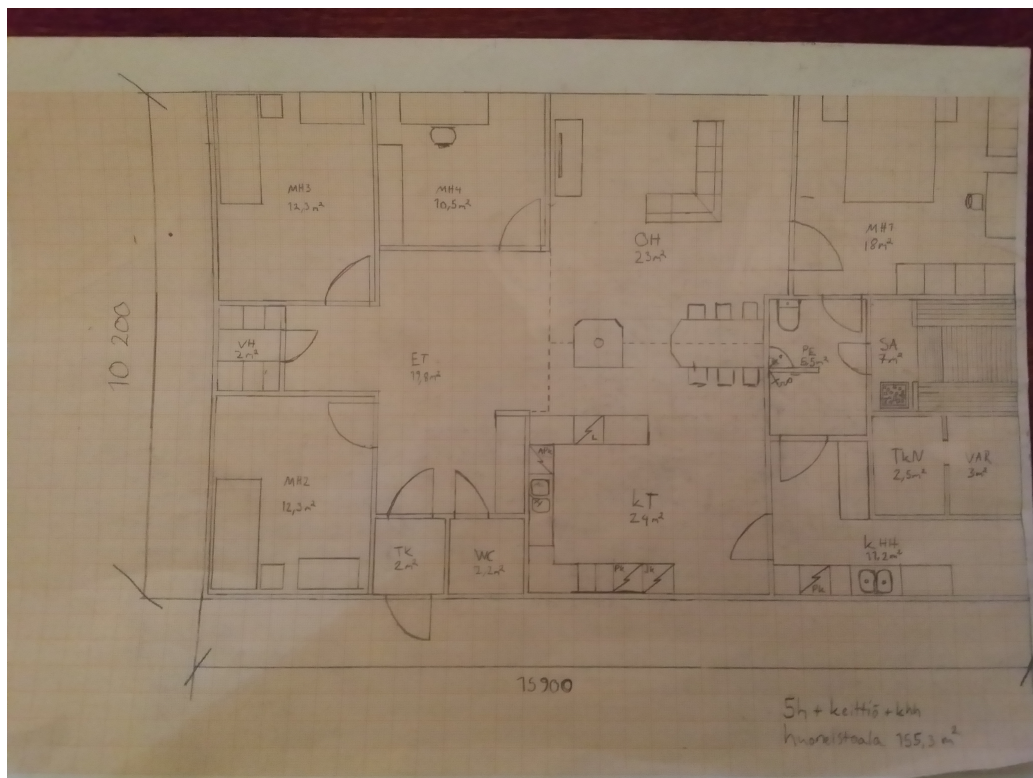
Kuva 8. Esimerkki yhden hengen makuuhuoneesta asunnossa (Asuntosuunnittelu. Lepo ja työskentely. RT 93-10925, 5).

Talon lepotiloin varustettu pääty oli mielestäni toimiva, joten jätin sen ja talon keskiosan odottamaan myöhempää vaihetta ja keskityin talon toiseen päähän, johon tulisi saada sijoitettu kodinhoitohuone, pesutilat, sauna, tekninen tila sekä päämakuuhuone. Aikaisemmissa keskusteluissa olimme perheen kanssa pitäneet tärkeänä erillistä kodinhoitohuonetta, sillä se toimisi samalla toissijaisena sisäänkäyntinä sekä kulkuyhteytenä keittiöön ja pesutiloihin. Laitoin luonnokseen seuraavaksi kodinhoitohuoneelle tilavarauksen, johon otin apua vaatehuolto-ohjekortista.



Kuva 9. Esimerkki pienestä vaatehuollon tilasta. (Vaatehuolto. RT 93-10950, 5).

Kodinhoitohuoneen tilavarauksen tekemisen jälkeen oli sijoitettava vielä sauna- ja pesutilat, tekninen tila ja viimeinen makuuhuone. Oli haastavaa saada kaikki mahtumaan jäljellä olevaan tilaan, mutta perusteellisella vaihtoehtojen tutkimisella ja paremmuusjärjestykseen asettamisella, saimme tilat ensimmäiseen luonnokseen mahtumaan. Tein ensimmäistä luonnosta millimetripaperille sitä mukaa, kun ratkaisuja saatiin tehtyä. Keittiön osalta perhe toivoi keittiön ja olohuoneen tilanjakajaksi saarekettä, ja ensimmäisissä suunnitelmissa se näyttikin hyvältä.

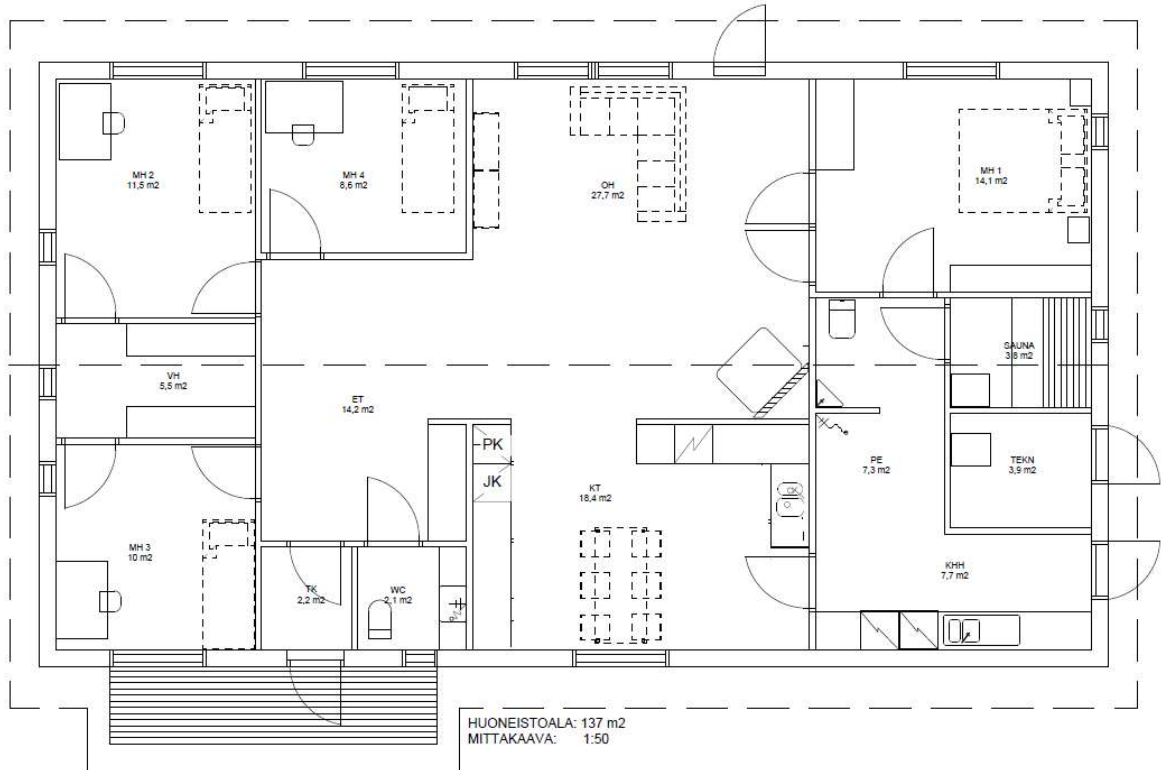


Kuva 10. Ensimmäinen pohjaluonnos millimetripaperilla.

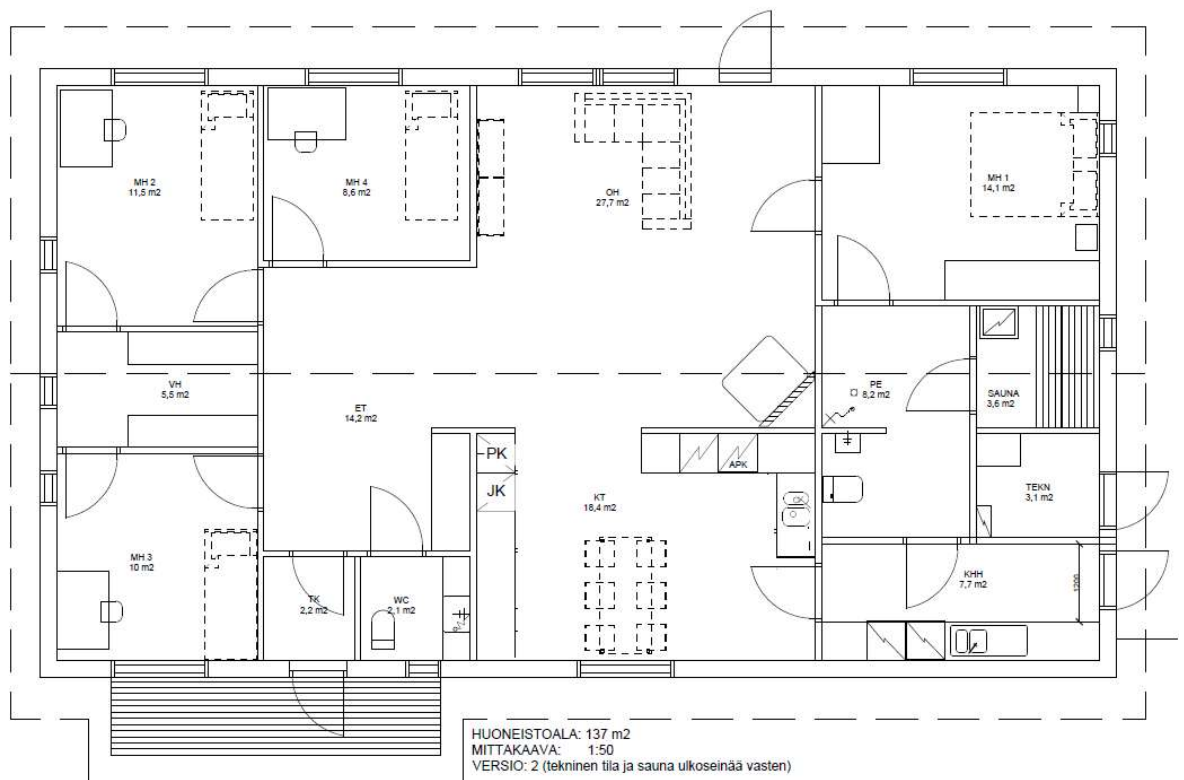
Millimetripaperille piirtäminen oli toimiva luonnostelumuoto, koska siinä pystyin hyödyntämään todellista mittakaavaa, ja näin heti minkä verran mikäkin sisustusosa tai huone tulee viemään tilaa. Pohjaluonnosta tutkittiin yhdessä tilaajaperheen kanssa ja löydettiin vielä muutamia ongelmakohtia. Myös ohjaava opettajani, yliopettaja Janne Repo kertoi tässä vaiheessa omia mielipiteitään, jotka otettiin huomioon suunnittelussa, ennen tarkempien kuvien piirtämistä AutoCad-ohjelmalla. Alle on listattu havaittuja ongelmia ja toimivia kohtia:

- + Tilava eteinen on hyvä ja estää ruuhkaa.
- + Huoneiden sijoittamisessa on onnistuttu.
- + Makuuhuoneiden sijainnit ovat hyvät.
- Wc on ahdas.
- Vaatehuone on hankalassa kolossa.
- Takka on liian keskeisellä paikalla.
- Ruokaryhmä on kulkutiellä, mutta ei mahdu myöskään keittiöön.
- Turha kulma päämakuuhuoneen ja pesuhuoneen liittymässä.
- Varaston ja teknisen tilan väliseinä on turha, jos ei tarvita palo-osastointia.
- Saareke on väärällä puolella keittiötä.

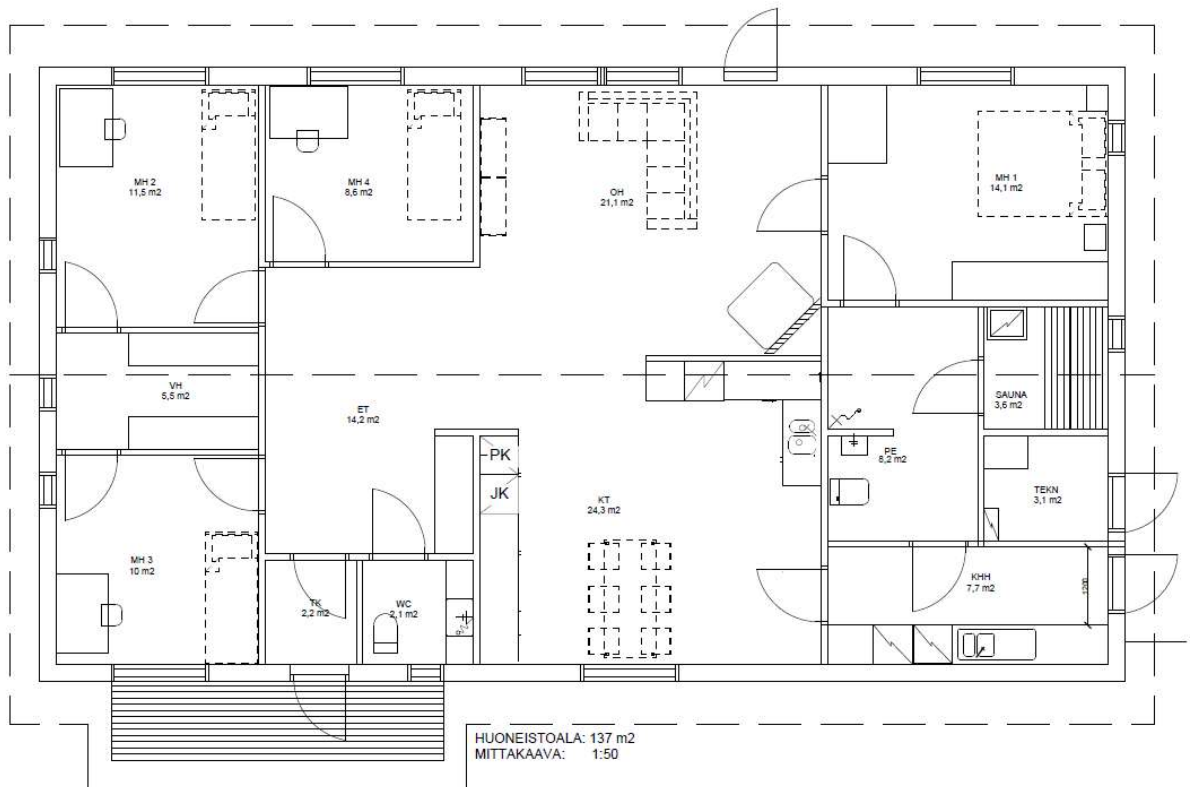
Seuraavat luonnokset olivatkin jo huolellisesti piirrettyjä pohjapiirroksia AutoCad-ohjelmalla ja niihin oli tehty tarpeelliset korjaukset. Lukuisien työtuntien jälkeen sain aikaan neljä luonnosta, joita aloimme yhdessä tilaajan kanssa tutkia ja asettaa paremmuusjärjestykseen. Tähän opinnäytetyöhön ei ole mielestäni tarpeellista kuvata koko luonnosteluprosessia sen monimutkaisuuden vuoksi. Alla olevissa kuvissa (kuvat 11-14) on esitetty luonnoksia ja niiden eroja.



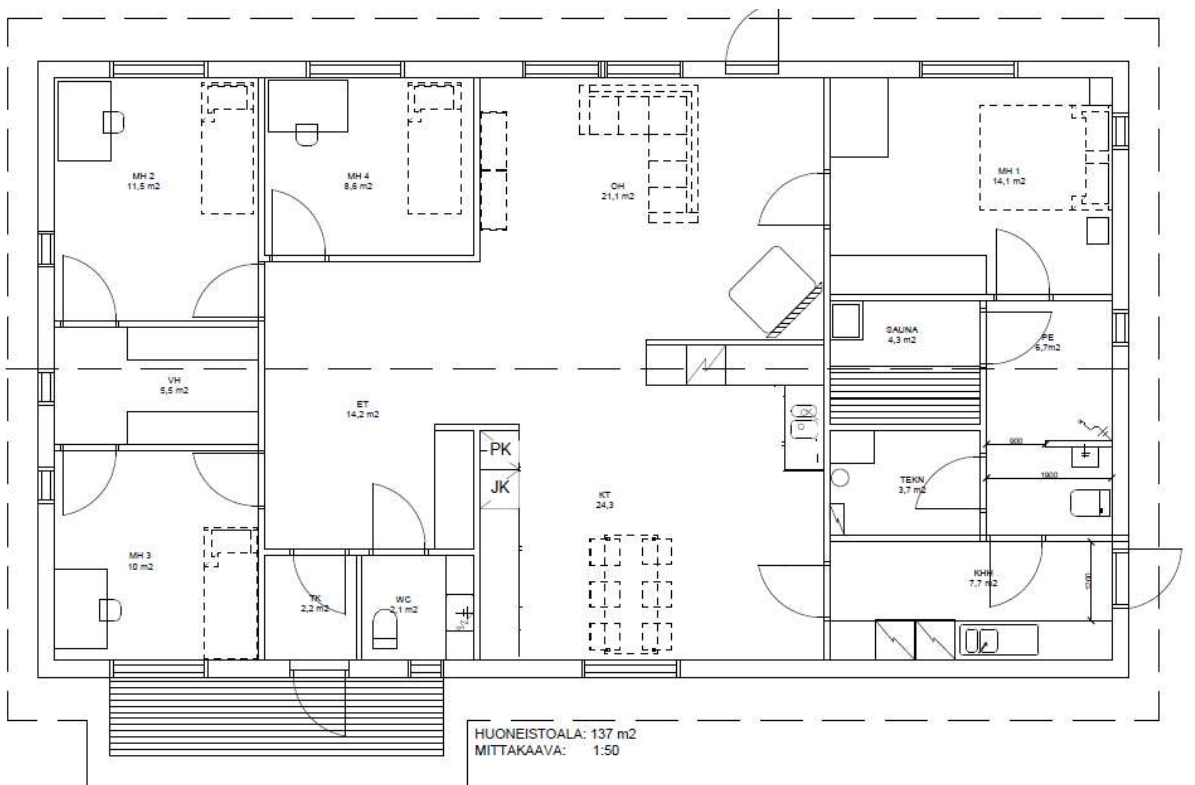
Kuva 11. Pohjaluonnos A. Saarekkeen paikka vaihdettu toiselle puolelle keittiötä.



Kuva 12. Pohjaluonnos B. Kodinhoitohuone erotettu pesuhuoneesta.



Kuva 13. Pohjaluonnos C. Keittiön saareke viety toiselle puolelle harjalinjaa ja keittiö saatu isommaksi.



Kuva 14. Pohjaluonnos D. Sauna ja tekninen tila siirretty keskeemmälle, jolloin sauna ja takka saataisiin liitettyä samaan hormiin.

Asettaessamme pohjia paremmuusjärjestykseen, koimme C-ratkaisun parhaaksi (kuva 13), vaikka ideamme yhtenäisestä hormiratkaisusta ei toteutuisikaan. C-ratkaisussa sauna saatiin ulkoseinää vasten, jolloin siihen saataisiin tuuletusikkuna, ja se toisi myös hieman luonnonvaloa tilaan. Tässä vaiheessa olimme suhteellisen tyytyväisiä pohjaratkaisuun. Mietimme kuitenkin tulisiko takan ja matalan saarekkeen liittymä toimimaan. Niinpä onohdimme toistaiseksi saarekkeen ja suunnittelimme takan viereisen seinän korkeana.

Sitten työhöni tuli ehkä mittavin takaisku, kun päätimme siirtyä suunnittelussa maalämmöstä puukeskuslämmitykseen. Aluksi ajattelimme, ettei se vaikuttaisi suuremmin pohjaratkaisuun, mutta nopeasti totesimme, että neljän neliön tekninen tila ei riittäisi kattilalle ja varaajalle alkuunkaan. Muokkasimme pohjaratkaisua kaikin keinoin, jonka jälkeen lisäsin taloon kulmia ja ajattelin saavani näin kohdennettua lisätilaa juuri tekniseen tilaan. En päässyt kuitenkaan pitkälle, koska tilaa piti saada reilusti lisää kummassakin suunnassa. Yritin käydä kaikki ratkaisut läpi, mutta sitten osaltani luovutin ja ehdotin, että talon mittaan tulisi metri lisää kummassakin suunnassa. Huoneistoala nousi noin 160 neliöön. Tämä lisäys kuulosti ensin melko suurelta, mutta katsoessamme seuraavia luonnoksia totesimme, että lisätila ei olisi ollenkaan haitaksi, vaan sitä ehkä olohuoneeseen, keittiöön ja erillisvesisaan oltaisiin kaivattukin. Alla olevassa kuvassa (kuva 15) teknisen tilan kokoa on saatu kasvatettua ja sen myötä on saatu myös lisää kaivattua avaruutta keittiöön ja olohuoneeseen.



Kuva 15. Pohjaluonnos E. Huoneistoneliöitä kertyi muutoksien jälkeen 160, mutta tilaa ja kaivattua avaruutta saatiin huomattavasti lisää.

Hankkeen luonnossuunnittelu onnistui kokemuksen huomioon nähden hyvin. Välillä tuntui, ettei ratkaisua synny, mutta yhteistyöllä saimme ongelmat selvitettyä. Aliarvioin kuitenkin luonnossuuden työmäärän täysin. Nelinurkkaisen rakennuksen suunnitteleminen on hyvin haastavaa, koska rakennuksen tasapaino on vaikea säilyttää. Välillä tila meinaa loppua, ja välillä meinaa tulla hukkaneliöitä.

5.4 Pääpiirustukset

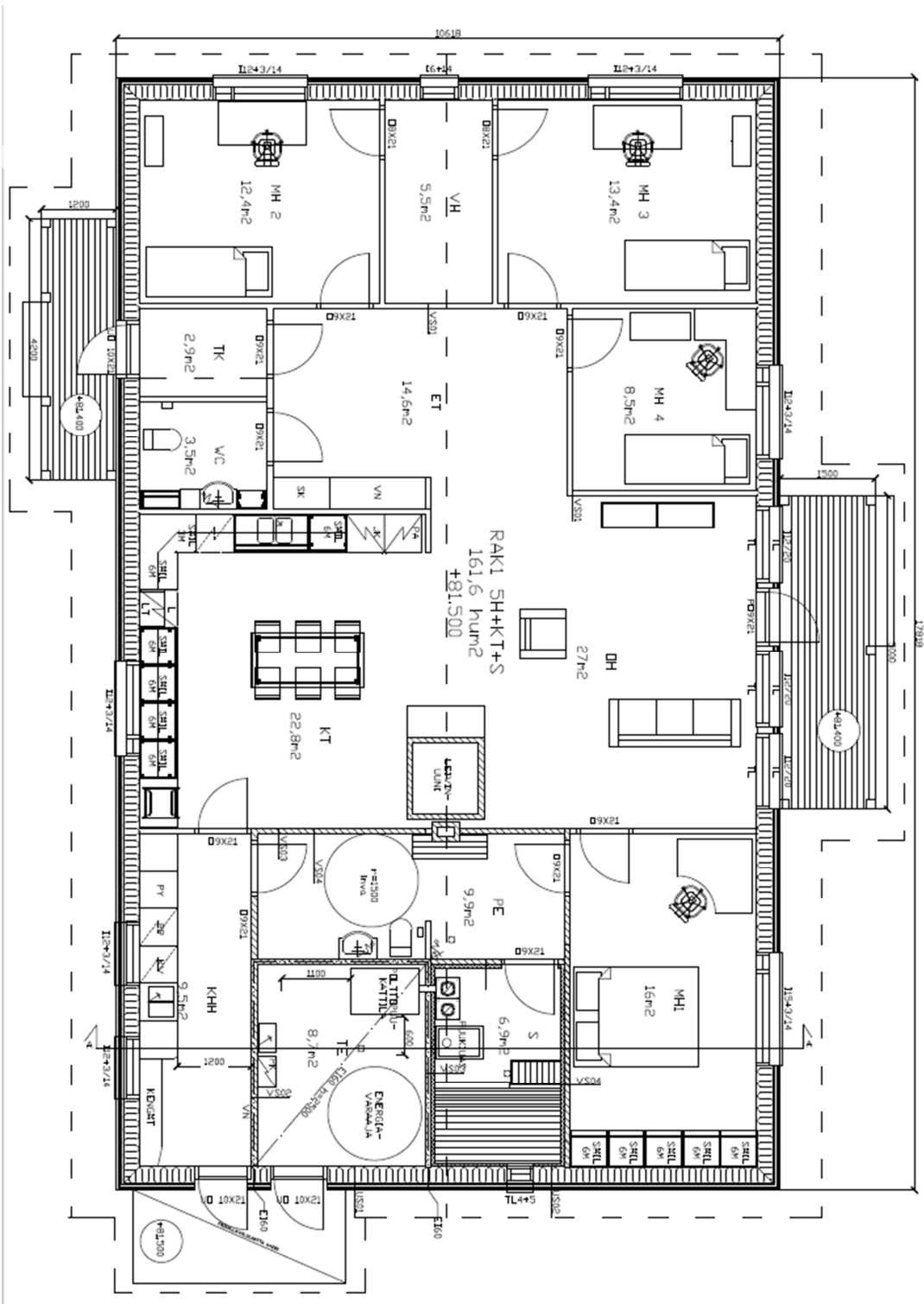
Uuden rakentamiseen tai vanhan muuttamiseen tarvitaan aina rakennuslupa. Rakennuslupaan tarvittavia piirustuksia kutsutaan pääpiirustuksiksi. Pääpiirustukset, joita ovat asema-, pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustukset, esitetään yleensä 1:100 mittakaavassa.

Pääpiirustukset laaditaan siinä laajuudessa ja sillä tavoin, että rakennushankkeen lupakäsittely niiden ja niihin mahdollisesti liittyvän muun selvityksen nojalla on mahdollista. Pääpiirustuksista tulee myös voida riittävästi havaita rakentamisen vaikutus naapurin asemaan. Hyväksytyt pääpiirustukset ovat perusta rakennuksen muulle suunnitelmiselle ja rakennustyötä varten laadittaville työpiirustuksille. (Pääpiirustukset, erityissuunnitelmat ja selvitykset. RT 15-10824.)

Piirustusten laatiminen sujui koko projektiin nähden nopeasti. Käytin piirustuksissa apuna Revit-mallinnusohjelmaa, johon eri rakenteet voitiin luoda ja mallintaa sitten talo 3D-muotoon. Ohjelmasta oli helppo tuottaa näkymiä ja tarkentaa niitä sitten AutoCadissa. Pääpiirustusten sisältöön sain apua Kuopion Pientalo-ohjeesta (2015), jossa kerrotaan vaatimukset jokaiselle eri lupahakemukseen liitettävälle piirustukselle. Vaatimukset liittyvät mittakaavaan, esitystapaan ja esitettäviin kohteisiin.

5.4.1 Pohjapiirustus

Pohjapiirustus laadittiin pitkälle vietyjen luonnoskuvien pohjalta. Kalustukseen ja ikkunoiden kokoihin tehtiin vielä tarkennuksia ja takka vaihdettiin perinteiseen leivinuuniin. Pohjapiirroksen laatimisessa käytin apuna Pääpiirustukset, erityissuunnitelmat ja selvitykset -ohjekorttia (RT 15-10824). Pohjapiirustuksen yhteydessä mietittiin tilaajan kanssa myös talon ulkopuolisia piirteitä, joita olivat esimerkiksi terassin ja katettujen sisäänkäyntien koot ja vesikattomateriaali. Alla on kuvakaappaus valmiista pohjapiirustuksesta (kuva 16).



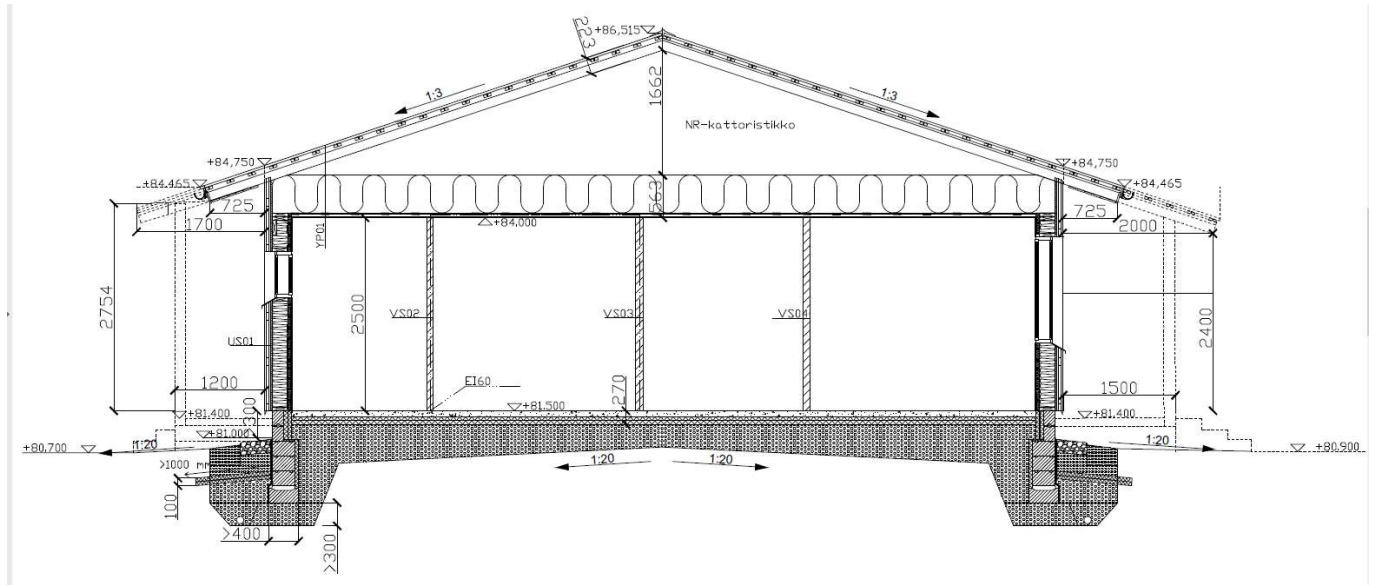
RAKENNUKSEN PALOLUOKKA: P3
 KONEELLINEN TULO- JA POISTOILMA LTO:LLA
 LÄMMITYS: PUUKESKUSLÄMMITYS (ARITERM 40KW)
 +LEIVINUUNI
 LÄMMÖNSIIRTO: LATTIALÄMMITYS (VESIK.)


Kuva 16. Pohjapiirustus ja seliteosa.

5.4.2 Leikkauspiirustus

Ennen leikkauspiirustusta tein rakennuksesta hieman tarkemman 3D-mallin, josta sain ääriviivat leikkaukseen. Leikkauksesta piti kuitenkin tarkentaa vielä rakennetyyppejä ja niiden liitoksia toisiinsa. Aloitin leikkauspiirustuksen piirtämisen perustuksista. Otin perusratkaisuun mallia rakennustiedon ohjekortista, jossa käsiteltiin pientalon perustuksien ja alapohjien liittymiä (Pientalon perustukset ja alapohjan liittymät, RT 81-10854). Ikkunaleikkauksia ei tarvinnut juurikaan muuttaa, koska Revit-mallinnusohjelma tekee ikkunoista valmiin leikkauksnäköm. Yläpohjan ja ulkoseinän liitokseen katsoin myös mallia rakennustiedon ohjekortista, jossa oli kattava kirjasto erilaisista yläpohjan liittymistä (Yläpohjien liittymät, RT 83-10455). Ulkoseinän, puuväliseinien ja yläpohjan rakennetyyppeihin otin mallia puuinfo:n julkaisemasta Cad-kirjastosta ja muokkasin niitä kohteeseemme sopiviksi (puuinfo.net). Palo-osastoviiniin kattilahuoneen seiniin valitsin Kahi-väliseinäpöntti-ohutsaumamuurattavan harkon, joka lupasi tekniseltä tilalta vaaditun kuudenkymmenen minuutin palonkestoajan tiivyyden ja eristävyys suhteen (e-weber.fi). Samaa 85 millistä harkkoa ajattelin käytettävän myös märkätilojen harkkoseinissä. Kattilahuoneen kattoon tulitisiin laittamaan palolevyjä 1-2 kerrosta valmistajan ohjeen mukaan, niin että palonkestovaatimus täyttyisi myös sen osalta. Alla on ote rakenneleikkauksesta (kuva 17).

Kuva 17. Rakenneleikkaus A-A.

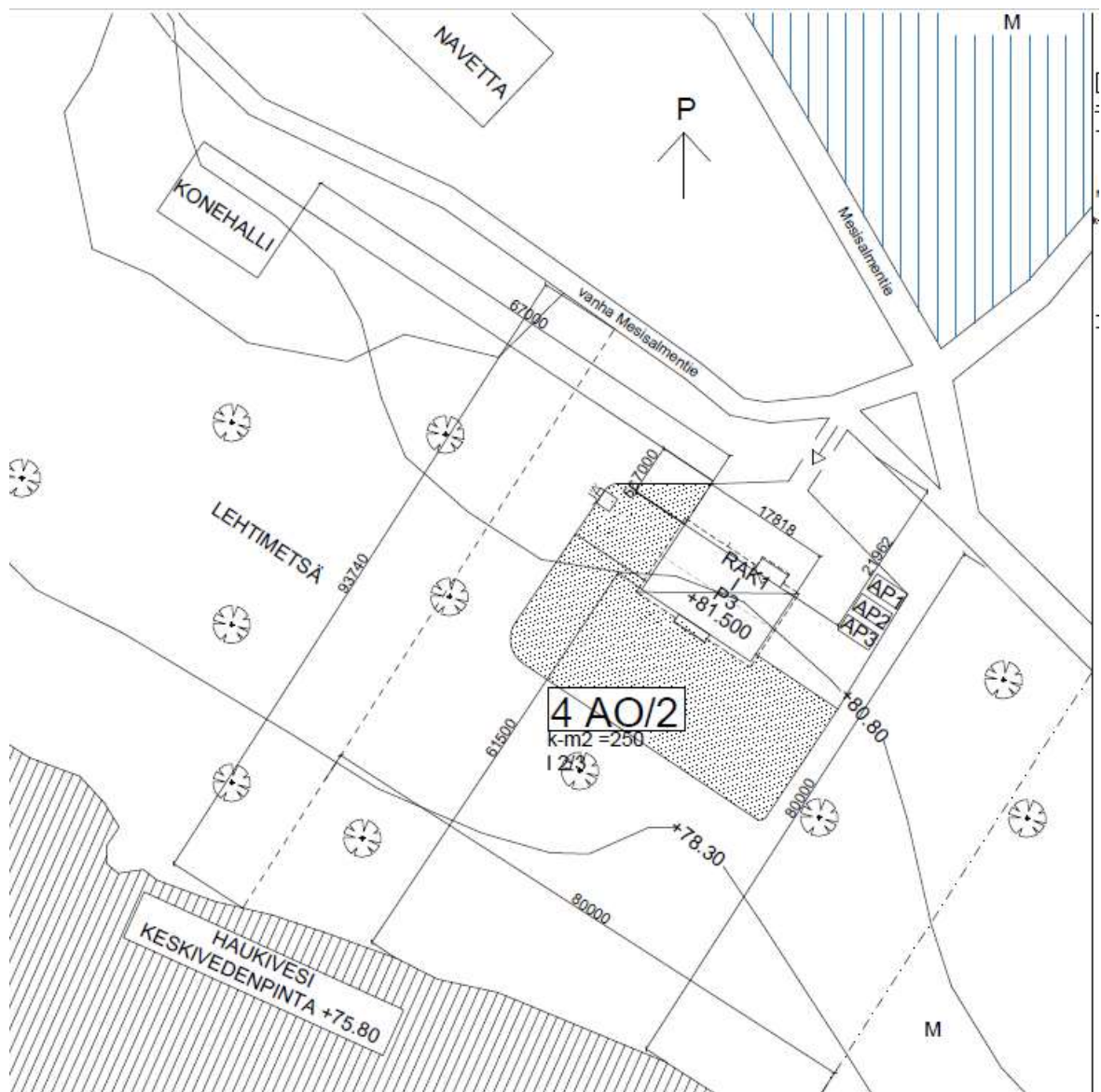


Rakennetyyppi		
US01 (hallitseva ulkoseinä)		VS02 (kattilahuoneen ei-kantava seinä)
28 mm Ulkoverhouslauta, pystypaneeli		- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan
25 mm Julkisivun kiinnitys k600		85 mm Ohutsaumamuuraus, Kahl-väliseinäpöntti
25 mm Ilmaväli k600		- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)
25 mm Tuulensuojalevy, puukultu		Ääneneristys (Rw) 44,4 dB (tasoltus molem. puolel)
198 mm Puurunko 198x48 k600 + mineraalivilla 200 mm		Palonkestoluokka EI60
0,3 mm Höyrynsulkumuovi		
50 mm Lisäkoolaus 48x48 k600 + mineraalivilla 50 mm		
Sisäverhous		
U-arvo		
0,17 W/m ² K (lämmönieristeen l _a = 0,040 W/mK)		
VS01 (puurunkoinen huoneiden välinen ei-kantava seinä)		VS03 (kattilahuoneen ja saunan ei-kantava seinä)
13 mm Kipsilevy + pintamateriaali		22 mm Vaakapaneeli
66 mm Runkotolppa 66x45 mm + mineraalivilla		22 mm Tuuletusväli
13 mm Kipsilevy + pintamateriaali		1 mm Alumiinipaperi
Ääneneristys ei vaatimusta		50 mm Saunan lisäeristys + koolaus
		85 mm Ohutsaumamuuraus, Kahl-väliseinäpöntti
		- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)
		Ääneneristys (Rw) 44,4 dB (harkon osalta)
		Palonkestoluokka EI60
VS04 (makuuhuoneen ja saunan ei-kantava seinä)		
22 mm Vaakapaneeli		
22 mm Tuuletusväli		
1 mm Alumiinipaperi		
50 mm Saunan lisäeristys + koolaus		
85 mm Ohutsaumamuuraus, Kahl-väliseinäpöntti		
- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)		
Ääneneristys (Rw) 44,4 dB (harkon osalta)		
Palonkestoluokka EI60 (ei vaatimusta)		
YP01 (Vesikatto + yläpohja)		
- Sisäverhous huoneselostuksen mukaan (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)		
22 mm Alakaton koolaus 22x100 mm		
22 mm Ristiinkoolaus 22x100 mm		
0,3 mm Höyrynsulkumuovi		
500 mm Puukultueriste (puhallusvilla)		
Kantava NR-kattoristikot k900 RAK, suunn. mukaan		
1 mm Aluskate		
25 mm Tuuletusrako, aluskatteen kiinnitys		
25 mm Puuruode		
30 mm Peltikate ja kiinnitys valm. ohjeen mukaan		
Ääneneristys (Rw) ei vaatimusta		
Palonkestoluokka EI60 kattilahuoneen katto		
U-arvo 0,09 W/m ² K (lämmönieristeen l _a = 0,040 W/mK)		
AP01		
- Lattlapäällyste ja pintakäsittely huoneselostuksen mukaan		
120 mm Teräsbetonilaatta		
150 mm Lämmönieriste, Polystyreeni 1 mm reuna-alueella 200 mm		
20 mm Tasaushiekka		
300 mm Salaojituskerrokset, raekoko 6-16 mm		
- Suodatinkangas		
- Perusmaa		
U-arvo 0,16 W/m ² K (lämmönieristeen l _a = 0,036 W/mK) (reuna-alueella 0,15 W/m ² K)		

Kuva 18. Rakennetyypit.

5.4.3 Asemapiirustus

Asemapiirroksen piirtäminen tuotti minulle haasteita, koska en tiennyt mille pohjalle sitä ryhdyttäisiin piirtämään. Rantakaava oli vanha ja 1:10 000 mittakaavaan piirretty, joten kyseiseen pohjaan asemakaavapiirustuksen tekeminen olisi ollut haasteellista. Maanmittauslaitoksen karttapaikasta sai kuitenkin tarkkoja pohjakarttoja, joissa oli korkeuskäyrät ja sen hetkisten rakennusten sijainnit. Piirsin AutoCad-ohjelmalla pohjakartan ja tärkeät maaston muodot dwg-formaattiin. Tämän jälkeen sidomme tulevan rakennuksen nurkkapisteen olemassa olevan rakennuksen nurkkaan. Käytimme pitkää mittaa, jolla rakennuksen suuntaa antava kulmapiste saatiin selville. Todellisuudessa kiinteistö olisi lohottava ensin, ja sen jälkeen talon paikka sidottaisiin rajapyykkeihin. Ennen toimitusta on kuitenkin hyvä olla jo vedos asemapiirustuksesta valmiina. Asemapiirustuksen laadinnassa käytin apuna RT-ohjekorttia: Asemapiirustuksen laatiminen (RT 15-10784).



kuva 19. Ote asemapiirustuksesta.

RAK1 Rakennus

I	Kerrosluku
- - - -	Ohjeellinen tontin raja
— —	Eri kaavamääräysten alusten alueen osien raja
+78.300	Korkeuskäyrä
+81.500	Lattlakorko
Mesisalm.	Kadun nimi
	Piha-alue (raivattava alue)
	Istutettava alue
	Katu
	Vesistöalue
	Peltoalue
M	Maa- ja metsätalousalue
P3	Paloluokka
	Pohjoisnuoli
	Luonnontilassa oleva lehtimetsä
JÄ	Jätepiste

RAKENNUSOIKEUS

250 k-m² - 189 k-m²

=61 k-m² (jäljellä)

Autopaikkalaskelma

1ap/80 k-m² ~ 3

Kuva 20. Ote asemakaavapiirustuksen seliteosasta.

5.4.4 Julkisivupiirustukset

Julkisivupiirustuksissa käytin apuna Revit-mallinnusohjelmaa, josta saatiin mallintamisen jälkeen tulostettua julkisivunäkymiä. Ohjelman käyttäminen säästää aikaa merkittävästi, koska objektin lisääminen näkyy sen jälkeen jokaisen ilmansuunnan näkymässä. Piirustuksen sisältöön ja ohjeisiin löysin apua Rt-ohjekortista: Pääpiirustukset, erityissuunnitelmat ja selvitykset (RT 15-10824).

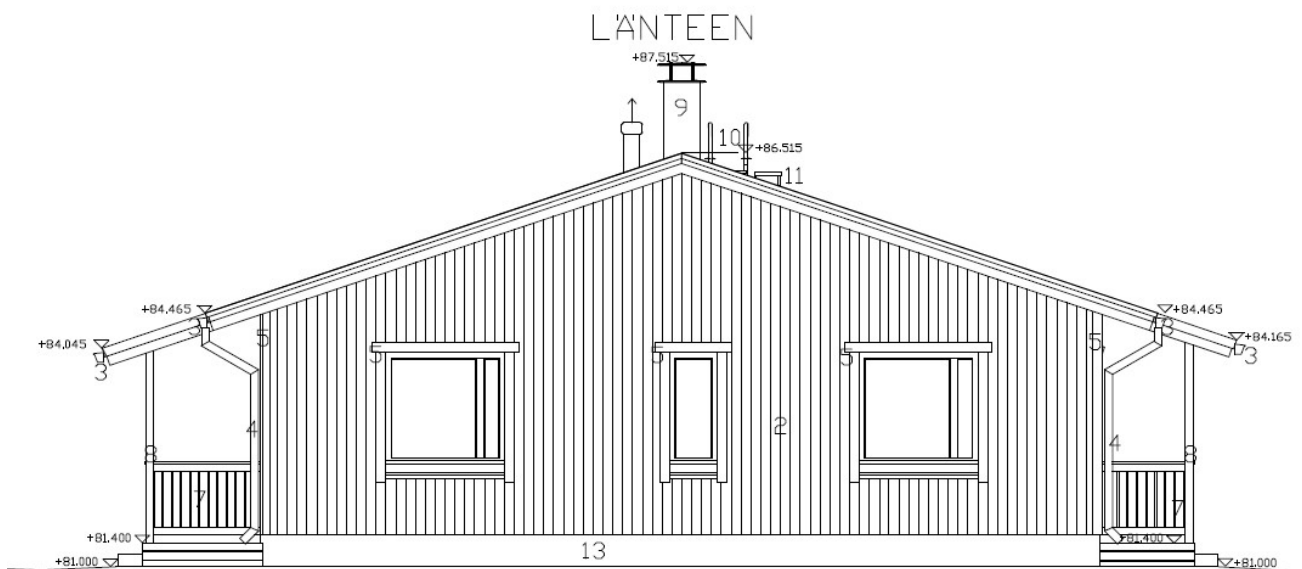
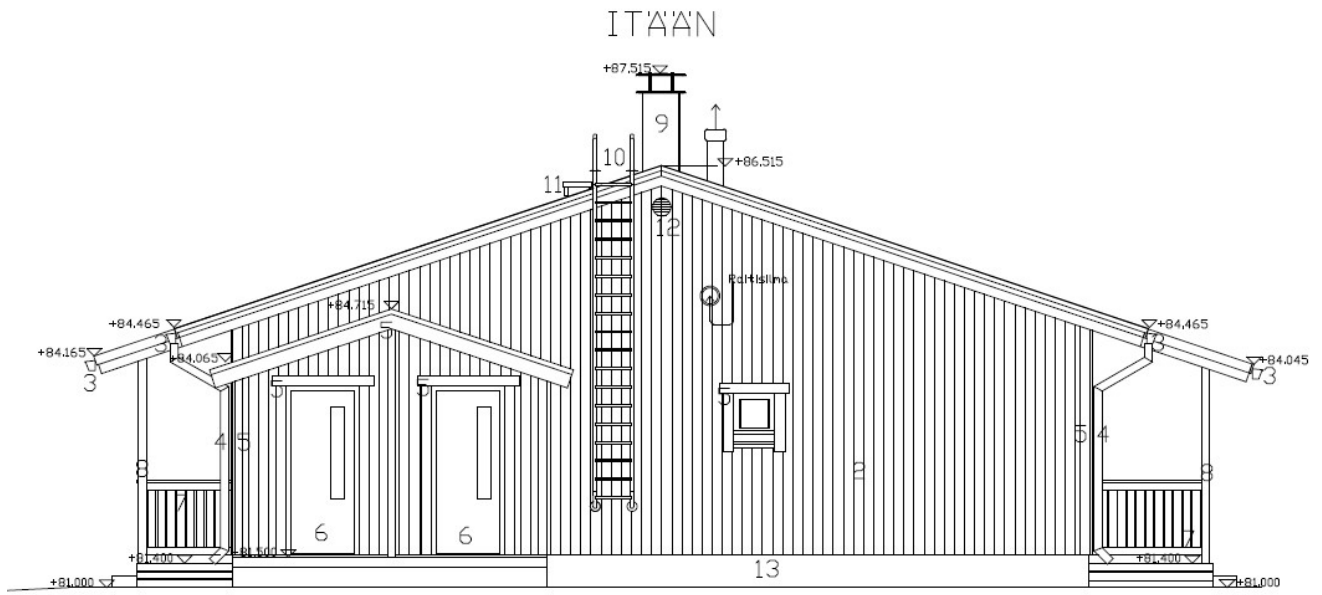
Julkisivuun perhe toivoi perinteistä pystypaneelia, jonka väriksi valittaisiin tumma siniharmaan sävy. Vuori- ja räystäslaudat maalattaisiin valkoisiksi. Katteeksi suunniteltiin alustavasti konesaumattua kattoa muistuttavaa Ruukki Classic -peltikatetta.



Seliteosa

osa	väri
1. Peltikate	musta
2. Ulkoverhouspaneeli (UTV)	siniharmaa
3. Räystäskouru	valkoinen
4. Syöksytorvi	valkoinen
5. Vuorilaudat	valkoinen
6. Ulko-ovi	valkoinen
7. Terassin kaide	valkoinen
8. Terassin/kuistin pilari	valkoinen
9. Savupiippu+hattu	musta
10. Talotikas	alumiini
11. Kävelysilta	musta
12. Tuuletusritilä	valkoinen
13. Sokkeli	harmaa

Kuva 21. Julkisivupiirustukset pohjoiseen ja etelään sekä seliteosa.



Seliteosa

osa	väri
1. Peltikate	musta
2. Ulkoverhouspaneeli (UTV)	siniharmaa
3. Räystäskouru	valkoinen
4. Syöksytorvi	valkoinen
5. Vuorilaudat	valkoinen
6. Ulko-ovi	valkoinen
7. Terrassin kaide	valkoinen
8. Terrassin/kuistin pilari	valkoinen
9. Savupiippu+hattu	musta
10. Talotikas	alumiini
11. Kävelysilta	musta
12. Tuuletusritilä	valkoinen
13. Sokkeli	harmaa

Kuva 22. Julkisivupiirustukset itään ja länteen, sekä seliteosa.

5.4.5 3D-malli

3D-malli kuvaa rakennuksen ominaisuuksia kolmiulotteisessa geometriassa (Yleiset tietomallivaatimukset 2012, osa 1, RT 10-11066). Mallinnuksella halutaan tukea rakentamisen ja suunnittelun laatua, tehokkuutta, turvallisuutta ja kestävä kehitystä (Yleiset tietomallivaatimukset 2012, osa 1, RT 10-11066).

Hankkeesta haluttiin laatia 3D-malli helpottamaan rakennuksen tilojen hahmottamista. Mallista oli helppo tutkia tilojen käytännöllisyyttä ja väljyyttä, mitkä projektissa katsottiin tärkeiksi arvoiksi. Yleisten mallinnusvaatimusten (2012) mukaisesti mallinnustarkkuudeksi katsoin hankkeessamme riittävän arkkitehtisuunnitteluun lukeutuvan rakennusosamallin. Arkkitehtimallit on jaettu vielä kolmeen ryhmään mallinnustarkkuutensa mukaan, joista katsoimme hankkeeseemme sopivaksi ensimmäisen tason, joka on kolmesta kaikkein kevyin (Yleiset tietomallivaatimukset 2012, osa 3, RT 10-11208,3). Alla on kuvattu mallinnuksen tarkkuustasoja (taulukko 7).

Taulukko 7. Mallinnuksen tarkkuustasojen kuvaus.

Mallinnuksen tarkkuustaso	Mallinnuksen tarkkuustason kuvaus
1	Mallinnetaan perusgeometrian osalta oikein niin, että rakenteiden ja tilojen kokonaismäärät selviävät mallista. Luonnostyytit ja -määritykset riittävät.
2	Mallinnetaan perusgeometrian osalta oikein niin, että rakenteiden ja tilojen kokonaismäärät selviävät mallista. Mallissa tulee olla kohteen oikeat rakennetyypit, ikkunoissa ja ovissa perustyyppitykset sekä EI- ja dB-arvot.
3	Mallinnetaan perusgeometrian osalta oikein niin, että rakenteiden ja tilojen kokonaismäärät selviävät mallista. Mallissa tulee olla ikkunoiden ja ovien lopulliset litterat.

Valitsimme tason yksi sen takia, että vielä tässä vaiheessa oli tarkoitus esitellä tilaajalle sisä- ja ulkotilojen visuaalisuutta, käytännöllisyyttä sekä tilan tuntua. Tätä mallia tullaan kuitenkin hyödyntämään ja päivittämään rakennuksen suunnitelmien kehittyessä. Malliin on helppo lisätä esimerkiksi rakennuksen runko, talotekniikkaa sekä määrätietoa. Pidän kuitenkin suunnittelutarkkuusluokan ohjetta punaisena lankana ja mallinsin muutamia objekteja visuaalisuuden vuoksi. Alla olevassa taulukossa (taulukko 8) on listattu tarkkuusluokan mukaan mallinnettavat rakennusosat ja tilat.

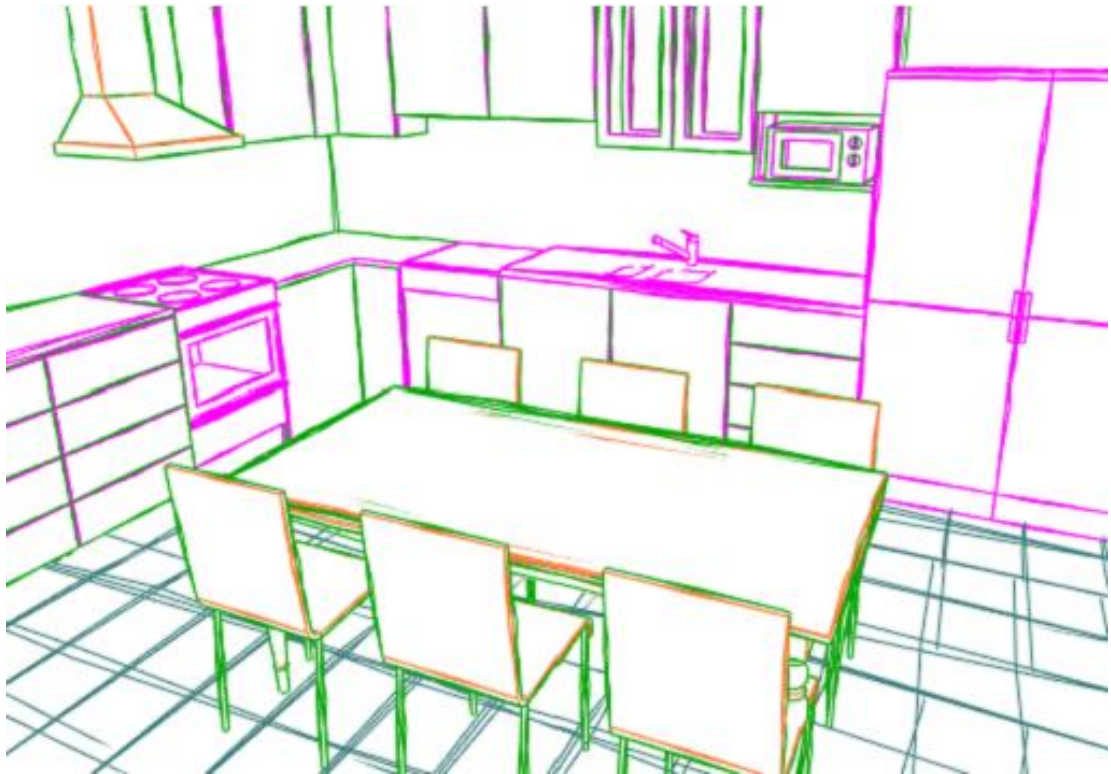
Mallinnettavat rakennusosat ja tilat sekä mallinnuksen tarkkuusastot				IFC-mallin kappaleiden tietosisältö										
Nro	Osat	Hankintoja palveleva suunnittelu	Ensisijaiset mallinnustyökälut ja nimikkeet	Tyyppi/nimi/ID	Talo2000 (kuvataso)	Número	Ovi- ja ikkunalittra	dB-arvo / E-larvo	Kpl-määrä	Pinta-ala (brutto)	Pinta-ala (netto)	Pituus, leveys, kork.	Karmikoko	Tilavuus
132	Tilapinnat													
1321	Lattioiden pintarakent.		Laatta, katto (ASENNUSLATTIA, LAATOITUS, MATTO, PARKETTI)	x	x					x	x			
1322	Lattiapinnat	2	Laatta	x	x					x	x			
1323	Sisäkattorakenteet	2	Laatta, alakatto, seinä (AK, KOTELO, OTSA jne.)	x	x					x	x	x		
1324	Sisäkattopinnat			x	x									
1325	Seinien pintarakenteet	2	Seinä (SPR)	x	x					x	x	x		
1326	Seinäpinnat	(2)	Seinä (sovitaan projektikohtaisesti)	x	x					x	x			
1327	Erytiset tilapinnat	1	Objekti (TARKASTUSLUUKUT)	x	x									
133	Tilavarusteet													
1331	Vakiokiinto-kalusteet	1	Seinä, objekti	x	x				x			x		
1332	Erytysiinto-kalusteet	1	Objekti	x	x				x			x		
1333	Varusteet	1	Objekti	x	x				x					
1334	Vakiolaitteet	1	Objekti	x	x				x					
134	Muut tilaosat													
1341	Hoitotasot ja kulkurakenteet	1		x	x									
1342	Tulisijat ja savuhormit	1		x	x									
135	Tilaelementit													
1351	Kylpyhuone-elementit	2	Kuten paikalla tehtävä rakenne, osat nimetään kuuluvaksi elementtiin.	x	x					x	x	x	x	
1352	Kylmähuone-elementit	2	Kuten paikalla tehtävä rakenne, osat nimetään kuuluvaksi elementtiin.	x	x					x	x	x	x	
1353	Saunaelementit	2	Kuten paikalla tehtävä rakenne, osat nimetään kuuluvaksi elementtiin.	x	x					x	x	x	x	
1355	Hormielementit	1	Seinä (HORMI)	x	x				x			x		
251	Siirtolaitteet													
2511	Hissit			x	x									
252	Tilalaitteet													
2521	Keittiölaitteet	1	Objekti	x	x				x					
2522	Pesulalaitteet	1	Objekti	x	x				x					
2523	VSS-laitteet	1	Objekti	x	x				x					

Mallinnettavat rakennusosat ja tilat sekä mallinnuksen tarkkuusastot				IFC-mallin kappaleiden tietosisältö										
Nro	Osat	Hankintoja palveleva suunnittelu	Ensisijaiset mallinnustyökälut ja nimikkeet	Tyyppi/nimi/ID	Talo2000 (kuvataso)	Número	Ovi- ja ikkunalittra	dB-arvo / E-larvo	Kpl-määrä	Pinta-ala (brutto)	Pinta-ala (netto)	Pituus, leveys, kork.	Karmikoko	Tilavuus
511	Irtaimisto													
5111	Irtaimet kalusteet	1	Objekti											
900	Laajuustiedot													
951	Tilavuus	1	Vyöhyke, area	x	x									x
931	Bruttoala	1	Vyöhyke, area	x	x						x	x		
932	Kerrostasoala	1	Vyöhyke, area	x	x						x	x		
933	Huoneistoala	1	Vyöhyke, area	x	x	x				x	x	x		
935	Huoneala	1	Vyöhyke, room	x	x	x				x	x	x		

Mallinnustyökäluna toimi Revit-ohjelma, jota olin rakennusmestariopinnoissani käyttänyt muutamilla kursseilla, mutta muutoin mallintaminen oli pitkälti itseopiskelua. Haastavinta oli mallintaa yksityiskohtia, kuten kaiteita, kattovarusteita, listoja ja vuorilautoja. Suurin osa yksityiskohdista piti mallintaa niin sanotusti paikallaan, tarkoittaen sitä, että niille ei löytynyt valmista parametristä objektiä, kuten yleisimmille rakennusosille. Kohteet piti näissä tapauksissa luoda massasta. Parametriset rakennusosat, kuten seinät, anturat, laatat, katto ja kiintokalusteet oli helppo mallintaa ja se onnistui-kin käytännössä seuraamalla ohjelmiston omia ohjeita.

Mallin tekoa aloittaessa on mielestäni hyvä luoda projektiin sovelletut rakennetyypit alkuperäisten mallityyppien materiaaleja, dimensioita ja sijainteja muokaten. Olen huomannut, että kesken projektin esimerkiksi seinätyyppiä muokatessa voi esiintyä ongelmia seinän sijainnin suhteen. Toisin kuin rakentamisessa, mallinnuksessa kannattaa mielestäni lähteä liikkeelle seinien teosta, jonka jälkeen sokkelit ja anturat on helppo liittää olevaan rakenteeseen. Seuraavaksi on kannattavaa mallintaa lattia rakennekerroksineen ja liittää se vasten sokkelia.

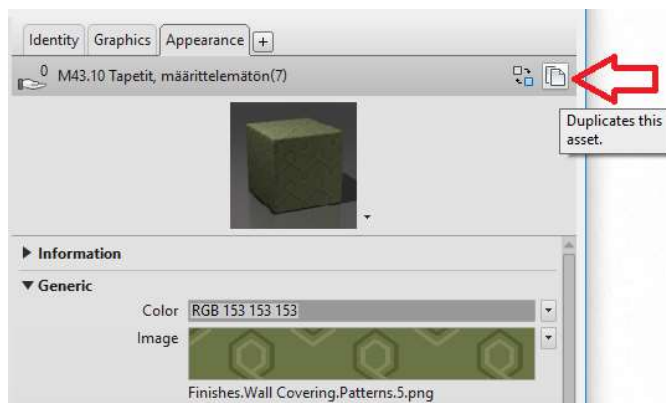
Tässä mallissa seuraavaksi keskityttiin sisätiloihin. Mallinsin lattia- ja seinäpinnat, kiintokalusteet, varusteet, osan laitteista ja muutamia sisustuselementtejä. Sisäpuolisten osien mallintamisen jälkeen siirryin talon ulkopuolelle mallintamaan vesikattoa, räystäitä sekä kuisteja kaiteineen.



Kuva 23. Keittiön kalustamista 3D-ympäristössä.

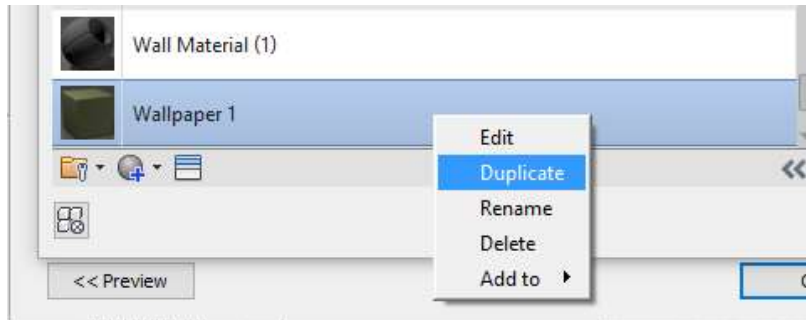
Pintamateriaaleja valittaessa Revit on mielestäni hieman haastellinen mallinnusohjelma, koska esimerkiksi eri tapettikuvioita ei voi oletuksena käyttää eri seinätyypeissä. Haluttaessa luoda kaksi erilaista väliseinätyyppiä, joissa on kummassakin tapetti itsenäisellä kuviolla, täytyy tapetin ominaisuuksia muuttaa sen appearance-välilehdestä. Tätä menetelmää voidaan hyödyntää myös esimerkiksi laatoituksen mallintamisessa. Seuraavassa on havainnollistettu itsenäisten tapettimateriaalien luomista kuvien avulla (kuvat 24-27).

1. Luodaan päällekkäinen tapettikuvio appearance välilehdestä.



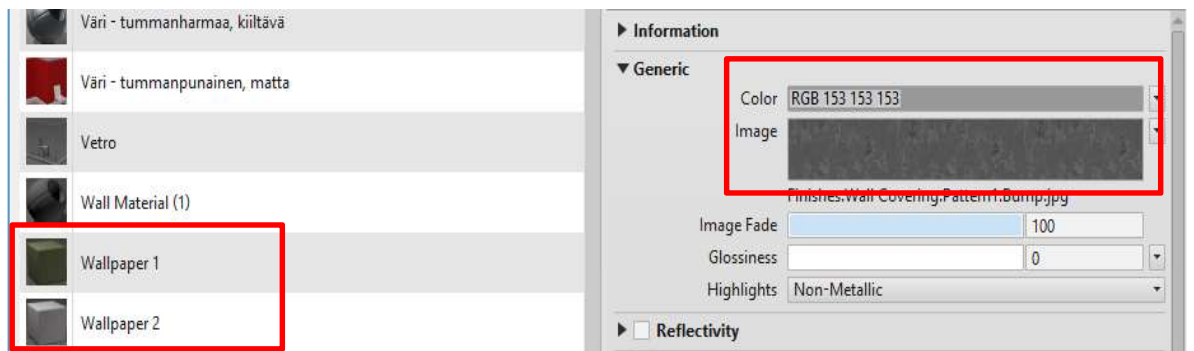
Kuva 24. Tapettimateriaalien käyttäminen.

2. Luodaan päällekkäinen materiaali duplicate-komennolla.



Kuva 25. Tapettimateriaalien käyttäminen.

3. Kaksi itsenäistä tapettimateriaalia on luotu



Kuva 26. Tapettimateriaalien käyttäminen.

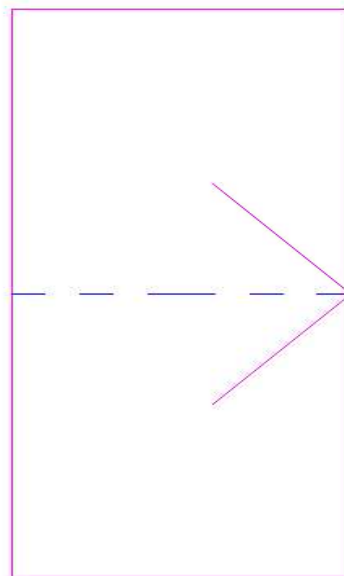
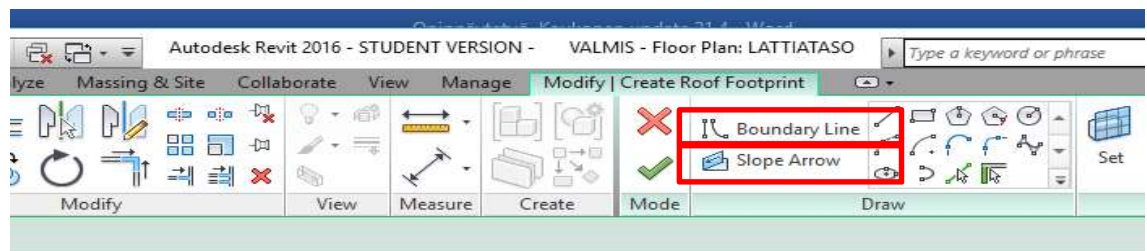
4. Nyt kummankin tapetin ulkonäköä voidaan muuttaa itsenäisesti.



Kuva 27. Tapettimateriaalien käyttäminen.

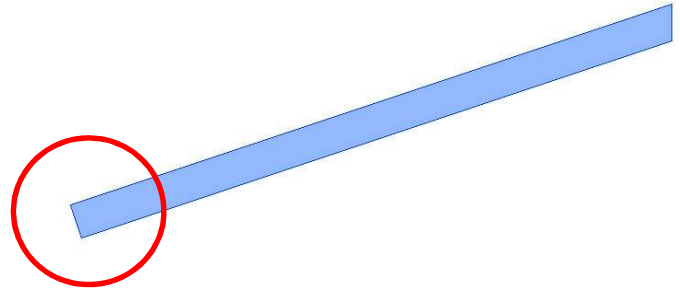
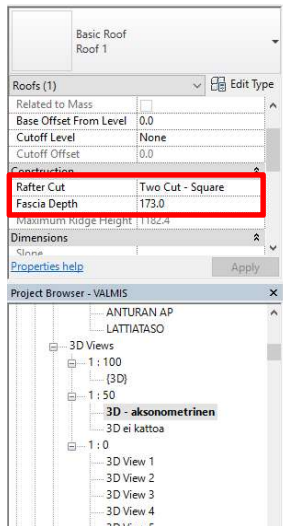
Eniten työtä teetti vesikatto ja sen syöksytorvet, kourut, räystäslaudat ja ulokkeet. Vesikatto oli vaikea mallintaa, koska ohjelmassa ei pystynyt luomaan suoria leikkauksia räystäälle silloin, kun katto mallinnettiin luonnosviivana. Katto tuli mallintaa lape kerrallaan boundary line -komennon avulla ja määrätä sille kaltevuus slope arrow -komennon avulla. Harjakatto on tärkeää mallintaa lape kerrallaan, koska muutoin on mahdollista tehdä vain yksi iso lape eli pulpettikatto. Toinen lape saadaan kopioitua vaivattomasti esimerkiksi mirror-komennolla. Seuraavassa on havainnollistettu kattorakenteiden (kuvat 28 ja 29) mallintamista kuvien avulla.

1. Luonnostellaan katon muoto boundary line -komennolla ja piirretään lappeen suunta harjalta räystäälle slope arrow -komennolla.



Kuva 28. Kattorakenteen mallintaminen.

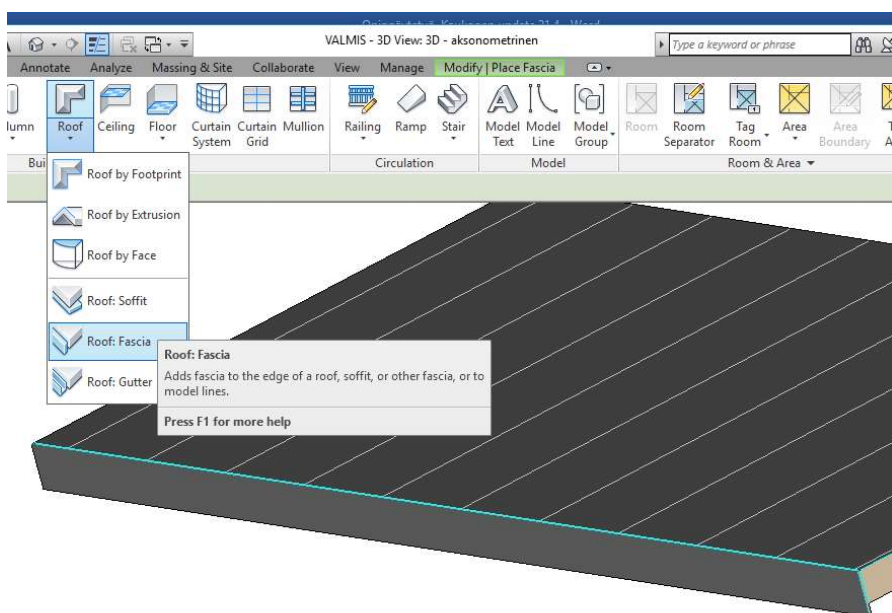
2. Määrätään nuolen alulle ja lopulle korkeusasema katon kaltevuuden mukaan. Sen jälkeen luodaan katto ja valitaan se aktiiviseksi. Suora räystäs (two cut square) voidaan valita rafter cut -alasetovavaliikosta ja asetetaan fascia depth -ikkunaan kattorakenteen paksuus, mikäli halutaan luoda perinteinen suora räystäs.



Kuva 29. Kattorakenteen mallintaminen.

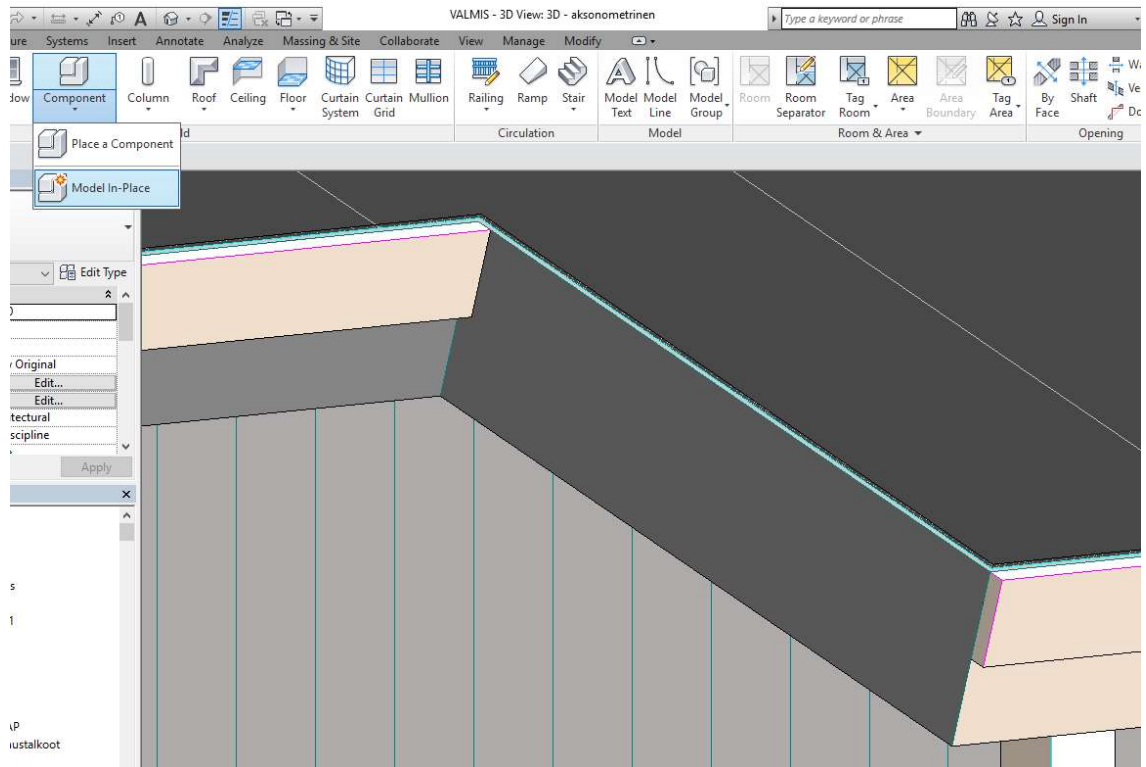
Katon jälkeen mallinnettiin siihen liittyvät räystäslaudat, joista ylempi lauta mallinnettiin ohjelman omalla parametrisellä fascade-komennolla ja alempi paikallaan mallintamalla. Seuraavassa on havainnollistettu kattovarusteiden mallintamista kuvien (kuvat 30-35) avulla.

1. Valitaan Roof: Fascia -komento, jonka jälkeen klikataan pintaa, johon räystäslaudan halutaan kiinnittyvän. Laudan asemaa voidaan muuttaa korkeus- ja syvyysuunnassa.



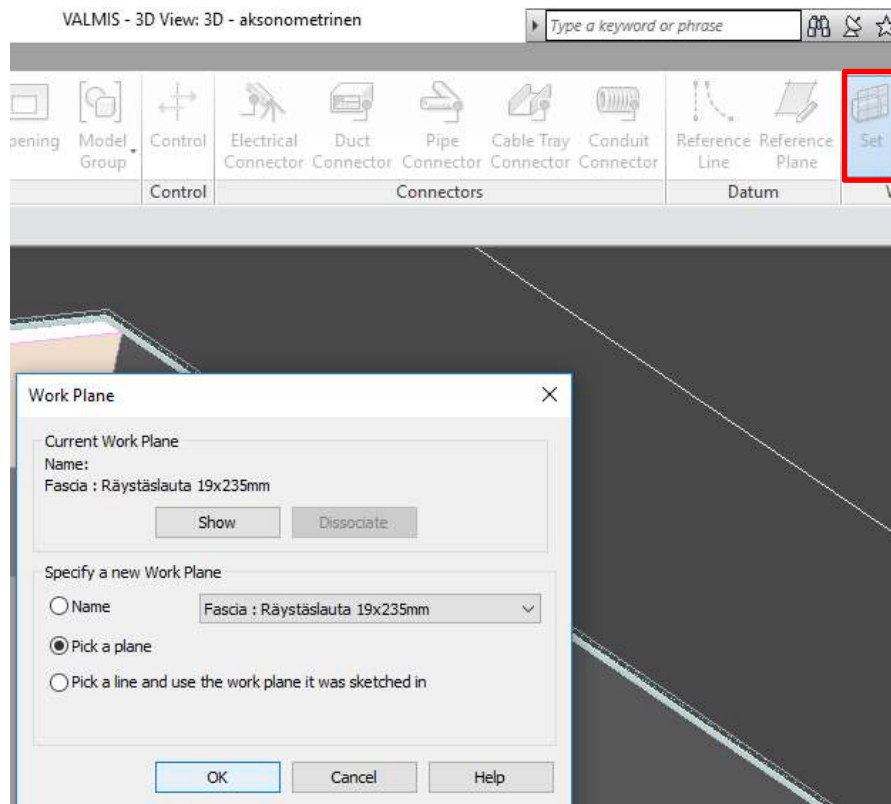
Kuva 30. Kattovarusteiden mallintaminen.

2. Räystäslaudan mallintaminen paikalla aloitetaan painikkeella Model in-Place.



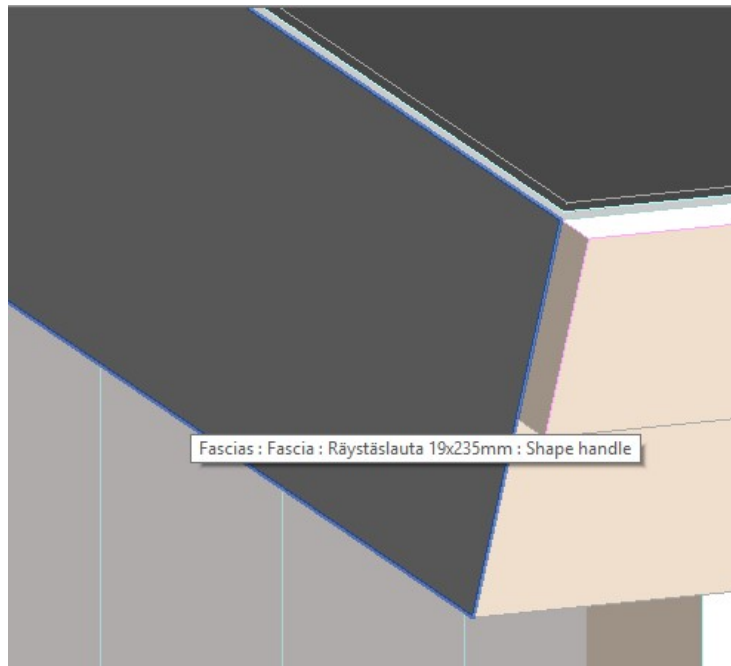
Kuva 31. Kattovarusteiden mallintaminen.

3. Valitaan vapaasti kategoria, johon malli halutaan tehdä ja valitaan Set, Pick a plane.



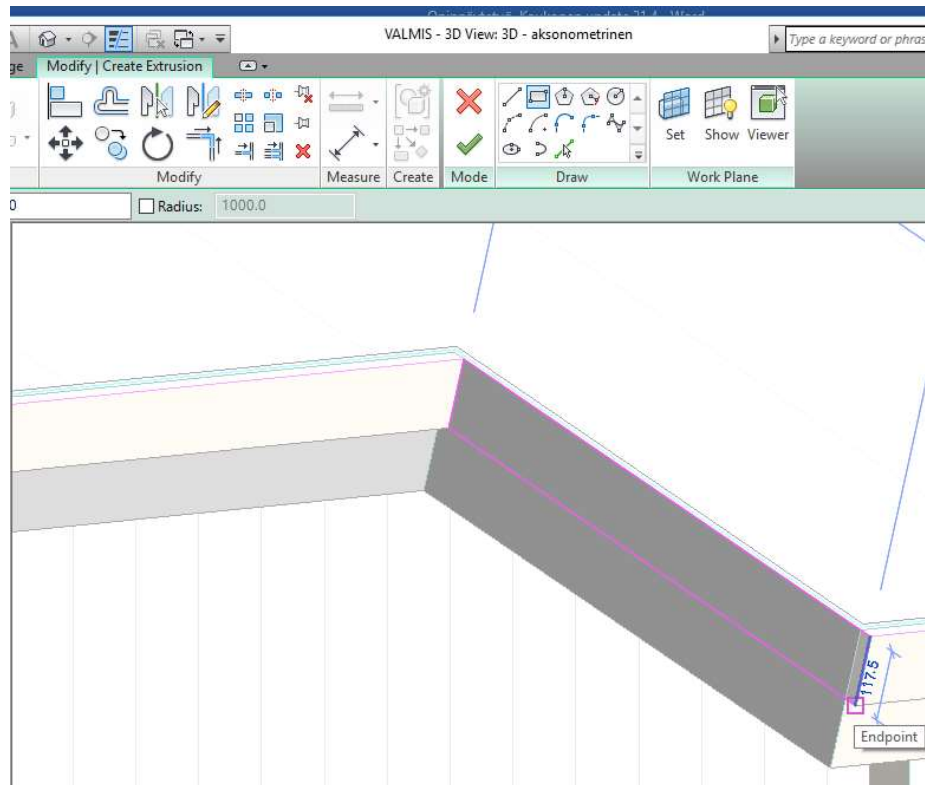
Kuva 32. Kattovarusteiden mallintaminen.

4. Hyväksytään ja valitaan taso, johon räystäslauta halutaan mallintaa.



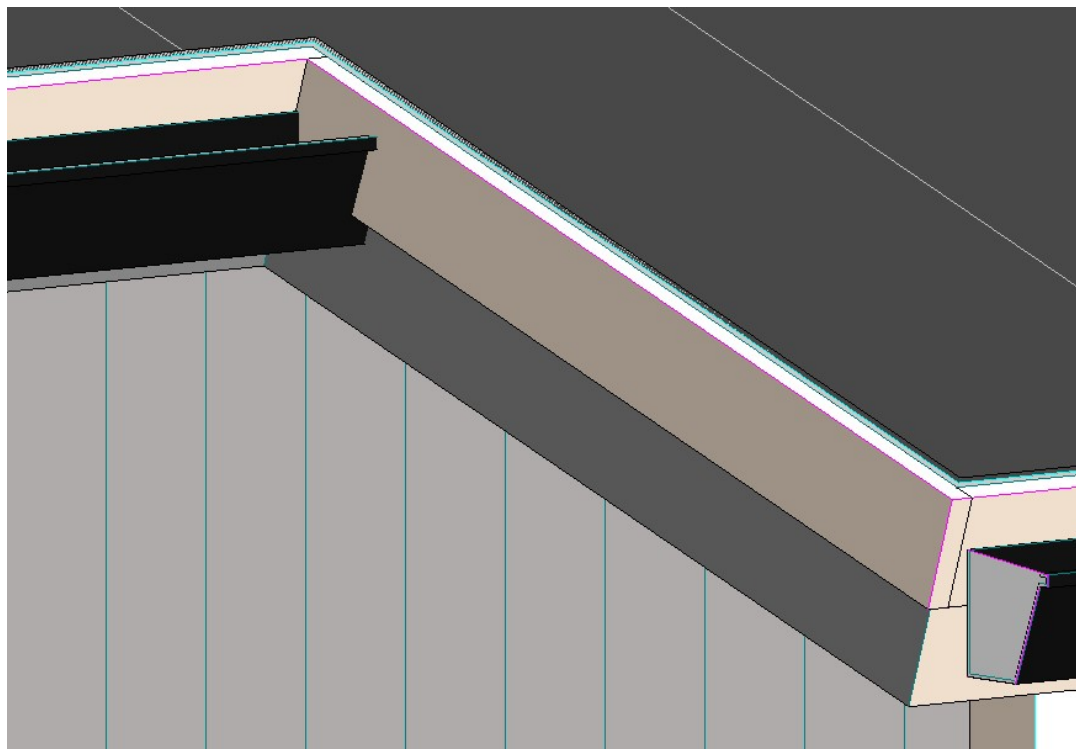
Kuva 33. Kattovarusteiden mallintaminen.

5. Valitaan extrusion-komento ja annetaan depth-arvoksi tässä tapauksessa laudan paksuus. Sen jälkeen mallinnetaan laudan ääriviivat esimerkiksi rectangle-komennolla.



Kuva 34. Kattovarusteiden mallintaminen.

6. Ennen objektin hyväksymistä, määritetään sille vielä materiaali.



Kuva 35. Kattovarusteiden mallintaminen.

Vuorilaudat mallinnettiin samaa menetelmää käyttäen, koska myöskään niille ei ohjelmassa ole työkalua. Syöksytorvet löytyivät oppilaitoksellamme käytettävästä RACFIN-oletuskirjastosta ja ne pystyttiin muokkamaan oikean kokoisiksi syöttämällä halutut arvot kuhunkin ikkunaan. Räystäskourut mallinsin paikalla skept-työkalulla, joka tarvitsee toimiakseen jonkin profiilin, jota se noudattaa. Räystäsprofiili löytyikin ohjelmaan paikannetusta RACFIN-kirjastosta.

Tässä opinnäytetyössä esittelen mallista tuotettuja näkymiä (kuvat 36-44), jotka ovat sitten renderoitu, eli joiden grafiikkaominaisuuksia on parannettu Revit-ohjelman omalla render-työkalulla. Renderointi aloitetaan usein luomalla haluttu näkymä 3D-aksonometrinen -tilaan tai asettamalla kameratyökalu pohjaprojektioon. Renderointi tehdään lähes aina perspektiivikuvasta, eli jossa objekti on 3D-geometriassa. Tällöin ohjelman renderointiominaisuudet pääsevät oikeuksiinsa, kun valaistus osuu pintoihin ja objektit varjostuvat.



Kuva 36. Talomalli pohjoiseen.



Kuva 37. Talomalli etelään.



Kuva 38. Talomalli itään.



Kuva 39. Talomalli länteen.



kuva 40. Talomalli päädyistä.



Kuva 41. Tilamalli olohuoneesta kalustettuna ja takapihan näkymä.



Kuva 42. Tilamalli keittiöstä kalustettuna ja etupihan näkymä.



Kuva 43. Tilamalli eteisestä kalustettuna.



Kuva 44. Tilamalli pesuhuoneesta kalustettuna.

Taloa lähdettiin suunnittelemaan tarveselvityksen kautta, jossa perheen sen hetkinen asumistilanne kartoitettiin. Perheen rivitaloasunto Varkauden kaupungissa alkoi käydä pieneksi perheenisäyksen seurauksena, eikä säilytystilaa ollut riittävästi. Rakennustapana yksilöllinen pientalo katsottiin järkevimmäksi ratkaisuksi, koska lähtökohtaisesti rakennuksen runkomateriaalina aiottiin käyttää perheen kotitalalta kaadettua ja sahattua puutavaraa. Myös oma työpanos haluttiin hyödyntää mahdollisimman hyvin. Suunnittelulähtökohdiksi asetettiin tarveselvityksessä selkeät linjat, käytännöllisyys ja kustannustehokkuus. Talosta haluttiin yksikerroksinen, nelinurkkainen ja sinne haluttiin tilavaraus myös perheenisäystä varten. Taloon haluttiin viisi huonetta, kodinhoitohuone, vaatehuone, kaksi vessaa ja puusauna. Perheellä oli ajatus pohjaratkaisusta, jossa lasten makuuhuoneet sijoitettaisiin talon toiseen pätyyn vanhempien makuuhuoneeseen nähden. Olohuone ja keittiö olisivat yhtenäistä avaraa tilaa, joka jaettaisiin saarekkeella tai seinäkkeellä. Talon suunnittelulähtökohtien koostamisen jälkeen laadimme tilaohjelman, johon listattiin kaikki huoneet ja annettiin niille suuntaa antavat koko- ja ominaisuusvaatimukset.

Luonnossuunnitteluvaiheessa vertailimme perheen kanssa valmiita pohjaratkaisuja eri talovalmistajien sivuilta, ja pohdimme mikä heitä miellyttää kussakin pohjassa. Teimme useita yksinkertaisia luonnoksia paperille, joissa yhdistelimme eri pohjaratkaisuja ja joista saimme valittua perheelle parhaiten soveltuvan huonejaon. Luonnosta alettiin tämän jälkeen muokata sopusuhtaiseksi, käytännölliseksi ja toimivaksi kokonaisuudeksi. Mielestäni luonnossuunnitteluvaihe oli erittäin haastava, koska olin kuitenkin tehtävään suhteellisen kokematon. Minulla ei ollut sellaista tuntumaa tilankäytön, tasapainon tai käytännöllisyyden suunnittelussa, että olisin voinut määrittää tilojen koot ja järjestyksen oman ammattitaitoni pohjalta. Näiden asioiden itse pohtiminen sekä tiedon hankkiminen oli välillä turhauttavaa. Tietoa oli paljon tarjolla, mutta ehkä juuri sen takia tietyn faktan löytäminen olikin vaikeaa. Koulun puolesta saatavalla ohjauksella oli suuri rooli ratkaisuja haettaessa, ja niin luonnossuunnittelusta päästiin toteutussuunnitteluun ja syventymään hankkeeseen kokonaisuutena.

Hankeessamme ei ollut rajoittavia tekijöitä kaavan tai rakennuspaikan suhteen, joten saimme suunnitteluun melko vapaat kädet. Pohjaratkaisun vakiinnuttua piirtäminen sujui ilman suurempia ongelmia ja otin piirtämisen tueksi myös revit-mallinnusohjelman. Loppujen pääpiirustusten tekeminen oli rakennekirjastojen selailua ja laindädännön tutkimista. Onnistuin projektissa mielestäni kokemukseni huomioon ottaen hyvin, ja jään mielenkiinnolla odottamaan, kuinka hanke etenee myös tämän opinnäytetyön jälkeen. Yhteistyö tilaajan kanssa sujui hyvin ja saavutimme yhteisymmärryksen suunnitteluratkaisuista vaivattomasti. Tilaaja on oma veljeni, mikä helpotti kommunikointia ja pysyimme pitämään yhteyttä helposti. Viestintä tapahtui pääosin sähköpostilla, jossa laitoin eri ratkaisuista kuvia kommentoitaviksi. Pidimme myös useita palavereita, joissa pohdimme yhdessä ongelmakohtia ja niiden ratkaisuja.

3D-mallinnuksen koin mielenkiintoisena osana projektia, ja sitä tullaan hyödyntämään projektin myöhemmässä vaiheessa esimerkiksi rakennusrungon mallinnuksessa. Uskon, että tietomallinnus tulee olemaan yhä merkittävämpi osa koko rakennusteollisuutta lähitulevaisuudessa, koska sen käyttökohteet ovat rajattomat. Varsinainen kustannuslaskenta tehtiin Klara Netin kustannuslaskentaohjelmalla ja arvonlisäverollisiksi kokonaiskustannuksiksi saatiin 273 188 euroa. Kustannusarviota on tarkoitus tarkentaa oman työn, kilpailutuksen ja järkevien hankintojen osalta. Kustannuksia on tarkoitus seurata reaaliajassa ja ennusteena, sitä mukaa, kun kuluja kiinnittyy.

Opinnäytetyön tuloksena suunniteltiin tilaajaperheen toiveita vastaava pientalo ja laadittiin siitä pääpiirustukset. Piirustuksia tullaan käyttämään rakennuslupahakemuksen liitteenä, ja niitä tullaan täydentämään vielä mahdollisilla lisädetaljeilla tämän opinnäytetyöprosessin jälkeen. Pääpiirustussarjaa tullaan käyttämään myös erityissuunnitelmien sekä työpiirustusten pohjana. Tilaajalle laadittiin kustannusarvio, jota he voivat hyödyntää rahoitukseen liittyvissä asioissa, ja joita tulkitsemalla voidaan hankkeesta löytää mahdollisia säästökohtia. Hankkeesta laadittiin myös 3D-tietomalli, jota apuna käyttäen talon ulkonäköä, ominaisuuksia sekä tilaratkaisua voidaan tilaajalle havainnollistaa. Koin tämän opinnäytetyön haasteellisena ja hyvin aikaa vievänä, mutta sain tästä kuitenkin paljon kokemusta ja tietoa. Suunnittelukokemus ei pelkästään anna tietoa talon piirustusten tuottamiseen, vaan se auttaa koko hankekokonaisuuden käsittämässä, mikä on mielestäni rakennusmestarille yksi tärkein osaamisalue.

LÄHTEET

ASEMAPIIRUSTUKSEN LAATIMINEN. RT 15-10784. [online].

Helsinki. Rakennustieto [viitattu 2016-02-02]

Saatavissa: https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/RT_8594.html.stx

ASUNTOSUUNNITTELU, HYGIENIANHOITO. RT 93-10932. [online].

Helsinki. Rakennustieto [viitattu 2016-01-06]

Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/102920.html.stx>

ASUNTOSUUNNITTELU, LEPO JA TYÖSKENTELY. RT 93-10925. [online].

Helsinki. Rakennustieto [viitattu 2016-01-06]

Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/102687.html.stx>

ASUNTOSUUNNITTELU, VAATEHUOLTO. RT 93-10950. [online].

Helsinki. Rakennustieto [viitattu 2016-01-06]

Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/103251.html.stx>

E-weber.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-02-06] Saatavissa: <http://www.e-weber.fi>

Polku: e-weber.fi. Kahi-tiilet ja harkot. Kahi-harkot.

KOKKO, Outi. 22-5-2011. Unelmatalo vei rahat ja hermot. Taloussanommat. [viitattu 2015-12-4].

Saatavissa: <http://www.taloussanommat.fi/oma-raha/2011/05/22/unelmatalo-vei-rahaj-hermot/20117213/139#commentsHere>

KUOPION PIENTALO-OHJE 2015, Kuopion kaupunki

Kuopio. Alueellinen rakennusvalvonta. [viitattu 2016-01-10]

Saatavissa: <https://www.kuopio.fi/documents/12117/21567/pientalo-ohje.pdf>

MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI 1999/132, 14 § [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-01-03]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L1P14>

MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI 1999/132, 120 § [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-01-23]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P120>

MAANKÄYTTÖ- JA RAKENNUSLAKI 1999/132, 120e § [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-10-20]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P120e>

Maanmittauslaitos.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-21-4] Saatavissa: <http://maanmittauslaitos.fi>

Polku: maanmittauslaitos.fi. Kuvasarja lohkomisen etenemisestä ilmestyi.

Metla.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-02-02] Saatavissa: <http://metla.fi>

Polku: metla.fi. Uutiskirje. Puu. 2013-02.

Op.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-21-04] Saatavissa: <http://op.fi/>

Polku: op.fi. Henkilöasiakkaat. Lainat. Omakotitalon kustannuslaskuri.

PIENTALON PERUSTUKSET JA ALAPOHJAN LIITTYMÄT. RT 81-10854. [online].

Helsinki. Rakennustieto. [viitattu 2016-02-01]

Saatavissa: https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/RT_9155.html.stx

Prkk.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-4-21] Saatavissa: <http://prkk.fi/>

Polku: prkk.fi. Uudisrakennettavan omakotitalon kustannuslaskuri.

Puuinfo.net [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-02-03] Saatavissa: <http://www.puuinfo.net>

Polku: Puuinfo.net. Rakentaminen. Suunnittelutyökalut. P3-paloluokan asuin- ja työpaikkarakennuksen rakennetyypit.

PÄÄPIIRUSTUKSET, ERITYISSUUNNITELMAT JA SELVITYKSET. RT 15-10824. [online].

Helsinki. Rakennustieto. [viitattu 2016-01-20]

Saatavissa: https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/RT_8886.html.stx

RAKENNUSJÄRJESTYS, Joroinen 2015, 3 § [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-09-01]

Saatavissa:

<http://www.joroinen.fi/uploads/Ymp%C3%A4rist%C3%B6toimi/Rakennusj%C3%A4rjestys-2015.pdf>

RAKENTAMISTAPAOHJE, Laukaa 2010 [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-08-01]

Saatavissa: http://www.laukaa.fi/upload/docs/kaavoitus/rakennustapaohje_kataanmaki.pdf

Rakentaja.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2016-04-21] Saatavissa: <http://rakentaja.fi/>

Polku: rakentaja.fi. Kotioptimi.

SAHLSTEDT, Satu, PALOLAHTI, Tuomas ja KOSKENVESA, Anssi. 2015. Pientalon suunnittelu ja rakentaminen. Helsinki: Rakennustieto Oy [viitattu 2015-05-01–2016-03-01]

TALONRAKENNUSHANKKEEN KULKU. RT 10–10387. [online].

Helsinki. Rakennustieto [viitattu 2015-12-20] Saatavissa:

<https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/>

VALTIONEUVOSTON ASETUS 214/2015 [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-11-23]

Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150214#Lidp3690688>

VALTIONEUVOSTON ASETUS 214/2015, 3 § [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-09-01]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150214#Pidp946816>

YLEISET TIETOMALLIVAATIMUKSET 2012. OSA 1. YLEINEN OSA. RT 10-11066. [online].
Helsinki. Rakennustieto. [viitattu 2016-02-02]

Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/108093.html.stx>

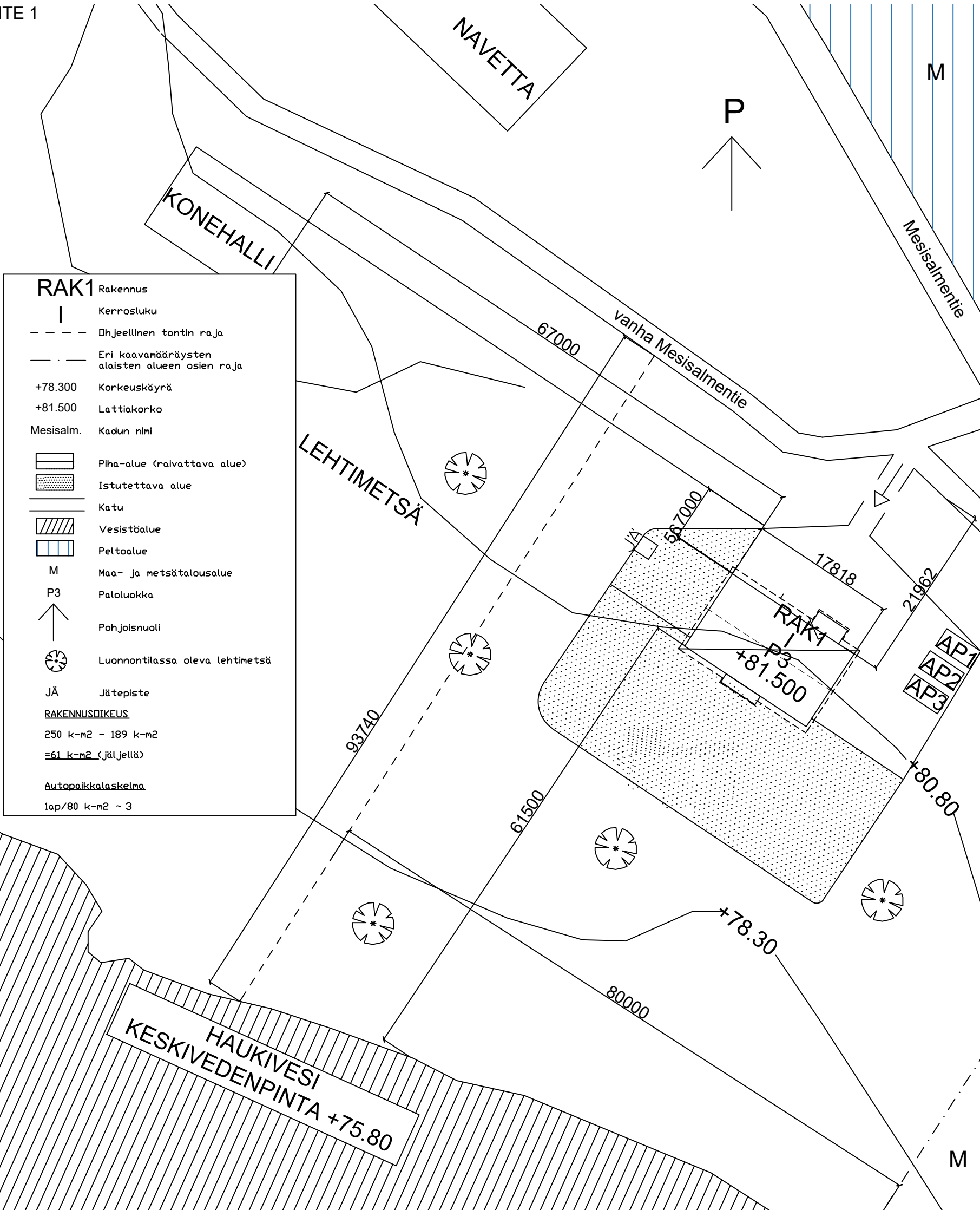
YLEISET TIETOMALLIVAATIMUKSET 2012. OSA 3. ARKKITEHTISUUNNITTELU. RT 10-11068
[online]. Helsinki. Rakennustieto. [viitattu 2016-02-02]

Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/108095.html.stx>

YLÄPOHJIEN LIITTYMÄT. RT 81-10455. [online].

Helsinki. Rakennustieto. [viitattu 2016-02-01]

Saatavissa: https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/RT_2115.html.stx



RAK1 Rakennus

I Kerros-luku

- - - - - Ohjeellinen tontin raja

- . - . - Eri kaavamääräysten alaisten alueen osien raja

+78.300 Korkeuskäyrä

+81.500 Lattiakorko

Mesism. Kadun nimi

▬ Piha-alue (raivattava alue)

▨ Istutettava alue

▬ Katu

▨ Vesistöalue

▨ Peltoalue

M Maa- ja metsätalousalue

P3 Paloluokka

↑ Pohjoisnuoli

☼ Luonnontilassa oleva lehtimetsä

JÄ Jätepiste

RAKENNUSOIKEUS

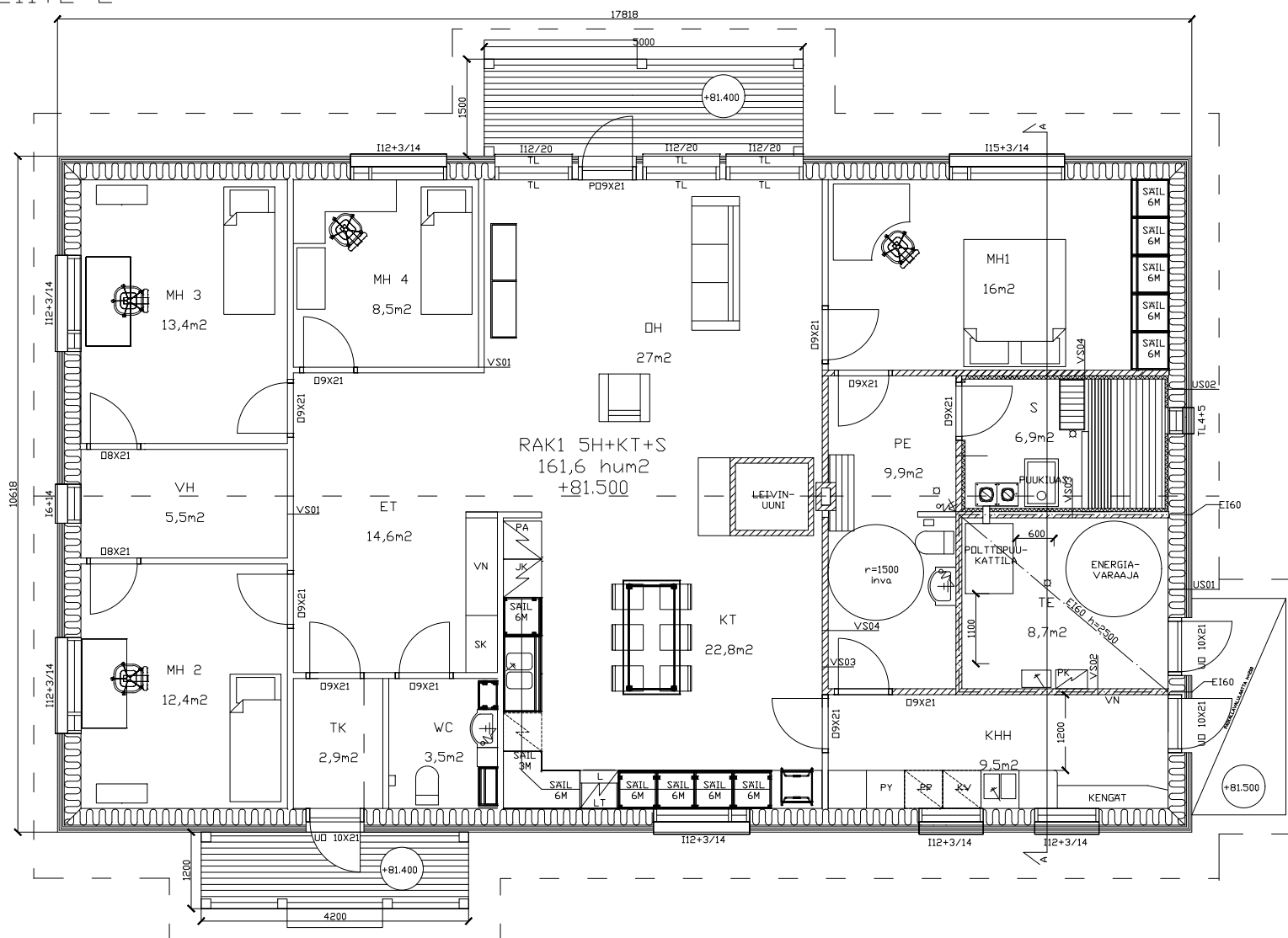
250 k-m² - 189 k-m²

=61 k-m² (jäljellä)

Autopalkkalaskelma

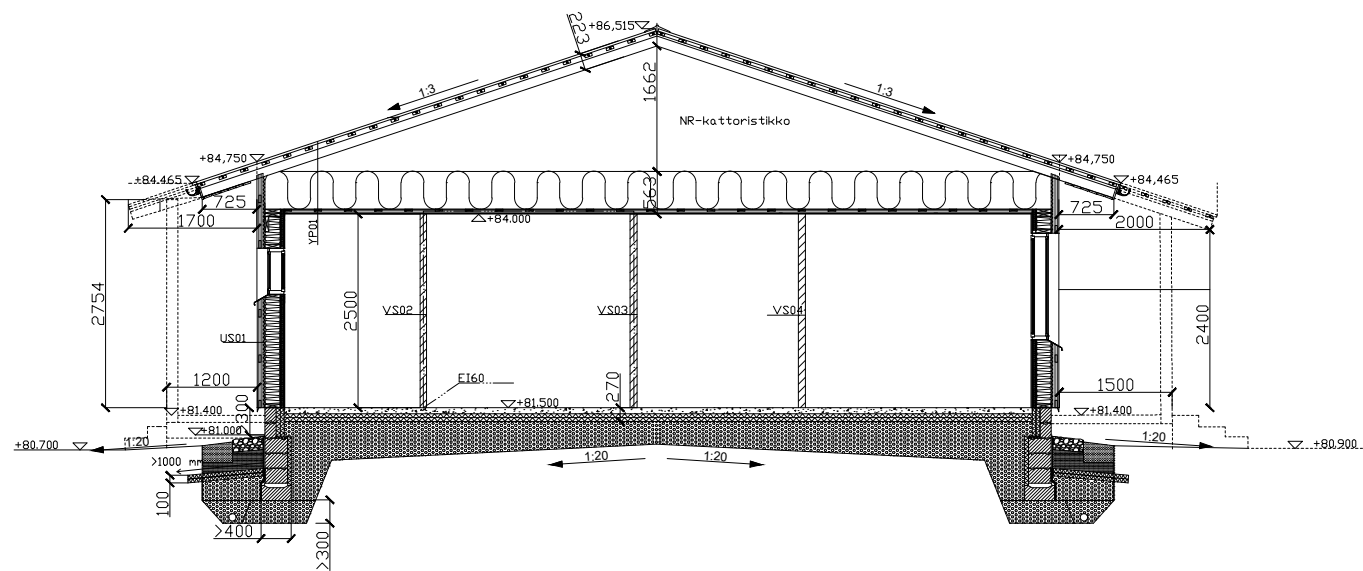
1ap/80 k-m² ~ 3

Kaupunginosa / Kylä Kuvansi	Kortteli / Tila Sutelansaari 7:48	Tontti / Rno 4	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS	Juokseva numero 1	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset 1			
Rakennuskohde Talo Kaukonen Mesismäentie 676 78880 Kuvansi	Piirustuksen sisältö ASEMAPIIRUSTUS	mittakaava 1:500	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Savonia-ammattikorkeakoulu Opistotie 2, 70200 KUOPIO 017 2556000	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Jaakko Kaukonen, Rakennusalan työnj. ko	Suunnittelualue ARK	Tiedosto	
		18/02/16	



RAKENNUKSEN PALOLUOKKA: P3
 KONEELLINEN TULO- JA POISTOILMA
 LÄMMITYS: PUUKESKUSLÄMMITYS (ARITERM 40KW)
 +LEIVINUUNI
 LÄMMÖNSIIRTO: LATTIALÄMMITYS (VESIK.)

Kaupunginosa / Kylä Kuvansi	Kortteli / Tila Sutelansaari 7:48	Tontti / Rno 4	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset 1		Piirustustaji PÄÄPIIRUSTUS
Rakennuskohde Talo Kaukonen Mesialmentie 676 78880 Kuvansi	Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Savonia-ammattikorkeakoulu Opistotie 2, 70200 KUOPIO 017 2556000		Juokseva numero 2
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Jaakko Kaukonen, Rakennusalan työnj. ko	Suunnitteluala ARK		mittakaava 1:100
	18/02/16		Työnumero Piirustuksen tunnus muutos Tiedosto



Rakennetyypit

US01 (hallitseva ulkoseinä)

- 28 mm Ulkoverhouslaata, pystypaneeli
- 25 mm Julkisivun kiinnitys k600
- 25 mm Ilmaväli k600
- 25 mm Tuulensuojalevy, puukuitu
- 198 mm Puurunko 198x48 k600 + mineraalivilla 200 mm
- 0,3 mm Höyrynsulkumuovi
- 50 mm Lisäkoalaus 48x48 k600 + mineraalivilla 50 mm
- Sisäverhous

U-arvo
0,17 W/m²K (lämmeneristeen la = 0,040 W/mK)

VS01 (puurunkoinen huoneiden välinen ei-kantava seinä)

- 13 mm kipsilevy + pintamateriaali
- 66 mm Runkotolppa 66x45 mm + mineraalivilla
- 13 mm kipsilevy + pintamateriaali

Ääneneristys ei vaatimusta

VS02 (kattilahuoneen ei-kantava muurattu seinä)

- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan
- 85 mm Dhutsaumanuoraus, Kahi-väliseinäpöntti
- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan
- (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)

Ääneneristys (Rw) 44,4 dB (tasoitus molem. puolin)

Palonkestoluokka EI60

VS03 (kattilahuoneen ja saunan ei-kantava muurattu seinä)

- 22 mm Vaakapaneeli
- 22 mm Tuuletusväli
- 1 mm Alumiinipaperi
- 50 mm Saunan lisäeristys + koalaus
- 85 mm Dhutsaumanuoraus, Kahi-väliseinäpöntti
- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan
- (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)

Ääneneristys (Rw) 44,4 dB (harkon osalta)

Palonkestoluokka EI60

VS04 (makuuhuoneen ja saunan ei-kantava muurattu seinä)

- 22 mm Vaakapaneeli
- 22 mm Tuuletusväli
- 1 mm Alumiinipaperi
- 50 mm Saunan lisäeristys + koalaus
- 85 mm Dhutsaumanuoraus, Kahi-väliseinäpöntti
- Pintamateriaali huoneselostuksen mukaan
- (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)

Ääneneristys (Rw) 44,4 dB (harkon osalta)

Palonkestoluokka EI60 (ei vaatimusta)

YP01 (Vesikatto + yläpohja)

- sisäverhous huoneselostuksen mukaan
- (kattilahuoneessa pintamateriaali A2-s1, d0)
- 22 mm Alakaton koalaus 22x100 mm
- 22 mm Ristinkoalaus 22x100 mm
- 0,3 mm Höyrynsulkumuovi
- 500 mm Puukuitueriste (puhallusvilla)
- Kantava NR-kattoristikot k900 RAK. suunn. mukaan
- 1 mm Aluskate
- 25 mm Tuuletusrako, aluskatteen kiinnitys
- 25 mm Puuruode
- 30 mm Peltikate ja kiinnitys vaim. ohjeen mukaan

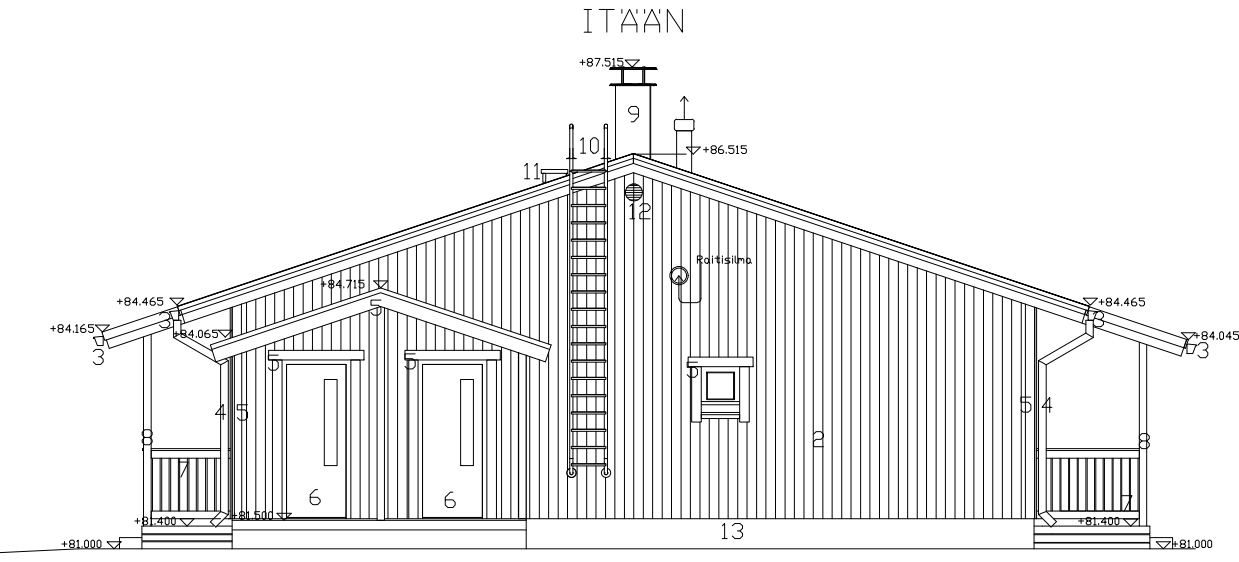
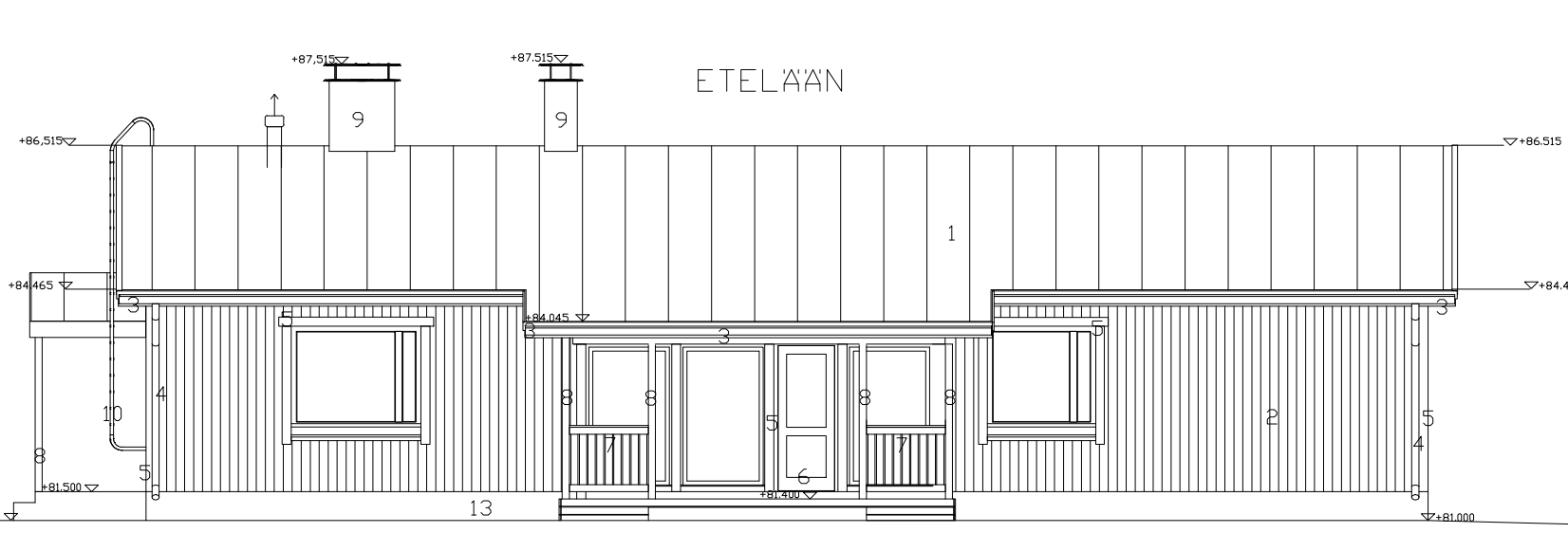
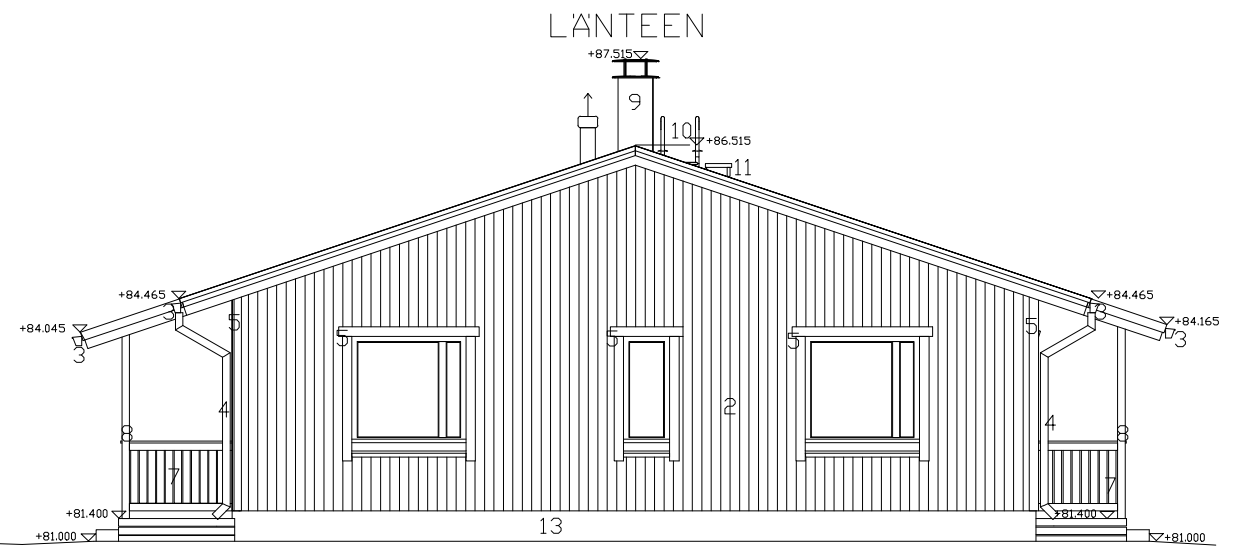
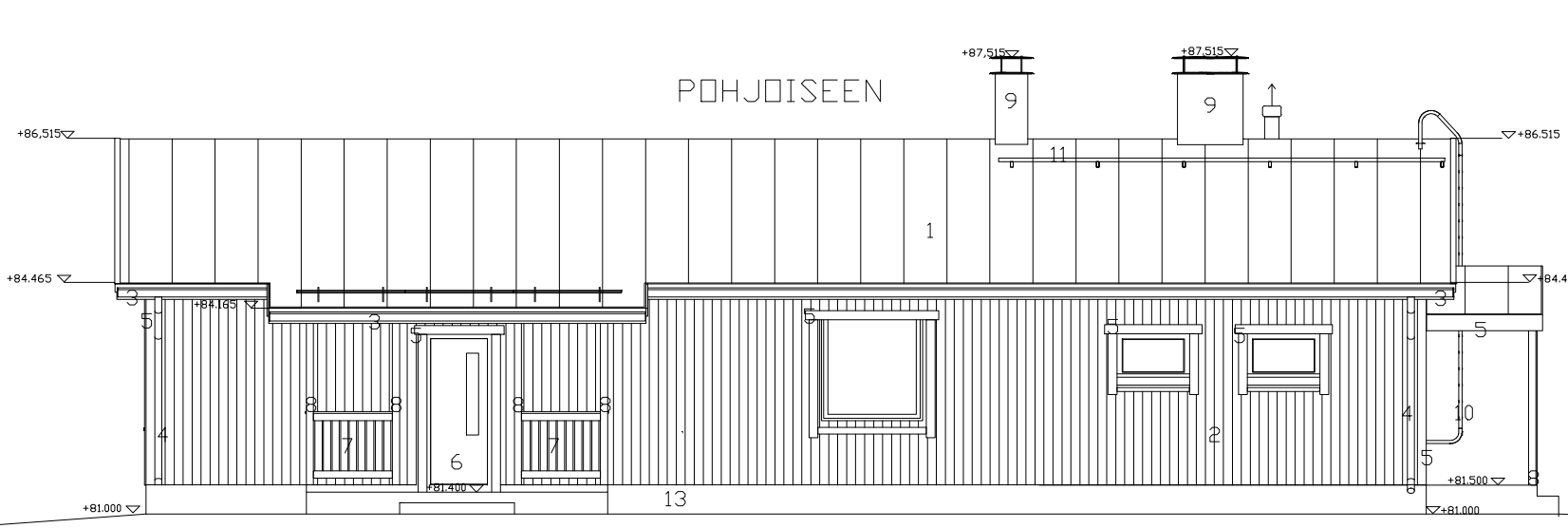
Ääneneristys (Rw) ei vaatimusta
Palonkestoluokka EI60 kattilahuoneen katto
U-arvo 0,09 W/m²K (lämmeneristeen la = 0,040 W/mK)

AP01

- Lattiapäällyste ja pintakäsittely huoneselostuksen mukaan
- 120 mm Teräsbetonilaatta
- 150 mm Lämmeneriste, Polystyreeni 1 mm reunu-alueella 200 mm
- 20 mm Tasaussilekka
- 300 mm Salaojituskerros, raekoko 6-16 mm
- Suodatinkangas
- Perusmaa

U-arvo 0,16 W/m²K (lämmeneristeen la = 0,036 W/mK)
(reuna-alueella 0,15 W/m²K)

Kaupunginosa / Kylä Kuvansi	Kortteli / Tila Sutelansaari 7:48	Tontti / Rno 4	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustustyyppi PÄÄPIIRUSTUS	Juokseva numero 3	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset 1			
Rakennuskohde Talo Kaukonen Mesisalmentie 676 78880 Kuvansi	Piirustuksen sisältö LEIKKAUSPIIRUSTUS	mittakaava 1:100	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Savonia-ammattikorkeakoulu Opistotie 2, 70200 KUOPIO 017 2556000	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Jaakko Kaukonen, Rakennusalan työnj. ko	Suunnitteluala ARK	Tiedosto	
			18/02/16



Seliteosa

- | | | |
|-----|---------------------------|------------|
| 1. | osa | väri |
| 2. | Peltikate | musta |
| 3. | Ulkooverhouspaneeli (UTV) | siniharmaa |
| 4. | Räystäskouru | valkoinen |
| 5. | Syöksytorvi | valkoinen |
| 6. | Vuorilaudat | valkoinen |
| 7. | Ulko-ovi | valkoinen |
| 8. | Terassin kaide | valkoinen |
| 9. | Terassin/kuistin pilari | valkoinen |
| 10. | Savupiippu+hattu | musta |
| 11. | Talotikas | alumiini |
| 12. | Kävelysilta | musta |
| 13. | Tuuletusrilä | valkoinen |
| | Sokkeli | harmaa |

Kaupunginosa / Kylä Kuvansi	Kortteli / Tila Sutelansaari 7:48	Tontti / Rno 4	Viranomaisten merkintöjä
Rakennustoimenpide UUDISRAKENNUS	Piirustuslaji PÄÄPIIRUSTUS	Juokseva numero 4	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset 1			
Rakennuskohde Talo Kaukonen Mesialmentie 676 78880 Kuvansi	Piirustuksen sisältö JULKISIVUPIIRUSTUS	mittakaava 1:100	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero Savonia-ammattikorkeakoulu Opistotie 2, 70200 KUOPIO 017 2556000	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys Jaakko Kaukonen, Rakennusalan työnj. ko	Suunnitteluala ARK	Tiedosto	
			18/02/16



Raporttityyppi: Laskelmanippu
 Hanke: **Talo Kauja**
 Rakennuslupa:
 Laskelmanippu: KAUJA
 Osoite: Mesisalmentie 676
 Osoite2:
 Postinumero: 78880
 Postitmp: Kuvansi
 Maa:
 Laskelmat: **Maanrakennus, helppo tasamaatontti
 Rakennuttaminen
 Perustukset jalapohja, maanv.
 harkkoperustus
 Runko ja yläpohja, kattoristikot
 Sisäpuoliset työt
 LVIS-työt
 Alueen rakenteet ja varusteet**

Tulostuspäivä: 18.04.2016
 Muokauspäivä: 18.04.2016
 Hankkeen laajuus: 161,00 m2
 Hankepalvelukerroin: 0,00
 Sotukerroin: 1,73
 Aluekerroin: 1,00
 Vaikeuskerroin: 1,00
 ALV-%: 24%
 Kustannus/laajuus. ALV 0%: 1 368 €/m2
 Kustannus/laajuus. ALV 24%: 1 697 €/m2
 Laskelmanippu yht. ALV 0%: **220 313 €**
 Laskelmanippu yht. ALV 24%: **273 188 €**

Selite:

Puurunkoinen pientalo paikalla rakennettuna

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €

Rakenne									
1	111	Pohjarakenteet, rakennuksen maankaivutyöt	200,00	m3	345,00	0,00	223,51	8,05	568,51

Paketti

Pohjarakenteet, maankaivu, normaali					1,73	0,00	1,12	0,04	2,84
Panokset									
kaivinkone, KKH 21 t (1 tunti, vuokra)					0,02	h	75,00		1,73
kaivinkoneen kuljettaja					0,03	tth		28,22	0,75
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,37

Rakenne									
2	111	Pohjarakenteet, maa-aineksen kuljetus, m3ktr	150,00	m3	540,00	0,00	506,20	17,94	1046,20

Paketti

Pohjarakenteet, maa-aineksen kuljetus, m3ktr					3,60	0,00	3,37	0,12	6,97
Panokset									
kuorma-auto, 3-akselinen (1 tunti, vuokra)					0,12	h	30,00		3,60
kuorma-auton kuljettaja					0,12	tth		28,22	3,37
ylijäämämaa, hiekka ja moreeni					0,00	t	1,00		0,00
ylijäämämaa, savi					0,00	t	1,00		0,00

Rakenne									
3	111	Pohjarakenteet, rakennuksen sisä- ja ulkopuoliset täytöt, m3rtr	200,00	m3	1050,00	5661,30	760,62	27,60	7471,92

Paketti

Pohjarakenteet, sepelitäyttö, m3rtr					5,25	28,31	3,80	0,14	37,36
Panokset									
sepeli (m3rtr)					1,00	m3	28,31		28,31
kaivinkone, KKH 21 t (1 tunti, vuokra)					0,07	h	75,00		5,25
kaivinkoneen kuljettaja					0,07	tth		28,22	1,95
rakennusmies, aputyö					0,07	tth		26,90	1,86

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €

Rakenne									
4	111	Pohjarakenteet, putkiasennuksen aputyö kaivinkoneella	50,00	jm	562,50	0,00	121,68	4,31	684,18

Paketti									
Pohjarakenteet, putkiasennuksen aputyö kaivinkoneella					11,25	0,00	2,43	0,09	13,68
Panokset									
kaivinkone, KKH 21 t (1 tunti, vuokra)					0,15	h	*)75,00		11,25
kaivinkoneen kuljettaja					0,09	tth		28,22	2,43

Rakenne									
5	111	Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot	70,00	jm	0,00	501,20	225,89	8,05	727,09

Paketti									
Pohjarakenteet, salaoja-asennus ja salaojakaivot					0,00	7,16	3,23	0,12	10,39
Panokset									
putki, salaojaputki 110/95 mm x 6 m, PEH					1,00	jm	2,56		2,56
kaivo, salaojakaivo 315 mm, h = 800 mm					0,10	kpl	46,00		4,60
LVI-asentaja /sähköasentaja					0,12	tth		28,06	3,23

Rakenne									
6	31	Rakennuttaminen, pientalo (suppea, pienehkö kohde, oman työn osuus suuri)	1,00	erä	21200,00	0,00	0,00	0,00	21200,00

Paketti									
Rakennuttaminen, pientalo (suppea, pienehkö kohde, oman työn osuus suuri)					21200,00	0,00	0,00	0,00	21200,00
Panokset									
pääsuunnittelu (suppea rakennuttaminen)					1,00	erä	1000,00		1000,00
arkkitehtisuunnittelu (suppea rakennuttaminen)					1,00	erä	3100,00		3100,00
rakennesuunnittelu (suppea rakennuttaminen)					1,00	erä	1600,00		1600,00
LVI-suunnittelu (suppea rakennuttaminen)					1,00	erä	*)1200,00		1200,00
sähkösuunnittelu (suppea rakennuttaminen)					1,00	erä	*)900,00		900,00
pohjatutkimus, suppea rakennuttaminen					1,00	erä	500,00		500,00
vastaavan työnjohtajan tehtävät, pienkohde					1,00	erä	5000,00		5000,00
rakennuslupakulut (suppea rakennuttaminen)					1,00	erä	1000,00		1000,00
liittymismaksut, pientalo (sähkö, vesi- ja viemäri, puhelin yms)					1,00	erä	6600,00		6600,00
kopiointikulut (suppea rakennuttaminen)					1,00	erä	300,00		300,00

Rakenne									
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
7	34	Työmaatekniikka, pientalo (paikallarakennettu puutalo)	1,00	erä	15615,90	0,00	0,00	0,00	15615,90
Paketti									
Työmaatekniikka, pientalo (paikallarakennettu puutalo)					15615,90	0,00	0,00	0,00	15615,90
Panokset									
varastokontti, kylmä, 6 m (1 kk, vuokra)			5,00	kk	137,18				685,90
aputyöt ja huolto esim. suojaus ja siivous			8,00	kk	350,00				2800,00
työnaikainen sähkö (ei sis. pääkeskusta) ja vesi, puutalo			8,00	kk	181,50				1452,00
teline, tikasteline, alum. lev. 670 x 1680 mm, kork. 3 m (1 kk, vuokra)			2,00	kk	809,00				1618,00
autonosturi (1 tv, vuokra)			2,00	tv	880,00				1760,00
koneet, laitteet ja työkalut			8,00	kk	300,00				2400,00
laadunvalvonta ja mittaukset, kohteessa			1,00	erä	500,00				500,00
lämmitys ja kuivaus			1,00	erä	500,00				500,00
talvityöt			1,00	erä	500,00				500,00
betonin pumppaus			2,00	erä	500,00				1000,00
jätelava, kuljetus ja kaatopaikkamaksu (rakennusjäte)			5,00	krm	480,00				2400,00
Rakenne									
8	342	Materiaalien ja kaluston rahdit / kuorma	20,00	erä	1200,00	0,00	0,00	0,00	1200,00
Paketti									
Materiaalien ja kaluston rahdit / kuorma					60,00	0,00	0,00	0,00	60,00
Panokset									
materiaalien ja kaluston rahdit/kuorma			1,00	erä	60,00				60,00
Rakenne									
9	121	Harkkoperustus, h = 60,00 1000 mm, routasuojaus		jm	0,00	6374,77	4400,51	147,91	10775,28
Paketti									
Bitumikermi perustuksen yläpinnassa 300 mm					0,00	2,69	1,29	0,05	3,98
Panokset									
bitumikermikaista 300 mm, sokkeli, hitsattava			1,10	jm		2,45			2,69
IV-ryhm. työn tek.			0,05	tth			28,06		1,29
Paketti									
Perusmuuri, kevytsoraharkko 290 mm, h = 1000 mm					0,00	43,44	40,80	1,36	84,24
Panokset									
harkko, kevytsoraharkko 290 x 590 x 190 mm			8,87	kpl		4,10			36,37
laasti, harkkolaasti (1000 kg säkit)			64,00	kg		0,06			3,62
teräs 8 mm, A 500HW			2,70	kg		1,28			3,46
muurari			0,68	tth			33,23		22,55
rakennusmies, aputyö			0,68	tth			26,90		18,25
Paketti									

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
		Rappaus, ohutrappaus 2 kertaa (0,4 m2/jm), sokkelirappaus			0,00	1,24	3,57	0,11	4,81
		Panokset							
		laasti, oikaisulaasti	2,80	kg		0,44			1,24
		rappari	0,09	tth			33,23		2,83
		rakennusmies, aputyö	0,03	tth			26,90		0,74

		Paketti							
		Perusmuurilevy, vedeneriste anturan liitoskohdassa			0,00	7,22	3,07	0,11	10,29
		Panokset							
		perusmuurilevy	0,50	m2		1,83			0,92
		bitumikermikaista 500 mm, sokkeli, hitsattava	1,10	jm		4,01			4,41
		reunalista, perusmuuri	1,05	jm		1,66			1,74
		naulauslevy, perusmuuri	3,00	kpl		0,05			0,15
		rakennusammattimies	0,10	tth			28,06		2,78
		rakennusmies, aputyö	0,01	tth			26,90		0,30

		Paketti							
		Antura 600 x 200 mm, betoni			0,00	26,42	9,49	0,30	35,91
		Panokset							
		sahattu lauta 22 x 100 mm, PL/VL, muottipuutavara	7,00	jm		0,44			3,08
		soiro 50 x 100 mm, mänty C	1,73	jm		1,31			2,26
		betoni C25/30 (K30), S2, # 16 mm, norm. kovettuva	0,13	m3		114,10			14,83
		teräs 10 mm, A 500HW	5,00	kg		1,25			6,25
		muottikirvesmies	0,22	tth			33,34		7,48
		rakennusmies, aputyö	0,07	tth			26,90		2,01

		Paketti							
		Routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10			0,00	9,09	1,94	0,07	11,02
		Panokset							
		polystyreeni 100 mm, EPS 120 Routa	1,20	m2		7,60			9,09
		rakennusammattimies	0,07	tth			28,06		1,94

		Paketti							
		Routasuojaus 100 mm, 1 m:n leveydelle, kallistus 1:10			0,00	9,09	1,94	0,07	11,02
		Panokset							
		polystyreeni 100 mm, EPS 120 Routa	1,20	m2		7,60			9,09
		rakennusammattimies	0,07	tth			28,06		1,94

		Paketti							
		Lämmöneriste 100 mm, polystyreeni (perusmuurin sisäpuolinen lämmöneriste)			0,00	7,06	11,25	0,40	18,31
		Panokset							
		kiinnike, eristekiinnike	4,00	kpl		0,22			0,90
		polystyreeni 100 mm, EPS 100 Lattia	1,04	m2		5,93			6,16
		rakennusammattimies	0,36	tth			28,06		10,16
		rakennusmies, aputyö	0,04	tth			26,90		1,08

Rakenne									
10	122	Maanvarainen betonilaatta 80 mm, alap. lämmöneriste 100 mm, reuna- alueella 150 mm	170,00	m2	357,00	5276,49	1751,86	58,82	7385,36

		Paketti							

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
		Teräsbetonilaatta 80 mm			0,00	14,34	6,40	0,21	20,74
		Panokset							
		betoni C25/30 (K30), S2, # 8 mm, norm. sitoutuva lattiabetoni	0,09	m3		130,95			11,31
		teräsverkko 5-150 mm, B500K	3,00	kg		1,01			3,03
		betonimies	0,19	tth			31,57		5,85
		rakennusmies, aputyö	0,02	tth			26,90		0,55
		Paketti							
		Lämmöneriste 100 mm, reuna-alueella 150 mm, polystyreeni, laatan alapuolinen ersite			0,00	7,20	2,26	0,08	9,46
		Panokset							
		polystyreeni 100 mm, EPS 100 Lattia	1,04	m2		5,93			6,16
		polystyreeni 50 mm, EPS 100 Lattia	0,35	m2		2,97			1,04
		rakennusammattimies	0,08	tth			28,06		2,26
		Paketti							
		Sepelitäyttö > 300 mm, maanvarainen laatta			2,10	9,49	1,65	0,06	13,24
		Panokset							
		hiekkä, tasaushiekka, raekoko 0-8 mm	0,02	m3		14,37			0,29
		suodatinkangas, käyttöluokka II	1,10	m2		0,65			0,72
		seveli (m3rtr)	0,30	m3		28,31			8,49
		kaivinkone, KKH 21 t (1 tunti, vuokra)	0,03	h	75,00				2,10
		kaivinkoneen kuljettaja	0,03	tth			28,22		0,84
		rakennusmies, aputyö	0,03	tth			26,90		0,80
Rakenne									
11	1236	Puurakenteinen yläpohja, kattotuolit, eriste 550 mm puhallettava mineraalivilla	189,00	m2	3172,16	5482,05	1624,92	60,20	10279,13
		Paketti							
		Kattotuoli, tuulenhjauslevy 25 mm, höyrynsulku, YP suora			0,00	22,05	3,10	0,12	25,15
		Panokset							
		NR harjakattotuoli kiinnikkeineen k 900, jv 9600	0,12	kpl		145,00			17,40
		tuulensuojalevy, mineraalivilla 25 mm	0,25	m2		14,15			3,54
		höyrynsulkumuovi	1,26	m2		0,88			1,11
		mittakirvesmies	0,10	tth			27,00		2,79
		rakennusmies, aputyö	0,01	tth			26,90		0,31
		Paketti							
		Lämmöneriste 550 mm, mineraalivilla puhallettuna, YP suora			16,78	0,00	0,00	0,00	16,78
		Panokset							
		mineraalivilla 550 mm, puhallettuna	1,10	m2	15,26				16,78
		Paketti							
		Rakennuslevy 9 mm, puukuitulevy YP			0,00	2,98	2,79	0,10	5,77
		Panokset							
		puukuitulevy 9 x 1200 x 2745 mm, puolikova	1,08	m2		2,55			2,75
		naula	0,05	kg		4,50			0,23
		mittakirvesmies	0,09	tth			27,00		2,52
		rakennusmies, aputyö	0,01	tth			26,90		0,28

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
Paketti									
Kattoverhouksen kannatuspuut, rima 45 x 45 mm k 400					0,00	3,98	2,70	0,10	6,68
Panokset									
rima 45 x 45 mm					2,68	jm	1,46		3,91
naula, lankanaula 2,8 x 75 mm, kuumasinkitty					0,03	kg	2,49		0,07
mittakirvesmies					0,10	tth		27,00	2,70
Rakenne									
12	1241	Puurakenteinen ulkoseinä 260 mm, 25 mm tuulensuoja, vaakalaudoitus 25 mm (sis. pinnat)	188,00	m2	0,00	15850,62	10603,94	389,96	26454,56
Paketti									
Js-maalaus, maali 2 kertaa, öljymaali, sahattu puupinta					0,00	3,54	3,54	0,13	7,08
Panokset									
maali, pohjamaali					0,15	l	7,08		1,06
maali, öljymaali (ulkokäyttö)					0,35	l	7,08		2,48
maalari					0,12	tth		28,06	3,36
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,19
Paketti									
Ulkooverhouslaudoitus, limittäin asennettu vaakalaudoitus 25 mm					0,00	9,87	20,49	0,76	30,35
Panokset									
sahattu lauta 25 x 125 mm					10,70	jm	0,74		7,92
sahattu lauta 25 x 100 mm, kuusi B					1,79	jm	0,84		1,50
naula					0,10	kg	4,50		0,45
mittakirvesmies					0,68	tth		27,00	18,32
rakennusmies, aputyö					0,08	tth		26,90	2,17
Paketti									
Tuulensuojalevy 9 mm, kipsilevy					0,00	5,06	2,79	0,10	7,85
Panokset									
tuulensuojalevy, kipsilevy 9 mm					1,04	m2	4,48		4,66
ruuvi, kipsilevyruuvi 38 mm, teräs- ja puuranka					0,05	kg	8,04		0,40
mittakirvesmies					0,09	tth		27,00	2,52
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,28
Paketti									
Puurunko 260 mm k 600, US					0,00	26,86	12,42	0,46	39,28
Panokset									
viilupuupalkki 45 x 260 mm					2,53	jm	10,16		25,66
naula, lankanaula 3,4 x 100 mm, kuumasinkitty					0,06	kg	2,49		0,15
höyrynsulkumuovi					1,20	m2	0,88		1,06
mittakirvesmies					0,41	tth		27,00	11,18
rakennusmies, aputyö					0,05	tth		26,90	1,24
Paketti									
Lämmöneriste 260 mm, mineraalivilla US					0,00	27,41	3,55	0,13	30,96
Panokset									
mineraalivilla 200 mm (us, yp, ap, vs), lambda(d) = 0,034 W/Km					1,04	m2	22,10		22,98
mineraalivilla 60 mm (us, yp, ap, vs), lambda(d) = 0,036 W/Km					1,04	m2	4,26		4,43
rakennusammattimies					0,13	tth		28,06	3,55

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €

Paketti

Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 2-kertainen levytys					0,00	9,53	8,87	0,33	18,40
Panokset									
kipsikartonkilevy 13 x 1200 x 2600 mm					1,10	m2	4,18		4,60
kipsikartonkilevy 13 x 1200 x 2600 mm					1,10	m2	4,18		4,60
ruuvi, kipsilevyruuvi 25 mm, teräs- ja puuranka					0,03	kg	10,99		0,33
mittakirvesmies					0,25	tth		27,00	6,68
rakennusmies, aputyö					0,08	tth		26,90	2,20

Paketti

Seinätaasoite, tasoite 1,5 kertaa ja saumaus, kipsilevy					0,00	0,93	1,96	0,07	2,89
Panokset									
saumanauha, kipsilevy					0,70	jm	0,05		0,04
tasoite, pintataasoite, kuivat tilat					0,70	kg	0,53		0,37
tasoite, pintataasoite, kuivat tilat					1,00	kg	0,53		0,53
maalari					0,06	tth		28,06	1,77
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,19

Paketti

Seinämaalauus, maali 2 kertaa, kuiva tila					0,00	1,11	2,79	0,10	3,89
Panokset									
maali, sisämaali, kuivat tilat					0,30	l	2,68		0,80
silote, kuivat tilat					0,05	l	6,06		0,30
maalari					0,09	tth		28,06	2,52
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,27

Rakenne

13	1242	MSE puuikkuna 3 x 6 M	3,00	kpl	0,00	429,97	74,49	2,76	504,47
-----------	-------------	------------------------------	-------------	------------	-------------	---------------	--------------	-------------	---------------

Paketti

MSE-ikkuna 3 x 6 M					0,00	143,32	24,83	0,92	168,16
Panokset									
puuikkuna, MSE, 3 x 6, valk. maalattu, U = 0,9-1,0 W/m2K					1,00	kpl	142,00		142,00
polyuretaani, saumavaahto					0,07	l	5,20		0,36
ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat					4,00	kpl	0,24		0,96
mittakirvesmies					0,83	tth		27,00	22,36
rakennusmies, aputyö					0,09	tth		26,90	2,47

Rakenne

14	1242	MSE/AL puualumiini-ikkuna 15 x 14 M	4,00	kpl	0,00	1305,81	140,29	5,20	1446,10
-----------	-------------	--	-------------	------------	-------------	----------------	---------------	-------------	----------------

Paketti

MSE/AL puualumiini-ikkuna 15 x 14 M					0,00	326,45	35,07	1,30	361,53
Panokset									
puualumiini-ikkuna, MSE/AL, 15 x 14, valk. maalattu, U = 0,9-1,0 W/m2K					1,00	kpl	323,39		323,39
polyuretaani, saumavaahto					0,22	l	5,20		1,14
ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat					8,00	kpl	0,24		1,92
mittakirvesmies					1,17	tth		27,00	31,58
rakennusmies, aputyö					0,13	tth		26,90	3,50

Rakenne

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
15	1242	MSE/AL puualumiini -ikkuna 21 x 14 M	1,00	kpl	0,00	409,83	40,21	1,49	450,04
Paketti									
MSE/AL puualumiini-ikkuna 21 x 14 M					0,00	409,83	40,21	1,49	450,04
Panokset									
puualumiini-ikkuna, MSE/AL, 20 x 14, valk. maalattu, U = 0,9-1,0 W/m2K			1,00	kpl		406,45			406,45
polyuretaani, saumavaahto			0,28	l		5,20			1,46
ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat			8,00	kpl		0,24			1,92
mittakirvesmies			1,34	tth			27,00		36,20
rakennusmies, aputyö			0,15	tth			26,90		4,01
Rakenne									
16	1242	MSE/AL puualumiini -ikkuna 6 x 12 M	1,00	kpl	0,00	203,30	24,83	0,92	228,13
Paketti									
MSE/AL puualumiini-ikkuna 6 x 12 M					0,00	203,30	24,83	0,92	228,13
Panokset									
puualumiini-ikkuna, MSE/AL, 6 x 12, valk. maalattu, U = 0,9-1,0 W/m2K			1,00	kpl		201,61			201,61
polyuretaani, saumavaahto			0,14	l		5,20			0,73
ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat			4,00	kpl		0,24			0,96
mittakirvesmies			0,83	tth			27,00		22,36
rakennusmies, aputyö			0,09	tth			26,90		2,47
Rakenne									
17	1242	Metalli-ikkuna, teräsrunko 6 x 21 M	3,00	kpl	0,00	1374,77	190,89	7,07	1565,66
Paketti									
Metalli-ikkuna, teräsrunko 6 x 21 M					0,00	458,26	63,63	2,36	521,89
Panokset									
metalli-ikkuna, teräsrunko 6 x 21, maalattu, U = 0,9-1,0 W/m2K			1,00	kpl		450,00			450,00
polyuretaani, saumavaahto			0,28	l		5,20			1,46
ruuvi, karmiruuvi 1,0 x 80 mm			8,00	kpl		0,85			6,80
mittakirvesmies			2,13	tth			27,00		57,44
rakennusmies, aputyö			0,23	tth			26,90		6,19
Rakenne									
18	1243	Ulko-ovi 10 x 21 M, lasiaukko	3,00	kpl	0,00	2107,91	113,84	4,22	2221,75
Paketti									
Ulko-ovi, maalattu, 1 lasiaukko					0,00	702,64	37,95	1,41	740,58
Panokset									
ulko-ovi, 10 x 21, valkoinen, 1 lasiaukko			1,00	kpl		*)700,00			700,00
polyuretaani, saumavaahto			0,23	l		5,20			1,20
ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat			6,00	kpl		0,24			1,44
mittakirvesmies			1,27	tth			27,00		34,16
rakennusmies, aputyö			0,14	tth			26,90		3,79
Rakenne									
19	1243	Ulko-ovi 9 x 21 M, parvekeovi	1,00	kpl	0,00	367,64	37,95	1,41	405,58

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
<hr/>									
Paketti									
		Ulko-ovi, parvekeovi			0,00	367,64	37,95	1,41	405,58
Panokset									
		ulko-ovi, parvekeovi, 9 x 21, lasi	1,00	kpl		365,00			365,00
		polyuretaani, saumavaahto	0,23	l		5,20			1,20
		ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat	6,00	kpl		0,24			1,44
		mittakirvesmies	1,27	tth			27,00		34,16
		rakennusmies, aputyö	0,14	tth			26,90		3,79
<hr/>									
Rakenne									
20	1243	Heloitus, ulko-oven lukitus	4,00	kpl	0,00	680,00	51,63	1,84	731,63
<hr/>									
Paketti									
		Heloitus, ulko-oven lukitus			0,00	170,00	12,91	0,46	182,91
Panokset									
		ovihela, lukitus	1,00	kpl		170,00			170,00
		rakennusammattimies	0,46	tth			28,06		12,91
<hr/>									
Rakenne									
21	1243	Heloitus, ulko-ovi	4,00	kpl	0,00	300,00	24,84	0,92	324,84
<hr/>									
Paketti									
		Heloitus, ulko-ovi			0,00	75,00	6,21	0,23	81,21
Panokset									
		ovihela, ulko-ovi	1,00	kpl		75,00			75,00
		mittakirvesmies	0,23	tth			27,00		6,21
<hr/>									
Rakenne									
22	1244	Julkisivun täydennysosat, pientalo	1,00	erä	0,00	660,00	0,00	0,00	660,00
<hr/>									
Paketti									
		Julkisivun täydennysosat, pientalo			0,00	660,00	0,00	0,00	660,00
Panokset									
		pelti, ikkunan vesipelti (asennettuna)	55,00	jm		12,00			660,00
<hr/>									
Rakenne									
23	1251	Terassilaatta, puu	5,00	m2	0,00	117,20	142,93	5,30	260,13
<hr/>									
Paketti									
		Terassilaatta, puu (runko, laudoitus)			0,00	23,44	28,59	1,06	52,03
Panokset									
		sahattu lauta 28 x 95 mm, painekyllästetty terassilauta	11,00	jm		1,34			14,73
		soiro 50 x 100 mm, painekyllästetty	1,10	jm		1,99			2,19
		soiro 50 x 200 mm, painekyllästetty	1,10	jm		4,58			5,04
		palkkikenkä 45 x 137 mm	1,10	kpl		0,94			1,04
		ruuvi, terassiruuvi 4,2 x 45 mm	22,00	kpl		0,02			0,45
		mittakirvesmies	0,95	tth			27,00		25,74
		rakennusmies, aputyö	0,11	tth			26,90		2,85
<hr/>									
Rakenne									
24	1251	Terassilaatta, puu	8,00	m2	0,00	187,52	228,69	8,47	416,21

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €

Paketti

Terassilaatta, puu (runko, laudoitus)					0,00	23,44	28,59	1,06	52,03
Panokset									
sahattu lauta 28 x 95 mm, paineekyllästetty terassilauta					11,00	jm	1,34		14,73
soiro 50 x 100 mm, painekyllästetty					1,10	jm	1,99		2,19
soiro 50 x 200 mm, painekyllästetty					1,10	jm	4,58		5,04
palkkikenkä 45 x 137 mm					1,10	kpl	0,94		1,04
ruuvi, terassiruuvi 4,2 x 45 mm					22,00	kpl	0,02		0,45
mittakirvesmies					0,95	tth		27,00	25,74
rakennusmies, aputyö					0,11	tth		26,90	2,85

Rakenne

25	1262	Avoräystäs, NR- ristikko, lape	40,00	jm	0,00	585,87	534,06	19,78	1119,93
-----------	-------------	---	--------------	-----------	-------------	---------------	---------------	--------------	----------------

Paketti

Räystäät, avoräystäs, NR-ristikko, lape					0,00	14,65	13,35	0,49	28,00
Panokset									
tuulensuojalevy, kipsilevy 9 mm					0,80	m2	4,48		3,58
sahattu lauta 22 x 100 mm					8,30	jm	0,66		5,48
sahattu lauta 22 x 100 mm					2,10	jm	0,66		1,39
lintueste, muovi					1,00	jm	4,08		4,08
naula, lankanaula 1,7 x 45 mm, kuumasinkitty					0,05	kg	2,38		0,12
mittakirvesmies					0,49	tth		27,00	13,35

Rakenne

26	1262	Avoräystäs, NR- ristikko, pääty	28,00	jm	0,00	264,61	373,84	13,85	638,45
-----------	-------------	--	--------------	-----------	-------------	---------------	---------------	--------------	---------------

Paketti

Räystäät, avoräystäs, NR-ristikko, pääty					0,00	9,45	13,35	0,49	22,80
Panokset									
soiro 48 x 123 mm, lujuusluokiteltu MT-24, kannattaja					1,10	jm	2,13		2,34
naula, lankanaula 3,4 x 100 mm, kuumasinkitty					0,05	kg	2,49		0,12
sahattu lauta 22 x 100 mm					8,30	jm	0,66		5,48
sahattu lauta 22 x 100 mm					2,10	jm	0,66		1,39
naula, lankanaula 1,7 x 45 mm, kuumasinkitty					0,05	kg	2,38		0,12
mittakirvesmies					0,49	tth		27,00	13,35

Rakenne

27	1263	Kate, teräspoimulevykate, alusKate	250,00	m2	0,00	6415,58	2138,00	77,62	8553,58
-----------	-------------	---	---------------	-----------	-------------	----------------	----------------	--------------	----------------

Paketti

Vesikate, muotolevykate, kaltevuus 1:3					0,00	19,92	3,21	0,12	23,14
Panokset									
ohutlevy, muotolevy 0,5 mm, teräs, muovipintainen					1,11	m2	15,16		16,83
ruuvi, kateruuvi 4,8 x 28 mm, porakärki					5,50	kpl	0,11		0,59
räystääs- ja harjalistat, teräspoimulevykate					1,00	erä	2,50		2,50

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
		kateasentaja, bitumi	0,10	tth			28,06		2,90
		rakennusmies, aputyö	0,01	tth			26,90		0,31

Paketti									
		Vesikatteen alusta, ruoteet 38 x 100 mm k 400, vino YP			0,00	2,60	3,72	0,14	6,32
Panokset									
		sahattu lauta 38 x 100 mm	2,50	jm		1,01			2,53
		naula, lankanaula 2,8 x 75 mm, kuumasinkitty	0,03	kg		2,49			0,07
		mittakirvesmies	0,13	tth			27,00		3,42
		rakennusmies, aputyö	0,01	tth			26,90		0,31

Paketti									
		Aluskate, korokerima k 900			0,00	3,14	1,61	0,06	4,75
Panokset									
		rima 21 x 45 mm, sahattu	1,20	jm		0,78			0,94
		aluskate	1,30	m2		1,60			2,08
		naula, lankanaula 2,8 x 75 mm, kuumasinkitty	0,05	kg		2,49			0,12
		kateasentaja, bitumi	0,06	tth			28,06		1,61

Rakenne									
28	1264	Yläpohjavarusteet, pientalo	1,00	erä	0,00	1782,63	168,45	6,00	1951,08

Paketti									
		Yläpohjavarusteet, pientalo			0,00	1782,63	168,45	6,00	1951,08
Panokset									
		vesikouru, maalattu (asennettuna)	24,00	jm		25,00			600,00
		vesikouru, syöksytorvi, 4 m	13,00	jm		6,47			84,11
		tikkaat, talotikas ja kiinnikkeet, talon päätty, maalattu, 3,6 m	1,00	kpl		299,88			299,88
		tikkaat, lapetikas, maalattu, 3 m	5,00	jm		43,78			218,88
		lumieste, maalattu	6,00	jm		29,96			179,76
		hormin pellitys (asennettuna)	1,00	kpl		400,00			400,00
		IV-ryhm. työntek.	6,00	tth			28,06		168,45

Rakenne									
29	1311	Puurunkoinen kipsilevyseinä 97 mm, eristetty	82,00	m2	0,00	1651,88	1461,46	53,94	3113,34

Paketti									
		Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytys			0,00	4,82	4,84	0,18	9,66
Panokset									
		kipsikartonkilevy 13 x 1200 x 2600 mm	1,10	m2		4,18			4,60
		ruuvi, kipsilevyruuvi 25 mm, teräs- ja puuranka	0,02	kg		10,99			0,22
		mittakirvesmies	0,13	tth			27,00		3,63
		rakennusmies, aputyö	0,04	tth			26,90		1,21

Paketti									
		Puurunko 97 mm k 600, kevyt väliseinä			0,00	4,89	6,21	0,23	11,10
Panokset									
		soiro 48 x 97 mm, mitallistettu	2,58	jm		1,71			4,41
		naula, lankanaula 3,4 x 100 mm, kuumasinkitty	0,05	kg		2,49			0,12
		bitumikermikaista 200 mm, sokkeli	0,40	jm		0,90			0,36

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
		mittakirvesmies	0,21	tth			27,00		5,59
		rakennusmies, aputyö	0,02	tth			26,90		0,62
Paketti									
		Lämmöneriste 100 mm, mineraalivilla, VS			0,00	5,62	1,94	0,07	7,55
Panokset									
		mineraalivilla 100 mm (us, yp, ap, vs), lambda(d) = 0,036 W/Km	1,04	m2		5,40			5,62
		rakennusammattimies	0,07	tth			28,06		1,94
Paketti									
		Seinälevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytys			0,00	4,82	4,84	0,18	9,66
Panokset									
		kipsikartonkilevy 13 x 1200 x 2600 mm	1,10	m2		4,18			4,60
		ruuvi, kipsilevyruuvi 25 mm, teräs- ja puuranka	0,02	kg		10,99			0,22
		mittakirvesmies	0,13	tth			27,00		3,63
		rakennusmies, aputyö	0,04	tth			26,90		1,21
Rakenne									
30	1311	Kalkkijiekkaponttihakko arkkoseinä, harkko 85 mm	58,00	m2	0,00	1016,79	1522,10	46,69	2538,89
Paketti									
		Kalkkijiekkaponttihakko 85 mm (600 mm), ohutsauma, kevyt väliseinä			0,00	17,53	26,24	0,81	43,77
Panokset									
		harkko, kalkkijiekkaharkko 600 x 85 x 198 mm	9,00	kpl		1,81			16,29
		laasti, ohutsaumalaasti (25 kg säkit)	2,00	kg		0,62			1,24
		muurari	0,72	tth			33,23		24,08
		rakennusmies, aputyö	0,08	tth			26,90		2,17
Rakenne									
31	1323	Kattolevytys, kipsilevy 13 mm, 1- kertainen levytys	160,00	m2	0,00	788,42	1021,51	37,87	1809,93
Paketti									
		Kattolevytys, kipsilevy 13 mm, 1-kertainen levytys			0,00	4,93	6,38	0,24	11,31
Panokset									
		kipsikartonkilevy 13 x 1200 x 2600 mm	1,10	m2		4,18			4,60
		ruuvi, kipsilevyruuvi 25 mm, teräs- ja puuranka	0,03	kg		10,99			0,33
		mittakirvesmies	0,18	tth			27,00		4,84
		rakennusmies, aputyö	0,06	tth			26,90		1,55
Rakenne									
32	1342	Hormi, kevytsoraelementti ormi, 2-reikäinen	5,50	jm	0,00	2418,62	365,54	11,00	2784,16
Paketti									
		Hormi, kevytsoraelementti, 2-reikäinen			0,00	439,75	66,46	2,00	506,21
Panokset									

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
		hormi, kevytsorahormielementti, 2-reikäinen, tarvikkeineen	1,00	jm		362,00			362,00
		hormin liitokset, savupelti, piippuhattu	0,25	kpl		311,00			77,75
		muurari	2,00	tth			33,23		66,46
Rakenne									
33	1342	Hormi, tiilihormi, 1-reikäinen	5,50	jm	0,00	667,13	496,56	16,51	1163,69
Paketti									
		Hormi, tiilihormi, 1-reikäinen (1/1 -kiven hormi)			0,00	121,30	90,28	3,00	211,58
Panokset									
		laasti, muurauslaasti, saviuuni (25 kg säkit)	97,50	kg		0,29			28,59
		tiili NRT 270 x 130 x 75 mm, poltettu tiili, punainen	65,00	kpl		0,71			46,06
		hormin liitokset, savupelti, piippuhattu	0,15	kpl		311,00			46,65
		muurari	1,51	tth			33,23		50,07
		rakennusmies, aputyö	1,50	tth			26,90		40,22
Rakenne									
34	134	Leivinuuni ja kiuas	1,00	kpl	5500,00	0,00	0,00	0,00	5500,00
Paketti									
		Leivinuuni, asennettuna			5500,00	0,00	0,00	0,00	5500,00
Panokset									
		leivinuuni, asennettuna	1,00	kpl	*)5000,00				5000,00
		kiuas, asennettuna	1,00	kpl	*)500,00				500,00
Rakenne									
35	1322	Tasoituskäsittely, lattia, hienotasointus 5 mm	25,00	m2	0,00	167,32	46,59	1,50	213,91
Paketti									
		Lattiatasointu, lattiatasointu 5 mm, pumpattava tasoite			0,00	6,69	1,86	0,06	8,56
Panokset									
		tasoite, lattiatasointu, pumpattava	8,00	kg		0,84			6,69
		betonimies	0,05	tth			31,57		1,70
		rakennusmies, aputyö	0,01	tth			26,90		0,16
Rakenne									
36	1322	Tasoituskäsittely, lattia, kylpyhuoneen lattia	30,00	m2	0,00	179,73	341,78	10,35	521,51
Paketti									
		Lattiatasointu, kylpyhuoneen lattia			0,00	5,99	11,39	0,35	17,38
Panokset									
		tasoite, lattiatasointu, hieno	7,50	kg		0,80			5,99
		laattamies	0,33	tth			33,23		11,08
		rakennusmies, aputyö	0,01	tth			26,90		0,31
Rakenne									
37	1324	Tasoituskäsittely, katto, tasoitus 2,5 kertaa, kipsilevyypinta	160,00	m2	0,00	240,48	447,28	16,01	687,76

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
<hr/>									
Paketti									
Kattotasoite, tasoite 2,5 kertaa, kipsilevy					0,00	1,50	2,80	0,10	4,30
Panokset									
saumanauha, kipsilevy					0,70	jm	0,05		0,04
tasoite, pintatasoite, kuivat tilat					0,70	kg	0,53		0,37
tasoite, pohjatasoite, kuivat tilat					1,20	kg	0,48		0,57
tasoite, pintatasoite, kuivat tilat					1,00	kg	0,53		0,53
maalari					0,09	tth	28,06		2,52
rakennusmies, aputyö					0,01	tth	26,90		0,28
<hr/>									
Rakenne									
38	1326	Tasoituskäsittely, seinä, märkätila	37,00	m2	0,00	29,29	83,23	2,98	112,52
<hr/>									
Paketti									
Seinätasoite, märkätila					0,00	0,79	2,25	0,08	3,04
Panokset									
tasoite, pohjatasoite, kosteutta kestävä					1,20	kg	0,66		0,79
maalari					0,07	tth	28,06		2,03
rakennusmies, aputyö					0,01	tth	26,90		0,22
<hr/>									
Rakenne									
39	1326	Tasoituskäsittely, seinä, tasoitus 2,5 kertaa, kipsilevy	160,00	m2	0,00	240,48	447,28	16,01	687,76
<hr/>									
Paketti									
Kattotasoite, tasoite 2,5 kertaa, kipsilevy					0,00	1,50	2,80	0,10	4,30
Panokset									
saumanauha, kipsilevy					0,70	jm	0,05		0,04
tasoite, pintatasoite, kuivat tilat					0,70	kg	0,53		0,37
tasoite, pohjatasoite, kuivat tilat					1,20	kg	0,48		0,57
tasoite, pintatasoite, kuivat tilat					1,00	kg	0,53		0,53
maalari					0,09	tth	28,06		2,52
rakennusmies, aputyö					0,01	tth	26,90		0,28
<hr/>									
Rakenne									
40	1326	Maalaus 2 kertaa, seinä	80,00	m2	0,00	88,58	222,87	7,98	311,45
<hr/>									
Paketti									
Seinämaalaus, maali 2 kertaa, kuiva tila					0,00	1,11	2,79	0,10	3,89
Panokset									
maali, sisämaali, kuivat tilat					0,30	l	2,68		0,80
silote, kuivat tilat					0,05	l	6,06		0,30
maalari					0,09	tth	28,06		2,52
rakennusmies, aputyö					0,01	tth	26,90		0,27
<hr/>									
Rakenne									
41	1326	Vedeneristys, seinä, märkätila	70,00	m2	0,00	947,56	707,87	21,70	1655,43
<hr/>									
Paketti									
Vedeneristysmassa, seinä					0,00	13,54	10,11	0,31	23,65
Panokset									

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
		vedeneriste, 2-komponentti, 2 kertaa telattava, seinät	1,50	kg		8,05			12,07
		vedeneristys, vahvikenauha	0,60	jm		2,44			1,46
		laattamies	0,28	tth			33,23		9,31
		rakennusmies, aputyö	0,03	tth			26,90		0,81
Rakenne									
42	1322	Laatoitus, seinälaatta 300 x 300 mm, luonnonkivi, märkätila	35,00	m2	0,00	3579,44	1107,56	33,97	4687,00
Paketti									
		Laatoitus, seinälaatta 300 x 300 mm, märkätila, luonnonkivi			0,00	102,27	31,64	0,97	133,91
Panokset									
		laatta, seinälaatta 300 x 300 mm, luonnonkivi	1,03	m2		94,35			97,18
		laasti, klinkkerilaasti	3,50	kg		0,85			2,99
		laasti, klinkkerisaumaustaasti	1,00	kg		1,65			1,65
		silikoni, saumaussilikoni	0,02	l		22,58			0,45
		laattamies	0,87	tth			33,23		29,05
		rakennusmies, aputyö	0,10	tth			26,90		2,60
Rakenne									
43	1322	Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila	27,00	m2	0,00	800,21	1008,11	30,93	1808,32
Paketti									
		Laatoitus, lattialaatta 97 x 97 mm, märkätila			0,00	29,64	37,34	1,15	66,97
Panokset									
		laatta, lattiaklinkkeri 97 x 97 x 7 mm, himmeälasiitteinen, harmaa	1,04	m2		22,02			22,90
		laasti, klinkkerilaasti	3,50	kg		0,85			2,99
		laasti, klinkkerisaumaustaasti	2,00	kg		1,65			3,29
		silikoni, saumaussilikoni	0,02	l		22,58			0,45
		laattamies	1,03	tth			33,23		34,24
		rakennusmies, aputyö	0,12	tth			26,90		3,09
Rakenne									
44	1322	Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka	120,00	jm	0,00	151,78	239,23	7,18	391,00
Paketti									
		Listoitus, jalkalista 12 x 42 mm, mdf kirsikka			0,00	1,26	1,99	0,06	3,26
Panokset									
		lista, jalkalista 12 x 42 mm, mdf, kirsikka	1,09	jm		1,09			1,19
		naula, paneelinauha	0,01	kg		7,67			0,08
		sisustuskirvesmies	0,06	tth			33,34		1,99
Rakenne									
45	1315	Heloitus, sisäovi, puuovi	11,00	kpl	0,00	275,00	68,31	2,53	343,31
Paketti									

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
		Heloitus, sisäovi, puuovi			0,00	25,00	6,21	0,23	31,21
		Panokset							
		ovihela, sisäovi	1,00	kpl		25,00			25,00
		mittakirvesmies	0,23	tth			27,00		6,21
Rakenne									
46	1331	Kalusteet, pientalo, asunto, normaali taso	1,00	erä	0,00	7000,00	653,86	20,00	7653,86
Paketti									
		Kalusteet, pientalo, asunto, normaali taso			0,00	7000,00	653,86	20,00	7653,86
		Panokset							
		kiintokalusteet, MH kaapit 1000 mm, MDF-levy	8,00	jm		125,00			1000,00
		kiintokalusteet, keittiön ylä- ja alakaapit, MDF-levyvet, laminaattitaso	5,00	jm		900,00			4500,00
		kiintokalusteet, kylpyhuone, laminaattiovi ja laminaattitaso, perus	3,00	kpl		500,00			1500,00
		sisustuskirvesmies	18,00	tth			33,34		600,06
		rakennusmies, aputyö	2,00	tth			26,90		53,80
Rakenne									
47	1315	Sisäovi, peiliovi 10 x 9,00 21 M, muotopuristettu		kpl	0,00	603,58	242,17	8,97	845,74
Paketti									
		Sisäovi, peiliovi, muotopuristettu			0,00	67,06	26,91	1,00	93,97
		Panokset							
		sisäovi, peiliovi, 10 x 21, muotopuristettu	1,00	kpl		65,00			65,00
		polyuretaani, saumavaahto	0,12	l		5,20			0,62
		ruuvi, kiinnitysruuvit ja tulpat	6,00	kpl		0,24			1,44
		mittakirvesmies	0,90	tth			27,00		24,22
		rakennusmies, aputyö	0,10	tth			26,90		2,69
Rakenne									
48	1315	Sisäovi, saunan ovi 8 x 19 M, harmaa karkaistu lasi	1,00	kpl	0,00	305,72	26,91	1,00	332,63
Paketti									
		Sisäovi, saunan ovi 8 x 19 M, karkaistu lasi, harmaa			0,00	305,72	26,91	1,00	332,63
		Panokset							
		sisäovi, saunan ovi, 8 x 19, karkaistu lasi, harmaa	1,00	kpl		*)300,00			300,00
		polyuretaani, saumavaahto	0,12	l		5,20			0,62
		ruuvi, karmiruuvi 1,0 x 80 mm	6,00	kpl		0,85			5,10
		mittakirvesmies	0,90	tth			27,00		24,22
		rakennusmies, aputyö	0,10	tth			26,90		2,69
Rakenne									
49	1323	Panelointi, haapapaneeli, saunan kattorakenne, 50 mm villa ja koolaus	7,00	m2	0,00	349,66	187,37	6,92	537,03

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
<hr/>									
Paketti									
Vaakakoolaus 50 x 50 mm k 600					0,00	1,83	2,17	0,08	4,01
Panokset									
soiro 50 x 50 mm, kuusi B					1,79	jm	0,90		1,61
naula					0,05	kg	4,50		0,23
mittakirvesmies					0,07	tth		27,00	1,96
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,22
<hr/>									
Paketti									
Lämmöneriste 50 mm, mineraalivilla US					0,00	6,85	1,94	0,07	8,79
Panokset									
mineraalivilla 50 mm (us, yp, ap, vs), lambda(d) = 0,034 W/Km					1,00	m2	6,85		6,85
rakennusammattimies					0,07	tth		28,06	1,94
<hr/>									
Paketti									
Kattopaneeli, haapapaneeli, saunan kattorakenteet					0,00	41,27	22,66	0,84	63,93
Panokset									
alumiiniitiivistyspaperi ja -teippi					1,30	m2	0,75		0,98
sahattu lauta 22 x 100 mm, kuusi B					1,79	jm	0,69		1,23
sisäverhouslauta 15 x 90 mm, STP, haapa					12,98	jm	*)3,00		38,94
naula, lankanaula 1,7 x 45 mm, kuumasinkitty					0,05	kg	2,38		0,12
mittakirvesmies					0,76	tth		27,00	20,40
rakennusmies, aputyö					0,08	tth		26,90	2,26
<hr/>									
Rakenne									
50	1325	Paneelointi, haapapaneeli 15 mm, saunan seinärakenne	15,00	m2	0,00	627,33	339,87	12,59	967,21
<hr/>									
Paketti									
Seinäpanelointi, saunan seinärakenteet, haapapaneeli 15 mm					0,00	41,82	22,66	0,84	64,48
Panokset									
alumiiniitiivistyspaperi ja -teippi					1,30	m2	0,75		0,98
sahattu lauta 22 x 100 mm, kuusi B					1,79	jm	0,69		1,23
sisäverhouslauta 15 x 90 mm, STP, haapa					12,98	jm	*)3,00		38,94
vanerilevy 12 mm, sekavaneri					0,05	m2	11,08		0,55
naula, lankanaula 1,7 x 45 mm, kuumasinkitty					0,05	kg	2,38		0,12
mittakirvesmies					0,76	tth		27,00	20,40
rakennusmies, aputyö					0,08	tth		26,90	2,26
<hr/>									
Rakenne									
51	1331	Saunan lauteet, L- malli, abachi	1,00	erä	0,00	355,20	294,24	9,00	649,44
<hr/>									
Paketti									
Saunan lauteet, L-malli, abachi					0,00	355,20	294,24	9,00	649,44
Panokset									
laudelaista 28 x 95 mm, SHP, abachi					60,00	jm	*)5,00		300,00
soiro 44 x 66 mm, mitallistettu					40,00	jm	1,38		55,20
sisustuskirvesmies					8,10	tth		33,34	270,03
rakennusmies, aputyö					0,90	tth		26,90	24,21

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €

Rakenne									
52	1333	Varusteet, pientalo, asunto, korkea taso	1,00	erä	2000,00	0,00	0,00	0,00	2000,00

Paketti									
Varusteet, pientalo, asunto, korkea taso					2000,00	0,00	0,00	0,00	2000,00
Panokset									
varusteet, pientalo, korkea taso			1,00	erä	2000,00				2000,00

Rakenne									
53	1334	Laitteet, pientalo, keittiö, normaali taso	1,00	erä	0,00	1545,00	83,84	3,00	1628,84

Paketti									
Laitteet, pientalo, keittiö, normaali taso					0,00	1545,00	83,84	3,00	1628,84
Panokset									
jäähakastinkaappi			1,00	kpl		460,00			460,00
astianpesukone			1,00	kpl		400,00			400,00
liesi ja uuni			1,00	kpl		450,00			450,00
liesituuletin			1,00	kpl		235,00			235,00
LVI-asentaja /sähköasentaja			2,70	tth			28,06		75,77
rakennusmies, apputyö			0,30	tth			26,90		8,07

Rakenne									
54	1322	Parkettityö, lautaparketti 14 mm, pähkinä	50,00	m2	0,00	1834,54	277,84	8,50	2112,38

Paketti									
Parketti, lautaparketti 14 mm, pähkinä					0,00	36,69	5,56	0,17	42,25
Panokset									
parketti, lautaparketti, 14 mm, pähkinä			1,03	m2		32,20			33,17
korkkiraehuopa			1,03	m2		2,60			2,68
liima, puuliima			0,10	l		8,47			0,85
sisustuskirvesmies			0,15	tth			33,34		5,10
rakennusmies, apputyö			0,02	tth			26,90		0,46

Rakenne									
55	1322	Parkettityö, laminaatti 9 mm	50,00	m2	0,00	1554,64	277,84	8,50	1832,48

Paketti									
Parketti, laminaatti 9 mm					0,00	31,09	5,56	0,17	36,65
Panokset									
laminaatti 9 x 208 x 2054 mm, perus			1,03	m2		26,56			27,36
korkkiraehuopa			1,03	m2		2,60			2,68
höyrynsulkumuovi			1,20	m2		0,88			1,06
sisustuskirvesmies			0,15	tth			33,34		5,10
rakennusmies, apputyö			0,02	tth			26,90		0,46

Rakenne									
56	1322	Laatoitus, lattia-laatta 197 x 197 mm	25,00	m2	0,00	822,62	530,41	16,27	1353,04

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
<hr/>									
Paketti									
Laatoitus, lattialaatta 197 x 197 mm, kuiva tila					0,00	32,90	21,22	0,65	54,12
Panokset									
laatta, lattiaklinkkeri 197 x 197 x 7 mm, himmeälasitteinen, valkoinen					1,04	m2	27,18		28,27
laasti, klinkkerilaasti					3,50	kg	0,85		2,99
laasti, klinkkerisaumauslaasti					1,00	kg	1,65		1,65
laattamies					0,59	tth		33,23	19,45
rakennusmies, aputyö					0,07	tth		26,90	1,76
<hr/>									
Rakenne									
57	1324	Maalaus 2 kertaa, katto	160,00	m2	0,00	177,15	445,74	15,95	622,89
<hr/>									
Paketti									
Kattomaalaus, maali 2 kertaa, kuiva tila					0,00	1,11	2,79	0,10	3,89
Panokset									
maali, sisämaali, kuivat tilat					0,30	l	2,68		0,80
silote, kuivat tilat					0,05	l	6,06		0,30
maalari					0,09	tth		28,06	2,52
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,27
<hr/>									
Rakenne									
58	1324	Listoitus, kattolista, edullinen taso	160,00	jm	0,00	125,63	318,97	9,57	444,60
<hr/>									
Paketti									
Listoitus, kattolista 12 x 42 mm mänty					0,00	0,79	1,99	0,06	2,78
Panokset									
lista, jalkalista 12 x 42 mm, mänty					1,09	jm	0,65		0,71
naula, paneelinaula					0,01	kg	7,67		0,08
sisustuskirvesmies					0,06	tth		33,34	1,99
<hr/>									
Rakenne									
59	1326	Listoitus, ovet	160,00	jm	0,00	183,18	426,93	12,81	610,11
<hr/>									
Paketti									
Listoitus, ovilista 12 x 42 mm, naulakiinnitys					0,00	1,14	2,67	0,08	3,81
Panokset									
lista, peitelista 12 x 42 mm, valkoinen					1,09	jm	0,98		1,07
naula, paneelinaula					0,01	kg	7,67		0,08
sisustuskirvesmies					0,08	tth		33,34	2,67
<hr/>									
Rakenne									
60	1326	Tapetointi, kuvioton tapetti	100,00	m2	0,00	368,64	250,02	8,95	618,66
<hr/>									
Paketti									
Tapetointi, kuvioton tapetti, 8 euroa/rulla					0,00	3,69	2,50	0,09	6,19
Panokset									
tapetti, paperitapetti, halpa					1,08	m2	2,73		2,95
liisteri					0,02	kg	36,90		0,74
maalari					0,08	tth		28,06	2,26
rakennusmies, aputyö					0,01	tth		26,90	0,24
<hr/>									
Rakenne									

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hintaa, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
61	21	KVV-johdot, pientalo (kiinteistön vesi- ja viemärijohdot)	180,00	brm2	0,00	2180,02	3775,55	134,55	5955,57
Paketti									
KVV-johdot, pientalo					0,00	12,11	20,98	0,75	33,09
Panokset									
pohjaviemärit, pientalo					1,00	brm2	2,37		2,37
vesijohdot, pientalo					1,00	brm2	4,31		4,31
viemärit, pientalo					1,00	brm2	4,31		4,31
eristys, KVV-johdot, pientalo					1,00	brm2	1,11		1,11
LVI-asentaja /sähköasentaja					0,75	tth		28,06	20,98
Rakenne									
62	1331	Vesi- ja viemärikalusteet, pientalo	180,00	brm2	0,00	2753,78	555,88	19,81	3309,66
Paketti									
Vesi- ja viemärikalusteet, pientalo					0,00	15,30	3,09	0,11	18,39
Panokset									
vesi- ja viemärikalusteet, pientalo					1,00	brm2	15,30		15,30
LVI-asentaja /sähköasentaja					0,11	tth		28,06	3,09
Rakenne									
63	22	IV-järjestelmä, pientalo, tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla	180,00	brm2	0,00	7182,00	1800,65	64,17	8982,65
Paketti									
IV-järjestelmä, tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, pientalo					0,00	39,90	10,00	0,36	49,90
Panokset									
IV-järjestelmä, tulo- ja poistoilmanvaihto lämmöntalteenotolla, pientalo					1,00	brm2	39,90		39,90
LVI-asentaja /sähköasentaja					0,36	tth		28,06	10,00
Rakenne									
64	21	Ulkopuoliset KVV- johdot ja kaivot, pientalo	1,00	erä	0,00	2704,00	561,17	20,00	3265,17
Paketti									
Ulkopuoliset KVV-johdot ja kaivot, pientalo					0,00	2704,00	561,17	20,00	3265,17
Panokset									
ulkopuoliset KVV-johdot ja kaivot, pientalo					1,00	erä	2704,00		2704,00
LVI-asentaja /sähköasentaja					20,00	tth		28,06	561,17
Rakenne									
65	21	Vesikiertoinen lattialämmitys, pientalo	180,00	brm2	0,00	2822,40	1010,69	36,02	3833,09
Paketti									
Vesikiertoinen lattialämmitys, pientalo					0,00	15,68	5,61	0,20	21,29

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €
Panokset									
		LVI-asentaja /sähköasentaja	0,20	tth			28,06		5,61
		lattialämmitys, vesikiertoinen, pientalo	1,00	brm2		15,68			15,68
Rakenne									
66	23	Valaistus, pientalo	180,00	brm2	0,00	3084,48	424,02	15,11	3508,50
Paketti									
		Valaistus, pientalo			0,00	17,14	2,36	0,08	19,49
Panokset									
		valaisimet, pientalo	1,00	brm2		17,14			17,14
		LVI-asentaja /sähköasentaja	0,08	tth			28,06		2,36
Rakenne									
67	23	Sähköistys, pientalo	180,00	brm2	0,00	6126,12	3427,04	122,13	9553,16
Paketti									
		Sähköistys, pientalo			0,00	34,03	19,04	0,68	53,07
Panokset									
		sähköistys, pientalo	1,00	brm2		34,03			34,03
		LVI-asentaja /sähköasentaja	0,68	tth			28,06		19,04
Rakenne									
68	113	Kivituhkapäällystys	150,00	m2	0,00	1612,95	125,85	4,48	1738,80
Paketti									
		Kivituhkapäällystys			0,00	10,75	0,84	0,03	11,59
Panokset									
		kivituhka	0,10	m3		107,53			10,75
		IV-ryhm. työntek.	0,03	tth			28,06		0,84
Rakenne									
69	113	Pintarakenne, murske 30-50 mm (piha-alue)	150,00	m2	0,00	318,27	193,62	6,90	511,88
Paketti									
		Pintarakenne, murske 30-50 mm (piha-alue)			0,00	2,12	1,29	0,05	3,41
Panokset									
		murske, 0/8 mm (m3)	0,10	m3		21,22			2,12
		rakennusammattimies	0,05	tth			28,06		1,29
Rakenne									
70	113	Pihalaatoitus 300 x 300 mm, betonilaatta	20,00	m2	0,00	439,03	154,89	5,52	593,92
Paketti									
		Laatoitus, betonilaatta 300 x 300 mm			0,00	21,95	7,74	0,28	29,70
Panokset									
		hiekkä, filleri	0,01	m3		10,46			0,10
		laatta, betonilaatta 300 x 300 x 45 mm, värillinen	12,00	kpl		1,69			20,28
		hiekkä, tasaushiekkä, raekoko 0-8 mm	0,05	m3		14,37			0,72
		murske, 0/8 mm (m3)	0,04	m3		21,22			0,85
		rakennusammattimies	0,28	tth			28,06		7,74

Jrno	TALO2000	Kustannuserä/ Rakenne	Määrä	Yksikkö	Hankinnat ja palvelut (ALV 0%)	Materiaalit (hinta, ALV 0%)	Työ (ALV 0%)	Tunnit (tth)	Yhteensä (ALV 0%)
Yhteensä:					51 543 €	117 145 €	51 626 €	1810	220 313 €

Rakenne									
71	1134	Nurmikko, multaus ja nurmen kylvö (piha-alue)	200,00	m2	0,00	1141,64	321,36	11,50	1463,00

Paketti									
Nurmikko, multaus ja nurmen kylvö (piha-alue)					0,00	5,71	1,61	0,06	7,32
Panokset									
nurmikon siemenet, kylvö 0,03 kg/m2			0,03	kg		6,94			0,21
multa, 50 mm			55,00	l		0,10			5,50
rakennusammattimies			0,05	tth			28,06		1,45
rakennusmies, aputyö			0,01	tth			26,90		0,15

Rakenne									
72	114	Piha, hiekkalaatikko	1,00	kpl	0,00	162,00	216,56	8,05	378,56

Paketti									
Hiekkalaatikon asentaminen					0,00	162,00	216,56	8,05	378,56
Panokset									
leikkiväline, hiekkalaatikko 2000 x 2000 x 340 mm			1,00	kpl		162,00			162,00
rakennusmies			8,05	tth			26,90		216,56

Rakenne									
73	114	Piha, keinu	1,00	kpl	0,00	704,06	269,98	10,00	974,04

Paketti									
Keinun asennus					0,00	704,06	269,98	10,00	974,04
Panokset									
leikkiväline, pihakeinu			1,00	kpl		700,00			700,00
betoni, kuivabetoni			25,00	kg		0,16			4,06
mittakirvesmies			10,00	tth			27,00		269,98

Rakenne									
74	114	Piha, kuivausteline	1,00	kpl	0,00	219,06	186,30	6,90	405,36

Paketti									
Kuivaustelineen asennus					0,00	219,06	186,30	6,90	405,36
Panokset									
kuivausteline, yksi teline			1,00	kpl		215,00			215,00
betoni, kuivabetoni			25,00	kg		0,16			4,06
mittakirvesmies			6,90	tth			27,00		186,30

Rakenne									
75	114	Piha, lipputanko	1,00	kpl	0,00	260,06	155,25	5,75	415,31

Paketti									
Lipputangon asennus					0,00	260,06	155,25	5,75	415,31
Panokset									
lipputanko, 7 m, puu			1,00	kpl		256,00			256,00
betoni, kuivabetoni			25,00	kg		0,16			4,06
mittakirvesmies			5,75	tth			27,00		155,25