



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# 1990-LUVUN PARITALON KUNTOARVIO KORJAUS- EHDOTUKSINEEN

TEKIJÄ: Anna-Tuulikki Siikanen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennustekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Anna-Tuulikki Siikanen	
Työn nimi 1990-luvun paritalon kuntoarvio korjausehdotuksineen	
Päiväys 8.4.2015	Sivumäärä/Liitteet 28/57
Ohjaaja(t) Lehtori Pasi Haataja ja lehtori Antti Korpinen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Maatalousyhtymä Siikanen	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kuntoarvion tekeminen vuonna 1997 valmistuneeseen puolitoistakerrokseen paritaloon. Lähtökohtana kuntoarviolle oli, että kohteeseen on ollut suunnitteilla pintaremontteja ja samalla haluttiin arvioida, mitkä rakenteet, rakenneosat tai järjestelmät kaipaavat saneerausta tai uusimista. Tavoitteena oli laatia korjaustyöehdotus saneerausta vaativille kohdille sekä ehdotuksille kustannusarvio.</p> <p>Kohteeseen tehtiin kuntoarvio Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä -suoritusohjeen mukaisesti. Kohteen kunto arvioitiin silmämääräisesti eikä varsinaisia kuntotutkimuksia tehty. Rakenteita tarkasteltiin lisäksi lämpökameralla, jonka kuvat antoivat viitteitä mahdollisista lämpövuodoista. Kuntoarvioraportissa annetaan ohjeita pientalon huoltoon ja kuinka kunto pidetään yllä. Kuntoarvion pohjalta kriittisimmät korjausta vaativat rakenteet ja järjestelmät otettiin tarkasteluun ja näille tehtiin vähintään yksi korjausehdotus. Korjausehdotukselle laskettiin kustannusarvio KlaraNetin hintatietojen mukaan.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin korjaustyöehdotuksia, jotka noudattavat hyvää rakennustapaa ja vastaavat mahdollisuuksien mukaan tämän päivän vaatimuksia. Annetuille ratkaisuille laskettiin kustannusarvio, joka yhdessä korjausehdotuksien kanssa auttavat omistajia miettimään kuinka saneeraukset kohteeseen tulisi toteuttaa. Kaikki muutostyöt ja suunnitelmat tulee tarkastuttaa asiantuntijoilla eikä toteuttaa ehdotuksia ilman asianmukaisia lupia.</p>	
Avainsanat kuntoarvio, lämpökuvauus, kustannusarvio	
Julkinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme In Construction Engineering			
Author(s) Anna-Tuulikki Siikanen			
Title of Thesis The Condition Assessment for a Semi-Detached House with Proposal for Renovations			
Date	8 April 2015	Pages/Appendices	28/57
Supervisor(s) Mr Pasi Haataja, Senior Lecturer and Mr Antti Korpinen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Maatolousyhtymä Siikanen			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final year project was to do a condition assessment for a one and half floor semi-detached house. The house was built in 1997. The basis for a condition assessment was that there was a need for inner surface renovations. At the same time it was estimated which structures, portion pieces and systems of the real estate needed to be renovated or revised. Another aim was to make a proposal for renovations and a cost calculation for the proposal.</p> <p>The condition assessment was made according to the recommended guidelines. The condition of the house was estimated visually and no condition surveys were made. The structures were also pictured with a thermographic camera to find possible heat losses. Instructions to the maintenance of a small house and on how to maintain its condition are given in the condition assessment after which the structures, the portion pieces and systems needed urgent measures were taken into a closer consideration and a proposal for renovation was made. The cost estimate for these renovations was made by KlaraNet costdata.</p> <p>The result of the project is a proposal for renovations which follows the accepted construction methods and meets the today`s building orders if possible. The cost calculation for the proposal for renovations was done. Together the proposal and cost estimate helps the owners to plan how the renovations should be done. All modifications and plans must be checked by professionals and the proposals should not be realized without appropriate permissions.</p>			
Keywords condition assesment, cost calculation, renovation			
public			

## SISÄLTÖ

1 JOHDANTO.....	6
2 1990-LUVUN RAKENTAMISEN PIIRTEITÄ.....	7
3 RAKENNUKSEN KORJAUSTARPEESEEN VAIKUTTAVAT ASIAT.....	8
3.1 Rakennuksen vanheneminen ja kuluminen .....	8
3.2 Kunnossapito.....	9
3.3 Tekniset käyttöiät .....	9
4 RAKENNUKSEN KUNNON MÄÄRITTÄMINEN .....	12
4.1 Kunnan arvioimiseen ja tutkimiseen käytettäviä menetelmiä.....	12
4.1.1 Kuntoarviointi.....	12
4.1.2 Kuntotutkimus.....	12
4.1.3 Kartoitus.....	12
4.1.4 Sisäilmaston kuntotutkimus.....	12
4.1.5 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä.....	13
4.2 Kuntotarkastuksen eteneminen ja suorittaminen.....	13
4.3 Kuntotarkastuksesta raportointi .....	13
5 MITÄ ON LÄMPÖKAMERAKUVAAMINEN .....	15
6 KUNTOARVIOINNIN KOHDE .....	17
6.1 Kuntoarvioinnin kohde Petäjäselkä .....	17
6.2 Kohteen kuntoarviointi .....	18
7 KORJausehdotukset KUNTOARVIOINNIN RISKIKOHDILLE .....	20
7.1 Korjausehdotuksista ja -laskelmista.....	20
7.2 Rakennuksen perustukset ja kuivatusjärjestelmät .....	20
7.3 Ulkonurkkien liitoskohdat ja julkisivut.....	21
7.4 Kantavan väliseinän kunnan tarkastaminen ja uusiminen.....	22
7.5 Kattoikkunat ja lumiesteet .....	23
7.6 Yläpohjarakenteet.....	23
7.7 Märkätilat.....	25
7.8 Jätevesijärjestelmä .....	26
7.9 Huoneistojen välinen palokatko .....	26
8 YHTEENVETO .....	27

LÄHTEET  
LIITTEET

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää 1997 rakennetun paritalon kunto ja antaa tietoa omistajille siitä, mitä talon kunnan säilyminen ja sen ennalleen tai paremmaksi korjaaminen vaatii. Kuntoarvion pohjalta suunnitellaan tulevien remonttien kiireellisyyttä ja annetaan korjausehdotus sekä kustannusarvio suositetuista saneerauksista.

Opinnäytetyössä käsiteltävä paritalo sijaitsee Pieksämäellä ja on valmistunut vuonna 1997. Talon omistavat Maatalousyhtymä Siikasen osakkaat ja talo toimii maatilan päärakennuksena. Kohteeseen ei ole aiemmin tehty saneerauksia. Joitakin ongelmakohtia asumisen yhteydessä on huomattu, mm. ulkonurkkien vetoisuus. Nyt suunnitteilla on sisäpintojen remontoitua, joten kohteen kuntoarvion tekeminen on ajankohtaista.

Kuntoarvio kohteeseen tehdään KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä - suoritusohjeen mukaisesti. Kuntoarvioon kuuluu alkuhaastattelu, asiakirjoihin tutustuminen, itse kuntoarviokierros, raportointi sekä toimenpide- ja korjausehdotusten antaminen.

Opinnäytetyössä annetaan ehdotuksia, kuinka kuntoarvioinnin yhteydessä esiin tulleet ongelmat voisi korjata. Korjauksista annetaan ainakin yksi esimerkkiratkaisu, jonka kustannukset on määriteltävä tämän päivän hintojen mukaan. Työ ei kuitenkaan toimi rakennustyöselityksenä vaan kaikki muutostyöt tulee toteuttaa asiantuntijoiden avulla ja mahdollisesti viranomaisluvilla.

Tässä opinnäytetyössä käytetään apuna D.O.F Tech Oy:n DOF-lämpöohjelmaa vanhojen rakenteiden sekä korjausehdotusten tarkasteluun. Lisäksi rakenteita tarkastellaan lämpökameralla kuvaten, jotta ilmanvuotokohtien laajuus ja vakavuus tulee ilmi. Lämpökamerakuvien tulkitseminen on vain suuntaa antavaa, sillä opinnäytetyöhön ei liity virallista lämpökamerakuvausta.

## 2 1990-LUVUN RAKENTAMISEN PIIRTEITÄ

Ennen laman alkamista vuonna 1989 ennätysellinen määrä rakennusprojekteja, eli noin 68 000 asunnon rakentaminen, aloitettiin. Laman riepotelua Suomea 1990-luvun alussa asuntojen kysyntä kuitenkin romahti. Asunnot jäivät urakoitsijoiden käsiin ja yrityksiä ajautui konkurssiin. Vuonna 1995 aloitettiin vain noin 18 000 uuden asunnon rakentaminen. 1990-luvun puolivälin jälkeen asuntotuotanto nousi vakaalle 30 000 asunnon tasolle. 1990-luvun alun työvoimapula muuttui nopeasti laajaksi työttömyydeksi. Kotitalouksilla oli vaikeuksia lainojensa kanssa ja uusia asuntoja jouduttiin jopa myymään, jotta raha-asiat saatiin kuntoon. (Kiander 2001, 31–32, 42; Vainio 2008, 11.)

Talotekniikan käyttö lisääntyi kohteissa ja taloihin tulivat vesikiertoiset lattialämmitykset ja sähköiset mukavuuslattialämmitykset sekä koneelliset ilmanvaihdot. Rakennuksista tuli energiatehokkaampia energiakriisin vaikutuksesta, valmistalopaketit tekivät kauppansa ja tuuletusrako vakiintui puuverhoilussa julkisivussa. (Pirinen, 2013-03-13.) Uudet palomääräykset tulivat vuonna 1997 (RakMk E1), määräykset veden- ja kosteudeneristeistä (RakMk C2) tulivat voimaan vuoden 1999 alusta ja Maankäyttö- ja rakennuslaki astui voimaan vuonna 2000.

Talotekniikan lisääntyminen näkyy 1990-luvun talojen katoilla, ja useissa vesikatteen läpivienneissä on huonosti tehtyjä liitoksia ja aluskatteissa puutteita. Läpivientien puutteet katoilla lisäävät riskiä kosteusvaurioille. Ylösnostojen ja jiirien vedenpitävyys voi olla puutteellinen ja piipun pellitys saattaa puuttua kokonaan. Kosteus voi myös päästä yläpohjaan kattoikkunan liitoksista ja yläpohjan tuuletusrako vesikatteen alla saattaa puuttua tai toimia huonosti. Lappeen suuntaisissa katoissa eristekerrokset voivat olla aluskatetta vasten, jolloin ne ovat kosteusvauriovaarassa. Eristämättömät tai huonosti eristetyt ilmanvaihdon läpiviennit yläpohjassa voivat kärsiä kondensoituvasta ja jäätyvästä vedestä. Höyrynsulun ongelmat liittyvät huolimattomuuteen läpivientien tiiveydessä. Läpivientiä varten on voitu tehdä iso reikä, jota ei ole tiivistetty. Höyrynsulkuna käytetty materiaali voi olla jopa jätemuovia, kunnan materiaalin loputtua kesken. Tiiliseinissä muurauslaasti on voinut tukkia tuuletusrakon ja ikkunapeltien asennuksissa voi olla puutteellisia tuuletusrakoja. Alapohjan ongelmat liittyvät kosteusrasitukseen sadevesijärjestelmän puutteiden ja/tai salaojituksen puutteiden tai puuttumisen seurauksena ja salaojitus onkin usein puutteellinen ennen vuotta 1998 rakennetuissa taloissa. Märkätiloissa ongelmia tuovat levyrakenteen käyttö, vesieristeen puuttuminen ja muovipinnoitteiden virheet. (Pirinen 2013-03-13; Korjaustieto.fi.)

### 3 RAKENNUKSEN KORJAUSTARPEESEEN VAIKUTTAVAT ASIAT

#### 3.1 Rakennuksen vanheneminen ja kuluminen

Kiinteistölle kertyy luonnollisesti ajan kanssa käyttövuosia, jotka vaikuttavat myös rakennuksen kuntoon. Yhtenä mittapuuna pidetään teknistä vanhenemista eli rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laitteen teknisen käyttöiän saavuttamista. Teknisen käyttöiän saavuttaminen tarkoittaa, että edellä mainitut rakennuksen osat on korvattava uudella. Tekninen käyttöikä on yleistävä arvio, joka perustuu käytössä oleviin tietoihin, tutkimuksiin ja kokemukseen.

Jotta tekninen käyttöikä voidaan saavuttaa, edellytetään, että rakennus on rakennettu aikakautensa hyvää rakennustapaa ja määräyksiä sekä ohjeita noudattaen. Tekniseen käyttöikään vaikuttavia asioita ovat ympäristön ja käytön aiheuttamat olosuhteet sekä huollon, hoidon ja kunnossapidon oikea-aikainen suorittaminen. Näitä olosuhteita kuvataan rasitusluokalla, jossa 1=vaikea, 2=normaali ja 3=kevyt. Lisäksi vaikuttavia asioita ovat myös käytetyt materiaalit, kosteusrasitus, käyttövirheet, mahdollisesti tehdyt suunnittelu- tai asennusvirheet sekä ennalta arvaamattomat tekijät. Rakenteiden, rakenneosien, järjestelmien ja laitteiden kulumiseen vaikuttavat biologiset, kemialliset ja mekaaniset tekijät, rakenteiden ja järjestelmien kehitys sekä ilmasto. (Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset. RT 18-10922, 1–2.)

Lisäksi rakennuksen vanhenemiseen vaikuttavat toiminnallinen, taloudellinen ja sijainnillinen vanheneminen. Toiminnalliseen vanhenemiseen vaikuttavat käyttötarkoituksen, viranomaisvaatimusten, käyttäjien ikärakenteen ja odotusten sekä yhteiskunnan muutokset. Taloudellinen vanheneminen tarkoittaa, että rakennuksen käyttökulut nousevat tuottoja suuremmiksi ja vanhan kiinteistön arvo on alempi kuin tontille uudelleen rakennetun kiinteistön. Rakennukset vanhenevat myös sijainnillisesti katsottuna. Rakentaminen keskittyy uusiin alueisiin ja vanhojen asuinalueiden sijainti ei olekaan enää niin houkutteleva. Lisäksi kuntien ikärakenteen ja kuntaliitosten myötä esimerkiksi vanhoille koulurakennuksille ja virastotaloille ei olekaan enää käyttöä vanhassa sijainnissaan. (Haataja 2012-10-12.)

Joskus korjaustarpeelle voi syntyä äkillinen tarve, esimerkiksi vesivahingon tai myrskytuhojen seurauksena. Näihin tilanteisiin ei voi aina varautua kuin vakuutusilla, mutta ne kaipaavat pikaisia toimia, jottei rakennukseen tai sen osiin synny pysyviä vaurioita, jotka voivat jatkossa hankaloittaa tai jopa estää rakennuksen käytön. Ennaltaehkäisemällä eli huolehtimalla tarkastuksista, huolloista ja kunnossapidoista voidaan vaikuttaa rakenteiden, järjestelmien tai laitteiden käyttöikään ja siihen, ettei äkillisiä muutoksia välttämättä pääsisi tapahtumaan.



### 3.2 Kunnossapito

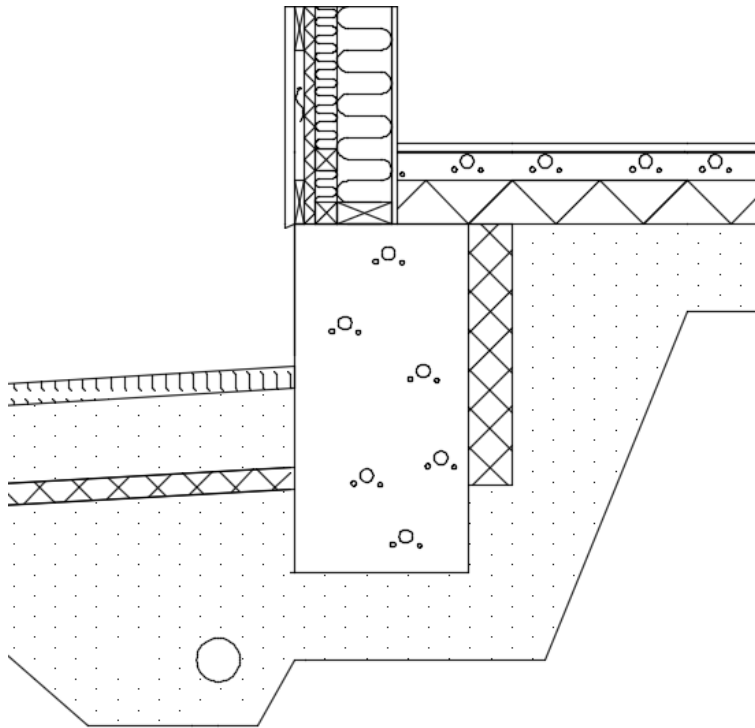
Rakennuksen kunnossapito ylläpitää rakennuksen käytön edellyttämiä terveellisiä ja turvallisia olosuhteita sekä säilyttää sen arvon. Kunnossapidon lisäksi rakennusosat tai -järjestelmät tarkastetaan ja huolletaan säännöllisin väliajoin esimerkiksi RT 18-10922 -ohjekortin taulukon mukaisesti. Rakenteet tulee tehdä ja korjata käyttötarkoitusten asettamien vaatimusten mukaisiksi oikeanlaisilla rakennusmateriaaleilla, siten etteivät ne pääse vaurioitumaan esimerkiksi kosteudesta johtuen. Oikea-aikaiset huoltotoimet ja havaittujen vaurioiden pikainen korjaaminen säästävät kustannuksia ja ylläpitävät rakennuksen arvoa. Jos havaittuihin vaurioihin ei puututa eikä tehdä tarvittavia toimenpiteitä voi vaurio pahentua tai laajentua, korjaaminen vaikeutua ja korjauskustannukset kasvaa. Korjaamaton vaurio voi aiheuttaa asumiseen vaikuttavia haittoja.

### 3.3 Tekniset käyttöiät

Yleensä asuinrakennusten suunniteltu käyttöikä on 50 vuotta, lukuun ottamatta primäärisesti kantavia rakenteita eli perustuksia ja kantavaa runkoa, joille yleensä suunnitellaan 100 vuoden käyttöikä. (Rakenteiden ja rakennusten elinkaaren hallinta. RIL 216-2013.) Teknisistä käyttöiistä on koottu RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajakset -ohjekortti, jossa esitetään keskimääräisiä teknisiä käyttöiä, tarkastusvälejä, huoltovälejä ja kunnossapitajaksoja. Teknisiä käyttöiä voidaan tarkastella esimerkiksi käyttöikätaulukon tai -laskimen avulla. Laskimeen syötetään rakennusvuosi ja taulukko automaattisesti osoittaa mitkä rakennus- tai rakenneosat ja järjestelmät toimivat, vaativat toimenpiteitä heti tai lähivuosina, tai ovat tarvitsemassa kymmenen vuoden sisään toimenpiteitä. Värikoodit vihreä, keltainen ja punainen kertovat onko rakennusosa, järjestelmä tai laite hyvässä, välttävässä vai huonossa kunnossa.

Tämän opinnäytetyön kohteena on vuonna 1997 rakennettu paritalo. Käyttöikälaskimen mukaan siinä vuonna rakennetun rakennuksen alkuperäisistä osista, laitteista tai järjestelmistä tiensä päähän ovat tulleet muunmuassa piha-alueelta bitumiset päällysteet ja leikkivarusteet, kuumabitumisivelyllä toteutettu perusmuurin vedeneritys, julkisivussa elementtisaumat, kevytmetalliset ulko-ovet, märkätilat ilman massamaista vedeneristettä sekä saunan ja pesuhuoneen paneloinnit. Edellä mainituille tulisi pikaisesti suorittaa peruskorjaus tai -parannustoimenpiteitä. Lähellä teknisen käyttöikänsä loppua ovat muunmuassa yksikerroksinen bitumikermikate, IV-järjestelmät, kuivien tilojen kiintokalusteet sekä kuivien sisätilojen pinnat. Näiden korjaustoimet tulisi kirjata pitkän tähtäimen suunnitelmaan ja varautua tuleviin korjaustoimenpiteisiin.

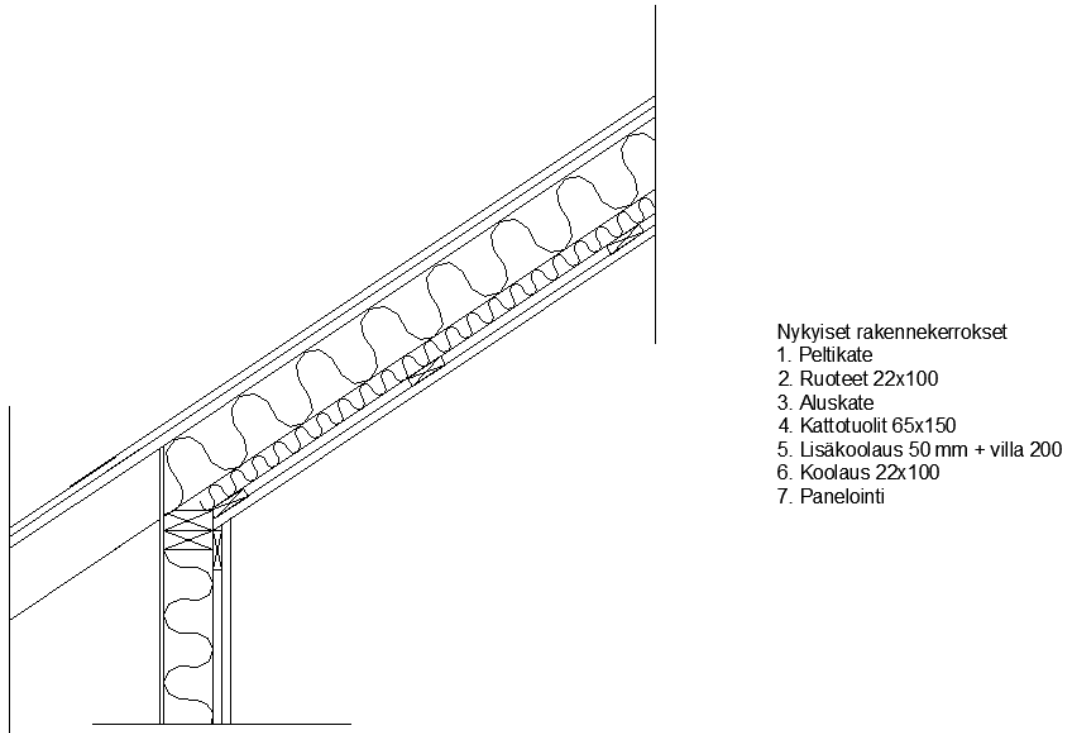
Esimerkiksi tämän opinnäytetyön kohteena olleen rakennuksen ulkoseinän, alapohjan ja perustuksen (kuva 1) sekä vinon yläpohjan (kuva 2) tekniset käyttöiät normaaliolosuhteissa määräytyvät RIL 216-2013 ja RT 18-10922 antamien tietojen mukaan alla olevien taulukoiden kaltaisesti.



Kuva 1. Opinnäytetyön kohteen ulkoseinän ja perustuksen liitos (Siikanen 2015)

Taulukko 1. Ulkoseinän ja perustuksen tekniset käyttöiät (Siikanen 2015)

Ulkoseinä ja perustukset			
Kerros	Tekninen käyttöikä, normaali olosuhteet	Tarkastusväli	Huoltoväli/kunnossa pitojakso
Lautaverhous	50 vuotta	5 vuotta	5 - 20 vuotta
Tuulensuoja	50 vuotta		
Lämmöneristeet	50 vuotta		
Kantava runko	100 vuotta		
Sisäverhouslevy	50 vuotta		
Seinän pintarakenteet, tapetointi	20 vuotta		
Maanvarainen betonilaatta, lämmöneriste alapuolella	100 vuotta	5 - 10 vuotta	
Lattialaminaatti	15 vuotta		
Anturaperustus, harkko- tai betonisokkeli	100 vuotta	5 vuotta	
Salaojat	40 vuotta	2 vuotta	5 vuotta



Kuva 2. Kohteen vino yläpohja (Siikanen 2015)

Taulukko 2. Vesikaton ja yläpohjan tekniset käyttöiät (Siikanen 2015)

Vesikatto ja yläpohja			
Kerros	Tekninen käyttöikä, normaaliolosuhteet	Tarkastusväli	Huoltoväli/kunnossa pitojakso
Profiilipeltikate	40 vuotta	5 vuotta	10 - 15 vuotta
Ruoteet	50 vuotta		
Kattoristikot	100 vuotta		
Lämmöneristeet	50 vuotta		
Sisäkattorakenteet	30 vuotta		
Kattopanelointi	20 vuotta		
Yläpohja	50 vuotta	2 vuotta	
Kulkusillat, lape- ja kattotikkaat, lumiesteet, pollarit, suojakaiteet, varusteet	50 vuotta	5 vuotta	
Räystäskourut ja syösytorvet	25 - 40 vuotta	12 kk	
Kattoikkunat ja luukut	50 vuotta	5 vuotta	

## 4 RAKENNUKSEN KUNNON MÄÄRITTÄMINEN

### 4.1 Kunnan arvioimiseen ja tutkimiseen käytettäviä menetelmiä

#### 4.1.1 Kuntoarviointi

Kuntoarvioinnilla käsitetään kiinteistön, rakennuksen, rakennuksessa olevan järjestelmän tai rakennuksen yksittäisen rakenteen tai rakenneosan kunnan arvioimista pääasiassa aistienväraisesti ja kokemusperäisesti sekä rakennetta että materiaaleja rikkomattomin menetelmin (Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje KH 90-00393, 2). Kuntoarviointiryhmään kuuluu rakennus- ja taloteknisiä asiantuntijoita. Tavoitteena on saada lähtötiedot pitkäikäisten kunnossapitosuunnitelmaan. Tarvittaessa kuntoarvioinnin pohjalta annetaan suositus tarkempia kuntotutkimuksia varten.

Asuinkiinteistön kuntoarviointiin kuuluu energiatalouden selvitys, jossa verrataan kohteen lämmön-, sähkön- ja vedenkulutustasojen samankaltaisten rakennusten tilastoarvoihin. Perustason energiaselvityksessä verrataan kohteesta saatuja tunnuslukuja ja tehdään suuntaa antavia johtopäätöksiä. Myös mahdollisten korjausehdotusten energiansäästövaikutukset arvioidaan. Laajennetussa energiatalouden selvityksessä esitetään energian, sähkön ja veden kulutuksissa havaitut ongelmat ja suositeltavat korjaustoimenpiteet sekä kustannusarviot ja säästövaikutukset. (Asuinkiinteistön kuntoarvio. Laajennettu energiatalouden selvitys. RT 18-10785, 2) Kiinteistötarkastuksella tarkoitetaan kuntoarvion yhteydessä tehtävää teknistä tarkastusta.

#### 4.1.2 Kuntotutkimus

Kuntotutkimus on yksittäisen rakenteen, rakenneosan, järjestelmän tai laitteen tarkkaa tutkimista. Kuntotutkimuksessa joudutaan yleensä rikkomaan rakenteita, jotta saadaan selville ongelman tai vaurion laajuus, sen aiheuttaja sekä voidaan antaa toimenpide-ehdotuksia saneerauksen lähtötiedoiksi. Rakenteista voidaan ottaa näytteitä ja erilaisia mittauksia voidaan suorittaa. Rakennus- ja taloteknisten asiantuntijoiden lisäksi tarvitaan usein myös laboratoriokokeita.

#### 4.1.3 Kartoitus

Kartoituksessa selvitetään yksittäisen vaurion tai ongelman olemassaolo tai laajuus. Kartointu tehdään esimerkiksi, kun epäillään kosteusvauriota tai asbestin olemista rakenteissa. Kartoitukseen kuuluvat tarvittavat mittaukset ja laboratoriotutkimukset. Kartoituksen tekee asiaan perehtynyt asiantuntija.

#### 4.1.4 Sisäilmaston kuntotutkimus

Tällä tutkimuksella selvitetään sisäilmaston laatu ja sen parantamistarpeet. Tutkimus antaa lähtötiedot korjaussuunnittelulle ja toimenpiteille.

#### 4.1.5 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä

Kuntotarkastuksessa annetaan puolueetonta tietoa omakotitalon tai osakehuoneiston tarkastusajankohdan kunnosta, korjaustarpeista, vaurio-, käyttöturvallisuus- ja terveysriskeistä sekä toimenpide-ehdotuksista pääosin aistienvaraisten ja rakenteita rikkomattomien menetelmien pohjalta. Tarkastuksessa käydään läpi kaikki rakenteet, tilat ja rakennusosat suoritusohjeen mukaisesti. Talotekniikka arvioidaan näkyviltä osin ja käyttäjien antamien tietojen pohjalta. Saatuja tietoja hyödynnetään asuntokaupassa tai pitkän tähtäimen suunnitelmaa laatiessa. Kuntotarkastuksen suorittaa rakennustekninen asiantuntija.

Tämä opinnäytetyö tehtiin KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje -ohjekortin mukaisesti alkuhaastatteluineen, kuntoarvioineen ja raportointineen.

#### 4.2 Kuntotarkastuksen eteneminen ja suorittaminen

Kuntotarkastus etenee aloittamalla sopimalla kuntotarkastuksesta. Kun tarkastuksen tekemisestä on sovittu, laaditaan tarkastussuunnitelma, tutustutaan kohteen asiakirjoihin sekä haastatellaan kohteen käyttäjiä. Alkuvalmisteluiden jälkeen suoritetaan itse kuntotarkastus ja laaditaan alustava yhteenveto.

Alkuhaastattelussa selvitetään kohteen omistusaika, huolto- ja korjaushistoria ja tiedossa olevat tai epäilykset vaurioista. Haastattelussa ilmenee, mitä remontoitusuunnitelmia ja minkälaisia käyttötottumuksia asukkailla on. Tärkeitä lähtötietoja ovat märkätilojen vedeneristysten olemassaolo, poikkeavat hajuhavainnot, tuhoeläimien ja -hyönteisten esiintyminen ja taloteknisten laitteiden tiedot. Lisäksi tehdään selvitys jätevesikaivojen tyhjennyksistä, käyttöveden riittävydestä ja savuhormien nuohouksesta. (Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Suoritusohje. KH 90-00394, 3).

Kuntotarkastuksessa tarkastetaan rakennus kokonaisuudessaan ulkoa sisälle. Tarkastuksen yhteydessä tehdään riskihavainnot ja tunnistetaan riskirakenteet. Havaintojen lisäksi hyödynnetään rakennuksen asiakirjoja eli piirustuksia ja rakennuslupapapereita.

#### 4.3 Kuntotarkastuksesta raportointi

Kun kuntoarvointi kohteeseen on tehty, laaditaan tarkastusraportti, joka luovutetaan tilaajalle. Se on kirjallinen dokumentti, jossa selvitetään kohteen tarkastusajankohdan kunto. Raportissa esitetään taustatietoja kohteesta, sen rakenteista ja tarkastushetkestä, käytetyt apuvälineet, epävarmuustekijät sekä havainnot kohteesta. Näiden kaiken pohjalta laaditaan tarkastusraportti, jossa Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä -suoritusohjeen (KH 90-00394, 2) mukaisesti selvitetään kohteen

- rakennustekninen kunto
- korjaustarve
- vaurioriskit
- käyttöturvallisuusriskit
- terveysriskit ja
- toimenpide-ehdotukset.

Raporttiin lisätään liitteet eli kuvia julkisivuista, kosteista- ja märkätiloista, vaurio- riski- ja ongelma- kohdista, poikkeavista rakenneratkaisuista ja tarkastamattomista tiloista, rakenteista, rakenneosasta tai järjestelmästä sekä alkuhaastattelulomake. Lisäksi raporttiin voidaan lisätä kohteeseen liittyviä taulukoita, piirustuksia tai muita asiakirjoja. Raportin tekemisessä hyödynnettiin käyttöikä- ja kunnossapitojaksotaulukkoa ( RT 18-10922 -ohjekorttia).

## 5 MITÄ ON LÄMPÖKAMERAKUVAAMINEN

Lämpökuvaus on rakennuksen rakenteita rikkomaton laatu- ja kuntoarviointimenetelmä, jota käytetään uudisrakentamisessa laadunhallinnassa ja vanhoissa rakennuksissa kuntoarviota tehtäessä. Lämpökuvauksella saadaan nopeasti tietoa lämpövuotokohdista, mutta kuitenkin kaikki poikkeamat lämpötilaeroissa rakenteiden pinnoilla eivät johdu puutteista tai virheistä. Kuvauksen tuloksen määrittämiseen käytetään lämpötilaindeksiä, jonka avulla voidaan tehdä korjausluokitusarvio, jolla mahdolliset jatkotoimenpiteet selvitetään.

Lämpökuvauksen tarkoitus on rakennuksen kunnon- tai laadunvalvonnassa ulkovaipan lämpötekni- sen kunnon, lämmöneristyksen toimivuuden ja rakenteiden tiiveyden määrittäminen. Lämpökuvauksella voidaan selvittää myös ilman virtausreittejä, rakenteiden fysikaalista toimintaa, mahdollisesti kosteusvaurioita ja LVIS-laitteiden toimintaa sekä rakenteiden ja putkien paikat. (Rakennuksen lämpökuvaus RT 14-10850, 2). Sillä siis selvitetään kunto- ja laatuvalvonnan lisäksi rakenteiden toimivuutta ja asumisviihtyvyyden tekijöitä.

Lämpökamera mittaa kohteen pinnan lähettämän lämpösäteilyn ja muuttaa lämpösäteilyvoimakkuuden lämpötilatiedoksi, josta muodostuu digitaalinen kuva. Kuvassa jokainen väri vastaa lämpötilatietoa. Kuvauksessa käytettävän kameran tulee olla kalibroitu ja ennen kuvaamista kameran toimivuus tulee tarkastaa. Mittausolosuhteiden on oltava mahdollisimman tasaiset vähintään 12 tunnin ajan ennen kuvausta ja sen aikana, ja kaikki poikkeukset merkitään mittausraporttiin. Kuvausympäristössä tulee olla alipaine ulkoilmaan verrattuna. (Haataja, Pasi 2012-03-28). Kuvaus suoritetaan sisäolo- suhteissa 2-4 metrin etäisyydeltä kuvauskohteesta ja ulkopuolella 10 metrin päästä.

Ennen kuvauksen aloittamista kirjataan ylös:

- Olosuhdetiedot

- Ulkoilman paikkakuntakohtaiset tiedot 12-24 h ennen mittausta
- Kohteen sääolosuhteet kuvauksen alussa ja lopussa

- Rakennuksen tiedot

- Rakenteet
- Ilmanvaihtojärjestelmä
- Lämmitysjärjestelmät

Näiden tietojen pohjalta suunnitellaan, kuinka lämpökuvaus suoritetaan, mistä se aloitetaan ja mitkä ovat kuvauksen tärkeimmät kohteet. (Rakennuksen lämpökuvaus RT 14-10850, 4).

Lämpökamerakuvauksessa havaitut selkeät poikkeamat, jotka vaikuttavat oleellisesti lämpöviihtyvyyteen, rakennuksen tai rakenteiden toimivuuteen, pitkäaikaiskestävyyteen tai rakenteiden vaurioitumiseen, kuvaajan on aina raportoitava ja esitettävä niiden korjaamista tai lisätutkimuksia (Rakennuksen lämpökuvaus RT 14-10850, 5).

Tällaisia poikkeamia ovat mm. (Rakennuksen lämpökuvaus RT 14-10850, 5)

- eristeiden puuttuminen, eristysvirheet, ilmansulun vuodot, suuret pintalämpötilojen poikkeamat
- ilmapuodot sisätiloista rakenteisiin
- ilmapuodot sisätiloihin, joista epäillään tulevan epäpuhtauksia sisäilmaan (radon ja mikrobit)
- laajat kylmät sisäpinnat, jotka voivat aiheuttaa vetoa
- kosteusvaurioepäilyt
- talotekniikan mahdolliset viat ja puutteet.

Mittausraportti sisältää tiedot tekijästä ja kohteesta, kuvauspaikasta, kuvausajasta, lämpökuvia, valokuvia ja lämpötilamittaustietoja, mittauskaluston tiedot, kuvausasetukset, ilman ja taustan lämpötilan sekä lyhyen kirjallisen yhteenvedon tutkimuksesta. Jos kyseessä on sisäpuolella tehty mittaus, raporttiin lisätään kuvausaikana vallinneet olosuhteet (mm. sisä- ja ulkolämpötila), lämpötilaindeksit sekä mahdollisesti korjausluokitus. (Rakennuksen lämpökuvaus RT 14-10850, 7).

Lämpökuvausraportti on laajuudeltaan ja sisällöltään rakenteiden lämpötekniisen kunnan tutkimusraportti, jonka yhtenä osana, yleensä liitteenä, on mittausraportti. Lämpökuvausraportti sisältää mittausraportin lisäksi tarkasteluja kohteen lämpötekniisestä kokonaisuudesta ja siinä esitetään korjausluokitus ja korjausehdotuksia sekä mahdollisia muita jatkotoimenpide-ehtotuksia. (Rakennuksen lämpökuvaus RT 14-10850, 7).



## 6 KUNTOARVIOINNIN KOHDE

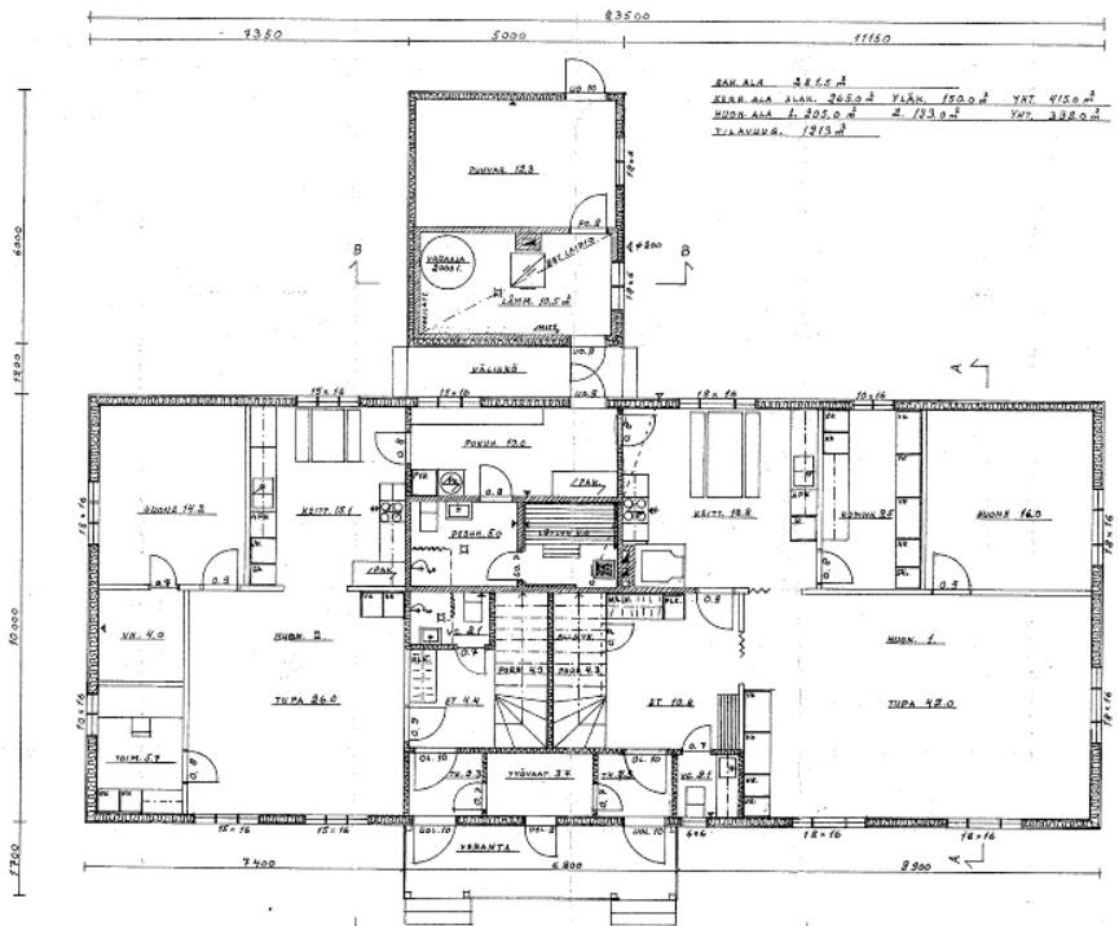
### 6.1 Kuntoarvioinnin kohde Petäjäselkä

Opinnäytetyön kuntoarvioinnin kohteena on Pieksämäen Kotamäessä sijaitseva 1997 rakennettu puolitoistakerroksinen paritalo. Talo sijaitsee haja-asutusalueella ja toimii maatalan päärakennuksena. Suuremmassa huoneistossa eli huoneisto 1:ssä on 6h+k+kph+s+2wc+khh+2vh ja asuinneliöitä 205. Huoneisto 2:ssa 4h+k+kph+wc+tsto+vh ja asuinneliöitä 133. Huoneistojen välillä pääsee kulkemaan sisäkautta kuraateisesta ja kodinhoitohuoneesta. Lisäksi erillisessä siivessä rakennuksen yhteydessä on kattilahuone ja puuliiteri. Pihassa on runsaasti muita rakennuksia, joiden kuntoon ei tässä työssä oteta kantaa.



Kuva 3. Kuntoarvioinnin kohde Petäjäselkä (Siikanen 2015)

Asuinrakennus on tehty teräsbetoniselle perustukselle ja alapohjalle. Talossa on puurunko ja lautaverhous ja yläpohja on puurunkoinen ja peltikatteinen. Taloon ei ole tehty aiemmin remontteja, vain vesivahinko on aiemmin korjattu huoneisto 1:n wc-tiloissa. Nyt taloon on suunnitteilla sisäpintojen uusimista. Ennen pintojen uusimista haluttiin arvioida ongelmakohtia ja mitä rakennus tarvitsee kunnossa pysymiseen. Ennen kuntotarkastuksen tekoa, tarkasteltiin kiinteistön kuntoa käyttöikätaulukon ja -laskimen avulla. Sen pohjalta huonossa ja välttävissä kunnossa olevien rakenteiden, rakenneosien, järjestelmien tai laitteiden huoltoon ja korjaamiseen annettiin toimepide-ehdotuksia kuntoarvioraportissa.



Kuva 4. Kohteen 1. kerroksen pohjapiirros (Heiskanen 1996)

## 6.2 Kohteen kuntoarviointi

Kohteen alkuhaastattelussa (liite 2) selviää kohteen olleen koko 18-vuotisen olemassaolonsa ajan samojen omistajien hallussa. Eristyksissä epäillään olevan puutteita, sillä osa huoneista tuntuu kylmilta talvisin. Märkätiloissa ei ole nykymääräysten mukaisia vesieristyksiä. Poikkeavia hajuhavaintoja talossa ei ole. Yläpohjasta on kuulunut rapinaa, joten talossa lienee hiiriä. Huoneisto 1:een on suunnitella keittiöremontti ja lisäksi pesutilojen saneeraus on ajankohtainen. Julkisivu kaipaa huoltoa ja maalausta. Taloteknisiin järjestelmiin on tehty säännöllisesti huoltoja ja ne toimivat. Nuohooja käy vuosittain. Veden laatu on hyvä ja kaivovesi yleensä riittävä. Kiinteistöllä on oma jätevesikaivo, jonka tyhjennyksestä huolehditaan itse. Alkuhaastattelun tietoja hyödynnettiin kuntoarviointikierroksella.

Kohteeseen tehtiin kuntoarvio 24.2.2015 ja kierroksesta tehtiin Kuntoarvioraportti (liite 1), josta selviää kohteen tämän hetken kuntoarvio, toimenpide-ehdotukset ja havainnot riskeistä. Olenaisimpiin epäkohtiin opinnäytetyössä annetaan korjausehdotus ja korjaamiselle kustannus.

Olenaisimmat tarkastuksessa esiin tulleet epäkohdat ja riskit ovat

- sadevesi- ja salaojajärjestelmän toimivuuden puutteet
- vedeneristyksen puute perustuksissa

- ulkonurkkien liitoskohtien huono tiiveys
- kantavan väliseinän alajuoksun sijaitseminen lattiapinnan alapuolella
- kattoikkunan läpiviennin vuotokohta
- lappeen suuntaisen yläpohjan tuulettumattomuus
- aluskatteessa havaitut puutteet
- yläpohjan läpivientien eristämättömyys
- lumiesteiden puute
- märkätilojen vesieristämättömyys
- huoneistojen välisen palokatkon vajaavaisuus
- jätevesijärjestelmän puutteet jätevesiasetukseen nähden.

Nämä epäkohdat voivat korjaamatta jättämällä aiheuttaa haittaa rakenteille, vaaraa käyttäjille tai olla lain vastaisia.

## 7 KORJausehdotukset KUNTOARVIOINNIN RISKIKOHDILLE

### 7.1 Korjausehdotuksista ja -laskelmista

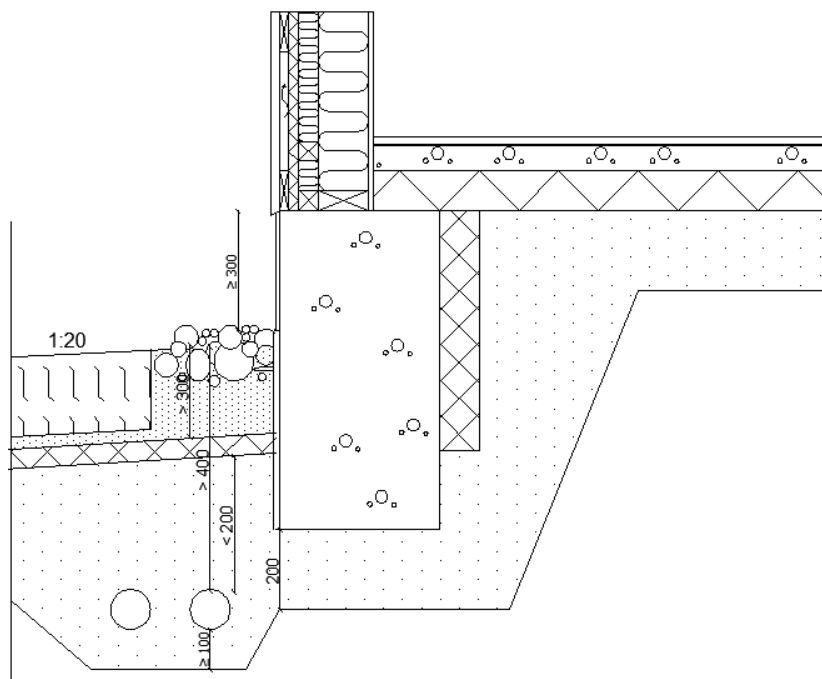
Kaikissa korjaustöissä tulee noudattaa hyvää rakennustapaa ja korjata mahdollisuuksien mukaan rakenteet nykyaikaiselle tasolle. Kaikessa rakentamisessa on tärkeää pitää huolta työturvallisuudesta, jottei rakentajille, käyttäjille ja/tai rakenteille aiheudu vaaraa. Remonttien suunnitteluun tulee käyttää ammattilaisen apua ja tehdä asianmukaiset ilmoitukset rakennusvalvontaan. Kustannukset eivät sisällä suunnittelu-, lupa- tai jätteenkäsittelykuluja

Laskelmat toteutetaan Klara Netin antamien arvojen pohjalta sekä tämän päivän hintatietojen mukaan. Myös työt on sisällytetty kustannuksiin. Näissä laskelmissa huomioidaan kohteen pikaisimmin huoltoa ja korjaamista kaipaavat kohdat. Kustannuslaskelmista on koottu liite 23. Lopulliset kustannukset määräytyvät valittujen korjaustöiden, tarjousten, tarkistettujen määrien ja mittojen sekä saatavien avustusten mukaan.

### 7.2 Rakennuksen perustukset ja kuivatusjärjestelmät

Koska rakennus on rakennettu ennen Rakentamismääräyskokoelman uusittua C2 -osaa Kuivatus ja sen antamia ohjeita rakennuksen kuivatusjärjestelmistä, voi rakennus altistua rakenteita vaurioittavalle kosteudelle. Kuntoarvion teon aikaan rakenteessa (liite 11) oli silmin havaittavaa kosteutta ja kalkkihärmää. Esiintyminen voi johtua sokkelin viereen sulaneesta lumesta. Tilannetta tulee ainakin seurata, mutta järjestelmien nykypäiväistäminen on suotavaa.

Rakennuksen sokkelissa ei ole vesieristettä, joten sen asentaminen olisi kosteusrasituksen vähentämiseksi ensiarvoisen tärkeää. Rakennuksen vierusta kaivetaan auki ja perustuksen maan alle jäävälle osalle asennetaan patolevy listoineen. Koska rakennuksen salaojien toiminnasta ei ole varmuutta ja sadevesikaivojen vetämisessä on ollut ongelmia, kannattaa maanalaiset järjestelmät samalla vierustan avauskerralla uusita tämän päivän määräysten mukaisiksi. Vierustäytöksi pannaan sepeliä, asennetaan routaeristelevy ja rakennuksen viereen pintakerrokseksi kiviä tai betonilaattaa 500 mm sokkelista ulospäin. Täytöissä tulee huomioida, että sokkelia jää näkymään vähintään 300 mm maapinnasta ja, että maanpinta muotoillaan viettämään rakennuksesta pois päin 1:20 eli kolmen metrin matkalla on 150 mm laskua. Sokkelista poistetaan muottilautojen naulat, näkyvät teräkset suojataan ruosteenestolla, tehdään laastipaikkaukset ja sokkelin näkyvä pinta oikaistaan ja pinnoitetaan kuten kuvassa 5.



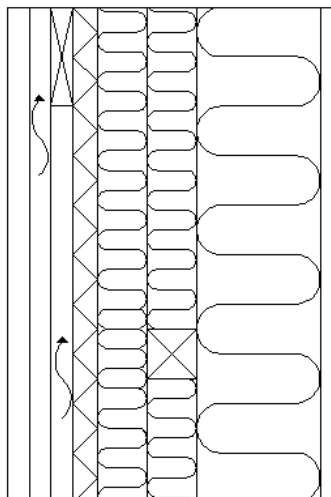
Kuva 5. Korjausehdotus rakennuksen vierustalle (Siikanen 2015)

### 7.3 Ulkonurkkien liitoskohdat ja julkisivut

Koska ulkonurkissa on havaittavaa voimakasta lämpövuotoa, on kaikki ulkonurkat tarkastettava ja korjattava. Rakentamisajankohtana määräykset velvoittivat ulkoseinän lämmönläpäisykertoimeksi vähintään  $0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$  (RakMk 1985, C3, 2). Ulkoseinän U-arvo on nykyisellään muuten suhteellisen hyvä,  $0,214 \text{ W/m}^2\text{K}$  (liite 13) (nykyvaatimuksen ollessa  $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) ja rakenteen uusiminen ei välttämätöntä, joten ulkoseinän rakenne voidaan korjata pienelläkin korjauksella pelkästään nurkkin kohdalta. Korjausvaihtoehdossa 1 purkutyötä on ajateltu metrin matkalle nurkasta niin ulkopuolelta että sivu-ullakoiden puolelta. Rakenne puretaan villoja myöten ja uusitaan hyvää rakennustapaa noudattaen, niin ettei nurkista tapahdu enää ilmavuotoa ja riski rakenteen vaurioitumiselle häviää. Rakennuksen julkisivuille tehdään huoltomaalaus, jossa vaurioituneet puuosat vaihdetaan, pinnat puhdistetaan ja lautojen pinta käsitellään kahteen kertaan öljymaalilla.

Jos halutaan parantaa kohteen energiataloutta voidaan korjausvaihtoehdon 2 (kuva 6) mukaan lisätä ulkoseinärakenteeseen 50 mm mineraalivillaa. Tämä tarkoittaisi julkisivulaudoituksen ja tuulensuojalevytyksen purkamista, nurkkaliitosten korjaamista ja tiivistämistä, 50 mm x 50 mm lisäkoolauksen ja villoituksen tekemistä sekä uuden julkisivulaudoituksen tekoa. Samalla julkisivun tuulettuvuutta parannetaan ristikoolauksella. 50 mm lisävillalla ulkoseinän U-arvo paranee arvosta  $0,214 \text{ W/m}^2\text{K}$  (liite 15) arvoon  $0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Tällaiseen paritalon energiatalouden parantamiskorjaukseen voidaan myöntää pientalojen harkinnanvaraista energia-avustusta. Avustuksen enimmäismäärä on 25 % kunnan hyväksymistä kustannuksista. Avustusta haetaan kunnalta omalla lomakkeellaan. (ara.fi.)

1 2 3 4 5 6 7 8



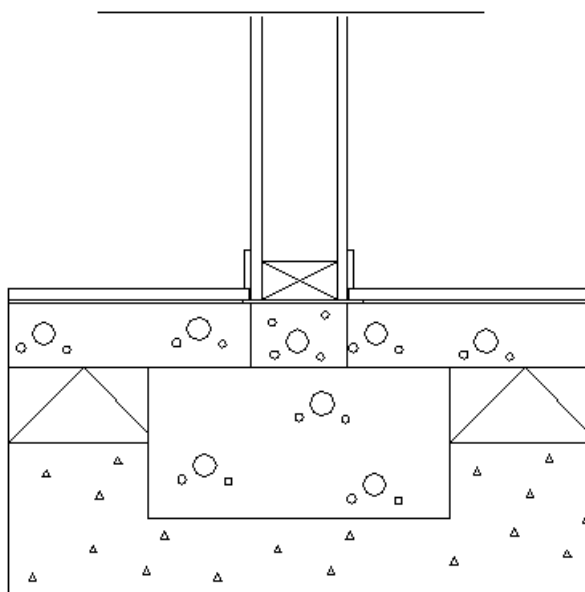
#### Rakennekerrrokset

1. Lomalauta pystyyn 22 mm
2. Ristikoolaus 2 x 22x100 k600
3. Tuulensuojalevy 25 mm
4. 50x50 soiro pystyyn k600 + mineraalivilla
5. 50x50 soiro vaakaan k600 + mineraalivilla
6. Runko 50x125 k600 + mineraalivilla
7. Höyrynsulku 0,2 mm
8. Levytys 13 mm

Kuva 6. Korjausehdotus 2 ulkoseinärakenteelle (Siikanen 2015)

#### 7.4 Kantavan väliseinän kunnon tarkastaminen ja uusiminen

Kantavan puurunkoisen väliseinän alajuoksun (liite 16) kunto tulee selvittää. Jos kunnossa on havaittavia vaurioita, on tarvittavat kunnostustyöt tehtävä. Korjaustyöehdotuksessa kuvassa 7 rungon alapuu nostetaan lattiapinnan yläpuolelle, niin, että lyhyt pätkä kerrallaan seinää tuetaan ja alaosa poistetaan vaurioitunut alajuoksu sekä pystyrungosta vaurioitunut osa + 500 mm tervettä osaa. Jotta seinän alaosa saadaan lattian tasalle, valetaan alapohjaan jäänyt aukko korjausvalulla umpeen. Uusi alajuoksu asennetaan tiivistyksen päälle, joka on toteutettu esimerkiksi vesieristämällä ja tehdään liitokset vanhoihin pystyrunkokenteisiin. Kun koko seinälinja on käyty läpi, korjauksen jäljet peitetään uusilla levyillä tai paneeleilla.



Kuva 7. Kantavan väliseinän korjausehdotus (Siikanen 2015)

## 7.5 Kattoikkunat ja lumiesteet

Vaihtoehdossa 1 asennetaan uudet kattoikkunat vinon yläpohjan korjauksen yhteydessä. Samalla kertaan hoidetaan tuulettumisen varmistuminen sekä ikkunan ja sen läpiviennin tiiveys. Tässä korjausvaihtoehdossa julkisivut pysyvät muuttumattomana, mutta saadaan lämmöneritys, tiiveys ja tuulettuminen kuntoon.

Vaihtoehtona 2 kattoikkunoiden tilalle rakennetaan kattolyhdyt. Tässä vaihtoehdossa kattoikkunan yleiset ongelmat, kosteuden vuotaminen ja lämpövuoto, häviävät. Sisään tulevan valon määrä vähenee ja julkisivun ilme muuttuu. Tässä ratkaisussa on tärkeää huolehtia ylösnostojen tiiveydestä. Lisäksi vesikaton lappeelle tulee asentaa lumiesteet suojaamaan pihalla liikkujia sekä kattoikkunoiden yläpuolelle suojaamaan ikkunan rakenteita.

## 7.6 Yläpohjarakenteet

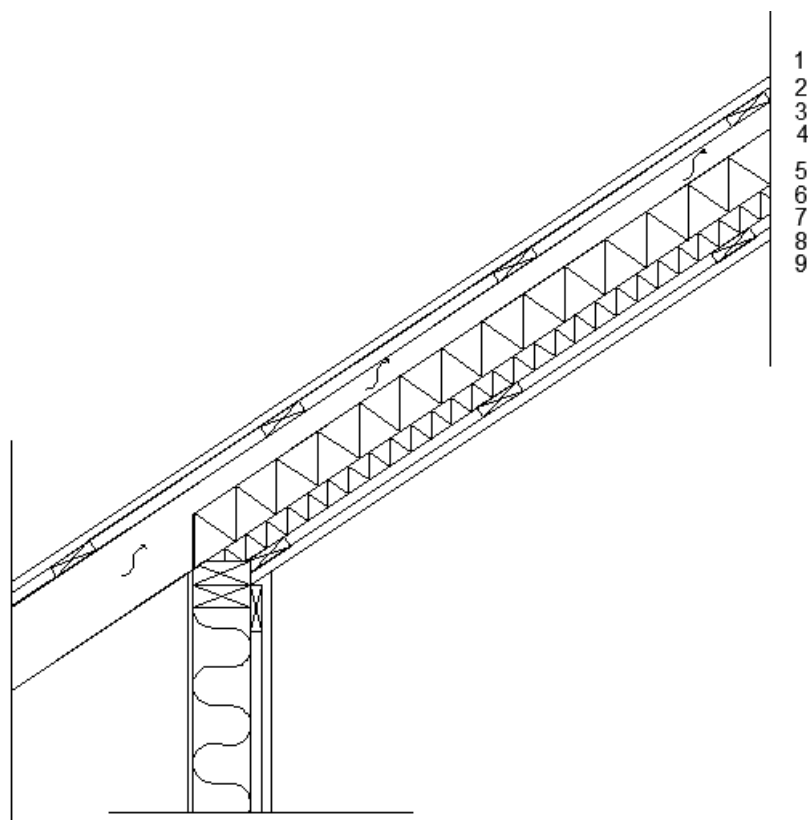
Lappeen suuntaisesti lämmöneristetyt harjakatot tuuletetaan räystäään lisäksi harjalla tai päädyissä olevien tuuletusaukkojen kautta. Tuuletusvälin on oltava avoin koko suunnitellulla virtaustielle sisääntulokohdasta poistumiskohtaan. Kattoikkunat yms. tuuletusesteet eivät saa katkaista tuuletusväliä niin, että rakenteeseen jää vain yhdeltä reunalta avoin tuuletusväli (RakMK C2, 10).

Päätykolmioihin lisätään tuuletusäileiköt kooltaan 200 mm x 200 mm. Yläpohjan läpiviennit eristetään huolella ja aluskate paikataan. Lisäksi yläpohjasta ullakon puolelta poistetaan sinne kuulumatomat materiaalit ja tuhoeläimiä torjutaan syöteillä.

Yläpohja ei tuuletu ollenkaan lappeensuuntaisen katon kohdalta eli melkein koko talon pituudelta (liite 16). Kattotuoleissa on alkanut näkyä kosteusjälkiä. Yläpohja korjataan vaihtoehdossa 1 kuvan 8 mukaisesti ja samalla parannetaan vinon osuuden U-arvoa 0,205 W/m<sup>2</sup>K (liite 19) arvoon 0,15 W/m<sup>2</sup>K. Työ aloitetaan vinon sisäkaton verhouksen purkamisella ja poistamalla mineraalivilla vinolta osuudelta. Vaurioituneet kattotuolit käsitellään homepesulla. Kattovasojen kylkeen naulataan 50 mm x 50 mm rima, jota vasten saadaan eristelevyt asennettua. Rimoja vasten tulee SPU AL/R Runkolevy 100. Levy asennetaan paikoilleen polyuretaanivaahdolla. Alapuolelle asennetaan SPU AL 50 -eriste. Eristeiden saumat vaahdotetaan ja polyuretaanivaahdo pitää eristeet paikoillaan sekä tiivistää saumakohdat. SPU-eristeillä ei tarvita erillistä tuulensuojaa tai höyrynsulkua, joten rakenne ei kasva alkuperäisestä. Rakenteeseen jää tuuletusväliä 50 mm. SPU-eristeille tämä 50 mm tuuletusväli on riittävä, vaikka vaatimuksena onkin 100 mm. Työ tehdään sisäpuolelta, joten korjaustyössä huomioitavaa on huolellinen pölynhallinta. Etuna tässä on, että vesikatto on hyväkuntoinen ja sitä ei tarvitsisi alkaa purkaa.

Korjausvaihtoehtona 2 on vesikatteen ja ruoteiden purkaminen. Vinon yläpohjan tuuletus toteutetaan asentamalla 100 mm:n korokkeet kattokannakkeiden päälle. Korokkeiden päälle asennetaan uusi aluskate, uudet ruoteet ja uusi tai mahdollisesti vanha vesikate. Etuna tässä korjausvaihtoehdossa on, että sisätiloihin ei kohdistu pölyisiä töitä eikä työ hankaloita sisäpuolista asumista. Lisäksi kattokannakkeet saadaan puhdistettua kunnolla mikrobikasvustosta. Katolla työskennellessä työturvallisuuden rooli kasvaa ennestään.





#### Rakennekerrokset

1. Peltikate
2. Ruoteet 22x100
3. Aluskate
4. Tuuletusväli 50 + 50x50 soivot vasojen kylkeen
5. Kattovasat 62x150 k 900
6. SPU AL/R Runkolevy 100, vaahdotus runkoon
7. SPU AL 50, saumat vaahdotetaan
8. Koolaus 22x100
9. Panelointi

Kuva 8. Korjausehdotus 1 yläpohjalle (Siikanen 2015)

## 7.7 Märkätilat

Kohteen märkätilat on rakennettu ennen uusia 1999 voimaan astuneita määräyksiä kosteuden hallinnasta. Märkätilojen tekninen käyttöikä on tullut tiensä päähän, joten pikaiset toimenpiteet märkätilojen saneeraukselle nykymääräysten mukaisiksi on tehtävä.

Työ toteutetaan aloittamalla pintakerrosten purkamisella ja rakenteiden tarvittavalla kuivaamisella. Pohjat tasoitetaan. Vesieristeen tartuntapinta asennetaan ennen varsinaista vesieristystä ja eristeen päälle asennetaan laatat. Kaikki nurkkakohdat ja läpiviennit vahvistetaan vahvikekankaalla ja valmis pinta tiivistetään silikonilla. Korjaustyössä on tärkeää huolehtia riittävästä lattiakallistuksista sekä vesieristeen ja läpivientien tiiveydestä.

## 7.8 Jätevesijärjestelmä

Kiinteistöllä on nykyään omat jätevesikaivonsa, muttei vuonna 2018 voimaan astuvan lain mukaista jätevesien käsittelyä. Kiinteistölle sopivan ratkaisun löytämiseksi on käytettävä asiantuntevaa suunniteluapua ja toteutukseen päteviä tekijöitä. Jätevesiratkaisuksi kohteelle Jätevesi toiminnaksi-hankkeen mukaan sopisi esim. suodatinkenttä. Tässä ratkaisussa saostussäiliö kerää kiinteän jätteen ja suodatinkenttä suodattaa jäteveden.

Suodatinkenttä (liite 21) on ojamainen tai laajempi kaivanto, joka on täytetty kerroksittain sepeli- ja hiekkalajitteilla. Suodattamossa on imeytys- ja kokoomaputkistot. Suodattamo voidaan tarvittaessa eristää pohjamaasta, jos maaperään ei saa imeyttää vesiä. Jätevesi suodattuu imeytyessään kerrosten läpi ja puhdistunut vesi ohjataan kokoomaputkistoa pitkin maastoon tai avo-ojaan. Jos fosforin poisto on tarpeen voidaan lisätä suodatinkerros, joka sitoo fosforia. Saostuskaivo täytyy tyhjentää säännöllisin väliajoin ja se onnistunee kohteessa pelloille levityksenä. (Jätevesitieto.fi.)

## 7.9 Huoneistojen välinen palokatko

Korjausrakentamisessa paloturvallisuutta ei tarvitse parantaa, jollei rakennuksen käyttöturvallisuus muutu tai siinä ole vakavia puutteita. Suomen Rakentamismääräyskokoelman osa E1 koskee vain uudistuotantoa ja korjausrakentamisessa annettuja määräyksiä voi soveltaa.

Tässä kohteessa huoneistojen välinen palokatko on vajaa, joten huoneistojen välinen osastointi pitää toteuttaa. Osastointi puuttuu kuraeteisen ja kodinhoitohuoneen läpikulkukohdista ja yläkertoihin vievien rappusten alapuolelta huoneisto 1:n vaatehuoneessa. Osastointi toteutetaan vaihtamalla läpikulkukohtien ovet palo-oviksi tai sulkemalla läpikulut kokonaan. Rappusten alla osastointia jatketaan yhtenäiseksi koolaamalla, villoittamalla ja levyttämällä seinä (liite 22).

## 8 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kuntoarvion tekeminen 1997 rakennetusta paritalosta sekä korjausehdotusten ja kustannusarvion tekeminen kriittisimmin korjausta kaipaaville rakennusosille ja -järjestelmille. Korjausvaihtoehtoja annettiin ainakin yksi, jotta varsinaisen korjaustyön suunnittelu helpottuu.

Kohteessa havaittiin useita aikakaudelleen tyypillisiä rakennusteknisiä ongelmia. Talo on juuri rakennettu ennen kuin useat tänä päivänäkin voimassa olevat määräykset ovat astuneet voimaan. Työssä ilmeni, kuinka yhden aikakauden määräysten ja hyvää rakennustavan mukainen rakentaminen voikin kohta olla ihan väärä ja olla jopa haitaksi rakennukselle. Määräykset muuttuvat ja parantuvat aja-ajoin, eikä sitä tiedä mitä nykymääräyksistäkään sanotaan kymmenen vuoden päästä.

Vaikka rakennuksessa olikin ongelmakohtia, ei kohteen nykyaikaistaminen ole mahdotonta. Osa rakenteiden virheistä tai puutteista kaipaavat pikaista korjaamista, jottei vaurioita pääse syntymään tai etteivät ne pahene. Rakennuksen kaipaamat kriittisimmät korjaustyö- ja kuntotutkimuskohteet ovat sadevesi- ja salaojajärjestelmä, sokkelin vedeneristyksen ja pinnoituksen asennus, rakennuksen ulkonurkat, kantavan väliseinä, yläpohjassa aluskate ja läpiviennit, vesikaton lumiesteet, märkätilat, huoneistojen välinen palokatko ja jätevesijärjestelmä

Talossa riittää korjattavaa ja remontointi suositellaan aloitettavaksi vaurioriskissä olevien rakenteiden osalta. Tämä tarkoittaa yläpohjaa, märkätiloja ja kantavaa väliseinärunkoa. Yläpohjan ja märkätilojen uusiminen on joka tapauksessa tehtävä, kantava väliseinärunko kannattaa tutkia ja todeta sen jälkeen korjaustarve.

Näille nopeiten reagoitua kaipaaville saneerauskohteille on ehdotettu remonttiratkaisua ja tälle ehdotelmalle laskettu kustannusarvio. Kustannukset ovat joillekin kohdille suuria, mutta täytyy ottaa huomioon, ettei kysessä ole lopullinen hinta. Tässä tapauksessa on kuitenkin järkevää korjata eikä antaa tilanteen pahentua ja jopa tulla esteeksi rakennuksen suunnitellulle käytölle.

Opinnäytetyö antaa suuntaa kohteen tuleville remonteille, niiden laajuudelle sekä miten paljon ne tulevat maksamaan. Kriittisten paikkojen korjaaminen pikimmiten ehkäisee vaurioiden laajenemista tai niiden syntymistä. Lisäksi opinnäytetyö auttaa käyttäjiä suunnittelemaan talon huoltotoimenpiteitä ja ymmärtämään, mitä huoltotoimien laiminlyöminen voi pahimmillaan aiheuttaa. Taloa kannattaa huoltaa säännöllisesti esim. Pientalon huoltokirjan ohjeiden mukaisesti, jotta rakenteiden tarkastusvälit ja huoltotoimenpiteet suoritetaan ajallaan.

Vaikka opinnäytetyössä annetaan saneerausehdotuksia, se ei toimi korjaussuunnitelmana. Kaikki työt tulee suunnitella ammattilaisten kanssa ja suunnitelmat hyväksyttävä kunnallisessa rakennusvirastossa.

## LÄHTEET

Ara.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-03-24]. Saatavissa: [ara.fi/](http://ara.fi/) Polku: ara.fi. Rahoitus. Avustukset. Kuntien myöntämät korjaus- ja energia-avustukset. Pientalojen harkinnanvarainen energia-avustus.

ASUINKIIINTEISTÖN KUNTOARVIO. LAAJENNETTU ENERGIATALOUDEN SELVITYS. RT 18-10785. Helsinki: Rakennustieto Oy. Lokakuu 2013.

HAATAJA, Pasi 2012-03-28 Lämpökuvaus korjausrakentamisessa. [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

HAATAJA, Pasi 2012-10-12. Käyttöikäsuunnittelu. [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

JÄTEVESITieto TOIMINNAKSI -HANKE. Lainsäädäntö [verkkajulkaisu]. [viitattu 2015-03-16]. Saatavissa: [http://www.jatevesitieto.fi/jatevesilaki\\_ja\\_jatevesiasetus.html](http://www.jatevesitieto.fi/jatevesilaki_ja_jatevesiasetus.html)

KIANDER, Jaakko. Laman opetukset. Suomen 1990-luvun kriisin syyt ja seuraukset. [verkkajulkaisu]. VATT-julkaisuja 27:5. [viitattu 2015-04-08]. Saatavissa: [http://www.vatt.fi/file/vatt\\_publication\\_pdf/j27-5.pdf](http://www.vatt.fi/file/vatt_publication_pdf/j27-5.pdf)

KIIINTEISTÖN TEKNISET KÄYTTÖIÄT JA KUNNOSSAPITOJAKSOT. RT 18-10922. Helsinki: Rakennustieto Oy. Kesäkuu 2008. [viitattu 2015-03-10]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/rt/kortit/10922.html.stx>

Korjaustieto.fi [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-03-10]. Saatavissa: <http://www.korjaustieto.fi/> Polku: korjaustieto.fi. Pientalot. Sisäilmaongelmat. Kosteus- ja homevauriot. Kosteus- ja homevauriot uudemmissa pientaloissa.

KOSTEUS. Suomen Rakentamismääräyskokoelma C2. 1998. Määräykset ja ohjeet 1998. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. [viitattu 2015-02-26.] Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/1918-c2.pdf>

KUNTOTARKASTUS ASUNTOKAUPAN YHTEYDESSÄ. SUORITUSOHJE. KH 90-00394. Helsinki: Rakennustieto Oy. Toukokuu 2007. [viitattu 2015-02-14] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/kh/kortit/00394.html.stx>

LÄMMÖNERISTYS. Suomen Rakentamismääräyskokoelma C3. 1985. Määräykset 1985. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto. [viitattu 2015-03-24.] Saatavissa: [http://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/c3\\_1985.pdf](http://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/c3_1985.pdf)

PIRINEN, Juhani. 2013-03-13. Korjaa oikein OSA 6: 1990-luvun talo. Meidän talo. [viitattu 2015-03-16]. Saatavissa: <http://www.meidantalo.fi/jutut/korjaa-oikein-osa-6-1990-luvun-talo>

RAKENTEIDEN JA RAKENNUSTEN ELINKAAREN HALLINTA: RIL 216-2013. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL ry.

RAKENNUKSEN LÄMPÖKUVAUS. RT 14-10850. Helsinki: Rakennustieto Oy. Elokuu 2005. [viitattu 2014-09-30] Saatavissa: [https://www.rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/RT\\_9112.html.stx](https://www.rakennustieto-fi.ezproxy.savonia-amk.fi:2443/kortistot/tuotteet/RT_9112.html.stx)

VAINIO, Terttu. Asuntotuotannon laatumuutokset 1990-2005. [verkkajulkaisu]. [viitattu 2015-03-10]. Saatavissa:  
[http://www2.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT\\_asuntotuotannon\\_laatumuutokset.pdf](http://www2.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2008/VTT_asuntotuotannon_laatumuutokset.pdf)

## LIITE 1. KUNTOARVIORAPORTTI.

LIITE 1.

## KUNTOARVIORAPORTTI



Petäjäselkä

24.2.2015

Anna-Tuulikki Siikanen

## Sisältö

1 TARKASTUSMENETTELYSTÄ .....	4
2 YLEISTIETOJA TARKASTUKSESTA.....	6
3 KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT.....	7
4 TARKASTUS: HAVAINNOT KOHTEESTA JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET .....	8
4.1. Rakennuksen vierusta, salaoja- ja sadevesijärjestelmät.....	8
4.1.1 Rakennuksen vierusta .....	8
4.1.2 Salaojat.....	9
4.1.3 Sadevesijärjestelmä.....	9
4.2 Perustukset ja alapohjarakenteet.....	11
4.2.1 Perustukset.....	11
4.2.2 Alapohjarakenteet.....	12
4.3 Julkisivut, ulkoseinät ja muut kantavat seinärakenteet.....	13
4.3.1 Julkisivut.....	13
4.3.2 Ulkoseinät.....	14
4.3.3 Muut kantavat seinärakenteet.....	16
4.4 Väliseinät ja välipohjat.....	16
4.4.1 Väliseinät.....	16
4.4.2 Välipohjat.....	16
4.5 Ikkunat, ulko-ovet ja parvekeovet.....	17
4.5.1 Ikkunat.....	17
4.5.2 Ulko-ovet.....	18
4.5.3 Parvekeovet.....	19
4.6 Katokset, parvekkeet, terassit yms. rakennukseen liittyvät julkisivun rakenneosat.....	20
4.7 Yläpohja, ullakot ja vesikatto.....	21
4.7.1 Yläpohja ja ullakot.....	21
4.7.2 Vesikatto.....	24
4.8 Märkätilat ja sauna.....	25
4.8.1 Märkätilat.....	25
4.8.2 Sauna.....	26
4.9 Muut sisätilat.....	27
4.10 Muut tilat.....	28
4.11 Talotekniikka.....	29
4.11.1 Lämmitys.....	29

4.11.2 Vesi- ja viemärilaitteet.....	29
4.11.3 Ilmanvaihto.....	30
5 YHTEENVETO .....	31
6 VAURIOIDEN KORJAAMINEN JA KORJAAMATTA JÄTTÄMISEN RISKIT.....	32
7 HAITALLISET AINEET .....	33



## 1 TARKASTUSMENETTELYSTÄ

Kuntotarkastusraportti perustuu kohteesta tehtyihin havaintoihin, ennen tarkastusta tehdyn käyttäjähaastattelun tietoihin, kohteen asiakirjoihin sekä kohteesta otettuihin valokuviin.

Kuntotarkastus on tehty pääosin aistinvaraisesti rakenteita rikkomattomin menetelmin sekä lämpökameralla tarkastaen mahdollisia vuotokohtia. Rakennetta rikkomatta ei voida havaita rakenteiden sisällä piileviä vaurioita, ellei tarkastushetkellä aistinvaraisesti havaits emalla rakenteissa ole niistä viitteitä. Aina edes rakenteita avaamalla ei voida saada täyttä varmuutta rakenteiden kunnosta tekemättä laajoja ja kattavia rakenteiden purkutöitä. Tästä syystä epäilyttävissä tapauksissa tulee aina tehdä lisäselvityksiä tai kuntotutkimuksia. Pintapuolisesti tarkastamalle ei voida arvioida maanalaisten rakenteiden ja järjestelmien kuntoa, toimivuutta tai olemassaoloa.

Kuntoarvio tehtiin KH 90-00394 Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä –suoritusohjeen mukaisesti. Ennen kuntoarviointia tilaajalle tehtiin alkuhaastattelu, jonka tietoja hyödynnettiin tarkastuksen aikana. Muita saatavilla olleita asiakirjoja olivat pääpiirustukset, pohjapiirustukset ja rakennepiirustukset. Rakennus käytiin silmämääräisesti läpi ja samalla kuvattiin lämpökameralla kohdat, joissa epäiltiin olevan ilmavuoto. Kohteessa ei suoritettu virallista lämpökamerakuvausta vaan kuvat ja sen antamat lämpötilat ovat täydentämässä kuntoarviota eikä kamerasiirtoihin voida täysin luottaa. Kuvaus tehtiin vallitsevissa olosuhteissa ja raportissa olevia lämpökameralla otettuja kuvia ei voida suoraan tulkita vaan raportissa esitetyt tulokset ovat vain arvioita. Asumisterveysohjeen mukaiset vähimmäisohjeet rakennuksen huonelämpötilalle ovat 18 °C, seinän lämpötilalle +16 °C, lattian lämpötilalle +18 °C ja pistemäiselle lämpötilalle 11 °C. Raportoinnissa hyödynnettiin RT 18-10922 Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitotaksot –ohjekorttia määrittämään huoltotoimenpiteiden suoritustaajuutta ja rakenteiden sekä rakennusmateriaalien käyttöikä.

Kuntotarkastus koskee vain tilannetta tarkastushetkellä, ja on tiedostettava, että tilanne voi muuttua nopeasti kuntoarvion tekemisestä. Kuntotarkastaja vastaa ammattitaitoisesti tehdystä tarkastuksesta, havaintojen kattavuudesta ja oikeellisuudesta sekä päätelmistään, tulkinnoistaan ja suosituksistaan. Kuntotarkastajalla on oikeus ja velvollisuus oikaista kuntotarkastuksessa tehty virhe. Kuntotarkastajalle on reklamoitava havaitusta virheestä kohtuullisessa ajassa, yleensä noin neljän kuukauden kuluessa virheen havaitsemisesta, tai siitä kun se olisi pitänyt havaita.

Pätevöitynyt kuntotarkastaja on suorittanut AKK-pätevyyden (asuntokaupan kuntotarkastaja) ja pitää yllä ammattitaitoaan tekemällä säännöllisesti tarkastuksia ja osallistumalla täydennyskoulutuksiin. Lisäksi olisi suotavaa, että tarkastaja ei ole tarkastamaansa kohdetta

kohtaan jäävi. Tämä kuntoarvio tehtiin opinnäytetyönä ja arvioon tehneellä ei ole virallista pätevyyttä kuntotarkastuksen suorittamiseen. Lisäksi kuntoarvion tekijän ja tilaajat ovat keskenään lähisukulaisia. Opinnäytetyö auttaa tilaajia arvioimaan kohteen tulevia remonteja, mutta se ei toimi rakennustyöselityksenä. Kaikki muutostyöt hyväksytetään ja tarkastetaan asianmukaiset luvat omaavilla ammattilaisilla.

## 2 YLEISTIETOJA TARKASTUKSESTA

<b>Kohde</b>	Paritalo, Petäjäselkä
<b>Osoite</b>	Kotamäentie 1276, 76100 Pieksämäki
<b>Kohteen omistajat</b>	Asko ja Annamari Siikanen, Juha Siikanen
<b>Kohteen omistushistoria</b>	Kohde on ollut samojen omistajien hallussa koko sen olemassaolon.
<b>Tarkastuksen tilaaja</b>	Omistajat
<b>Tarkastuksen syy</b>	Kartoittaa talon kunto ja tehtävät remontit.
<b>Tarkastuspäivä</b>	tiistai 24.2.2015
<b>Kohteen pinta-ala</b>	415 kem <sup>2</sup>
<b>Kohteen tilavuus</b>	1 213 m <sup>3</sup>
<b>Rakennusvuodet</b>	1996–1997
<b>Tarkastuksessa mukana -</b>	
<b>Tarkastaja</b>	Anna-Tuulikki Siikanen
<b>Tarkastushetken sää</b>	Lumisade, lämpötila +0,3 °C
<b>Tarkastuksen rajoitukset</b>	Talon vierustoilla ollut lumi.
<b>Käytävissä olleet asiakirjat</b>	Rakennuslupapaperit
<b>Käytetyt mittalaitteet ja muut apuvälineet</b>	Lämpökamera Guide EasIR-9

### 3 KOHTEEN LÄHTÖTIEDOT

<b>Rakennustapa</b>	Paikalla rakennettu
<b>Perustus</b>	Teräsbetoni
<b>Perusmuuri</b>	Teräsbetoni
<b>Alapohjarakenteet</b>	Maanvarainen alapohja, alla styrox, muovikalvo ja tiivistetty sora
<b>Ulkoseinän rakenteet sisältä ulospäin</b>	Levytys, höyrynsulku, puurunko+mineraalivilla, vaakakoolaus+mineraalivilla, tuulensuojalevy, lautakoolaus, lomalauta pystyyn
<b>Julkisivumateriaali</b>	Puu
<b>Väliseinät</b>	Kuivat tilat puurunkoisia levy- tai paneeliverhottuja Märkätilat tiilimuurattuja
<b>Kattomuoto</b>	Harjakatto
<b>Välipohja</b>	Puupalkisto
<b>Yläpohja ja vesikaton kannatus</b>	Kantavilta seiniltä ja yläpohjapalkeilta tuettu puurakenne
<b>Vesikate</b>	Pelti
<b>Lämmitysjärjestelmä</b>	Puulämmitys keskusuunilla ja leivinuunilla, sähkövastukset
<b>Lämmönjako</b>	Patterit ja vesikiertoinen lattialämmitys
<b>Ilmanvaihtojärjestelmä</b>	Painovoimainen, poisto huippuimurilla tehostettu, keittiöissä homiin liitetty liesituuletin.
<b>Kunnallistekniikka</b>	Kiinteistöllä omia vesikaivoja ja tonttikohtainen jätevesien käsittely.
<b>Aiemmin tehdyt tarkastukset</b>	-
<b>Nykyisen omistajan aikana tehdyt korjaustyöt</b>	Putkivuodon korjaaminen

## 4 TARKASTUS: HAVAINNOT KOHTEESTA JA TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

### 4.1. Rakennuksen vierusta, salaoja- ja sadevesijärjestelmät

#### 4.1.1 Rakennuksen vierusta



KUVA 1. Istutuksia lähellä talon vierustaa (Siikanen 2015.)

Pihatiet ovat hiekka/kivituhkapintaisia. Piha-alue on pääosin nurmipintainen, sekä pääsisäänkäynnin, että takaoven edessä on betonilaattoja. Rakennuksen vierustalla on useita istutuksia ja kukkapenkkejä. Välimatkaa sokkeliin lähimpinä olevilla istutuksilla on noin 300 mm – 400 mm. Osaa sokkeliä kiertää kiveys, joissain paikoissa nurmikko kasvaa seinän vierustalla. Maanpinnan viettoa rakennuksen viereltä ei kaikkialta voinut tarkastushetkellä nähdä lumipeitteen vuoksi. Näkyviltä osin maanpinnan vietto on rakennuksesta poispäin.



*Kasvien ja puiden juuret voivat vahingoittaa perustuksia ja viemäreitä ja lehdet voivat tukkia rännejä. Suositeltava vähimmäisetäisyys sokkelista istutuksille on 400 mm. Kaikki eloperäinen maa-aines tulisi poistaa rakennuksen vierustoilta, ja vierusta täyttää vettä hyvin läpäisevällä aineksella, jotta sokkelinvierustalle päässeet vedet eivät pääse kastelemaan seinärakennetta. Pensaat ja puut istutetaan vähintään kolmen metrin päähän rakennuksista. Maan pinnan tulisi viettää sokkelista kolmen metrin matkalla 150 mm eli kaltevuuden pitäisi olla 1:20 (RakMk C2 1998, 7).*

#### 4.1.2 Salaojat

Rakennuksella on salaojajärjestelmä. Kuvien mukaan salaoja sijaitsee oikealla paikalla, mutta tarkastuskaivoja ei ole näkyvillä. Salaojantoinivuus ja tarkastusputkien sijainnit tulisi selvittää ja merkitä esim. piirroksiin järjestelmän huollon kannalta.

*Salaojajärjestelmän tekninen käyttöikä on >50 vuotta. Silmämääräinen tarkastaminen tulisi tehdä kahden vuoden välein, huoltotoimenpiteet eli tarvittaessa huuhtelu ja lietepesien tyhjennys viiden vuoden välein. Jos järjestelmässä ei ole tarkastuskaivoja tai niiden kannet ovat maan alla, salaojajärjestelmää ei voi huoltaa, mikä vähentää salaojajärjestelmän käyttöikää n. 25 %. (RT18-10922, s. 3.)*

#### 4.1.3 Sadevesijärjestelmä



KUVA 2. Sadevesikaivoissa on hiekkaa ja muita roskia (Siikanen 2015.)



KUVA 3. Sadevesikouruja ei ollut puhdistettu lehdistä (Siikanen 2015.)

Sadevedet johdetaan sadevesikouruja ja syöksytorvia pitkin sadevesijärjestelmään. Sadevesikourujen kiinnitykset repsottivat paikoin. Kunto on silmämääräisesti muuten hyvä, ei ruostetta. Kouruissa on puiden lehtiä. Nurkilla olevien sadevesikaivojen puhtaus vaihtelee, osassa on runsaasti hiekkaa. Kaikki kaivoista eivät vedä kunnolla, päällä on jäätä.

*Räystäskourujen ja syöksytorvien tarkastusväli on 12 kuukautta. Lehdet ja muut roskat tulisi poistaa 1–2 kertaa vuodessa. Sadevesikaivot suositellaan puhdistettavan kerran vuodessa. Tarvittaessa putkisto voidaan tyhjentää imuautolla, pestä painevedellä ja järjestelmän kuntoa kuvata.*



## 4.2 Perustukset ja alapohjarakenteet

### 4.2.1 Perustukset



KUVA 4. Kalkkihärmää sokkelissa (Siikanen 2015.)



KUVA 5. Kattilahuoneen sokkelin rakenneteräkset näkyvillä (Siikanen 2015.)



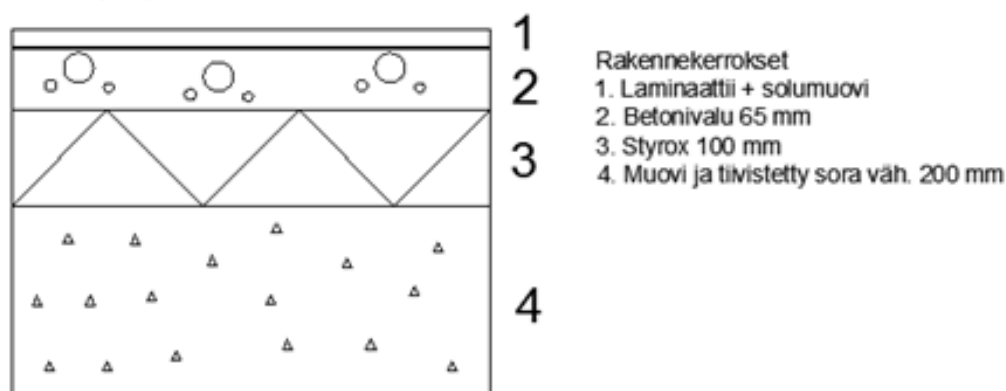
Rakennuksen perustukset ovat teräsbetonia, sokkeliä ei ole pinnoitettu. Perustuksena toimii 400 mm x 800 mm perusmuuri, rakennuspiirustusten mukaan perustamissyvyys on 500 mm. Vedeneristystä ei rakennuskuvissa näy, eikä paikanpäältä sitä pysty todentamaan. Sokkelin pinnassa näkyy paikoin kalkkihärmää, ja kosteuden nousua näkyy rakenteessa. Sisäänkäyntien perustukset ja portaat ovat myös teräsbetonirunkoiset. Sokkelin korkeus ja peruslaatan korkeusasema ovat kaikkialla riittäviä maanpintaan nähden eli yli 300 mm. Asuinrakennuksen sokkelissa näkyy parissa paikkaa pieniä halkeamia. Muottilautojen nauvoja jäänyt paljon sokkeliin ympäri rakennusta.

Kattilahuoneen ja puuliiterin sokkelin rakenneteräksiä on näkyvillä betonin rapautumisesta johtuen. Rakennuspiirustuksista näkyy, että kattilahuoneen perustus on toteutettu valesokkelina.

*Sokkeliin tulisi tehdä silmämääräinen tarkastus säännöllisin väliajoin, jossa todetaan mahdolliset halkeamat ja sortumat sekä pinnoitteen kunto. Rakenteen kosteutta ja kalkkihärmän esiintymistä tulee seurata ja tarkkailun pohjalta esiin tulleet epäkohdat tulee korjata. Betoniteräkset tulee käsitellä ruosteenestolla ja muottilautojen naulat poistaa ennen laastipaikkausta ja sokkelin pinnoitusta. Vedeneristyksen lisääminen sokkeliin on suotavaa esim. salaoja- ja sadevesijärjestelmien uusimisen yhteydessä.*

*Kattilahuoneen sokkelinhalkaisun eristys voi olla kosteusvaurioitunut. Kuvissa oleva valesokkeli on riskirakenne ja rakenteen kunnon selvittämiseksi täytyisi tehdä lisätutkimuksia. Puurungon alajuoksu ei kuitenkaan mukaan ole lähellä maanpintaa.*

#### 4.2.2 Alapohjarakenteet



KUVA 6. Alapohjarakenteet (Siikanen2015.)

Rakennuksessa on maanvarainen alapohja. Se on teräsbetonia ja paksuudeltaan 60–70 mm. Alapohjassa ei näy mitään vaurioihin viittaavaa. Betonivalun alla on muovikalvo, joka voi vaikeuttaa mahdollisen kosteuden haihtumista rakenteesta. Varsinkin märkätilojen kohdalla kosteus on voinut päästä kastelemaan rakennetta, koska vesieristeitä ei ole.

*Alapohjarakenteen kosteuden määrittäminen on hyvä tehdä esim. märkätilojen remontin yhteydessä. Rakenteen kosteutta voi tutkia myös kantavan väliseinärakenteen kunnan tutkimisen yhteydessä.*

### 4.3 Julkisivut, ulkoseinät ja muut kantavat seinärakenteet

#### 4.3.1 Julkisivut



KUVA 7. Rakennuksen julkisivua etupihan puolelta (Siikanen 2015.)

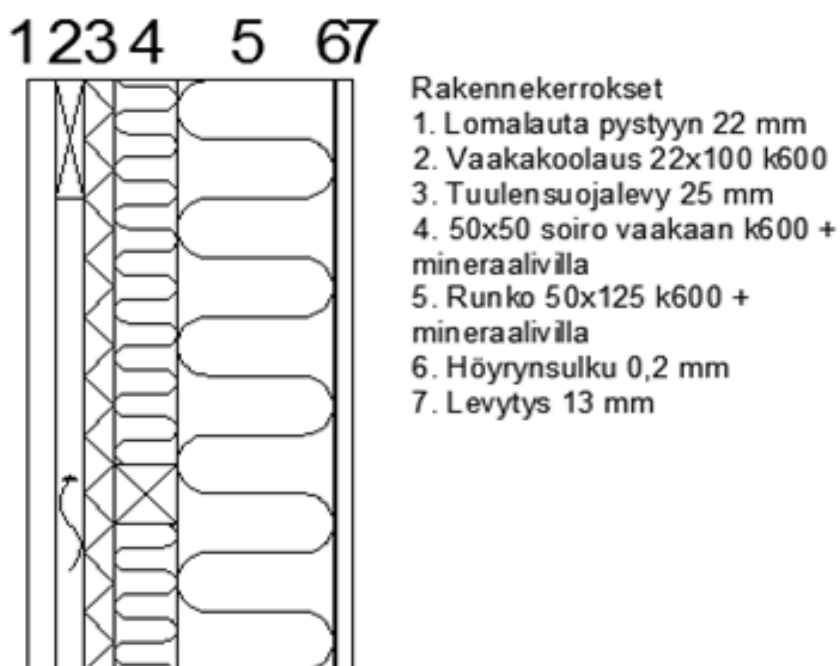
Rakennuksen julkisivuverhouksena on maalattu rimalauta. Verhoususta ei ole huoltomaalattu kertaakaan. Maalipinta on kohtuullisenkuntoinen seinillä, parvekekaiteiden maali kulunut. Länsisivustalla verhous on kuluneempaa kuin muilla sivuilla. Lautaverhouksen takana on lautakoolaus vaakaan asennettuna. Parvekkeiden alla olevien ikkunoiden ylimmät pielilaudat menettäneet maalipintansa.

*Lautaverhouksen huoltokäsittely tehdään kunnan mukaan 5–20 vuoden välein suojaavan pinnan hyvänä säilymisen vuoksi. Julkisivuremontin yhteydessä julkisivuverhouksen takainen tuulettuminen tulee varmistaa, vaakakoolauksesta johtuen verhousen takainen tuulettuminen voi olla heikkoa.*

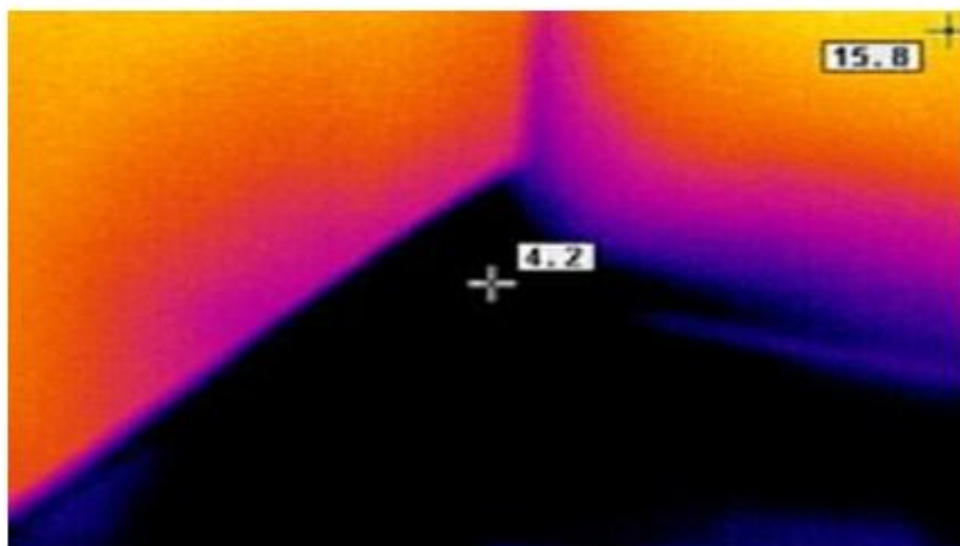
#### 4.3.2 Ulkoseinät

Rakennuspiirustusten mukaan ulkoseinärakenne on puurunkoinen ja mineraalivillaeristetty. Sisäpuolella on kipsilevytys tai mäntypanelointi sekä höyrünsulkuna tiivistyspaperi. Ulkopuolella ennen tuuletusrakoa ja ulkovuorausta on tuulensuojalevy. Piirustusten mukaan kantavien seinärakenteiden alajuoksu on lattiapinnan alapuolella.

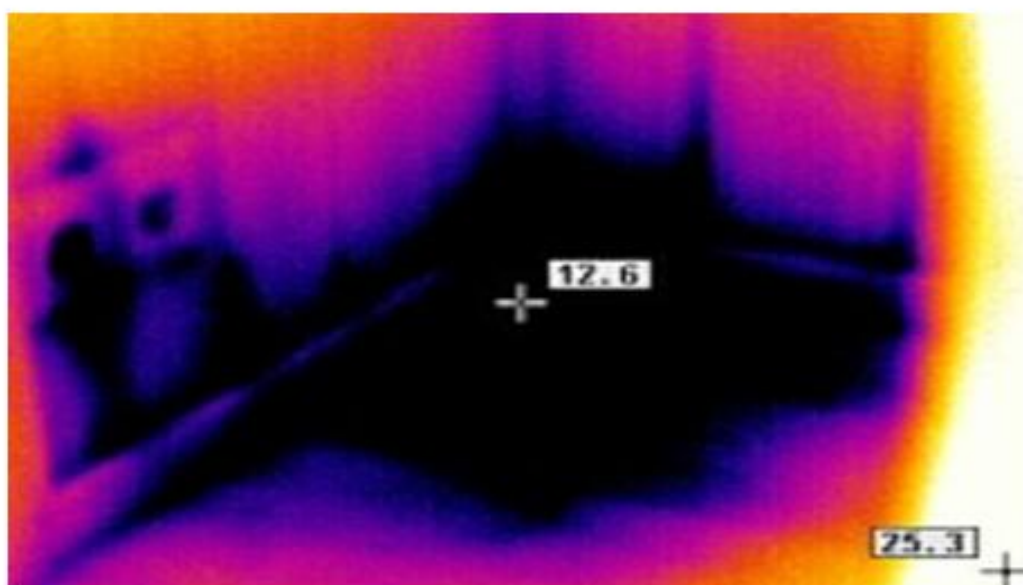
Ulkoseinän U-arvo on 0,224 W/m<sup>2</sup>K. Uusille rakennuksille vaadittava arvo on vähintään 0,17 W/m<sup>2</sup>K. DOF-lämpöohjelmalla tarkasteltuna rakenne toimii kosteusteknisesti oikein eli kosteus ei pääse tiivistymään rakenteen sisään.



KUVA 8. Ulkoseinärakenne (Siikanen 2015.)



KUVA 10. Huoneisto 2:n toimistosta ulkonurkka (Siikanen 2015.)



KUVA 11. Huoneisto 1:n yläkerran pienempi parvekkeellinen makuuhuone (Siikanen 2015.)

Huoneisto 2:n toimistohuone on viileä ja huoneessa on havaittavaa vedontuntua ulkonurkasta. Lämpökameralla kuvatessa toimistohuoneen ulkonurkka näytti huolestuttavalta. Lämpötilaeroa seinällä olevan pisteen ja nurkkapisteen välillä oli runsaat 10 astetta. Kaikissa muissakin rakennuksen nurkissa oli havaittavissa lämpövuotoja aistinvarisesti ja lämpökameralla kuvaten, mutta arvot eivät olleet yhtä pahoja.



*Aistinvaraisten havaintojen ja lämpökamerakuvauksen perusteella lämmöneristystä rakennuksen ulkonurkissa ja liitoksia seinän ja alapohjan ja/tai välipohjan välillä on syytä tutkia tarkemmin ja tehdä tarvittavat toimenpiteet tilanteen parantamiseksi. Asumisterveys ohjeen mukaiset ohjeavot pistelämpötilan suhteen eivät toteutuneet. Kuntoarvion yhteydessä rakennetta ei purettu tarkempia tutkimuksia varten.*

#### **4.3.3 Muut kantavat seinärakenteet**

Rakennuksen keskellä on kantava seinärakenne. Rungoltaan se on osittain puurunkoinen ja märkätilojen kohdalta tiilimuurattu. Rakennuksen kantavan väliseinän alajuoksu on rakennuspiirustusten mukaan lattiapinnan alapuolella, betonivalussa. Rakennetta ei pääse tutkimaan ilman purkutöitä. Silmäämäärisesti katsottuna seinässä ei havaittuja vaurioita.

*Puurakenteen jäädessä valun sisään kosteus voi aiheuttaa rakenteelle vaurioita. Mahdollisesti syntyvät mikrobivauriot voivat aiheuttaa sisäilmaongelmia ja terveydelle vaaraa. Jos puu on kosteuden kanssa tekemisissä, lahoava puuaines voi heikentää rakenteen kantavuutta.*

### **4.4 Väliseinät ja välipohjat**

#### **4.4.1 Väliseinät**

Rakennuksen väliseinät ovat puurunkoisia ja osittain mineraalivillaeristettyjä. Pinnoiltaan ne ovat siistejä, puupaneloituja tai kipsilevyverhottuja. Pinnoissa ei näkyviä vaurioita.

#### **4.4.2 Välipohjat**

Välipohja on puurunkoinen ja mineraalivillaeristetty. Välipohjassa ei havaittavia kosteusjälkiä. Huoneisto 1:n puolella välipohja viettää hiukan. Alapuolelta katsottaessa ei havaittavaa notkahdusta.

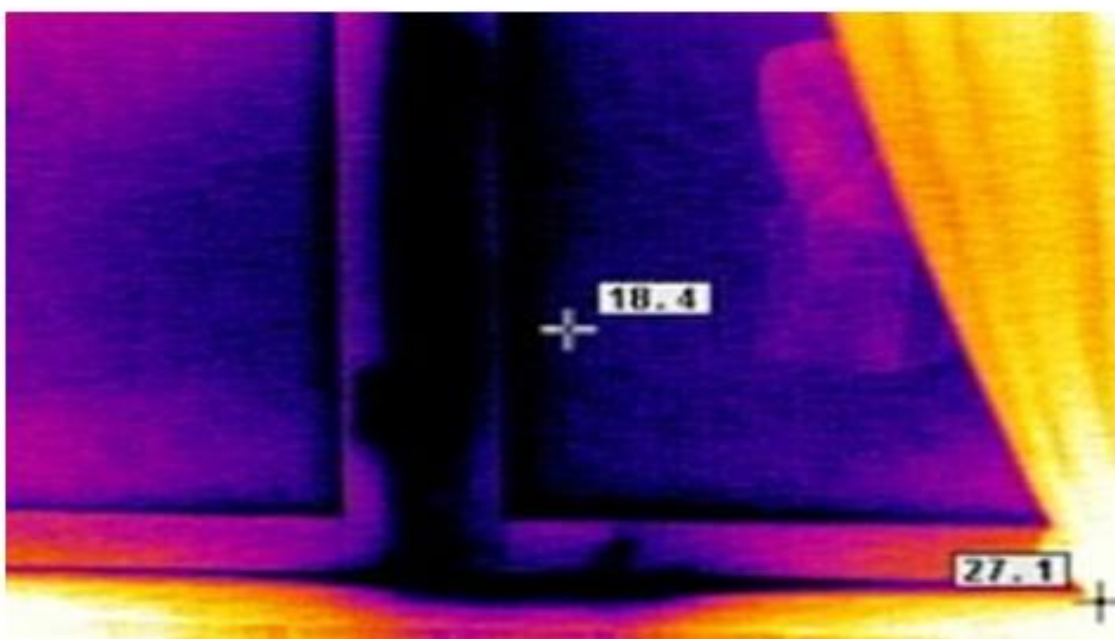
*Välipohjan notkahduksen syytä tulee tutkia tarkemmin. Kantavan väliseinän kuntotutkimuksen yhteydessä varmistuu onko kyseessä siitä johtuva vika.*

## 4.5 Ikkunat, ulko-ovet ja parvekeovet

### 4.5.1 Ikkunat



KUVA 12. Ikkunan vesipellitys (Siikanen 2015.)



KUVA 13. Ikkuna vuotaa tiivisteistään (Siikanen 2015.)

Ulkoseinillä sijaitsevat ikkunat siistikuntoisia. Ikkunanpellitykset viettävät ikkunasta pois päin, mutta kallistus ei ole paikoin riittävä. Ei havaittuja kosteusjälkiä. Huoneisto 1:n olohuoneen ikkuna vetää rajusti. Osa ikkunoista on jäykähköjä avattaessa.

Rakennuksessa on kaksi kattoikkunaa huoneisto 1:n puolella. Kattoikkunoiden sisäpuolinen lakkapinta on hilseillyt rajusti. Rakenteessa ei havaittavaa kosteutta, vaikka ulkona satanut monta päivää. Kattoikkunan läpiviennin pellitys pienemmässä makuuhuoneessa on rikkonainen. Vesi ja lumi pääsevät suoraan alapuoliseen rakenteeseen. Tuuletusräppänän tiivisteestä on irronnut palasia.



KUVA 14. Kattoikkunan vaurioita (Siikanen 2015.)

*Ikkunoiden tiivisteitä pitää vaihtaa vedon tunteen vähentämiseksi. Kattoikkunoiden vaurioiden syyt tulee selvittää ja tehdä vaadittavat toimenpiteet rakenteiden kunnossa säilymisen kannalta. Huoltomaalaus ikkunoille tehdään tarvittaessa ulkopuolella 5-15 vuoden ja sisäpuolella 8-15 vuoden välein. Ikkunoiden tiivisteet kestävät 3–12 vuotta.*

#### 4.5.2 Ulko-ovet

Pääsisäänkäyntien ovet ovat pinnoiltaan siistit ja lukitukset toimivat. Ovista ei tunnu erikoisen kovaa vetoa. Kuraeteisen ovi ei aukene, lukitus rikkoutunut ja ovi tuntuu vetävän tiivisteistään. Takaovi siisti, lukitus toimii, mutta kahva on rento.

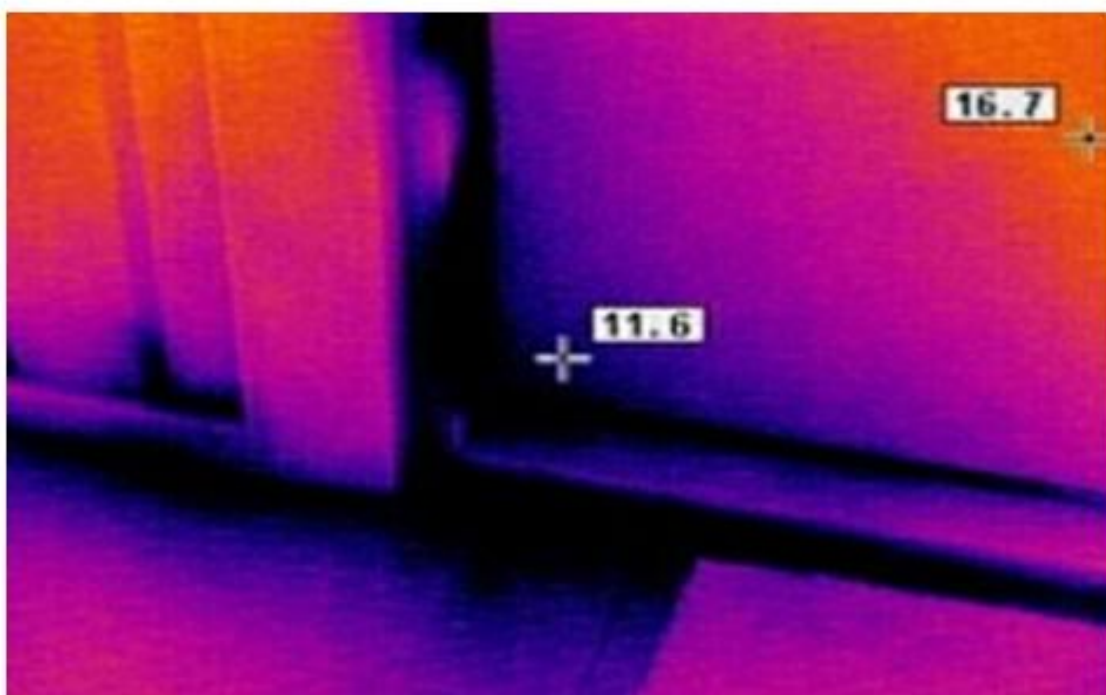


*Lukitukset ja kahvat ovista kannattaisi laittaa kuntoon käyttömukavuuden vuoksi. Huoltojako oville on noin 10 vuotta.*

#### 4.5.3 Parvekeovet



KUVA 15. Parvekeoven tiiviste on hapristunut ja osittain irronnut (Siikanen 2015.)



KUVA 16. Lämpökameran kuvasta näkee, että parvekeoven kohdalla on lämpövuotoa (Siikanen 2015.)



Parvekeovet toimivat normaalisti ja lukitukset pelaavat. Huoneisto 1:n pienemmän parvekkeellisen makuuhuoneen oven tiivisteet ovat osittain irronneet. Alaosasta tuntuu vetoa ja lämpökameralla kuvattaessa pistelämpötila on raja-arvojen alapäässä.

*Hapristuneet tiivisteet tulee vaihtaa uusiin vedon tunteen vähentämiseksi. Kynnysten tiiveys kannattaa tarkastaa.*

#### 4.6 Katokset, parvekkeet, terassit yms. rakennukseen liittyvät julkisivun rakenneosat



KUVA 17. Huoneisto 1:n parveke (Siikanen 2015.)

Rakennuksen parvekkeet ovat puurunkoisia ja vedeneristeenä toimii bitumihuopa. Huopa on ehjä ja liitoskohdat tiiviitä. Pellitykset ovat asianmukaisia. Parvekeovien kynnyspellit ovat ehjiä ja liitoskohdat tiiviitä. Puuritolat molemmilla parvekkeilla ovat alkaneet lahoamaan. Kiinnitykset pääosin kunnossa, pari pulttia puuttuu parvekekaiteesta. Parvekkeilta johtavat palotikkaat maanpinnalle. Tikkaiden kiinnitys on kunnossa.

*Ulko- ja sisätiloissa kumibitumikermin tekninen käyttöikä vedeneristeenä päällimmäisenä kerroksena on 25 vuotta. Puuritiöiden uusiminen on käyttömukavuuden ja turvallisuuden vuoksi suotavaa. Puuttuvat kiinnikkeet tulee lisätä.*

#### 4.7 Yläpohja, ullakot ja vesikatto



KUVA 18. Kattotuolin pintaan on päässyt tiivistymään kosteutta, joka on aiheuttanut rakenteeseen vaurioita. Rakenne ei pääse tuulettumaan asianmukaisesti (Siikanen 2015.)

##### 4.7.1 Yläpohja ja ullakot

Yläpohjassa pääsee liikkumaan kulkusiltaa pitkin. Yläpohjan eristeenä on 300 mm palavillaa. Villassa näkyy merkkejä hiiristä. Villa muuten pinnaltaan siisti, ei merkkejä kosteudesta. Joitain roskia on jäänyt asennuksien yhteydessä villan päälle. Kattokannattajissa on merkkejä kosteudesta, monessa palkissa on tummentumia. Riskirakenteena on yläpohjarakenne, joka on vesikaton suuntainen ja tuulettumaton. Ilma ei pääse kannattajien välistä kiertämään ollenkaan.

Yläpohjassa olevat IV-läpiviennit ovat osittain huonosti eristettyjä. Läpiviennit eivät ole aluskatteen osalta tiiviitä. Aluskate menee juuri seinälinjan yli. Huoneistojen välillä ei palokatkoa.



KUVA 24. Sivu-ullakon yleisilme huoneisto 2:n puolelta (Siikanen 2015.)

Rakennuksen molemmilla sivustoilla on sivu-ullakot, joihin pääsee parvekkeiden kautta.

*Lappeen suuntaisesti lämmöneristetyt harjakatot tuuletetaan räystäään lisäksi harjalla tai päädyissä olevien tuuletusaukkojen kautta. Tuuletusvälin on oltava avoin koko suunnitellulla virtaustiellä sisääntulokohdasta poistumiskohtaan. Kattoikkunat yms. tuuletusesteet eivät saa katkaista tuuletusväliä niin, että rakenteeseen jää vain yhdeltä reunalta avoin tuuletusväli (RakMk C2, 14). Riittävä tuuletuksen ala on 4 promillea yläpohjan alasta.*

*Mikäli katon harjan pituus on yli 15 m, ei rakennuksen päätykolmioihin asennetut tuuletusaukot (poistoaukot) yleensä enää ole riittäviä koko katon tasaisen tuulettumisen kannalta. Tällöin asennetaan 110–160 mm alipainetuuletin (tai vastaava ilmanpoistoaukko) harjalle rakennuksen keskelle. (Toimivat katot, 64)*



*Läpivientien eristykset tulee tehdä huolella, jotta niihin ei pääse tiivistymään kosteutta. Aluskate tulee korjata ehjäksi läpivientien kohdilta, jottei mahdollisesti aluskatteelta valuva vesi pääse vaurioittamaan eristeitä ja rakenteita.*



KUVA 19. Läpiviennin eristyksen puutteita (Siikanen 2015.)

#### 4.7.2 Vesikatto



KUVA 20. Kattoikkunan läpiviennin pellit ovat vaurioituneet (Siikanen 2015.)



KUVA 21. Katteelta puuttuvat lumiesteet ovat turvallisuusriski (Siikanen 2015.)

Vesikattopelti on hyväkuntoinen. Ylösnostot ja jiirit ovat kunnossa. Läpiviennit ovat siistejä lukuun ottamatta toista kattoikkunan läpivientä. Kulkusillat ja tikkaat kunnossa. Lumiesteitä ei ole.

*Sisäänkäyntien ja kulkuväylien kohdat sekä talvella käytettävät leikki- ja oleskelualueet tulee suojata rakennuksen katolta putoavalta lumelta ja jäältä (RT 85-11132.) Lumiesteiden asennus lisää turvallisuutta talon vierustoilla liikkumiseen. Lisäksi lappeella sijaitsevat kattoikkunat tulisi suojata lumiestein.*

## 4.8 Märkätilat ja sauna

### 4.8.1 Märkätilat



KUVA 22. Huoneisto 1:n kylpyhuoneen pinnat (Siikanen 2015.)

Kylpyhuoneiden lattia ja seinät ovat laatoitettuja, vedeneristeenä kosteussulkusively. Lattioissa on vesikiertoinen lattialämmitys. Kallistukset lattioissa ovat riittäviä. Lattialaatat ovat kiinni alustassaan. Kylpyhuoneiden seinät ovat rakenteeltaan tiilimuurattuja. Kattopinnat ovat lakattua paneelia ja hyväkuntoisen näköisiä. Putkiliitoksissa ei ollut tarkastushetkellä havaittuja vuotokohtia. Kaikki märkä- ja kosteidentilojen viemärit vetävät.



Huoneisto 1:ssä suihkun oikealla puolella lattialaatasta on hiushalkeama. Alarivin laatoista osa kopolaattoja.. Silikoneissa on homepilkkuja. Kylpyhuoneen ovena on lakattu mäntypaneeliovi. Ovi on suhteellisen siistikuntoinen. Oven ja laattakynnyksen väliin jää noin 1 cm tilaa korvausilmalle. Wc-kalusteet siistit ja tukevasti kiinni.

Huoneisto 2:n märkätilat ovat siistissä kunnossa, ei havaittuja vikoja.

*Käyttöikätaulukon mukaan rakennuksen märkätilojen pinnat ovat saavuttaneet tavoitteellisen käyttöikänsä. Vesieristeen puute märkätiloissa voi aiheuttaa kosteusvaurioita veden päästessä rakenteisiin. Märkätilat tulee saneerata Rakentamismääräyskokoelman osan C2 ohjeen mukaiseksi.*

#### 4.8.2 Sauna



KUVA 23. Sauna (Siikanen 2015.)

Huoneisto 1:n kylpyhuoneen yhteydessä olevan saunan puolella oven vieressä seinälaattarivissä kopolaattoja. Saunan panelointi on kuluneen näköinen.

*Saunan arvioitu tekninen käyttöikä on saavutettu.*

#### 4.9 Muut sisätilat



Sisäilmassa ei havaittu hajuja tai pölylähteitä. Huoneistojen välinen palokatko ei ole toimiva. Molempien huoneistojen yläkertaan vievien rappujen alla oleva tila toimii huoneisto 1:sen varastona ja palokatkoksi tarkoitettu vajaaksi jäävä kipsilevytys ei eristä huoneistoja toisistaan.

Sisätilat ovat yleisilmeeltään siistejä. Huoneisto 1:ssä keittiön allaskalusteet ovat kärsineet roiskevedestä. Silikonisauma ja laatoitus eivät välitilassa ole tiiviitä. Huoneiston alakerran laminaattilattiasa kolhuja ja saumoissa eteisessä ja keittiössä kosteuspullistumaa. Sisäraput ja yläkerran lattia ovat ehjiä, mutta pinnoiltaan kuluneita.

Huoneisto 2:n sisäpinnat ovat siistikuntoisia.

Yleiskommenttina koko talolle, että painovoimainen ilmanvaihto tehostetulla poistolla toiminee hyvin. Kokotalossa on raikas huoneilma. Poistoilmakanavat löytyivät asianmukaisesti tarvittavista huoneista eli keittiöstä, märkä-, kosteista ja wc-tiloista. Venttiilit tosin kaipaavat puhdistusta.



Liesituulettimien tehostukset toimivat normaalisti ja kosteantilan poistoa voi tehostaa kytkimestä. Kosteissa tiloissa ei merkkejä liian kosteasta ilmasta. Korvausilmareitti kylpyhuoneeseen toimii.

Silmämääräisesti katsottuna sähköistys kunnossa.

*Huoneistojen välinen palokatko ei toimi. Palokatkon suunnittelussa tulee käyttää hyödyksi Rakentamismääräyskokoelman osaa E1. Talossa sisäseinien pintamateriaalit ovat saavuttamassa teknistä käyttöikänsä lähivuosina. Lattiamateriaaleista laminaatti on jo arvioidun teknisen käyttöikänsä saavuttanut.*

#### 4.10 Muut tilat



KUVA 25. Kattilahuone sisältä (Siikanen 2015.)

Kattilahuone sijaitsee asuinrakennuksen vieressä, omissa siivessään. Tila on rakenteeltaan paikalla valettu ja -muurattu. Metallinen palo-ovi asuinrakennuksen ja kattilahuoneen välissä ei sulkeudu kunnolla, oven lukituksen kieli ei palaudu. Kattilahuoneen ja puuliiterin välinen metallinen palo-ovi ei sulkeudu, sillä lukituksen kieli ei tule normaalisti ulos.

Kattilahuoneessa ei havaittuja vuotoja. Tilan lattiakaivo melko likainen.

*Kattilahuoneen ovien lukitukset on saatava kuntoon. Metalliovet toimivat osastoivana rakenteena ja ne eivät toimi asianmukaisesti, jolleivät ne sulkeudu.*

## 4.11 Talotekniikka

### 4.11.1 Lämmitys

Rakennuksen lämmitys tapahtuu keskusuuuilla ja kattilalla. Veden lämmitys tapahtuu puulämmitteisesti tai sähkövastuksin. Lämmönjako tapahtuu patteriverkostoa sekä lattialämmitysputkia pitkin.

Lisäksi huoneisto 1:ssä on leivinuuni lisälämmönlähteenä. Lämpöpattereiden kiinnikkeitä oli irronnut huoneisto 1: n puolella.

Savupiipuissa ei näkynyt havaintoja vaurioista. Piiput on pellitetty kauttaaltaan ja niissä on asianmukaiset piipunhatut. Nuohoukset on tehty ajallaan.

*Lämpöpattereiden kiinnikkeet tulee uusida ja asentaa vesipatterit kohdilleen.*

### 4.11.2 Vesi- ja viemärlaitteet

Lattiakaivot vetävät ja olivat suhteellisen siistejä. Liitokset ovat tiiviitä.

Pesukoneiden liitoksia ei tarkastettu, ympärillä ei ollut havaittavia kosteusjälkiä. Keittiö ja wc-kalusteissa allaskalusteen ovissa roiskeveden aiheuttamia kosteusjälkiä. Kalusteiden sisäpuolella ei näkynyt kosteus- tai mikrobivaurioita. Kaikki vesikalusteet ovat ehjiä, eikä niissä ole havaittavia vuotoja. Kiinnitykset kunnossa.

Kiinteistöllä on useita käyttövesikaivoja, jotka eivät sijaitse pihapiirissä. Jätevesikaivo sijaitsee pihamaalla. Kaivo vaikuttaa ehjälle.



*Lattiakaivoihin on tehtävä säännöllinen puhdistus. Kiinteistössä ei ole jätevesiasetuksen mukaisia likaveden käsittelyjärjestelmiä. Siirtymäaika uuden järjestelmän asentamiseen päättyy 15.3.2016, jolloin järjestelmien pitää olla asennettuna. (Asetus ympäristönsuojelusta)*

#### 4.11.3 Ilmanvaihto

Rakennuksessa on painovoimainen ilmanvaihto tehostetulla poistolla. Keittiössä on liesituulettimet. Poistoilmaventtiilit ovat asianmukaisissa tiloissa. Korvausilma asuinrakennukseen tulee ikkunoiden kautta.

## 5 YHTEENVETO

Rakennuksessa on riskipaikkoja, joiden kunto tulee tutkia ammattilaisen toimesta pikimmiten tarkemmin ja tehdä tarvittavia korjauksia. Kriittisintä korjaustarvetta on alla luetelluilla rakenteilla ja järjestelmillä.

- Sadevesi- ja salaojajärjestelmän toimivuuden vaatimat toimenpiteet.
- Vedeneristyksen puute perustuksissa.
- Sokkelin rapautuneiden kohtien paikkaaminen ja sokkelin pinnoittaminen.
- Ulkonurkkien liitoskohtien korjaustoimenpiteet.
- Kantavan väliseinän alajuoksun kunnon tarkastaminen.
- Kattoikkunoiden läpiviennin paikkaaminen ja tiiveyden tarkastaminen ja korjaaminen.
- Lappeen suuntaisen yläpohjan tuulettumisen mahdollistaminen.
- Aluskatteen korjaustoimenpiteet.
- Yläpohjan läpivientien eristäminen.
- Lumiesteiden asentaminen.
- Märkätilojen uudistaminen uusien määräysten mukaisiksi.
- Huoneistojen välisen palokatkon puutteet.
- Jätevesiasetuksen vaatimat toimenpiteet.

Rakennuksen jatkokäytön kannalta ja tulevia korjaustöitä suunnitellessa tulisi apuna käyttää ympäristöministeriön laatimaa pientalon huoltokirjaa. Huoltokirjassa ovat koottuna keskeisimpien rakennusosien ja järjestelmien käyttöiät ja kunnossapitokaudet. Huoltokirja on saatavilla internetistä: [korjaustieto.fi](http://korjaustieto.fi).

## **6 VAURIOIDEN KORJAAMINEN JA KORJAAMATTA JÄTTÄMISEN RISKIT**

Rakenteet tulee tehdä ja korjata käyttötarkoitusten asettamien vaatimusten mukaisiksi oikeanlaisilla rakennusmateriaaleilla, siten etteivät ne pääse vaurioitumaan esim. kosteudesta johtuen. Oikea-aikaiset huoltotoimet ja havaittujen vaurioiden pikainen korjaaminen säästävät kustannuksia ja ylläpitävät rakennuksen arvoa. Jos havaittuihin vaurioihin ei puututa eikä tehdä tarvittavia toimenpiteitä voi vaurio pahentua tai laajentua, korjaaminen vaikeutua ja korjauskustannukset kasvaa. Korjaamaton vaurio voi aiheuttaa asumiseen vaikuttavia haittoja.

## 7 HAITALLISET AINEET

Rakennuksen rakentamisen aikana rakennusmateriaaleissa ei ole käytetty asbestia.

Korjaamattomat kosteus- tai vesivahingot saattavat aiheuttaa mikrobikasvustoa.

Mikrobikasvuston on todettu aiheuttavan joillekin ihmisille terveyshaittoja. Korjaamaton lahovaurio voi aiheuttaa rakenteiden jatkovaurioriskiä, kuten painumia ja rikkoutumisia lattiarakenteissa tai vesikattorakenteessa. Kosteusvaurion korjaustyössä tulee käyttää ammattitaitoista työvoimaa.

Korjaustöille tulee laatia pätevän suunnittelijan laatima korjaustyösuunnitelma.



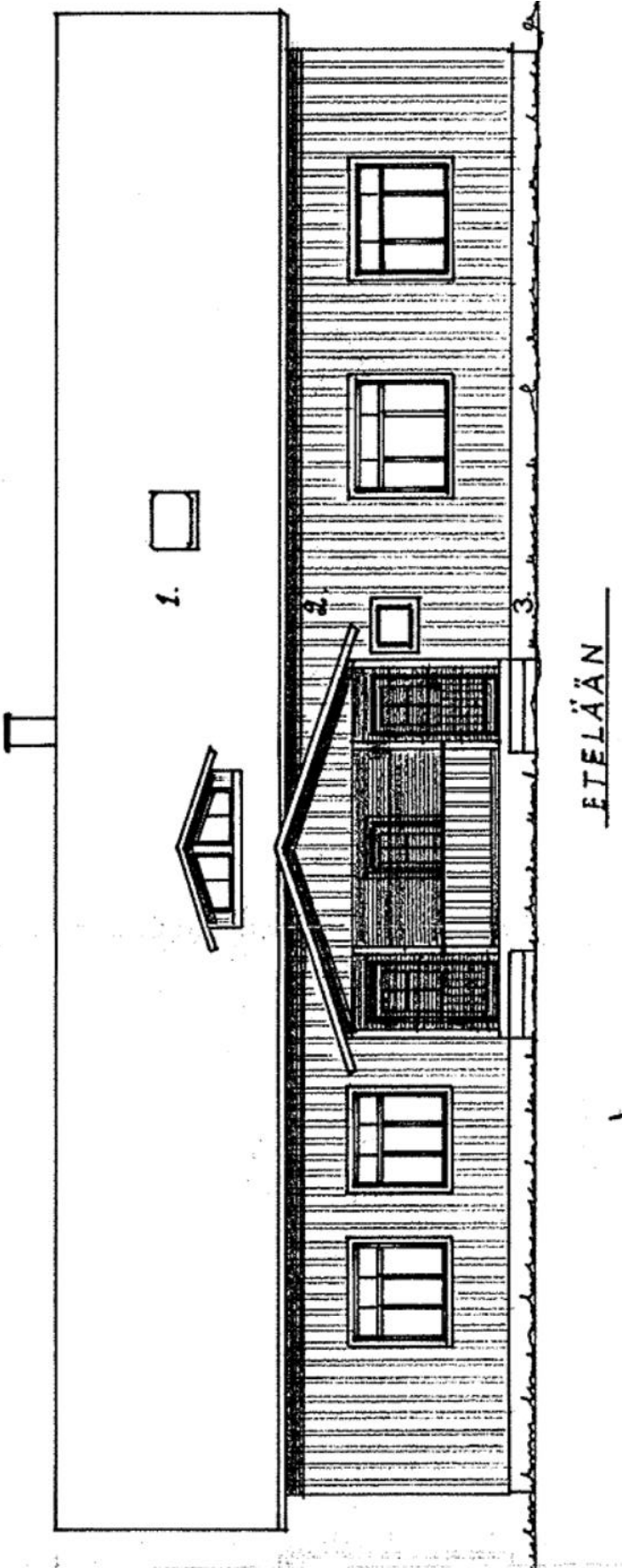
## LIITE 2. ALKUHAASTATTELU

Petäjäselkä, alkuhaastattelu

Asko ja Annamari Siikanen, Juha Siikanen

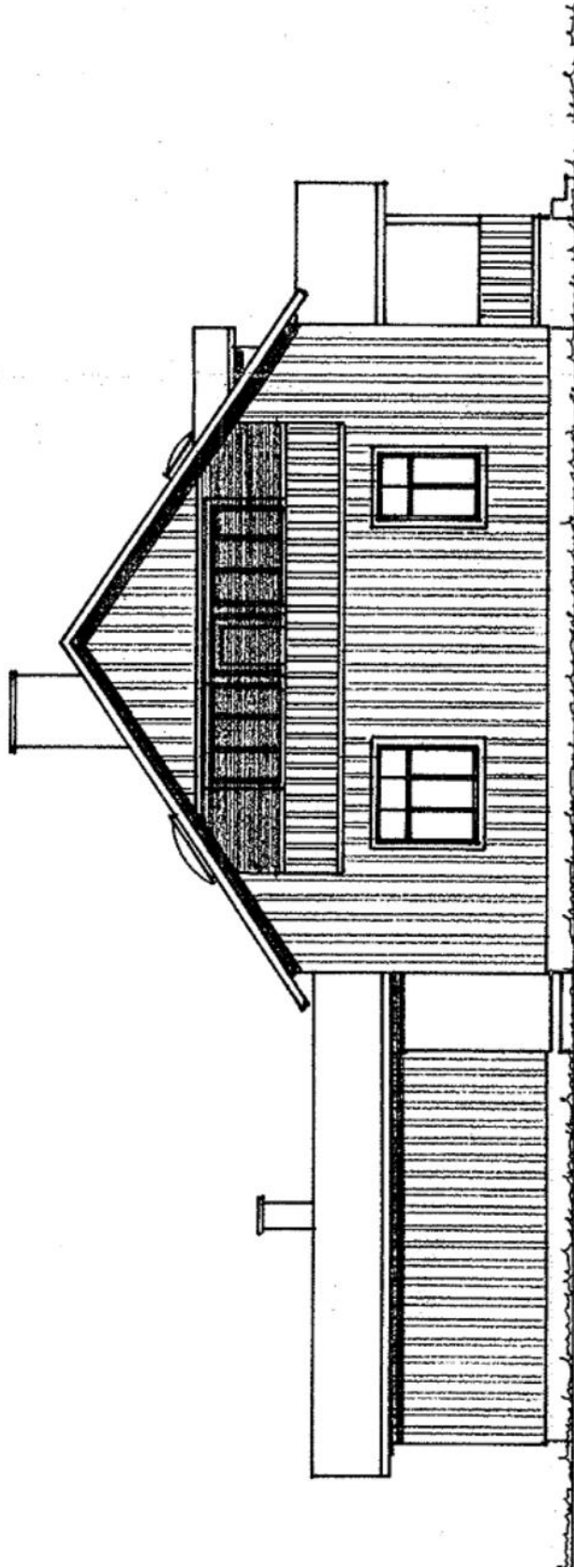
1. Omistusaika: 18 vuotta (rakennusvuosi 1997)
2. Huolto-, vaurio- ja korjaushistoria: Remontteja ei ole tarvinnut tehdä, pieni vesivahinko yläkerran wc:n putkista (korjattu)
3. Tiedossa olevat vauriot tai epäilykset: Epäillään puutteita eristyksissä, sillä osa huoneista on todella kylmiä talvisin
4. Tiedossa olevat tai suunnitellut korjaustoimenpiteet: Keittiöremontti, pesutilojen saneeraus, julkisivun huolto+maalaukset
5. Käyttötottumukset, joilla on vaikutusta laitteiden kestoikään, energiankulutukseen, asunnon rakenteisiin ja sisäilman laatuun: Kylpyhuoneen huippuimurin käyttöä tulisi tehostaa
6. Märkätilojen kosteuden- ja vedeneristeen olemassaolo: Kosteussulku
7. Poikkeavat hajuhavainnot ja niiden esiintymisajankohdat: Ei ole
8. Tuhoeläimet ja hyönteiset: Hiiriepäily, rapinaa kuuluu yläkerran seinärakenteista ajoittain
9. Talotekniset järjestelmät ja laitteet:
  - ikä: 18 vuotta
  - huolto- ja korjaushistoria: Ilmanvaihtojärjestelmä puhdistettu (2014), tuloveden paineen korjaustoimenpiteet (2014)
  - tarkastukset: palotarkastukset tehty
  - ilmanvaihtolaitteiden toiminta ja käyttö: painovoimainen ilmanvaihto, huippuimurilla
  - taloteknisten järjestelmien ja laitteiden toiminnassa esiintyneet puutteet: ei ole
10. Selvitys jätevesikaivojen tyhjennyksistä: tyhjenetään itse syksyisin
11. Selvitys käyttöveden riittävästä ja laadusta: laatu selvitetään joka kolmas vuosi, laatu ollut hyvä. Taloudessa kaivosvesi, yleensä riittävä
12. Selvitys savuhormien nuohouksesta: Nuohooja käy vuosittain

LIITE 3. JULKISIVU ETELÄÄN



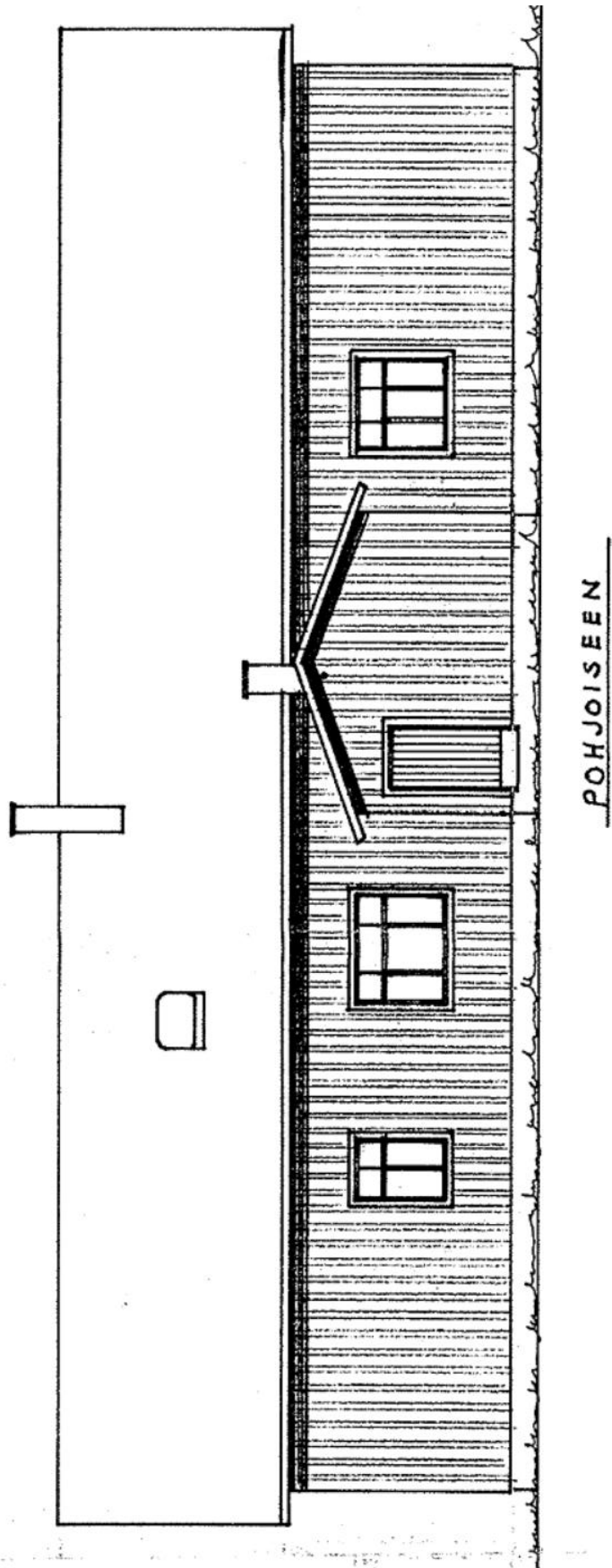


LIITE 4. JULKISIVU LÄNTEEN

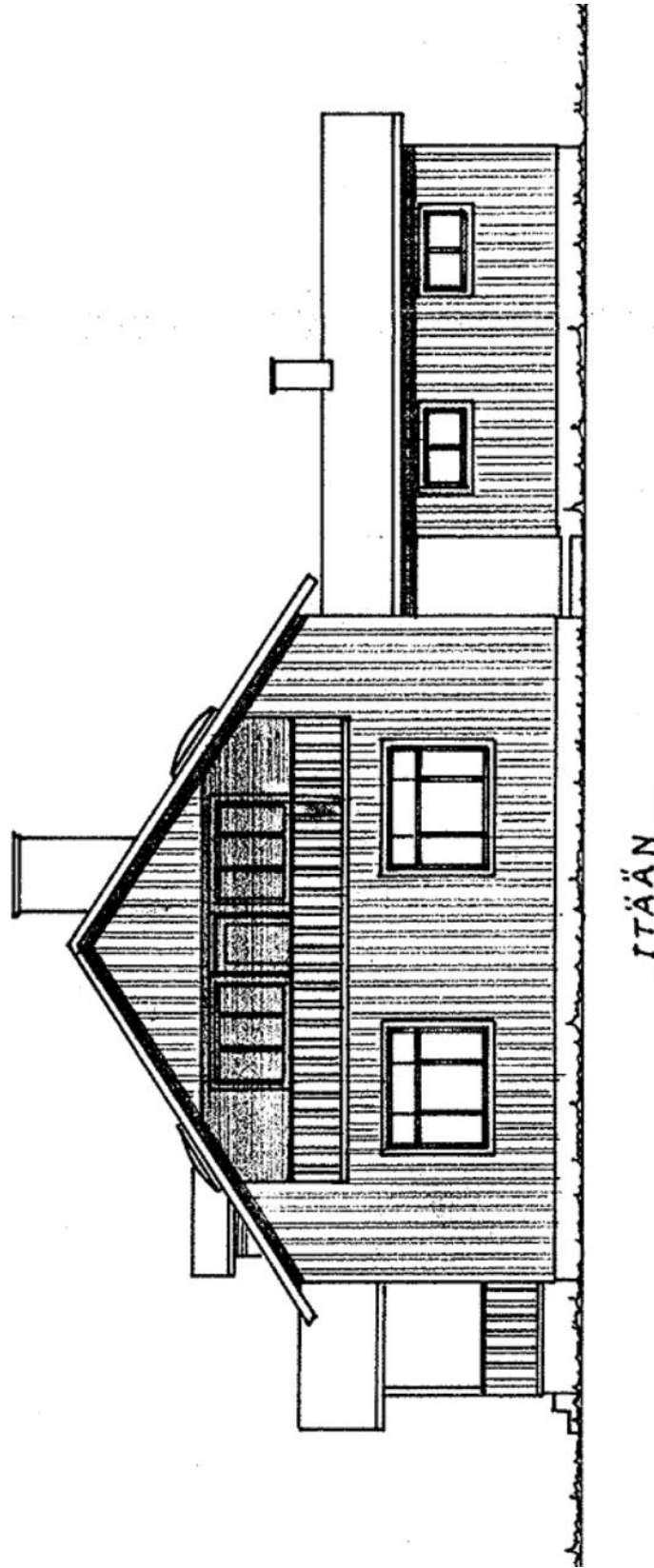


LÄNTEEN

LIITE 5. JULKISIVU POHJOISEEN

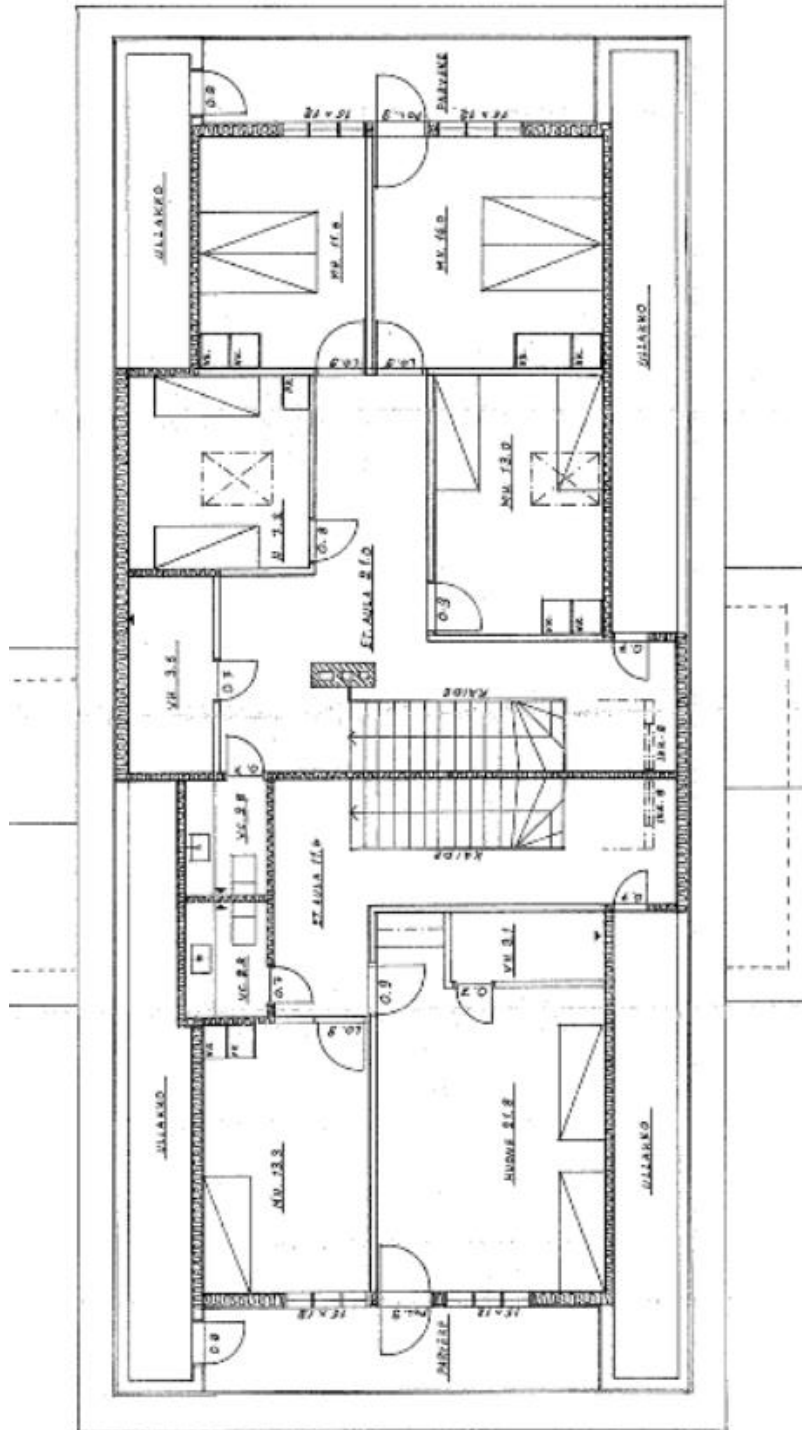


LIITE 6. JULKISIVU ITÄÄN

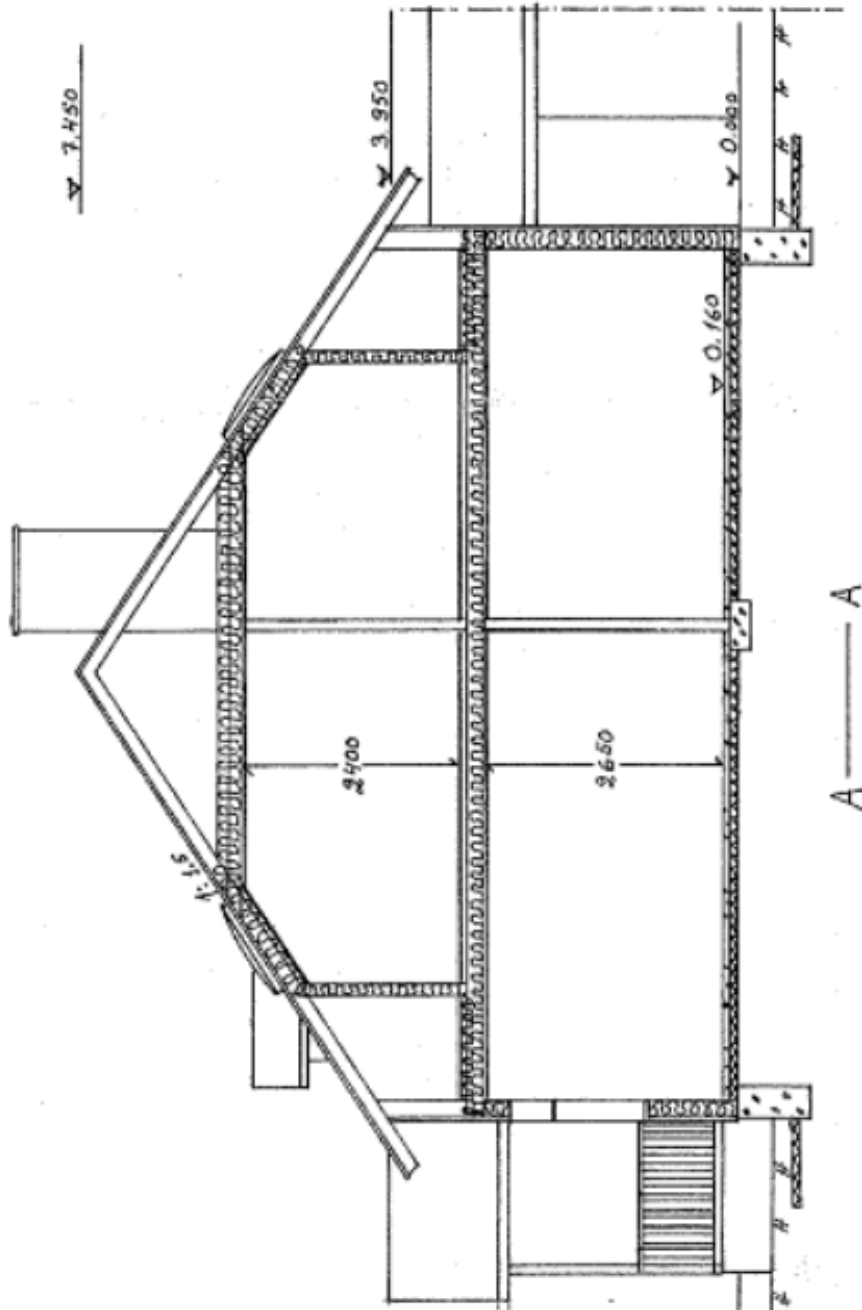




LIITE 8. POHJAKUVA 2. KERROS

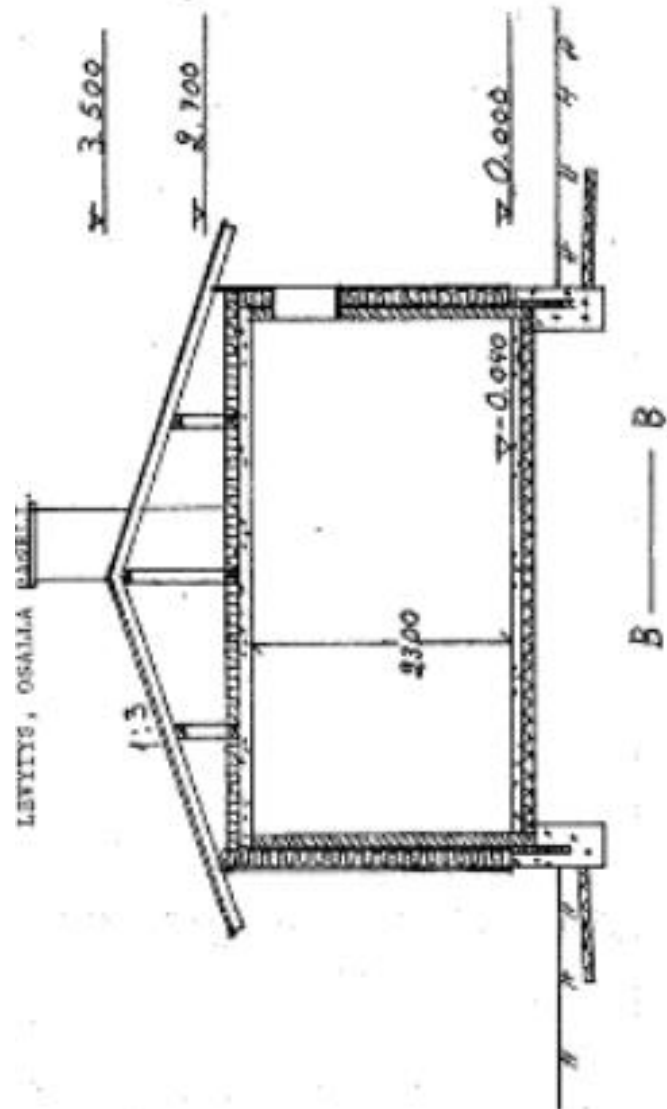


LIITE 9. LEIKKAUS A-A, ASUINRAKENNUS

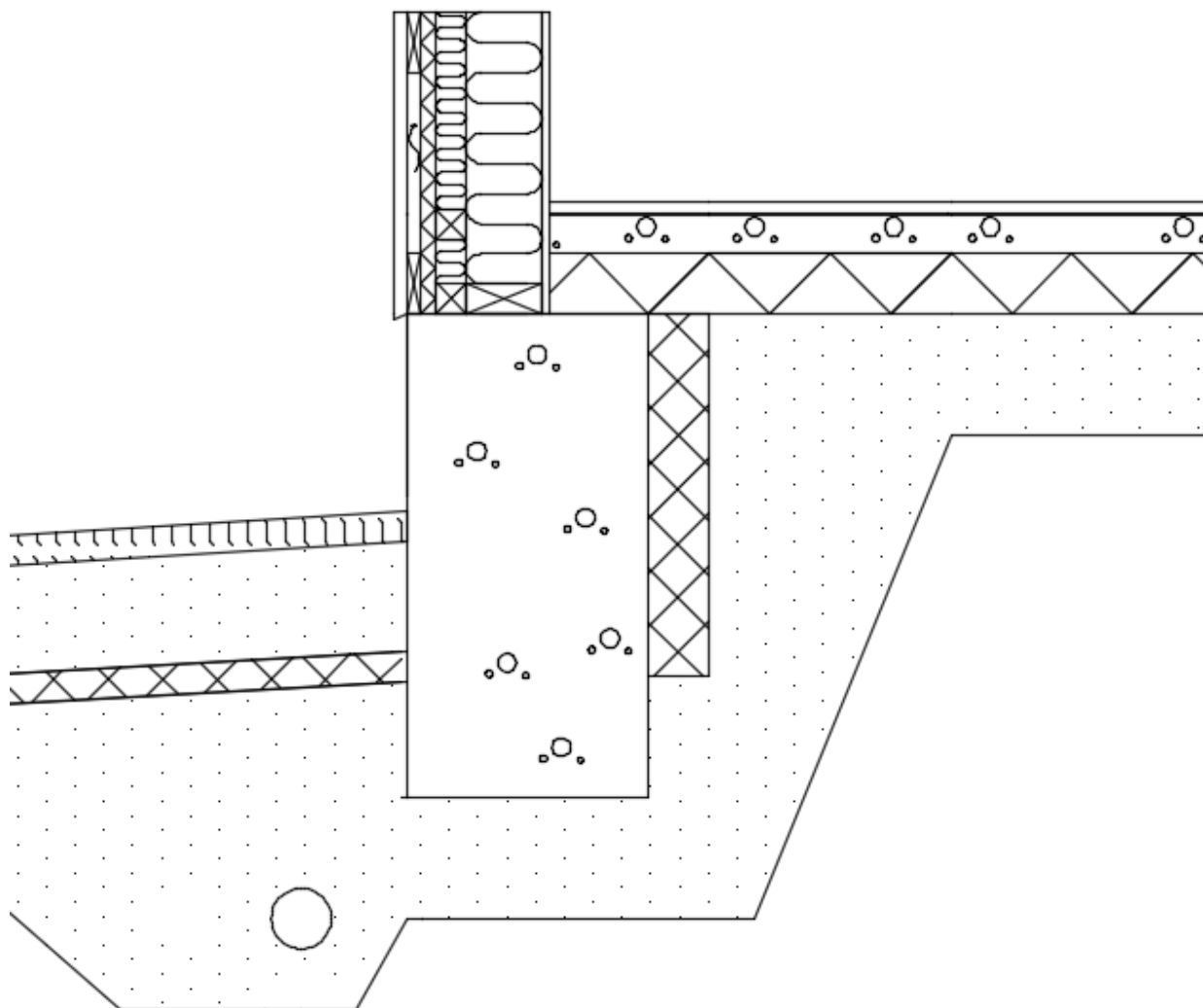




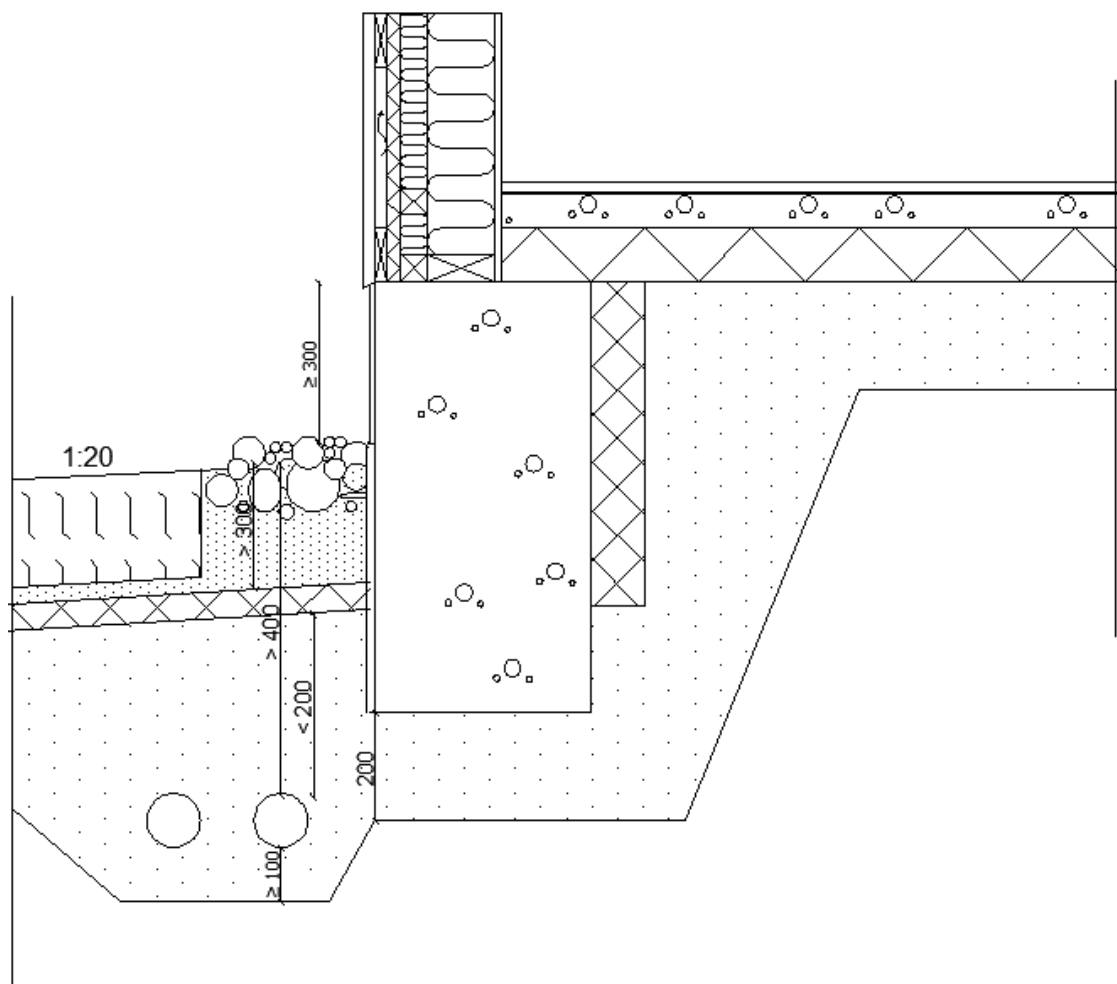
LIITE 10. LEIKKAUS B-B KATTILAHUONE



## LIITE 11. RAKENNUKSEN VIERUSTA NYKYÄÄN



## LIITE 12. KORJausehdotus rakennuksen vierustalle



- Rakennuksen vierusta kaivetaan auki
- Asennetaan salaoja- ja sadevesijärjestelmien maanalaiset putket sekä kaivot tasaiselle alustalle
- Sokkeliin asennetaan patolevy peitelistalla
- Sokkelin näkyvä osa paikataan ja pinnoitetaan
- Asennetaan routaeristys
- Maanpinta muotoillaan kaltevuuteen 1:20
- Sokkelin vierustalle kiveystä 500 mm matkalle

## LIITE 13. ULKOSEINÄRAKENNE NYKYÄÄN

Rakennuskohde:	Sisältö:	
Suunnittelija:	Päiväys: 24.3.2015	Tunnus:

<b>Rakenteen päätiedot:</b> U-arvo: 0.214 W/m <sup>2</sup> K Paksuus: 257.200 mm Pinta-ala: 1.00 m <sup>2</sup> Paino: 40.34 kg Hinta: 0.00 euro  Vesihöyryn vastus: 128696.916 Vesih. läpäisykerroin: 0.000008 g/m <sup>2</sup> hPa Lämmönvastus: 4.673 m <sup>2</sup> K/W Pintavastus, ulko: 0.070 m <sup>2</sup> K/W Pintavastus, sisä: 0.130 m <sup>2</sup> K/W Kulma (0-90): 90.000	
--	--

<b>Rakenteen kerrostiedot:</b>	Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)				
KERROS: T [mm]: LJ [W/mK]: VHL [gm/Nh]: Hinta [e/m <sup>3</sup> ]: Paino [kg/m <sup>3</sup> ]: 1 Puu (mänty) 22.00 0.1400 1.000000e-05 0.00 480.00 2 Tuulettuva ilmarako 22.00 10.0000 1.000000e+01 0.00 0.00 3 Puukuitulevy, huokoi 25.00 0.0550 1.080000e-04 0.00 350.00 4 Mineraalivilla 50.00 0.0460 3.780000e-04 0.00 30.00 5 Mineraalivilla 125.00 0.0460 3.780000e-04 0.00 30.00 6 Muovikalvo 0.20 mm 0.20 0.3400 1.600000e-09 0.00 900.00 7 Kipsilevy 13.00 0.2400 1.620000e-05 0.00 1200.00					

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys

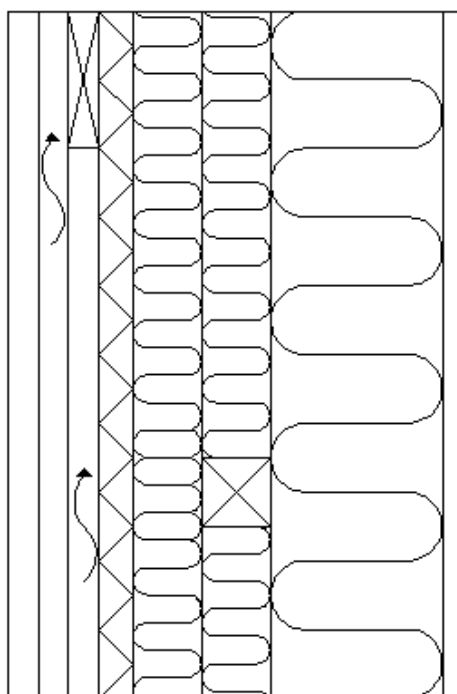
<b>Lämpötilat ja kosteudet:</b>	3:n päivän kylmin (0.0 h)					Lisätiedot:
Piste: T [C]: KK [g/m <sup>3</sup> ]: KM [g/m <sup>3</sup> ]: SK [%]: C [g/m <sup>2</sup> ]: U -20.00 0.88 0.79 90.0 0.00 1 -19.40 0.92 0.79 85.6 0.00 2 -18.06 1.03 0.92 89.2 0.00 3 -18.04 1.04 0.92 89.1 0.00 4 -14.15 1.50 0.94 62.5 0.00 5 -4.84 3.38 0.94 28.0 0.00 6 18.42 15.76 0.97 6.1 0.00 7 18.42 15.77 8.59 54.5 0.00 8 18.89 16.20 8.64 53.3 0.00 S 20.00 17.28 8.64 50.0 0.00						

T=Lämpötila, KK=Kyllästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

Z:4. vuosilukoseinä.LAM

## LIITE 14. KORJausehdotus 2 ulkoseinälle

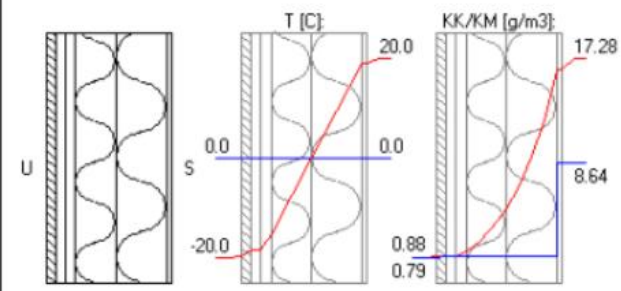
1 2 3 4 5 6 7 8

**Rakennekerrokset**

1. Lomalauta pystyyn 22 mm
2. Ristikoolaus 2 x 22x100 k600
3. Tuulensuojalevy 25 mm
4. 50x50 soiro pystyyn k600 + mineraalivilla
5. 50x50 soiro vaakaan k600 + mineraalivilla
6. Runko 50x125 k600 + mineraalivilla
7. Höyrynsulku 0,2 mm
8. Levytys 13 mm

## LIITE 15. UUSI ULKOSEINÄRAKENNE

Rakennuskohde:	Sisältö:	
Suunnittelija:	Päiväys: 17.3.2015	Tunnus:

<b>Rakenteen päätiedot:</b> U-arvo: 0.175 W/m <sup>2</sup> K Paksuus: 310.200 mm Pinta-ala: 1.00 m <sup>2</sup> Paino: 41.84 kg Hinta: 0.00 euro  Vesihöyryn vastus: 128026.722 Vesih. läpäisykerroin: 0.000008 g/m <sup>2</sup> hPa Lämmönvastus: 5.706 m <sup>2</sup> K/W Pintavastus, ulko: 0.070 m <sup>2</sup> K/W Pintavastus, sisä: 0.130 m <sup>2</sup> K/W Kulma (0-90): 90.000	
--	--

<b>Rakenteen kerrostiedot:</b>				Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)		
	KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [gm/Nh]:	Hinta [e/m <sup>3</sup> ]:	Paino [kg/m <sup>3</sup> ]:
1	Puu (mänty)	22.00	0.1400	1.000000e-05	0.00	480.00
2	Tuulettuva ilmarako	25.00	10.0000	1.000000e+01	0.00	0.00
3	Puukuitulevy, huokoi	25.00	0.0550	1.080000e-04	0.00	350.00
4	Mineraalivilla	100.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00
5	Mineraalivilla	125.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00
6	Muovikalvo 0.20 mm	0.20	0.3400	1.600000e-09	0.00	900.00
7	Kipsilevy	13.00	—	—	0.00	1200.00

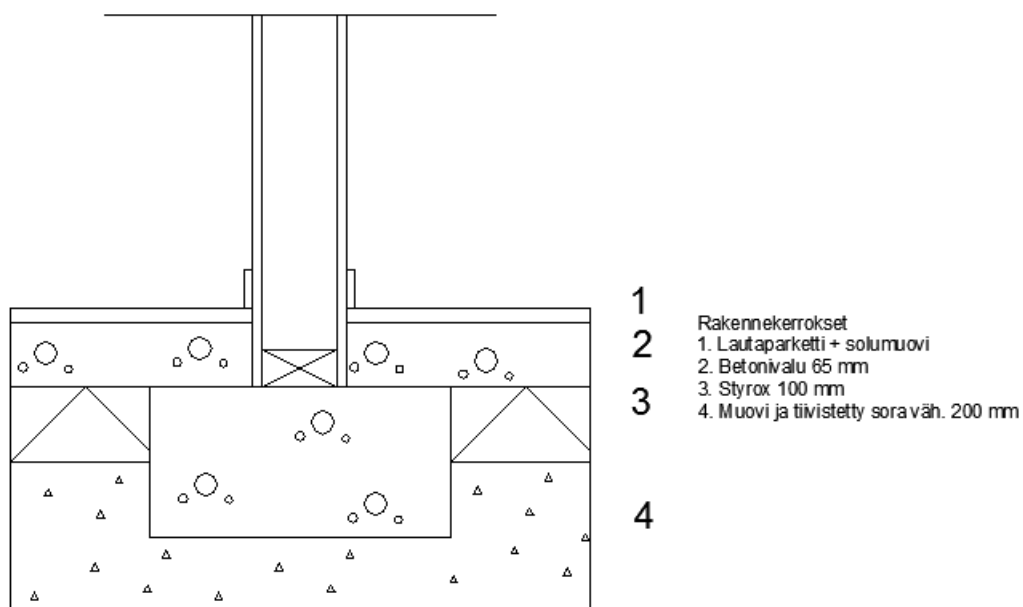
T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys

<b>Lämpötilat ja kosteudet:</b>					<b>3:n päivän kylmin (0.0 h)</b>		<b>Lisätiedot:</b>
Piste:	T [C]:	KK [g/m <sup>3</sup> ]:	KM [g/m <sup>3</sup> ]:	SK [%]:	C [g/m <sup>2</sup> ]:		
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00		
1	-19.51	0.91	0.79	86.4	0.00		
2	-18.41	1.00	0.92	92.0	0.00		
3	-18.39	1.00	0.92	91.9	0.00		
4	-15.20	1.35	0.94	69.2	0.00		
5	0.04	4.86	0.95	19.6	0.00		
6	19.08	16.39	0.97	5.9	0.00		
7	19.09	16.39	8.64	52.7	0.00		
8	19.09	16.39	8.64	52.7	0.00		
S	20.00	17.28	8.64	50.0	0.00		

T=Lämpötila, KK=Kyllästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

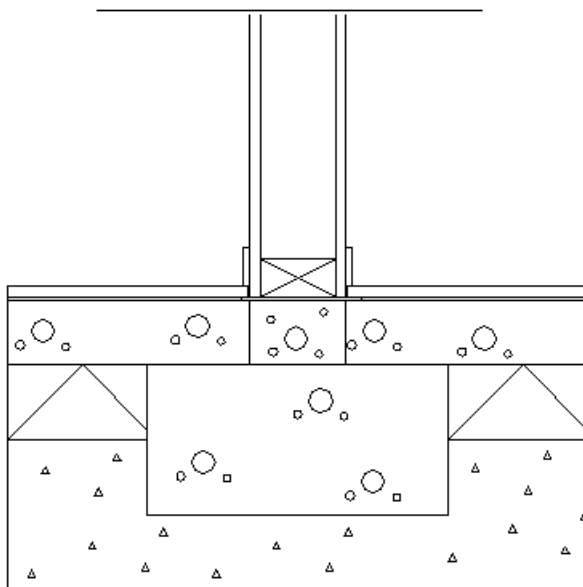


## LIITE 16. KANTAVA VÄLISEINÄ NYKYÄÄN



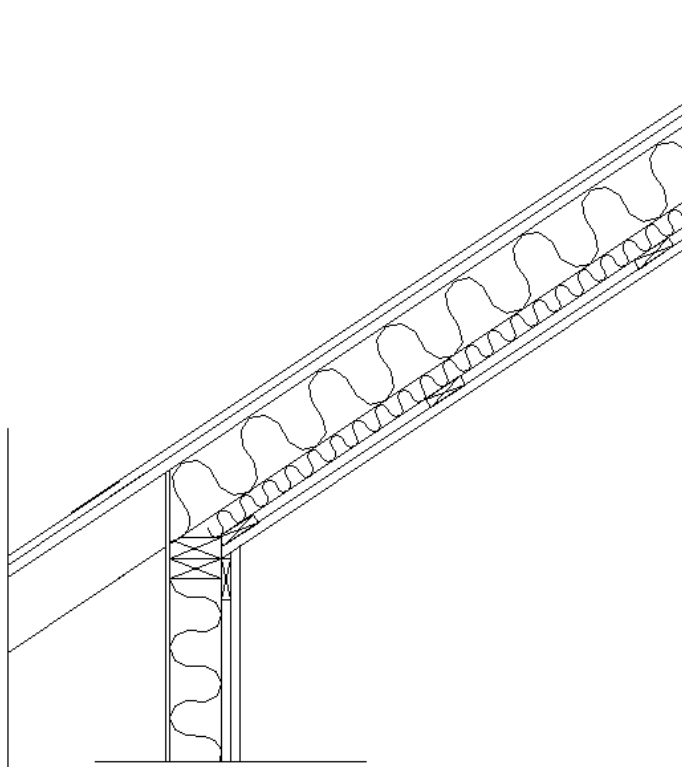
- Alapuu ja seinälevytys lattiapinnan alapuolella
- Maaperästä nouseva kosteus voi vahingoittaa rakennetta
- Rakenne voi olla riski sisäilman laadulle

## LIITE 17. KORJausehdotus kantava väliseinä



- Seinärakennetta puretaan, lattian kolo puhdistetaan ja valetaan, vaurioituneet osat vaihdetaan
- Huolehditaan rakenteen tiiveydestä esim. vesieristeellä uudenvälun ja alapuun välissä

## LIITE 18. NYKYISET YLÄPOHJARAKENTEET



## Nykyiset rakennekerrokset

1. Peltikate
2. Ruoteet 22x100
3. Aluskate
4. Kattotuolit 65x150
5. Lisäkoolaus 50 mm + villa 200
6. Koolaus 22x100
7. Panelointi

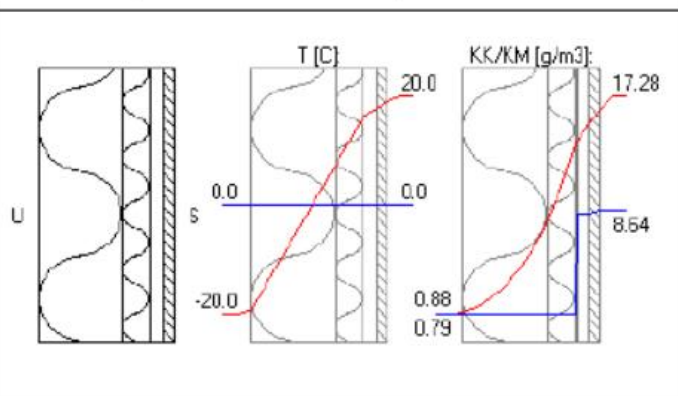
## LIITE 19. VANHA YLÄPOHJA

Rakennuskohde:	Sisältö:	
Suunnittelija:	Päiväys: 17.3.2015	Tunnus:

**Rakenteen päätiedot:**

U-arvo: 0.205 W/m<sup>2</sup>K  
Paksuus: 242.090 mm  
Pinta-ala: 1.00 m<sup>2</sup>  
Paino: 15.68 kg  
Hinta: 0.00 euro

Vesihöyryn vastus: 58117.989 m<sup>2</sup>hPa/g  
Vesih. läpäisykerroin: 0.000017 g/m<sup>2</sup>hPa  
Lämmönvastus: 4.867 m<sup>2</sup>K/W  
Pintavastus, ulko: 0.070 m<sup>2</sup>K/W  
Pintavastus, sisä: 0.130 m<sup>2</sup>K/W  
Kulma (0-90): 90.000

**Rakenteen kerrostiedot:**

Kerrokset ulkoa (U) sisälle (S)

KERROS:	T [mm]:	LJ [W/mK]:	VHL [gm/Nh]:	Hinta [e/m <sup>3</sup> ]:	Paino [kg/m <sup>3</sup> ]:
1 Mineraalivilla	150.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00
2 Mineraalivilla	50.00	0.0460	3.780000e-04	0.00	30.00
3 Muovikalvo 0.09 mm	0.09	0.3400	1.620000e-09	0.00	900.00
4 Tuulettumaton ilmara	22.00	0.1250	6.600000e-04	0.00	0.00
5 Puu (mänty)	20.00	0.1400	1.000000e-05	0.00	480.00

T = Paksuus, LJ = Lämmönjohtavuus, VHL = Vesihöyryn läpäisevyys

**Lämpötilat ja kosteudet:**

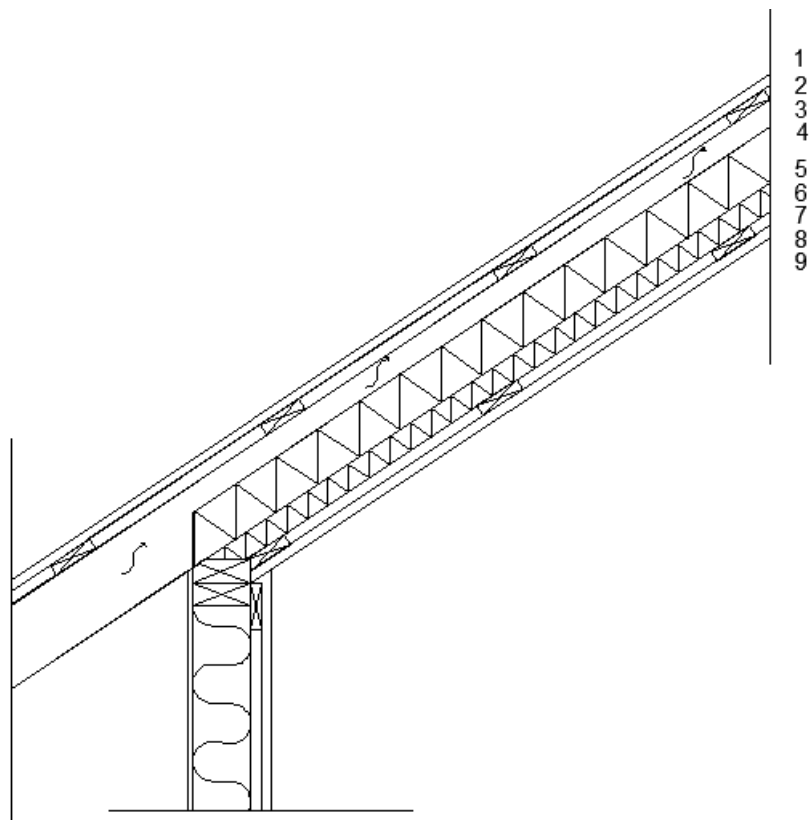
3:n päivän kylmin (0.0 h)

**Lisätiedot:**

Piste:	T [C]:	KK [g/m <sup>3</sup> ]:	KM [g/m <sup>3</sup> ]:	SK [%]:	C [g/m <sup>2</sup> ]:
U	-20.00	0.88	0.79	90.0	0.00
1	-19.42	0.92	0.79	85.8	0.00
2	7.38	8.00	0.84	10.5	0.00
3	16.31	13.91	0.86	6.2	0.00
4	16.31	13.91	8.37	60.1	0.00
5	17.76	15.16	8.37	55.2	0.00
6	18.93	16.24	8.64	53.2	0.00
S	20.00	17.28	8.64	50.0	0.00

T=Lämpötila, KK=Kyllästymiskosteus, KM=Kosteusmäärä, SK=Suhteellinen kosteus

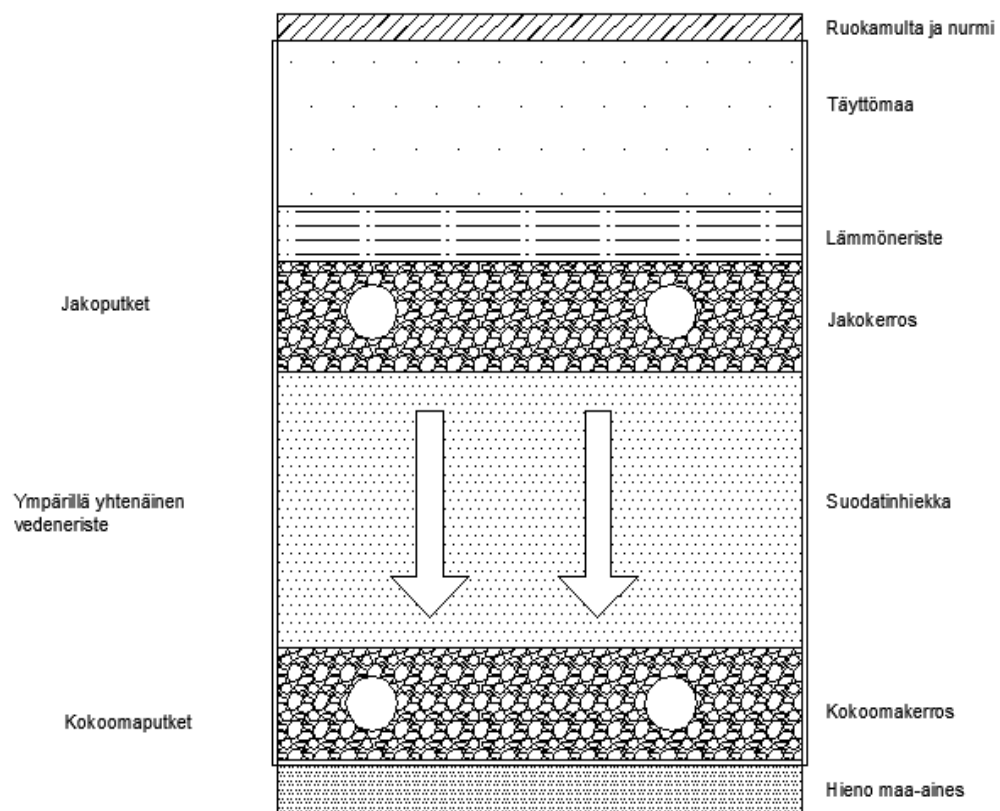
## LIITE 20. KORJAUSEHDOTUS 1 YLÄPOHJARAKENTEET



## Rakennekerrokset

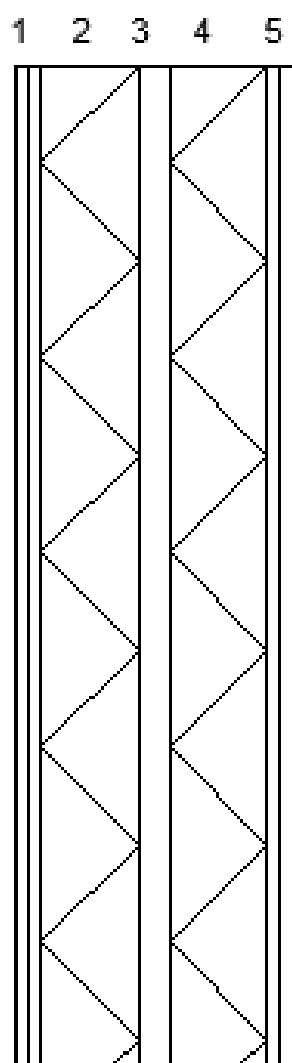
1. Peltikate
2. Ruoteet 22x100
3. Aluskate
4. Tuuletusväli 50 + 50x50 soivot vasojen kylkeen
5. Kattovasat 62x150 k 900
6. SPU AL/R Runkolevy 100, vaahdotus runkoon
7. SPU AL 50, saumat vaahdotetaan
8. Koolaus 22x100
9. Panelointi

## LIITE 21. PERIAATEKUVA SUODATINKENTÄSTÄ





## LIITE 22. Huoneistojen välinen seinä

**Huoneistojen välinen seinä****1 2-kertainen kipsilevytytys****2 Mineraalivilla****3 Ilmaväli****4 Mineraalivilla****5 2-kertainen kipsilevytytys**

Rakenne täyttää ilmanääneneristysvaatimuksen (55 db) ja paloluokka EI 30 vaatimuksen.

## LIITE 23. OTE KUSTANNUSARVIOSTA

<b>Kustannusarvio Petäjäsella</b>				
	e/yks	määrä	yks	yht
<b>Rakennuksen ulkonurkat ja julkisivut VE1</b>				
Laudoituksen ja eristeen purkutyö	13,55	40 m2		542,00 €
Eristeen, tuulensuojan, koolauksen ja lomalaudoituksen asennus	92,51	40 m2		3 700,40 €
Julkisivun huoltomaalaus, puhdistus + 2 kertaa öljymaali	24,23	280 m2		6 784,40 €
Ikkunoiden huoltomaalaus	135,8	18 kpl		2 444,40 €
<b>Rakennuksen ulkonurkat ja julkisivut VE2</b>				
Laudoituksen ja eristeen purkutyö	13,55	280 m2		3 794,00 €
Eristeen, tuulensuojan, koolauksen ja lomalaudoituksen asennus	92,51	280 m2		25 902,80 €
Julkisivun huoltomaalaus, puhdistus + 2 kertaa öljymaali	24,23	280 m2		6 784,40 €
Ikkunoiden huoltomaalaus	135,8	18 kpl		2 444,40 €
<b>Rakennuksen perustukset ja kuivatusjärjestelmät</b>				
Maankaivu ja sepeletäyttö	35,46	80 jm		2 836,80 €
Sadevesiviemäriputkien purku ja asennus	34,25	80 jm		2 740,00 €
Rännikaivojen purku ja asennus	115,79	6 kpl		694,74 €
Salaojajärjestelmän purku ja asennus	19,18	80 jm		1 534,40 €
Sokkelin paikkaus, oikaisu ja maalaus	38,44	80 jm		3 075,20 €
Routasuojaus, 100 mm	10,36	80 jm		828,80 €
Sokkelin vedeneristys, perusmuurilevy	13,45	24 m2		322,80 €
<b>Kantava väliseinä</b>				
Purku ja tuenta	45,41	17,4 jm		790,13 €
Paikkavalu ja eristys	35,45	17,4 jm		616,83 €
Uusi seinärunko pintoineen	71,57	17,4 jm		1 245,32 €
<b>Kattoikkunat ja lumiesteet VE1</b>				
Kattoikkunan poisotto ja uudelleen asennus	1 320,85 €	2 kpl		2 641,69 €
Lumiesteet	303,26	1 erä		303,26 €
<b>Kattoikkunat ja lumiesteet VE1</b>				
Kattoikkunan poisotto	20,05	2 kpl		40,10 €
Kattolyhteen ja ikkunan asennus	1189,96	2 kpl		2 379,92 €
Lumiesteet	303,26	1 erä		303,26 €
<b>Yläpohja VE 1</b>				
Purkutyöt	13,55	72 m2		975,60 €
Yläpohjan korjaus, SPU eristeet	106,37	72 m2		7 658,64 €
Homepesu/esto	5	72 m2		360,00 €
Säleiköt	101,2	2 kpl		202,40 €
<b>Yläpohja VE2</b>				
Vesikatteen purkutyö, korokkeiden asennus, uusi aluskate ja ruoteet, vesikatteen asennus	50,87	327 m2		16 634,49 €
<b>Märkätilat</b>				
Märkätilojen lattiat	116,8	24,8 m2		2 896,64 €
Märkätilojen seinät	84,02	20 m2		1 680,40 €
Saunan purku + uudet rakenteet ja pinnat	83,8	30 m2		2 514,00 €
Lauteiden purku ja uudet lauteet	400	1 erä		400,00 €
<b>Palo-osastointi</b>				
Puurunkoinen väliseinä EI30	96,45	20 m2		1 929,00 €
Palo-ovi EI30	933,33	2 kpl		1 866,66 €
<b>Jätevesijärjestelmä</b>				
Suodatinkenttä	5232,24	1 erä		5 232,24 €