

Opinnäytetyö (AMK)
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Tuotannonjohtaminen
2013

Sami Nurmi

60-LUVUN OMAKOTITALON MUUTOSTYÖT



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikka | Tuotannonjohtaminen

Maaliskuu 2013 | 39

Maarit Järvinen

Sami Nurmi

60-LUVUN OMAKOTITALON MUUTOSTYÖT

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia vuonna 1962 rakennetun omakotitalon muutostöiden suunnitelmat. Työn lähtökohtana olivat vanhat lupapiirustukset ja paikanpäällä tehtävät mittaukset, joiden mukaan uudet suunnitelmat laadittiin.

Työssä käsitellään ainoastaan Suomen 60-luvulla rakennettuja omakotitaloja ja perehdytään sen ajan rakennustapoihin ja mahdollisiin riskikohtiin rakenteissa. Erityisesti käydään läpi esimerkkikohteessa tehtäviä muutostöitä ja niihin liittyviä rakenteita sekä esitetään niissä tehtyjä rakenneratkaisuja.

Suunnitelmat laadittiin sellaisella laajuudella, että kohteessa tehtävät muutostyöt voidaan toteuttaa. Muutostyökohteiden suunnitelmia laadittaessa mietittiin rakennuksen vanhojen rakenteiden rakenteellisia ja fysikaalisia ominaisuuksia.

Muutostöillä pyrittiin luomaan nykyaikainen rakennus ja nostamaan rakennuksen jälleenmyyntiarvoa. Rakennuksen uudella pohjaratkaisulla saatiin toimivampi huonejako ja kohteen rakennusala paremmin hyötykäytettyä. Samalla parannetaan rakennuksen esteettömyyttä.

ASIASANAT:

1960-luku, omakotitalot, muutostyöt, korjausrakentaminen

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Civil Engineering | Production Management

March 2013 | 39

Maarit Järvinen, Senior Lecturer

Sami Nurmi

ALTERATIONS TO 1960S DETACHED HOUSE

The objective of this thesis was to create renovation plans for a detached house built in 1962. The new plans were based on old drawings and documents, and on in situ measurements.

The thesis only discusses detached houses built in the 60s in Finland and studies the then building methods and possible risk structures. This thesis especially discusses the alterations and structural solutions of an example house.

The plans and documents were created so that the alterations can be implemented in the house examined. When planning the alterations the technical and physical properties of the old structures of the building needed to be taken into account.

The renovation aimed to create a modern house and to improve the value of the building. The new room solutions make the house more functional and better use is made of the surface area. Also improved accessibility of the building was achieved.

KEYWORDS:

1960S, detached house, alterations, renovation

SISÄLTÖ

| | |
|---|-----------|
| 1 JOHDANTO | 6 |
| 1.1 Tausta | 6 |
| 1.2 Tavoitteet | 7 |
| 2 RAKENTAMINEN 1960-LUVULLA | 9 |
| 2.1 1960-luvun omakotitalojen arkkitehtuuri | 9 |
| 2.2 Alapohjat | 10 |
| 2.3 Ulkoseinät ja perustukset | 12 |
| 2.4 Yläpohjat | 13 |
| 2.5 Väliseinät | 14 |
| 2.6 Energiatehokkuus | 14 |
| 3 SISÄPUOLISET MUUTOSTYÖT | 16 |
| 3.1 Huonemuutokset | 16 |
| 3.2 Lattiat | 16 |
| 3.3 Väli- ja ulkoseinät | 18 |
| 3.4 Vesi ja viemäröinti | 19 |
| 3.5 Kalustemuutokset | 20 |
| 4 VESIKATON UUSIMINEN | 21 |
| 4.1 Huomioitavat asiat | 21 |
| 4.2 Purkutyö | 21 |
| 4.3 Uuden katon asentaminen | 22 |
| 4.4 Katteen asennus ja viimeistely | 23 |
| 4.5 Eristeen asennus | 23 |
| 4.6 Savupiippu | 24 |
| 5 JULKISIVUN UUSIMINEN | 25 |
| 5.1 Julkisivun korjaamisen syyt | 25 |
| 5.2 Julkisivun purkaminen | 25 |
| 5.3 Uusi julkisivu | 26 |
| 5.4 Autokatos | 27 |
| 5.5 Panelointi | 28 |
| 6 ULKOPUOLISET MUUTOSTYÖT | 30 |

| | |
|--|-----------|
| 6.1 Salaojat ja pintamaa | 30 |
| 6.2 Puustot ja istutukset | 31 |
| 7 TEKNISTEN ASIAKIRJOJEN LAADINTA | 33 |
| 7.1 Arkkitehti- ja rakennesuunnitelmat | 33 |
| 7.2 IV-suunnitelma | 33 |
| 7.3 Purkutyösuunnitelma | 34 |
| 7.4 Yleisaikataulu ja kustannusarvio | 34 |
| 8 YHTEENVETO | 36 |
| LÄHTEET | 39 |

LIITTEET

| |
|---|
| Liite 1. Asemapiirustus, 1:500 |
| Liite 2. Pohja- ja hormipiirustus, 1:100 |
| Liite 3. Leikkauspiirustus, 1:100 |
| Liite 4. Julkisivupiirustus, 1:100 |
| Liite 5. Alapohjan raudoituspiirustus, 1:50 |
| Liite 6. Vesikattopiirustus, 1:50 |
| Liite 7. Ilmanvaihtosuunnitelma, 1:50 |
| Liite 8. Purkutyösuunnitelma |
| Liite 9. Yleisaikataulu |
| Liite 10. Kustannusarvio |

KUVAT

| | |
|--|----|
| Kuva 1. Julkisivu etelään. | 7 |
| Kuva 2. Toja-levy sokkelin sisäpuolella. | 11 |
| Kuva 3. Periaatekuva kaksoislaattarakenteesta. | 11 |
| Kuva 4. Periaatekuva valesokkelista. | 13 |
| Kuva 5. Kohteen alapohjalaatassa oli bituminen vedeneristyskerros ja eristeenä kevytbetonikerros. Pintalaatta oli vain n. 40 mm paksu. | 18 |
| Kuva 6. Vanha yläpohjarakenne. | 22 |
| Kuva 7. Vanha seinärakenne. | 26 |
| Kuva 8. Lännenpuoleinen pääty. | 28 |
| Kuva 9. Pohjoisenpuoleinen julkisivu, jossa nykyinen maanpinta on liian lähellä ulkoseinää ja sadevesi pääsee kastelemaan rakenteita vesikourusta riippumatta. | 31 |

1 JOHDANTO

1.1 Tausta

Opinnäytetyön kohteena on vuonna 1962 rakennettu omakotitalo. Kohde sijaitsee Liedossa Nuolemon asuinalueella.

Kohteen yleiskunto oli alustavien tarkastelujen perusteella huono. Kuntoarvioinnissa havaittiin, että julkisivulevytykset ovat halki tai muuten esteettisesti puutteelliset. Kohteeseen on joskus asennettu suoraan vanhan huopakatteen päälle peltikate ilman uusia tuuletusrimoja ja ruoteita. Vesikatto on paikoittain päässyt vuotamaan peltikatteen saumojen ja läpivientien kohdalta. Katteen alapuolisen tuuletusraon puuttumisen johdosta kosteus on päässyt kondensoitumaan vesikatton alusrakenteisiin ja aiheuttanut lievän kosteusongelman rakenteisiin. Rakennuksen alapohjalaatta on painunut vuosien aikana n. 20 mm, mikä on havaittavissa ulkoseinän nurkkakohdista. Korjaussuunnitteluun alettiin, koska kohteen omistaja halusi parantaa rakennuksen rakenteellisia ja fysikaalisia ominaisuuksia sekä rakennuksen energiatehokkuutta.

Rakennus on tyypillinen 60-luvun yksikerroksinen ja harjakattoinen talo (kuva 1), jossa on maanvarainen perustus kaksoislaattarakenteella. Kerrosneliöitä rakennuksessa on noin 120. Pohjaratkaisuna on ennen muutostöitä 2 huonetta, keittiö, WC, tekninen tila, sauna, yhden auton autotalli ja puolilämmin varasto. Rakennus on puurunkoinen, ja sen julkisivun verhouksmateriaalina on käsitelty rakennuslevy. Vesikatto on tehty itsenaulattujen puisten kattoristikoiden varaan. Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto, jossa poistoilmanvaihto on toteutettu hormin yhteydessä olevilla ilmahormeilla. Kohteen lämmitysmuotona on sähkölämmitys ja puulämmitteinen hella sekä pieni varaava takka.

Kohteeseen suunniteltu peruskunnostus on niin laajamittainen ja kustannuksiltaan niin suuri, että alustavien arvioiden mukaan ei olisi taloudellisesti järkevää tehdä peruskorjausta. Kun otetaan huomioon tontin koko, joka mahdollistaa

myös erillisen autotallin rakentamisen tontille sekä kohteen sijainti ja alueen arvokkuus, ovat muutostyöt kannattavia tulevaisuuden kannalta.



Kuva 1. Julkisivu etelään.

1.2 Tavoitteet

Tämä työn tavoitteena on tehdä suunnitelmat 1960-luvulla rakennetun omakotitalon muutostöistä. Kohteena olevan rakennuksen vesikatto uusitaan, julkisivut paneloidaan uudelleen ja ulkoseinien purueriste vaihdetaan nykypäivän lämmöneristeisiin. Sisäpuolelta uusitaan lähes kaikki paitsi vanha savuhormi. Suunnitelmien pohjalta on tarkoitus pystyä toteuttamaan kaikki kohdetta koskevat työt.

Rakennukseen toteutettavalla mittavalla ja laajalla korjaustyöllä pyritään saamaan rakennuksesta nykyaikainen ja parantamaan 60-luvulla tehtyjä rakenneratkaisuja nykyaikaisilla tekniikoilla ja materiaaleilla. Samalla parannetaan ra-

kennuksen energiatehokkuutta paremmilla eristeillä ja tiiveimmillä rakenteilla. Muutostyöllä pyritään myös pidentämään rakennuksen elinkaarta ja nostamaan sen arvoa. Huonemuutoksilla kohteeseen rakennetaan lisää makuuhuoneita ja säilytystilaa ja luodaan parempi pohjaratkaisu kokonaisuudessaan kohteeseen muuttavalle lapsiperheelle.

Työssä käsitellään ainoastaan 60-luvulla rakennettuja omakotitaloja ja perehdytään sen ajan rakennustapoihin ja mahdollisiin riskikohtiin rakenteissa. Erityisesti käydään läpi esimerkkikohteessa tehtäviä muutostöitä ja niihin liittyviä rakenteita.

Tavoitteena on myös laatia kohteen korjaamiselle alustava yleisaikataulu ja muutostöiden kustannusarvio, minkä perusteella hankkeeseen ryhtynyt pystyy seuraamaan menekkejä ja varautumaan mahdollisiin kustannuksiin rakentamisen aikana. Yleisaikataulu ja kustannusarvio ovat vain suuntaa antavia, sillä kohde toteutetaan ns. hartiapankki-menetelmällä, joten aikataulu ja kustannukset ovat vaikeasti arvioitavia.

2 RAKENTAMINEN 1960-LUVULLA

2.1 1960-luvun omakotitalojen arkkitehtuuri

Asutushallituksen ja Maatalousseurojen keskusliiton rakennusosaston tyyppitalopiirustukset edustivat 1960-luvulla uudenlaisen pientalotyypin syntymistä. Uudet ja tehokkaammat eristeet mahdollistivat maanvaraisten laattojen rakentamisen, eikä korkeita kivisokkeleita enää rakennettu. (Verma ym. 2012, 26.)

1960- ja 1970-luku olivat Suomessa ns. ”laatikkoarkkitehtuurin” aikaa. Rakennukset olivat pääasiallisesti matalaan perustettuja tiili-, betoni- ja puurakennuksia tai niiden yhdistelmiä. Useimmin rakennukset olivat räystäättömiä, ja katto-tyyppinä oli vähän tuulettumaton tasakatto tai loiva pulpettikatto. Nykypäivänä näissä rakennuksissa on esiintynyt laajasti kosteus- ja homevaurioita. (RIL 250–2011, 50.)

1960-luvulta lähtien Suomessa alettiin suunnitella entistä enemmän asuntorakentamista ja toteuttaa alueittain rakentamista. Suuri muuttoliike maaseudulta kaupunkeihin joudutti rakentamisen teollistumista, sillä uusia asuntoja tarvittiin kaupungeissa nopeasti ja runsaasti. (RIL K166–1994, 50.)

Nykyisin suurimmat korjauspaineet kohdistuvat juurikin 60- ja 70-luvun rakennuksiin, jotka vaativat mittavia peruskorjauksia tai saneerauksia. Tämä ilmiö todennäköisesti johtuu tuon ajan nopeasta rakennustahdistasta.

Teollistumisen tuotannon myötä ikkunoiden koko kasvoi. Tilojen sijoittelu tuon ajan tyyppitaloissa oli vapaampaa kuin esimerkiksi 40–50-luvun rintamamiestaloissa. Pieniä huoneita oli suhteessa asuntojen pinta-alaan paljon, jotka heikentävät rakennuksen toiminnallista esteettömyyttä ja monikäyttöisyyttä. (Verma ym. 2012, 26.)

2.2 Alapohjat

1950-luvulla ja 60-luvun alkuvaiheilla betonin valmistuksessa irtosementin osuus oli vuonna 1955 noin 10 % ja vuonna 1965 jo runsas 50 % koko sementtitoimituksista. Valmisbetonin käyttö alkoi Suomessa vuonna 1958, jolloin ensimmäiset kaksi valmisbetoniasemaa tuottivat yhteensä n. 15000m³ betonia rakentajille. Jo kahdessa vuodessa betonin tuotanto oli kymmenkertaistunut. Betonielementtirakentaminen alkoi varsinaisesti 60-luvulla. Tällöin kehitettiin elementtijärjestelmiä sekä valmistustekniikkaa ja laadunvalvontamenetelmiä. (RIL K166–1994, 39–40.)

Muovipohjainen polystyreeni yleistyi lämmöneristeistä 1960-luvulla. Tätä ennen käytettiin pula-ajan tuotteista erilaisia huokoisia kuitulevyjä, kuten mm. Rauma-levy ja OL-HA-olkilevy. (RIL K166–1994, 43.)

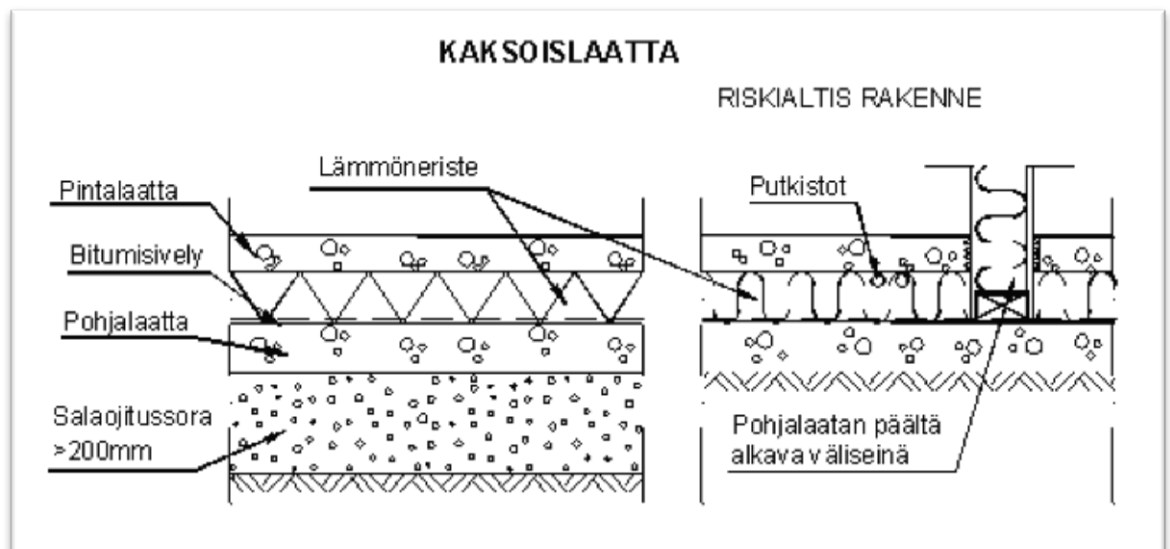
Yleisimpinä alapohjan eristysmateriaaleina käytettiin tuohon aikaan mineraalivillaa, styrox-eristeitä tai Toja-levyä. Toja-levy (kuva 2) on 40–60-luvuilla yleisesti kellaritiloissa seinä- ja lattiarakenteissa lämmöneristeinä käytetty sementtilastulevy. (Ympäristöministeriö 2013.)

60-luvun tyypillisin alapohjaratkaisu oli maanvarainen alapohjalaatta (kuva 3), jossa valetun pohjalaatan päälle asennetun lämmöneristeiden päällä voi olla toinen betonilaatta tai lattiarakenne, jossa puukorotus ja lämmöneriste on asennettu suoraan pohjalaatan päälle ilman minkäänlaista kosteudeneristystä tai kapillaarikatkoa. Tällaiset rakenteet ovat erittäin herkkiä kosteusvaurioille, sillä maaperästä nousee kosteutta eristekerrokseen. Lattialistojen takaa tuleva haju on yleensä ensimmäinen merkki kosteusvaurioista. (Ympäristöministeriö 2013.)

Yleisimmät vauriot ovat seinän alapuolen lahoaminen tai homehtuminen sekä seinälevyjen ja seinärakenteiden homehtuminen (Ympäristöministeriö 2013).



Kuva 2. Toja-levy sokkelin sisäpuolella (Ympäristöministeriö 2013).



Kuva 3. Periaatekuva kaksoislaattarakenteesta (Sisäilmäyhdistys ry 2008).

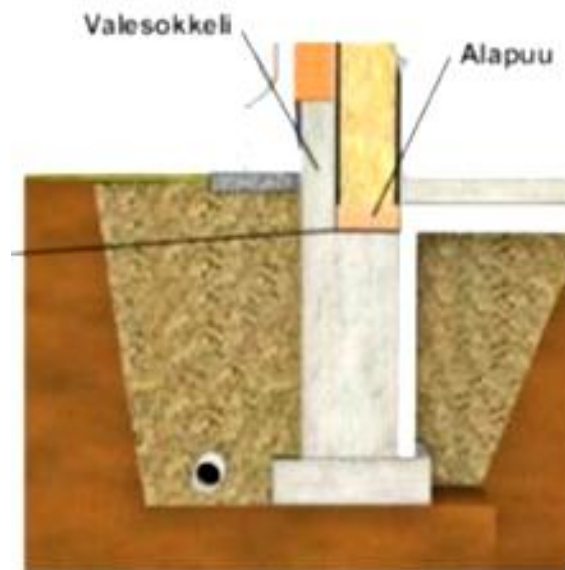
2.3 Ulkoseinät ja perustukset

Vuodesta 1957 lähtien tiiliteollisuus hyväksyi mineraalivillaeristeet tiiliseinien lämmöneristeeksi. Samoihin aikoihin kehiteltiin myös isokokoisia reikätiiliä kantaviin sisäpuolisiin seiniin. Reikätiilenosuus tiilituotannosta oli tuolloin noin 26 %. (RIL K166–1994, 42.)

Ulkoverhouslevyinä käytettiin tuohon aikaan asbestisementtilevyjä. Lisäksi 50- ja 60-luvun vaihteessa alettiin valmistaa ulkoverhouslevyjä mm. PVC-muovista. (RIL K166–1994, 45.)

Yleisin rakennusvirhe tuohon aikaan oli valesokkeli (kuva 4), jossa ulkoseinän puinen tai tiilinen kantava runko on sisälattian alapuolella tai myös usein ulkopuolisen maanpinnan tasolla tai jopa sen alapuolella. Maaperän kosteus pääsee vaikuttamaan runkorakenteisiin ja näin ollen lisää kosteusvaurion riskiä. Valesokkelirakenne ei myöskään pääse tuulettumaan ja sen vuoksi siihen kehittyy helposti kosteusvaurioita. Myös ulkopuolelta tuleva vesi rasittaa merkittävästi rakennetta. Usein talon vierustäytön kaadot on tehty väärin, niin että sade- tai sulavedet eivät vietä rakennuksesta pois päin. Tällainen rakenneratkaisu, jossa lattian pinnan ja maanpinnan tason ero ei ole paljon, lisää merkittävästi myös riskiä runsaisiin vesivahinkoihin tulvien ja rankkasateiden aikana, koska riittävää korkeuseroa ei ole. (Ympäristöministeriö 2013.)

Ulkoseinän riittämätön tuuletusrako julkisivulaudoituksen tai julkisivulevyn takana lisää riskiä siihen, että kosteus siirtyy verhouksen läpi tuulensuojalevyyn sekä mahdollisesti runkoon ja eristeisiin. Tuuletusrako tulee olla yhteydessä alaja yläreunasta ulkoilmaan, jolla taataan riittävä tuuletus verhoukselle. 60-luvun talossa päätyseinät ovat monesti tiiliverhoiltuja. Alkuperäisen verhouksen takana ei ole yleensä riittävää, vähintään 3 cm:n tuuletusrakoa. Verhouksen alareunassa tulisi myös joka kolmas tiilisauma olla auki, jotta ilmavirta pääsee kiertämään verhouksen takana ja pitää tiiliverhouksen kuivana. Vauriot ovat yleisiä. Sadevesi tunkeutuu helposti tiiliverhoukseen varsinkin saumojen kohdalta ja kastelee tuulensuojan, rungon ja eristeet. (Ympäristöministeriö 2013.)



Kuva 4. Periaatekuva valesokkelista (Ympäristöministeriö 2013).

2.4 Yläpohjat

1960-luvun yläpohjissa on yleensä puutteita höyrynsuluissa tai ne ovat vajaita, mikä aiheuttaa sen, että kosteus ja vesihöyry pääsevät ullakkotilaan. Kosteus ja vesihöyry kondensoituvat suoraan eristeisiin, kun lämmin sisäilma kohtaa kylmän ulkoilman. Ilmansulkuna toimivat yleensä paperi- tai pahvikerros. Ullakkotilassa tulisi olla myös riittävä tuuletus, jotta yläpohjarakenteet pysyvät kuivina eikä siellä ala kehittymään mikrobikasvustoa. Yleisin syy kosteusvaurioon on lämmöneristeen lisääminen ullakkotilaan, mikä tukkii kokonaan sivuräystäiltä tuuletusraon tai rako ei ole enää riittävä tuuletuksen toimimiseen. Tuuletusraon tulisi olla vähintään 5–10 cm. (Ympäristöministeriö 2013.)

Alkuperäisissä kattorakenteissa ei välttämättä ole aluskatetta tai se on huolimattomasti asennettu. Tästä syystä vuotovesien ja kondenssikosteuden aiheuttamat vauriot ovat yleisiä. Putkien ja piippujen läpiviennit on mahdollisesti tiivistetty huonosti, jolloin vesi pääsee valumaan rakenteisiin läpiviennin kautta. Tuulettutilassa voi olla esimerkiksi ilmanvaihtojärjestelmän kanavia tai viemärin tuuletusputki, jotka voivat olla eristämättömiä tai ne päättyvät jo ullakkotilaan.

Selvin merkki lämpövuodoista on, kun lumi sulaa nopeammin jostain paikkaa ja räystäälle muodostuu jääpuikkoja. Lämpövuodot voidaan myös havaita helposti lämpökameralla. (Ympäristöministeriö 2013.)

2.5 Väliseinät

Lastulevyn valmistus alkoi Suomessa vuonna 1956, ja sen varsinainen käyttö alkoi vasta 1960-luvulla. Lastulevy on ollut alusta saakka sisätiloissa käytettävä levyateriaali. (RIL K166-1994, 45.)

Väliseinät rakennettiin maanvaraisissa lattioissa lähtemään betonisen pohjalaatan päältä tai pohjalaatan alapuolelta oman anturan päältä. Maaperässä liikkuvan kosteuden vuoksi seinien alaohjauspuut ovat usein kosteusvaurioituneet. Suihkutiloissa kosteusrasitusta on lisännyt rakenteisiin päässyt käyttövesi, sen ajan vedeneristyksien ja materiaalien huonon laadun takia. Tuolloin käytettiin paljon muovitapettia ja muovimattoa märkätiloissa, ja niiden saumojen tiivyyttä oli vaikea arvioida materiaalin elämisen takia, sillä vanhat muovimateriaalit kivistuvat ajan kuluessa ja näin ollen niiden saumat aukeavat. Samalla putkien ja kiinnikkeiden läpiviennit lisäävät riskikohtia kosteuden pääsyä rakenteisiin. (Ympäristöministeriö 2013.)

2.6 Energiatehokkuus

Yleisesti 60-luvun rakennukset eivät ole kovin energiatehokkaita nykyisten rakennusmääräysten mukaan. Jatkuvasti tiukkenevilla rakennusmääräyksillä korjausrakentamisessa pyritään parantamaan nykyisen rakennuskannan energiakulutusta ja ilmastonmuutosten pienentämistä.

Suomi on EU:n myötä sitoutunut vähentämään kasvihuonepäästöjä parantamalla rakennusten energiatehokkuutta ja lisäämällä uusiutuvan energian käyttöä (Rautiainen ym. 2013).

Suomessa pientaloissa käytetään noin 40 prosenttia kaikesta energiasta, mikä on enemmän kuin rivi- ja kerrostaloissa yhteensä. Sen vuoksi nykyisten talojen ja niiden energiantarpeella on merkittävä vaikutus kokonaisenergian kulutukseen. Energiankulutusta voidaan vähentää uusimalla lämmitysjärjestelmä ja torjumalla lämpöhäviöitä. (Laitinen 2013.)

3 SISÄPUOLISET MUUTOSTYÖT

3.1 Huonemuutokset

Kohteen huoneistomuutoksista merkittävin muutos on vanhan autotallin muuttaminen asuinhuoneeksi (MH2) ja varaston muuttaminen vaatehuoneeksi. Lisäksi huoneiden välisiä väliseiniä siirretään suunnitellun tilan käyttötarpeen mukaan. Vanha sauna jaetaan erilliseen sauna- ja pesutilaan.

Huoneiden määrän lisääminen parantaa rakennuksen pohjaratkaisua ja luo toimivamman huonejaon lapsiperheelle. Huoneiden lisääminen nostaa myös rakennuksen jälleenmyyntiarvoa. Huonemuutoksilla saadaan myös kohteen rakennusala paremmin hyötykäyttöön.

Lisäksi pyritään parantamaan rakennuksen esteettömyyttä muuttamalla huonekokoja ja jakamaan tilat tarpeiden mukaan. Asumisen perustoimintoja helpottamiseksi asennetaan uudenlaisia parempia materiaaleja ja kalusteita. Rakennuksen tulee olla turvallinen, terveellinen ja sellainen, että siinä pystyy asumaan. Asumisen perustoimintojen tulee sujua mahdollisimman vaivattomasti, riippumatta asukkaan tai vieraiden toimintakyvystä. Pienilläkin muutoksilla luodaan esteetön rakennus. (Pesola & Laakso 2013.)

3.2 Lattiat

Alapohjien korjausrakentaminen suunnitellaan noudattaen Suomen rakentamismääräyskokoelmassa annettuja vaatimuksia ja kelpoisuuden osoittamista. Alapohja suunnitellaan siten, että sen olennaiset tekniset vaatimukset täytetään ja voidaan tavanomaisella kunnossapidolla säilyttää suunnitellun käyttöiän ajan. (Palomäki ym. 2010.)

Kohteen betoninen pintalattia puretaan kokonaan ja kaksoisbetonilaatan välinen kevytbetonieriste (kuva 5) vaihdetaan nykyaikaiseen SPU-eristeeseen. Suunni-

telmia laadittaessa ei ollut varmaa tietoa lattian rakennekerroksen paksuudesta, joten suunnitelmat tarkentuvat purkutyön yhteydessä. Nykynormien mukaan olisi suositeltavaa käyttää vähintään n. 200 mm:n SPU-eristettä, mutta kohteen lattiaan voidaan laittaa vain 100 mm uutta eristettä, koska kantavaa pohjalaattaa ei poisteta. Tämä määrä eristettä kuitenkin riittää puolittamaan nykyisen eristeen lämmönjohtavuuden. Lattiarakenteesta tulee tiiviimpi eristeen pontattujen saumojen avulla sekä se estää paremmin kosteuden nousemista maasta rakenteisiin. Pintabetonikerroksesta tulee nykynormien mukainen 80 mm paksu laatta, jossa on 6 mm:n teräsverkko estämässä kutistuman aiheuttamaa halkeilua. Vanhassa pintalaatassa ei ole ollenkaan terästä vahvistamassa valua, ja vanha betoni on niin haurasta, että purkutyöt onnistuvat helposti ilman järeitä työkaluja. Savuhormin viereen on suunniteltu asennettavaksi uusi varaava takka, joka vaatii lattiarakenteessa takan kohdalta vahvistettua lattialaattaa ja lisäraudoitteet (liite 5). Pintamateriaalina tulee olemaan laminaatti tai parketti ja märkätiloissa laattalattiat.

Märkätilojen nurkkakohdat ja pinnat saadaan myös paremmin vesieristettyä, kun pintamateriaalit vaihdetaan nykyaikaisempiin elämättömiin materiaaleihin, kuten kostean tilan kipsilevyihin.

Vanhan autotallin lattiapinta on tulevaa lattiatasoa n. 500 mm alempana, joten uuden sokkelimuurauksen jälkeen tehdään lattiaan täyttö tiivistetystä sorasta ja lämmöneristeistä, jotta saadaan lattiataso samalle korkeudelle. Täyttö tulee tehdä ennen lopullista julkisivun korjausta.



Kuva 5. Kohteen alapohjalaatassa oli bituminen vedeneristyskerros ja eristeenä kevytbetonikerros. Pintalaatta oli vain n. 40 mm paksu.

3.3 Väli- ja ulkoseinät

Kohteen kaikki väliseinät puretaan, paitsi savuhormin yhteydessä olevaa tiili-muuria, joka suojataan rakennustöiden ajaksi. Rakennuksen keskilinjalla on harjan suuntaisesti kantava väliseinä, minkä purku on tehtävä harkitusti ja käytettävä väliaikaisia pystytukia, ellei kattorakenteita saada sitä ennen purettua ja asennettua uudet kattotuolit, jotka kantavat itsensä.

Tilapäistuille siirretään rakennusaikana kantavan rakenteen kuormat, kun rakennetta uusitaan tai poistetaan. Kuorman siirtämisessä on käytettävä kiilausta tai tunkkausta, jotta kuormat varmasti siirtyvät tuille. Tällä varmistetaan myös se, että ei aiheuteta ympäröivissä rakenteissa haitallisia muodonmuutoksia. (Lauttalammi ym. 2005, 33.)

Keveiden kuormien tilapäistukena käytetään yleensä puuta. Raskaammat kuormat tuetaan teräksellä. Kiertämällä kiristettävät muottituet ovat monesti sopivia tähän tarkoitukseen. (Lauttalammi ym. 2005, 33.)

Tilapäistukien poisto on tehtävä huolellisesti asteittain löysäämällä, sillä äkilliset massavaihdot saattavat aiheuttaa vaurioita rakenteeseen (Lauttalammi ym. 2005, 33).

Uusi kattotuoliratkaisu mahdollistaa väliseinien mitoittamisen haluttuun paikkaan ja huoneratkaisuja voi tehdä vapaammin, kun ei ole rajoittavia kantavia seiniä. Uudet huoneiden väliset väliseinät tehdään kertopuurangasta ja normaalisti kipsilevystä. Ilmäänieristävyuden vuoksi asennetaan eristeet väliseinien sisälle. Kaikkiin pintoihin, joihin tulee laattapinta, mm. vessa ja pesutilat, tulee rankavälinä käyttää tihennettyä enintään 400 mm:n rankaväliä. Lisäksi käytetään kostean tilan kipsilevyä, mikä on jäykempää kuin normaali kipsilevy ja antaa paremman alustan laatoille ja vesieristeille.

Ulkoseinien vanhansisäpintalevyn päälle kiinnitetään kipsilevy, jolla parannetaan ulkoseinän tiiveyttä ja saadaan vanhaan pintalevyyn verrattuna elämättömpi alusta. Ennen kipsilevyn asennusta tulee tarkastaa ulkoseinän suoruus. Mahdolliset korjaukset sekä lisäkoolaukset tehdään ennen levyn kiinnitystä.

Vanhan autotallin kohdalta poistetaan ulko-ovet, ja sokkeli muurataan samaan tasoon muun rakennuksen sokkelin kanssa. Sokkelimuurauksen jälkeen aukkoon lisätään runkotolpat, siten että huomioidaan aukkoon tulevan ikkuna. Lopuksi ulkoseinä tehdään yhtenäiseksi julkisivun kanssa ja varmistetaan aukon kohdalta rakenteen tiiviys liittämällä höyrynsulkumuovi tai tervapaperi yhtenäiseksi muun rakennuksen höyrynsulkuun.

3.4 Vesi ja viemärointi

Lattialaatan purun yhteydessä asennetaan uudet vesiputket ja muutetaan viemärointiä. Uudet vesi- ja viemärisuunnitelmat tulevat erikseen kiinteistön vesi- ja viemärilaitteiden suunnittelijalta (KVV). Kohteessa uusitaan mm. keittiön, vessan, kodinhoitohuoneen, pesuhuoneen ja saunan vesiputket ja viemäroinnit. Uudet vesiputket asennetaan uuden eristyskerroksen päälle, ja ne tulee olla suojaputkilla varustettuja. Lämmin- ja kylmävesiputkien suojaputket tulee olla erivärisiä, jotta asennustyö tehdään helposti. Viemäroinnit muutetaan siten, että niissä on määräysten mukaisesti riittävät kaadot ja käännökset.

Asennustyössä varmistetaan liitosten tiiveydet ja noudatetaan materiaalivalmistajan erillisiä asennusohjeita.

3.5 Kalustemuutokset

Keittiökaluusteet ja vaatekaapit uusitaan kokonaan pohjasuunnitelmien mukaisesti. Kalusteet mitoitetaan todellisten mittojen mukaan, ja mitat tulee aina varmistaa ennen tilausta. Keittiökaapit tulevat eri toimittajalta kuin vaatekaapit. Makuuhuoneen (MH1) vanhat vaatekomerot vaihdetaan nykyaikaisiin liukovilla varustettuihin vaatekaappeihin. Vessan kalusteet hankitaan kokonaisuutena, johon kuuluu allaskaappi ja peilikaappi.

4 VESIKATON UUSIMINEN

4.1 Huomioitavat asiat

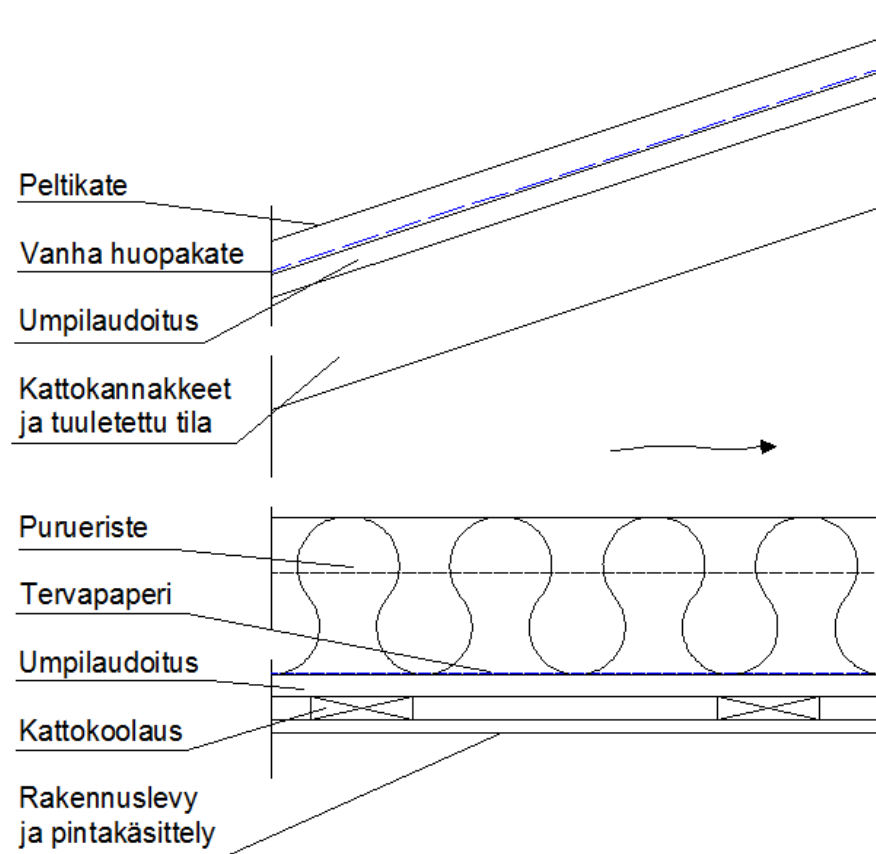
Ennen vesikaton uusimista tulee huolehtia siitä, että kaikki uuden katon rakentamiseen tarvittavat kattoristikot, aluskatteet ja puutavarat ovat työmaalla. Kohteen vesikaton uusiminen tehdään ennen julkisivun uusimista, jolloin julkisivu voidaan tehdä kerralla valmiiksi.

4.2 Purkutyö

Vanhan vesikaton (kuva 6) sahanpurueriste kerätään ullakolta. Kun sahanpuru on kerätty, voidaan aloittaa sisäkaton purkaminen. Ennen kuin kattokannakkeet puretaan, tuetaan ulkoseinät riittävästi väliaikaisilla vinotuilla, joilla estetään ulkoseinien kaatuminen purku- ja asennustyön yhteydessä.

Kohteessa vesikaton purkutyö ja uuden katon asennus tehdään kahdessa osassa, jolloin saadaan parempi kosteudenhallinta eivätkä rakenteet ole niin kauan sään armoilla.

Katon purku aloitetaan purkamalla reunapellitykset, räystäskourut syöksytorviin ja peltikate. Peltikate voidaan purkaa kerralla koko katolta, sillä sen alapuolella oleva vanha alushuopa riittää pitämään muun rakennuksen sään-suojassa. Kattopeltien jälkeen puretaan puoleen väliin katon alusrakenteita. Vanhat kattoristikkorakenteet puretaan ja purkutyön edetessä huolehditaan riittävästä työnaikaisesta tuennasta. Kun purkutyöt on saatu riittävän pitkälle, lopuosa kattorakenteista jäykistetään uudelleen tuuli- ja vinojäykisteillä.



Kuva 6. Vanha yläpohjarakenne.

4.3 Uuden katon asentaminen

Ennen uusien kattoristikoiden asentamista tarkistetaan seinälinjat, ja mahdolliset mittapoikkeamat korjataan väliaikaisten vinotukien avulla. Mittalinjan tarkistamisen jälkeen mitataan kattotuolijako yläpaarteeseen ja kiinnitetään tarvittavat kulmaraudat kattoristikoiden kiinnittämistä varten. Kattoristikoiden asennus tehdään ristikkovalmistajan ohjeiden mukaisesti. Puuristikoiden asennuksessa otetaan myös huomioon paloetäisyydet savupiippuun.

Puretulle katto-osuudelle asennetaan uudet kattoristikot ohjeiden ja suunnitelmien mukaisesti ja huolehditaan työnaikaisesta tuennasta. Aluskate asennetaan myös valmistajan ohjeiden mukaisesti, jotta rakennus saadaan säältä suojaan.

Kattoruoteet asennetaan tulevan katemateriaalin vaatimuksen mukaisesti. Tähän kohteeseen asennetaan tiilikuvioitu profiilipeltikate.

Kun purettu osuus on uudelleen säältä suojassa, puretaan loppuosa rakennuksen vanhasta kattorakenteesta ja asennetaan loputkin uudet kattoristikot samalla periaatteella kuin alkupään asennetut ristikot. Lopullinen katon kokonaisjäykistys ja kuormien siirtäminen ulkoseinille tehdään rakennesuunnitelmien mukaisesti.

4.4 Katteen asennus ja viimeistely

Uuden katemateriaalin valinnassa kohteeseen haluttiin säilyttää peltikate materiaalina, mutta pellin muodoksi valittiin tiiliprofiloitu peltikate. Uuden peltikatteen väriä haluttiin soveltuvan hyvin tulevan julkisivun kanssa. Peltikatteen uusimisen yhteydessä uusitaan myös sadevesikourut ja rännit sekä kattoturvatuotteet.

Peltikatteen asennus tehdään valmistajan erillisen ohjeen mukaisesti. Ennen töiden aloitusta selvitetään mahdolliset sääolosuhteiden vaikutukset asennukseen ja nostotyöhön, jotta työ voidaan suorittaa turvallisesti.

Lopuksi asennetaan loput otsalaudat ja reunapellit paikoilleen. Savupiippu pelliä tehdään mahdollisimman nopeasti, jotta sen saumakohtat saadaan tiiviiksi, eikä sadevesi pääse piipun juuresta valumaan rakenteisiin. Rännien nopealla asennuksella varmistetaan sadeveden hallittu poistaminen sadevesiviemäriin, eikä silloin räystäältä tippuva vesi turhaan kastele ulkoseinän alaosa ja sokkelia.

4.5 Eristeen asennus

Puhallusvillaeriste voidaan asentaa sen jälkeen, kun sisäkattoon on saatu höyrynsulkumuovi ja kattokoolaukset. Tähän kohteeseen oli suunniteltu 400 mm:n verran puhallusvillaa. Suositeltavaa on nykyisin asentaa ensimmäinen 100–200 mm:n kerros mineraali-villaeristelevyillä, koska levyeristyksellä varmistetaan lämmöneristeen parempi tiiveys kattotuolien alapaarten juurella ja vinosauvojen takana sekä putkien läpivientien kohdalta.

4.6 Savupiippu

Savupiippu slammataan ulkopuolelta mahdollisten halkeamien ja vaurioiden välttymiseksi. Uusien kattotuolien myötä vesikaton korkeus nousee kattoristikon hyötykorkeuden myötä n. 500 mm, jolloin piippua tulee korottaa sen mukaisesti että se täyttää nykynormien mukaiset etäisyydet. Piipun yläpinnan tulee olla 900mm katon harjan yläpuolella, jotta mahdolliset kipinät eivät sytytä katolla mitään palamaan ja että piippu toimii moitteettomasti.

Peltikatteen uusimisen yhteydessä savupiippu pellitetään vesikatolla, mikä suo-
jaa piippua säärasituksilta ja tiilen hapertumiselta. Samalla asennetaan uusi piipun hattu, mikä estää sadeveden pääsyn hormin sisälle.

5 JULKISIVUN UUSIMINEN

5.1 Julkisivun korjaamisen syyt

Julkisivujen korjaustarve johtuu yleensä julkisivumateriaalin pinnan ulkonäön heikkenemisestä, sen rikkoontumisesta tai se on kunnossapitokustannuksiltaan epätaloudellinen. Korjaustarpeen voivat myös aiheuttaa ympäristön vaatimukset, kulttuurihistoriallisten arvojen palauttaminen tai rakennuksen käyttötarkoituksen muutoksen viestiminen. Julkisivua rasittaa ulkoilmasto ja sisäilmasta aiheutuvat rasitukset seinärakenteeseen. (Lauttalammi ym. 2005, 40.)

Julkisivun korjauksen yhteydessä on kannattavaa tehdä muitakin seinärakenteisiin liittyviä korjaus- ja muutostöitä. Vähintään lämmöneristeen kunto ja runkorakenteet tarkastetaan ja tarvittaessa asennetaan lisälämmöneristys energiansäästöä ajatellen. (Lauttalammi ym. 2005, 40.)

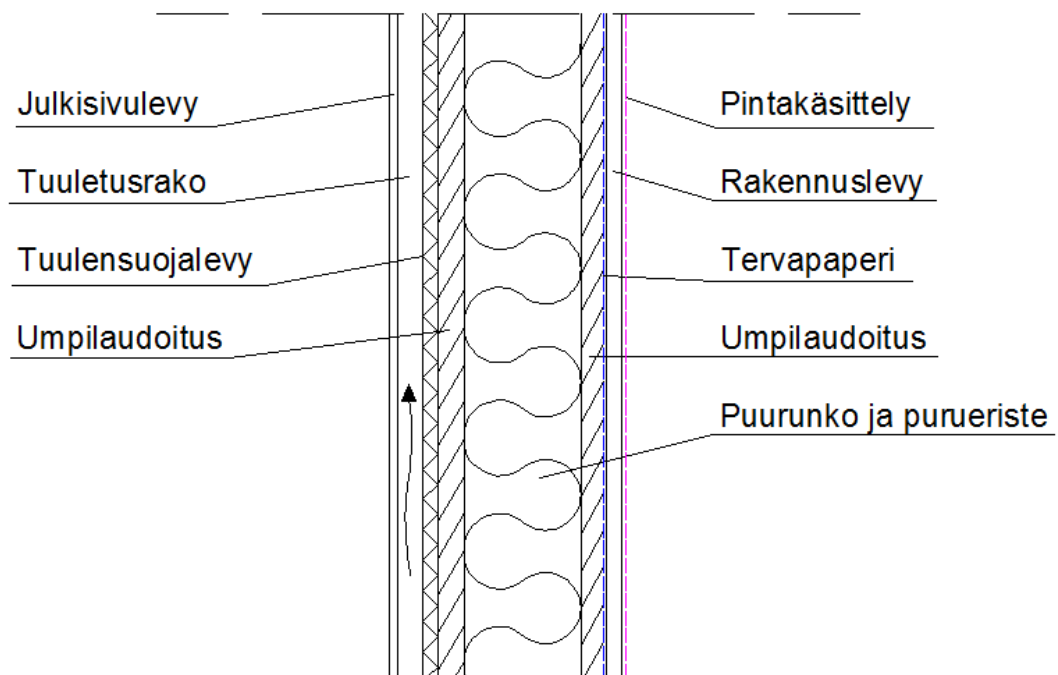
Vauriot korjataan kullekin materiaalille parhaiten sopivalla tavalla, jonka jälkeen julkisivupinnat käsitellään siihen soveltuvilla pinnoitteilla. Suurimpien julkisivuvaurioiden kohdalla päädytään usein pintarakenteen uusimiseen kokonaisuudessaan. Pintamateriaalit uusitaan joko samalla materiaalilla tai vaihtamalla pintamateriaali kokonaan uuteen, aikaisempaa vähemmän huoltoa vaativaan ratkaisuun. (Lauttalammi ym. 2005, 40.)

5.2 Julkisivun purkaminen

Vanhan ulkoseinärakenteen (kuva 7) purkutyöt tehdään yksi julkisivu kerrallaan, ja uudelleen eristykset sekä levytykset tehdään ennen seuraavan julkisivun purkua, jotta seinien jäykistystä saadaan hallittua. Samalla saadaan hallittua paremmin rakenteisiin pääsevää kosteutta, etteivät rakenteet ole liian kauan alttiina säänvaihteluille.

Kohteen julkisivun purkutyöt aloitetaan purkamalla vanha pintarakennuslevy. Tämän jälkeen puretaan vanhat tuuletusrimat ja kuituinen tuulensuojalevytyks. Tuulensuojalevytyksen alla olevavinolaudoitus puretaanvain tarpeelliselta matkalta, jotta seinän sivuttainen jäykistys saadaan sidottua uudelleen uudella tuulensuojalevyllä. Tässä kohteessa vanhana ulkoseinäeristeenä toimi sahanpuru, joka uusitaan 100 mm:n mineraalivillaeristeellä. Mineraalivillassa on parempi lämmöneristävyys verrattuna sahanpuruun. Sahanpuru poistetaan sen jälkeen, kun ulkopuolinen vinolaudoitus on saatu riittävältä osalta purettua.

Purkutyön yhteydessä tarkastetaan kantavan puurungon kunto mahdollisien vaurioiden havaitsemiseksi ja niiden korjaamiseksi.



Kuva 7. Vanha seinärakenne.

5.3 Uusi julkisivu

Uusi lämmöneriste tulee asentaa huolellisesti ja tiiviisti, koska se vaikuttaa merkittävästi rakennuksen tiiveyteen ja energiankulutukseen. Eristeet leikataan 15...20 mm asennustilaa suuremmiksi, jotta puurungon epätasaisuudesta johtuvat heitotkin saadaan mahdollisimman tiiviiksi.

Pääsääntö on, että lisäeristys tehdään rakennuksen ulkopuolelle, jolloin vanha rakenne lämpenee ja kuivuu. Ulkopuolisella lisälämmönerityksellä voidaan myös katkaista rakenteissa olevat kylmäsilat. On tärkeää pitää huoli siitä, että uuden eristeen ulkopintaan tulee ilmatiivis tuulensuojakerros, esimerkiksi levyrakenne. Jos kylmä ulkoilma pääsee virtaamaan eristekerroksessa, jää lisäeristämisen hyöty vähäiseksi. (Mattila ym. 2013.)

Lämmöneristeen jälkeen asennetaan uusi tuulensuojalevy. Kohteeseen käytetään 25 mm paksua huokoista kuitutuulensuojalevyä, joka on normaalia 13 mm bitumihuopalevyä paremmin eristävää jäykistävää. Tuulensuojalevyt naulataan runkoon, joka jäykistää rungon sivusuunnassa ja ottaa vastaan sivusuunnassa tulevat tuulikuormat. Erillistä pystysaumojen teippausta ei tarvita, sillä saumakohtiin naulataan tuuletusrima, joka tiivistää sauman. Mahdolliset vaakasaumat teipataan, jotta tuulensuojarakenteesta tulee yhtenäinen ja tiivis.

5.4 Autokatos

Julkisivun muutosten lisäksi lännenpuoleiseen päätyyn (kuva 8) rakennetaan suunnitelmien mukaisesti yhden auton autokatos.

Erillistä autosuojaa ei tarvitse palo-osastoida, kun sen etäisyys saman tontin rakennuksesta on vähintään 8 metriä, enintään 60 m²:n suojan vähintään 4 metriä (Suomen RakMK E4).

Jos etäisyys on edellä mainittuja pienempi, autosuoja erotetaan asuintiloista luokan EI 30 rakennusosin. Osastoivassa seinässä olevalta ovelta edellytetään 15 minuutin palonkestävyysaikaa. Lämmöneristetyin ulko-oven voidaan yleensä katsoa täyttävän tämän vaatimuksen. (Suomen RakMK E4.)

Autokatoksen puoleiseen päätyyn asennetaan suunnitelmien mukainen palokatko. Uusi ulkoseinärakenne itsessään riittää täyttämään paloluokan EI30 vaatimuksen, mutta rakennuksen päätykolmioon asennetaan lisäksi kaksi 13 mm:n kipsilevyä, jotta palokatko saadaan yhtenäiseksi koko päädyn osalta.



Kuva 8. Lännenpuoleinen pääty.

5.5 Panelointi

Julkisivupaneeli asennetaan suunnitelmien mukaisesti pystyyn, jolloin tuuletusrimoituksen päälle asennetaan 600 mm:n jaolla vaakakoolaus, jotta panelointi saadaan riittävästi naulattua.

Ulkoverhouksen taakse jätetään alhaalta ylös avoin tuuletusväli. Sekä suunnittelussa että toteutuksessa tulee kiinnittää erityistä huomiota siihen, ettei ilmankierto tuuletusvälissä esty. Tuuletusvälin aikaansaamiseksi rakennuksen runkoon asennetaan ulkoverhouksen kiinnitystuet (yleensä 22*100 mm:n lauta). Ne kiinnitetään tuulensuojan läpi seinän runkorakenteisiin mahdollisimman tukevasti. (RT 82–10829, 11.)

Vaakaverhouksen pystysuuntaiset kiinnitystuet asennetaan seinän runkotolppiin. Pystyverhouksen vaakasuuntaiset kiinnitystuet asennetaan seinän runkotolppiin kiinnitettyihin pystylautoihin, jotta tuuletusrako jatkuu yhtenäisenä alhaalta ylös. (RT82–10829, 11.)

Kiinnitystukien asennukseen soveltuvat kuumasinkityt lanka- tai kierrenaulat. Kiinnitys runkoon tapahtuu useimmiten tuulensuojalevyn läpi, joten naulojen pi-

tuus määräytyy myös tuulensuojan paksuus (ja valmistusaine) huomioon ottaen. (RT 82–10829, 11.)

Julkisivupaneelit ovat valmiiksi pohjamaalattuja ennen niiden naulaamista seinään. Näin ollen saadaan paneelista jo asennusvaiheessa säänkestävämpää kuin maalaamaton puutavara. Julkisivun lopullinen maalaustyö tehdään vasta, kun ulkolämpötila on riittävä maalaustyön suorittamiseen ja muutenkin keli on parempi.

Julkisivun panelointiin päädyttiin sen tyylikkään ulkonäön ja helpon huollettavuuden takia. Julkisivun paneloinnilla pyritään luomaan nykyaikainen julkisivu, joka soveltuu myös esteettisesti hyvin tontille ja muihin naapuritonttien rakennuksiin. Paneloinnin valintaan vaikutti myös sen helppo työstettävyys ja huokeus muihin materiaaleihin verrattuna.

6 ULKOPUOLISET MUUTOSTYÖT

6.1 Salaojat ja pintamaa

Kohteen salaojitukset uusitaan rakennuksen ympäriltä ja kaivetaan uusi purku-putki viereiseen ojaan, jotta varmistetaan rakennuksen alapohjan kuivana pysyminen. Salaojat tulee asentaa riittäväillä kaadoilla perustamissyvyyteen eli rakennuksen perustusten alapintaan asti, ja salaojatäytöt tehdään siihen tarkoitella salaojasoralla, joka on siten seulottu ja pesty, ettei siinä ole yhtään ns. nolamaa-ainesta mukana, joka tukkisi salaojat. Rakennuksen nurkkiin asennetaan uudet tarkastuskaivot, joista saadaan tulevaisuudessa mahdollisesti huollettua salaojat.

Kohteen julkisivupaneloinnin alapinnantason ja ulkopuolisen maanpinnan korkeusero tulisi olla vähintään 300 mm, jolla pyritään vähentämään julkisivupaneelin kastumista sateiden aikana, jolloin sadevesi roiskuu sokkelin vierestä rakennuksen ulkoseinälle (kuva 9). Kohteen pohjoispuoleiselle seinustalle on suositeltavaa asentaa sokkeliin patolevy, joka myös estää pintavesien pääsyä sokkeliin ja muihin rakenteisiin. Rakennuksen ympäriltä poistetaan kaikki orgaaninen maa-aines n. 300 mm:n levyiseltä osuudelta ja tilalle laitetaan sepelikaistale tai kivetys, joka nopeuttaa pintavesien imeytymistä maahan ennen sokkeliin pääsyä. Sepelikaistale estää myös rikkakasvillisuuden pääsyn rakennuksen viereen.

Pintamaan kaltevuudet muokataan siten, että se viettää rakennuksesta pois päin, jotta valumavedet eivät rasita rakennuksen perustuksia. Kaltevuuksia suunniteltaessa tulee huomioida se, että pintavesiä ei saa johtaa naapuritontin puolelle. Kohteen pintavedet johdetaan tontin rajalla oleviin avo-ojiin.



Kuva 9. Pohjoisenpuoleinen julkisivu, jossa nykyinen maanpinta on liian lähellä ulkoseinää ja sadevesi pääsee kastelemaan rakenteita vesikourusta riippumatta.

6.2 Puustot ja istutukset

Rakennuksen vierestä kaadetaan ja raivataan mahdolliset puut, jotka ovat mahdollisia riskitekijöitä myrskyaikana tai jotka haittaavat merkittävästi rakennustöiden etenemistä. Kohteen piha-alueen käytön vaatima tila voi myös vaatia joidenkin puiden kaatamista, jotta saadaan riittävästi tilaa esim. ajoneuvoille. Rakennuksen vieressä olevat puut rasittavat merkittävästi kohteen vesikouruja ja vesikatetta, joten näiden huolto- ja puhtaanapitoväli on merkittävästi lyhyempi kuin normaalisti, ja se tulee huomioida rakennuksen käyttövaiheessa. Puiden karsiminen tulee suunnitella huolella, ja työn tulisi suorittaa ammattilainen, jotta vältetään ikäviltä onnettomuuksilta. Karsinnassa tulee myös huomioida piha-alueen esteettisyys ja näkyvyys muualle, sillä puut antavat hyvin suojaa maantielle ja toimivat samalla meluesteenä.

Kohteen tontilla ei ole erikseen määritelty puita, jotka tulee säästää. Suojeltavat ja säästettävät puut varmistetaan asemapiirustuksista ja kaavamääräyksistä.

Istutuksien ja muiden kasvien istuttamista rakennuksen viereen tulee välttää, sillä kasvit rajoittavat ulkoseinän tuulettumista ja kuivumista. Kasvien vaatima kastelu kuormittaa myös turhaan rakennuksen sokkelia ja perustuksia.

7 TEKNISTEN ASIAKIRJOJEN LAADINTA

7.1 Arkkitehti- ja rakennesuunnitelmat

Korjaus- ja muutostyössä tulee ottaa huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä rakennuksen soveltuvuus aiottuun käyttöön. Muutosten johdosta rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä. (Maankäyttö ja rakennuslaki 5.2.1999/132, 17. luvun 117. §.)

Kohteeseen laadittiin uudet arkkitehti- ja rakennesuunnitelmat, jotta toteutettavat muutostyöt voidaan toteuttaa Suomen rakentamismääräyskokoelman ja hyvien rakennustapojen mukaan. Uudet kuvat laadittiin vanhojen kuvien perusteella ja kohteessa paikanpäällä selvitettyjen rakenneratkaisujen ja mittojen mukaan. Paikanpäällä tehtyjen mittausten ja tarkastusten yhteydessä huomattiin, että vanhat suunnitelmat eivät pidä paikkaansa tietyiltä osilta, joten lupakuvat eivät välttämättä olleet täysin todenmukaisia, koska tarkastushetkellä ei rakenteita rikottu tarkempaa tarkastelua varten. Arkkitehtipiirustuksista (liitteet 1–4) ilmenee rakennuksen julkisivujen merkittävimmät muutokset värityksen ja pintamateriaalien suhteen sekä pohjakuvasta ilmenee huonemuutokset ja talon päätyyn rakennettava autokatos. Rakennussuunnitelmista (liitteet 5–6) ilmenevät kohteen merkittävimmät rakenteelliset muutokset sekä niihin käytettävät materiaalit ja niille asetetut vaatimukset rakenteen toimivuuden kannalta.

Suunnitelmien päivityksessä oli tarkoituksena myös saada todenmukaiset arkkitehti- ja rakennekuvat myöhempää käyttöä varten. Suunnitelmat tarkennetaan vielä kohteen valmistuttua toteutetun rakennustavan ja menetelmän mukaisiksi.

7.2 IV-suunnitelma

Kohteesta laadittiin myös erillinen ilmanvaihtosuunnitelma (liite 7), jotta voidaan varmistaa rakennukselle tarvittava ilmanvaihto. Kohteen ilmanvaihto toteutettiin

muuten painovoimaisena ilmanvaihtona, mutta keittiön liesikuvun ja vessan poisto on mahdollista tehostaa koneellisesti. Kohteen energiansäästämiseen suositellaan vähintään jälkiasennettavaa ilmalämpöpumppua.

Lisäeristyksen yhteydessä on huomioitava työn vaikutus ilmanvaihtoon. Riittävästä korvausilmasta on huolehdittava terveellisen asumisen takaamiseksi, ja siksi joskus on heikennettävä ikkunoiden tiiviyyttä. Seinien tiivistäminen ja lisäeristäminen saattavat aiheuttaa epämiellyttävää vetoa lattian rajassa, sillä ilmanvuoto alapohjan läpi lisääntyy. (Lauttalammi ym. 2005, 54.)

7.3 Purkutyösuunnitelma

Purkutyösuunnitelmassa (liite 8) on esitetty kohteen muutostöitä koskevat työvaiheiden purkutyöt työhjeineen sekä purkujätteen käsittelyyn koskevat vaatimukset ja ohjeet. Purkutyösuunnitelma toimii kohteen purkutöiden ohjeena, ja sen tarkoituksena on ennaltaehkäistä mahdollisia riskikohteita eri rakennusosien purkutyövaiheissa. Kohteessa tehtävät työt toteutetaan työhjeiden tai erillisten suunnitelmien mukaisesti. Suunnitelmista poikkeaminen vaatii aina suunnittelijan ja vastaavan mestarin hyväksynnän.

7.4 Yleisaikataulu ja kustannusarvio

Yleisaikataulu (liite 9) on laadittu empiiristen kokemusten perusteella vastaavanlaisista kohteista, ja siinä on pyritty huomioimaan hankkeeseen ryhtyvän ammattitaitoarakentaa omatoimisesti ns. ”hartiapankki” järjestelmällä. Yleisaikataulu on laadittu siten, että työt aloitettaisiin kevätkaudella, jolloin pakkaset ovat vielä mahdollisia. Yleisaikatauluun liittyvien rakennusosien ja eri työvaiheiden määrien laskennassa on käytetty kohteeseen laadittujen arkkitehti- ja rakennus suunnitelmien pohjalta. Työvaihemenekit ja työpanokset eri korjaustyön vaiheille on määritelty käyttämällä Rakennustöiden menekit 2012 – julkaisua. Työryhmän koko on määritelty erikseen kokemuksen ja työvaiheen vaatiman resurssin mukaan, jonka perusteella on saatu kuhunkin työvaiheeseen kuluva aika.

Kustannusarvion (liite 10) laadinnassa käytetään erillistä kohteeseen laadittujen suunnitelmien mukaista määräluetteloa tarvittavista rakennusmateriaaleista ja

pientuotteista. Kustannusarviossa ei ole otettu huomioon työmaan yleis- ja yhteiskuluja. Kustannuslaskennan hinnat on määritelty yleisen nettirautakauppojen ja rautakauppahintojen mukaisesti alv-verollisin hinnoin. Kustannusarviossa on otettu huomioon työkustannukset työvaiheista, joita hankkeeseen ryhtynyt ei itsenäisesti pysty suorittamaan, esim. pintalattiavalut tai vesieristystyöt. Kustannusarvio ei ole korjaustyössä käytettävien materiaalien tai työsuoritteiden kustannusten osalta tarkka vaan suuntaaantava, sillä tuotteita ja palveluita ei ole erikseen kilpailutettu. Kohteen todellinen kustannus määräytyy rakentamisen edessä, mikä on tyypillistä ”hartiapankki” rakentajalle, kun tuotteet hankitaan mahdollisimman etukäteen ja halvalla.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli 60-luvulla rakennetun omakotitalon muutostöiden suunnitelmien laadinta. Lähtökohtana olivat vanhat lupapiirustukset ja paikan päällä tehtävät mittaukset.

Suunnitelmien onnistuminen selviää vasta kohteen rakennusvaiheen aikana. Suunnitelmat tarkentuvat, kun vanhoja rakenteita saadaan avattua ja tarkasteltua niitä todellisten ja toteutuneiden rakennustapojen mukaisesti. Mahdolliset muutokset suunnitelmissa päivitetään piirustuksiin, ja lopulliset muutospirustukset hyväksytetään kunnan rakennusvalvonnassa.

Suunnitelmia laadittaessa perehdyttiin 60-luvun rakennustapoihin ja selvitettiin etukäteen mahdollisia rakenteita ennen kuin rakenteita avattiin. Oli mielenkiintoista päästä tutkimaan vanhan rakennuksen rakenteita ja suunnittelemaan toteutettavia rakenneratkaisuja. Vertailtaessa vanhoja piirustuksia ja nykyisiä rakenteita huomattiin niissä poikkeavuuksia, joten uudet lupapiirustukset pyrittiin piirtämään rakenteita vastaaviksi. Mittaukset olisivat voineet olla tarkempia ja monipuolisempia, jotta turhilta jälkimittauksilta ja tarkastuksilta olisi vältytty.

Rakenneratkaisuilla ja materiaalivalinnoissa pystytään vaikuttamaan merkittävästi rakennuksen kustannuksiin, työskentelytapoihin ja rakennusaikaan. Rakennusmateriaaleja on nykyisin valittavissa niin paljon, että valintoihin vaikuttavat kustannukset ja materiaalin työstettävyys. Kohteen rakenneratkaisuja ei paljon muutettu, sillä muutokset olisivat vaatineet erillisen rakennusluvan sekä haluttiin säilyttää rakennuksen ulkomuoto.

Kohteen muutostöitä koskeva yleisaikataulun laadinta ja eri rakennusosien purkujärjestyksen yhteensovittaminen järkevällä tavalla edellytti rakennusalan kokemusta korjausrakentamisesta ja rakennusfysiikan ymmärtämistä. Muutostöiden todellinen aikataulu selviää vasta, kun kaikki suunnitellut rakenteiden muutostyöt ja korjaukset on saatu viimeistelyä ja kohteessa on tehty lopputarkas-

tus. Yleisaikataulua laadittaessa menekkeihin vaikuttaa toteutettavan ajankohdan vuodenaika ja työryhmän koko sekä pätevyys.

Muutostöiden kustannusarvio on vaikea arvioida ilman, että nykyisiä rakenteita avataan ja arvioidaan rakenteiden korjaustarvetta. Kohteen kustannusarvio perustuu tehtyjen arkkitehtisuunnitelmien ja rakennesuunnitelmien mukaisiin määrätietoihin. Rakennusmateriaalit pyritään hankkimaan mahdollisimman edullisesti. Kustannusarvion kustannukset eivät ole todellisia vaan suuntaa antavia. Kustannuksia arvioitaessa tulee miettiä vaihtoehtoisesti lisäeristyksen määrää ja sen merkitystä rakennuksen energiankäytön kannalta. Lisälämmöneristyksellä saadaan merkittäviä säästöjä vuositasolla, mutta rakennusvaiheessa eristeen materiaalikustannukset voivat olla kalliita.

Kohteen muutostöitä suunniteltaessa otettiin huomioon hankkeeseen ryhtyvän tarpeet ja resurssit, ja määriteltiin halutut ulkonäölliset tavoitteet rakennukselle. Ulkonäölliset tavoitteet rajasivat sopivasti materiaalien käytön suunnitelmia tehtäessä. Suunnitellut rakenneratkaisut tehtiin vastaavanlaisten kohteiden perusteella ja erillisten ohjeiden sekä määräysten mukaisesti. Suunnittelussa otettiin myös huomioon tulevaisuuden tarpeet, mitkä mahdollistaa rakennuksen tilankäytön paremmin. Pääsääntöisesti rakennuksesta pyrittiin tekemään rakenteellisesti parempi ja parantamaan rakennuksen energiankulutusta.

Ennen varsinaisia työsuorituksia tulee ottaa huomioon materiaalien soveltuvuus rakenteeseen ja työskentelytavat. Uusien materiaalien tulee soveltua uusittavaan rakenteeseen ja yleisesti niiden tulee olla vanhoja materiaaleja teknisesti parempia. Rakenteita uusittaessa tulee huomioida vanhan rakenteen rakenteelliset ominaisuudet ja uusien tuotteiden asennuksessa tulee ymmärtää sen vaikutus rakenteeseen, jottei rakennuksen tekninen toimivuus muutu.

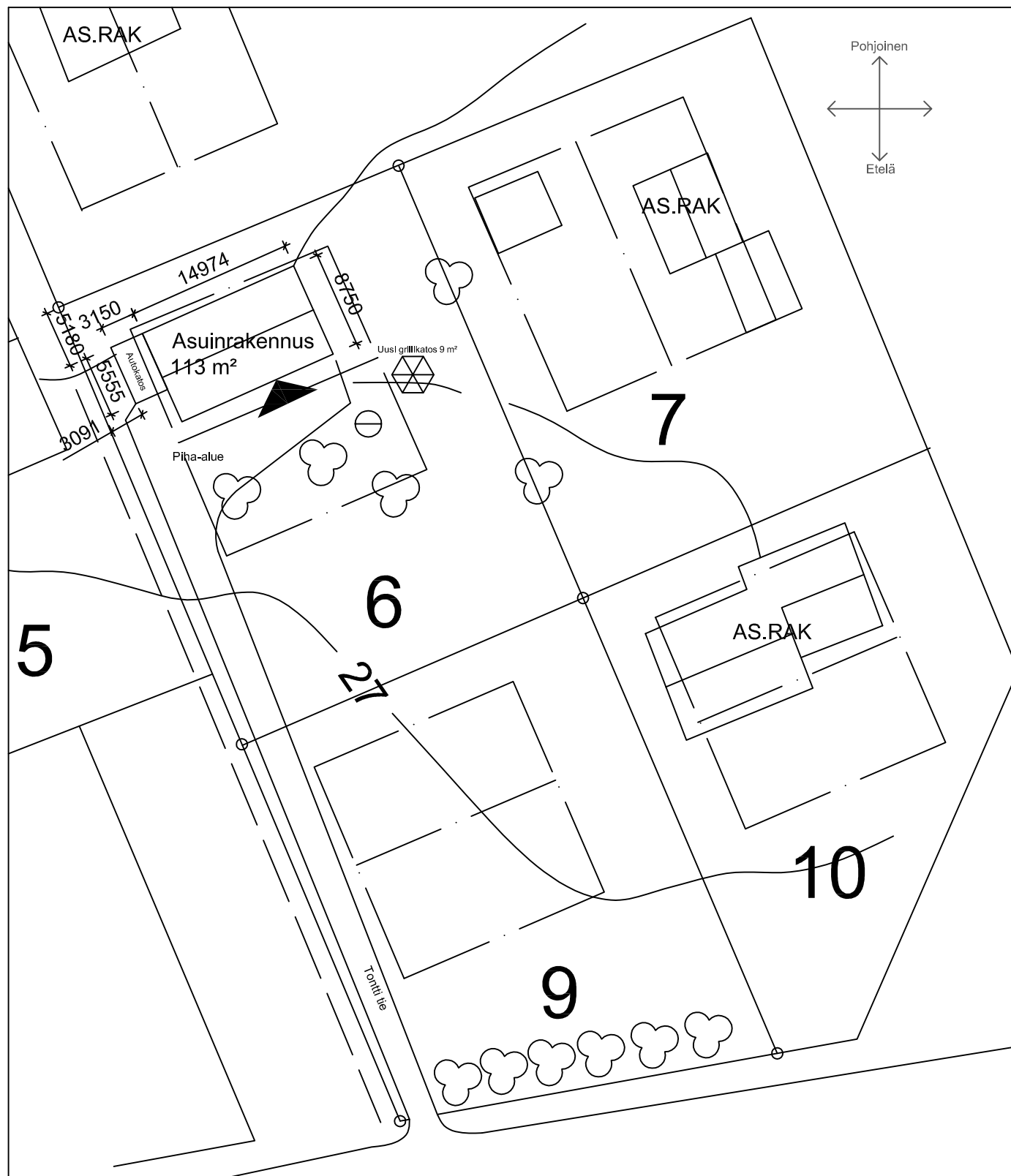
Suunnitelmat tulee laatia yhteistyössä ammattilaisten kanssa, ja on hyvä laatia alustava kuntoarvio. Samalla tulee miettiä muutostöiden laajuus ja sen kannattavuus rakennukseen. Eniten työkustannuksia tulee, kun yritetään vanhoja rakenteita säästää, vaikka saman rakenteen rakentaisi nopeammin uudelleen.

Tämä oli ensimmäinen kohde minulle, jossa itse toimin suunnittelijana ja vastaavana työnjohtajana. Muutostöiden etenemistä seurataan tarpeellisilla työmaakäynneillä ja kunnan rakennusvalvonnan kanssa. Työmaakäynneillä pyritään ohjaamaan hankkeeseen ryhtynyttä korjaustöiden oikeaoppisilla suoritteilla ja varmistetaan, että rakenteet ovat suunnitelmien mukaisia. Suunnitelmien tekeminen ja töiden valvonta tulee suorittaa Suomen rakentamismääräysten mukaisesti sekä merkitä huomautukset ja tarkastusajankohdat erilliseen työmaapäiväkirjaan. Tällaisen kohteen suunnittelijana ja vastaavana työnjohtajana itselläni on merkittävä vastuu kohteen muutostöiden oikeanlaiseen toteuttamiseen ja rakenteiden toimivuuteen. Rakenteita suunniteltaessa oli helppo toteuttaa suunnitelmat kokemusten perusteella vastaavanlaisista kohteista, eikä erillisiä rakennetarkasteluja ja mitoituksia tarvittu. Rakennuksen lopullinen toimivuus selviää vasta rakennuksen käyttövaiheessa.

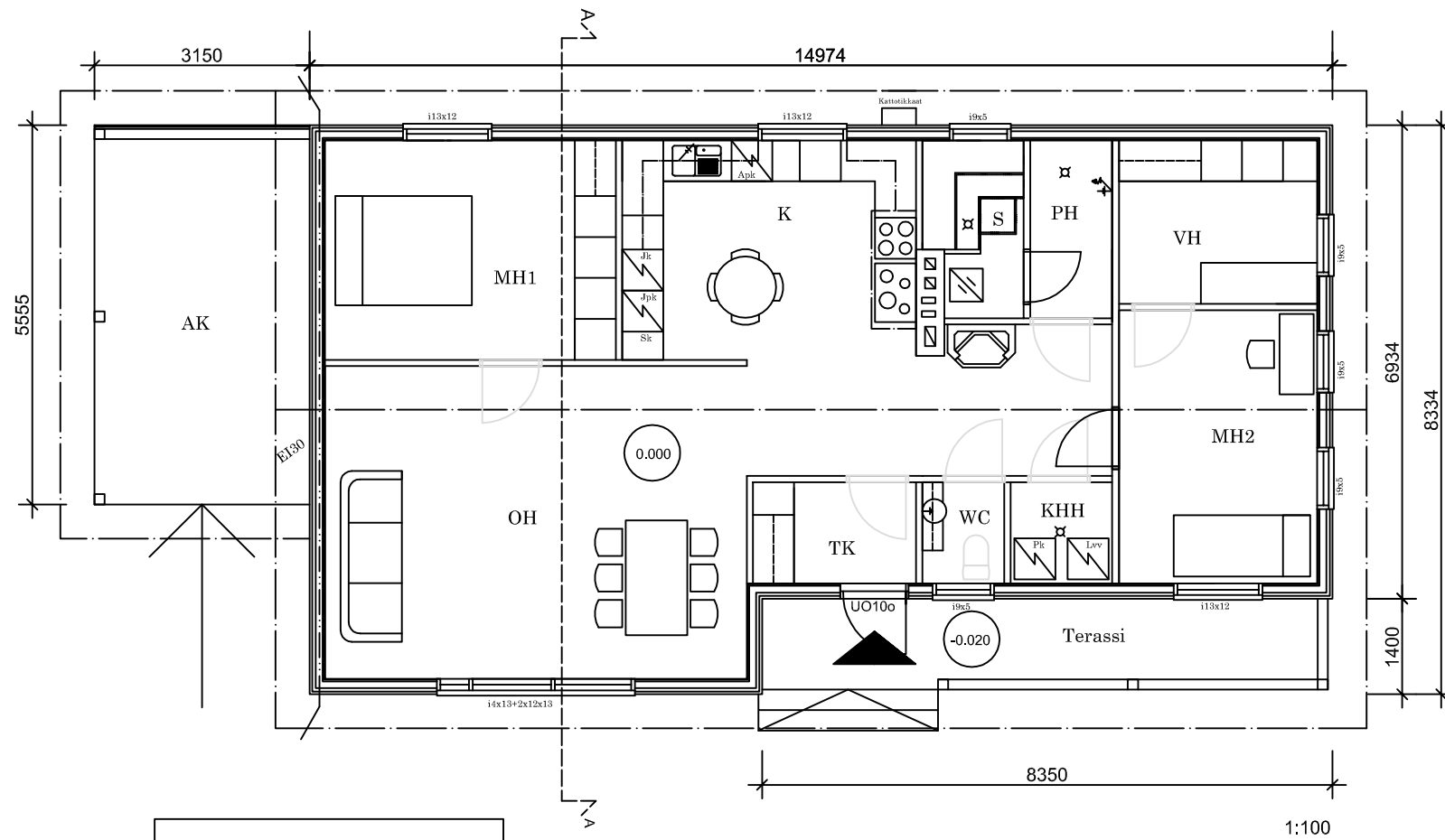
Vanhojen rakennusten muutostyöt tulee suunnitella kohdekohtaisesti, sillä jokainen rakennus on kuitenkin yksilöllinen rakenteellisesti ja teknisesti. Tämä tekee rakennusten korjausrakentamisesta mielenkiintoisen.

LÄHTEET

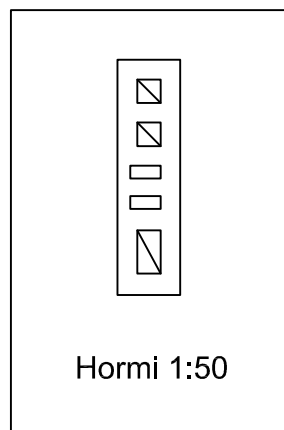
- Laitinen, J. (toim.) 2013. Pientalojen energiatehokkuus. Ympäristöministeriö. Viitattu 21.1.2013 <http://www.korjaustieto.fi/pientalot/pientalojen-energiatehokkuus.html>.
- Lauttalammi, A.; Lehtonen, J. & Laine, K. (toim.) 2005. Talojen korjausrakentaminen – Johdatus perusteisiin. Turku: Turun kaupungin painatuspalvelukeskus.
- Mattila, P.; Santala, E. & Lyytikä, A. 2013. Korjaushankkeet. Ympäristöministeriö. Viitattu 21.1.2013 <http://www.korjaustieto.fi/pientalot/korjaushankkeet.html>.
- Palomäki, J.; Olenius, A. & Nissinen, S. 2010. Korjaustöiden laatu 2011. Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS. Rakennustieto Oy. Tampere: Tammerprint Oy.
- Pesola, K. & Laakso, J. 2013. Esteetön talo helpottaa kotona asumista. Ympäristöministeriö. Viitattu 21.1.2013 <http://www.korjaustieto.fi/pientalot/johdanto-pientalon-esteettomyyteen.html>.
- Rautiainen, K.; Jalo, T.; Husu, T. & Heilä, S. (toim.) 2013. Energiatehokkuus. Ympäristöministeriö. Viitattu 21.1.2013 <http://www.korjaustieto.fi/taloyhtiot/energiakorjaukset.html>.
- RIL 250-2011. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörienliitto RIL ry.
- RIL K166-1994. Korjausrakentaminen 1. Korjausrakentamisen perusteet. Kuntoarviointi. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörienliitto RIL ry.
- RT 82-10829. Puujulkisivut. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Sisäilmayhdistys 2008. Helsingin, Espoon ja Vantaan terveelliset tilat. Viitattu 14.1.2013 http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kunnossapito_ja_korjaaminen/maanvastaiset_rakenteet/maanvastainen_kaksoislaatta/.
- Suomen RakMK E4 Autosuojien paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Viitattu 22.1.2013 <http://www.finlex.fi/data/normit/28206-E4su2005.pdf>.
- Suomen maankäyttö ja rakennuslaki 5.2.1999/132.
- Verma, I.; Kilpelä, N. & Hätönen, J. 2012. Asuinrakennusten ja pihojen esteettömyyden tila. Ympäristöministeriön raportteja 13/2012. Helsinki: Ympäristöministeriö. Saatavana vain www.ymparisto.fi/julkaisut.
- Ympäristöministeriö 2013. Kotitaloudet. 60-luvun talot. Viitattu 21.1.2013 www.hometalkoot.fi.



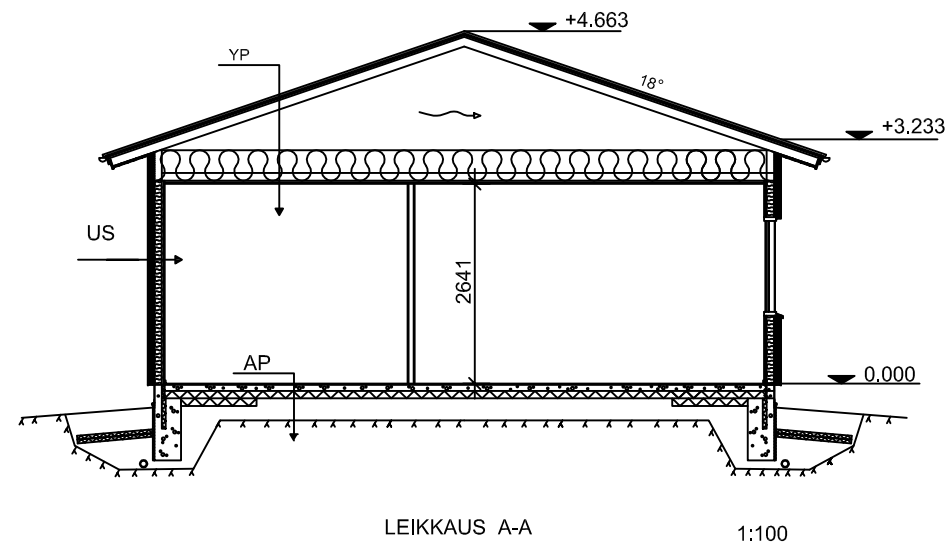
| | | | |
|---|--|---------------------------------|--|
| Kaupunginosa/Kylä Lieto | Kortteli/Tila Nuolemo | Tontti/Rnro 28-AO2/ 6 | Viranomaisten arkistointimerkintäjä varten |
| Rakennustoimenpide Rakennuksen muutostyö | Piirustustyyppi Ark. | Juoks. nro 1 (4) | |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite Sahlsten Markku ja Nurmi Leena Pihkakuja 3, 2420 Lieto | Piirustuksen sisältö Asemapiirustus | Mittakaavat 1:500 | |
| Suunnittelija Sami Nurmi, Rak. Ins. opisk. | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero ARK | | |
| | Päiväys 13.9.2012 | Suunnittelijan allekirjoitus | |



| Rakennusarvot muutoksen jälkeen: | |
|----------------------------------|---------------------|
| Rak. tilavuus | 372 m ³ |
| Kerrosala | 113 m ² |
| Huoneistoala | 103 m ² |
| Autokatos | 17,5 m ² |
| Kokonaisala | 142 m ² |



| | | | |
|---|--|------------------------------|--|
| Kaupunginosa/Kylä | Kortteli/Tila | Tontti/Rnro | Viranomaisten arkistointimerkintä varten |
| Lieto | Nuolemo | 28-AO2/ 6 | |
| Rakennustoimenpide | Piirustuslaji | Juoks. nro | |
| Rakennuksen muutostyö | Ark. | 2 (4) | |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite | Piirustuksen sisältö | Mittakaavat | |
| Sahlsten Markku ja Nurmi Leena Pihkakuja 3, 2420 Lieto | Pohjapiirustus Hormipiirustus | 1:100 1:50 | |
| Suunnittelija | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero | | |
| Sami Nurmi, Rak. Ins. opisk. | ARK | | |
| | Päiväys | Suunnittelijan allekirjoitus | |
| | 13.9.2012 | | |



LEIKKAUS A-A

1:100

AP80 mm
200 mm

PINTAKÄSITTELY
BETONILATTIA
LÄMMÖNERISTE, polystyreeni, $\lambda_{\text{Design}}=0,036$ W/mK, pontatut levyt
tai kaksinkertaiset levyt, 1 m:n reuna-alueella 250 mm
SORATÄYTTÖ > 300 mm
POHJAMAA
Lämmönläpäisykerroin $U = 0,16$ W/m²K

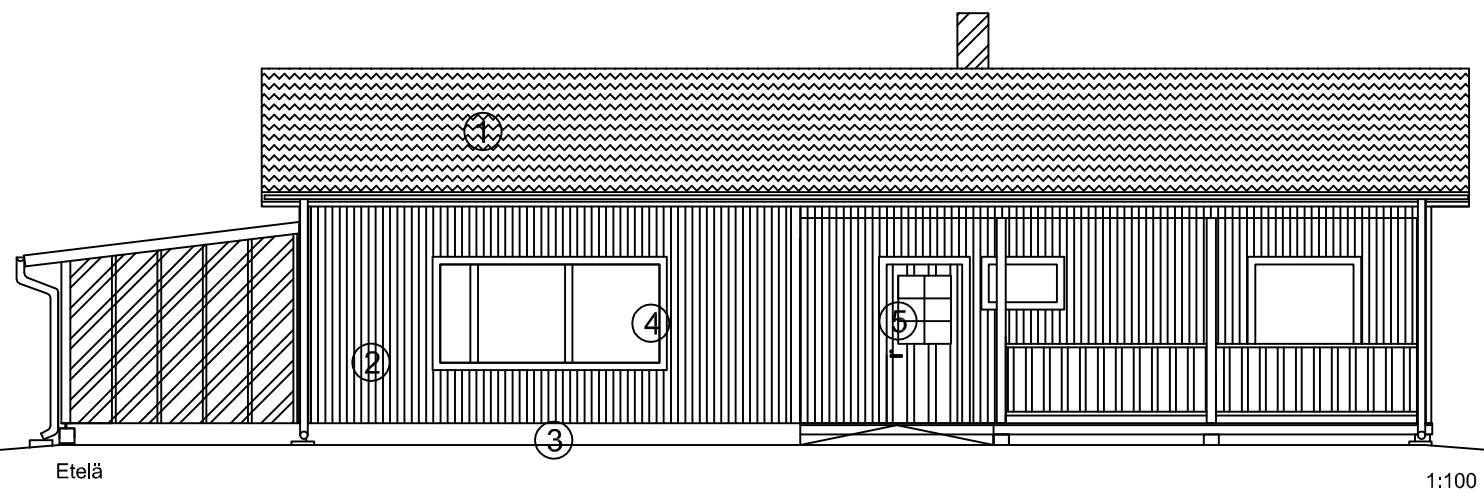
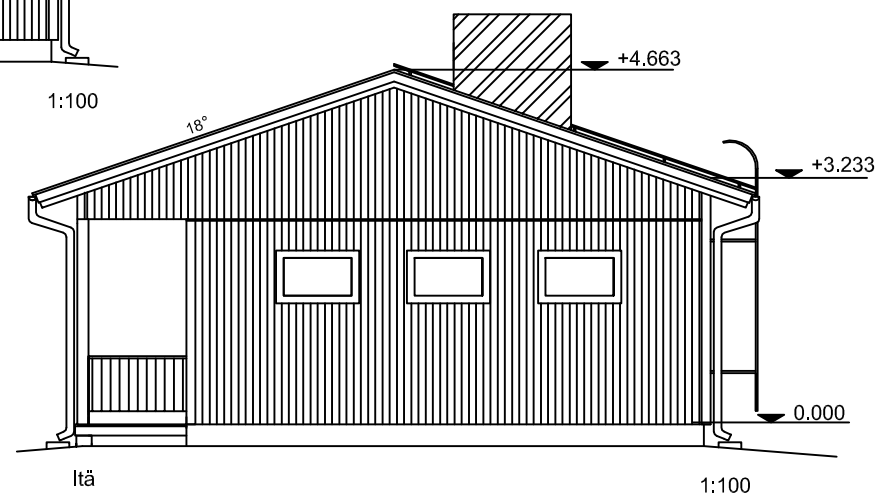
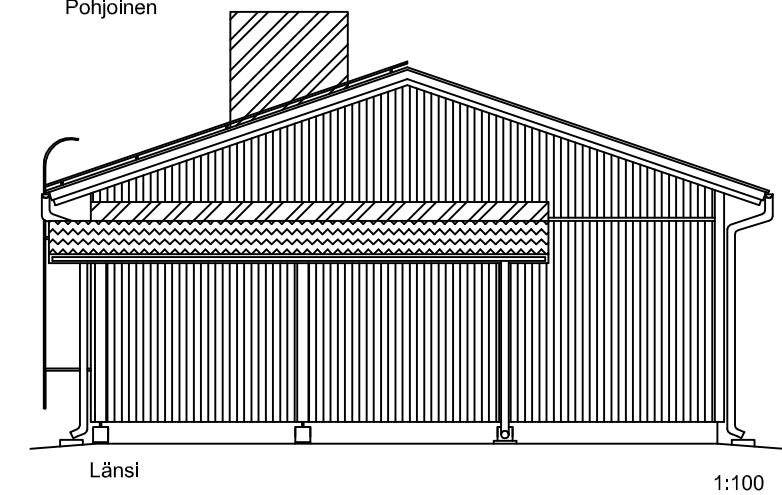
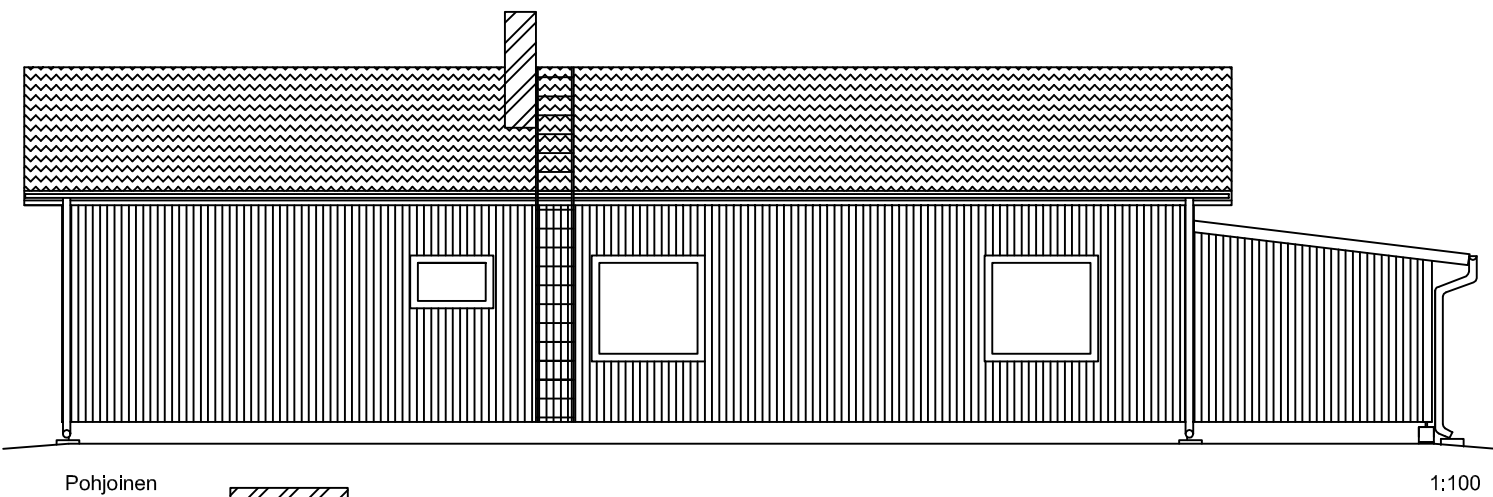
US22 mm
44 mm
25 mm
100 mm
22 mm
0,3 mm
13 mm

ULKOVERHOUSLAUTA
TUULETURAKO, ristiinkoolaus
TUULENSUOJALEVY, Runkoleijona, säänkestävä mineraalivilla,
 $\lambda_{\text{Design}}=0,052$ W/mK
PUURUNKO JA MINERAALIVILLAERISTYS,
 $\lambda_{\text{Design}}=0,036$ W/mK
UMPILAUDOITUS
TERVAPAPERI
KIPSILEVY
PINTAKÄSITTELY
Lämmönläpäisykerroin $U = 0,261$ W/m²K.

YP25 mm
22 mm
400 mm
0,3 mm
44 mm
13 mm

PELTIKATE
KATTORUOTEET 25X100 mm, Jako peltivalmistajan mukaan
TUULETURIMA 22 X 50
ALUSKATE
KATTOKANNAKKEET k900 JA TUULETETTU TILA
MINERAALIVILLAVILLA, RÄYSTÄILLÄ TUULEN
OHJAIMET, $\lambda_{\text{Design}}=0,036$ W/mK
HÖYRYNSULKUMUOVI
RISTIINKOOLAUS
KIPSILEVY
PINTAKÄSITTELY
Lämmönläpäisykerroin $U = 0,09$ W/m²K.

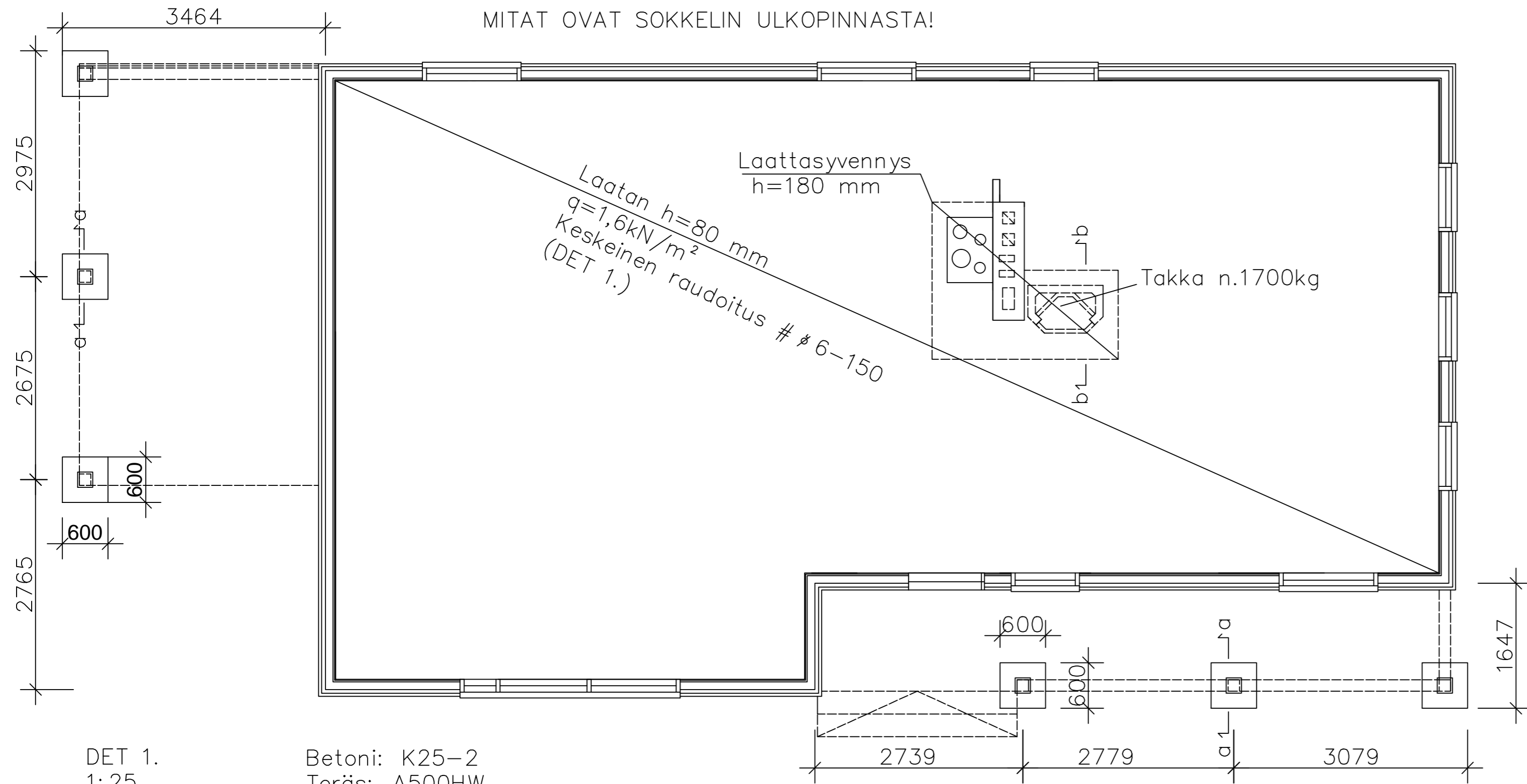
| | | | |
|---|--|-------------|--|
| Kaupunginosa/Kylä | Kortteli/Tila | Tontti/Rnro | Viranomaisten arkistointimerkintä varten |
| Lieto | Nuolemo | 28-AO2/ 6 | |
| Rakennustoimenpide | Piirustustyyppi | Juoks. nro | |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite | Piirustuksen sisältö | Mittakaavat | |
| Sahlsten Markku ja Nurmi Leena Pihkakuja 3, 2420 Lieto | Rakennuksen muutostyö | Ark. | 3 (4) |
| Suunnittelija | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero | Päiväys | Suunnittelijan allekirjoitus |
| Sami Nurmi, Rak. Ins. opisk. | ARK | 13.9.2012 | |



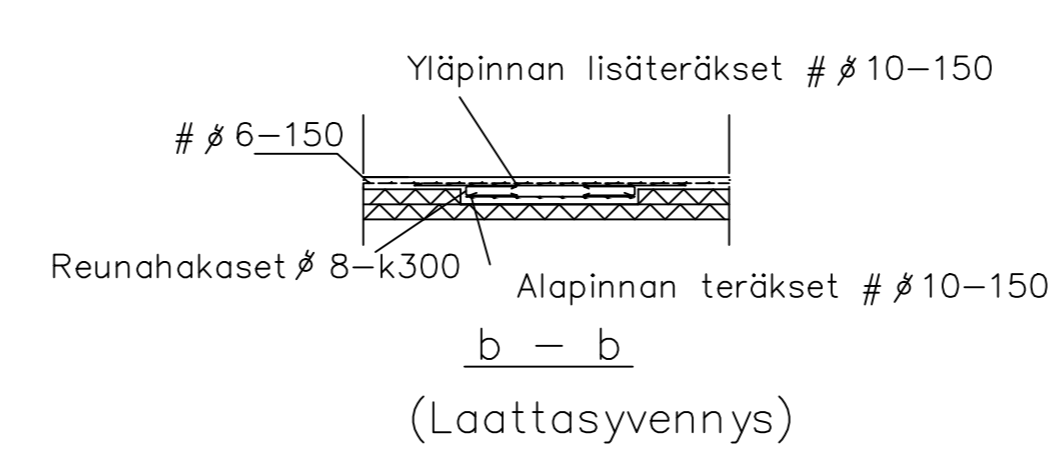
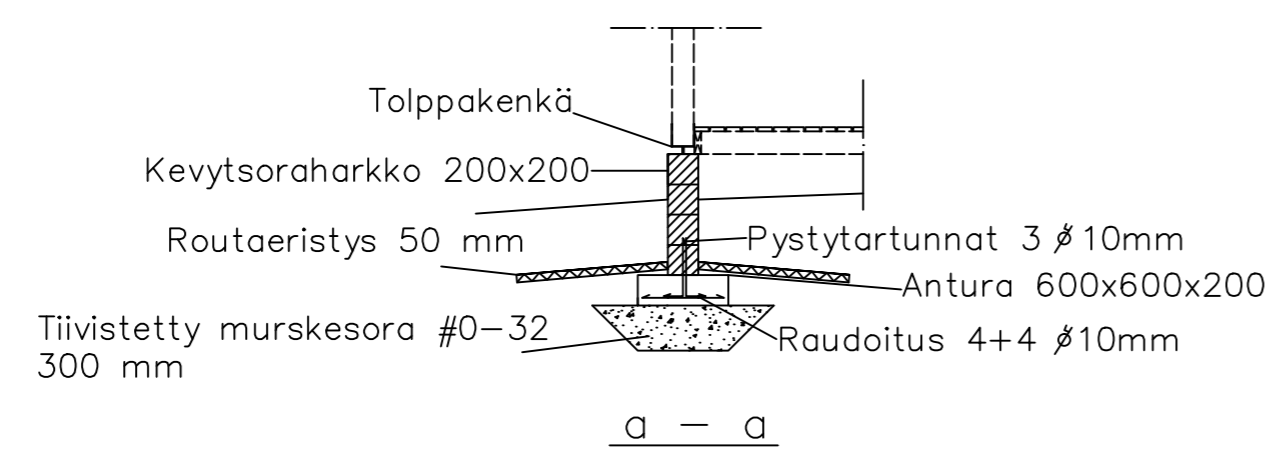
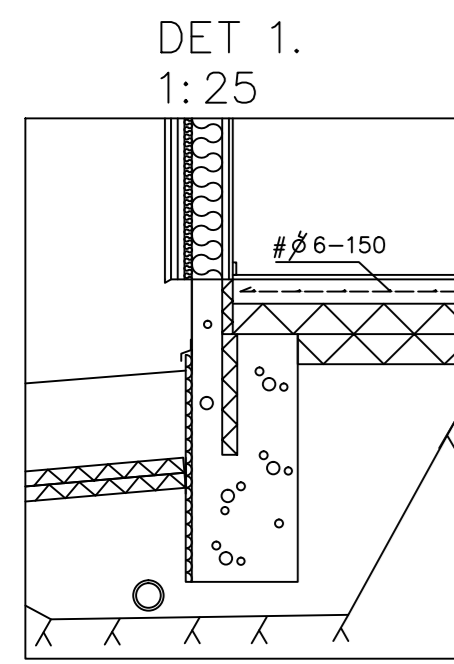
1. Tiiliprofiilipelti, tumman ruskea
2. Paneeliverhous, pastellisävy, kermankeltainen
3. Sokkeli harmaa
4. Pielilaudat ja räystäslaudat valkoiset
5. Ovi valkoinen

| | | | |
|---|---|---------------------------------|--|
| Kaupunginosa/Kylä Lieto | Kortteli/Tila Nuolemo | Tontti/Rnro 28-AO2/ 6 | Viranomaisten arkistointimerkintäjä varten |
| Rakennustoimenpide Rakennuksen muutostyö | Piirustustyyppi Ark. | Juoks. nro 4 (4) | |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite Sahlsten Markku ja Nurmi Leena Pihkakuja 3, 2420 Lieto | Piirustuksen sisältö Julkisivupiirustus | Mittakaavat 1:100 | |

| | |
|--|--|
| Suunnittelija Sami Nurmi, Rak. Ins. opisk. | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero ARK |
| Päiväys 13.9.2012 | Suunnittelijan allekirjoitus |



Betoni: K25-2
 Teräs: A500HW
 Suojabetoni 30mm/50mm maata vasten valettaessa



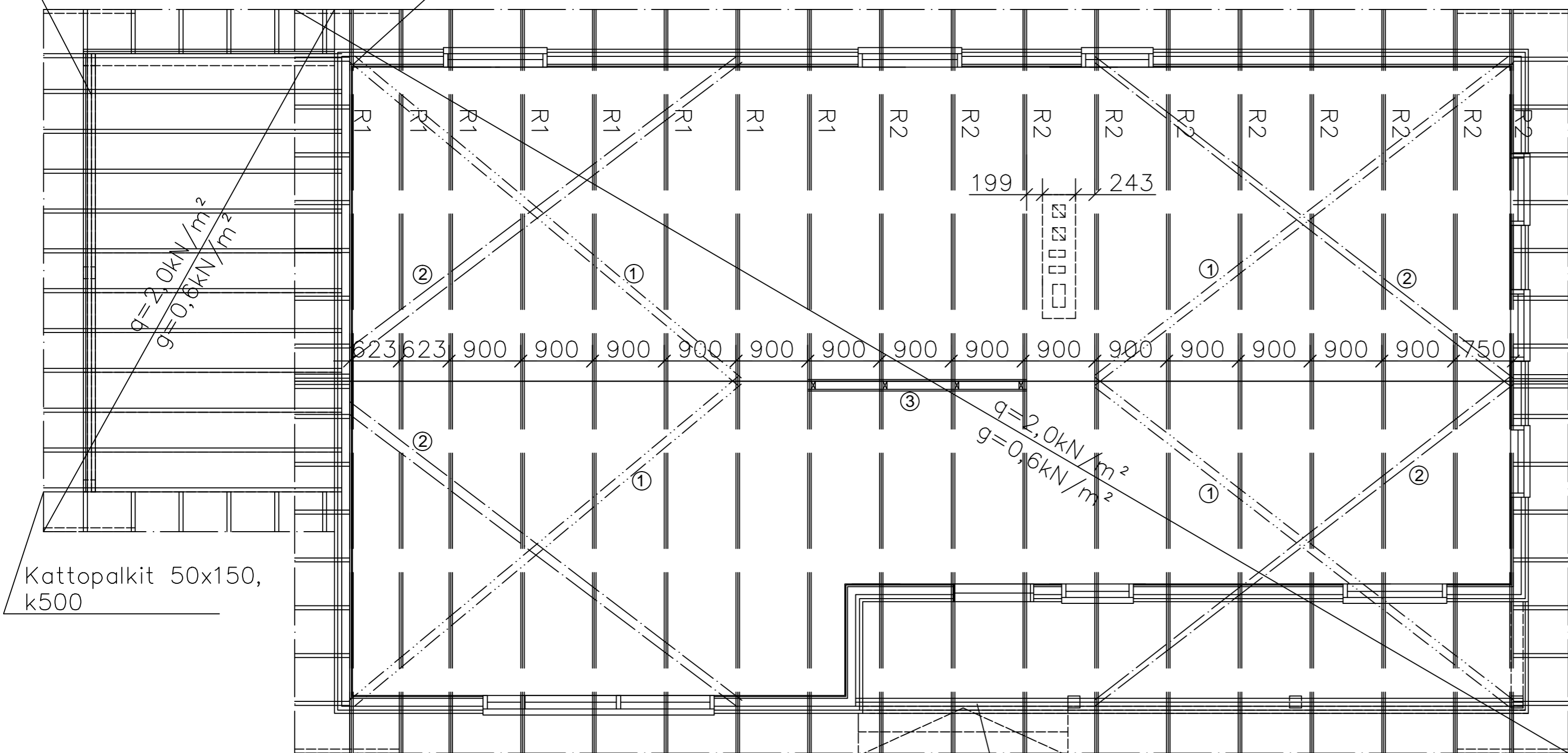
| | | | |
|---|--|---------------------------------|--|
| Kaupunginosa/Kylä Lieto | Korttel/Tila Nuolemo | Tontti/Rnro 28-AO2/ 6 | Viranomaisten arkistointimerkintä varten |
| Rakennustoimenpide Rakennuksen muutostyö | Piirustuslaji Rak | Juoks. nro 1 | |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite Sahlsten Markku ja Nurmi Leena Pihkakuja 3, 2420 Lieto | Piirustuksen sisältö Alapohjan laudoitus ja raudoituspiirustus | Mittakaavat 1:50 | |
| Suunnittelija Sami Nurmi, Rak. Ins. opisk. | Suunnitelualla, työn numero ja piirustuksen numero RAK 01 | Päiväys 20.11.2012 | Suunnittelijan allekirjoitus |

2x50x200, naulattuna yhteen min. 2N100x3.4 k300

Päädyn levytys 2x15mm cyproc-levyllä: EI30

Kokonaisjäykistyksessä tulee huomioida myös ristikkovalmistajan määrittämät nurjahdustuennat.

- Kulmaraudat 60*60*2,5*60 (BMF). Kiinnitys 4+4 x AN. 4,0x4,0



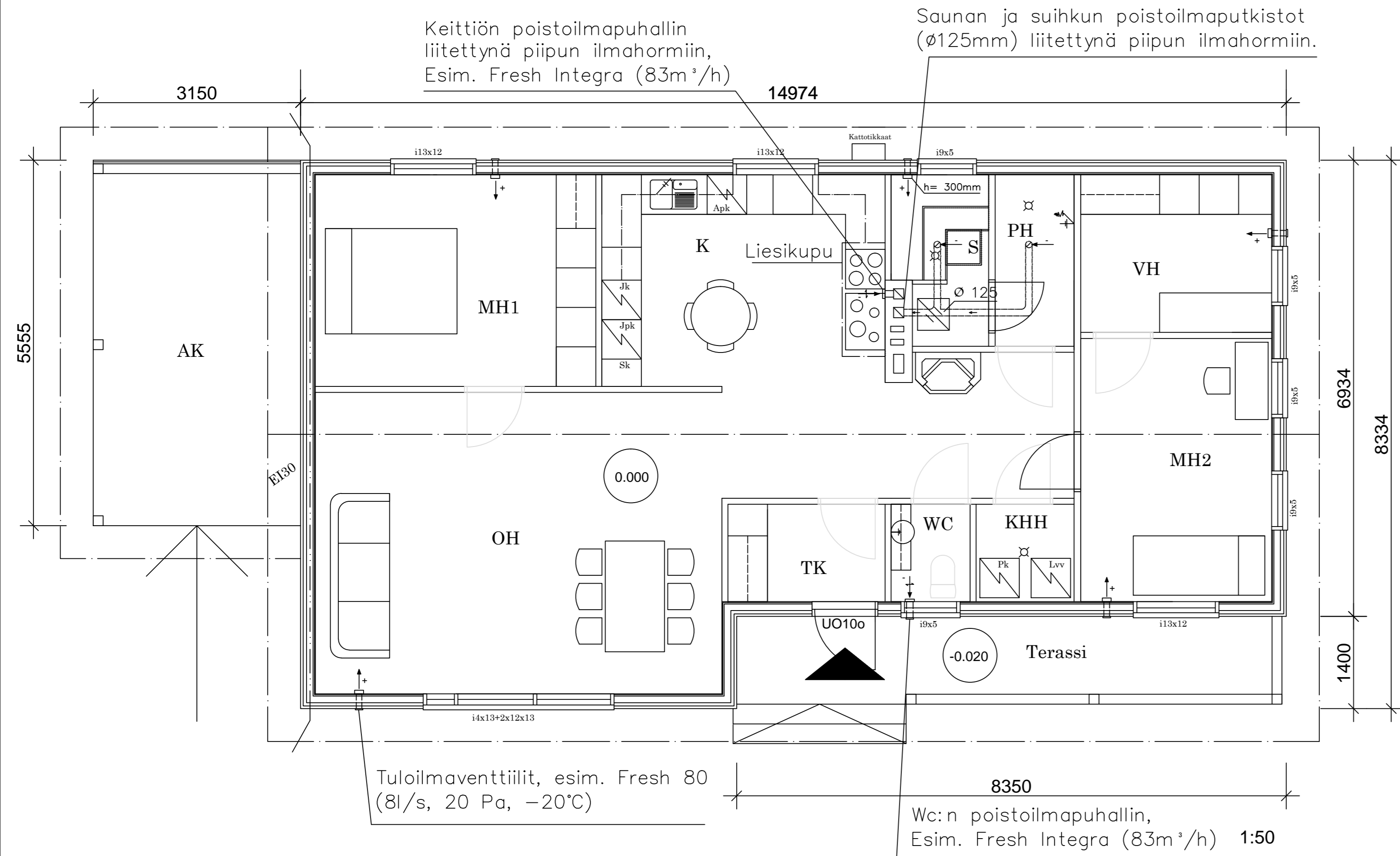
Kattopalkit 50x150, k500

2x50x150, naulattuna yhteen min. 2N100x3.4 k300

1:50

- ① = TUULISIDE 100x25 ristikon alapaarteen yläpinnassa 3N75x2.8/LIITOS
- ② = TUULISIDE 100x22 ristikon yläpaarteen alapinnassa 3N75x2.8/LIITOS
- ③ = NURJAHSUSSIDE 50x100 pystykoolaus k900, 3N100x3,4/LIITOS ja 22x100 ristissä, 3N75x2.8/LIITOS

| | | | | |
|---|---|---------------------------------|--|--|
| Kaupunginosa/Kylä Lieto | Korttel/Tila Nuolemo | Tontti/Rnro 28-AO2/ 6 | Viranomaisten arkistointimerkintöjä varten | |
| Rakennustoimenpide Rakennuksen muutostyö | Piirustuslaji Rak | Juoks. nro 2 | | |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite Sahlsten Markku ja Nurmi Leena Pihkakuja 3, 2420 Lieto | Piirustuksen sisältö Vesikattopiirustus | Mittakaavat 1:50 | | |
| Suunnittelija Sami Nurmi, Rak. Ins. opisk. | Suunnitelualla, työn numero ja piirustuksen numero RAK 02 | | | |
| Päiväys 20.11.2012 | Suunnittelijan allekirjoitus | | | |



| | | | | |
|--------------------------------|--------------|-------------|---|-------------|
| Kaupunginosa/Kylä | Korttel/Tila | Tontti/Rnro | Viranomaisten arkistointimerkintä varten | |
| Lieto | Nuolemo | 28-AO2/ 6 | Piirustuslaji | Juoks. nro |
| Rakennustoimenpide | | | IV | 1 |
| Rakennuksen muutostyö | | | Piirustuksen sisältö | Mittakaavat |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite | | | Sahlsten Markku ja Nurmi Leena Pihkakuja 3, 2420 Lieto | 1:50 |
| Suunnittelija | | | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero | |
| Sami Nurmi, Rak. Ins. opisk. | | | RAK | |
| Päiväys | | | Suunnittelijan allekirjoitus | |
| 20.11.2012 | | | | |

Sami Nurmi
0801810

Turun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan ko.
Tuotannonjohtaminen
Luokka 331S09

PURKUTYÖSUUNNITELMA

Omakotitalo Nuolemo

PURKUTYÖSUUNNITELMA

TYÖMAA

Omakotitalo Nuolemo

Pihkakuja, 2420 Lieto

Työmaan kesto: 2013–2014

Purkutyön kesto: Yleisaikataulun mukaisesti

Purkusuunnitelman laatija: Sami Nurmi

Rakennesuunnittelu

Yritys: -

Osoite: -

Rakennesuunnittelija, puhelin: Sami Nurmi, 040-54907xx

Pääurakoitsija

Yritys: -

Osoite: -

Työpäällikkö, puhelin: -

Vastaava työnjohtaja, puhelin: Sami Nurmi, 040-54907xx

Päiväykset

Laadittu: 25.1.2013.

Laatijat ja allekirjoitukset

Sami Nurmi

Purkutyösuunnitelman sisältö

1. Purettavat rakenteet
2. Työmenetelmät, koneet ja laitteet
3. Aikataulut ja purkamisjärjestys
4. Rakenteiden kantavuus
5. Yleiset suojelutoimenpiteet
6. Työn johtaminen

1. – 4. PURETTAVAT RAKENTEET, TYÖMENETELMÄT, KONEET JA LAITTEET, AIKATAULUT JA PURKAMISJÄRJESTYS, RAKENTEIDEN KANTAVUUS

| Purkukohde ja – materiaali | Määrät | Liittyvät asiakirjat ja viitteet |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|
| Maanvarainen betonilattia | 160m ² | Arkkitehtipiirustukset |
| Purkumenetelmä | Käsin purku, piikkaus, timanttisahaus | |
| Koneet ja laitteet | Piikkausvasara, kulmahiomakone, iskuvasara | |
| Kantavuus, työnaikainen tuenta | Pintalaatan (n.4 cm) alla on eristyskerroksena kevytbetonivalu ja sen alla kantava maanvarainen laatta. Työnaikaisia tuentoja ei tarvita lattian purun yhteydessä | |
| Purkamisjärjestys | Mahdolliset kevyet väliseinät ja kalusteet puretaan ennen lattian purkua. Kohteen betonilattian purkutyö aloitetaan poistamalla pintamateriaalina oleva lattiamatto ja listoitukset. Tämän jälkeen purkutyöt aloitetaan kauimmaisesta nurkasta ulko-oveen nähden, jolloin jätteen pois kuljettaminen on helpompaa. | |
| Aikataulu | kts. Yleisaikataulu | |
| Jätteen käsittely | Kottikärryillä kuljetetaan suoraan jätelavalle. | |

| Purkukohde ja – materiaali | Määrät | Liittyvät asiakirjat ja viitteet |
|---------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| Väliseinä ja sisäseinärakenteet | 250m ² | Arkkitehtipiirustukset |
| Purkumenetelmä | Käsin purku | |
| Koneet ja laitteet | Moottorisaha, ketjusaha, käsisirkkeli | |

| | |
|---------------------------------------|--|
| Kantavuus, työnaikainen tuenta | Rakennuksen keskilinjalla on kantava väliseiniä. Kantavan väliseinän tuennasta pitää huolehtia purkutyön yhteydessä, ellei kattorakenteita saada purettua sitä ennen. |
| Purkamisjärjestys | Kalusteet ja kaapistot puretaan ennen väliseiniä ja ulkoseinän sisäpuolisen pintalevyä. Sähkökalusteet irrotetaan ennen purkutöitä ja huolehditaan niiden virratonmuudesta Väliseinien purku aloitetaan irrottamalla pintalevyt. Tämän jälkeen poistetaan mahdolliset eristeet ja runkorakenteet lopuksi. |
| Aikataulu | kts. Yleisaikataulu |
| Jätteen käsittely | Polttokelpoinen jäte erotellaan. Purkujäte siirretään käsin jätelavalle. Pienemmät jätteet kuljetetaan kottikärryillä jätelavalle. |

| Purkukohde ja – materiaali | Määrät | Liittyvät asiakirjat ja viitteet |
|---------------------------------------|---|---|
| Yläpohjarakenne | 160m ² | Arkkitehti- ja piirustukset |
| Purkumenetelmä | Käsin purku, nosturi | |
| Koneet ja laitteet | Moottorisaha, ketjusaha, Hiab-nostin | |
| Kantavuus, työnaikainen tuenta | Kattokannakkeiden sivuttaissuuntaisesta tuennasta tulee huolehtia purkutyön yhteydessä, jotta kattorakenteet eivät pääse kaatumaan. Kattokannakkeiden työaikaista kantavuutta lisätään mahdollisilla väliaikaisilla tuilla. Ulkoseinät tulee tukea väliaikaisilla vinotuilla riittävästi ennen kattorakenteiden purkua. | |
| Purkamisjärjestys | Yläpohjarakenteen lämmöneristeenä toimiva sahanpuru poistetaan ensimmäisenä. Tämän jälkeen puretaan sisäkaton pintamateriaalit ja koolaukset. Peltikatteen irrotus aloitetaan irrottamalla reuna- ja harjapellitukset. Peltikate puretaan hallitusti yksi katelevy kerrallaan, jotta ne voidaan hyödyntää mahdollisesti vielä jossain. Vanha alushuopa irrotetaan laudoituksesta. Laidoitus puretaan sopivissa palstoissa, jottei vesikattorakenne pääse kaatumaan. Vanhat kattokannakkeet puretaan ristikko kerralla ja tässä on mahdollista myös käyttää purkukouraa yms. | |

| | |
|--------------------------|---|
| Aikataulu | kts. Yleisaikataulu |
| Jätteen käsittely | Polttokelpoinen jäte lajitellaan hyötykäyttöön, kuten samoin peltijätteet. Vanha alushuopa toimitetaan kaatopaikalle. Jätteet siirretään joko käsin tai koneellisesti. |

| Purkukohde ja – materiaali | Määrät | Liittyvät asiakirjat ja viitteet |
|---------------------------------------|--|---|
| Julkisivu | 140m ² | Arkkitehtipiirustukset |
| Purkumenetelmä | Käsin purku | |
| Koneet ja laitteet | Moottorisaha, ketjusaha | |
| Kantavuus, työnaikainen tuenta | Julkisivun purkutyössä tulee huolehtia kokonaisjäykistyksen riittävydestä koko aika. Julkisivu puretaan vain sopivissa palstoissa, jotta uudella tuulensuojalevytyksellä saadaan runko jäykistettyä. | |
| Purkamisjärjestys | Julkisivun pintalevyt irrotetaan levy kerrallaan. Tuuletusrimat ja vanha tuulensuojalevyt puretaan. Vanha umpilaudoitus puretaan sopivalla runkojaolla, siten että se sopii uuden tuulensuojajaaon kanssa. Vanha purueriste kerätään jätesäkkeihin tai suoraan jätelavalle. | |
| Aikataulu | kts. Yleisaikataulu | |
| Jätteen käsittely | Polttokelpoinen jäte lajitellaan ja muu jäte toimitetaan kaatopaikalle. Jätteet siirretään käsin ja kottikärryillä. | |

5. YLEISET SUOJELUTOIMENPITEET

Suojaus putoavilta esineiltä

Korkealla työskenneltäessä huolehditaan, ettei alapuolella kulje muita henkilöitä, tai heillä on käytössä tarvittavat suojaimet.

Putoavat esineet poistetaan tai ne kiinnitetään siten, että ne eivät pääse putoamaan.

Telineissä tulee käyttää jalkalistoja, jotka estävät esineiden putoamista.

Ulkopuoliset henkilöt ja kulkureitit

Kulkureitit ja nousutiet pidetään siisteinä ja vapaina. Kulkureiteille on pimeään aikaan hyvä olla valaistus.

Ulkopuolisten pääsy työmaalle estetään tarvittaessa puomein ja pidetään ovet lukittuna.

Kulkureittejä ei tarvitse erikseen merkata.

Henkilökohtaiset suojaimet

Rakennustyömaalla tulee käyttää Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuuden 205/2009 71§ mukaisia henkilösuojaimia.

Putoamissuojaus

Putoamissuojaus toteutetaan siten että putoamiskorkeutta vähennetään siten, että rakennettavilla telineillä saadaan putoamiskorkeus < 2m.

Paikoissa joissa ei telineitä voida käyttää, tulee henkilöllä olla käytössä turvavaljaat ja takaisinkelautuva turvavaijeri. Ankkurointipisteen riittävyys tulee varmistaa.

Pölyntorjunta

Työpisteet imuroidaan puhtaiksi tai lakaistaan lattialastalla. Pölyä enemmän tuottavissa purkutöissä käytetään hengityssuojaimia ja mahdollisesti kohdepoisto-ilmanvaihtoa.

Palovartiointi

Työmaalla tulee järjestää palovartiointi, jos siellä mahdollisesti tehdään tulitöitä.

Räjätystyö, suojaus, varoittaminen

Työmaalla ei suoriteta räjäytystöitä

6. TYÖN JOHTAMINEN

Työntekijän ammattitaito

Varmistetaan että työntekijällä on riittävä pätevyys ja kyky suorittaa purkutyö. Työntekijällä olisi hyvä olla voimassaoleva työturvallisuuskortti ja tulityökortti, mikäli työntekijä suorittaa tulitöitä työmaalla.

Purkukohteen esittely

Käydään läpi työmaalla toteutettavat ongelmalliset purkutyöt, eri vaiheiden vaarat, työpaikan olosuhteet ja menettelytavat. Käydään läpi myös jätteiden käsittelyyn liittyvät asiat.

Purkutyön opastus

Selvitetään purkujärjestys ja työohjeet rakenneosittain. Samalla käydään läpi suunnitelmat purettavasta rakenteesta. Käydään läpi tarvittavat työnaikaiset tuennat ja niiden sijainnit.

Samalla perehdytetään uusien koneiden käytössä tarvittaessa ja varmistetaan työntekijän osaaminen käyttää kyseistä konetta.

Lopuksi käydään läpi turvallisuusmääräykset ja vastuut rakennustyömaalla.

Henkilökohtaisten suojainten käyttö

Selvennetään suojainten tarve työntekijälle ja niiden oikeanlainen käyttö. Käydään läpi eri purkukohteissa tarvittavat suojaimet.

Toiminta onnettomuuden sattuessa

Kerrotaan ensiapuvälineiden sijainti ja mahdollisesti perehdytetään työntekijä välineiden käyttöön.

Kerrotaan toimintatavat tulipalon sattuessa ja varmistetaan sammuttimet työmaalla.

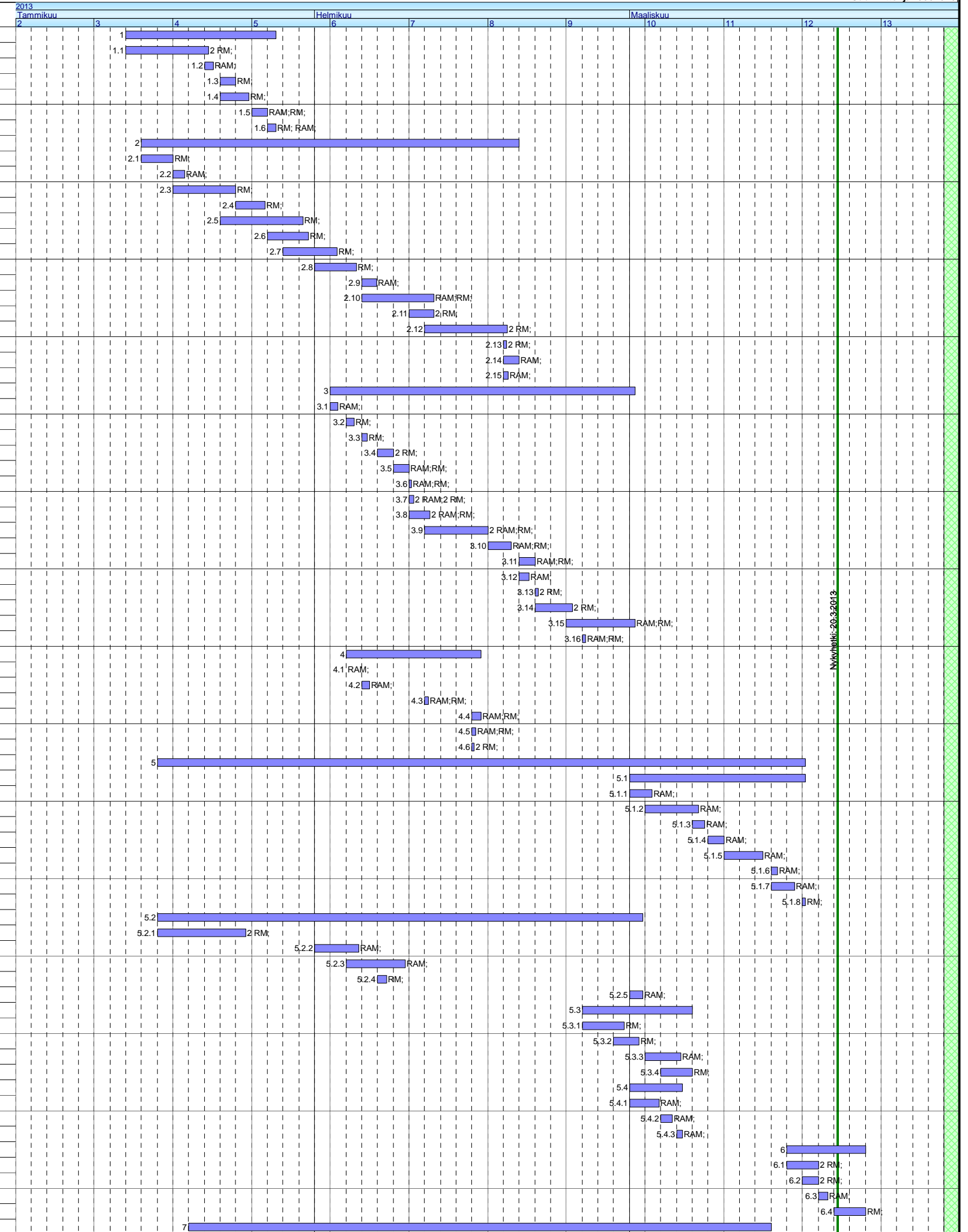
Käydään läpi yleisesti miten toimitaan onnettomuuden sattuessa, osoitteet ja pelastustiet.

Vaarojen havainnointi

Ennakoidaan työvaiheittain. Jokaisen työntekijän tulee puuttua vaarallisten toimintojen estämiseksi.

Liki-piti tilanteet raportoidaan ja varmistetaan ettei vastaavanlaisia tilanteita tule.

| Hierarkia | Selite | Kesto | Monekki | Määrä | Yksikkö | Alkaa |
|------------|--------------------------------------|--------------|---------|--------------------|---------|------------------|
| 1 | Alapohja | 10 pv | | | | |
| 1.1 | Vanhan pintalattian purku | 5 pv | 0,80 | 105 m ² | | |
| 1.2 | Harkkosokkelin muuraus | 1 pv | 0,30 | 15 kpl | | 23.1.2013 |
| 1.3 | MH2 alapohjan täyttö | 1 pv | 1,30 | 6 m ³ | | 24.1.2013 |
| 1.4 | Pohjan tasaus ja lämmöneristys | 2 pv | 0,14 | 105 m ² | | 24.1.2013 |
| 1.5 | Rauditus | 1 pv | 0,05 | 310 kg | | 28.1.2013 |
| 1.6 | Pintalattiavalu | 1 pv | 0,10 | 84 m ³ | | 29.1.2013 |
| 2 | Ulkoseinät | 24 pv | | | | |
| 2.1 | Lastulevyn purku | 2 pv | 0,15 | 106 m ² | | 17.1.2013 |
| 2.2 | MH2 ulkoseinän runkotyöt | 1 pv | 0,40 | 15 m | | 21.1.2013 |
| 2.3 | Seinän oikaisu | 4 pv | 0,30 | 106 m ² | | 21.1.2013 |
| 2.4 | Sisäpuol. levytyt | 2 pv | 0,14 | 106 m ² | | 25.1.2013 |
| 2.5 | Julkisivulevyn purku | 5 pv | 0,30 | 140 m ² | | 24.1.2013 |
| 2.6 | Koolauksen ja tuulensuojan purku | 3 pv | 0,15 | 140 m ² | | 29.1.2013 |
| 2.7 | Vinolaudoituksen purku | 3 pv | 0,20 | 138 m ² | | 30.1.2013 |
| 2.8 | Vanhan eristeen purku | 3 pv | 0,20 | 106 m ² | | 1.2.2013 |
| 2.9 | Uuden eristeen asennus | 1 pv | 0,07 | 106 m ² | | 6.2.2013 |
| 2.10 | Tuulensuojan asennus | 5 pv | 0,53 | 138 m ² | | 6.2.2013 |
| 2.11 | Ristiinkoolaus | 2 pv | 0,18 | 140 m ² | | 11.2.2013 |
| 2.12 | Paneelointi | 5 pv | 0,60 | 140 m ² | | 12.2.2013 |
| 2.13 | Autokatoksen palokatko | 0 pv | 0,15 | 20 m ² | | 19.2.2013 |
| 2.14 | Nurkka ja piellaudat | 1 pv | 0,10 | 80 m | | 19.2.2013 |
| 2.15 | Ulko-ovi | 0 pv | 2,50 | 1 kpl | | 19.2.2013 |
| 3 | Yläpohja | 19 pv | | | | |
| 3.1 | Ulkoseinien tuenta | 1 pv | 0,08 | 48 m | | 4.2.2013 |
| 3.2 | Vanhan eristeen poisto | 1 pv | 0,20 | 21 m ³ | | 5.2.2013 |
| 3.3 | Rännien ja reunapeltien purku | 0 pv | 0,05 | 58 m | | 6.2.2013 |
| 3.4 | Vanhan vesikatteen purku | 1 pv | 0,10 | 160 m ² | | 7.2.2013 |
| 3.5 | Vanhojen kattorakenteiden purku | 1 pv | 0,10 | 160 m ² | | 8.2.2013 |
| 3.6 | Seinälinjan oikaisu ja kulmaraudat | 0 pv | 0,05 | 48 m | | 11.2.2013 |
| 3.7 | Uusien kattotuolien asennus | 0 pv | 0,50 | 18 kpl | | 11.2.2013 |
| 3.8 | Vesikaton alusrakenteet | 1 pv | 0,20 | 160 m ² | | 11.2.2013 |
| 3.9 | Vesikatteen asennus | 4 pv | 0,60 | 160 m ² | | 12.2.2013 |
| 3.10 | Otsa- ja räystäslaudat | 2 pv | 0,06 | 370 m | | 18.2.2013 |
| 3.11 | Reunapellit, rännit+syöksytorvet | 1 pv | 0,28 | 58 m | | 20.2.2013 |
| 3.12 | Piipun pellitys | 1 pv | 5,00 | 1 kpl | | 20.2.2013 |
| 3.13 | Höyrynsulkumuovi | 0 pv | 0,03 | 105 m ² | | 21.2.2013 |
| 3.14 | Sisäkaton koolaus | 2 pv | 0,36 | 105 m ² | | 21.2.2013 |
| 3.15 | Sisäkaton paneelointi/ levytyt | 4 pv | 0,68 | 103 m ² | | 25.2.2013 |
| 3.16 | Puhallusvilla | 0 pv | 0,09 | 42 m ³ | | 26.2.2013 |
| 4 | Autokatos | 9 pv | | | | |
| 4.1 | Perustukset | 0 pv | 0,10 | 1 m ³ | | 5.2.2013 |
| 4.2 | Runkorakenteet | 1 pv | 0,07 | 60 m | | 6.2.2013 |
| 4.3 | Vesikaton alusrakenteet | 0 pv | 0,20 | 18 m ² | | 12.2.2013 |
| 4.4 | Vesikatteen asennus | 1 pv | 0,50 | 18 m ² | | 15.2.2013 |
| 4.5 | Otsa ja räystäslaudat | 0 pv | 0,06 | 64 m | | 15.2.2013 |
| 4.6 | Reunapellit, rännit+syöksytorvet | 0 pv | 0,30 | 7 m | | 15.2.2013 |
| 5 | Sisäpuoliset työt | 41 pv | | | | |
| 5.1 | Märkätilat, wc ja sauna | 11 pv | | | | |
| 5.1.1 | Pohjusteet ja vedeneristys | 1 pv | 0,30 | 39 m ² | | 1.3.2013 |
| 5.1.2 | Laatoitustyöt | 3 pv | 0,70 | 39 m ² | | 4.3.2013 |
| 5.1.3 | Saumaustyöt | 1 pv | 0,16 | 39 m ² | | 7.3.2013 |
| 5.1.4 | Saunan eristys | 1 pv | 0,40 | 20 m ² | | 8.3.2013 |
| 5.1.5 | Saunan koolaus ja paneelointi | 3 pv | 1,00 | 20 m ² | | 11.3.2013 |
| 5.1.6 | Katon paneeloinnit | 0 pv | 0,65 | 5 m ² | | 14.3.2013 |
| 5.1.7 | Lauteet | 2 pv | 12,00 | 1 kpl | | 14.3.2013 |
| 5.1.8 | Kiuas | 0 pv | 1,50 | 1 kpl | | 18.3.2013 |
| 5.2 | Väliseinät | 31 pv | | | | |
| 5.2.1 | Väliseinien ja kalusteiden purku | 6 pv | 0,50 | 180 m ² | | 18.1.2013 |
| 5.2.2 | Runko | 3 pv | 0,15 | 150 m ² | | 1.2.2013 |
| 5.2.3 | Levytyt | 4 pv | 0,20 | 150 m ² | | 5.2.2013 |
| 5.2.4 | Villoitus | 1 pv | 0,05 | 95 m ² | | 7.2.2013 |
| 5.2.5 | Väliovet | 1 pv | 1,00 | 7 kpl | | 1.3.2013 |
| 5.3 | Viimeistely | 7 pv | | | | |
| 5.3.1 | Tasotetyt | 3 pv | 0,10 | 215 m ² | | 26.2.2013 |
| 5.3.2 | Pohjamaalaus | 2 pv | 0,06 | 215 m ² | | 28.2.2013 |
| 5.3.3 | Täpätointi | 2 pv | 0,10 | 180 m ² | | 4.3.2013 |
| 5.3.4 | Listoitus | 2 pv | 0,08 | 200 m | | 5.3.2013 |
| 5.4 | Kalusteet | 3 pv | | | | |
| 5.4.1 | Keittiökallusteet | 2 pv | 15,00 | 1 erä | | 1.3.2013 |
| 5.4.2 | Vaatekaapit | 1 pv | 6,00 | 1 erä | | 5.3.2013 |
| 5.4.3 | Wc:n kalusteet | 0 pv | 3,00 | 1 erä | | 6.3.2013 |
| 6 | Piha ja ulkopuoliset työt | 5 pv | | | | |
| 6.1 | Salaajan ja toutsuojauksen uusiminen | 2 pv | 0,64 | 50 m | | 15.3.2013 |
| 6.2 | Patolevyn asennus sokkeliin | 1 pv | 0,53 | 30 m | | 18.3.2013 |
| 6.3 | Puiden raivaus | 1 pv | 1,00 | 5 kpl | | 19.3.2013 |
| 6.4 | Maanpinnan kaltevuuden tasaus | 2 pv | 0,32 | 50 m ² | | 20.3.2013 |
| 7 | LVIS | 37 pv | | | | 22.1.2013 |



| Rak. | Koodi | | Nimike ja selitys | Määrätiedot | | Kustannustiedot | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-----|------------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-----|-------|-------|---------------|--------|--------|----------------------|-------|-------|----------|--------|
| | ro | suo | | määrä | yks | Työkustannus | | | | Ainekustannus | | | Alih./omat palv/muut | | | Yhteensä | |
| | | | | | | tth/yks | €/h | €/yks | yht.€ | hukka % | €/yks. | yht.€ | KL | €/yks | yht.€ | €/yks. | Yht.€ |
| | | | Alapohja | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Lämmöneristeet EPS 100mm | 105 | m ² | | | | | | 6,28 | 659,4 | | | | | 659,4 |
| | | | Raudoitteet, 2,96kg/m ² | 310 | kg | | | | | | 1,3 | 403 | | | | | 403 |
| | | | Pintabetoni 80mm | 84 | m ³ | | | 7 | 735 | | 100 | 8400 | | | | | 9135 |
| | | | Alusmuovi 3mm | 105 | m ² | | | | | | 2,5 | 262,5 | | | | | 262,5 |
| | | | Parketti, koivu | 72 | m ² | | | | | | 37,2 | 2678,4 | | | | | 2678,4 |
| | | | Lattialaatta, TK+takan edusta | 9 | m ² | | | | | | 21,64 | 194,76 | | | | | 194,76 |
| | | | Saneerauslaasti | 9 | m ² | | | | | | 2,74 | 23,29 | | | | | 23,29 |
| | | | Väliseinät | | | | | | | | | 0 | | | | | |
| | | | Kertopuuranka ala- ja yläjuoksu | 72 | m | | | | | | 1,92 | 138,24 | | | | | 138,24 |
| | | | Kertopuuranka runkotolpat 2,6m | 175 | m | | | | | | 1,92 | 336 | | | | | 336 |
| | | | Kipsilevyt GN | 110 | m ² | | | | | | 3,65 | 401,5 | | | | | 401,5 |
| | | | Kipsilevy EK | 32 | m ² | | | | | | 5,03 | 160,96 | | | | | 160,96 |
| | | | Eristeet 70mm | 95 | m ² | | | | | | 6,38 | 606,1 | | | | | 606,1 |
| | | | Väliovet | 7 | kpl | | | | | | 75 | 525 | | | | | 525 |
| | | | Ulkoseinät | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Koolaus 22x100, n.1,7m/m2 | 108 | m | | | | | | 0,49 | 52,92 | | | | | 52,92 |
| | | | Kipsilevy GN | 106 | m ² | | | | | | 3,65 | 386,9 | | | | | 386,9 |
| | | | Lämmöneristeet isover 100mm | 106 | m ² | | | | | | 8,27 | 876,62 | | | | | 876,62 |
| | | | Tuulensuojalevy 25mm | 138 | m ² | | | | | | 7,25 | 1000,5 | | | | | 1000,5 |
| | | | Tuuletusrimat 22x50 | 232 | m | | | | | | 0,33 | 76,56 | | | | | 76,56 |
| | | | Vaakakoolaus 22x100 | 255 | m | | | | | | 0,49 | 124,95 | | | | | 124,95 |
| | | | Julkisivupaneeli 140m2 | 1280 | m | | | | | | 1,08 | 1382,4 | | | | | 1382,4 |
| | | | Nurkka- ja pielilaudat | 80 | m | | | | | | 0,79 | 63,2 | | | | | 63,2 |
| | | | Kipsilevy 2x13mm, palokatko | 20 | m ² | | | | | | 3,65 | 73 | | | | | 73 |
| | | | Patolevy 1x20m | 1 | rll | | | | | | 49,5 | 49,5 | | | | | 49,5 |
| | | | Ulko-ovi | 1 | kpl | | | | | | 300 | 300 | | | | | 300 |
| | | | Yläpohja | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Kattotuolit | 18 | kpl | | | | | | 150 | 2700 | | | | | 2700 |
| | | | Aluskate | 160 | m ² | | | | | | 1,06 | 169,6 | | | | | 169,6 |
| | | | Tuuletusrimat 22x50 | 180 | m | | | | | | 0,33 | 59,4 | | | | | 59,4 |
| | | | Kattoruoteet 22x100 k350 | 480 | m | | | | | | 0,5 | 240 | | | | | 240 |
| | | | Peltikate, tiiliprofiili | 160 | m ² | | | | | | 14,73 | 2356,8 | | | | | 2356,8 |
| | | | Reunapellit | 20 | m | | | | | | 6,52 | 130,4 | | | | | 130,4 |
| | | | Harjapelti | 15 | m | | | | | | 8,26 | 123,9 | | | | | 123,9 |
| | | | Otsalaudat | 105 | m | | | | | | 0,84 | 88,2 | | | | | 88,2 |
| | | | Räystäslaudat | 260 | m | | | | | | 0,79 | 205,4 | | | | | 205,4 |
| | | | Rännit | 38 | m | | | | | | 9,5 | 361 | | | | | 361 |
| | | | Syöksytorvet | 9 | m | | | | | | 10,4 | 93,6 | | | | | 93,6 |
| | | | Höyrynsulkumuovi | 110 | m ² | | | | | | 0,7 | 77 | | | | | 77 |
| | | | Puhallusvilla | 42 | m ³ | | | | | | 29,7 | 1247,4 | | | | | 1247,4 |

