



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

PIENTALON SUUNNITTELU JA KUSTANNUSLASKENTA

TEKIJÄ: Sami Huttunen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma			
Työn tekijä(t) Sami Huttunen			
Työn nimi Pientalon suunnittelu ja kustannuslaskenta			
Päiväys	9.5.2019	Sivumäärä/Liitteet	32/44
Ohjaaja(t) Viljo Kuusela, lehtori, Hannu Haaranen, lehtori			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Yksityinen			
Tiivistelmä			
<p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella pientalo omien toiveiden pohjalta. Keskeisenä tavoitteena oli selvittää rakentamisen kustannukset ja vertailla eri tavoin toteutettujen kustannusarvioiden tuloksia keskenään. Lisäksi työssä laskettiin kolmen erilaisen rakenneratkaisun lisäkustannus. Nämä rakenneratkaisut olivat erillinen autotalli, ulkoseinän lautaverhous ja osittain vino sisäkatto.</p> <p>Projekti alkoi tilojen tarpeen selvityksellä ja rakenneratkaisujen valinnalla. Talo suunniteltiin ja mallinnettiin REVIT 2019 -ohjelmalla. Tämä malli oli pohjana rakennepiirustuksille, jotka tehtiin AUTOCAD 2019 -ohjelmalla. Mallin ja rakennepiirustusten avulla saatiin selvitettyä materiaalien määrät, jotta talolle saatiin laskettua kustannusarvio. Kustannusarvio tehtiin kolmella erilaisella tavalla ja työssä pohdittiin näiden lopputulosten eroja. Tavat olivat tilapohjainen kustannusarvio, rakennusosa-arvio ja urakoitsijan määrä- ja kustannuslaskenta.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena oli rakennuksen tietomalli, josta tuotettiin piirustukset rakennuslupaa varten, kolmella erilaisella tavalla toteutettua kustannusarviota ja selvitys vaihtoehtoisten rakenteiden lisäkustannuksista.</p>			
Avainsanat pientalo, kustannusvertailu, kustannusarvio, rakentaminen			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Engineering			
Author(s) Sami Huttunen			
Title of Thesis Planning a Detached House and Defining the Costs			
Date	9 May 2019	Pages/Appendices	32/44
Supervisor(s) Mr Viljo Kuusela, Senior Lecturer and Mr Hannu Haaranen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Private			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final project was to design a detached house based on personal wishes. The aim was to find out the cost of construction and make a cost comparison between different cost estimates. In addition, the cost of three different structural solutions was calculated. These structural solutions included a separate garage, paneling an exterior wall, and a partly sloping ceiling.</p> <p>The project was started by finding out what kind of premises and structural solutions were required. The house was designed and modeled with the REVIT 2019 program. This model was the basis for the structural drawings made with the AUTOCAD 2019 program. The model and the structural drawings were used to find out the amount of materials needed to calculate the costs for the house. The cost accounting was made in three different ways and the differences between the results were discussed in the work. They included a space-based quotation, a building component quotation and the quantity surveying and cost accounting of the contractor.</p> <p>The result of the project was a building information model, from which drawings for the building permit were produced, cost estimates were implemented in three different ways and additional costs calculated for alternative structures.</p>			
<p>Keywords detached house, cost comparison, quotation, construction</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	TARVESELVITYS	7
2.1	Tarveselvitys	7
2.2	Rakennuksen vaatimukset	7
3	RAKENNUSTA KOSKEVAT VAATIMUKSET	8
3.1	Paloturvallisuus	8
3.2	Rakenteiden energiatehokkuus	8
4	ARKKITEHTUURI	11
4.1	Tilasuunnittelu	11
4.2	Ulkomuoto ja julkisivut	15
5	RAKENTEET	16
5.1	Rakennetyypit	16
5.1.1	Perustukset ja alapohja	16
5.1.2	Ulkoseinät	17
5.1.3	Väliseinät	19
5.1.4	Yläpohja	19
5.1.5	Vesikate	21
5.2	Toteutus	21
6	KUSTANNUSLASKENTA	22
6.1	Lähtökohdat	22
6.1.1	Tilapohjainen kustannuslaskenta	22
6.1.2	Rakennusosa-arvio	22
6.1.3	Urakoitsijan määrä- ja kustannuslaskenta	22
6.2	Vaihtoehtoisten rakenteiden kustannuslaskenta	24
6.2.1	Erillisin autotallin lisäkustannus	24
6.2.2	Ulkoverhouksen kustannusvertailu	26
6.2.3	Vinon sisäkaton lisäkustannus	28
7	YHTEENVETO	30

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT	32
LIITE 1: JULKISIVUPIIRUSTUKSET.....	33
LIITE 2: POHJAPIIRUSTUKSET	41
LIITE 3: RAKENNEPIIRUSTUKSET	44
LIITE 4: RAKENNUSTAPASELOSTE.....	63
LIITE 5: TILAPOHJAINEN KUSTANNUSARVIO	68
LIITE 6: RAKENNUSOSA-ARVIO	70
LIITE 7: MÄÄRÄ- JA KUSTANNUSLASKENTA	71
LIITE 8: VAIHTOEHTOISTEN RAKENTEIDEN LISÄKUSTANNUKSET	75

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoite on suunnitella pientalo omien toiveiden ja tilantarpeen mukaisesti. Työn tavoitteena on mallintaa talo ja tuottaa mallin pohjalta rakennusluvissa käytettävät rakennepiirustukset sekä määrät kustannuslaskennan pohjaksi. Suunnitelmien avulla selvitetään rakennuksen tilat, ulkomuoto, materiaalit ja kustannukset.

Opinnäytetyössä ei oteta kantaa tontin asettamiin reunaehtoihin tai asemakaavamääräyksiin, sillä talolle ei ole valittu rakennuspaikkaa. Raportissa käsiteltävät aiheet ovat tarveselvitys, arkkitehtisuunnittelu, rakenteet, toteutus ja kustannuslaskenta. Pääpaino tässä opinnäytetyössä oli kustannuslaskennassa, jossa vertailtiin erilaisten rakennevaihtoehtojen vaikutuksia kustannuksiin.

Talosta tehtiin kaksi erilaista mallia REVIT 2019 -ohjelmalla. Toisessa mallissa autotalli oli erillään talosta. Malli oli pohjana rakennepiirustuksille, jotka tehtiin AUTOCAD 2019 -ohjelmalla. Piirustukset ovat Kuopion pientalo-ohjeen mukaisia ja niitä voitaisi käyttää tarvittaessa rakennuslupaa haettaessa täydentämällä niihin rakennuspaikan tiedot. Mallin ja piirustusten pohjalta tehtiin kustannusarviot. Kustannusennuste tehtiin tilapohjaisen, rakennusosa-arvion ja urakoitsijan määrä- ja kustannuslaskelman pohjalta.

2 TARVESELVITYS

2.1 Tarveselvitys

Hankepäättökseen pohjaksi tehdään selvitys, jossa perustellaan hankkeen tarpeellisuus, kuvataan tarvittavat tilat, tutkitaan tilantarpeen tyydyttämisen vaihtoehdot ja arvostellaan eri ratkaisujen edullisuus. Asiakirjaa, jossa selvityksen tulokset esitetään, nimitetään tässä tarveselvitykseksi. Jos hankkeeseen päätetään ryhtyä, tarveselvitys on valitun ratkaisun osalta ohjeena jatkotyöskentelylle ja siinä esitetyt hankkeen laajuutta, laatua, kustannuksia ja tarkempaa ajoitusta koskevat arviot määrittelevät hankkeen puitteet. (RT 10-10387 Rakennushankkeen kulku)

Tarveselvityksen tekeminen on käyttäjän tehtävä. Luotettavan tuloksen saamiseksi käyttäjän tulee varmistaa, että tarveselvityksen tuottamisessa on mukana riittävä asiantuntemus. Tarvittaessa käytetään ulkopuolista asiantuntija-apua. (RT 10-10387 Rakennushankkeen kulku)

Kustannusvaikutuksiin vaikuttaa suuresti tilojen määrä ja laatu. Rakentamisen kustannukset ovat huomattava osa tarveselvitystä ja se on otettava huomioon, vaikka lopullinen hinta on vaikea arvioida.

2.2 Rakennuksen vaatimukset

Talolle asetetut vaatimukset ovat tehokas tilankäyttö ja kustannustehokkuus, joten talon tulisi olla ulkomuodoltaan ja tiloiltaan mahdollisimman yksinkertainen. Talossa tuulee olla kolme makuuhuonetta, kodinhoitohuone, sauna ja avara olohuone-keittiö. Näiden lisäksi rakennetaan tilava autotalli yhdelle autolle ja harrastuksille. Suunnitelmat tehtiin, sekä talon yhteydessä olevalle, että erilliselle autotallille. Autotallin paikka määräytyy tontin mukaan. Rakennuksessa kiinni oleva autotalli on edullisempi rakentaa ja lämmityskulut ovat pienemmät. Autotalli toimii myös tarvittaessa näköesteenä. Päärakennusmateriaaliksi valittiin paikallarakennettu puurunko, sillä siinä voidaan käyttää mahdollisimman paljon omaa työpanosta.

3 RAKENNUSTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

3.1 Paloturvallisuus

Rakennus ja autotalli kuuluvat paloluokkaan P3. P3-luokan rakennuksessa saa olla enintään kaksi kerrosta ja pinta-ala yksikerroksisena 2040 m². Lisäksi korkeus saa olla enintään yhdeksän metriä. Paloluokkaan P3 kuuluvan rakennuksen kantaville rakenteille ei aseteta erityisvaatimuksia palonkestävyyden suhteen. Riittävä turvallisuustaso saavutetaan rakennuksen kokoa ja henkilömääriä rajoittamalla käyttötavasta riippuen. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta)

Käyttötavaltaan tai palokuormaltaan oleellisesti toisistaan poikkeavat tilat on muodostettava eri palo-osastoiksi, jos se on tarpeellista henkilöiden tai omaisuuden suojaamiseksi (käyttötapaosastointi). (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta) Tämän vuoksi talon yhteydessä oleva autotalli tulee osastoida. Koska autotalli ja talo ovat molemmat P3-luokan rakennuksia, tulee osastovien rakennusosien luokkavaatimuksen olla EI 30. Asunnon ja autotallin väliin voidaan rakentaa EI 30-luokkainen osastoiva seinä ja REI 30-luokkainen ylä/välipohja. Tällöin sisäpinnat saavat olla puuta tai lastulevyä.

3.2 Rakenteiden energiatehokkuus

Rakennusten energiatehokkuutta koskevan lainsäädännön tavoitteena on rakennusten energiatehokkuuden ja uusiutuvan energian käytön edistäminen sekä rakennusten energiakulutuksen pienentäminen. Rakennuksissa kuluu noin 40 % Suomen energian kokonaiskulutuksesta. Sääöksillä edistetään Suomen omia tavoitteita energiatehokkuuden parantamiseksi. Rakennuksen hyvä energiatehokkuus pienentää asumiskustannuksia ja hillitsee niiden nousua energian hinnan noustessa. Energiatehokkuuden parantaminen parantaa usein myös asumismukavuutta. (ym.fi)

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että energiaa ja luonnonvaroja kuluu säästeliäästi. Energiatehokkuuden vähimmäisvaatimusten täytyminen on osoitettava laskelmilla. Tämän lisäksi rakennuksessa käytettävien rakennustuotteiden ja taloteknisten järjestelmien sekä niiden säätö- ja mittausjärjestelmien on oltava sellaisia, että energiankulutus ja tehontarve rakennusta ja sen järjestelmiä käyttötarkoituksensa mukaisesti käytettäessä jää vähäiseksi ja että energiankulutusta voidaan seurata. (ym.fi)

Ympäristöministeriön asetus 1010/2017 koskee uuden rakennuksen suunnittelua ja rakentamista. Asetus koskee myös rakennuksen laajennusta ja kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä. Asetus koskee kerrosaltaan alle 50 neliömetrin kokoisen rakennuksen laajennusta vain siltä osin kuin rakennus laajennuksineen ylittää 50 neliometriä.

Laskennallinen energiatehokkuuden vertailuluku (E-luku), jonka yksikkönä käytetään kWhE/(m²a), on energiamuotojen kertoimilla painotettu rakennuksen laskennallinen ostoenergiankulutus rakennuksen lämmitettyä nettoalaa kohden vuodessa. Rakennuksen käyttötarkoitukseluokan mukaisesti laskettu E-luku ei saa ylittää kuvassa 1 olevan taulukon arvoja.

Käyttötarkoitukseluokka	E-luvun raja-arvo kWh _E /(m ² a)
Luokka 1) Pienet asuinrakennukset: a) Erillinen pientalo ja ketjutalon osana oleva rakennus, joiden lämmitetty nettoala (A_{netto}) on 50–150 m ² b) Erillinen pientalo ja ketjutalon osana oleva rakennus, joiden lämmitetty nettoala (A_{netto}) on enemmän kuin 150 m ² kuitenkin enintään 600 m ² c) Erillinen pientalo ja ketjutalon osana oleva rakennus, joiden lämmitetty nettoala (A_{netto}) on enemmän kuin 600 m ² d) Rivitalo ja asuinkeuhkotalo, jossa on asuinkeuhkoja enintään kahdessa keuhkossa	200–0,6 A_{netto} 116–0,04 A_{netto} 92 105
Luokka 2) Asuinkeuhkotalo, jossa on asuinkeuhkoja vähintään kolmessa keuhkossa	90
Luokka 3) Toimistorakennus, terveyskeskus	100
Luokka 4) Liikerakennus, tavaratalo, kauppakeskus, myymälärakennus lukuun ottamatta päivittäistavarakaupan alle 2000 m ² yksikköä, myymälähalli, teatteri, ooppera-, konsertti- ja kongressitalo, elokuvateatteri, kirjasto, arkisto, museo, taidegalleria, näyttelyhalli	135
Luokka 5) Majoitusliikerakennus, hotelli, asuntola, palvelutalo, vanhainkoti, hoitolaitos	160
Luokka 6) Opetusrakennus ja päiväkoti	100

KUVA 1. taulukko Ympäristöministeriön asetus 1010/2017

Tässä opinnäytetyössä ei voitu selvittää E-lukua puutteellisten sijaintitietojen takia. Energiatohokkuus otettiin huomioon suunnittelemalla rakenteiden lämmönläpäisykertoimet ympäristöministeriön asetuksen 1010/2017 mukaisiksi. Lämpimän tai jäähdytettävän kylmän tilan rakennuksen vaipan lämpöhäviön vertailuarvo on laskettava käyttämällä rakennusosien lämmönläpäisykertoimina seuraavia vertailuarvoja:

- seinä 0,17 W/(m²K)
- massiivipuuseinä, jonka keskimääräinen paksuus on vähintään 180 mm 0,40 W/(m²K)
- yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja 0,09 W/(m²K)
- ryömintätilaan rajoittuva alapohja 0,17 W/(m²K)
- maata vasten oleva rakennusosa 0,16 W/(m²K)
- ikkuna, kattoikkuna, ovi, kattovalokupu, savunpoisto- ja uloskäyntiluukku 1,0 W/(m²K).

Lämpimän, erityisen lämpimän tai jäähdytettävän kylmän tilan rakennusosien lämmönläpäisykertoimina käytetään seuraavia vertailuarvoja:

- seinä 0,17W/(m²K)
- yläpohja ja ulkoilmaan rajoittuva alapohja 0,09 W/(m²K)
- maanvarainen alapohja 0,16 W/(m²K)
- ikkuna, kattoikkuna, ovi 1,0W/(m²K).

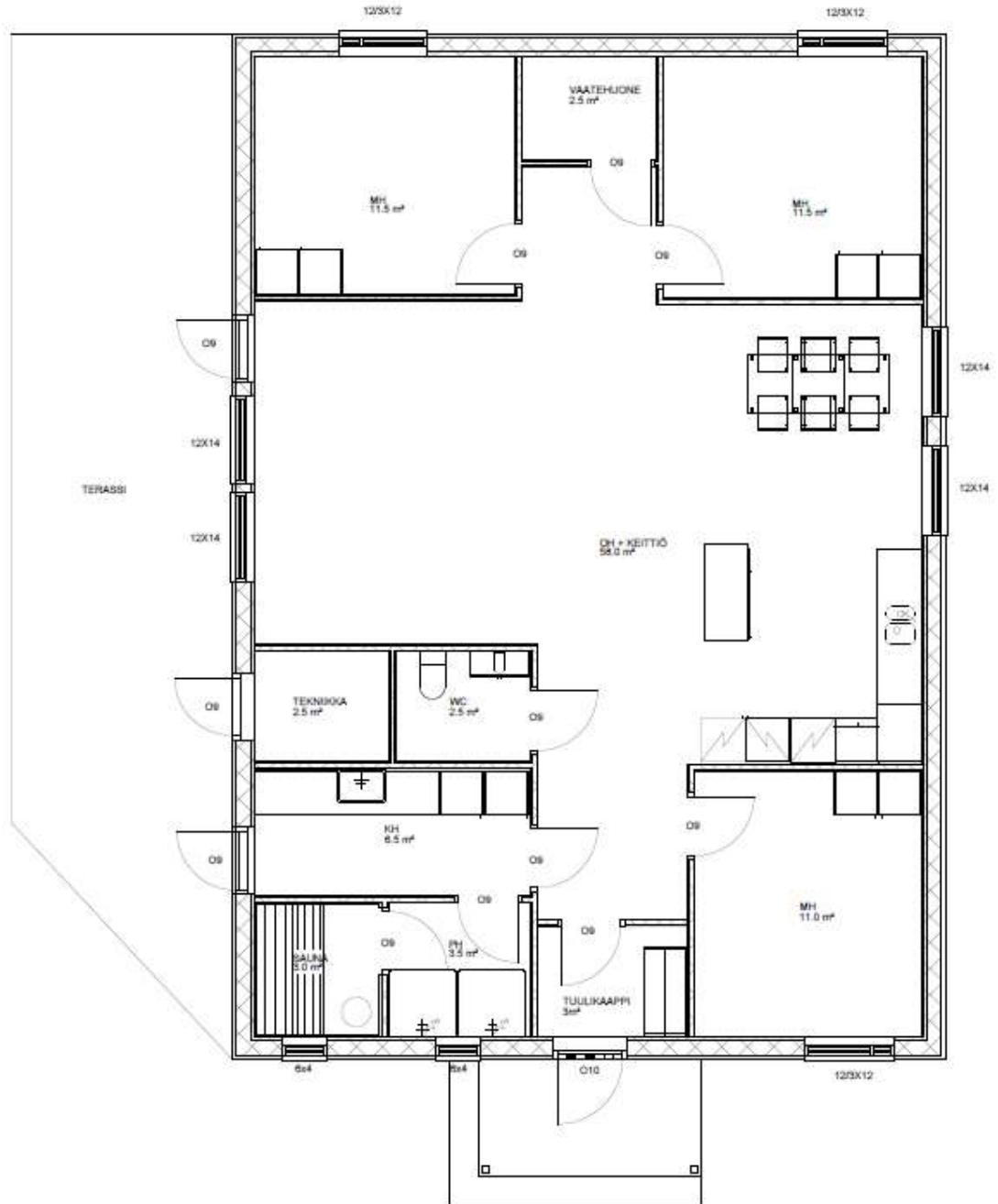
4 ARKKITEHTUURI

4.1 Tilasuunnittelu

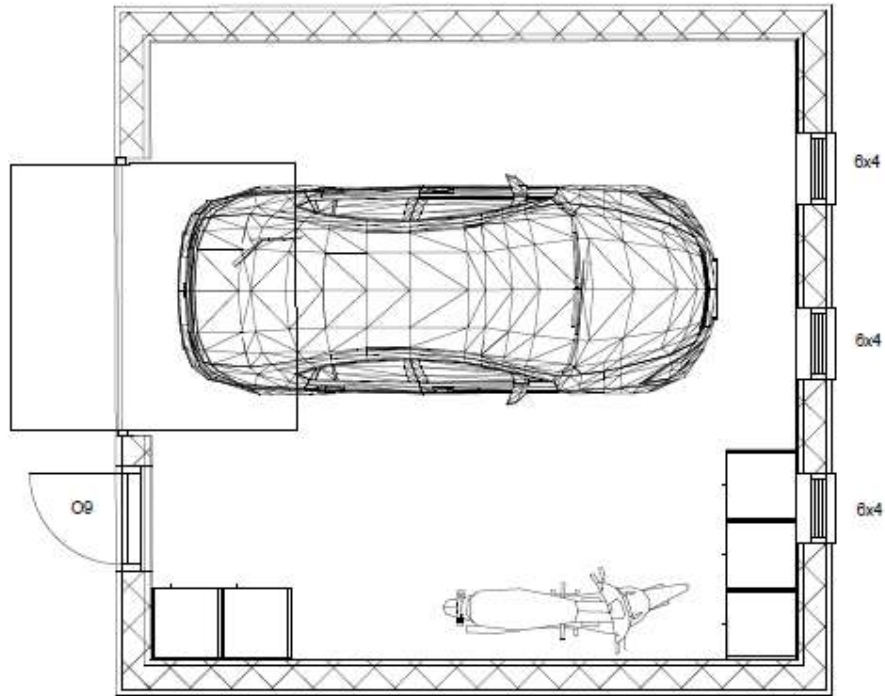
Tilasuunnittelun tarkoitus on parantaa tilojen toimivuutta ja käytettävyyttä. Suunnittelu alkoi erilaisten tilojen yhteensovittamisella. Saunasta, pesuhuoneesta ja kodinhoitohuoneesta tehtiin yksi kokonaisuus. Nämä ovat talon märkätiloja ja muodostavat käytössä toimivan kokonaisuuden. Saunaan mennessä on helppo laittaa vaatteet suoraan pyykkikoriin ja siitä pesukoneeseen. Kodinhoitohuone toimii samalla kuraeteisenä ja sen kautta pääsee ulos kuivaamaan vaatteita tai käymään ulkona saunan yhteydessä. Tilojen yhteensovittamisella myös vähennettiin vesi- ja viemäryön määrää. Keittiöstä ja olohuoneesta haluttiin yksi avara tila, josta on uloskäynti terassille, jota voidaan käyttää myös ruokailuun. Makuuhuoneet haluttiin sijoittaa erilleen toisistaan. Taloon tulee lisäksi yksi WC ja tekniikkahuone. Talolle tehtiin kaksi erilaista pohjaratkaisua. Toisessa autotalli on rakennettu talon yhteyteen ja toisessa se on erillinen rakennus. Talon yhteyteen rakennettavan autotallin etuja ovat edullisemmat rakennus- ja lämmityskustannukset. Erillinen autotalli on toimivampi ratkaisu, mikäli talon sijoittaminen tontille on ahdasta tai autotalli halutaan sijoittaa lähelle ajotietä.

Tilojen sommittelu alkoi luonnostelemalla ne REVIT 2019 -ohjelmalla. Kun tilat oltiin mallinnettu ohjelmaan, oli niiden kokoa ja sijaintia helppo muuttaa. Taloon ei tehty erillisiä luonnoksia, vaan lopputulos saatiin tutkimalla huonekokoja, sijoittamalla malliin huonekaluja ja oman kokemuksen pohjalta. Talolle tehtiin kaksi erilaista pohjaratkaisua. Talon huonealaksi tuli 115,5 m² ja autotallin alaksi 30 m².

Ensimmäisessä pohjaratkaisussa (kuva 2) autotalli on erillinen rakennus. Pääovesta astutaan sisään tuulikaappiin, johon on varattu tilaa ulkovaatteiden säilytykseen. Eteisestä on pääsy kodinhoitohuoneeseen, jonka yhteydessä on pesuhuone sekä sauna. Sauna ja pesuhuone on sijoitettu ulkoseinälle, jotta tiloihin saataisiin sijoitettua ikkunat. Kodinhoitohuoneeseen on varattu tilaa pyykinpesuun ja kaappitilaa säilytykseen. Kodinhoitohuoneesta on käynti terassille. Eteisestä on pääsy myös ensimmäiseen makuuhuoneeseen sekä WC:hen. Talon keskellä on tilava olohuone-keittiö, jossa on ikkunat kahdella seinällä. Tähän tilaan suunniteltiin myös vino sisäkatto suoran katon korvaajaksi. Vino sisäkatto tuo isoon tilaan avaruutta. Keittiö muodostuu kulmauksesta, joka on heti eteisen yhteydessä. Keittiön kalustukseen kuuluu keittiösaareke, jolla saadaan lisää säilytys- ja työskentelytilaa. Ruokapöydälle on varattu reilu tila ikkunoiden vierestä. Olohuoneesta on uloskäynti terassille ja sitä voidaan käyttää kesällä myös ruokailutilana. Talon päätyyn on sijoitettu makuuhuoneet ja näiden välissä on yhteinen vaatehuone.

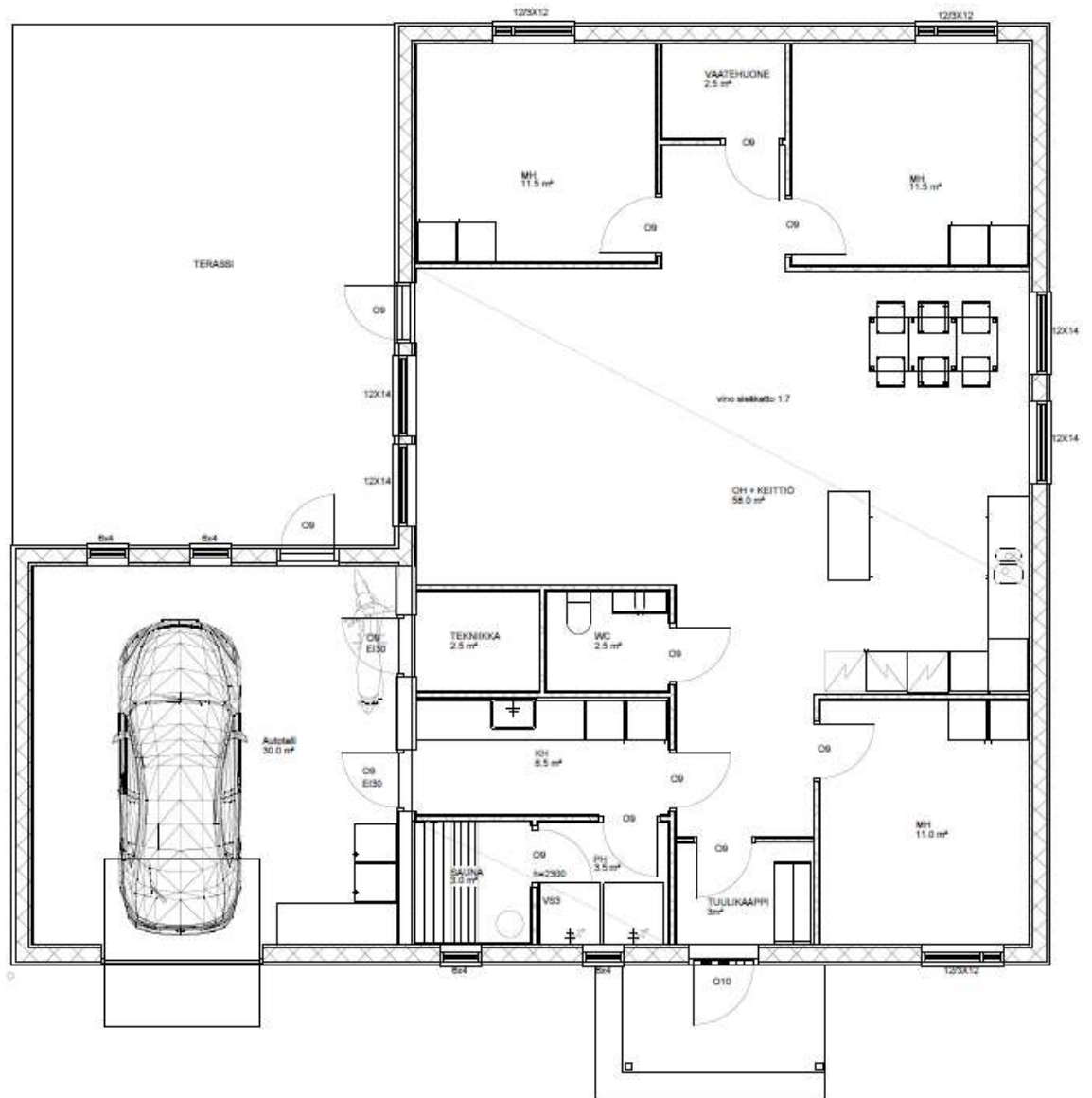


KUVA 2. Pientalon pohjapiirustus (Huttunen 2019)



KUVA 3. Autotallin pohjapiirustus (Huttunen 2019)

Autotallista haluttiin riittävän iso, jotta siellä sopii auton lisäksi säilyttämään myös moottoripyörää ja harrastuksessa tarvittavia työkaluja. Kuvassa 3 on erillisen autotallin pohjapiirustus. Talon yhteyteen rakennettava autotalli (kuva 4) muuttaa hieman tilojen käytettävyyttä. Kodinhoitohuone toimii tässä tapauksessa nyt toisena, mutta harvemmin käytettävänä pääsisäänkäyntinä. Kodinhoitohuoneessa on riittävästi tilaa säilyttää ulkovaatteita ja jalkineita. Autotallissa on ovi terassille, jotta sitä kautta pääsee kuivamaan pyykkejä ja ulos saunan yhteydessä.



KUVA 4. Pientalon pohjapiirustus (Huttunen 2019)

4.2 Ulkomuoto ja julkisivut

Talon ulkomuodossa yhdistyvät perinteinen hirsi, yksinkertainen muotoilu ja moderni pulpettikatto. Suunnittelussa otettiin huomioon toimivuus ja tehokkuus. Muodoltaan yksinkertainen talo kuluttaa vähemmän energiaa kuin monimuotoisempi. Ylimääräiset muodot, esimerkiksi erkkerit, lisäävät ulko-vaipan pinta-alaa ja näin nostavat lämmityksen tarvetta. Lisäksi yksinkertainen talo on helpompi rakentaa ja rakennusmateriaaleja kuluu vähemmän. Toimivuuden kannalta suunnittelussa otettiin huomioon riittävät rakenteet sade- ja sulamisvesien aiheuttamia ongelmia varten. Sokkeli nousee 500 mm maanpinnan yläpuolelle, jotta sade- ja sulamisvedet eivät pääsisi kastelemaan varsinaista julkisivumateriaalia. Räystäät ovat 600 mm pitkät ja suojaavat julkisivuja sateelta. Hirsi on valittu ulkoverhousmateriaaliksi sen ulkonäön ja työstettävyyden takia. Kustannusvertailussa selvitettiin myös lautaverhouksen vaikutus ulkoverhouksen kustannuksiin. Kattomateriaalina on vähäeleinen peltikate. Peltikate valittiin materiaaliksi sen helpon asennuksen ja ulkonäön takia. Kattokaltevuus on 1:7, joka sopii talon ulkonäköön ja on peltikatteen valmistajan suositusten rajoissa.



KUVA 5. Talon REVIT -malli

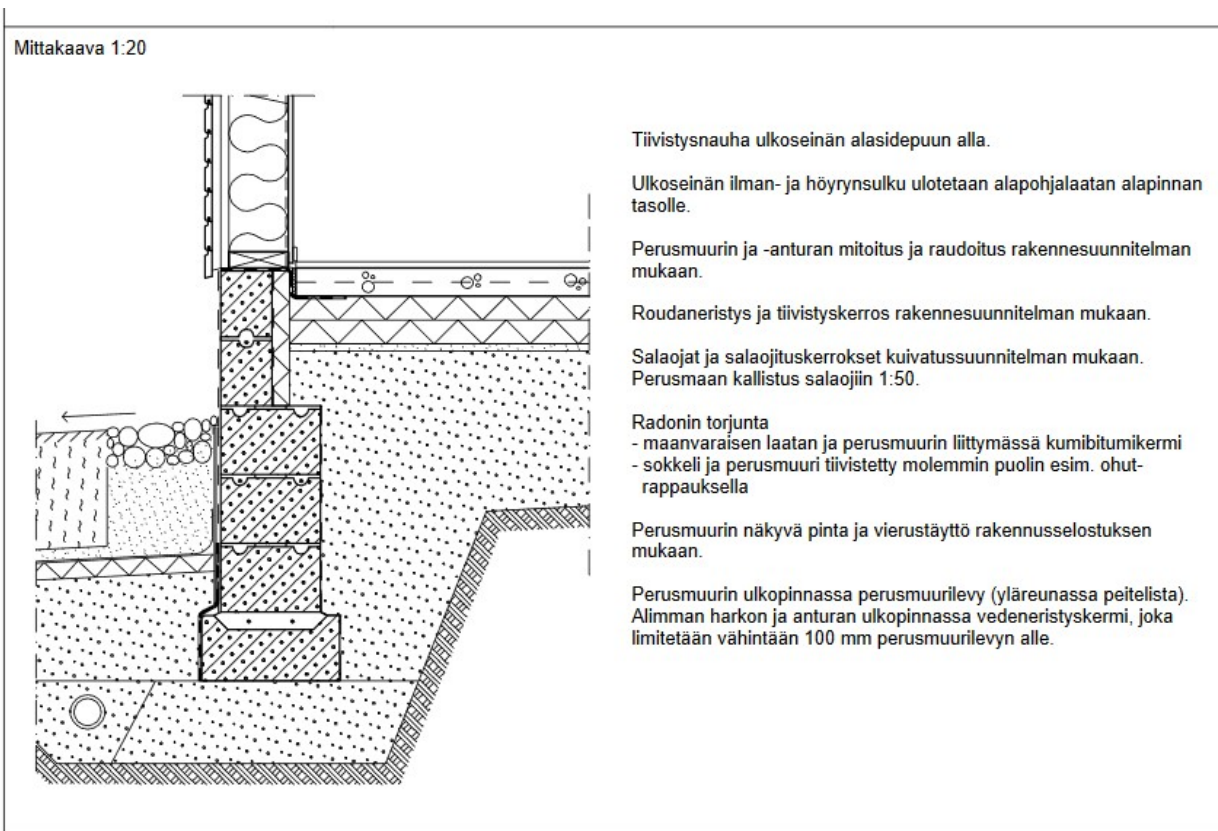
5 RAKENTEET

5.1 Rakennetyypit

Talolle tehtiin Kuopion pientalo-ohjeessa esitetyt rakenne- ja julkisivupiirustukset niiltä osin kuin se oli mahdollista. Pientalo-ohjeen mukaan rakennuslupa- ja asemapiirustus, pohjapiirustus, leikkauspiirustukset, julkisivupiirustukset, ulkoseinäleikkaus ja märkätilaleikkaus. Lisäksi tarvittaessa esitetään savu- ja tulisijapiirustukset ja vesikattopiirustus. Piirustukset tulee laatia Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukaisesti. Kaikkia tietoja ei kuviin voitu lisätä puutteellisten rakennuspaikkatietojen takia. Rakennepiirustukset tehtiin eri rakennetyypeille ja yksityiskohtaisemmat rakennepiirustukset tehtiin katoksesta sekä autotallin ja talon välisestä liitoksesta. Julkisivupiirustukset on esitetty liitteessä 1, pohjapiirustukset liitteessä 2 ja rakennepiirustukset liitteessä 3.

5.1.1 Perustukset ja alapohja

Perustusten tehtävä on siirtää rakennuksen kuorma maapohjan kantavaksi. Perustustapoja on useita ja niiden valintaan vaikuttavat maaston muoto, pohjaolosuhteet, piha-alueiden korkeustasojen valinta, mahdollinen kellari sekä perustusten yläpuoliset rakenteet. Maanvaraisten anturoiden leveys mitoitetaan yläpuolisten kuormien ja perustamistason alapuolella olevan maan kantokyvyn mukaan. Perusmuurin anturan leveyden on oltava vähintään 300 mm ja pilarianturoiden koon vähintään 400 mm x 400 mm. (RT 81-10486, 1) Perustustyyppiä valittiin anturaperustus ja muurattu perusmuuri. Perustamistapa täytyi olettaa, koska tontti ei ole selvillä. Antura on paikalla valettu ja sen korkeus on 200 mm ja leveys 600 mm. Perusmuuri tehdään 200 mm paksuista kevytsoraharkoista muuraamalla. Perusmuurin sisäpuoli eristetään 100 mm paksulla XPS-levyllä. Perusmuurin ulkopuolelle tulee perusmuurilevy, jonka tehtävä on estää veden pääsy perusmuuriin.



KUVA 6. periaatekuva harkkoperusmuuri ja maanvarainen betonilaatta-alapohja (RT 81-10854, 4)

Perusmuurin ja alapohjan liitos tehdään kuvan 6 esittämällä tavalla. Talon maanvarainen alapohja on 100 mm paksu teräsbetonilaatta. Alapohjan eristeenä on kaksi 100 mm EPS-levyä, joilla saavutetaan maata vasten oleva rakennusosa lämmönläpäisykerroksen vertailuarvo 0,16 W/(m²K). Alapohjan täyteaineena on sepeli ja hiekka. Nämä materiaalit toimivat kapillaarikatkona ja estävät perustusten ja alapohjan kastumisen. Radonin torjuntaa varten laatan ja perusmuurin väli tiivistetään radonkatkolla ja laatan alle sijoitetaan radonputkisto, joka on helppo ottaa käyttöön, jos mittaukset niin vaativat.

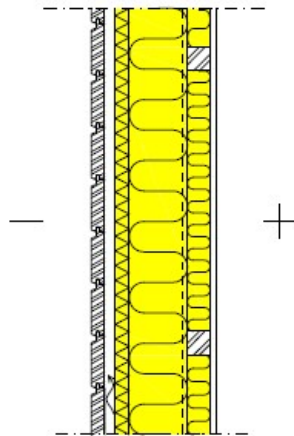
Rakennuksen vierustäytteenä käytetään karkeaa sepeliä, jotta vesi ei pääse etenemään siinä kapillaarisesti. Lisäksi maanpinta rakennuksen vieressä on kalteva, jotta vesi ei kertyisi rakennuksen viereen. Anturan alapuolelle sijoitetaan salaojaputket, joiden välillä on tarkastuskaivot.

5.1.2 Ulkoseinät

Ulko- ja väliseinien runko tehdään määrämittaan katkaistusta, mitallistetusta ja kulmapyöristetystä puutavarasta. Runkotolpissa käytetään vähintään lujuusluokan C18 puutavaraa. Vaaka rakenteissa kannattajina käytetään yleensä mitallistettua vähintään C24 lujuuslajiteltua puutavaraa. Runko jäykistetään tarkoitukseen soveltuvilla rakennuslevyillä. (RT 82-10820)

Runko tehdään määrämittäisestä 198x48 mm puutavarasta k600-jaolla. Sisäpuolelle tulee lisäksi 48 mm lisäkoolaus. Lisäkoolaus asennetaan runkotolppien päälle pystysuuntaisesti. Näin eritepaksuudeksi saadaan 250 mm. Tällä saavutetaan ulkoseinän lämmönläpäisykertoimen vertailuarvo 0,17 W/(m²K). Seinän sisäpintaan tulee 13 mm paksu kipsilevy. Kipsilevyn takana on höyrynsulku, jonka tehtävä on estää kosteuden tunkeutumisen seinien rakenteisiin ja tiivistymisen sinne.

Eristeen ulkopuolelle tulee 13 mm paksu tuulensuojalevy. Tuulensuojalevyt suojaavat rakennusai- kana eristeitä sekä runkorakenteita myös kosteudelta. Ulkoseinärakenteen tulee olla tuulitiivis. Seinärakenteen ollessa riittävän tiivis, tuulenpaine ei pääse heikentämään seinärakenteen sisällä seinän lämmöneristyskykyä. Samalla lämpöhäviöt pysyvät pieninä. (rakentaja.fi) Tuulensuojalevyn ja ulko- verhouksen väliin tulee 22 mm leveä tuuletusrako, jonka tehtävä on kuivattaa rakenteet, mikäli ne pääsevät kastumaan. Ulkopinnalle tulee ulkoverhous. Ulkoseinän periaate on esitetty kuvassa 7.



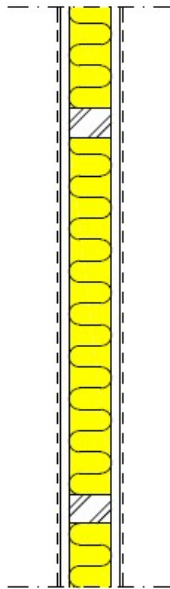
RAKENNE ULKOA SISÄLLE:

	Ulkoverhous
22 mm	Tuuletusrako ja koolaus 22x100 k600
30 mm	Tuulensuoja ja lämmöneriste ISOVER RKL-31 Facade, saumat teipataan
125 mm	Lämmöneriste ISOVER KL-33 ja kantava runko 50x125 k600
	Höyrynsulku ISOVER VARIO
50 mm	Lämmöneriste ISOVER KL-33 ja koolaus 50x50 k600
13 mm	Kipsilevy GYPROC GN 13 tai GEK 13
	Pintakäsittely huoneselosteen mukaan
	Paloluokka: REI 60 (palo ulkoapäin)
	Lämmönläpäisykerroin (laskennassa käytetty lämmönjohtavuus λ_d)
	U-arvo 0,17 W/m ² K

KUVA 7. ulkoseinän rakenne (rakentaja.fi b)

5.1.3 Väliseinät

Rakennuksen kaikki väliseinät ovat ei-kantavia poikkeuksena autotallin ja talon välinen seinä, jossa on samanlainen runko kuin ulkoseinässä. Väliseinän runkomateriaalina käytetään 44x66 mm kokoista viilupuuta. Viilupuuta käytetään sen pienen elämisen vuoksi. Runkotolppajako on k600. Laatoitettavissa seinissä, mikäli niissä ei käytetä erikoiskovaa EK-Gyproc -levyä, on jakoa tihennettävä 300 tai 400 mm:iin (Rakentaja.fi). Väliseinien ääneneristeenä käytetään mineraalivillaa. Seinän ulkopinta määräytyy tilan mukaan. Väliseinän periaate on esitetty kuvassa 8.



Kipsilevy Gyproc GEK 13 tai GN 13
 Puurunko väh. 45 x 66 mm, k600mm + ISOVER KL-AKU tai KL-37
 Kipsilevy Gyproc GEK 13 tai GN 13
 $R'_w = 35 \text{ dB}$
 EI 30

KUVA 8. Väliseinän rakenne (Rakentaja.fi c)

5.1.4 Yläpohja

Yläpohjarakenne mitoitetaan aina tapauskohtaisesti. Kantavana rakenteena käytetään tavallisesti puuristikoida tai puupalkkeja. Yläpohja voidaan eristää joko vaakasuoraan tai vesikaton suuntaisena tai muuten kaltevaksi. Ratkaisutavasta riippumatta on tärkeää huolehtia yläpohjarakenteen riittävästä tuuletuksesta. Kaltevissa yläpohjissa tulee lämmöneristekerroksen ja vesikaton aluskatteen väliin jättää tuuletusväli, jonka korkeus on vähintään 100 mm. Räystään kohdalle asennetaan tuulenohjain, joka estää tuulen liikuttamasta puhallusvillaa. (RT 82-10820, 7)

5.1.5 Vesikate

Vesikatteen materiaaliksi valittiin peltikate. Peltikatto on käytetyin vesikatetyyppi Suomessa. Peltikattojen yleistymiseen ovat vaikuttaneet keskeisesti mm. peltikaton suhteellisen edullinen hankintahinta ja markkinoilla olevat valmiit peltikatto -tuotepaketit. Yleensä kuumasinkitystä teräspelistä valmistettava peltikatto on kestävä ja melko helposti asennettava. (kattoremontti.org) Vesikatteen alle asennetaan ruodelaudat valmistaja ohjeen mukaisesti. Ruoteiden alla on tuuletusrimat. Tuuletusrimat asennetaan yläpaarteiden suuntaisesti k900-jaolla. Tuuletusrimojen alle asennetaan aluskate, jonka tehtävänä on estää esimerkiksi veden, tuulen, pölyn sekä muun irtoroskan pääsy kattorakenteisiin. Aluskatteiden käytön yleistymisen, sekä markkinoilla olevien tuotteiden laadun kehittyminen ovat korostaneet aluskatteen merkitystä osana toimivaa yläpohjarakennetta. Nykyään aluskate kuuluukin lähes poikkeuksetta sekä uudiskohteiden että saneerattavien kohteiden kattoremontteihin (kattoremontti.org).

5.2. Toteutus

Rakennustapaselostus laaditaan luonnossuunnitteluvaiheessa hankesuunnitelman pohjalta. Se on hankekohtainen tekninen asiakirja ja sen tulee olla riippumaton urakkamuodosta. Rakennustapaselostuksessa esitetään hankkeen keskeiset rakennusosaratkaisut ja niiden laatutaso kohteen tilaajan ja vaihtoehtojen vertailun edellyttämällä tarkkuudella tuotteita määrittelemättä. Määrittely on toteavaa ilman työohjeita. Rakennustapaselostusta pidetään ajan tasalla luonnossuunnittelun edistytessä. (RT 15-10863, 1) Rakennustapaselosteen voi tehdä Talo 2000 hankenimikkeistöä, kuten tässä opinnäytetyössä on tehty. Rakennustapaseloste on liitteenä työn lopussa (liite 4).

6 KUSTANNUSLASKENTA

6.1 Lähtökohdat

Kustannuslaskenta suoritettiin kolmella erilaisella menetelmällä. Nämä tavat olivat tilapohjainen kustannuslaskenta, rakennusosa-arvio ja yksityiskohtaisempi urakoitsijan määrä- ja kustannuslaskenta. Kustannukset olivat tärkeässä osassa talon suunnittelua. Suunnitteluvaiheessa kustannuksiin pyrittiin vaikuttamaan suunnittelemalla tilat yksinkertaisiksi ja materiaalit pyrittiin valitsemaan siten, että oman työn osuus lisääntyisi. Lisäksi opinnäytetyössä laskettiin kustannukset kolmelle erilaiselle vaihtoehdoiselle rakenteelle. Vaihtoehdot olivat erillinen autotalli, ulkoseinän lautaverhous ja osittain vino sisäkatto.

6.1.1 Tilapohjainen kustannusarvio

Tilapohjainen kustannusarvio perustuu eri tilojen neliöhintoihin. Neliöhintaan vaikuttavat tilan koko sekä haluttu laatutaso. Kustannusarvio tehtiin Haahtela-kehitys Oy:n kustannustieto -ohjelmalla. Ohjelmaan syötettiin eri tilat, niiden koko sekä laatutaso. Laatutasona tiloilla oli normaali laatu. Ohjelman tarjoama arvonlisäveron sisältävä hinta oli 350 000 euroa ja arvonlisäveroton hinta 282 200 euroa. Tämä hinta ei sisällä tonttia. Hinta on hyvin korkea verrattuna määrä- ja kustannuslaskennan hintaan. Hintaero johtuu todennäköisesti siitä, että ohjelmalla on tarkoitus laskea suurempien rakennushankkeiden kustannuksia, eikä se sovellu pientalon kustannusarviointiin. Tilapohjainen kustannusarvio on liitteenä työn lopussa (liite 5).

6.1.2 Rakennusosa-arvio

Rakennusosa-arvio voidaan tehdä, kun rakenteet ovat selvillä. Rakennusosa-arviossa lasketaan eri rakenteiden määrät ja näiden pohjalta lasketaan rakennuksen hinta. Tässä työssä käytettiin hinnoittelussa rakennusosien kustannuksia 2016 -kirjaa. Kirjasta löytyi rakennusosien hinta toineen yksiköä kohti. Kaikkia rakenteita eri kirjasta löytynyt, kuten hirsiverhoitua ulkoseinää. Hintaa täytyi tällöin korjata lisäämällä hirren materiaalikustannus neliöhintaan. Rakennusosa-arviossa hinnoiteltiin samat asiat kuin määrä- ja kustannuslaskennassa. Molemmissa hinnoiteltiin rakennusosat, talotekniikka ja kalusteet. Rakennusosa-arvion arvonlisäveroton hinta on 164 078,24 euroa ja arvonlisäveron sisältävä hinta 203 457,02 euroa. Rakennusosa-arvio on liitteenä työn lopusta (liite 6).

6.1.3 Urakoitsijan määrä- ja kustannuslaskenta

Urakoitsijan määrä- ja kustannuslaskenta on tarkka tapa laskea kustannuksia. Määrälaskennan perustana tässä työssä käytettiin Talo 80 -litterointia. Tämän litterointijärjestelmän tarkoitus on yhdenäistää yksiköt, mittaustavat ja laittaa rakennusosat oikean nimikkeen alle.

Määrälaskennan pohjana oli talon REVIT -malli ja AUTOCAD:lla tuotetut rakennepiirustukset. Laskenta suoritettiin Excel -pohjaan. Laskenta alkoi lisäämällä nimikkeet ja työtehtävät Talo 80 -litterointiohjeen mukaisesti. Seuraavaksi mallin ja kuvien pohjalta laskettiin määrät eri materiaaleille. Osan määristä sai suoraan otettua REVIT -mallista ja osa piti itse laskea tai arvioida. Esimerkiksi runkotolppien määrä laskettiin jakamalla ulkoseinän piiri runkotolppajaolla eli 0,6:lla metrillä. Materiaaleille löytyi myös alan kirjallisuudesta hukkaprocentit eri materiaaleille, joita piti arvioida kohteeseen sopiviksi. Materiaalille kirjattiin hukkaprocentti ja se lisäsi materiaalin lopullista hintaa.

Seuraavaksi nimikkeille lisättiin työmenekki. Työmenekki tarkoittaa kuinka paljon aikaa silloiseen työsuoritukseen kuluu aikaa yksikköä kohti. Laskennassa käytettiin kokonaisaikaa eli T4-aikaa. Kokonaisaika eli työnvaihe aika sisältää kaikki työhön käytetyt tunnit, myös tunnin mittaiset ja pidemmät työskentelyn keskeytykset. Kokonaisaikaa käytetään kustannusten arvioimiseen ja yleisaikataulujen laadintaan. Kokonaisajat saadaan kertomalla työvuoroajat TL3-kertoimella. Työvaiheen lisäajat ovat vähintään tunnin pituisia työn keskeytyksiä, pieniä erillisiä työvaiheita tai koneiden ja laitteiden rikkoutumisia tai huoltoja, odotusaikoja, säähaittoja, tapaturmia tms. TL3-kerroin vaihtelee 1,10...1,30 työajista riippuen. (Rakennustöiden menekit 2015) Työssä käytettiin lisäaikakerrointa 1,2. Työmenekkejä löytyi Rakennusteollisuus ry:n kirjallisuudesta ja myös työkokemuksen avulla pystyi arvioimaan osan työmenekkeistä.

Kokonaiskestoksi työmaalle saatiin tulokseksi 963 tuntia tehokasta työaikaa. Jos oletetaan työryhmän kooksi kolme henkilöä, on työmaan kokonaiskesto $963\text{h}/7,5\text{h}/21,5\text{d}/3=1,99\text{kk}$, jossa 7,5 on tehollinen työaika päivässä, 21,5 on työpäivien määrä kuukaudessa ja 3 työryhmän koko. Työnjohdon kustannus on laskettu siten, että oletetaan yhdellä työnjohtajalla olevan kymmenen alaista, joten työnjohdon määrä työmaalla on $3/10*2\text{kk}=0,6\text{kk}$.

Kustannukset materiaaleille löytyi pääasiassa rautakauppojen nettisivuilta. Lähes kaikki tuotteet löytyivät yhden kaupan valikoimista ja tämä osoittautui edullisimmaksi vaihtoehdoksi. Alihankintojen hinnoittelussa käytettiin urakoitsijoiden hinnastoja. Talotekniikka hinnoiteltiin rakennusosien kustannuksia 2016 -kirjan hintojen pohjalta. Työntekijöiden hinnaksi oletettiin ammattimiehen 20€/tunnissa. Lisäksi työntekijöiden sosiaalikulut ovat otettu huomioon.

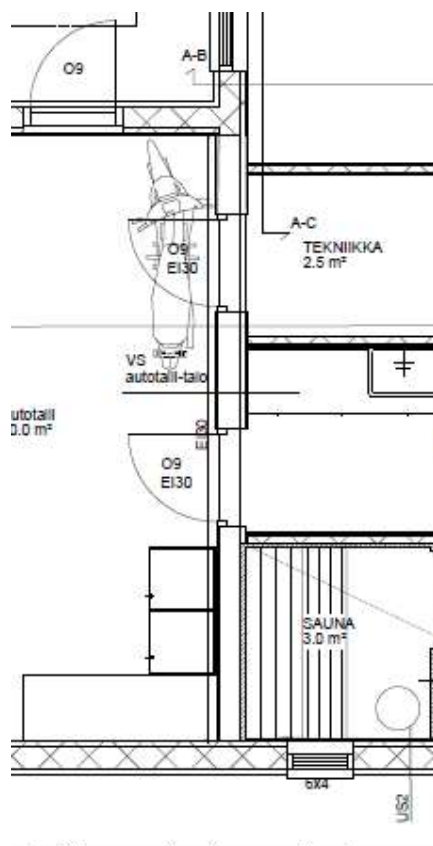
Talon arvonlisäverottomaksi hinnaksi muodostui 160 641,25 euroa ja arvonlisäverot sisältäväksi hinnaksi 199 195,15 euroa. Tämä hinta ei sisällä tonttia. Tämä on ulkopuolisen urakoitsijan hinta, joka sisältää 7 % katteen. Määrä- ja kustannuslaskenta on liitteenä työn lopusta (liite 7).

6.2 Vaihtoehtoisten rakenteiden kustannus

Työssä selvitettiin lisäksi erillisen autotallin, eri ulkoverhousmateriaalin ja osittain vinon sisäkaton vaikutus hintaan. Laskenta alkoi tutkimalla piirustuksia ja selvittämällä, kuinka materiaalien määrät muuttuvat. Erillinen autotalli esimerkiksi lisää perustusten määrää, mutta erillistä tallia ei tarvitse osastoida.

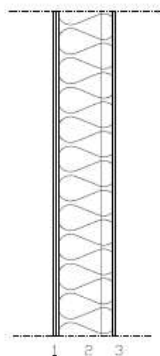
6.2.1 Erillisen autotallin lisäkustannukset

Autotallissa perustusten, ulkoseinän ja vesikatteen määrä kasvoi. Seinän rakenne muuttui autotallin ja talon välisessä seinässä. Lisäksi salaojaputkien ja -kaivojen määrä kasvoi. Autotallista voitiin poistaa toinen kipsilevykerros yhdeltä seinältä ja katosta, sillä osastoinnille ei ole tarvetta erillisessä autotallissa. Kustannuksissa otettiin huomioon myös kodinhoito- ja tekniikkahuoneen ovien laadun muutos. Erillinen autotalli lisää rakennuskustannuksia 3 975,52 euroa. Tämä hinta sisältää arvonlisäveron ja työntekijöiden sosiaalikulut. Vaihtoehtoisten rakenteiden kustannuslaskelmat löytyvät työn lopusta (liite 8).



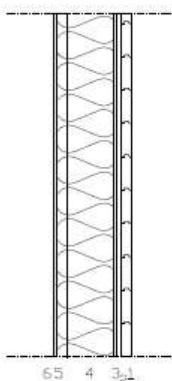
KUVA 10. Autotallin ja talon väliseinä

Kuvassa 10 on esitetty talon ja autotallin välinen seinä. Väliseinän rakenne muuttuu erillisessä autotallissa. Seinärakenteeseen lisätään höyrynsulku, tuulensuojalevy, tuuletusrako ja hirsiverhous. Ulkopuolinen kipsilevy jää pois. Väliseinän rakenne on esitetty kuvassa 11 ja ulkoseinän rakenne kuvassa 12.



1. kipsilevy 13mm x2 EI30
2. puurunko 200mm+lisäkoolaus 50mm k600 ja mineraalivilla 250mm
3. tilan mukainen seinäpinta

KUVA 11. Autotallin väliseinä (Huttunen 2019)



1. ulkoverhoushirsi 48mm
liukukiinnike 2kpl/korkeusmetri
2. tuuletusrako 22mm
3. tuulensuojalevy 12mm
4. runko 200mm +lisäkoolaus 50mm K600
+mineraalivilla 200 + 50mm
5. höyrynsulkumuovi
6. kipsilevy 13mm

KUVA 12. Ulkoseinä (Huttunen 2019)

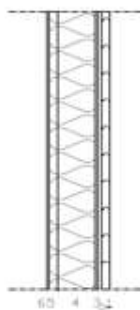


KUVA 13. Erillisen autotallin lisäkustannusten muodostuminen (Huttunen 2019)

Ympyrädiagrammi (kuva 13) kuvaa, kuinka lisätyö jakautuu eri rakennusosien kesken. Rakennusosa sisältää materiaalin ja työn hinnan. Yläpohjan lisäkustannus on pieni, koska siitä on voitu vähentää toinen kipsilevykerros, sillä osastoinnille ei ole tarvetta erillisessä tallissa.

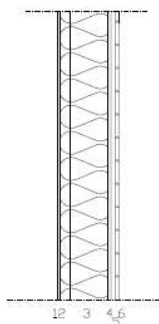
6.2.2 Ulkoverhouksen kustannusvertailu

Ulkoverhousmateriaaleille laskettiin myös kustannusero. Hintaero laskettiin hirsi- ja lautaverhouksen välillä. Seinärakenne on molemmissa ulkoverhouksissa samanlainen, joten hintaeroon vaikuttaa ulkoverhousmateriaalin hinta. Kuvissa 14 ja 15 on esitetty molempien seinien rakenne. Kustannusvertailussa otettiin huomioon hirsiverhouksen kaksinkertainen pintakäsittely ja pidemmän työajan aiheuttamat kulut. Hintaero näiden ulkoverhousratkaisujen välillä on 3 718,67 euroa. Tämä hinta sisältää arvonlisäveron ja työntekijöiden sosiaalikulut.



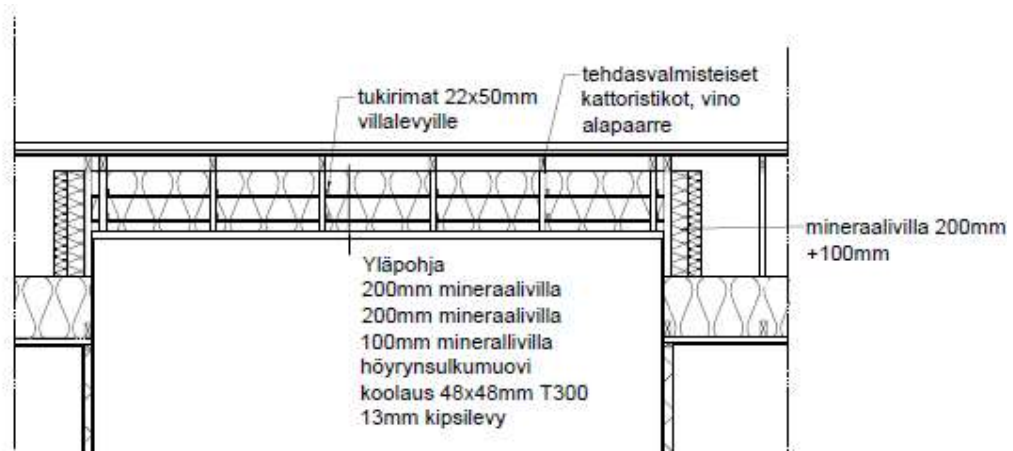
1. ulkoverhoushirsi 48mm
liukukiinnike 2kpl/korkeusmetri
2. tuuletusrako 22mm
3. tuulensuojalevy 12mm
4. runko 200mm +lisäkoolaus 50mm K600
+mineraalivilla 200 + 50mm
5. höyrynsulkumuovi
6. kipsilevy 13mm

KUVA 14. Hirsiverhoiltu ulkoseinä (Huttunen 2019)



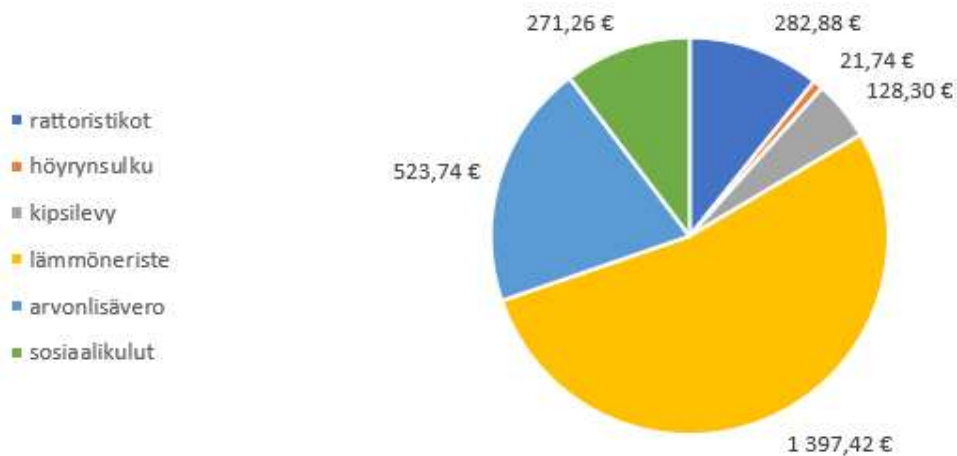
1. kipsilevy 13mm
2. höyrynsulkumuovi
3. puurunko 200mm + lisäkoolaus 50mm k600
+ mineraalivilla 250mm
4. tuulensuojalevy 12mm
5. koolaus 22x48 k600
6. pohjamaalattu ulkoverhouspaneeli 20x120

KUVA 15. Lautaverhoiltu ulkoseinä (Huttunen 2019)



KUVA 18. Vinon sisäkaton rakenne (Huttunen 2019)

Lisäkustannusten muodostuminen, vino sisäkatto



KUVA 19. Vinon sisäkaton lisäkustannusten muodostuminen (Huttunen 2019)

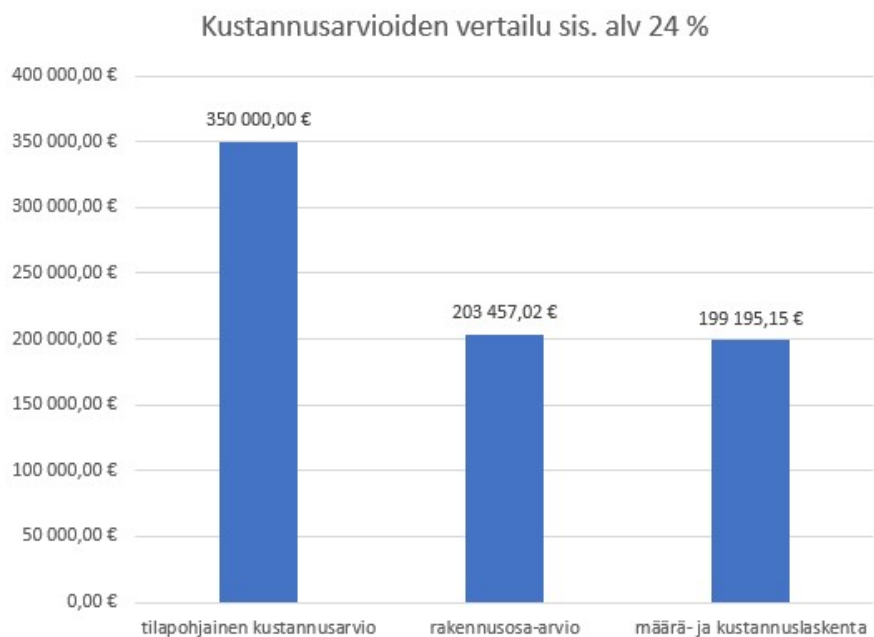
Ympyrädiagrammi (kuva 19) kuvaa, kuinka lisätyö jakautuu eri rakennusosien kesken. Rakennusosa sisältää materiaalin ja työn hinnan. Suurin osa lisäkustannuksista muodostuu muuttuneesta lämmöneriste ratkaisusta.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyö oli hyvin monipuolinen ja haasteellinen. Työn aikana tuli kerrattua vanhoja oppeja ja niitä joutui myös opettelemaan uudestaan. Erityisesti REVIT -ohjelman käyttö tuotti aluksi hankaluuksia. Työ oli hyvin vapaata ja siinä sai vapaasti soveltaa koulussa opittuja asioita. Työ oli mielenkiintoista, koska kyseessä oli henkilökohtaisiin tarpeisiin suunniteltu rakennus.

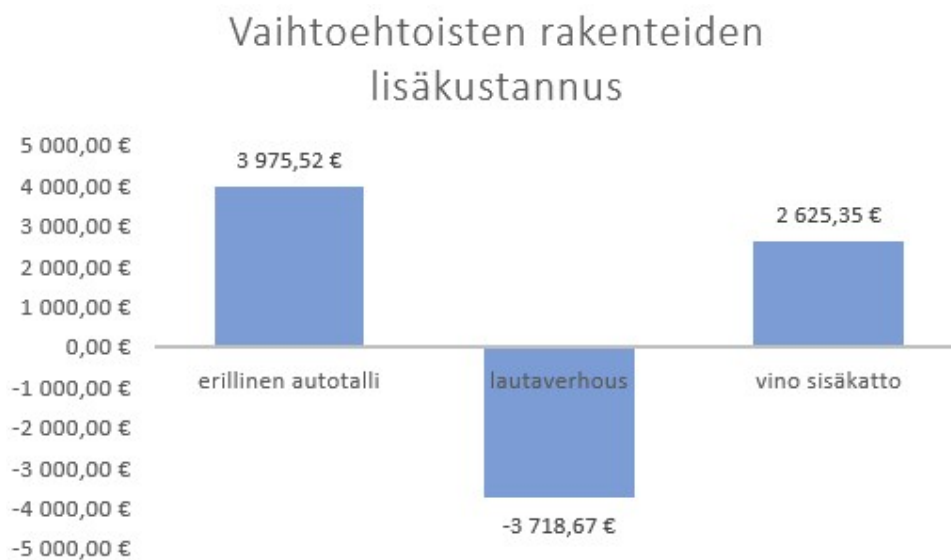
Tilojen ja rakennuksen ulkonäön suunnittelu oli varsin helppoa, sillä minulla oli selkeä kuva tilojen tarpeesta ja talon ulkomuodosta. REVIT -ohjelman käyttö tuotti aluksi hankaluuksia, koska sen käyttö ollaan opeteltu vain vähän. Rakennekuvien piirtäminen onnistui hyvin AUTOCAD:lla, mutta työ oli aikaa vievää. Rakennratkaisuja piti hieman vielä muuttaa työn edetessä, mikä lisäsi piirtämiseen käytettyä aikaa. Lopputuloksena oli mielestäni hyvät piirustukset, joiden pohjalta oli hyvä laskea kustannukset.

Kustannuslaskentaa ollaan käsitelty koulussa paljon ja se onnistui hyvin. Määrä- ja kustannuslaskennassa ongelmana oli nimikkeiden määrä. Taulukosta joutui tarkastamaan useasti, että kaikki kuvissa olevat materiaalit on otettu huomioon laskennassa. Määrä- ja kustannuslaskennan lopputulos oli hyvin lähellä rakennusosa-arvion tulosta. Tämä osoittaa, että laskenta on suoritettu oikein ja riittävän tarkasti. Ero näiden kustannusarvioiden välillä oli 4 261,87 euroa sisältäen arvonlisäveron. Tilapohjainen kustannusarvio antoi huomattavasti suuremman hinnan, mikä saattaa johtua siitä, ettei käytetty ohjelma sovellu hyvin pientalohankkeen kustannusten arviointiin. Kuvassa 20 esitetään eri menetelmillä toteutettujen kustannusarvioiden tulokset.



KUVA 20. Kustannusarvioiden vertailu (Huttunen 2019)

Työssä selvitettiin vaihtoehtoisille rakenteille lisäkustannukset (kuva 21). Lisäkustannusten selvittäminen tehtiin, jotta rakennuksen hinta on helpompi arvioida, mikäli päädytään valitsemaan toisenlainen rakennevaihtoehto. Erillinen autotalli ja vino sisäkatto nostavat rakennuksen hintaa, kun taas lautaverhous laskee sitä.



KUVA 21. Vaihtoehtoisten rakenteiden lisäkustannus (Huttunen 2019)

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

Kattoremontti.org. Verkkoaineisto [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: <http://www.kattoremontti.org/peltikatto/aluskate-asennus>

Kattoremontti.org. Verkkoaineisto [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: <http://www.kattoremontti.org/peltikatto>

PIENTALON PERUSTUKSET JA LIITTYMÄT. RT 81-10854. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2019-05-03] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2081-10854>

RAKENNUSTAPASELOSTUS TALO 2000, MALLI. RT 15-10863. [online] Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2019-05-03] Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortit/RT%2015-10863>

Rakentaja.fi. Rakennusleikkauspankki a [verkkoaineisto]. Kattoristikko, puhallus- ja levyvilla [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: http://www.isover.fi/sites/isover.fi/files/assets/documents/yp1102.pdf?utm_source=www.rakentaja.fi

Rakentaja.fi. Rakennusleikkauspankki b [verkkoaineisto]. Puurunko 2, puuverhous [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: http://www.isover.fi/sites/isover.fi/files/assets/documents/us1102.pdf?utm_source=www.rakentaja.fi

Rakentaja.fi. Rakennusleikkauspankki c [verkkoaineisto] Puurunkoinen väliseinä 1, ISOVER -eriste [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: http://www.isover.fi/sites/isover.fi/files/assets/documents/Vs%201101.pdf?utm_source=www.rakentaja.fi

Rakentaja.fi Verkkoaineisto [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: https://www.rakentaja.fi/artikkelit/5507/ulkoseinan_tuulensuojalevyn_toiminta.htm

TALONRAKENNUSHANKKEENKULKU. RT 10-10387. [online]. Helsinki: Rakennustieto [viitattu 2019-05-03] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/bin/get/id/5guoZSPW8%3A%2447%2410387%2446%24pdf.0>

WIND Nora, KIVIMÄKI Christian, KOISTINEN Lauri, LAHTINEN Matti, KOSKENVESA Anssi. 2015. Rakennustöiden menekit 2015. Tampere: Rakennustieto Oy

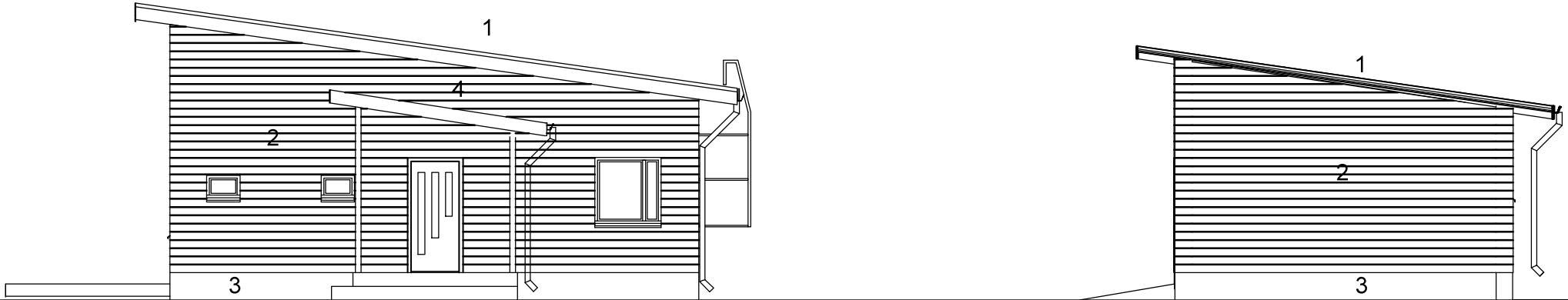
ym.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-05-3] Saatavissa: [https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakennuksen_energiatehokkuutta_koskeva_lainsaadanto/Rakennusten_energiatehokkuutta_koskeva_\(3664\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakennuksen_energiatehokkuutta_koskeva_lainsaadanto/Rakennusten_energiatehokkuutta_koskeva_(3664))

ym.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2019-05-3] Saatavissa: https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismaarayskokoelma/Energiatehokkuus

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS UUDEN RAKENNUKSEN ENERGIATEHOKKUUDESTA. [verkkoaineisto]. Ympäristöministeriö [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/no-name/%7BFD99E48D-F28B-452E-8175-29EA77ABD4CA%7D/133872>

YMPÄRISTÖMINISTERIÖN ASETUS RAKENNUKSEN PALOTURAVLLISUUDESTA. [verkkoaineisto]. Ympäristöministeriö [viitattu 2019.05.03] Saatavissa: <https://www.ym.fi/download/no-name/%7BB71FCDF7-A565-4EEB-8F94-BAEA601533CA%7D/132664>

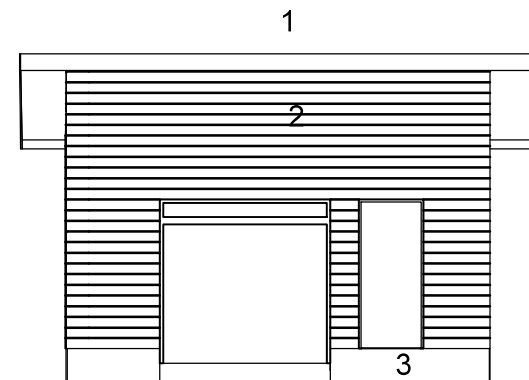
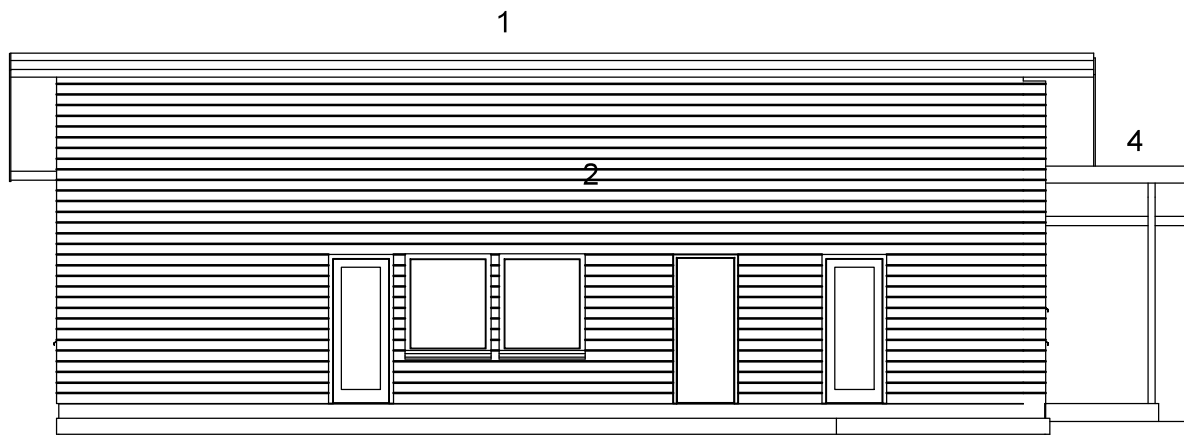
LIITE 1: Julkisivupiirustukset



julkisivumateriaalit

- | | | |
|----|------------------------------|-------------------------|
| 1. | peltikate | musta |
| 2. | höylähirsi 145x48mm | vaalea ruskea öljymaali |
| 3. | tasoitettu harkkosokkeli | harmaa |
| 4. | hupakate | musta |
| | ikkunat, ovet | valkoinen |
| | tikkaat, sadevesijärjestelmä | musta |
| | pilarit | vaalea ruskea |

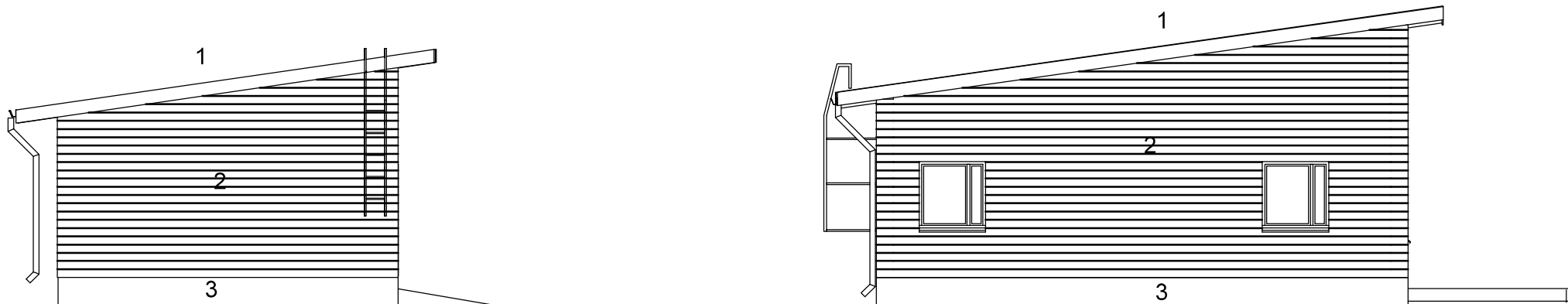
TUNN.	LUKUM.	MUUTOS					SUUNN.	PVM.	TARK.
K.O.S./K.T.A.	KORTTELI/TILA	TONNIT/RN0	RAKENUSLUVAN TUNNUS			JUKS. N0			
JS1						MITTAKANNAT ENNEN PIEN 1:100			
						SUUNN. TYÖN N0		TYÖMAAN TYÖN N0	
PIRT.	SUUNN.		SUUNN.	LOHKO	KRS	LAI	NRO	MUUTOS	
PVM. 12.3.2019	TARK.		LAI						



julkisivumateriaalit

- 1. peltikate musta
- 2. höylähirsi 145x48mm vaalea ruskea öljymaali
- 3. tasoitettu harkkosokkeli harmaa
- 4. hupakate musta
- ikkunat, ovet valkoinen
- tikkaat, sadevesijärjestelmä musta
- pilarit vaalea ruskea

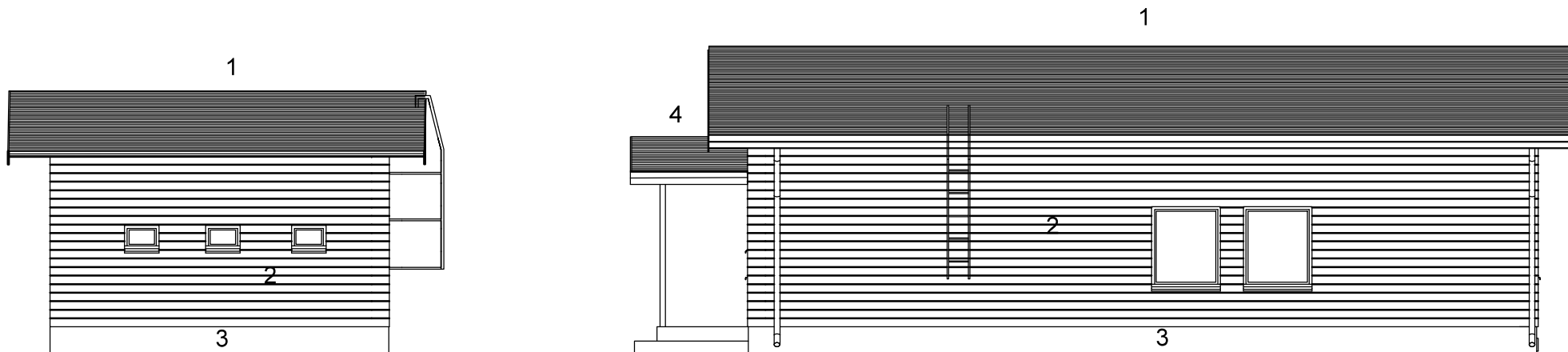
TUNN.		LUKUM.		MUUTOS		SUUNN.		PVM.		TARK.	
K.O.S./K.T.A.		KORTTELI/TILA		TONTTI/RN:o		RAKENUSLUVAN TUNNUS		JUKS. N:o		MITTAKANAVAT ENNEN PIENIÄ 1:100	
JS2								SUUNN. TYÖN N:o		TYÖMAAN TYÖN N:o	
PIIRI: Sami Huttunen		SUUNN. Sami Huttunen		SUUNN. LAJI		LOHKO		KRS		LAJI	
PVM: 12.3.2019		TARK.								MUUTOS	



julkisivumateriaalit

- 1. peltikate musta
- 2. höylähirsi 145x48mm vaalea ruskea öljymaali
- 3. tasoitettu harkkosokkeli harmaa
- ikkunat, ovet valkoinen
- tikkaat, sadevesijärjestelmä musta
- pilarit vaalea ruskea

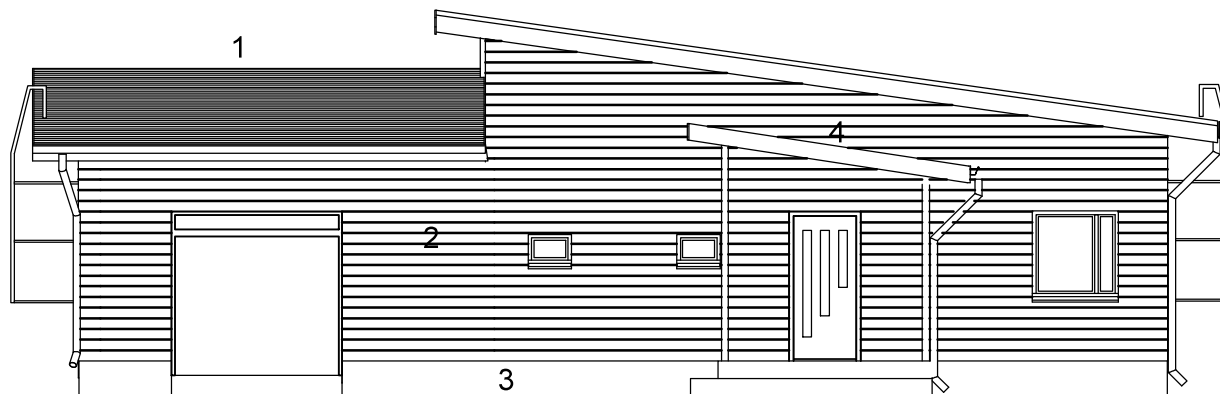
TUNN.		LUKUM.		MUUTOS		SUUNN.		PVM.		TARK.	
K.O.S./K.T.A.		KORTTELI/TILA		TONTTI/RN:o		RAKENUSLUVAN TUNNUS		JUKS. N:o		MITTAKAAVAT ENNEN PIEN 1:100	
JS3								SUUNN. TYÖN N:o		TYÖMAAN TYÖN N:o	
PIRT. Sami Huttunen		SUUNN. Sami Huttunen		SUUNN. LAI		LOHKO		KRS		LAI	
PVM. 12.3.2019		TARK.								MUUTOS	



julkisivumateriaalit

- 1. peltikate musta
- 2. höylähirsi 145x48mm vaalea ruskea öljymaali
- 3. tasoitettu harkkosokkeli harmaa
- 4. hupakate musta
- ikkunat, ovet valkoinen
- tikkaat, sadevesijärjestelmä musta
- pilarit vaalea ruskea

TUNN.		LUKUM.		MUUTOS		SUUNN.		PÄIV.		TARK.	
K.O.S./K.T.A.		KORTTELI/TILA		TONTTI/RN:o		RAKENUSLUVAN TUNNUS		JUKS. N:o		MITTAKANAVAT ENNEN PIEN 1:100	
JS4								SUUNN. TYÖN N:o		TYÖMAAN TYÖN N:o	
PIIRI. Sami Huttunen		SUUNN. Sami Huttunen		SUUNN. LAI		LOHKO		KRS		LAI	
PVM. 12.3.2019		TARK.								MUUTOS	

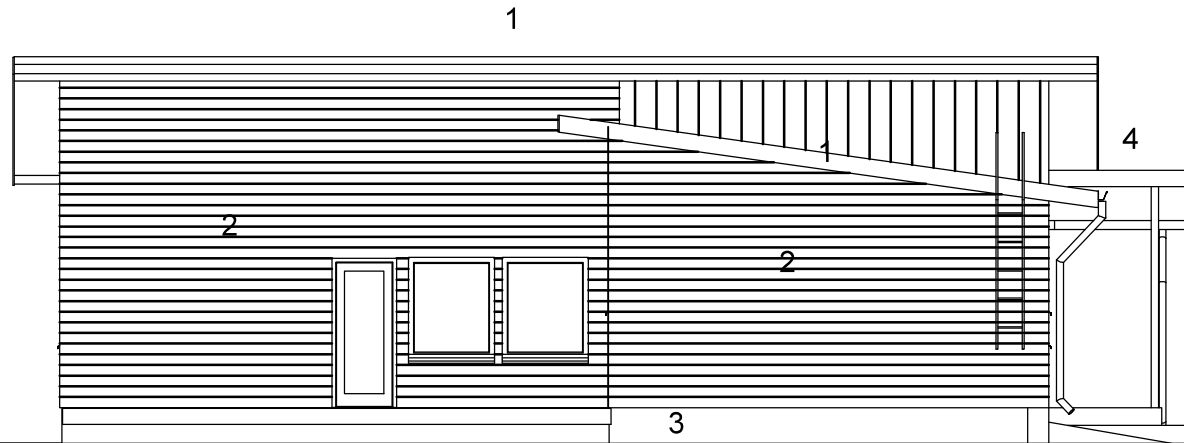


julkisivumateriaalit

- 1. peltikate musta
- 2. höylähirsi 145x48mm vaalea ruskea öljymaali
- 3. tasoitettu harkkosokkeli harmaa
- 4. huopakate musta

- ikkunat, ovet valkoinen
- tikkaat, sadevesijärjestelmä musta
- pilarit vaalea ruskea

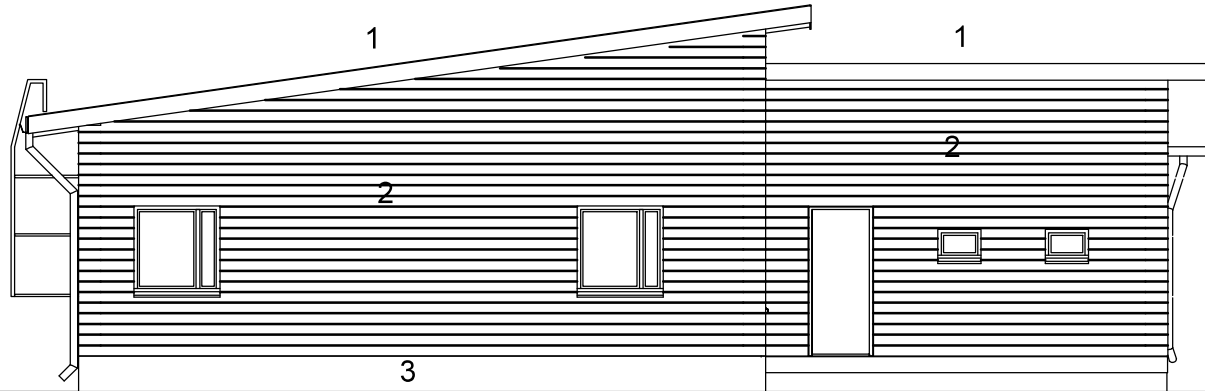
TUNN.		LUKUM.		MUUTOS		SUUNN.		PÄIV.		TARK.	
K.O.S./K.T.A.		KORTTELI/TILA		TONTTI/RN:o		RAKENUSLUVAN TUNNUS					
JS1										JUKS. N:o	
										MITTAKANNAT ENNEN PIEN 1:100	
								SUUNN. TYÖN N:o		TYÖMAAN TYÖN N:o	
PIIRI: Sami Huttunen		SUUNN. Sami Huttunen		SUUNN. LAI		LOHKO		KRS		LAI	
PVM: 12.3.2019		TARK.								MUUTOS	



julkisivumateriaalit

- | | | |
|----|------------------------------|-------------------------|
| 1. | peltikate | musta |
| 2. | höylähirsi 145x48mm | vaalea ruskea öljymaali |
| 3. | tasoitettu harkkosokkeli | harmaa |
| 4. | huopakate | musta |
| 5. | lomalaudoitus 20x120 | musta |
| | ikkunat, ovet | valkoinen |
| | tikkaat, sadevesijärjestelmä | musta |
| | pilarit | vaalea ruskea |

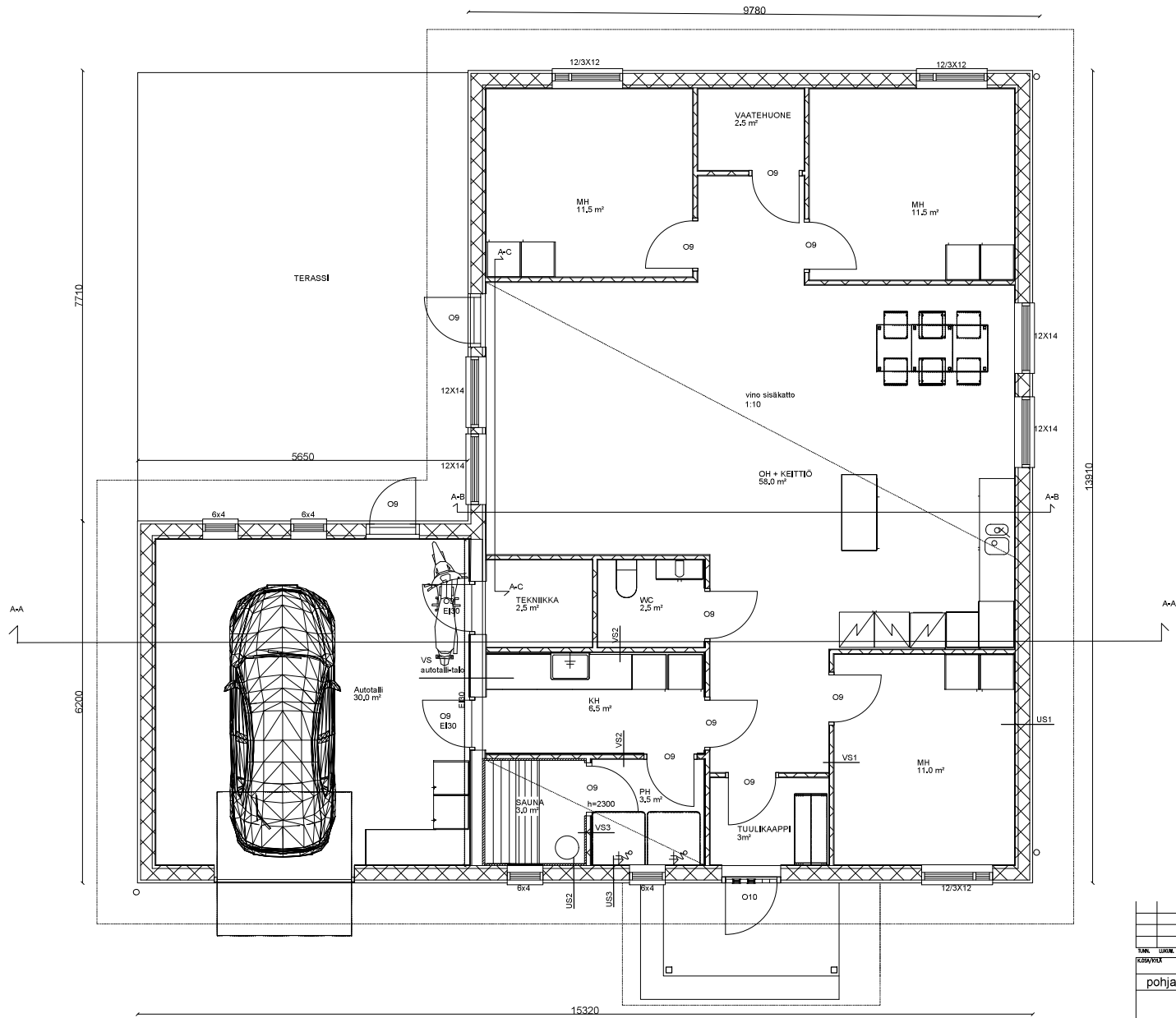
TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	PVAL	TARK.	
K.O.S./K.T.A.	KORTTELI/TILA		TONTI/RNO	RAKENUSLUVAN TUNNUS			JUKS. N:o		
JS2							MITTAKAAVA ENNEN PIEN 1:100		
				SUUNN. TYÖN N:o		TYÖMAAN TYÖN N:o			
PIIRI.	SUUNN.		SUUNN.	LOHKO	KRS	LAI	NRO	MUUTOS	
PVA. 12.3.2019	TARK.		LAI						



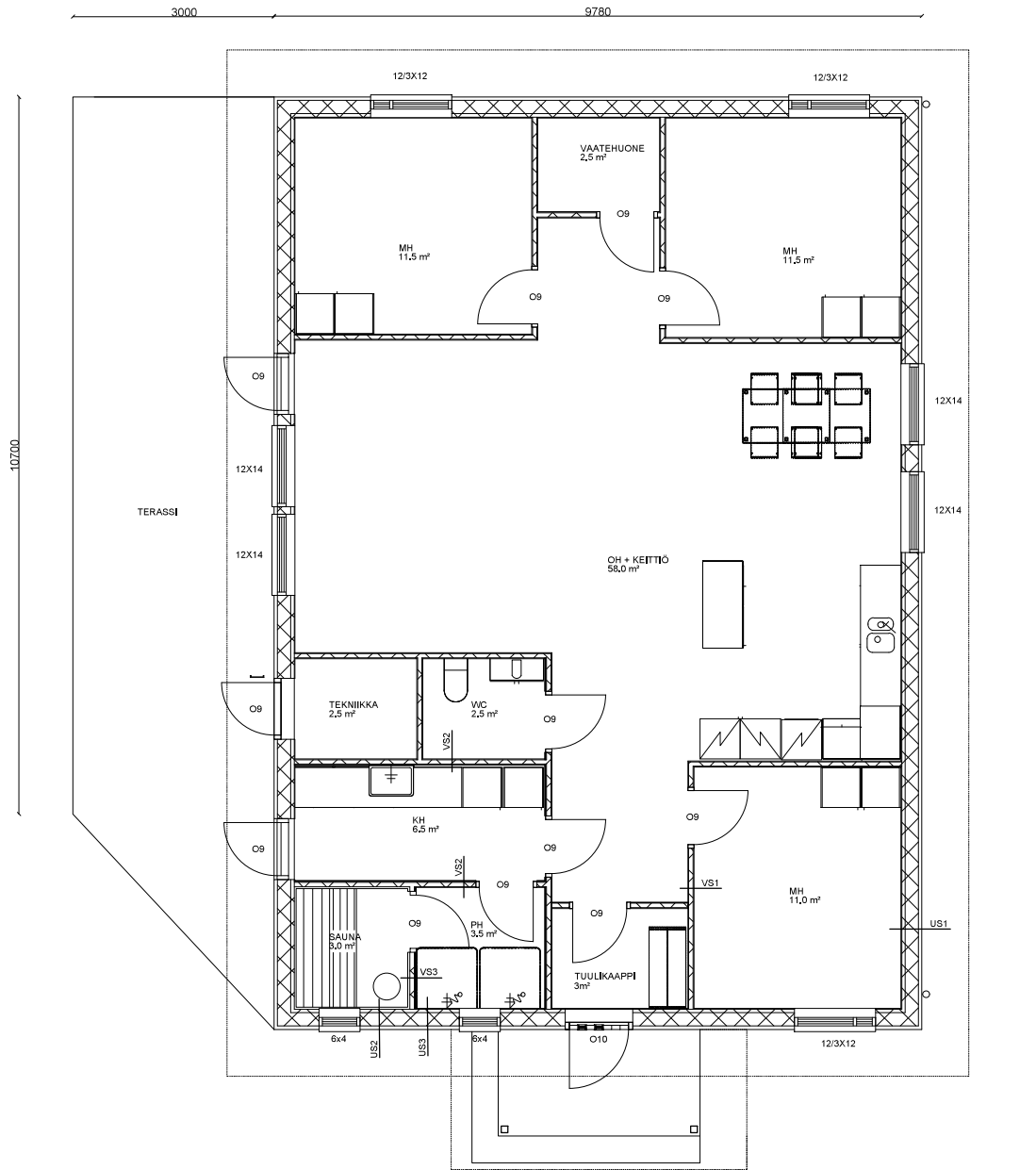
julkisivumateriaalit

- 1. peltikate musta
- 2. höylähirsi 145x48mm vaalea ruskea öljymaali
- 3. tasoitettu harkkosokkeli harmaa
- ikkunat, ovet valkoinen
- tikkaat, sadevesijärjestelmä musta
- pilarit vaalea ruskea

TUNN.		LUKUM.		MUUTOS		SUUNN.		PVM.		TARK.	
K.O.S./K.T.A.		KORTTELI/TILA		TONTTI/RN:o		RAKENUSLUVAN TUNNUS		JUKS. N:o		MITTAKAAVA ENNEN PIEN 1:100	
JS3								SUUNN. TYÖN N:o		TYÖMAAN TYÖN N:o	
PIIRI. Sami Huttunen		SUUNN. Sami Huttunen		SUUNN. LAI		LOHKO		KRS		LAI	
PVM. 12.3.2019		TARK.								MUUTOS	



TYÖN	LUKUA	MUUTOS	KORTTELI/ALUE	TOIKI/NUM	AVOIN/VALMIS TILAAUS	SUUNN.	PAIN.	VERK.			
pohjapiirros						ARKKI. NO	MÄÄRITELMÄ ENEMMÄN KOKOON				
						1:50					
			SUUNN. TÖRN. NO	TÖRNÄÄN TÖRN. NO							
PAIN.	Suomi-Huhtanen		SUUNN.	Suomi-Huhtanen		SUUNN.	LOHNO	PII	LAJ	MID	MUUTOS
PAIN.	12.2.2016		PAIN.								



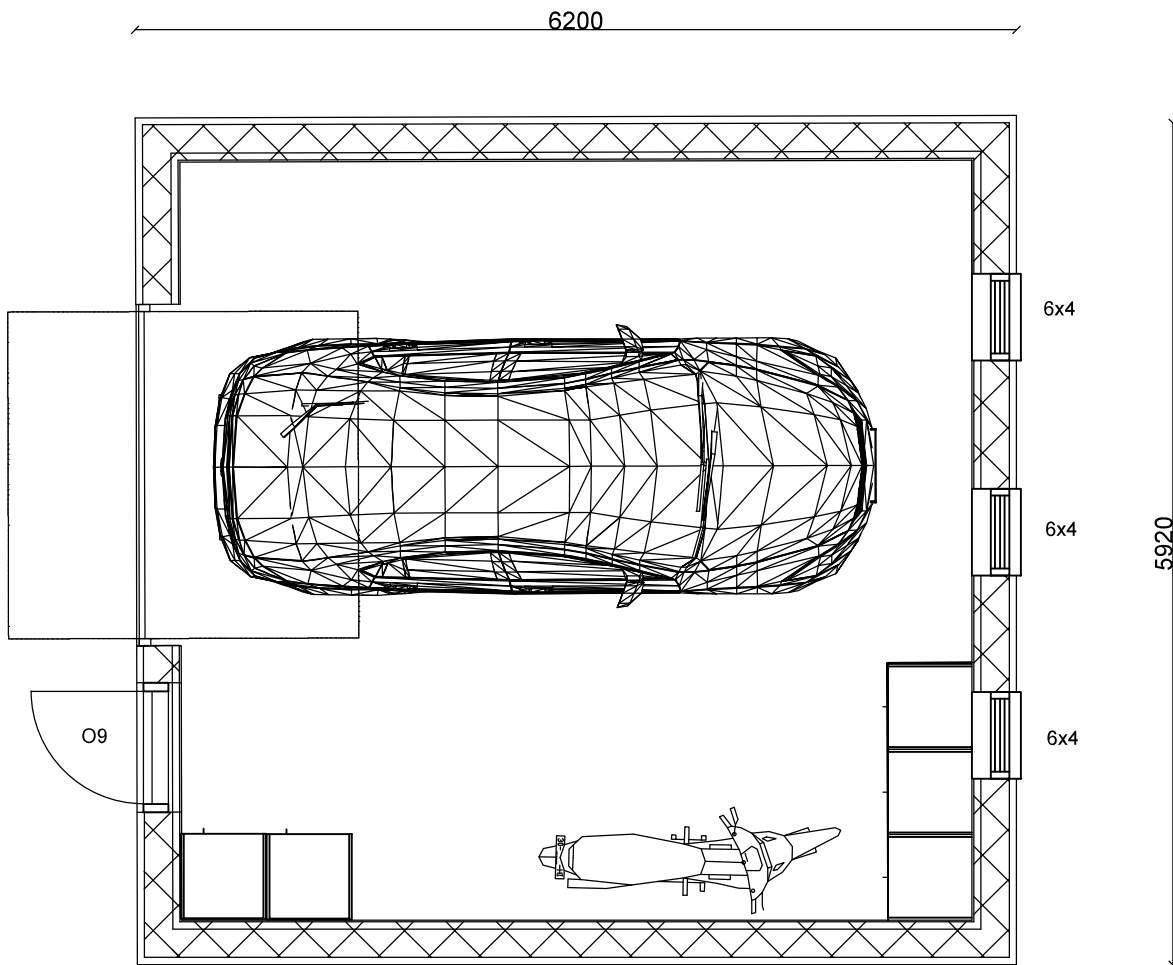
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

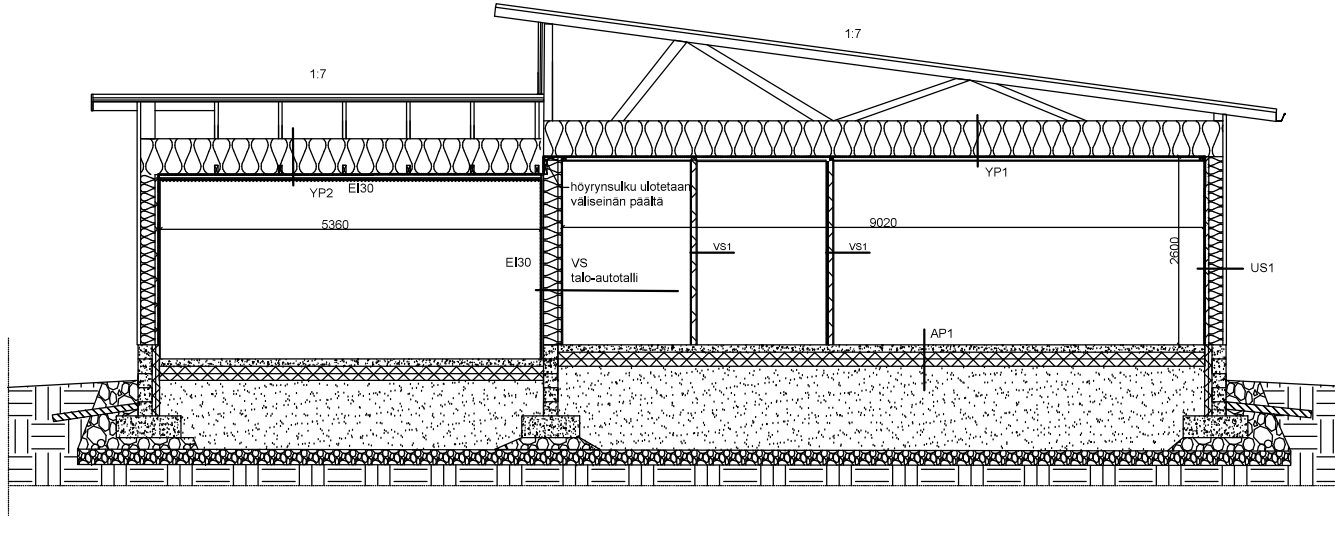
TUNNUS		LIIKELUOKA		MÄÄRÄ		KORTTELI/LA		TONTTI/NUM		RAKENNUSLUOKA		TUNNUS		SUUNN.		PÄIV.		VERO.	
pohjapiirros										AJAKS. NO		MÄÄRÄYKSEN ENEMMÄN KOKO							
										1:50									
										SUUNN. TÖN. NO		TÖN. TÖN. NO							
PÄIV.		SUUNN.		SUUNN.		SUUNN.		LÖYDÖ		KRS		LAI		MID		MÄÄRÖS			
12.2.2014		Sami Huurinen		Sami Huurinen		Sami Huurinen		Sami Huurinen		Sami Huurinen		Sami Huurinen		Sami Huurinen		Sami Huurinen			

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

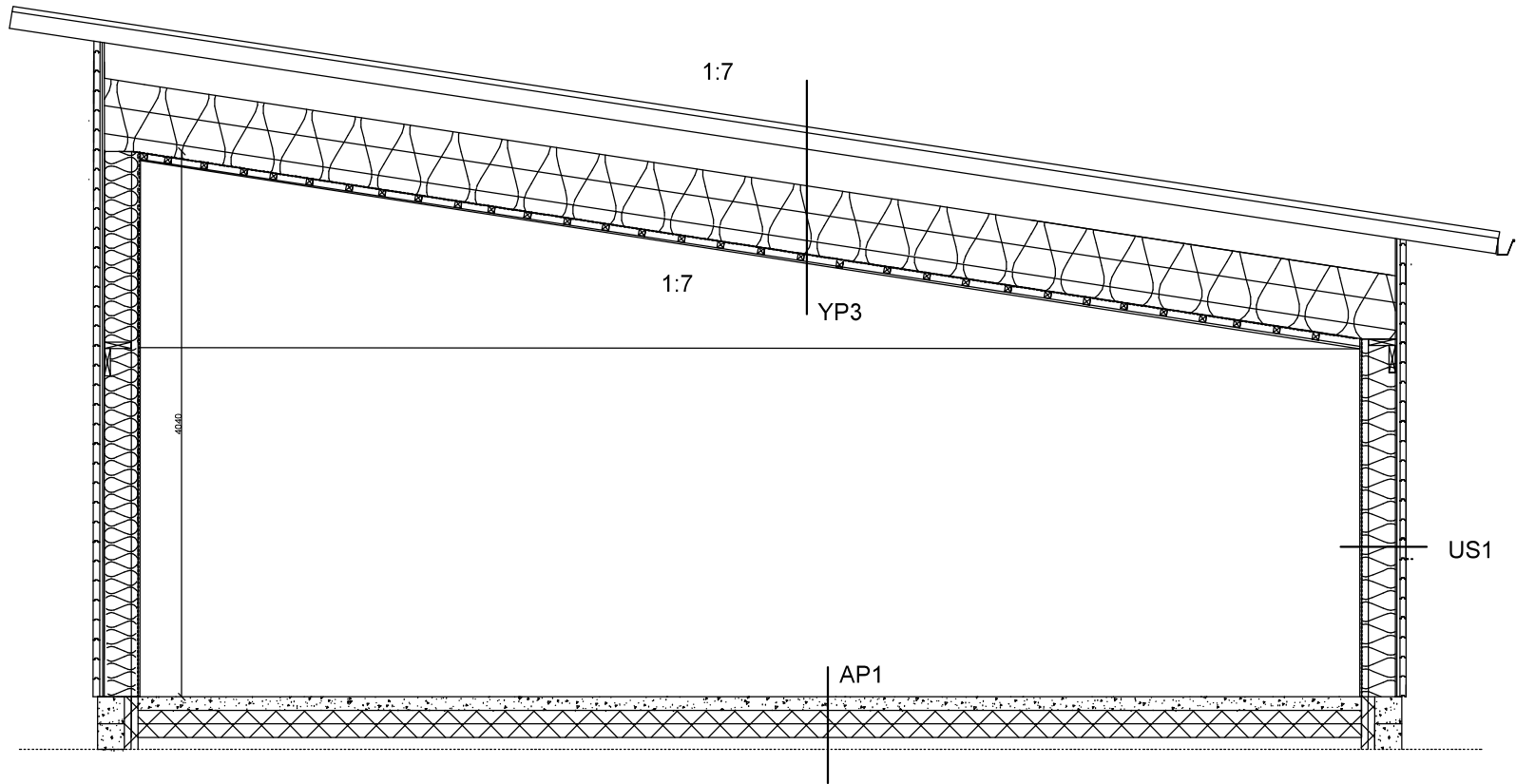
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



TUNN.	LUKUM.	MUUTOS			SUUNN.	P.M.	TARK.
KOZA/KITÄ	KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:o	RAKENNUSLUVAN TUNNUS		JUOKS. NO		
pohjapiirros				MITAKAAN ENNEN PIEN. 1:50			
					SUUNN. TYÖN NO	TYÖMAAN TYÖN NO	
PIIRI:	SAMI HÄTTUNEN	SUUNN:	SAMI HÄTTUNEN	SUUNN. LAJI	LOHKO	KRS	MAUTOS
PVL:	12.3.2019	TARK:					



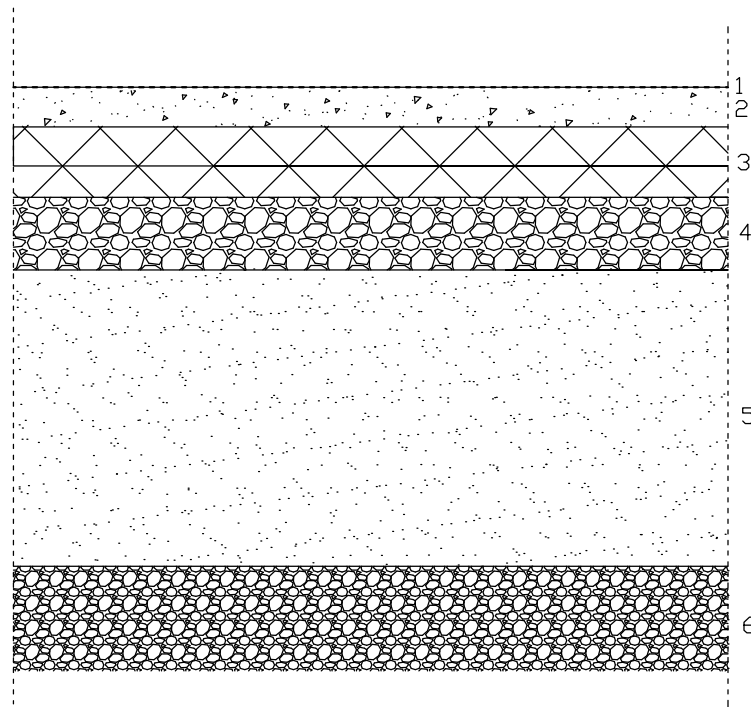
TUNN.	LUKUM.	MUUTOS			SUUNN.	PVM.	TARK.
K.O.S./K.T.A.			KORTTELI/TILA	TONTTI/RN:o	RAKENNUSLUVAN TUNNUS		
leikkaus A-A					JUKS. N:o		
					MITTAKAAVAT ENNEN PIEN 1:100		
					SUUNN. TYÖN N:o		TYÖMAAN TYÖN N:o
PIIRT.	SUUNN.		SUUNN.	LOHKO	KRS	LAI	NRO
PVM. 12.3.2019	TARK.						MUUTOS



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS	SUUNN.	PVM.	TARK.
K.O.S.A./KYLÄ		KORTTELI/TILA	TOINTI/PIIK.	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
Leikkaus A-B					JUOKS. NO
					MITTAKAAVAT ENNEN PERI. 1:50
					SUUNN. TYÖN NO
					TYÖMAÄN TYÖN NO
PIIRI:	SAMI HUTTUNEN	SUUNN.:	SAMI HUTTUNEN	SUUNN. LAJI	LOHKO
PVM:	12.3.2019	TARK.:		KRS	LAJI
				NRO	MUUTOS

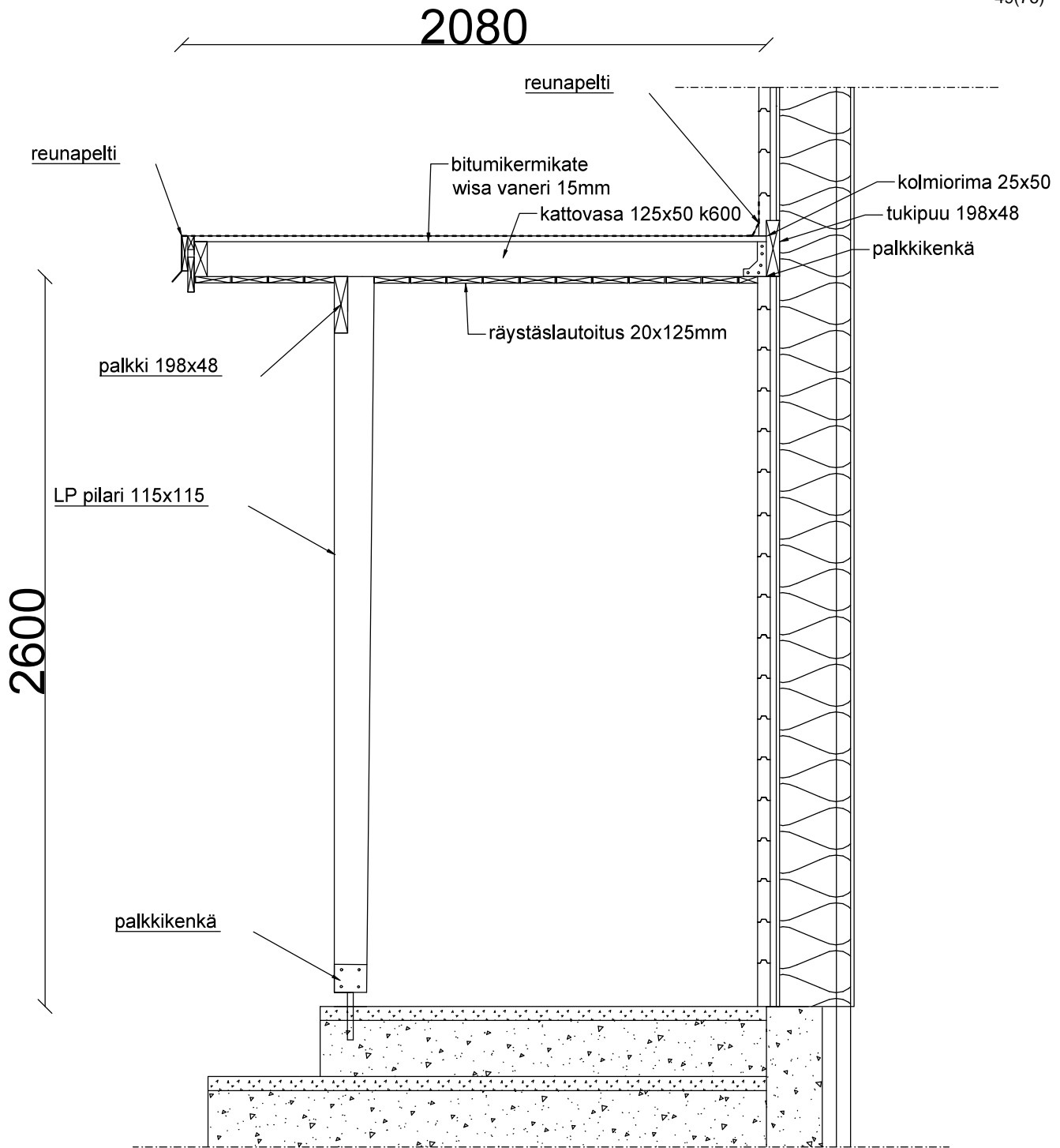


1. lattia tilan mukaan
2. 100mm teräsbetoni-laatta, raudoitus 6mm #150, lattialämmitysputket
3. 100mm EPS-eriste x2, limittäin
4. 200mm sepelitäyttö
5. hiekkaa anturaan asti
6. 200mm murske pohja

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

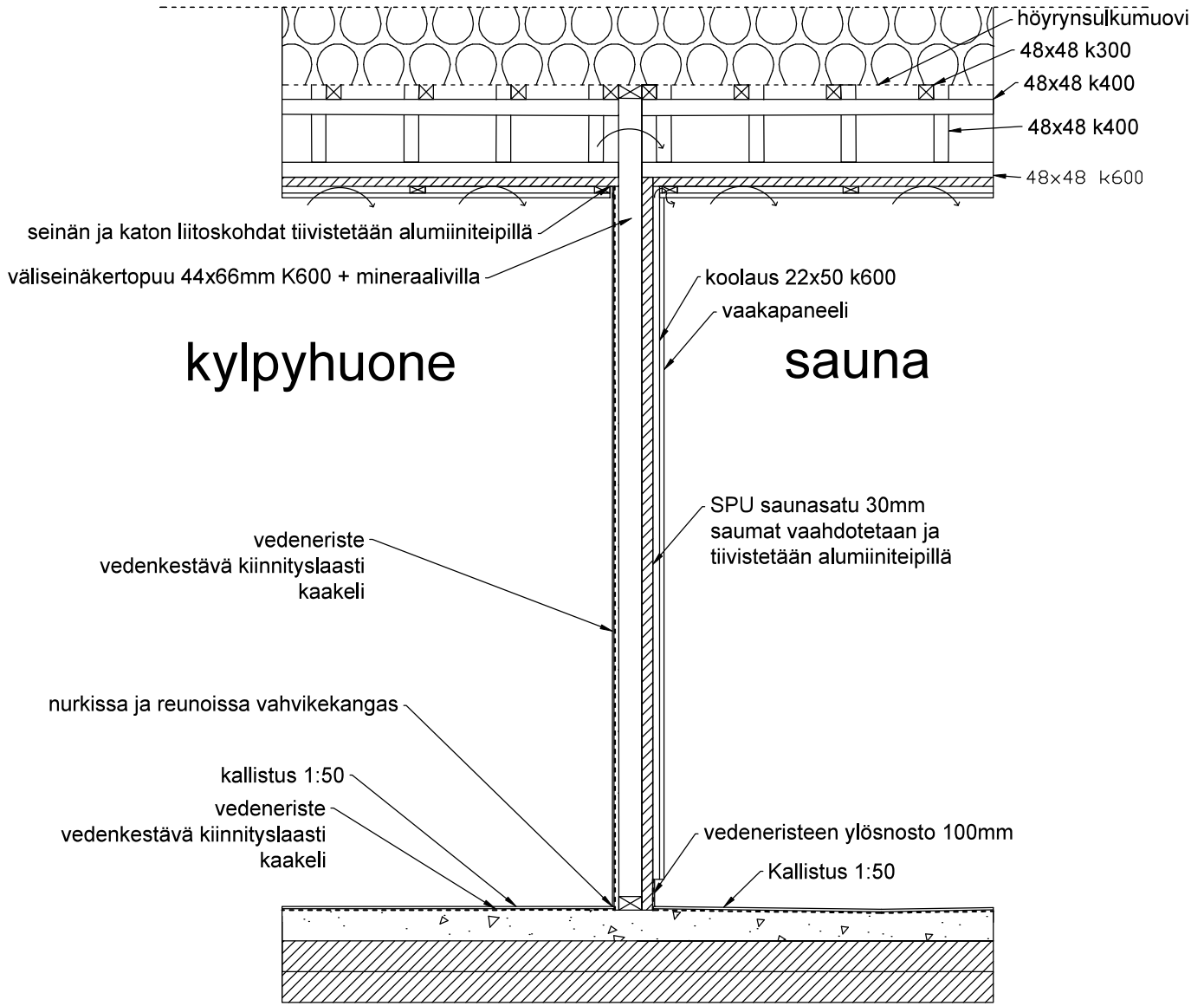
TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	PVM.	TARK.	
K.O.SA/KYLÄ		KORTTELI/TILA		TONTTI/RNo		RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
AP1								JUOKS. NO	
								MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20	
								SUUNN. TYÖN NO	
								TYÖMAAN TYÖN NO	
PIIRT.	SUUNN.			SUUNN.	LOHKO	KRS	LAI	HRO	MUUTOS
PVM.	TARK.								
12.3.2019									



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

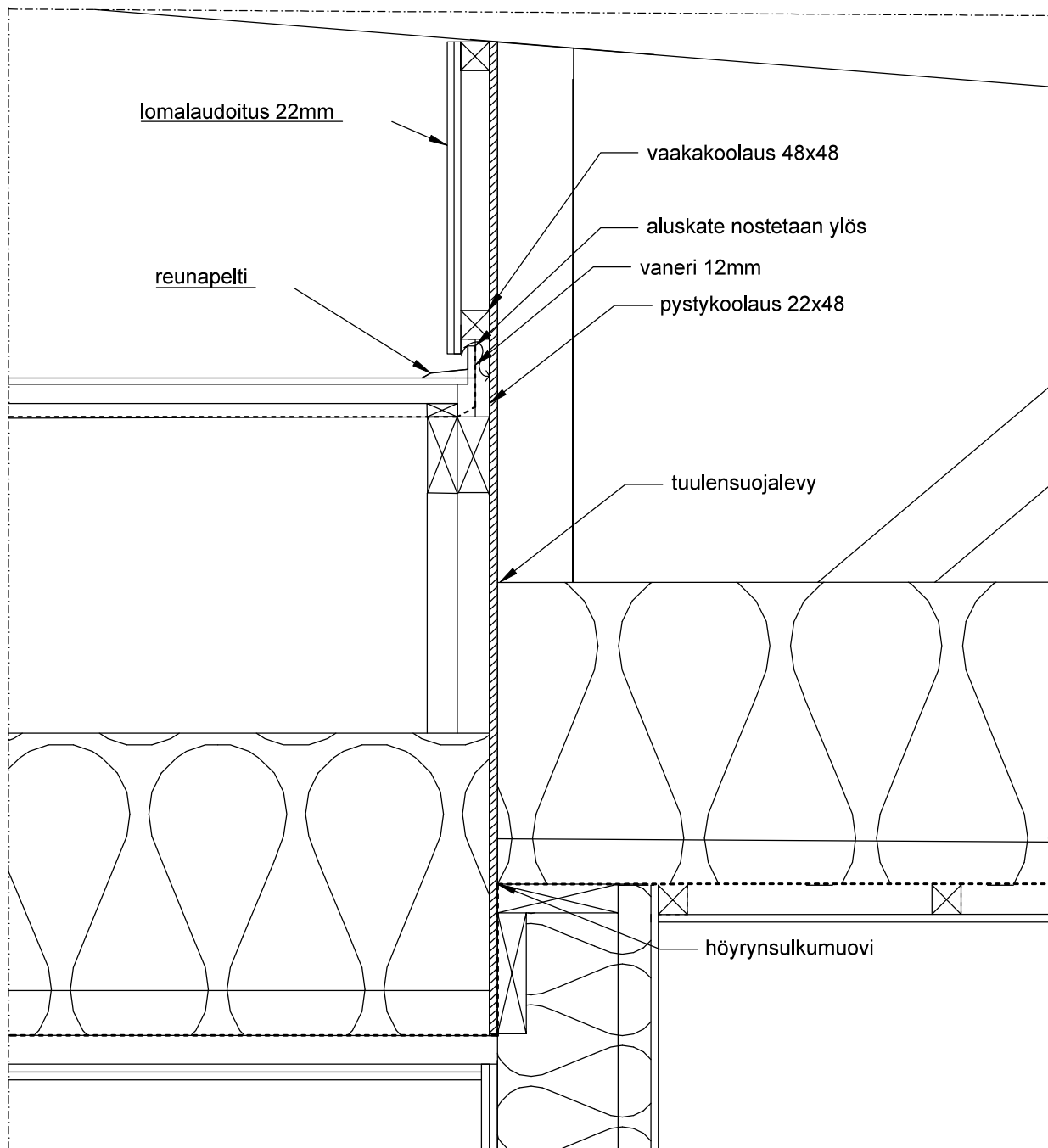
TUNN.	LUKUM.	MUUTOS	SUUNN.	P.M.	TARK.
K.O.S.A./KYLÄ			KORTTELI/TILA		TYÖNTI/RnO
Katos			RAKENNUSLUVAN TUNNUS		JUOKS. N:o
					MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20
					SUUNN. TYÖN N:o
					TYÖMAAN TYÖN N:o
PIIRT. Sami Huttunen	SUUNN. Sami Huttunen		SUUNN. LAJI	LOHKO	KRS
P.M. 12.3.2019	TARK.		LAJI	NRO	MUUTOS



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

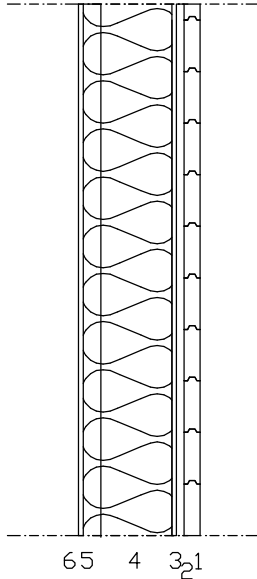
TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	PVM.	TARK.		
K.O.SA./KYLÄ			KORTTELI/TILA		TONTTI/RNo		RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
Sauna/pesuhuone							JUUOKS. NO			
							MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20			
							SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO	
PIIRT.	SUUNN.		KRS		LAI		HRO		MUUTOS	
PVM.	TARK.									
22.3.2017										



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS	SUUNN.	PVM.	TARK.
K.O.SA/KYLÄ			KORTTELI/TILA		TOINTI/RNo
YP liitos autotalli-talo			RAKENNUSLUVAN TUNNUS		JUOKS. NO
					MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:10
			SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO
PIIRT.	SUUNN.	KRS		LAI	HRO
PVM.	TARK.	LAI		MUUTOS	
12.3.2019					

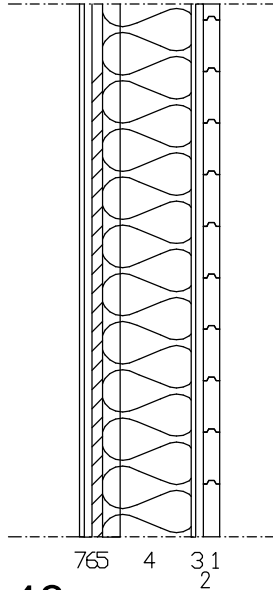


1. ulkoverhoushirsi 48mm
liukukiinnike 2kpl/korkeusmetri
2. tuuletusrako 22mm
3. tuulensuojalevy 12mm
4. runko 200mm +lisäkoolaus 50mm K600
+mineraalivilla 200 + 50mm
5. höyrynsulkumuovi
6. kipsilevy 13mm

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	PVM.	TARK.	
K.O.SA/KYLÄ			KORTTELI/TILA		TONTTI/RNo		RAKENNUSLUVAN TUNNUS		
US1 hirsiverhouk							JUOKS. NO		
							MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20		
							SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO
PIIRT.	SUUNN.		KRS		LAIJI		HRO		MUUTOS
PVM.	TARK.								
12.3.2019									

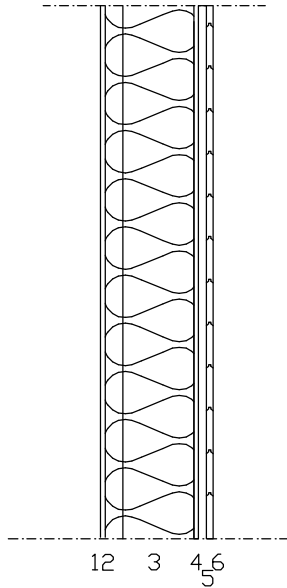


1. ulkoverhoushirsi 48mm
liukukiinnike 2kpl/korkeusmetri
2. tuuletusrako 22mm
3. tuulensuojalevy 13mm
4. runko 200mm + lisäkoolaus 50mm K600
+mineraalivilla 200 + 50mm
5. SPU saunasatu 30mm, saumat vaahdotetaan
ja teipataan alumiiniteipillä
6. koolaus 22x50 k600
7. paneeli

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	PVM.	TARK.	
K.O.SA/KYLÄ		KORTTELI/TILA		TONTTI/Rno		RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
US2 hirsiverhous						JUUOKS. NO			
						MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20			
						SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO	
PIIRT.	SUUNN.		KRS		LAI	HRO	MUUTOS		
PVM.	TARK.								
12.3.2019									

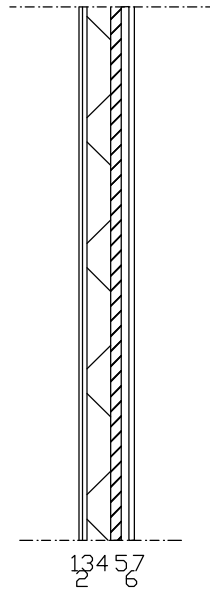


1. kipsilevy 13mm
2. höyrynsulkumuovi
3. puurunko 200mm + lisäkoolaus 50mm k600 + mineraalivilla 250mm
4. tuulensuojalevy 12mm
5. koolaus 22x48 k600
6. pohjamaalattu ulkoverhouspaneeli 20x120

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	P.M.	TARK.	
K.O.SA/KYLÄ		KORTTELI/TILA		TONTTI/RNo		RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
US1 ulkoverhouspaneeli						JUOKS. NO			
						MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20			
						SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO	
PIIRT.	SUUNN.		KRS		LAIJI		HRO		MIUTOS
P.M.	TARK.								
12.3.2019									

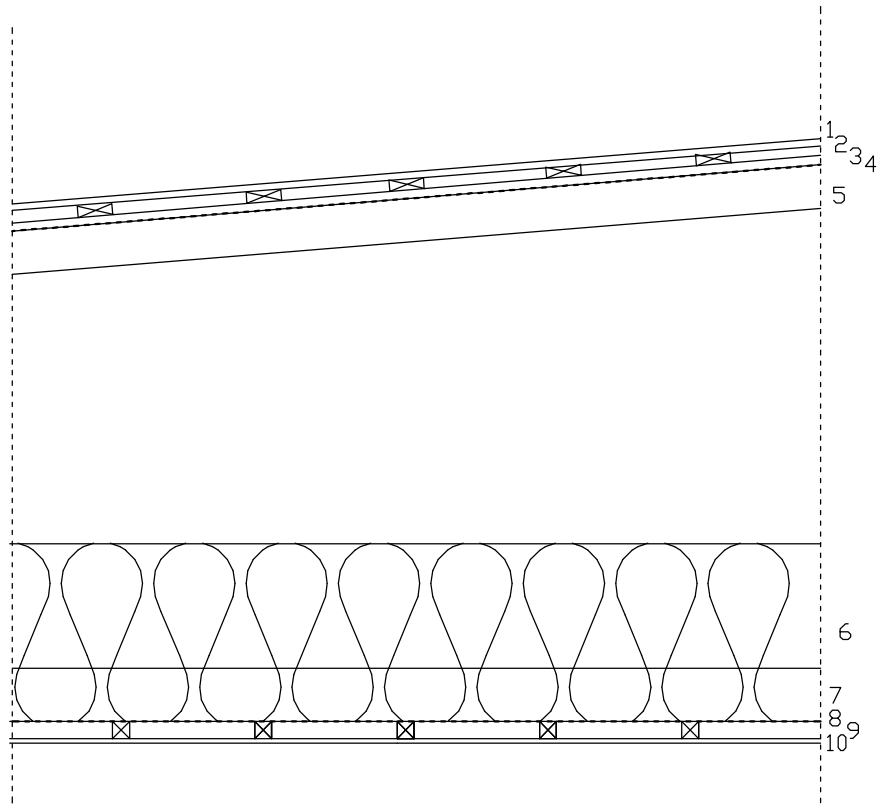


1. laatta
2. primer + vedeneriste
3. kipsilevy 13mm
4. väliseinä kertopuu 44x66 k300 + mineraalivilla
5. SPU saunasatu saumat vaahdotetaan ja teipataan alumiiniteipillä
6. koolaus 22x50 k600
7. paneeli

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS	SUUNN.	P.M.	TARK.
K.O.SA/KYLÄ			KORTTELI/TILA		TOINTI/RnO
VS3 sauna-PH			RAKENNUSLUVAN TUNNUS		JUOKS. NO
					MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20
			SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO
PIIRT. Sami Huttunen	SUUNN. Sami Huttunen		SUUNN. LAJI	LOHKO	KRS
P.M. 12.3.2019	TARK.		LAJI	HRO	MUUTOS

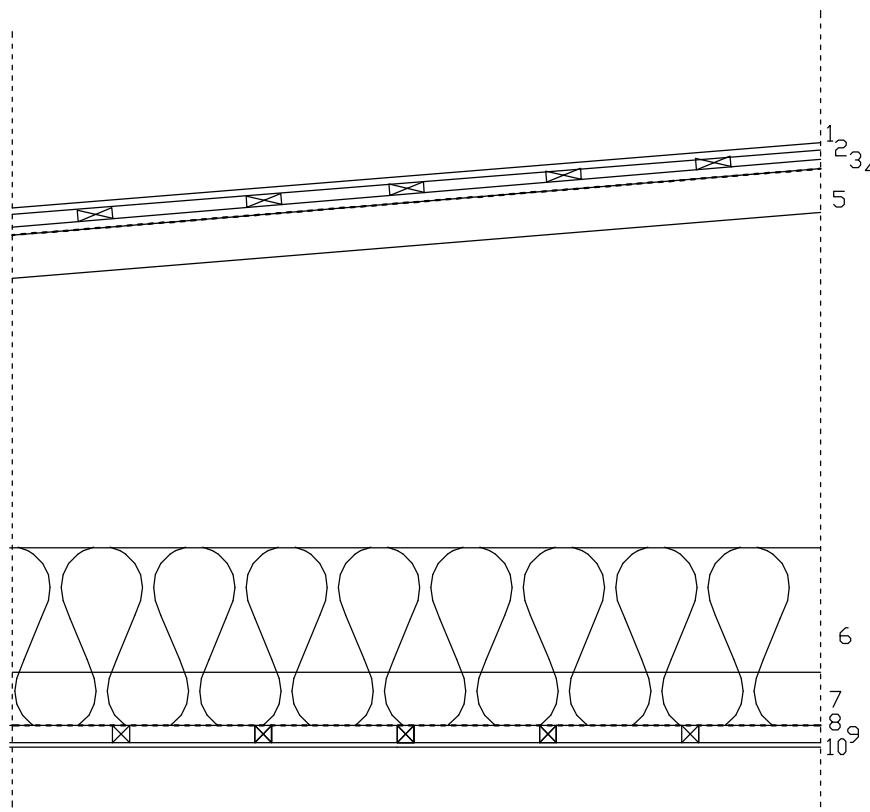


1. peltikate
2. ruoteet valmistajan ohjeen mukaan
3. tuuletusrima 22mmx50mm
4. aluskate
5. kattoristikko K900
6. puhallusvilla 350mm
7. mineraalivilla 150mm
8. höyrynsulkumuovi
9. koolaus 48mmx48mm K300
10. kipsilevy 13mm

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS					SUUNN.	P.M.	TARK.
K.O.SA/KYLÄ		KORTTELI/TILA		TONTTI/RNo		RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
YP1						JUUOKS. NO			
						MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20			
						SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO	
PIIRT.	SUUNN.		SUUNN. LAJI		LOHKO	KRS	LAI	HRO	MUUTOS
P.M.	TARK.								
12.3.2019									

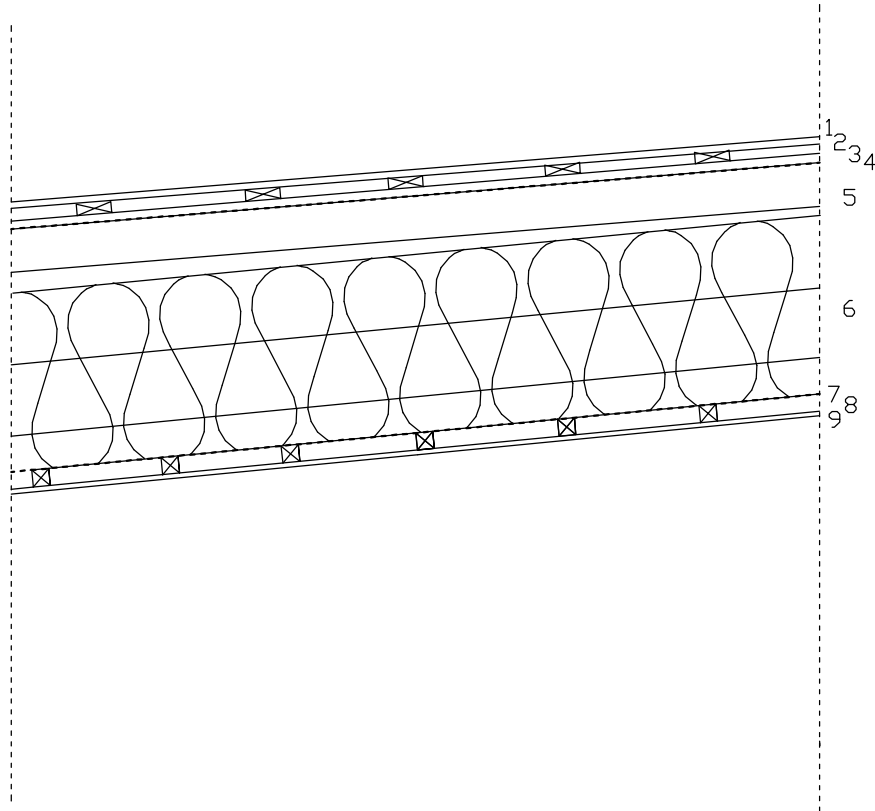


1. peltikate
2. ruoteet valmistajan ohjeen mukaan
3. tuuletusrima 22mmx50mm
4. aluskate
5. kattoristikko K900
6. puhallusvilla 350mm
7. mineraalivilla 150mm
8. höyrynsulkumuovi
9. koolaus 48mmx48mm K300
10. kipsilevy 13mm

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	P.M.	TARK.		
K.O.SA/KYLÄ	KORTTELI/TILA		TONTTI/RNo		RAKENNUSLUVAN TUNNUS					
YP1					JUOKS. NO					
					MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20					
					SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO			
PIIRT.	SUUNN.				SUUNN.	LOHKO	KRS	LAIH	HRO	MUUTOS
Sami Huttunen	Sami Huttunen				LAIH					
P.M.	TARK.									
12.3.2019										



1. peltikate
2. ruoteet valmistajan ohjeen mukaan
3. tuuletusrima 22mmx50mm
4. aluskate
5. kattoristikko K900
6. 200+200+100mm mineraalivilla
7. höyrynsulkumuovi
8. koolaus 48mmx48mm T300
9. kipsilevy 13mm

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

TUNN.	LUKUM.	MUUTOS				SUUNN.	P.M.	TARK.	
K.O.SA/KYLÄ		KORTTELI/TILA		TONTTI/Rno		RAKENNUSLUVAN TUNNUS			
YP3						JUOKS. NO			
						MITTAKAVAT ENNEN PIEN. 1:20			
						SUUNN. TYÖN NO		TYÖMAAN TYÖN NO	
PIIRT.	SUUNN.		KRS		LAIJI	LOHKO	LAIJI	HRO	MUUTOS
P.M.	TARK.								
12.3.2019									

1 RAKENNUSOSAT**11 ALUEOSAT**

Selostus ja laatutason kuvaus

Rakennusosien
määrät**111 MAARAKENTEET****1111 Rakennettava alue**

Raivaus suoritetaan suunnitelmien mukaisesti. Poistettavaksi määrättyjen puiden ja pensaiden kannot ja juuret raivataan pois vähintään kasvualustaan kuuluvien maakerrosten alapintaan saakka. Säilytettävät puut tulee suojata riittävästi erikseen tehtävien piha- ja istutussuunnitelmien mukaan.

1112 Kaivannot

Maankaivu toteutetaan asemapiirroksen, pohjarakennuspiirustuksen, rakennepiirustusten, salaojapiirustusten sekä vesi-, viemäri- ja sähkösuunnitelmiin liittyvien asemapiirrosten mukaan. Kaivannot tehdään rakennepiirustusten ja salaojasuunnitelman mukaan. Salaojakaivannot tehdään kuivatussuunnitelman mukaisesti. Perusmuurin vierustäytöt tehdään rakennetyypin mukaan kerroksittain tiivistettävällä routimattomalla maa-aineksella.

1114 Täyttörakenteet

Päällystettävät alueet täytetään rakennetyypin mukaan. Täytön on oltava routimatonta ainesta. Louhosta käytettäessä on lisättävä joukkoon hienoa maa-ainesta niin paljon, että huokostilat täyttyvät. Alustäytön pintakerros soraa, paksuus vähintään 200 mm.

1116 Kuivatusrakenteet

Koko piha-alue kuivataan. Salaojitus ja kuivatus tehdään erikseen tehtävien kuivatus- ja pihantasaussuunnitelmien mukaisesti. Jätevesiviemärointi ja pintavesiviemärointi tehdään työselostuksen, rakennepiirustusten ja LVI-suunnittelijan laatimien suunnitelmien mukaan. Salaojien ympäristäyttö tehdään pestyllä sepelillä.

11 ALUEOSAT

Selostus ja laatutason kuvaus

Rakennusosien
määrät**112 TUKI- JA VAHVISTUSRAKENTEET**

Ei ole.

113 PÄÄLLYSTEET

Pintarakenteet tehdään piharakenneleikkausten ja erikseen tehtävän pihasuunnitelman mukaan. Tontilla olevat sisäiset tiet ja kentät tasataan pihasuunnitelmassa ja pintavesisuunnitelmassa annettujen korkeuksien mukaan.

1134 Kasvillisuus

Viherrakentamistyöt tehdään erikseen tehtävän pihasuunnitelman mukaan.

114 ALUEVARUSTEET

Rakennuksesta erilliset aluevarusteet tehdään erikseen tehtävän pihasuunnitelman mukaan.

115 ALUERAKENTEET

Ulkopuoliset rakenteet rakennesuunnitelmien ja pihasuunnitelman mukaisesti.

12	TALO-OSAT	Rakennusosien määrät
	Selostus ja laatutason kuvaus	

121 PERUSTUKSET

1211 Anturat

Anturat tehdään rakennesuunnitelmien mukaan paikallavalettuina

1212 Perusmuurit, peruspilarit ja peruspalkit

Perusmuuri tehdään kevytsoraharkoista muuraamalla.

122 ALAPOHJAT

1221 Alapohjalaatat

Alapohjalaatta tehdään paikallavaluna rakennesuunnitelmien mukaan.

1224 Alapohjakanaalit

1229 Erityiset perustukset ja alapohjat

Ulkoportaat ovat maanvaraisia, paikallavalettuja.

123 RUNKO

1231 Väestönsuojat

Ei ole.

1232 Kantavat seinät

Kantavat väliseinät tehdään puurunkoisina, paikallarakennettuina.

1233 Pilarit

Kantavat pilarit tehdään liimapuusta rakennussuunnitelmien mukaan

1234 Palkit

Teräsbetonipalkit tehdään rakennesuunnitelmien mukaan.

1235 Välipohjat

Ei ole

1236 Yläpohjat

Yläpohjat tehdään ontelolaatoista.

12	TALO-OSAT	Rakennusosien määrät
	Selostus ja laatutason kuvaus	

1237 Runkoportaat

Ulkoportaat tehdään rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmien mukaan paikallavaluna

1239 Erityiset runkorakenteet

Ei ole.

124 JULKISIVUT

1241 Ulkoseinät

Ulkoseinät tehdään puurunkoisina arkkitehti- ja rakennesuunnitelmien mukaan.

1242 Ikkunat

Ikkunat suunnitelmien mukaan. Ikkunoiden tilkitseminen uretaanivaahdolla.

1243 Ulko-ovet

Ovet ja heloitus erikseen tehtävien ovikaavion ja osapiirustusten mukaan. Ovet tilkitään uretaanilla.

1244 Julkisivuvarusteet

Ulkotikkaat rakennesuunnitelmien mukaan maalatusta terästä.

1249 Erityiset julkisivurakenteet

Ei ole.

125 ULKOTASOT

1251 Parvekkeet

Ei ole.

12	TALO-OSAT	
	Selostus ja laatutason kuvaus	Rakennusosien määrät

1252 Katokset

Katokset rakennesuunnitelmien mukaan.

1259 Erityiset ulkotasot

Sisäänkäyntien luhtikäytävät metallirakenteisia rakennepiirustusten mukaan.
Sisäänkäyntien luhtikäytävien katokset metallirakenteisia rakennepiirustusten mukaan.

126 VESIKATOT**1261 Vesikattorakenteet**

Ullakon ja vesikaton rakenteet rakennesuunnitelman mukaan.
Katto- ja ullakkorakenteet ovat elementtirakenteisia puuristikkoita.
Vesikaton alusta tuuletetaan räystäälle tehtävin tuuletusrain rakennesuunnitelman mukaan.
Ullakko jaetaan palo-osatoin B30-paloseinillä palomääräysten mukaan.
Lämmoneristys puhallusvillaa ja vedeneristys rakennesuunnitelmien mukaan.

1262 Räystäsrakenteet

Räystään aluslaudoituksena toimii kattopellityksen umpinainen aluslaudoitus, hienosahattu ja maalattu.

1263 Vesikatteet

Vesikate on muovipinnoitettua teräsohutelevyä, aluslaudoitus katteen valmistajan ohjeiden mukaan.

1264 Vesikattovarusteet

2-kertainen sadevesikouru, muovipinnoitettu teräspelti, Syöksytorvet, muovipinnoitettu teräspelti, alaosaa kuumasinkittyä 2,0 mm teräsputkea.
Hoitosillat, lapetikkaat ja lumiesteet rakennesuunnitelmien mukaan kuumasinkittyä terästä.

1265 Lasikattorakenteet

Ei ole.

1266 Kattoikkunat ja luukut

Huoltoikkunat piirustusten mukaan.

1269 Erityiset vesikattorakenteet

Ei ole.

13	TILAOSAT	
	Selostus ja laatutason kuvaus	Rakennusosien määrät

131 TILAN JAKO-OSAT**1311 Väliseinät**

Levyseinät ovat metallirankaisia, seinien ulkokulmissa metallivahvisteinen nauha.
Laatoitettaviin pintoihin kosteussulkusively.
Ääneneristys tuulikaappien, wc-tilojen sekä pesu- ja saunatilojen seiniin.

1312 Lasiväliseinät

Ei ole.

1313 Erityisväliseinät

Ei ole.

1314 Tilakaiteet

Kaiteet ym. täydentävät osat maalattua puuta; runko kestopuuta, muut osat hienosahattua ja höylättyä puuta.

1315 Väliovet

Sisäovet tehdään erikseen tehtävän ovikaavion mukaan, RT 42-10077 korkeinta laatutasoa.
Ovet ovat tehdasmaalattuja vakio-ovia.
Kerrostasojen ovet ovat puurakenteisia paneeliovia.
Karmit ja listat puuta.
Saunaosaston ovet ovat vanerilla jäykistettyjä paneeliovia.
Saunaosaston ovien sähköinen lukitus aikakellolla.

1316 Erityisovet

Ei ole.

1317 Tilaportaat

Portaat tehdään rakenne- ja arkkitehtisuunnitelmien mukaan.

1319 Erityiset tilajako-osat

Ei ole.

132 TILAPINNAT**1321 Lattioiden pintarakenteet****1322 Lattiapinnat**

Lattiapinnat yleensä RYL:n korkeinta laatutasoa, tekniset aputilat alinta laatutasoa.
Lattioiden alusrakenne rakennetyyppien mukaan.
Lattioiden vedeneristykset rakennesuunnitelman mukaan.
Asuinhuoneissa riittävästi ääntä vaimentava muovimatto.
Lattianpäällyste ulotetaan kiinteiden kalusteiden alle.
Pesuhuoneissa klinkkerilaatta tilaselostuksen mukaan.

13	TILAOSAT	Rakennusosien määrät
	Selostus ja laatutason kuvaus	

1323 Sisäkattorakenteet

Yhteistiloissa alaslasketut katot lämmöneristyksen alapuolelle rakennesuunnitelmien mukaan.

1324 Sisäkattopinnat

Maalattavat katot tasoitetaan.
Kattopinnat yleensä RYL:n normaalia laatutasoa, tekniset aputilat alinta laatutasoa.
Maalattavat pinnat maalaustyöselostuksen ja tilaselostuksen mukaan.

1325 Seinien pintarakenteet

Saunojen seinät piirustusten mukaan.

1326 Seinäpinnat

RYL:n normaalia laatutasoa, tekniset aputilat alinta laatutasoa.
Maalattavat seinäpinnat tasoitetaan.
Maalattavat pinnat maalaustyöselostuksen ja tilaselostuksen mukaan.
Pesuhuoneiden seinät laatoitetaan kokonaan. Laoitettavat pinnat tilaselostuksen mukaan. Vedeneristyksen rakennesuunnitelman mukaan.

1329 Erityiset tilapinnat

Ei ole

133 TILAVARUSTEET**1331 Vakiokiintokalusteet**

Kalusteet vakiovalmisteisia tehdaskalusteita kalustekaavion mukaan.
kalusteet sijoitetaan pohjapiirrosten mukaan

1332 Erityiskiintokalusteet

Ei ole

13	TILAOSAT	Rakennusosien määrät
	Selostus ja laatutason kuvaus	

1333 Varusteet

Varusteet suunnitelmien mukaan

1334 Vakiolaitteet

Laitteille varataan tilaa

1335 Tilaopasteet

Ei ole.

1339 Erityiset tilavarusteet

Saunojen lauteet osapiirustusten mukaisesti. Istuinlaudat leppää,

134 MUUT TILAOSAT

Ei ole.

136 KEVYET TILAELEMENTIT

Ei ole.

2	TEKNIikkaOSAT Selostus ja laatutason kuvaus	Rakennusosien määrät
---	---	-------------------------

21 PUTKIOSAT
LVI-suunnitelmien mukaan.

22 ILMANVAIHTO-OSAT
LVI-suunnitelmien mukaan.

23 SÄHKÖOSAT
Sähkösuunnitelmien mukaan

24 TIETO-OSAT
Suunnitelmien mukaan.

25 LAITEOSAT
Suunnitelmien mukaan.

TAKU™

TAVOITEHINTA

17.4.2019

Sivu 1/2

Opetuskäyttö

Savonia-ammattikorkeakoulu Oy

Hanke:

1 1 Pientalo

Vaihe:

Paikkakunta: Kuopio

Haahtela-ind.: 89,0 / 1.2018

Hintataso: 90,5 / 4.2019

Laajuus: 146 m2, 173 brm2, 557 rm3

Hankekoko: 173 brm2

TILALUETTELO, UUDISHINTA

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	€/m ²	€
A			Huoneisto					
A			Makuuhuone	11,5	1,0	12	1 776	20 400
A			Makuuhuone	11,5	1,0	12	1 776	20 400
A			Makuuhuone	11,0	1,0	11	1 806	19 900
A			Keittiö	20,0	1,0	20	1 864	37 300
A			Olohuone	32,0	1,0	32	1 641	52 500
A			Wc-huone, asunto	2,5	1,0	3	2 584	6 500
A			Löylyhuone	3,0	1,0	3	2 942	8 800
A			Eteinen	6,0	1,0	6	1 611	9 700
A			Tekniikkakomero	2,5	1,0	3	1 887	4 700
A			Tuulikaappi	3,0	1,0	3	3 960	11 900
A			Kylpyhuone	3,5	1,0	4	2 883	10 100
A			Kuraeteinen	6,5	1,0	7	3 845	25 000
A			Vaatesäilytys	2,5	1,0	3	2 048	5 100
Yhteensä					13	116	2 011	232 300

B			Autotalli	30,0	1,0	30	1 663	49 900
Yhteensä					1	30	1 663	49 900

Yhteensä					14	146	1 939	282 200
-----------------	--	--	--	--	-----------	------------	--------------	----------------

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät

41 Maa-alue tehtävät

42 Rahoitus ja markkinointi

51 Tilavarustus

52 Toiminnan ylläpito

6 Hankevaraukset

Tiloille kohdistamattomat hanketekijät yhteensä

HANKINTAHINTA

1 939

282 000

TAVOITEHINTA

Sivu 2/2

Osa	Käyttäjä	Huonro	Tila/Toiminta	m ² /tila	kpl	m ²	€/m ²	€
Arvonlisävero 24% (ei sis. tontin hankintaa ja hankerahoitusta)							465	68 000
HANKINTAHINTA YHTEENSÄ							2 405	350 000

rakennusosa	määrä	yksikkö	hinta/yks.	yhteensä €
perustus				
harkkoperustus 1000mm	66	jm	204,53 €	13 498,98 €
alapohja				
maanvarainen teräbetonilaatta, erite 200mm	150	m2	76,66 €	11 499,00 €
runko				
puurakenteinen ulkoseinä 200 + 50mm, vaakapanelointi hirsi	209,3	m2	150,28 €	31 453,60 €
kantava väliseinä	10,7	m2	94,10 €	1 006,87 €
yläpohja				
puurakenteinen yläpohja, muotolevykate	216	m2	135,01 €	29 162,16 €
väliseinät				
puurunkoinen kipsiväliseinä, eristetty	73,44	m2	55,03 €	4 041,40 €
kuivan tilan ja märkätilan välinen puurunkoseinä	36,28	m2	120,37 €	4 367,02 €
pesuhuoneen ja saunan välinen puurunkoinen kipsilevyseinä	2,8	m2	152,16 €	426,05 €
ikkunat				
ikkunat 12x14	4	kpl	329,26 €	1 317,04 €
ikkunat 12x12 tuuletusikkunalla	3	kpl	329,26 €	987,78 €
ikkuna 6x4	4	kpl	168,31 €	673,24 €
ovet				
ulko-ovi	1	kpl	504,75 €	504,75 €
Saunan ovi	1	kpl	147,47 €	147,47 €
Väliovi	7	kpl	68,53 €	479,71 €
kostean tilan ovi GlassHouse Economy lasi	1	kpl	228,84 €	228,84 €
Palo-ovi Wicco 9x21 EI 30/30 dB	2	kpl	266,00 €	532,00 €
Parvekeovi	1	kpl	414,75 €	414,75 €
varaston ovi, autotalli-terassi	1	kpl	253,20 €	253,20 €
väliovi lasilla, tuulikaappi	1	kpl	244,80 €	244,80 €
heloitus sisäovet	11	kpl	32,86 €	361,46 €
ovi autotalli	1	kpl	417,80 €	417,80 €
pintarakenteet				
sauna seinät seinärakenteet	12,4	m2	56,76 €	703,82 €
vedeneriste lattia	1,5	m2	21,12 €	31,68 €
vedeneriste seinät	18	m2	17,88 €	321,84 €
laatoitus seinät	27,9	m2	135,61 €	3 783,52 €
laatoitus lattia	26,5	m2	69,28 €	1 835,92 €
saunan alakatto (myös PH)	6,5	m2	66,25 €	430,63 €
lautaparketti, tammi	97,5	m2	44,43 €	4 331,93 €
varusteet				
kalusteet pientalo, normaali	1	erä	7 000,00 €	7 000,00 €
talotekniikka				
ulkopuoliset KVV-johdot ja kaivot, pientalo	1	erä		3 270,36 €
maalämpö pientalo	1	erä		14 798,12 €
KVV-johdot, pientalo	150	brm2	32,21 €	4 831,50 €
IV-kanavat ja kanavaosat	150	brm2	30,70 €	4 605,00 €
IV koneet ja asennukset	150	brm2	20,54 €	3 081,00 €
sähköistys	150	brm2	61,79 €	9 268,50 €
valaistus	150	brm2	25,11 €	3 766,50 €
				164 078,24 alv 0%
				203 457,02 alv. 24%

Tuntipalkat		RAM	20,00 €																		
		RM	17,00 €																		
Koodi	Määrätiedot			Työkustannus						Kustannustiedot						Yhteensä		Työryhmä		Laskentamuistio	
ro	suo	Nimike ja selitys	määrä	yks	tthyks	h	€/h	€/yks	yht.€	huk- ka %	€/yks	yht.€	KL	€/yks	yht.€	€/yks	yht.€	RAM	RM		
1		Maa- ja pohjarakennus																			
12		maankaivu																			
123		tilavuuskaivu																			
123 1		maan kaivu	218	m3	0,019	4,183						0,00 €			222,53 €	1,02 €	222,53 €	1		1m syvä, 1m rakennuksen reunolta, tunti-voitus 53,2€ alv 0%	
128		kaivumaiden kuljetus																			
128 1		kaivumaiden kuljetus	18,16667	kuor.	1,044	18,966						0,00 €			1 008,99 €	55,54 €	1 008,99 €	1		tuntivoitus 53,2€ alv 0%	
15		salaajat- ja putkiohdot																			
151		salaajat																			
151 1		salaajien asennus	59	jm	0,120	7,080	20,00 €	2,40 €	141,60 €	10 %	1,90 €	123,31 €			0,00 €	4,49 €	264,91 €	1		tabon ympäri, kuulmissa kaivot	
153		kaivot																			
153 1		salaajakaivojen asennus	6	kpl	1,200	7,200	20,00 €	24,00 €	144,00 €			43,32 €	259,92 €			0,00 €	67,32 €	403,92 €	1		
16		täyttö ja tiivistys																			
161		perustusten alustäyttö murke																			
161 1		perustusten alustäyttö murke	61,04	m3	0,076	4,615						663,00 €			245,50 €	14,89 €	908,50 €	1		levitettyä ja tiivistettyä, Sis kuljetukset, Tuntivoitus 53,2€ alv 0%	
162		perusmuurin vierustäyttö sepele																			
162 1		perusmuurin vierustäyttö sepele	59	m3	0,070	4,106						1 022,00 €			212,71 €	20,93 €	1 234,71 €	1		levitettyä ja tiivistettyä, Sis kuljetukset, Tuntivoitus 53,2€ alv 0%	
163		alapohjan alustäyttö																			
163 1		alapohjan alustäyttö hiekka/sepele	96	m3	0,0732	7,027						1 620,00 €			373,84704 €	20,77 €	1 993,85 €	1		levitettyä ja tiivistettyä, Sis kuljetukset, Tuntivoitus 53,2€ alv 0%	
163 2		radon putki asennus	44	jm	0,01	0,440	20,00 €	0,20 €	8,80 €	10 %	1,9	91,96			0,00 €	2,29 €	100,76 €	1			
163 3		tiivistys tärvellä	218	m2	0,069	13,968	20,00 €	1,20 €	261,60 €								1,20 €	261,60 €	1		sis perustusten ja alapohjan täyttöjen tiivistykset
		Maa- ja pohjarakennus yhteensä				67			556,00 €			3 780,19 €			2 063,58 €		6 399,77 €				
2		Perustukset ja ulkop. Rakent.																			
21		anturat																			
21 1		antura muotitus leca-harkolla	66	jm	0,084	5,544	20,00 €	1,68 €	110,88 €			0,00 €				1,68 €	110,88 €	1		työmenekki arviot	
21 2		anturamuotin muovitus	66	jm	0,012	0,792	20,00 €	0,24 €	15,84 €			51,30 €				1,02 €	67,14 €	1		materiaalikustannus 11l suojamuovia	
21 3		antura raudotus	0,122	tn	10,200	1,244	20,00 €	204,00 €	24,89 €	15 %		129,79 €			1 267,84 €	154,68 €	1 422,52 €	1		3x10mm harjaterästä	
21 4		antura pumppubetonointi	17	m3	0,300	5,100	20,00 €	6,00 €	102,00 €	5 %	98,80 €	1 763,58 €			109,74 €	1 865,58 €	1				
21 5		rautausleikkaus EPS 100mm	71	m2	0,059	3,550	20,00 €	1,00 €	71,00 €			6,55 €	393,91 €				464,91 €	1		työmenekki arvio	
21 6		leca-harkko hankinta	660	kpl						5 %	2,16 €	1 809,77 €				2,74 €	1 809,77 €				
21 7		muurauslaasti hankinta	1000	kg								179,90 €				0,18 €	179,90 €			suursäkki 1000kg	
22		perusmuuri																			
22 1		perusmuuri muuraus	65	m2	0,700	45,474	20,00 €	13,99 €	909,48 €			0,00 €			13,99 €	909,48 €	1			sis. Mittaus, laastin valmistus, muuraus, siivous	
22 2		perusmuuri raudotus 8mm hankinta	394	jm						10 %	0,38 €	164,69 €			0,42 €	164,69 €					
22 3		perusmuuri raudotus 8mm	0,155	tn	14,256	2,210	20,00 €	285,12 €	44,19 €						285,12 €	44,19 €	329,31 €	1			
22 4		perusmuurin eristysfinnfom 100mm	59	m2	0,100	5,900	20,00 €	2,00 €	118,00 €	5 %	10,39 €	687,19 €				13,65 €	805,19 €	1		14 pakkausta	
22 5		perusmuurin vedeneristys "patokiv"	57,3	jm	0,080	4,584	20,00 €	1,60 €	91,68 €			84,36 €				3,07 €	176,04 €	1		3x 20m rullaa, työmenekki arvio	
23		alapohja																			
23 1		lattian eristys EPS lattia 100mm x2	300	m2	0,040	12,000	20,00 €	0,80 €	240,00 €	5 %	4,29 €	1 379,66 €				5,40 €	1 619,66 €	1		meneikki arviotui kokemusten pohjalta, 51 pakettia	
23 2		radon katko	48	jm	0,010	0,480	20,00 €	0,20 €	9,60 €			96,80 €				2,23 €	106,40 €	1			
23 3		alapohja raudotus 6mm #150	0,675	tn	9,000	6,075	20,00 €	180,00 €	121,50 €	10 %		826,31 €				1 404,16 €	947,81 €	1		19 verkkoa	
23 4		pumppu betonointi	150	m2	0,200	10,000						1 482,00 €			5,70 €	855,00 €	15,58 €	2 337,00 €	3		15 kuuliota valutyo 7,5€/m2
28		Ulkopuoliset rakenteet																			
28 1		portaiden lautamuotit	5	m2	0,700	3,500	20,00 €	14,00 €	70,00 €	10 %	3,80 €	20,90 €				18,18 €	90,90 €	1		lautaa kullu noin 50 jm, työmenekki arvio	
28 2		raudoitus	5	m2	0,300	1,500	20,00 €	6,00 €	30,00 €			33,05 €				12,61 €	63,05 €	1		materiaalikustannus 1 teräsverkko, työmenekki arvio	
28 3		pumppubetonointi	5	m2	0,200	1,000			0,00 €			148,20 €			5,70 €	28,50 €	35,34 €	176,70 €	3		betonia 1,5m3 7,5€/m2
28 4		ajokuisen lautamuotit	0,7	m3	0,700	0,490	20,00 €	14,00 €	9,80 €		3,80 €	2,66 €				17,80 €	12,46 €	1			
28 5		raudoitus	5	m2	0,300	1,500	20,00 €	6,00 €	30,00 €			0,00 €				6,00 €	30,00 €	1			
28 6		pumppubetonointi	5	m2	0,200	1,000			4,00 €			20,00 €			5,70 €	28,50 €	19,58 €	97,90 €	3		betonia 0,5m3 valutyo 7,5€/m2
28 7		liimapuu/leppä GL30c 115x115mm katos	2	kpl	0,500	1,000	20,00 €	10,00 €	20,00 €			49,80 €				34,90 €	69,80 €	1		2x 2600mm loppuosa	
28 8		paikat 180x40mm	8	jm	0,050	0,400	20,00 €	1,00 €	8,00 €	5 %	3,02 €	51,87 €				7,49 €	59,87 €	1		työmenekki arvio	
28 9		vasat 48x123mm	14,7	jm	0,100	1,470	20,00 €	2,00 €	29,40 €	5 %	1,90 €	29,33 €				4,00 €	58,73 €	1		työmenekki arvio	
28 10		katevaneri Wisa-Kate Plus 15x2700x1200 mm	7,8	m2	0,130	1,014	20,00 €	2,60 €	20,28 €			111,61 €				16,91 €	131,89 €	1		3 levyä työmenekki arvio	
28 11		aluslaudotus	72	jm	0,050	3,600	20,00 €	1,00 €	72,00 €	10 %	0,76 €	60,19 €				1,84 €	132,19 €	1		työmenekki arvio	
28 12		reunapellit	8	jm	0,048	0,384	20,00 €	0,96 €	7,68 €	5 %	13,91 €	116,83 €				15,56 €	124,51 €	1			
28 13		terassin rakenteet	43,4	m2	1,060	46,004	20,00 €		920,08 €			23,46 €				44,66 €	1 938,24 €	1		työmenekki ja materiaalikustannukset ROK 2016	
		Perustukset yhteensä				166			3 096,30 €			10 741,26 €			912,00 €		14 749,56 €				
3		Runko- ja vesikattorakenteet																			
366		Ulkoseinän puurunkot																			
356 1		ulkoseinän puurunkot	200	m2	0,612	122,400	20,00 €	12,24 €	2 448,00 €			0,00 €				12,24 €	2 448,00 €	1			
356 2		solumuovi asennus	65	jm	0,010	0,650	20,00 €	0,20 €	13,00 €			91,50 €				1,61 €	104,50 €	1		2 rullaa, yht 100m	
356 3		alasideppu hankinta	65	jm						10 %	3,34 €	239,10 €				3,68 €	239,10 €				
356 4		runkotoppa hankinta	102	jm						10 %	3,34 €	375,20 €				3,68 €	375,20 €			arvioitu mää kertomalla seinien juoksumetrit 0,6 lla, Korkeus 2,6m	
356 5		lisäkuulutus hankinta	102	jm						10 %	0,68 €	76,74 €				0,75 €	76,74 €				
356 6		sidepuu hankinta	185	jm						10 %	3,34 €	717,20 €				3,68 €	717,20 €				
356 7		yläsideppu hankinta	130	jm						10 %	3,34 €	478,19 €				3,68 €	478,19 €			määrä arvioitu kertomalla seinä juoksumetrit 3 lla	
356 8		ulkoverhoitus autotalli-talo	8,8	m2	0,432	3,802	20,00 €	8,64 €	76,03 €	15 %		134,60 €				23,94 €	210,63 €	1		meneikki 110jm, HUOM loma-ruudotus	
356 9		ulkoseinän lämmönieristys 200mm	169	m2	0,064	10,816	20,00 €	1,28 €	216,32 €	5 %	11,60 €	2 05									

Koodi		Määrätiedot		Kustannustiedot														Työryhmä		Laskentamuistio
to	suo	Nimike ja selitys		Työkustannus						Ainekustannus		Alih./omat palvelut/muut k.			Yhteensä		RAM	RM		
		määrä	yks	tlh/yks	h	€/h	€/yks	yht.€	hake-ka %	€/yks	yht.€	KL	€/yks	yht.€	€/yks	yht.€				
564 lasiovetty, laatoitus																				
564 1		betonilattia hionta ja imurointi	26,5	m2	0,060	1,590	20,00 €	1,20 €	31,80 €							0,00 €		31,80 €	1	hionta kaakeliovataiva alueelta
564 2		pohjustusaine levitys (primer)	15,5	m2	0,016	0,242	20,00 €	0,31 €	4,84 €							14,52 €		19,35 €	1	vedeneristä WC, KHH, PH ja sauna
564 3		vedeneristä levitys 2-krt sively	15,5	m2	0,048	0,744	20,00 €	0,96 €	14,88 €							149,26 €		164,14 €	1	4x20kg sakkia
564 4		laatoitus	26,5	m2	0,528	13,992	20,00 €	10,56 €	279,84 €	5 %	25,08 €					697,85 €		977,69 €	1	
564 5		saunaus	26,5	m2	0,240	6,360	20,00 €	4,80 €	127,20 €							25,00 €		152,20 €	1	30 kg laastia
566 puulattiat																				
566 1		solumuovi asennus	97,5	m2	0,018	1,755	20,00 €	0,36 €	35,10 €	5 %	1,62 €					165,72 €		200,82 €	1	
566 2		parketti asennus, lukkopointti	97,5	m2	0,12	11,700	20,00 €	2,40 €	234,00 €	5 %	42,48 €					4,349,30 €		4,583,30 €	1	
566 3		lstoitus	90	m	0,096	8,640	20,00 €	1,92 €	172,80 €	10 %	1,25 €					124,15 €		296,95 €	1	
57 erityistilojen pintarakenteet																				
57 sauna seinät																				
57 1		SPU saunasatu	15	m2	0,300	4,500	20,00 €	6,00 €	90,00 €	5 %	13,60 €					214,20 €		304,20 €	1	
57 3		koodaus 22x50	15	m2	0,180	2,700	20,00 €	3,60 €	54,00 €	10 %						16,31 €		70,31 €	1	materiaalimenekki 36,8jm rimaa
57 4		hiiripaneeli	15	m2	0,480	7,200	20,00 €	9,60 €	144,00 €	10 %	11,93 €					196,88 €		340,88 €	1	
58 maalaus ja tapetointi																				
58 1		sikotus ja hionta levytintä seinät	247,6	m2	0,024	5,942	20,00 €	0,48 €	118,85 €									118,85 €	1	
58 2		sikotus ja hionta levytintä katto	137	m2	0,024	3,288	20,00 €	0,48 €	65,76 €									65,76 €	1	
58 3		pohja- ja viimeistelymaal, tela, seinät	247,6	m2	0,067	16,639	20,00 €	1,34 €	332,77 €							295,18 €		627,96 €	1	4x0l sisä pohjamaali + 4x0l sisä seinämaali
58 4		pohja- ja viimeistelymaalus, tela, katto	137	m2	0,088	12,001	20,00 €	1,75 €	240,02 €							221,39 €		461,41 €	1	3x0l sisä pohjamaali + 3x0l sisä seinämaali
58 5		ulkoseinä maalaus x2	427,6	m2	0,060	25,656	20,00 €	1,20 €	513,12 €							311,60 €		824,72 €	1	5 x M VALTTI COLOR KUULLOTE kaksinkertainen käsittely
Pintarakenteet yhteensä						311		7 488,19 €			16 839,15 €			0,00 €		25 168,48 €				
6 Kalusteet, varusteet, laitteet																				
611 asuin- ja majoitustilojen kalusteet																				
611 1		allaskaappi	1	kpl	0,600	0,600	20,00 €	12,00 €	12,00 €		190,00 €	190,00 €			202,00 €	202,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 2		tskiallas	1	kpl	0,600	0,600	20,00 €	12,00 €	12,00 €		228,00 €	228,00 €			240,00 €	240,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 3		keittiö alakaappi	3	kpl	0,600	1,800	20,00 €	12,00 €	36,00 €		190,00 €	570,00 €			205,00 €	605,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 4		keittiö yläkaappi	4	kpl	0,840	3,360	20,00 €	16,80 €	67,20 €		114,00 €	456,00 €			130,80 €	523,20 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 5		keittiö saareke	1	kpl	1,000	1,000	20,00 €	20,00 €	20,00 €		456,00 €	456,00 €			476,00 €	476,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 6		keittiö työtaso	2	kpl	0,420	0,840	20,00 €	8,40 €	16,80 €		228,00 €	456,00 €			236,40 €	472,80 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 7		KHH allas	1	kpl	0,600	0,600	20,00 €	12,00 €	12,00 €		190,00 €	190,00 €			202,00 €	202,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 8		KHH alakaappi	3	kpl	0,600	1,800	20,00 €	12,00 €	36,00 €		190,00 €	570,00 €			202,00 €	605,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 9		KHH kaappi, korkiva	2	kpl	0,660	1,320	20,00 €	13,20 €	26,40 €		228,00 €	456,00 €			241,20 €	482,40 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 10		KHH työtaso	1	kpl	0,420	0,420	20,00 €	8,40 €	8,40 €		228,00 €	228,00 €			236,40 €	236,40 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 11		vaatekaappi	3	kpl	0,660	1,980	20,00 €	13,20 €	39,60 €		380,00 €	1 140,00 €			393,20 €	1 179,60 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 12		WC allaskaappi tasoalalla	1	kpl	0,600	0,600	20,00 €	12,00 €	12,00 €		380,00 €	380,00 €			392,00 €	392,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 13		WC yläkaappi	1	kpl	0,840	0,840	20,00 €	16,80 €	16,80 €		190,00 €	190,00 €			206,80 €	206,80 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
611 14		WC portti	1	kpl	1,000	1,000	20,00 €	20,00 €	20,00 €		228,00 €	228,00 €			248,00 €	248,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
627 erityistilojen varusteet																				
627 1		saunan lauteet, kalteet	1	erä	7,200	7,200	20,00 €	144,00 €	144,00 €		304,00 €	304,00 €			448,00 €	448,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
631 laitteet ja koneet																				
631 1		uuni	1		0,500	0,500	20,00 €	10,00 €	10,00 €		380,00 €	380,00 €			390,00 €	390,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
631 2		jääkaappi	1		0,500	0,500	20,00 €	10,00 €	10,00 €		380,00 €	380,00 €			390,00 €	390,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
631 3		pakastin	1		0,500	0,500	20,00 €	10,00 €	10,00 €		380,00 €	380,00 €			390,00 €	390,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
631 4		pesukone	1		0,500	0,500	20,00 €	10,00 €	10,00 €		380,00 €	380,00 €			390,00 €	390,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
631 5		tskkone	1		0,500	0,500	20,00 €	10,00 €	10,00 €		380,00 €	380,00 €			390,00 €	390,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
634 erityistilojen laitteet																				
634 1		kiuas	1		1,000	1,000	20,00 €	20,00 €	20,00 €		380,00 €	380,00 €			400,00 €	400,00 €		1	materiaalin hinta arvio, Lopullinen hinta määräytyy halutun laatufofon mukaan	
Kalusteet, varusteet, laitteet yhteensä						27		549,20 €			9 322,00 €			0,00 €		9 871,20 €				
7 Koneekniset työt																				
71 Lämpö-, vesi- ja viemäryöt																				
71 1		ulkopuoliset KV-ohdot ja kaivot, piental	1	erä							3 352,96 €			566,36 €		3 919,32 €		1	ROK 2016	
71 2		maalämpö piental	2	erä							16 945,10 €			1 132,72 €		18 077,82 €		1	ROK 2016	
71 3		KVV-ohdot, piental	150	brm2						11,04 €	1 656,00 €		21,17 €	3 175,50 €		4 831,50 €		1	ROK 2016, Sis maalämpöpumpun, pulket, porakaivo, lattiammittity	
72 Ilmanvaihtotyöt																				
72 1		IV-kanavat ja kanavaosat	150	brm2							21,34 €	3 201,00 €	8,50 €	1 275,00 €		4 476,00 €		1	ROK 2016	
72 2		IV koneet ja asennukset	150	brm2							18,85 €	2 827,50 €	1,69 €	253,50 €		3 081,00 €		1	ROK 2016	
73 Sähköt																				
73 1		sähkötyöt	150	brm2							42,57 €	6 385,50 €	19,22 €	2 883,00 €	61,79 €	9 268,50 €		1	ROK 2016	
73 2		valaistus	150	brm2							20,73 €	3 109,50 €	2,38 €	357,00 €	23,11 €	3 466,50 €		1	ROK 2016	
Koneekniset aputyöt yhteensä						0		0,00 €			37 477,56 €			9 643,08 €		47 120,64 €				
8 TYÖMAAN KÄYTTÖKUST.																				
81		nostoauto (kattoluoti)	8	h										65,00 €	520,00 €	65,00 €			500,00 €	
82		maukat, seinäkkeet yms														500,00 €			500,00 €	
83		jätelava vuokraus x2														1 200,00 €			Sis. Poiskuljetuksen kaatopaikkamaksun	
84																				
Työmaan käyttöökustannukset yhteensä						0		0,00 €			0,00 €			520,00 €		3 720,00 €				

Tuntipalkat		RAM	20,00 €																			
		RM	17,00 €																			
Koodi	Maaratiedot			Kustannustiedot												Työryhmä		Laskentamuistio				
	ro	suo	Nimike ja selitys	maara	yks	tth/yks	h	€/h	€/yks	yht.€	huk-ka %	€/yks	yht.€	KL	€/yks	yht.€	€/yks		yht.€	RAM	RM	
			erillinen autotalli																			
			maa- ja pohjarakenne lisätyöt																			
			salaajapuitteen asennus	5,9	lm	0,120	0,708	20,00 €	2,40 €	14,16 €	10 %	1,90 €	12,33 €			4,49 €		26,49 €			1	
			salaajakivojen asennus	2	kpl	1,200	2,400	20,00 €	24,00 €	48,00 €			43,32 €			86,64 €		67,32 €			1	
			antura lisätyöt																			
			antura muotitus leca-harkoilla	5,9	lm	0,084	0,496	20,00 €	1,68 €	9,91 €			0,00 €			1,68 €		9,91 €			1	
			anturamuotin muovitus	5,9	lm	0,012	0,071	20,00 €	0,24 €	1,42 €			0,00 €			0,24 €		1,42 €			1	
			antura rauditus	0,011	tn	10,200	0,112	20,00 €	204,00 €	2,24 €	15 %		10,23 €			1,133,62 €		12,47 €			1	
			antura pumppubetonointi	1,43	m3	0,300	0,429	20,00 €	6,00 €	8,58 €			98,80 €			141,28 €		104,80 €			1	
			routasuojaus EPS 100mm	14,16	m2	0,050	0,708	20,00 €	1,00 €	14,16 €			5,55 €			78,59 €		6,55 €			1	
			leca-harkko hankinta	60	kpl		0,000	20,00 €	0,00 €	0,00 €	5 %		2,16 €		136,08 €		2,27 €		136,08 €		1	
			perusmuuri lisätyöt																			
			perusmuuri muuraus	5,57	m2	0,700	3,897	20,00 €	13,99 €	77,94 €			0,00 €			13,99 €		77,94 €			1	
			perusmuuri rauditus 8mm hankinta	33,42	lm		0,000	20,00 €	0,00 €	0,00 €	15 %		0,38 €		14,60 €		0,44 €		14,60 €		1	
			perusmuuri rauditus 8mm	0,013	tn	14,256	0,185	20,00 €	285,12 €	3,71 €			0,00 €		0,00 €		285,12 €			1		
			perusmuurin eristysfinnfocam 100mm	11,14	m2	0,100	1,114	20,00 €	2,00 €	22,28 €	5 %		16,86 €			197,17 €		19,70 €			1	
			perusmuurin vedeneristys "patolevy"	12,4	lm	0,080	0,992	20,00 €	1,60 €	19,84 €						28,12 €		3,87 €			1	
			ulkoseinä lisätyöt																			
			ulkoseinän puurunkotyö	16,12	m2	0,612	9,865	20,00 €	12,24 €	197,31 €			0,00 €			12,24 €		197,31 €			1	
			solumuovi asennus	6,2	lm	0,010	0,062	20,00 €	0,20 €	1,24 €	10 %		0,00 €			0,20 €		1,24 €			1	
			alasidepuu hankinta	6,2	lm		0,000	20,00 €	0,00 €	0,00 €	10 %		3,34 €		22,78 €		3,67 €		22,78 €		1	
			runkotolppa hankinta	27	lm		0,000	20,00 €	0,00 €	0,00 €	10 %		3,34 €		99,20 €		3,67 €		99,20 €		1	
			liskoolaus hankinta	27	lm		0,000	20,00 €	0,00 €	0,00 €	10 %		0,68 €		20,20 €		0,75 €		20,20 €		1	
			sidepuut hankinta	18,6	lm		0,000	20,00 €	0,00 €	0,00 €	10 %		3,34 €		68,34 €		3,67 €		68,34 €		1	
			yläsidedu hankinta	12,4	lm		0,000	20,00 €	0,00 €	0,00 €	10 %		3,34 €		3,67 €		3,67 €		45,56 €		1	
			tuulensuojalevy	16,12	m2	0,084	1,354	20,00 €	1,68 €	27,08 €	5 %		1,99 €			33,70 €		3,77 €		60,78 €		1
			koolausrima 22x50	16,12	m2	0,048	0,774	20,00 €	0,96 €	15,48 €						0,96 €		15,48 €			1	
			koolausrima hankinta	-20	lm						10 %		0,33 €		7,19 €				7,19 €		1	
			hirsiverhouksen autotalli ja talo	21,87	m2	0,432	9,448	20,00 €	8,64 €	188,96 €	5 %		20,84 €			478,49 €		30,52 €		667,45 €		1
			ulkoseinä lämmöneristys 200mm	16,12	m2	0,064	1,032	20,00 €	1,28 €	20,63 €	5 %		11,60 €			196,34 €		13,46 €		216,98 €		1
			ulkoseinä lämmöneristys 50mm	16,12	m2	0,064	1,032	20,00 €	1,28 €	20,63 €	5 %		4,92 €			83,28 €		6,45 €		103,91 €		1
			höyrynsulku seinät	32,24	m2	0,020	0,645	20,00 €	0,40 €	12,90 €	5 %		0,46 €			15,57 €		0,88 €		28,47 €		1
			ulkoseinä kipsilevytyt	5,75	m2	0,168	0,966	20,00 €	3,36 €	19,32 €			2,25 €			12,94 €		-5,61 €		-32,26 €		1
			yläpohjarakenne lisätyöt																			
			räystäsrakenne	7,6	lm	0,480	3,648	20,00 €	9,60 €	72,96 €	10 %		1,92 €			16,05 €		11,71 €		89,01 €		1
			tuuletusrima	15	lm	0,030	0,450	20,00 €	0,60 €	9,00 €	10 %		0,40 €			6,60 €		1,04 €		15,60 €		1
			harvalauditus	25	lm	0,120	3,000	20,00 €	2,40 €	60,00 €	10 %		0,76 €			20,90 €		3,24 €		80,90 €		1
			Kattopelti Ruukki Classic SR35-475 C	5,32	m2	0,080	0,319	20,00 €	1,20 €	6,38 €						100,50 €		20,09 €		106,89 €		1
			reunapellit	7,6	lm	0,048	0,365	20,00 €	0,96 €	7,30 €						7,04 €		7,04 €		53,50 €		1
			aläkatto kipsilevytyt	-30	m2	0,204	-6,120	20,00 €	-4,08 €	-122,40 €			2,25 €			-67,50 €		6,33 €		-169,90 €		1
			ovet																			
			lasiovi KHH-terassi	1	kpl										200,00 €				200,00 €		1	
			ovi tekniikka	1	kpl										100,00 €				100,00 €		1	
			arvonlisävero																530,73 €		1	
			sos. kulut 71%																538,90 €		1	
			erillinen autotalli lisäkustannukset yhteensä				44			759,02 €			2 211,38 €		0,00 €		3 975,52 €					
2			ulkoverhoitus paneeliverhoitus																			
			tuulensuojalevy	213,8	m2	0,084	17,959	20,00 €	1,68 €	359,18 €	5 %		1,99 €			447,00 €		3,77 €		806,19 €		1
			koolausrima 22x50	213,8	m2	0,048	10,282	20,00 €	0,96 €	205,25 €						0,96 €		205,25 €			1	
			koolausrima hankinta	102	lm						10 %		0,33 €			36,67 €				36,67 €		1
			ulkoverhoituspaneeli 20 x120mm pohjamaalattu	213,8	m2	0,432	92,362	20,00 €	8,64 €	1 847,23 €	5 %		9,68 €			2 173,60 €		18,81 €		4 020,83 €		1
			ulkoverhoitus autotalli-talo																			
			tuulensuojalevy	6,2	m2	0,084	0,521	20,00 €	1,68 €	10,42 €	5 %		1,99 €			12,96 €				23,38 €		1
			koolaus	6,2	m2	0,048	0,298	20,00 €	0,96 €	5,95 €						3,80 €				9,75 €		1
			lomalaudoitus	6,2	m2	0,500	3,100	20,00 €	10,00 €	62,00 €	5 %					72,06 €				134,06 €		1
			ulkoseinän maalaus	213,8	m2	0,060	12,828	20,00 €	1,20 €	256,56 €						155,80 €				412,36 €		1
			arvonlisävero																696,45 €		1	
			sos. Kulut																1 950,08 €		1	
							137,330			2 746,59 €			2 901,90 €						8 295,02 €			
			ulkoverhoitus hiriverhoitus																			
			tuulensuojalevy	213,8	m2	0,084	17,959	20,00 €	1,68 €	359,18 €	5 %		1,99 €			447,00 €		3,77 €		806,19 €		1
			koolausrima 22x50	213,8	m2	0,048	10,282	20,00 €	0,96 €	205,25 €						0,96 €				205,25 €		1
			koolausrima hankinta	102	lm						10 %		0,33 €			36,67 €				36,67 €		1
			ulkoverhoitus-hirsi	213,8	m2	0,432	92,362	20,00 €	8,64 €	1 847,23 €	5 %					4 662,92 €				6 510,15 €		1
			ulkoverhoitus autotalli-talo																			
			tuulensuojalevy	6,2	m2	0,084	0,521	20,00 €	1,68 €	10,42 €	5 %		1,99 €			12,96 €				23,38 €		1
			koolaus	6,2	m2	0,048	0,298	20,00 €	0,96 €	5,95 €						3,80 €				9,75 €		1
			lomalaudoitus	6,2	m2	0,500	3,100	20,00 €	10,00 €	62,00 €	5 %	</										

