



Jaakko Pylkäs

**VAURIOKARTOITUS JA KORJAUSSUUNNITELMA**  
Rantaruskon tila

# **VAURIOKARTOITUS JA KORJAUSSUUNNITELMA**

Rantaruskon tila

Jaakko Pylkäs  
Opinnäytetyö  
Syksy 2011  
Rakennusalan työnjohdon  
koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, Talonrakennustekniikka

---

Tekijä: Jaakko Pylkäs

Opinnäytetyön nimi: Vauriokartoitus ja korjaussuunnitelma, Rantaruskon tila

Työn ohjaaja: Martti Hekkanen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2011 Sivumäärä: 46 + 6 liitesivua

---

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa vanhan hirsirunkoisen rakennuksen vauriot ja laatia saatujen tulosten pohjalta korjaussuunnitelma sekä kustannusarvio. Kohteena oleva rakennus sijaitsee Keminmaan Koroiskylässä ja se on valmistunut 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa. Rakennus on alun perin toiminut asuinrakennuksena. Nykyisin rakennus on tyhjiällä, mutta tulevaisuudessa omistaja haluaa kunnostaa siitä vapaa-ajan asunnon. Kunnostustöiden laajuuden ja kustannuksien arvioimiseksi rakennuksen omistaja päätyi tilaamaan vauriokartoituksen ja korjaussuunnitelman Restauraointipuusepäät Nuutti Ay:ltä.

Ennen kohteeseen menoa rakennuksen historiaa selvitettiin Oulun maakunta-arkiston ja Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kautta. Saadut tulokset jäivät melko suppeiksi, mutta rakennuksen historiasta saatiin lisätietoa nykyistä omistajaa haastatteleamalla.

Vauriokartoitus kohteessa suoritettiin pääosin aistinvaraisiin havaintoihin perustuen eikä siinä käytetty teknisiä apuvälineitä. Se suoritettiin rakennusosa kerrallaan tutkien, dokumentoiden ja valokuvaten. Jokaisen rakennusosan osalta selvitettiin sen rakenne, yleiskunto ja vauriot. Vauriokartoituksen tulosten pohjalta laadittiin jokaiselle rakennusosalle lyhyt korjaussuunnitelma. Lopuksi korjaussuunnitelman toimenpide-ehdotuksille laskettiin kustannusarvio nykyisten rakennuskustannusten mukaan.

Vauriokartoitus osoitti, että rakennuksen rakenteissa on useita vakavia vauriokohtia. Rakennukseen syntyneet vauriot ovat kuitenkin vielä korjattavissa ja rakennus voidaan mahdollisesti kunnostaa uuteen käyttötarkoitukseen vapaa-ajan asunnoksi. Vauriokartoituksen, korjaussuunnitelman ja kustannusarvion tietoja hyväksi käyttäen rakennuksen omistaja saa vietyä suunnitelmiaan eteenpäin. Rakennuksen ikä ja kulttuurihistoriallinen arvo huomioiden omistajalla on myös mahdollisuus käyttää saatuja tietoja ympäristöhallinnon jakamien avustuksien hakemiseen.

---

Asiasanat: vauriokartoitus, korjaussuunnitelma, korjausrakentaminen, toimenpide-ehdotus, kustannusarvio

# SISÄLLYS

|  |    |
|--|----|
| TIIVISTELMÄ .....                                  | 3  |
| 1 JOHDANTO.....                                    | 6  |
| 2 OPINNÄYTTEEN TYÖVAIHEET .....                    | 7  |
| 2.1 Aloituspalaveri .....                          | 7  |
| 2.2 Aineiston hankinta .....                       | 8  |
| 2.3 Vauriokartoitus ja haastattelu kohteessa ..... | 9  |
| 2.4 Kirjallinen työ .....                          | 10 |
| 3 KOHTEENA OLEVA RAKENNUS.....                     | 12 |
| 3.1 Yleistä rakennuksesta.....                     | 12 |
| 3.2 Rakennuksen sijainti .....                     | 13 |
| 3.3 Rakennuksen historia .....                     | 14 |
| 4 VAURIOKARTOITUS JA KORJAUSSUUNNITELMA .....      | 15 |
| 4.1 Pihan rakenteet ja kunnallistekniikka .....    | 15 |
| 4.2 Perustukset.....                               | 16 |
| 4.3 Alapohja.....                                  | 19 |
| 4.4 Hirsirunko.....                                | 21 |
| 4.5 Ulkoverhous.....                               | 23 |
| 4.6 Yläpohja.....                                  | 25 |
| 4.7 Vesikatto .....                                | 26 |
| 4.8 Kuisti .....                                   | 28 |
| 4.9 Ikkunat .....                                  | 30 |
| 4.10 Ulko-ovet.....                                | 32 |
| 4.11 Sisätilat .....                               | 34 |
| 4.12 Tulisijat ja hormit.....                      | 35 |
| 4.13 LVIS-tekniikka.....                           | 37 |
| 5 HAVAINNOT JA JATKOTOIMENPITEET .....             | 39 |
| 5.1 Vakavimmat vauriot ja ongelmat.....            | 39 |
| 5.2 Toimenpide-ehdotus ja työjärjestys .....       | 39 |
| 5.3 Huolto .....                                   | 40 |
| 6 KUSTANNUSARVIO .....                             | 42 |
| 7 YHTEENVETO .....                                 | 43 |
| LÄHTEET .....                                      | 45 |
| LIITTEET.....                                      | 47 |

Liite 1. Maanmittauslaitoksen kartta

Liite 2. Työmenkilaskelma

Liite 3. Kustannuslaskelma

# 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään Keminmaan Koroiskylässä sijaitsevan Rantaruskon tilan vanhan asuinrakennuksen kuntoa, vaurioita ja korjausehdotuksia. Opinnäytetyö on tehty Oulun seudun ammattikorkeakoulussa syksyn 2011 aikana. Työn tilaajana toimii Restaurointipuusepät Nuutti Ay ja heidän asiakkaana oleva yksityishenkilö, joka omistaa kohteena olevan rakennuksen.

Kohteen omistajan tarkoituksena on kunnostaa vanhan asuinrakennuksen vauriot ja käyttää rakennusta tulevaisuudessa vapaa-ajan asuntona. Opinnäytetyön tavoitteena onkin antaa rakennuksen omistajalle ajankohtaista tietoa rakennuksen kunnosta, vaurioista ja korjaustavoista. Tiedot esitetään vauriokartoituksen ja korjaussuunnitelman muodossa, joista omistaja saa tarvittavat tiedot suunnitelmiansa eteenpäin viemiseksi sekä mahdollisten korjausavustusten hakemiseksi.

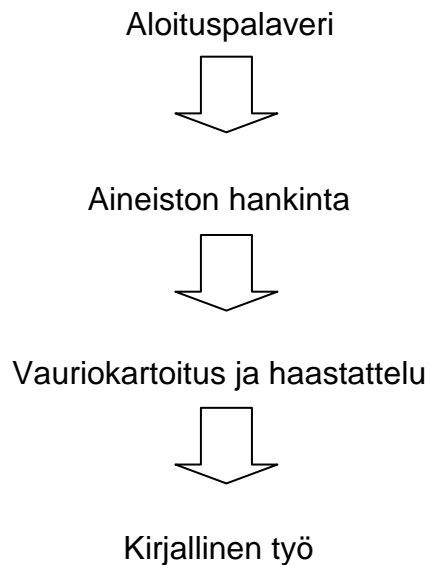
Työssä esitettyjen vaurioiden kartoitus perustuu pääosin aistinvaraisiin havaintoihin ja ainetta rikkomattomiin menetelmiin sekä tarkastuksen yhteydessä tilaajalta saatuihin tietoihin. Koska kaikkia rakennuksen osia tai rakenteita ei voitu tarkastaa eikä aistinvaraisesti luotettavasti arvioida, on työssä ehdotettu joillekin osa-alueille erillisen kuntotutkimuksen tekemistä. Tällä varmistutaan siitä, että kaikkien rakennuksen osa-alueiden kunnosta, korjaustarpeista ja korjausmenetelmistä on käytettävissä luotettavaa ja asianmukaista tietoa.

Vauriokartoituksen tietojen ja havaintojen pohjalta on rakennusosille esitetty erilaisia toimenpide-ehdotuksia. Rakennuksen koko, käyttötarkoitus ja historia huomioon ottaen on rakennukselle esitetyt korjaustoimenpiteet yritetty pitää sekä työmäärältään että kustannuksiltaan mahdollisimman pieninä. Tiettyjen rakennukseen ja sen rakenteisiin liittyvien osien korjaus tai muuttaminen saattaa vaatia rakennusluvan. Rakennusluvan hakemiseen tarvittavia yksityiskohtaisia suunnitelmia tai piirustuksia ei ole tässä työssä esitetty.

Vauriokartoituksen tulokset ja korjausehdotukset on esitetty työssä rakennusosittain sekä tiivistetysti tärkeysjärjestyksessä raportin lopussa olevassa toimenpide-ehdotuksessa.

## 2 OPINNÄYTTEEN TYÖVAIHEET

Työn tekemiseen kuului 4 toisistaan erottuvaa päätyövaihetta (kuvio 1). Päätyövaiheet olivat aloituspalaveri, aineiston hankinta, vauriokartoitus, haastattelu ja kirjallinen työ.



*KUVIO 1. Työvaiheet*

### 2.1 Aloituspalaveri

Työn tekeminen alkoi aloituspalaverilla Restauroidipuusepät Nuutti Ay:n omistajan Timo Hammarin kanssa. Aloituspalaverissa kävimme läpi muun muassa työn tavoitteita ja sovimme sen aikataulusta. Aikataulun yksityiskohdat, kuten vauriokartoituskäynnin ajankohta ja siitä sopiminen omistajan kanssa, olivat minun itse päätettävissä ja hoidettavissa. Tätä varten sainkin kohteen omistajan yhteystiedot ja luvan sopia työhön liittyvistä asioista omistajan kanssa.

Aloituspalaverissa sain myös monenlaisia lähtötietoja ja neuvoja työn tekemiseen. Hammarilla oli olemassa kohteesta muun muassa paljon valokuvia, joiden pohjalta pystyin muodostamaan käsityksen kohteesta ja varautumaan tulevaan käyntiini siellä. Restauroidipuusepät Nuutti Ay oli ollut mukana vastaavanlaisten vauriokartoitusten ja korjaussuunnitelmien tekemisessä myös

aikaisemmin. Minulla olikin mahdollisuus nähdä, millaisia yrityksen aikaisemmat tuotokset ovat olleet ja ottaa niistä esimerkkiä ja mallia.

## 2.2 Aineiston hankinta

Aloitin aineiston hankinnan selvittämällä vauriokartoituksen ja korjaussuunnitelman teoriaa. Kiinteistöhoitokortiston kortti KH90-00294:n avulla selvisikin, että rakennuksen kuntoa ja vaurioita arvioivia tutkimuksia, joissa ei avata rakenteita tai käytetä teknisiä apuvälineitä, kutsutaan yleensä kuntoarvioiksi. Restaurointipuusepäät Nuutti Ay:n aikaisemmissa töissä ja restaurointialalla yleisesti vastaavista tutkimuksista käytetään yleensä nimitystä vauriokartoitus. Vauriokartoituksen ja kuntoarvion välinen ero onkin erittäin pieni. Suurin ero lienee siinä, että vauriokartoituksessa vaurioiden syntyä tutkitaan usein pidemmällä aikavälillä kuin kuntoarvioissa. Niissä otetaan tarkemmin huomioon myös rakennuksen kulttuurihistoriallinen arvo. Kulttuurihistoriallisten arvojen huomioon ottaminen korostuu erityisesti vauriokartoituksiin liittyvissä korjaussuunnitelmissa. (Talon tarinat – rakennushistorian selvitysopas 2010, 14–15.)

Vauriokartoituksen ja korjaussuunnitelman pääperiaatteiden ollessa selvillä aloin selvittää miten vauriokartoitus suoritetaan käytännössä. Martti Hekkasen kirja Pientalon kuntoarvio ja kiinteistöhoitokortiston kortti KH90-00294 Asuin-kiinteistön kuntoarvio suoritusohje antoivat hyviä ohjeita työn tekemiseen. Edellä mainittujen lähteiden avulla työn sisältö selkiytyi ja sain selville, mihin asioihin vauriokartoituksessa tulisi keskittyä. Keräämieni tietojen pohjalta tein lomakkeet, joille tulisin täyttämään havaintoni kohteesta.

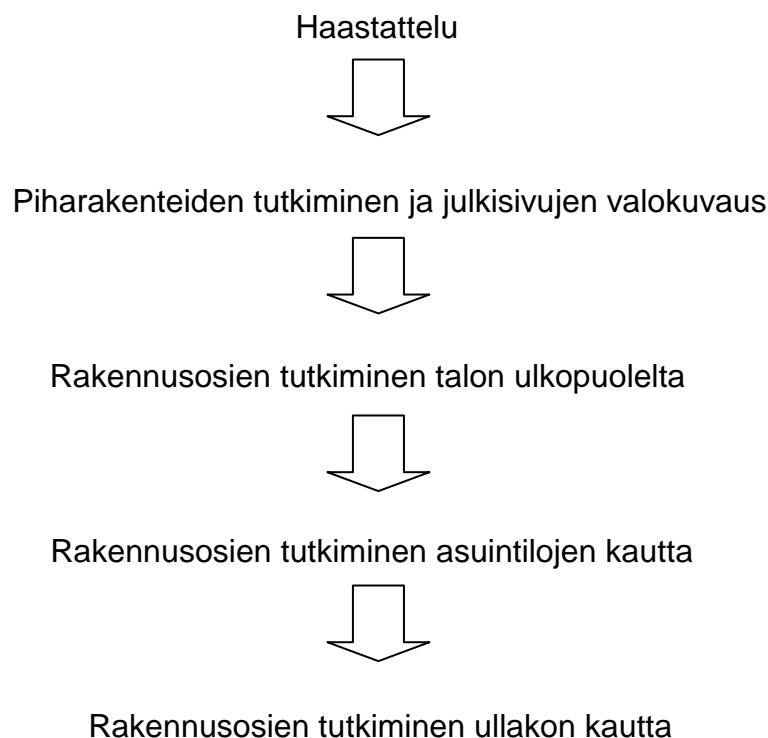
Ennen kohteeseen menoa tuli selvittää myös rakennuksen historiaa. Kohteesta ei ollut käytettävissä rakennuspiirustuksia, inventointilomakkeita tai muitakaan asiakirjoja, joten historiaa yritettiin selvittää Oulun maakunta arkiston ja Lapin elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen kautta. Lapin ELY-keskukselta saatujen tietojen mukaan rakennus ei ole ollut mukana alueella vuosina 1976, 2006 tai 2007 tehdyissä inventoinneissa. Maakunta-arkistosta saadut tiedot jäivät myös vähäisiksi, joten päätin, että historiaa tulee selvittää omistajalle tehtävällä haastattelulla.



Rakennuksen sijaintitiedot ja tontin rajat tuli myös selvittää. Tarvittavia tietoja selvitettiin Maanmittauslaitoksen tiedostoista. Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta saadusta kartasta näkyikin tontin rajat sekä rakennuksen sijainti tontilla (liite 1).

## 2.3 Vauriokartoitus ja haastattelu kohteessa

Vauriokartoitus ja haastattelu suoritettiin kohteessa tiistaina 20.9.2011. Työvaiheet kohteessa noudattivat kuviossa 2 esiteltyä järjestystä.



*KUVIO 2. Vauriokartoituksen työvaiheet kohteessa*

Haastattelua varten olin miettinyt valmiiksi kysymykset, jotka tulisin omistajalle esittämään ja kirjoittanut ne ylös. Kysymykset koskivat lähinnä rakennuksen ja tilan historiaa. Omistajalla olikin muistissa mielenkiintoista tietoa rakennuksen entisistä asukkaista, historiasta ja sen korjaustöistä. Vauriokartoituksen teon aikana nousi esille uusia kysymyksiä. Esitin myös nämä kysymykset omistajalle, joka oli lähes koko vauriokartoituksen teon ajan läsnä ja siten pystyi niihin myös heti vastaamaan.

Haastattelun jälkeen aloin tehdä varsinaista vauriokartoitusta. Vauriokartoitus suoritettiin rakennusosa kerrallaan tutkien, dokumentoiden ja valokuvaten. Jokaisen rakennusosan osalta selvitettiin aluksi sen rakenne, seuraavaksi vauriot ja lopuksi arvioitiin sen yleiskunto.

Aloitin vauriokartoituksen tekemisen rakennuksen piharakenteita ja pinnanmuotoja tutkimalla, sekä valokuvaamalla rakennuksen julkisivut ja pihapiirin. Tämän jälkeen tutkin rakennuksen ulkopuoliset rakenteet, kuten perustukset, ulkoverhouksen ja alapohjan alapuolen. Seuraavaksi siirryin rakennuksen sisälle, jossa tutkin rakennuksen asuinkerroksen rakennusosien rakenteet, kuten alapohjan yläpuolen, seinät, ikkunat, ovet ja tulisijat. Lopuksi siirryin rakennuksen ullakolle, jossa tutkin välipohjan ja vesikaton rakenteet. Aikaa rakennuksen rakenteiden ja vaurioiden tutkimiseen kului noin kuusi tuntia.

Rakenteiden ja vaurioiden tutkimiseen käytettiin lähinnä aistinvaraisia havaintoja. Rakenteita avattiin vain muutamasta kohdasta alapohjaa ja ulkoverhousta. Näissä kohdissa tämä oli välttämätöntä rakenteiden ja vaurioiden selvittämiseksi. Rakenteiden avaaminen suoritettiin normaaleilla kirvesmiehen työkaluilla, kuten käsisahalla ja vasaralla. Rakenteiden mittaus ja dokumentointi suoritettiin myös tavanomaisilla apuvälineillä eli rullamitalla, paperilla ja kynällä, sekä digitaalikameralla.

## **2.4 Kirjallinen työ**

Kohteessa suoritettua kartoitusta jälkeen siirsin paperille tekemäni havainnot tietokoneelle. Rakennusosat on kirjallisessa työssä käsitelty samassa järjestyksessä kuin ne vauriokartoituksessa käytiin läpi. Jokaisesta rakennusosasta on ensin esitelty sen rakenne, yleiskunto ja vauriot. Näiden pohjalta on lähteitä apuna käyttäen jokaiselle rakennusosalle tehty ehdotus korjaustoimenpiteistä.

Ennen vauriokartoitusosuuksia työssä esitellään kohteena oleva rakennus ja kerrataan sen historiasta. Tämän osion aineistona toimi suurelta osin rakennuksen omistajalle tehty haastattelu.

Kohteesta ja vaurioista otetut valokuvat sijoitettiin työssä tekstin sekaan siten, että ne tukevat toinen toisiaan. Vauriokartoituksen aikana kohteesta otettiin yhteensä 195 valokuvaa ja ne olivatkin tärkeä tiedon lähde, kun kartoituksesta tehtyjä havaintoja haluttiin tarkastaa jälkeinpäin.

Vauriokartoituksen avulla tehdyille korjaustoimenpide-ehdotuksille tuli työn loppuvaiheessa tehdä kustannusarvio. Kustannusarvion työmenekki ja kustannustietojen lähteinä käytettiin pääosin kirjoja Rakennustöiden menekit 2010 ja Korjausrakentamisen kustannuksia 2011. Saadut tiedot sijoitettiin Excel-taulukoihin, joiden avulla saatiin laskettua mahdollisiin korjaustoimenpiteisiin menevät kustannukset (liitteet 2 ja 3).

Saatuani työn yrityksen ja rakennuksen omistajan haluamaan asuun lähetin sen Oulussa toimivaan Monisto Oy:öön tulostettavaksi ja lähetettäväksi yritykselle sekä asiakkaalle. Tulostetun vauriokartoituksen ja korjaussuunnitelman avulla rakennuksen omistaja pystyi tekemään Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle avustushakemuksen rakennusperinnönhoitoon ja rakennuksen korjaukseen liittyviin töihin.

## 3 KOHTEENA OLEVA RAKENNUS

### 3.1 Yleistä rakennuksesta

Kohteena oleva rakennus on tyyliältään tyypillinen 1800–1900 luvun vaihteen talonpoikaistalo (kuva 1). Se on yksikerroksinen ja hirsirunkoinen. Sen päämitat ovat noin 6 metriä kertaa 10 metriä. Hirsirunko on lautaverhoiltu kuten myös rakennukseen liittyvä rankorakenteinen kuisti. Rakennuksessa on luonnonkivipeustus ja profiilipeltikatteella katettu harjakatto.

Rakennus on alun perin rakennettu asuinrakennukseksi. Vuonna 1985 rakennusta on remontoitu ja tämän jälkeen rakennus on toiminut lähinnä vapaa-ajan käytössä. Nykyään rakennus on tyhjiällä, mutta tulevaisuudessa olisi tarkoitus, että rakennus palaisi vapaa-ajan käyttöön.



*KUVA 1. Julkisivu itään*

### 3.2 Rakennuksen sijainti

Rakennus sijaitsee Keminmaan Koroiskylässä, joka on Länsi-Lapin maakunta-kaavan merkitty valtakunnallisesti merkittäviä rakennetun kulttuuriympäristönkohteita sisältäväksi alueeksi. Kemijoen varsi, jossa myös kohderakennus sijaitsee, on ollut historiallisesti asutettuna jo pitkään ja alueelta tunnetaankin runsaasti kiinteitä muinaisjäännöksiä. (Länsi-Lapin maakuntakaava. 2010, 30.)

Rakennus sijaitsee tontilla siten, että sen pitkät sivut ovat itää (kuva 1) ja länttä kohden (kuva 2). Rakennuksen sisäänkäynti on idän puolella. Länsipuolella rakennuksesta noin 250 metrin päässä virtaa Kemijoki ja noin 200 metrin päässä kulkee Koroiskyläntie. Koroiskyläntieltä rakennukselle kulkee pihatie. Rakennuksen pihapiirissä sijaitsee myös vanha navettarakennus sekä muutamia pienempiä rakennuksia, kuten sauna ja kasvihuone. Lähellä Koroiskyläntietä sijaitsee omistajan uudempi 1990-luvulla rakennettu asuinrakennus. Rakennuksien sijainti ja tontin rajat näkyvät selkeästi Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta saadusta kartasta (liite 1). Karttaan tontti on merkitty merkinnällä 3:2 ja kohteena oleva rakennus on kyseisellä tontilla kauempana vesistöä oleva.



*KUVA 2. Julkisivu länteen*

### 3.3 Rakennuksen historia

Rakennuksen tarkkaa rakennusajankohtaa ei tiedetä, mutta se on oletettavasti yli sata vuotta vanha. Perimätiedon mukaan rakennus on aiemmin sijainnut noin 100 metriä lähempänä jokea, ja se on noin 80 vuotta sitten siirretty nykyiselle paikalleen. Rakennuksen historiaa yritettiin selvittää Oulun maakunta-arkiston ja ELY-keskuksen kautta, mutta löytyneet tiedot koskivat ainoastaan Rantaruskon tilan vanhoja omistussuhteita. Maakunta-arkiston tietojen ja perimätietojen pohjalta tiedetään, että rakennuksen on rakentanut Antti Juhonpoika Putaala, joka eli paikalla vuosina 1856–1931. Vuonna 1931 tilan omistus siirtyi perinnönjaon ja kauppojen myötä Johannes Putaalalle. Johannes Putaalalta tilan peri vuonna 1965 hänen tyttärensä Elsa Vuorinen. Vuodesta 1985 lähtien tilan on omistanut Sirkka Pirinen. (Papintodistus ja lainhuudatusasiakirja, 420.)

Rakennuksen valmistumiseen 1800–1900-lukujen vaihteessa viittaa useampi asia rakennuksessa. Esimerkiksi rakennuksessa olevaa porrashuoneen sisältävää kaksikerroksista kuistityyppiä on Museoviraston korjauskortiston mukaan esiintynyt varsinkin viime vuosisadan vaihteessa (Kuistin korjaus 2000, 2–3). Myös ullakon ja kuistin ikkunoiden karmityyppi eli t-karmi viittaa 1800-luvun loppuun (Vuolle-Apiala 2006, 48–49). Rakennuksen vesikaton rakenteet ovat myös mielenkiintoinen yhdistelmä vanhempaa vuoliaiskattoa sekä 1800-luvun lopulla yleistynyttä ruotsalaista kattotuoli tekniikkaa (Kolehmainen 1998, 90).

Vuosien 1985–1986 aikana rakennukseen on tehty useita korjaus- ja muutostöitä. Ensimmäisenä korjaustyönä on rakennukseen asennettu uusi profiilipeltikate vanhan huopakatteen päälle. Vuoden 1985 aikana myös rakennuksen ikkunat on vaihdettu MSE - tyyppin ikkunoihin. Samoihin aikoihin rakennuksen lattiat on avattu ja eristeeksi on lisätty mineraalivillaa. Alkuperäiset lankkulattiat on tässä yhteydessä korvattu lattialastulevyllä ja muovimatolla. Tuvan, keittiön ja pienen kamarin katto, sekä keittiön seinät on verhoiltu profiloidulla kuusi-paneelilla. Tuvan seinissä oleva puukuitulevy on omistajan tietojen mukaan asennettu ennen vuosien 1985–86 remonttia. Rakennuksen huonejakoa on korjauksien yhteydessä muutettu siten, että sisääntuloon on muodostunut eteis-tila ja keittiö jakaantunut kahdeksi tilaksi. (Omistajan haastattelu 2011.)

## 4 VAURIOKARTOITUS JA KORJAUSSUUNNITELMA

### 4.1 Pihan rakenteet ja kunnallistekniikka

**Rakennuksen asema ympäristöön nähden:** Rakennus sijaitsee avoimella paikalla siten, että sen pohjoispuolelta kulkee pihalle johtava pihatie, länsi- ja eteläpuolella on viljelysmaata ja itäpuolella piha-alue.

**Maanpinnan muodot ja pintavesien poisto:** Piha-alueen puolella maanpinta viettää loivasti taloa kohti. Pohjoispuolella, jossa pihatie kulkee, maanpinta on melko tasaista. Länsi- ja eteläpuolella maanpinnassa on havaittavissa pientä laskua talosta poispäin. Etelä- ja pohjoispuolella rakennusta kulkevat pienet avo-ojat, jotka ovat lähes umpeen kasvaneita. Sade- ja sulamisvedet poistuvat huonosti rakennuksen läheisyydestä.

**Viher- ja liikennealueet, istutukset ja puusto:** Pihassa ja rakennuksen vierustoilla kasvaa ruohikkoa. Pintamaan kohoamisen ja rakennuksen painumisen johdosta kasvaa ruohikko osittain kiinni seinustassa. Rakennuksen välittömässä läheisyydessä ei ole muuta kasvillisuutta tai puustoa, joka vaikuttaisi itse rakennukseen.

**Pohjavedenpinta ja salaojitus:** Pohjavedenpinnan korkeutta ei ole selvitetty. Pohjavedenpinnan korkeudesta kuitenkin tiedetään, että siinä on tapahtunut joitain muutoksia. Muutokset tapahtuivat sen jälkeen, kun piha-alueelle kaivettiin vesijohtokaivantoa, muun muassa pihassa oleva vanha kaivo kuivui. Rakennuksen ympärillä ei ole minkäänlaista salaojitusjärjestelmää, joka poistaisi maahan imeytyneitä pintavesiä, kapillaarisesti nousevaa kosteutta tai muita maaperässä olevia vesiä rakennuksen ympäriltä.

**Korjaustoimenpiteet:** Maanpinta tulee rakennuksen ympärillä muotoilla siten, että se on vähintään 1:20:neen kalteva kolmen metrin etäisyydellä rakennuksesta poispäin (Kosteus rakentamisessa 1999, 18–19). Pintavesiä tulee ohjata pihasta rakennuksen etelä-, ja pohjoispuolilla olevia avo-ojia kohden. Umpeen kasvaneita avo-ojia tulee syventää. Rakennukseen tulee asentaa räystäskourut

ja syöksytorvet. Syksytorvista tuleva vesi tulee poistaa rakennuksen läheisyydestä sadevesiviemäreillä. Maaperään imeytyvät vajovedet sekä sieltä nousevat kapillaariset vedet poistettaisiin salaojitusjärjestelmällä, jonka asentamista rakennuksen ympärille tulee harkita. Rakennuksen vierustalle ei tule tehdä istutuksia ja seinustalla kasvava heinä ja ruoho tulee poistaa. Seinän ja nurmialueen väliin tulee harkita vähintään puolimetriä leveän kiveyksen tai sorakaistan asentamista. (Pientalon perustusten korjaus 2003, 5-6.)

## 4.2 Perustukset

**Rakennetyypin kuvaus:** Kivijalkana toimii luonnonkiviladelmä, joka vaikuttaa kantavan rakennuksesta tulevat kuormat enimmäkseen nurkkakivien välityksellä (Hemgren 2007, 8-10). Kivijalan näkyvän osan korkeus on korkeimmillaankin vain noin 20 senttimetriä ja osin se on täysin maan peitossa. Leveyttä kivijalalla on 20–50 senttimetriä. Anturoiden rakennetta, kuntoa tai olemassa oloa ei pystytty tutkimaan.

**Rakenteen yleiskunto:** Kivijalka on etelä- ja länsipuolelta osittain siirtynyt alimpien hirsien alta ulospäin siten, että se ei juuri tue rakennusta. Pohjois- ja itäpuolella rakennus on painunut ja pintamaan pinta noussut niin paljon, että kivijalkaa ei juuri ole näkyvissä. Perustuksien yleiskunto vaikuttaa heikolta.

**Maaperän laatu ja routasuojaus:** Pintamaa rakennuksen ympäristössä ja sen alla on humuspitoista ja hienorakeista hiekkaa, joka vaikuttaa melko kostealta. Omistajan tietojen mukaan pihapiirin maaperä on syvemmällä erittäin savipitoista. Tämä oli tullut esille vesipostia kaivettaessa. Rakennuksen ympärillä tai sen perustuksien alla ei ole minkäänlaista routasuojausta. Omistajan mukaan routa liikutteleekin rakennusta siten, että jonain aikana vuotta rakennuksen väliovet menevät kiinni ja jonain eivät.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Rakennuksen perustukset ovat osittain pahoin painuneet. Eniten painumista on tapahtunut rakennuksen itä- ja pohjoispuolisilla seinustoilla, joissa myös pihamaan pinta on vuosien saatossa noussut (kuva 3). Pintamaan huonot muodot sekä sadevesiviemäröinnin ja salaojituksen puuttuminen ovat aiheuttaneet maaperän vettymisen ja sen kantokyvyn heikkene-



misen. Maan kantokyvyn heiketessä rakennus alkaa painua. (Hemgren 2007, 13–15.)



*KUVA 3. Perustukset ovat painuneet pohjoispuolella rakennusta*

Länsi- ja eteläpuolisilla seinustoilla kivijalka on osin siirtynyt rakennuksen alta ulospäin (kuva 4). Tämä johtuu luultavasti routimisesta, joka on puolestaan aiheutunut maaperän suuresta kosteudesta ja routasuojauksen puuttumisesta (Hemgren 2007, 16–17).



*KUVA 4. Perustuksien vaurioita länsipuolella rakennusta*

**Korjaustoimenpiteet:** Rakennuksen ympärillä ja sen alla olevaa maaperää tulee saada kuivemmaksi, koska kuivemman maaperän kantokyky on parempi kuin kostean (Hemgren 2007, 13–15). Maaperän korkeampi kantokyky estää rakennusta painumasta. Kuivatusta voidaan edes auttaa pintamaan muotoilulla, sadevesien ohjaamisella ja salaojien asentamisella (Hemgren 2007, 28-30).

Painuneita perustuksia tulee korottaa ja kunnostaa. Perustuksia korottamalla rakennus saadaan oikaistua ja sen kivijalalle saadaan lisää korkeutta. Samalla rakennuksen alapohja ja runko nousevat irti maasta. Perustusten korottaminen ja kunnostaminen vaatii rakennuksen nostamisen. Nostaminen tapahtuu tunkeilla, jotka sijoitetaan rakennuksen alimpien hirsien alle. Alimman hirren ollessa nostettu irti kivijalasta, voidaan väliin lisätä kiviä ja rakennusta saadaan nostettua. Perustusten korottamisen ja korjaamisen on hyvä tapahtua hirsirungon kengityksen kanssa samaan aikaan. (Pientalon perustusten korjaus 2003, 10–12.)

Nostamisen lisäksi tulee harkita perustuksien vahvistamista nurkkien, kuistin ja väliseinien kohdalta. Näissä kohdissa vanha kivijalka purettaisiin ja kohdalle

tehtäisiin kaivanto. Kaivantoon valettaisiin betoniantura, joka levittäisi rakennuksen painoa suuremmalle pinta-alalle. Betonianturan päälle ladottaisiin vanha kivijalka entiseen tapaan. Kyseisen toimenpiteen ongelmaksi muodostuu suuri työn määrä ja sitä kautta kustannukset. Ennen toimenpiteeseen ryhtymistä tulisi teettää lisätutkimuksia, joilla selvitetään maaperän laatu ja perustuksien tarkka rakenne. Toimenpiteistä saatavat hyödyt voivat jäädä vähäisiksi, joten niiden tarpeellisuutta tulee harkita. (Pientalon perustusten korjaus 2003, 14.)

Rakennuksen ollessa niin sanottu kylmärakennus on siihen routasuojauksen asentaminen työlästä ja kallista. Kylmään rakennukseen routasuojaus pitää asentaa rakennuksen perustuksien ulkopuolen lisäksi myös perustuksien sisäpuolelle, jotta siitä olisi hyötyä (Hemgren 2007, 26–27). Ilman routasuojauksia rakennus voi routimisen vaikutuksesta hieman liikkua, mutta koska rakennuksessa ei ole sähkö-, vesi- tai viemäriiliittymää, ei tästä aiheudu suurta vaaraa. Näin ollen rakennuksen routasuojauksen tarpeellisuutta tulee harkita. (Pientalon perustusten korjaus 2003, 5-6.)

### 4.3 Alapohja

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksessa on tuulettuva alapohja eli rossipohja. Alapohjan kokonaispaksuus on noin 40 senttimetriä. Alapohjassa on havaittavissa kahdet samansuuntaiset kannatinhirret. Ylemmät hirret kulkevat eristekerroksen sisässä ja ne ovat kooltaan 150 mm kertaa 150 mm. Ne kannattelevat pintalattiaa ja tukeutuvat päistään hirsiseinään. Hieman pienemmät alemmat kannatinhirret kulkevat alapohjan alapuolella ja tukeutuvat päistään kivijalkaan. Niiden päällä on tuuman paksu ja noin 150–200 mm leveästä laudasta tehty laudoitus, joka kannattelee eristekerrosta. Eristeenä toimii noin 350 mm luonnonmateriaaleja, kuten sammalta ja muhaa, jonka päälle on asennettu 50 mm mineraalivillaa lisäeristeeksi. Alapohjan ja seinän välisessä liitoksessa kulkee kattohuopakastaale, jolla on pyritty estämään ilmavuotoja. Lattian pintarakenteena toimii 25 mm paksu lattialastulevy, jonka päällä on parkettikuvioitu muovimatto.

**Rakenteen yleiskunto:** Rakennuksen alapohja on kivijalan lähellä noin 20 senttimetriä irti maasta. Reuna-alueilla myös tuuletus on osin riittävä, koska perusmuurin kiviladelmä ei ole kovin tiivis. Rakennuksen keskellä alapohja on kosketuksissa maahan ja huonosti tuulettuvissa. Alapohjan yleiskunto on heikko.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Alapohjan rakenteissa on havaittavissa useita vaurioita. Pintalattia joustaa muutamasta kohdasta ja se on myös osittain painunut noin 3 – 4 senttimetriä. Vauriokartoituksen yhteydessä alapohja avattiin rakennuksen sisältä. Avauskohdassa eristekerros vaikutti kuivalta, mutta ulkoseinän hirsissä oli havaittavissa paikallisia lahovaurioita. Vaurio oli kohdassa, jossa alapohjan ylempi kannatin tukeutuu seinään ja tämä lienee aiheuttanut lattian painumisen. Tämän kaltaista vauriota on luultavasti muuallakin alapohjassa. Alapohjan alapuolella olevat kannattajat ovat osittain pudonneet pois kivijalan päältä. Ne ovat keskellä rakennusta kosketuksissa maahan ja niissä on havaittavissa lahovaurioita (kuva 5). Kaikkia keskellä rakennusta olevia rakenteita ei pystytty tutkimaan, mutta niiden voidaan olettaa olevan vaurioituneita johtuen maakosketuksesta ja huonosta ilmanvaihdosta (Kaila 1997, 332–338.)



*KUVA 5. Alapohjan kannatin ja ryömintätila*

**Korjaustoimenpiteet:** Alapohja tulee kokonaisuudessaan avata, jotta vaurioiden laatu ja laajuus saadaan selville. Alapohjan ryömintätila tulee saada paremmin tuulettuvaksi lisäämällä ryömintätilan korkeutta ja tuuletusaukkoja (Kaila 1997, 342–343). Korkeutta saadaan kasvatettua alapohjan alla olevaa maaperää muotoilemalla, kivijalkaa korottamalla ja korjaamalla paikoiltaan pudonneiden alapohjan kannattimien tuenta ja kiinnitys.

Alapohjan korjaustöiden yhteydessä vanhat alapohjan eristeet joudutaan luultavasti poistamaan, joten ne voidaan samalla vaihtaa uusiin eristeisiin. Uutena eristeenä tulee käyttää esimerkiksi selluvillaa, joka vastaa kosteuskäyttäytymiseltään muuta rakennusta (Kaila 1997, 506).

Rakennuksen vanhat lankkulattiat ovat säilytettyinä rakennuksen läheisyydessä olevassa vanhassa navetassa. Lankkulattioiden nykyinen kunto tulisi selvittää ja niiden palauttamista lattioiden pintamateriaaliksi tuleekin harkita. Ne olisivat rakennuksen luonteeseen sopivampi vaihtoehto kuin nykyiset muovimatot.

#### 4.4 Hirsirunko

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksen kantava runko ja ulkoseinät muodostuvat kahdelta puolelta kirveellä tasaiseksi veistetyistä hirsistä eli pelkkahirsistä (Hirsitalon rungon korjaus 2000, 2). Rungon hirret ovat paksuudeltaan 150 mm ja korkeudeltaan 150 – 250 mm. Hirsien välinen varaus on täytetty hampun, pellavan ja juutin tyyppisellä tilkkeellä. Hirsiseinien nurkkaliitos on ullakon portaikossa näkyvässä kohdassa pitkänurkkainen (Kaila 1997, 410–411). Tosin liitoksen ulkonema ristikkäisestä hirrestä on vain muutaman sentin. Ulkoverhouksessa ei nurkkien kohdalla ole olemassa kovin suurta kohoumaa, joten samantyyppisen liitoksen voi olettaa olevan myös rakennuksen nurkissa.

**Rakenteen yleiskunto:** Rakennuksen hirsirunko vaikuttaa yleiskunnoltaan hyväkuntoiselta, lukuun ottamatta rungon alimpia hirsiiä. Hirsirunko on suhteellisen suora, eikä siinä ole suurempia pullistumia.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Pohjoispuolen seinän ulkoverhoukseen tehtiin kahteen kohtaan aukko, josta hirsirungon kuntoa pystyttiin tutkimaan. Toisesta

aukosta havaittiin lahovaurioita alimmassa hirressä (kuva 6). Maanpinta kyseisessä kohdassa oli melko korkealla ja vauriot johtuvatkin pintavesien sekä maakosteuden pääsystä rakenteisiin. Vastaavanlaisia vaurioita alimmalle hirrelle havaittiin myös kuistin lattian avaamisen yhteydessä ja niitä on luultavasti tapahtunut myös muualla rakennuksen itä- ja eteläpuolisilla seinustoilla. (Hirsitalon rungon korjaus 2000, 6.)



*KUVA 6. Lahovaurioita alimmassa hirressä rakennuksen pohjoispuolella*

Tuvan lattian avaamisen yhteydessä havaittiin paikallisia pienempiä vaurioita toisesta ja myös kolmannelta hirsikerrasta (kuva 7). Ne ovat luultavasti aiheutuneet ilmavuodoista, joita on tapahtunut alapohjan ja hirsiseinän välissä (Hirsitalon rungon korjaus 2000, 7).



*KUVA 7. Lahovaurioita hirsiseinässä alapohjan kohdalla*

**Korjaustoimenpiteet:** Hirsirungon alimmat hirret tulee vaurioituneilta osin vaihtaa eli rakennus tulee kengittää. Kengittämisen yhteydessä rakennusta joudutaan nostamaan tunkeilla irti kivijalasta, joten samalla tulisi suorittaa myös perustusten korjaus. Pienemmissä vaurioissa vaurioitunut ja lahonnut puuaines tulee poistaa. Tämän jälkeen vauriokohdat tapauskohtaisesti, joko paikataan puulla tai jätetään puhdistetulle pinnalle. Kengityksessä ja paikkauksissa tulee mielellään käyttää vanhoja hirsii, jotka eivät kutistu niin voimakkaasti kuin tuore hirsi. (Hirsitalon rungon korjaus 2000, 9–13.)

## 4.5 Ulkoverhous

**Rakennetyypin kuvaus:** Ulkovuoraus on pääosin 20 mm paksua ja 120 mm leveää UTK-ulkoverhouspaneelia. Joiltain osin ulkoverhouspaneeli on 150 mm leveää, mutta muuten samaa UTK-paneelia. Ulkoverhous on pintakäsitelty öljymaalilla ja nurkkalaudat lateksimaalilla. Ulkovuorauksen alla on koolaus ja noin 20 - 30 mm tuuletusrako. Näiden takana hirsien ulkopinnassa on tervapaperi, joka toimii tuulensuojana.

**Rakenteen yleiskunto:** Ulkoverhous on yleiskunnoltaan osalla seinistä huono ja osalla välttävä. Nurkkalauδοitukset ovat alaosiltaan huonokuntoisia ja yläosiltaan välttäviä.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Rakennuksen pohjoispuolen ulkoverhous on huonosta pintakäsittelystä ja suuresta säärasituksesta johtuen lahonnut tai pehmennyt laajalta alueelta (kuva 8). Eteläpuolen ulkoverhous on osittain irronnut pontistaan ja muutenkin kärsinyt auringon vaikutuksesta. Itäpuolen ulkoverhous on alaosiltaan huonossa kunnossa. Länsipuolen ulkoverhous on parhaimmassa kunnossa, mutta senkin pintakäsittely on ajan myötä mennyt erittäin huonoon kuntoon. Nurkkalauδοitus on kahdella nurkalla kosketuksissa maahan ja on tästä syystä lahonnut alaosiltaan. Nurkkalautojen pintakäsittelynä oleva lateksimaali irtoaa kauttaaltaan. (Ulkolauδοituksen korjaus 2000, 4–11.)



*KUVA 8. Vaurioita pohjoispuolen ulkoverhouksessa*

**Korjaustoimenpiteet:** Pohjois- ja eteläpuolella rakennusta joudutaan ulkoverhouspaneeli suurelta osin vaihtamaan uuteen. Länsi- ja Itäpuolella rakennusta korjaustoimenpiteiksi riittänee ulkoverhouksen alaosien uusiminen ja muiden vaurioituneiden kohtien paikkauskorjaus. Rakennuksen nurkkalauδοat tulee la-



honneilta osin paikata ja niiden pintakäsittelynä oleva lateksimaali tulee poistaa. (Ulkolaudoituksen korjaus 2000, 9-11.)

Ulkoverhouksen korjaamisessa käytettävien paneelien ja nurkkalautojen tulee olla kooltaan ja profiililtaan entisen kaltaisia. Ulkoverhous ja nurkkalautoitus tulee korjaamisen ja uusimisen jälkeen pintakäsittää uudelleen pellava- tai petroliöljymaalilla. (Ulkolaudoituksen korjaus 2000, 4-5.)

Kengittämisen ja perustusten korjaamisen yhteydessä ulkoverhousta joudutaan avaamaan. Ulkoverhouksen korjaaminen tulee tehdä perustusten korjaamisen ja hirsirungon kengittämisen jälkeen.

## 4.6 Yläpohja

**Rakennetyypin kuvaus:** Tuvan kohdalla yläpohja on kannatettu siten, että ullakolla kulkee kaksi halkaisijaltaan noin 250 mm olevaa kannatinhirttä, jotka tukeutuvat päistään hirsirungon päälle. Nämä kannatinhirret kannattavat rautatankojen välityksellä pienempää halkaisijaltaan 150 mm olevaa hirttä, jonka kylkiin puolestaan tukeutuu eristettä kantava 25 mm paksu ja 100–150 mm leveä laudoitus. Keittiön ja makuukamarin osalla erillisiä yläpohjankannattimia ei ole, vaan eristeitä kannatteleva laudoitus jatkuu yhtenäisenä pohjoispuolen ulkoseinältä rakennuksen väliseinään asti. Yläpohjan eristeenä on alimpana sammalta noin 20–30 mm, jonka päällä muhaa 150 mm ja ylimpänä sahanpuuria noin 100 mm. Eristekerroksen kokonaispaksuus vaihtelee 250–300 mm:iin. Ullakotilaan ei ole järjestetty tuuletusta, mutta tila tuulettuu riittävästi räystäillä ja päätyseinällä olevista rakenteen aukoista.

**Rakenteen yleiskunto:** Yläpohja vaikuttaa hyvin tuulettuvalta, eikä eristeessä ole havaittavissa kosteutta. Purueristeen väri on kauttaaltaan vaalea, eikä tilassa ole havaittavissa hajuhaittoja. Yläpohjan yleiskunto vaikuttaa hyvältä.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Yläpohjassa ei ole havaittavissa mitään suurempia vaurioita (kuva 9). Yläpohjan eristeiden sisässä kiertävä tasakerranhirsi vaikuttaa hyväkuntoiselta, eivätkä seinän ja yläpohjan välistä tapahtuvat ilma-  
vuodot ole vaurioittaneet sitä. Sisäkatossa on paikoin havaittavissa jonkin

verran vinouksia, mutta niiden yläpuolisilta osilta ei vaurioita löytynyt. Hormin vieressä olevan sisäkaton painuminen on aiheutunut siitä, että katto on todennäköisesti tuettu osittain hormiin, jonka perustukset ovat puolestaan painuneet (Tulisijat 2000, 6).



*KUVA 9. Yläpohja vaikuttaa hyväkuntoiselta*

**Korjaustoimenpiteet:** Vanhojen rakennusten seinä- ja kattopinnat ovat usein vinoja. Näin ollen korjaustoimenpiteisiin ei tulisi ryhtyä. Sisäkaton painaumat voidaan kuitenkin asiakkaan vaatiessa oikaista kattopaneelien alla olevaa koolausta muuttamalla. Tämä vaatii kattopaneloinnin osittaisen purkamisen ja uusimisen. (Yleiskortti 2000, 5)

#### **4.7 Vesikatto**

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksen vesikatto on vuoliaiskatto tyylinen (Vuolle-Apiala 2006, 108). Hirsiset päätykolmiot nousevat katon harjalle asti. Päätykolmioiden päältä lähtevät harjan suuntaisesti kulkeva kurkihirsi ja vuoliaishirret, joita on yksi kummallakin lappeella. Vuoliaisten päällä kulkee metrin välein lappeen suuntaisesti sekundäärikannattimina toimivat noin 80–100 mm

paksut pyöreät puut. Räystäillä sekundäärikannattajien alapää on tuettu kolmiorakenteella hirsiseinien päälle ja kannatus muistuttaa kattotuolirakenteita. Sekundäärikannattimien päällä on 16 mm paksusta ja noin 200 mm leveästä laudasta rakennettu ruodelaudoituus. Ruodelaudoituksen päällä on pärekate, jonka päälle on jossain vaiheessa asennettu huopakate. Vuonna 1985 huopakatteen päälle on asennettu sinkitystä pellistä valmistettu profiilipeltikate.

**Rakenteen yleiskunto:** Kurkihirressä, vuoliaishirsissä, sekundäärikannattajissa tai ruodelaudoituksessa ei ollut havaittavissa merkittäviä vaurioita (kuva 10). Vesikatto näyttää ryhdikkäältä, eikä siinä ole notkahduksia tai painaumia. Nykyisenä katteena toimiva profiilipeltikate on suhteellisen hyvässä kunnossa, eikä siinä ole havaittavissa vuotoja. Vesikatto on yleiskunniltaan hyväkuntoinen.



*KUVA 10. Vesikaton kantavat rakenteet ovat kunnossa*

**Vesikattoon liittyvät rakennusosat:** Talo- ja lapetikkaat on valmistettu sinkitystä teräksestä ja ne vaikuttivat hyväkuntoisilta. Rakennuksen hormi ja sen liittyminen vesikatteeseen on hyvin pellitetty. Rakennuksessa ei ole räystäskouruja tai syöksytorvia.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Kuistin ja rakennuksen välisessä jiiirissä on joskus ollut vuotoja, mutta niistä aiheutuneet kosteusvauriot ovat jo kuivuneet ja eivät täten aiheuta toimenpiteitä.

**Korjaustoimenpiteet:** Rakennukseen tulisi asentaa räystäskourut ja syöksytorvet, jotka siitä tällä hetkellä puuttuvat. Niiden avulla katolta tulevat sade- ja sulamisvedet saadaan ohjattua siten, että ne eivät vahingoita rakennuksen ulkokuorausta tai imeydy rakennuksen juurella olevaan maaperään.

## 4.8 Kuisti

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksen itäpuolella on rankorakenteinen lauta-verhoiltu kaksikerroksinen umpikuisti. Kuisti toimii sisäänkäyntinä rakennukseen sekä porrashuoneena ullakolle kuljettaessa. Rankorakenteinen runko koostuu 90 mm kertaa 90 mm paksuista pystytolpista ja saman paksuisista vaakarakenteista. Hirsirungon viereiset pystytolpat on naulattu hirsirunkoon kiinni eli kuisti on kiinteästi yhteydessä rakennukseen. Kuistin lattiana on 35 mm paksuista ja 150–200 mm leveistä laudoista tehty lankkulattia. Lankkulattian alapuolella on lattianiskat, jotka tukeutuvat hirsistä muodostuvaan kehään. Kuistin perustukset eivät olleet näkyvissä, mutta hirsikehä on luultavasti nurkkakivien varaan perustettu. Kuistin ulkopuoli on verhoiltu samalla UTK-paneelilla kuin itse rakennuskin. Sisäänkäynnin osalla kuistin sisäpuoli on verhoiltu niin sanotulla siskon-paneelilla. Kuistin katto muodostuu yksinkertaisista kattotuoleista, joiden päällä on ruodelaudoitus. Katemateriaalit ovat samoja muun rakennuksen kanssa.

**Rakenteen yleiskunto:** Kuistin itäpuolen reuna on painunut maahan ja kuisti on näin ollen kallistunut melko paljon (kuva 11). Kuistin ulkoverhous ja rungon alaosa ovat kosteuden vaikutuksesta lahovaurioituneet. Kuistin ikkunat ja ulkoviivat ovat myös huonokuntoiset. Kuisti on yleiskunniltaan heikossa kunnossa.



*KUVA 11. Kuisti on etureunastaan painunut*

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Kuistin lattia avattiin vauriokartoituksen yhteydessä. Lattian alla oleva maa vaikutti kostealta ja multapitoiselta. Maan pinnassa kasvoi sienirihmasto, jota ei kuitenkaan kasvanut kuistin rakenteissa (kuva 12). Lattian alla oleva tila vaikutti huonosti tuulettuvalta ja sinne ei ollut havaittavissa tuuletusaukkoja. Kuistin alla oleva hirsikehä oli osittain maata vasten ja se oli selvästi kärsinyt lahovaurioita maakosteudesta johtuen (kuva 12). Ulko-oven kynnyks on maanpinnan kanssa samalla tasolla ja se on kosteuden vaikutuksesta lahonnut. Kuisti on etureunastaan noin 100 mm alempana kuin seinän vierestä. Tämä johtunee siitä, että kuistin perustukset ovat painuneet ja tämän myötä kantavat hirsirakenteet ovat maakosteuden vaikutuksesta lahonneet.



*KUVA 12. Kuistin rakenteita ja maan pinnassa olevaa sienirihmasto*

**Korjaustoimenpiteet:** Kuistin alla oleva pintamaa-aines tulee poistaa ja vaihtaa sienikasvustosta puhtaaseen ja vähemmän kapillaarista kosteutta nostavaan ainekseen (Kaila 1997, 342). Kuistin painunut etureuna tulee oikaista ja samalla perustuksina olevaa kiviladellmaa tulee vahvistaa ja korottaa. Kuistin alla olevat lahovaurioituneet rakenteet tulee korjata ja kivien avulla nostaa riittävästi irti maasta, jotta vältetään uusilta vaurioilta ja kuistin alle saadaan tilaa tuulettumiselle. Kuistin ulkoverhous tulee kunnostaa rakennuksen ulkoverhouksen kunnostuksen yhteydessä. (Kuistin korjaus 2000, 5-6.)

## 4.9 Ikkunat

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksen ikkunat on uusittu vuonna 1985 Lämpölasin valmistamiin Veto Stop -tuotemerkin ikkunoihin (kuva 13). Ne ovat MSE-tyyppisiä eli ikkunat ovat kaksipuitteisia, kolmilasisia ja niiden sisemmissä puitteissa on kaksilasinen lämpölasielementti. Kahdessa ikkuna-aukossa on tuuletusikkunat ja ikkunoiden karmit ovat t-karmi tyyppiä. Muissa ikkunoissa on ulompaan puitteeseen tehty t-karmi ikkunaa muistuttava jako karmien ollessa jakamaton.

Kuistin ja ullakon ikkunoita ei ole vaihdettu muiden ikkunoiden uusimisen yhteydessä, vaan ikkunat ovat vanhoja kitti-ikkunoita (kuva 14). Ikkunat ovat yksilasisia ja puitteet on asennettu t-karmeihin.



*KUVA 13. Uudempi MSE-ikkuna*



*KUVA 14. Kuistin ikkuna*

**Rakenteen yleiskunto:** Uusittujen ikkunoiden yleiskunto vaikuttaa hyvältä. Kuistin ja ullakon ikkunat ovat puolestaan huonokuntoiset.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Uusituissa ikkunoissa oli havaittavissa lähinnä vaurioita pintakäsittelyssä, sekä heloituksessa. Pintakäsittelynä oleva maali on osittain halkeillut ja paikoittain se myös irtoilee. Helat ovat osittain pinnastaan ruostuneet. Tuvan itäpuolella olevassa ikkuna-aukossa lämpölasielementin ulompi lasi on haljennut useaan osaan.

Kuistin ja ullakon ikkunoissa oli havaittavissa useita eri vaurioita. Puitteiden kitkaukset ovat erittäin huonokuntoiset ja osa laseista on hajonnut. Puitteissa ja karmeissa on erittäin huono pintakäsittely ja niissä on myös lahovaurioita. Kuistin siviikkunoiden aukot ovat kuistin kallistumisen johdosta vääntyneet salmiakin muotoisiksi. Lisäksi kuistin oviaukon eteläpuolella olevassa ikkuna-aukossa on karmeihin sopimattomat täysin väärän tyyppiset ikkunanpuitteet.

**Korjaustoimenpiteet:** Rakennuksen uudempien ikkunoiden puitteet ja karmit tulee hioa sekä niille tulee suorittaa huoltomaalaus öljymaalilla. Myös niiden hoidot tulee hioa ja maalata ruosteenestopohjamaalilla sekä pintakäsittellä öljymaalilla. Uudempien ikkunoiden rikkiäiset lasit tulee vaihtaa ja myös niiden vanhentuneet tiivisteet tulee uusia. (Ikkunoiden korjaus 2000, 14–15.)

Vanhemmat ikkunanpuitteet ja niiden karmit tulee kunnostaa. Ennen kunnostusta ikkunoiden paikat ja niiden vauriot tulee dokumentoida. Kunnostuksessa ikkunoiden puitteista tulee irrottaa vanhat kittaukset ja lasit. Tämän jälkeen puitteista poistetaan pintakäsittelyt ja ne hiotaan. Lahovaurioituneet osat paikataan puulla ja sen jälkeen puitteet pohjamaalataan. Pohjamaalauksen jälkeen lasit kiinnitetään takaisin puitteisiin ja ne kitataan pellavaöljykitillä. Lopuksi puitteet pintakäsittellään kahteen kertaan öljymaalilla. Ikkuna-aukkoon, jossa on väärät puitteet, tulee etsiä tai valmistaa sopivanlaiset puitteet. (Ikkunoiden korjaus. 2000, 8-15.)

Vanhempien ikkunoiden karmit voidaan mahdollisesti kunnostaa paikoillaan. Niiden pintakäsittely tulee poistaa ja vaurioituneet kohdat paikata puulla. Lopuksi karmit pintakäsittellään öljymaalilla. (Ikkunoiden korjaus 2000, 7.)

#### **4.10 Ulko-ovet**

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksen ulko-ovi sijaitsee kuistin yhteydessä (kuva15). Ulko-ovi on tyypiltään neljäpeilinen pariovi (Ovien korjaus 2000, 5-6). Oviaukko on 1100 mm leveä ja 2000 mm korkea, ovilehtien ollessa 500 mm ja 600 mm leveitä.

**Rakenteen yleiskunto:** Ovilehdet ovat pysyneet yllättävän suorina, kun otetaan huomioon säärasitus ja ovien ikä. Ovien yleiskunto on kuitenkin heikko. Oven karmit ovat alaosastaan maanpinnan kanssa samassa tasossa ja niidenkin kunto on heikko (kuva 17).





*KUVA 15. Ulko-ovi*

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Ulko-ovissa on havaittavissa useita eri vaurioita. Ovien käynti on heikkoa. Niiden pintakäsittely on erittäin huonossa kunnossa, sekä ovien puiset peilit ovat haljonneet useasta kohdasta. Ovien ja niiden karmien alaosissa on havaittavissa lahovaurioita. Oviaukon edessä maanpinta on erittäin korkealla johtuen pintamaan kerrostumisesta ja rakennuksen painumisesta.

**Korjaustoimenpiteet:** Ulko-ovet ja niiden karmit tulee kunnostaa. Ennen kunnostusta ovien asema ja niiden vauriot tulee dokumentoida. Kunnostuksessa ovien pintakäsittely tulee poistaa ja ne tulee purkaa osiin. Ovien haljonneet ja lahonneet osat tulee vaihtaa tai paikata. Uudelleen kasaamisen jälkeen ovet tulee pintakäsitellä. (Ovien korjaus 2000, 9-10.) Oven karmit voidaan mahdollisesti korjata paikoillaan samaan tapaan kuin ikkunan karmit. (Ovien korjaus 2000, 8.)

## 4.11 Sisätilat

**Lattiapinnat:** Rakennuksen lattiat on vuoden 1985–1986 korjauksien yhteydessä päällystetty parkettikuvioisella muovimatolla (kuva 16). Muovimatto on ainoastaan saumoistaan teipattu kiinni alustaan, eikä kiinnityksessä ole käytetty esimerkiksi liimoja. Muovimatot vaikuttavat kiinnitykseltään sekä kunnoltaan heikoilta.



*KUVA 16. Näkymä keittiöstä eteiseen*

**Seinäpinnat:** Tuvan ja makuukamarin seinät on päällystetty 2 – 3 kertaan huokoisella puukuitulevyllä, jolla seinäpinnat on saatu suoriksi sekä lisäeristettyä. Puukuitulevyt on näkyviltä osin maalattu. Maalipinta seinissä on kohtuullisen hyvä.

Keittiön seinät on verhoiltu 15 mm paksulla ja 140 mm leveällä kuusipaneelilla (kuva 16). Paneelit on pintakäsitelty lakalla ja ne vaikuttavat pintakäsittelyltään sekä yleiskunnoltaan hyväkuntoisilta.

Rakennukseen on vuoden 1985–1986 korjauksien yhteydessä tehty huonejako- ja komuutoksia. Uudet väliseinät on rakennettu rankorakenteisina ja ne on verhoil-

tu kovalevyllä. Kovalevypinnat on pintakäsitelty samalla maalilla kuin tuvan puukuitulevypinnat.

**Sisäkatot:** Rakennuksen sisäkatot on vuoden 1985 – 86 korjauksien yhteydessä verhoiltu 15 mm paksulla ja 140 mm leveällä lakatulla kuusipaneelilla. Paneelin profiili muistuttaa niin sanottua antiikkipaneelia. Sisäkatossa on havaittavissa muutamia painaumia, mutta muuten sen yleiskunto on hyvä.

**Sisäovet:** Rakennuksessa on kolme sisäovea (kuva 16). Ne ovat tyypiltään peiliovia ja ovat jokainen hieman erilaisia. Ovet saattavat olla eri aikakausilta ja alun perin jostain muusta rakennuksesta. Ovien käynnissä on rakennuksen kallistumisesta johtuen ongelmia ja ne eivät sulkeudu. Ovien yleiskunto vaikuttaa kuitenkin melko hyvältä. Ovilehdet vaikuttavat suorilta ja niiden pintakäsittelykin on kohtuullinen.

**Korjaustoimenpiteet:** Lattioiden pintamateriaalina olevat muovimatot tulee poistaa. Ne tulisi alapohjan korjauksen yhteydessä vaihtaa rakennuksen tyyliin paremmin sopiviin alkuperäisiin lankkulattioihin, jotka kunnostettaisiin.

Sisäkaton painaumat voidaan oikaista, mutta jättää myös nykyiselleen. Sisäkattojen pinnat voitaisiin myös hioa ja tämän jälkeen pintakäsittää öljymaalilla. Kaikki seinäpinnat ovat kohtuullisessa kunnossa ja ne kaipaavat lähinnä huoltomaalausta.

Rakennuksen sisäovet tulee kunnostaa. Korjaustarve selviää, kun ovet irroteetaan ja niistä poistetaan vanha maali, jolloin vauriot tulevat näkyviin. Ovet eivät välttämättä vaadi, kuin pintakäsittelyjen uusimisen. Sisäovet eivät tällä hetkellä sulkeudu. Rakennuksen perustuksien ja rungon korjaamisen yhteydessä rakennus oikenee ja ovien käynti saattaa samalla korjaantua. Ovien karmeja tulee säätää, mikäli ne eivät oikene noston yhteydessä. (Ovien korjaus 2000, 9-10.)

#### 4.12 Tulisijat ja hormit

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksessa on yksi savupiippu, jossa on useampia hormoneja. Vesikaton yläpuoliselta osalta piippu on pellitetty ja ullakon osalta se on rapattu. Piippuun on yhdistetty kaksi tulisijaa, tuvassa sijaitseva pelti-

kuoriuuni eli pönttöuuni (kuva 17) ja keittiössä oleva Porin valun valmistama lieksi.



*KUVA 17. Tupa ja tuvassa oleva pönttöuuni*

**Rakenteen yleiskunto:** Savupiippu ja uuni ovat tuvasta katsottuna toiselta laidaltaan painuneet ja ne vaikuttavat kallistuneen itään päin (kuva 17). Tulisijoissa, piipussa ja hormoneissa voi olla myös muitakin vaurioita ja niiden kunto tulisi tarkastuttaa esimerkiksi nuohoojamestarilla tai palotarkastajalla.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Savupiipussa on tuvanpuolella havaittavissa muutamia halkeamia, joita on aikoinaan myös paikattu. Savupiippua ei ole yläpäästä suojattu esimerkiksi peltihatulla, joten vesi ja pakkanen ovat voineet vahingoittaa hormoneja. Savupiipun ja tulisijojen painuminen näkyy selkeästi keittiön puolelta. Piipun rakenteiden ja palosuojana olevan sementtikuitulevyn väliin on syntynyt useamman sentin levyinen rako. Savupiipun ja tulisijojen painuminen johtuu niiden perustuksien painumisesta. Tulisijojen perustukset ovat painuneet, koska rakennus on ollut kylmillään. Routa on näin ollen päässyt myös talon alle ja liikuttanut tulisijojen rakenteita. Myös maan kastuminen talon alla ja

sen aiheuttamat muutokset maankantokyvyssä ovat saattaneet aiheuttaa vajoaamista. (Tulisijat 2000, 6.)

**Korjaustoimenpiteet:** Savupiipun ja tulisijojen perustuksien korjaaminen on usein vaikeaa ja kallista. Kallistumisesta huolimatta hormit ja tulisijat voivat olla ehjiä ja käyttökuntoisia. Savupiipun ja tulisijojen perustuksien kunnan tarkastaminen ja kunnostaminen on hyvä suorittaa alapohjan ollessa avattuna. Niiden kunto tulee tarkastuttaa nuohoojamestarilla tai palotarkastajalla, joka antaa myös tarvittavat ohjeet korjaus- ja huoltotoimenpiteisiin.

#### 4.13 LVIS-tekniikka

**Rakennetyypin kuvaus:** Rakennuksen lämmitys tapahtuu puulla, tuvassa sijaitsevalla pönttöuunilla (kuva 17) ja keittiössä olevalla liedellä (kuva 18).



*KUVA 18. Keittiön liesi*

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto. Poistoilmanvaihto tapahtuu tuvan uunin ja keittiön lieden vieressä sijaitsevien ilmanvaihtoventtiilien kautta ilmanvaihtohormiin. Tuloilmanvaihto tapahtuu rakenteiden läpi sekä ikkunoiden

ja ovien kautta. Rakennuksessa ei ole vesi-, viemäri- tai sähköliittymää. Pihassa sijaitsee toimiva vesiposti, josta saa talousveden.

**Rakenteen yleiskunto:** Ilmanvaihtohormit vaikuttavat toimivilta, mutta niiden rakenteellisesta kunnosta ei ole varmuutta. Ilmanvaihtohormien kunnonarviointiin tulisi käyttää nuohoojaa tai muuta alan asiantuntijaa.

**Vauriot ja niiden aiheuttajat:** Savupiipun, tulisijojen ja niiden perustusten painuminen on saattanut vahingoittaa hormeja.

**Korjaustoimenpiteet:** Ilmanvaihtohormien ja tulisijojen kunto tulee tarkastuttaa savuhormien tarkastuksen yhteydessä nuohoojamestarilla tai palotarkastajalla.

## 5 HAVAINNOT JA JATKOTOIMENPITEET

### 5.1 Vakavimmat vauriot ja ongelmat

Vauriokartoituksen tekemisen aikana rakennuksessa havaittiin useita eri vaurioita ja ongelmakohtia. Alla olevaan luetteluun on koottu niistä vakavimmat.

- Rakennuksen perustukset ovat osittain pahoin painuneet.
- Hirsikehän alimmissa hirsissä on vakavia lahovaurioita.
- Alapohjan tuuletus ja ryömintätilan korkeus ovat puutteellisia.
- Alapohjan kannattimissa on lahovaurioita ja ne ovat kosketuksissa alla olevaan maaperään.
- Ulkoverhouksessa on lahovaurioita ja sen pintakäsittely on heikko.
- Pintamaan muodot rakennuksen ympärillä ovat huonot ja pintavesien poisto on puutteellinen.
- Rakennuksessa ei ole räystäskouruja tai syöksytorvia ja sadevesien poisto on muutenkin puutteellinen.
- Tulisijat, savupiippu ja niiden perustukset ovat painuneet ja kallistuneet.
- Kuistin ikkunoissa ja rakennuksen ulko-ovessa on lahovaurioita ja ne ovat erittäin huonossa kunnossa.

### 5.2 Toimenpide-ehdotus ja työjärjestys

Rakennukseen tehtävät korjaustoimenpiteet tulee tehdä tietyssä työjärjestyksessä. Rakennuksen kuntoa jatkuvasti heikentävät ongelmat ja vauriot tulisi korjata ensin, mutta työjärjestyksessä tulee ottaa huomioon myös joidenkin rakennusosien korjauksen vaikutus muihin rakennusosiin. Alla olevaan luetteluun on koottu raportissa esitetyjä korjaustoimenpiteitä tärkeysjärjestyksessä.

- Perustuksien kiviladelmä tulee korjata ja korottaa, jotta rakennus ja kuis-ti saadaan oikaistua ja nostettua irti maasta. Korjaamisen ja korottami-sen yhteydessä tulee harkita perustuksien vahvistamista betonianturoilla nurkkien kohdalla.
- Alapohja tulee avata, jotta sen kunto saadaan selvitettyä tarkasti ja sen alla olevaa maaperää voidaan muotoilla uudelleen. Vaurioituneet raken-teet tulee kunnostaa ja alapohjan kannattimien tuenta tulee varmistaa. Alapohjan eristeen vaihtoa selluvillaan ja vanhojen lankkulattioiden pa-lauttamista tulee harkita.
- Hirsirungon vaurioituneet hirret tulee kengittää. Pienemmissä vaurioissa lahonnut puuaines tulee poistaa ja tarpeen vaatiessa paikata.
- Ulkoverhous tulee vaurioituneilta osin tilanteen mukaan vaihtaa tai pai-kata. Ulkoverhous tulee puukorjauksien jälkeen pintakäsittelä perintei-sellä maalilla.
- Rakennuksen ympärillä oleva pintamaa tulee uudelleen muotoilla sekä pintavesien poisto tulee järjestää paremmin.
- Rakennukseen tulee asentaa räystäskourut ja syöksytorvet sekä huo-lehtia sadevesien poistosta.
- Rakennuksen perustusten, rungon ja kantavien rakenteiden ollessa kunnossa voidaan aloittaa tulisijojen, ikkunoiden, ulko-ovien ja sisäpinto-jen kunnostaminen.

### 5.3 Huolto

Rakennukselle tehtävien korjaustoimenpiteiden jälkeen sen tilaa tulee seurata ja sille tulee suorittaa säännöllisiä huoltotoimenpiteitä. Säännöllisellä huollolla ja seurannalla vältetään uusilta vaurioilta ja suurilta korjaustoimenpiteiltä.

Rakennuksen vesikaton pitävyys ja sadeveden poiston toimivuus olisi hyvä tar-kastaa kaksi kertaa vuodessa, esimerkiksi keväisin ja syksyisin. Tulisijat ja



hormit tulisi käytöstä riippuen nuohota parin vuoden välein. Perustuksien ja vesikaton linjoja seuraamalla voi havaita rakennuksessa tapahtuvat liikkeet ja siitä mahdollisesti aiheutuvat vauriot. Myös julkisivun, ikkunoiden ja ovien sekä muiden rakennusosien kuntoa tulee seurata. Havaittuihin ongelmiin ja vaurioihin tulee heti puuttua. Niiden syyt ja seuraukset tulee selvittää, sekä tarvittavat korjaustoimenpiteet tulee tehdä viivyttämättä.

## 6 KUSTANNUSARVIO

Taulukossa 1 on esitetty materiaali- ja työvoimakustannukset työvaiheittain, sekä niiden yhteenlasketut summat ja koko hankkeen kustannusarvio. Kustannusarviossa esiintyvät hinnat sisältävät arvonlisäveron. Tarkemmat laskelmat löytyvät liitteenä olevista työmenekki- (liite 2) ja kustannuslaskelmista (liite 3). Laskelmien työmenekki ja kustannustiedot perustuvat pääosin kirjojen Rakennustöiden menekit 2010 ja Korjausrakentamisen kustannuksia 2011 antamiin tietoihin. Hirsirungon kunnostamisen osalta työmenekkitiedot perustuvat Restaurointipuusepäät Nuutti Ay:ltä saatuihin kokemusperäisiin tietoihin.

TAULUKKO 1. Kustannusarvio

| Työvaihe:  | Materiaalit:    | Työ:            | Tunnit: |
|--|-----------------|-----------------|---------|
| Vauriokartoituksen ja korjaussuunnitelman laatiminen                           | 50 €            | 1 950 €         | 70      |
| Perustusten kunnostaminen  | 190 €           | 1 696 €         | 42,4    |
| Alapohjan kantavien rakenteiden kunnostaminen                                  | 2 370,50 €      | 3 112 €         | 77,8    |
| Hirsirungon kengittäminen ja kunnostaminen                                     | 500 €           | 1 000 €         | 25      |
| Ulkooverhouksen kunnostaminen ja maalaaminen                                   | 1 199,50 €      | 1 964 €         | 49,1    |
| Vesikaton rakenteiden kunnostaminen (Räystäskourujen ja syöksytörvien asennus) | 505 €           | 328 €           | 8,2     |
| Pintamaan muotoilut ja pintavesien poisto                                      | 200 €           | 860 €           | 10,75   |
| Savupiipun ja tulisijojen kunnostaminen  | Lisätutkimukset | Lisätutkimukset | 0       |
| Ikkunoiden kunnostaminen ja maalaaminen  | 264 €           | 4 802 €         | 120,05  |
| Ovien kunnostaminen ja maalaaminen   | 226 €           | 2 664 €         | 66,6    |
| Kuistin kunnostaminen  | 270 €           | 739,2           | 18,48   |
| Yhteensä:  | 5 774,53 €      | 19 115 €        | 488,38  |
| Materiaali- ja työvoima kustannukset yhteensä:                                 |                 | 24 889,73 €     |         |

## 7 YHTEENVETO

Halusin opinnäytetyöni liittyvän jollain tavalla vanhoihin rakennuksiin, koska olen aina arvostanut vanhaa rakennusperintöä ja ollut niiden kanssa tekemisissä aikaisemmin työelämässä. Aihetta etsiessä otin yhteyttä Restauraointipuusepät Nuutin omistajaan Timo Hammariin. Hänellä olikin heti tarjota opinnäytetyöksi sopiva aihe ja kohde. Hammarilta sain lähtötietoja työn aloittamiseen ja neuvoja myös työn edetessä, mutta suurimman osan työstä sain suorittaa omien näkemyksieni mukaan.

Työn päätarkoitus oli tehdä vauriokartoitus ja korjaussuunnitelma Rantaruskon tilan vanhasta asuinrakennuksesta. Vauriokartoituksen tuli antaa tietoa rakennuksen nykyisestä kunnosta, vaurioista ja korjaussuunnitelman ehdottaa erilaisia ratkaisuja ongelmien ratkaisemiseksi.

Vauriokartoitusta tehtäessä havaittiin rakennuksessa useita vaurioita ja ongelmakohtia. Suurimpia ongelmakohtia olivat rakennuksen perustukset, alapohja, ulkoverhous ja hirsirungon alimmat hirret. Ne olivat osittain pahoin vaurioituneita ja vaativat pikaisia korjaustoimenpiteitä. Rakennuksen ympärillä olevan pintamaan uudelleen muotoilu sekä pintavesien poiston järjestäminen ovat myös tärkeitä rakennuksen säilymisen kannalta. Myös tulisijat, ikkunat, ulko-ovet ja sisäpinnat vaativat kunnostamista, mutta niiden vaikutus rakennuksen yleiskuntoon ei ole niin suuri. Vesikaton, yläpohjan ja rungon osalta rakennus oli vielä tyydyttävässä kunnossa. Kokonaisuudessaan rakennus onkin vielä kohtuullisin kustannuksin ja työmäärin korjattavissa vapaa-ajan käyttöön, johon rakennuksen omistaja sen haluaisi.

Mielestäni kohde soveltui erinomaisesti vauriokartoitukseen ja korjaussuunnitelmaan liittyvän opinnäytetyön aiheeksi. Kohteena ollut rakennus oli kokoluokaltaan melko pieni, mutta se sisälsi runsaasti erilaisia ongelmakohtia. Rakennuksen rakenteita, vaurioita ja korjausehdotuksia miettiessä joutui hyödyntämään koulussa ja työelämässä oppimaansa sekä useasti etsimään uutta tietoa. Rakennuksen rakenteet ja vauriot saatiin mielestäni kattavasti kar-

toitettua. Työssähän esitetään myös korjausehdotus jokaiselle vauriokartoituksessa havaitulle ongelmalle ja vauriolle.

Työssä esitettyjen vaurioiden kartoitus perustui pääosin aistinvaraisiin havaintoihin ja ainetta rikkomattomiin menetelmiin sekä tarkastuksen yhteydessä tilaaljalta saatuihin tietoihin. Tästä syystä kartoituksen tuloksia voitaisiin pitää osin epäluotettavina. Kohteena ollut rakennus oli kuitenkin kooltaan pieni ja rakenteeltaan yksinkertainen joten uskon, että tulokset ovat riittävän luotettavia käytettäväksi omistajan haluamiin tarkoituksiin.

Työ lisäsi omaa tuntemustani aiheen parista ja uskon, että siitä on hyötyä tulevaisuudessa. Toivon, että tekemästäni työstä on hyötyä myös rakennuksen omistajalle ja hän saa sen avulla haettua sille korjausavustuksia. Avustuksien avulla vanha rakennus saataisiin mahdollisesti kunnostettua entiseen loistonsa.

## LÄHTEET

Asuinkiinteistön kuntoarvio, suoritusohje. 2001. Kiinteistöhoitokortiston KH - kortti 90-00294. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Hekkanen, Martti 1998. Pientalon kuntoarvio. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Hemgren, Per 2007. Pientalon perustukset. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Hirsitalon rungon korjaus. 2000. Museoviraston korjauskortti 16. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Ikkunoiden korjaus. 1994. Museoviraston korjauskortti 8. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Kaila, Panu 1997. Talotohtori. Helsinki: WSOY.

Keinänen, Wäinö 2001. Rakennusopin tietokirja. Helsinki: WSOY. (Alkuperäisteos 1925.)

Kolehmainen, Alfred 1998. Puurakentamisperinne. Helsinki: Rakennustieto Oy

Korjausrakentamisen kustannuksia 2011. 2011. Helsinki: Rakennustieto Oy

Kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjaus. 1997. Ympäristöopas 29. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kosteus rakentamisessa, RakMK C2 opas. 1999. Ympäristöopas 51. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Kuistin korjaus. 2000. Museoviraston korjauskortti 10. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Länsi-Lapin maakuntakaava. 2010. Rovaniemi: Lapin liitto. Hakupäivä: 19.09.2011 <http://www.lapinliitto.fi/maakuntakaavoitus/maakuntakaavat>

Omistajan haastattelu. 2011. Rakennuksen omistajan haastattelu Keminmaan Koroiskylässä 20.9.2011. Tekijän hallussa.

Ovien korjaus. 2000. Museoviraston korjauskortti 9. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Papintodistus ja lainhuudatusasiakirja. Saatavissa: Oulun maakunta-arkistosta hakusanalla 1. lh 2/2 1931 § 26 s.420.

Pientalon perustusten korjaus. 2003. Museoviraston korjauskortti 24. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Rakennustöiden menekit 2010. 2010. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Talon tarinat – rakennushistorian selvitysopas. 2010. Toimittanut Marja Sahlberg. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Tulisijat. 2000. Museoviraston korjauskortti 14. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Ulkolaudoituksen korjaus. 2000. Museoviraston korjauskortti 3. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Vuolle-Apiala, Risto 2006. Hirsitalon kunnostaminen. Vantaa: Multikustannus Oy.

Yleiskortti. 1994. Museoviraston korjauskortti 1. Helsinki: Museovirasto, Rakennushistorian osasto.

Kinostöjlaemus on 02.09.2011 mukainen.  
 Kinostöjlaemusa voi olla epätarkkuudella.  
 Kinostöjlaemusa tarkka uotuvuus saavilla  
 kommuunastöjlaemusa ja maastossa.  
 Kanta: Koordinatöjlaemusa on  
 ETRS 5000.



Maastotietokanta ja kiinteistöjaotus (KRK)

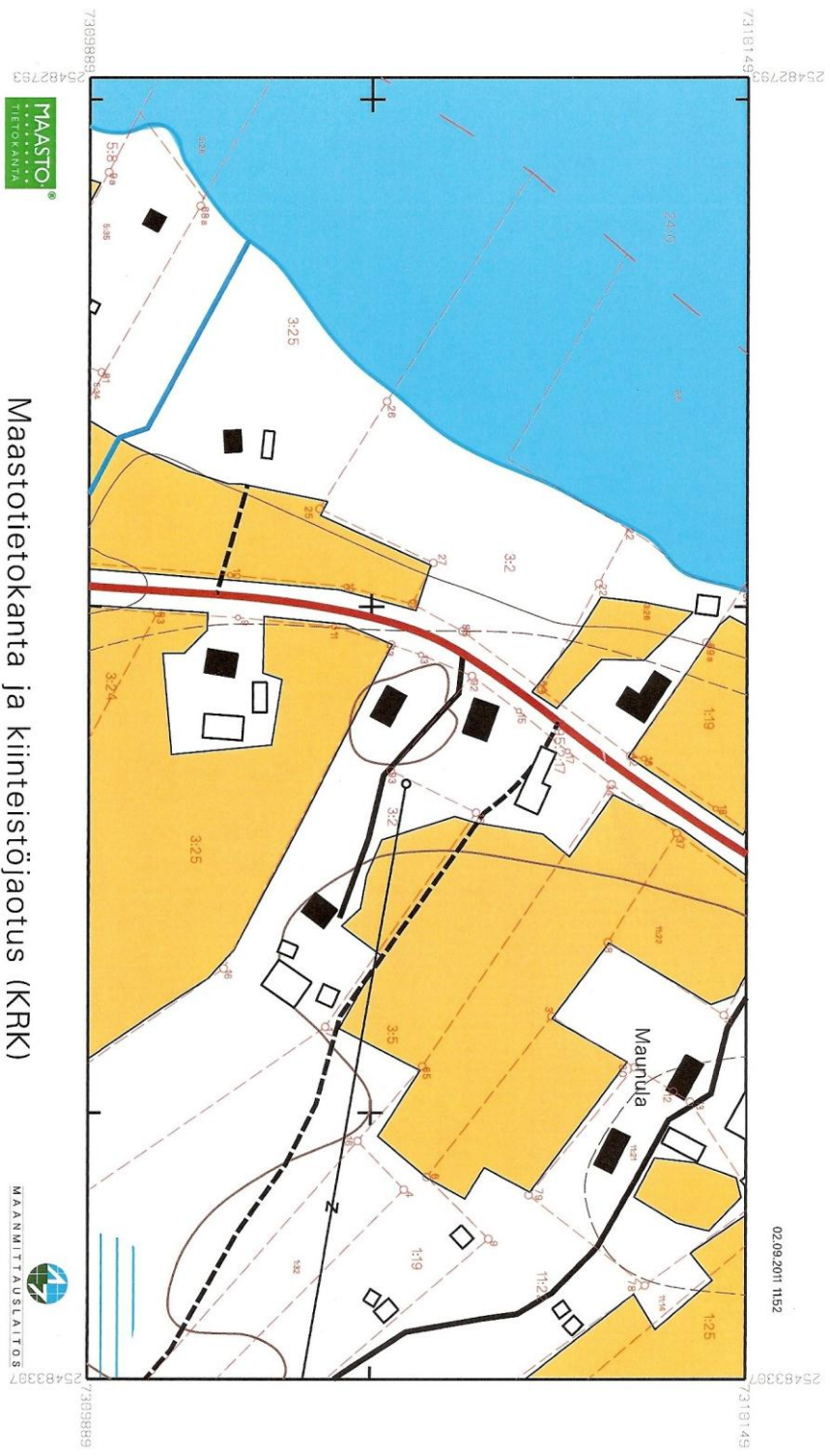
1 : 2 000

1 cm kartalla vastaa 20 metriä maastossa.

MAANMITTAUSLAITOS



Copyright Maanmittauslaitos  
 Ammattöjlaemusa kopiointi ei muu käyttö ilman  
 Maanmittauslaitoksen lupaa on kielletty.  
 Tiedustelu muista ei ole arkistokäyttöä.  
 Avustöjlaemusa vanhi kantaä uotuvuus.



## TYÖMENEKKILASKELMA

Rantaruskon tila, vanha asuinrakennus

Koroiskyläntie 66, 95365 Keminmaa

| Perustukset              | työ-<br>menek- |      | suorite |         | kokonaistyö- |                 | työryhmän koko,<br>kesto, |               |
|--------------------------|----------------|------|---------|---------|--------------|-----------------|---------------------------|---------------|
| Työvaihe                 | työmäärä,      | yks. | ki      | tth/yks | kerroin      | menekki, tth    | työntekijä (tt)           | tv            |
| Tunkkien asennus         | 12             | kpl  | 0,2     | tth/kpl | 1            | 2,4 tth         | 1 tt                      | 0,3 tv        |
| Nosto                    | 12             | kpl  | 0,5     | tth/kpl | 1            | 6 tth           | 1 tt                      | 0,75 tv       |
| Kivien ladonta           | 36             | jm   | 0,5     | tth/jm  | 1            | 18 tth          | 1 tt                      | 2,25 tv       |
| Betonianturaiden<br>valu | 8              | kpl  | 2       | tth/kpl | 1            | 16 tth          | 1 tt                      | 2 tv          |
| -                        |                |      |         |         | 1            | 0 tth           | 1 tt                      | 0 tv          |
| <b>yht.</b>              |                |      |         |         |              | <b>42,4 tth</b> | <b>yht.</b>               | <b>5,3 tv</b> |

| Alapohja                    | työ-<br>menek- |      | suoritemää-<br>rä- |         | kokonaistyö- |                 | työryhmän koko,<br>kesto, |                 |
|-----------------------------|----------------|------|--------------------|---------|--------------|-----------------|---------------------------|-----------------|
| Työvaihe                    | työmäärä,      | yks. | ki                 | tth/yks | kerroin      | menekki, tth    | työntekijä (tt)           | tv              |
| Pintalattioiden purku       | 60             | m2   | 0,15               | tth/m2  | 1            | 9 tth           | 1 tt                      | 1,125 tv        |
| Eristeiden poisto           | 24             | m3   | 0,3                | tth/m3  | 1            | 7,2 tth         | 1 tt                      | 0,9 tv          |
| Alalaudoituksen<br>purku    | 60             | m2   | 0,1                | tth/m2  | 1            | 6 tth           | 1 tt                      | 0,75 tv         |
| Maanpinnan muotoi-<br>lu    | 60             | m2   | 0,1                | tth/m2  | 1            | 6 tth           | 1 tt                      | 0,75 tv         |
| Kantavien rak. kor-<br>jaus | 20             | jm   | 0,5                | tth/m   | 1            | 10 tth          | 1 tt                      | 1,25 tv         |
| Alapohjan laudoitus         | 60             | m2   | 0,15               | tth/m2  | 1            | 9 tth           | 1 tt                      | 1,125 tv        |
| Alapohjan eristämi-<br>nen  | 60             | m2   | 0,05               | tth/m2  | 1            | 3 tth           | 1 tt                      | 0,375 tv        |
| Pintalattioiden rak.        | 60             | m2   | 0,24               | tth/m2  | 1            | 14,4 tth        | 1 tt                      | 1,8 tv          |
| Lattioiden maalaus *<br>2   | 60             | m2   | 0,22               | tth/m2  | 1            | 13,2 tth        | 1 tt                      | 1,65 tv         |
| <b>yht.</b>                 |                |      |                    |         |              | <b>77,8 tth</b> | <b>yht.</b>               | <b>9,725 tv</b> |

| Hirsirunko           | työ-<br>menek- |      | suoritemää-<br>rä- |         | kokonaistyö- |               | työryhmän koko,<br>kesto, |                 |
|----------------------|----------------|------|--------------------|---------|--------------|---------------|---------------------------|-----------------|
| Työvaihe             | työmäärä,      | yks. | ki                 | tth/yks | kerroin      | menekki, tth  | työntekijä (tt)           | tv              |
| Hirsiseinän kengitys | 20             | jm   | 0,75               | tth/m   | 1            | 15 tth        | 1 tt                      | 1,875 tv        |
| Hirsiseinä paikkaus  | 10             | kpl  | 1                  | tth/kpl | 1            | 10 tth        | 1 tt                      | 1,25 tv         |
|                      |                |      |                    | tth/jm  | 1            | 0 tth         | 1 tt                      | 0 tv            |
| <b>yht.</b>          |                |      |                    |         |              | <b>25 tth</b> | <b>yht.</b>               | <b>3,125 tv</b> |

| Ulkooverhous     | työ-<br>menek- |      | suoritemää-<br>rä- |         | kokonaistyö- |                 | työryhmän koko,<br>kesto, |                  |
|------------------|----------------|------|--------------------|---------|--------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| Työvaihe         | työmäärä,      | yks. | ki                 | tth/yks | kerroin      | menekki, tth    | työntekijä (tt)           | tv               |
| Vaurioiden purku | 62             | m2   | 0,14               | tth/m2  | 1            | 8,68 tth        | 1 tt                      | 1,085 tv         |
| Uuden asennus    | 62             | m2   | 0,25               | tth/m2  | 1            | 15,5 tth        | 1 tt                      | 1,9375 tv        |
| Nurkkalaudat     | 21             | jm   | 0,3                | tth/jm  | 1            | 6,3 tth         | 1 tt                      | 0,7875 tv        |
| Maalaus * 2      | 133            | m2   | 0,14               | tth/m2  | 1            | 18,62 tth       | 1 tt                      | 2,3275 tv        |
| -                |                |      |                    |         | 1            | 0 tth           | 1 tt                      | 0 tv             |
| <b>yht.</b>      |                |      |                    |         |              | <b>49,1 tth</b> | <b>yht.</b>               | <b>6,1375 tv</b> |



| Vesikaton rakenteet     |                | työmenekki |         | suoritemäärä- | kokonaistyö- |     | työryhmän koko, työntekijä |           |
|-------------------------|----------------|------------|---------|---------------|--------------|-----|----------------------------|-----------|
| Työvaihe                | työmäärä, yks. | ki         | tth/yks | kerroin       | menekki, tth |     | (tt)                       | kesto, tv |
| Räystäskourujen asennus | 21 jm          | 0,2        | tth/jm  | 1             | 4,2          | tth | 1 tt                       | 0,525 tv  |
| Syöksytörvien asennus   | 20 jm          | 0,2        | tth/jm  | 1             | 4            | tth | 1 tt                       | 0,5 tv    |
|                         |                | 1          | tth/jm  | 1             | 0            | tth | 1 tt                       | 0 tv      |

yht. 8,2 tth yht. 1,025 tv

| Pintamaan muotoilut |                | työmenekki |         | suoritemäärä- | kokonaistyö- |     | työryhmän koko, työntekijä |            |
|---------------------|----------------|------------|---------|---------------|--------------|-----|----------------------------|------------|
| Työvaihe            | työmäärä, yks. | ki         | tth/yks | kerroin       | menekki, tth |     | (tt)                       | kesto, tv  |
| Pintamaan muotoilu  | 210 m2         | 0,025      | tth/m2  | 1             | 5,25         | tth | 1 tt                       | 0,65625 tv |
| Ojien syvennys      | 55 jm          | 0,1        | tth/m   | 1             | 5,5          | tth | 1 tt                       | 0,6875 tv  |
|                     |                |            | tth/jm  | 1             | 0            | tth | 1 tt                       | 0 tv       |

yht. 10,75 tth yht. 1,34375 tv

| Savupiippu ja tulisijat |                | työmenekki |         | suoritemäärä- | kokonaistyö- |     | työryhmän koko, työntekijä |           |
|-------------------------|----------------|------------|---------|---------------|--------------|-----|----------------------------|-----------|
| Työvaihe                | työmäärä, yks. | ki         | tth/yks | kerroin       | menekki, tth |     | (tt)                       | kesto, tv |
|                         | kpl            |            | tth/kpl | 1             | 0            | tth | 1 tt                       | 0 tv      |
|                         |                |            |         | 1             | 0            | tth | 1 tt                       | 0 tv      |

yht. 0 tth yht. 0 tv

| Ikkunoiden kunnostaminen |                | työmenekki |         | suoritemäärä- | kokonaistyö- |     | työryhmän koko, työntekijä |            |
|--------------------------|----------------|------------|---------|---------------|--------------|-----|----------------------------|------------|
| Työvaihe                 | työmäärä, yks. | ki         | tth/yks | kerroin       | menekki, tth |     | (tt)                       | kesto, tv  |
| irrotus ja suojaus       | 7 kpl          | 0,5        | tth/kpl | 1             | 3,5          | tth | 1 tt                       | 0,4375 tv  |
| maalinpoisto             | 7 kpl          | 1          | tth/kpl | 1             | 7            | tth | 1 tt                       | 0,875 tv   |
| hionta                   | 7 kpl          | 0,5        | tth/kpl | 1             | 3,5          | tth | 1 tt                       | 0,4375 tv  |
| puupaikkaus              | 7 kpl          | 4          | tth/kpl | 1             | 28           | tth | 1 tt                       | 3,5 tv     |
| pohjamaalaus             | 7 kpl          | 0,2        | tth/kpl | 1             | 1,4          | tth | 1 tt                       | 0,175 tv   |
| lasitus                  | 7 kpl          | 1          | tth/kpl | 1             | 7            | tth | 1 tt                       | 0,875 tv   |
| maalaukset               | 7 kpl          | 2          | tth/kpl | 1             | 14           | tth | 1 tt                       | 1,75 tv    |
| karmit                   | 7 kpl          | 4          | tth/kpl | 1             | 28           | tth | 1 tt                       | 3,5 tv     |
| asennus                  | 7 kpl          | 0,5        | tth/kpl | 1             | 3,5          | tth | 1 tt                       | 0,4375 tv  |
| uusien huoltomaalaus     | 5 kpl          | 4,83       | tth/kpl | 1             | 24,15        | tth | 1 tt                       | 3,01875 tv |
| -                        | kpl            |            | tth/kpl | 1             | 0            | tth | 1 tt                       | 0 tv       |

yht. 120,05 tth yht. 15,0063 tv

| Ovien kunnostaminen    | työmenekki     |    | suoritemäärä | kokonaistyömenekki | työryhmän koko, työntekijä |      | kesto, tv |
|------------------------|----------------|----|--------------|--------------------|----------------------------|------|-----------|
| Työvaihe               | työmäärä, yks. | ki | tth/yks      | kerroin            | menekki, tth               | (tt) |           |
| Välioven hionta        | 3 kpl          |    | 0,7 tth/kpl  | 1                  | 2,1 tth                    | 1 tt | 0,2625 tv |
| Välioven maalaus       | 3 kpl          |    | 4,5 tth/kpl  | 1                  | 13,5 tth                   | 1 tt | 1,6875 tv |
| Karmien puhd. ja maal. | 3 kpl          |    | 1,5 tth/kpl  | 1                  | 4,5 tth                    | 1 tt | 0,5625 tv |
| Ulko-oven maal. Poisto | 2 kpl          |    | 4 tth/kpl    | 1                  | 8 tth                      | 1 tt | 1 tv      |
| Ulko-oven hionta       | 2 kpl          |    | 1 tth/kpl    | 1                  | 2 tth                      | 1 tt | 0,25 tv   |
| Ulko-oven puupaikkaus  | 2 kpl          |    | 8 tth/kpl    | 1                  | 16 tth                     | 1 tt | 2 tv      |
| Ulko-oven kittaus      | 2 kpl          |    | 1 tth/kpl    | 1                  | 2 tth                      | 1 tt | 0,25 tv   |
| Ulko-oven maalaus      | 2 kpl          |    | 4,5 tth/kpl  | 1                  | 9 tth                      | 1 tt | 1,125 tv  |
| Ulko-oven karmit       | 2 kpl          |    | 3,5 tth/kpl  | 1                  | 7 tth                      | 1 tt | 0,875 tv  |
| Ovien asennus          | 5 kpl          |    | 0,5 tth/kpl  | 1                  | 2,5 tth                    | 1 tt | 0,3125 tv |
| -                      |                |    | tth/kpl      | 1                  | 0 tth                      | 1 tt | 0 tv      |

yht. 66,6 tth yht. 8,325 tv

| Kuistin rakenteiden kunnostaminen | työmenekki     |    | suoritemäärä | kokonaistyömenekki | työryhmän koko, työntekijä |      | kesto, tv  |
|-----------------------------------|----------------|----|--------------|--------------------|----------------------------|------|------------|
| Työvaihe                          | työmäärä, yks. | ki | tth/yks      | kerroin            | menekki, tth               | (tt) |            |
| Lattian avaaminen                 | 6,5 m2         |    | 0,2 tth/m2   | 1                  | 1,3 tth                    | 1 tt | 0,1625 tv  |
| Kuistin oikaisu                   | 1 kpl          |    | 2 tth/kpl    | 1                  | 2 tth                      | 1 tt | 0,25 tv    |
| Kant. Rak. Korjaus                | 21 jm          |    | 0,5 tth/jm   | 1                  | 10,5 tth                   | 1 tt | 1,3125 tv  |
| Lattian takaisin asennus          | 6,5 m2         |    | 0,5 tth/m2   | 1                  | 3,25 tth                   | 1 tt | 0,40625 tv |
| Lattian maalaus                   | 6,5 m2         |    | 0,22 tth/m2  | 1                  | 1,43 tth                   | 1 tt | 0,17875 tv |

yht. 18,48 tth yht. 2,31 tv

**KUSTANNUSLASKELMA**

Rantaruskon tila, vanha asuinrakennus

Koroiskyläntie 66, 95365 Keminmaa

|                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| Työkustannukset        | 16735,2 e             |
| Materiaalikustannukset | 5574,53 e             |
| Kalustokustannukset    | 580 e                 |
| <b>Yhteensä</b>        | <b>22889,73 euroa</b> |

| Työkustannukset         |              |   |             |     |                   |      |
|-------------------------|--------------|---|-------------|-----|-------------------|------|
| Työvaihe                | kokonaistyö- |   | työn tunti- |     | työn kustannukset | euro |
|                         | aika         | h | hinta       | e/h |                   |      |
| Perustukset             | 42,4         | h | 40          | e/h | 1696              | e    |
| Alapohja                | 77,8         | h | 40          | e/h | 3112              | e    |
| Hirsirunko              | 25           | h | 40          | e/h | 1000              | e    |
| Ulkoverhous             | 49,1         | h | 40          | e/h | 1964              | e    |
| Vesikatto               | 8,2          | h | 40          | e/h | 328               | e    |
| Pintamaa                | 10,75        | h | 40          | e/h | 430               | e    |
| Savupiippu ja tulisijat | 0            | h | 0           | e/h | 0                 | e    |
| Ikkunat                 | 120,05       | h | 40          | e/h | 4802              | e    |
| Ovet                    | 66,6         | h | 40          | e/h | 2664              | e    |
| Kuisti                  | 18,48        | h | 40          | e/h | 739,2             | e    |
|                         |              |   |             |     |                   |      |

Yhteensä 16735,2 e

| Materiaalikustannukset |                         |                 |      |                 |         |                        |   | Työvaihe  |
|------------------------|-------------------------|-----------------|------|-----------------|---------|------------------------|---|-----------|
| Työvaihe               | Materiaali              | materiaalimäärä |      | materiaalihinta |         | materiaalikustannukset |   | Yhteensä: |
|                        |                         | yks             | yks  | e/yks           | e/yks   | eu-ro                  |   |           |
| Perustukset            | Kivi                    | 3               | m3   | 50              | e/m3    | 150                    | e | 190       |
|                        | Kuivabetoni             | 8               | säk. | 5               | €/säkki | 40                     | e |           |
| Alapohja               | Lattiakannatin          | 20              | jm   | 10              | €/jm    | 200                    | e | 2220,5    |
|                        | Alapohjan laudoitus     | 600             | jm   | 0,6             | €/jm    | 360                    | e |           |
|                        | Puhallusvilla           | 24              | m3   | 24,6            | €/m3    | 590,4                  | e |           |
|                        | Ilmansulku paperi       | 60              | m2   | 1,3             | €/m2    | 78                     | e |           |
|                        | Lattianlaudoitus 32*120 | 510             | jm   | 1,71            | €/jm    | 872,1                  | e |           |
|                        | Lattiamaa               | 10              | l    | 12              | €/l     | 120                    | e |           |
| Hirsirunko             | Hirsi                   | 25              | jm   | 20              | €/m     | 500                    | e | 500       |
| Ulkoverhous            | Ulkoverhouslauta        | 450             | jm   | 0,91            | €/jm    | 409,5                  | e | 1199,5    |
|                        | Nurkkalauta             | 30              | jm   | 2               | €/jm    | 60                     | e |           |
|                        | Hionta tarvikkeet       | 1               | kpl  | 30              | €/kpl   | 30                     | e |           |
|                        | Maalaus tarvikkeet      | 1               | kpl  | 50              | €/kpl   | 50                     | e |           |
|                        | Öljymaali               | 50              | l    | 13              | €/jm    | 650                    | e |           |

|                         |                      |    |     |       |       |        |                |          |         |
|-------------------------|----------------------|----|-----|-------|-------|--------|----------------|----------|---------|
| Vesikatto               | räystäskouru         | 24 | jm  | 4,84  | €/jm  | 116,16 | e              | 504,53   |         |
|                         | asennussarja         | 1  | kpl | 23,35 | €/kpl | 23,35  | e              |          |         |
|                         | kulmakappale 90 ast. | 2  | kpl | 28,58 | €/kpl | 57,16  | e              |          |         |
|                         | pääty kpl            | 6  | kpl | 2,24  | €/kpl | 13,44  | e              |          |         |
|                         | syökytorvipaketti    | 6  | kpl | 49,07 | €/kpl | 294,42 | e              |          |         |
| Pintamaan muotoilu      | Mahd. maa-aines      | 5  | m3  | 40    | €/m3  | 200    | e              | 200      |         |
| Savupiippu ja tulisijat |                      |    |     |       |       | 0      | e              | 0        |         |
| Ikkunat                 | suojaus              | 7  | kpl | 3     | €/kpl | 21     | e              | 264      |         |
|                         | puuaines             | 7  | kpl | 5     | €/kpl | 35     | e              |          |         |
|                         | kitti                | 7  | kpl | 8     | €/kpl | 56     | e              |          |         |
|                         | maali                | 5  | l   | 12    | €/l   | 60     | e              |          |         |
|                         | uusien maali         | 3  | l   | 12    | €/l   | 36     | e              |          |         |
|                         | hionta               | 1  | kpl | 20    | €     | 20     | e              |          |         |
|                         | karmi maali          | 3  | l   | 12    | €/l   | 36     | e              |          |         |
| Ovet                    | hionta               | 1  | kpl | 20    | €/kpl | 20     | e              | 226      |         |
|                         | ovien maalaus 5 kpl  | 10 | l   | 12    | €/l   | 120    | e              |          |         |
|                         | karmien maalaus      | 3  | l   | 12    | €/l   | 36     | e              |          |         |
|                         | puuaines             | 1  | kpl | 50    | €/l   | 50     | e              |          |         |
| Kuisti                  | Lattia rakenteet     | 21 | jm  | 10    | €/jm  | 210    | e              | 270      |         |
|                         | Lattian maalaus      | 5  | l   | 12    | €/l   | 60     | e              |          |         |
|                         |                      |    |     |       |       | 0      | e              |          |         |
| <b>Yhteensä</b>         |                      |    |     |       |       |        | <b>5574,53</b> | <b>e</b> | 5574,53 |