



RINTAMAMIESTALON KUNTO- TUTKIMUS JA KORJAUSEHDO- TUKSET

Juho Lehtonen

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2012
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotanto
Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

LEHTONEN, JUHO: Rintamamiestalon kuntotutkimus ja korjausehdotukset

Opinnäytetyö 68 sivua, josta liitteitä 53 sivua
Kesäkuu 2012

Opinnäytetyön tehtävänä oli kuntotutkimuksen ja korjausehdotusten tekeminen v. 1945 valmistuneeseen rintamamiestaloon. Talo sijaitsee Tampereen Nekalassa 1940- ja 1950-lukujen jälleenrakennuskauden puutaloalueella. Taloa on vuosien varrella remontoitu usean eri omistajan toimesta. Tiedossa olevat rakenteiden muutokset ovat tehty peruskorjauksessa 1980-90-lukujen vaihteessa ja v. 2005 kellarin kosteiden tilojen uudistuksessa.

Opinnäytetyö sisältää kuntotutkimusraportin, lämpökuvausraportin ja korjausehdotukset -osion. Kuntotutkimuksen tarkoituksena oli selvittää rakenteiden nykyinen kunto. Se tuottaa korjausehdotuksien laatimisen lähtötietoja ja näin muodostaa opinnäytetyön perustan.

Lämpökuvauksella selvitettiin rakenteellisia vikoja, joita talon omistajat olivat huomanneet. Viat ilmenivät kylmyytenä, vetoisuutena ja lämmityskustannuksien suuruutena. Lämpökuvausraportti toimi kuntotutkimusraportin tukena korjausehdotuksia laadittaessa.

Korjausehdotukset -osio antaa omistajille ehdotuksia, joita tulisi tehdä talolle. Se perustuu kuntotutkimusraporttiin ja lämpökuvausraporttiin. Lopullinen päätös korjaustoimenpiteisiin ryhtymisestä korjausehdotuksien perusteella jää omistajien vastuulle.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering
Option of Building Production

LEHTONEN, JUHO: The front mans house condition research and repairing proposals

Bachelor's thesis 68 pages, appendices 53 pages
June 2012

The task of thesis was to do a condition research and proposals for the repair to a front mans house which was built in 1945. The house is located in Tampere in Nekala. Nekala was created during the reconstruction era in the 1940's and 1950's. The house has experienced many renovations over the years by different owners. The known structural changes were made in a complete renovation in the turn of the 1980's and 1990's and the basements wet area renewal in the year 2005.

This thesis includes reports from condition research, thermal imaging and proposals for repairing. The condition research meaning is to clarify the structures current condition. It produces knowledge to make renovation plans and forms basis to the thesis.

The thermal imaging clarify the faults in the structures, which the owners of the house have noticed. The faults occurred as coldness, draught and high heating costs. The thermal imaging was the support of the condition researches when the renovation plans were created.

Repair proposals will present actions which should be done to the house. Proposals are based on condition research report and thermal imaging report. The final decision of making renovations is the owners responsibility.

Key words: condition research, thermal imaging, front mans house

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI.....	6
3	LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI.....	7
4	KORJausehdotukset.....	8
4.1	Yleistä	8
4.2	Sokkelit ja tasoero.....	8
4.3	Salaojitus ja pintavesien poisto.....	9
4.4	Alapohjat.....	10
4.5	Yläpohjat.....	10
4.6	Vesikatto	10
4.7	Ulkoseinä	10
4.8	Portaat	11
4.9	Ovet ja ikkunat.....	11
4.9.1	Ikkunat	11
4.9.2	Ulko-ovet	11
4.9.3	Sisäövet	11
4.10	Talotekniikka	12
4.10.1	Lämmitysjärjestelmä	12
4.11	Ilmanvaihto	12
4.12	Piha-alue	12
5	POHDINTA.....	13
	LÄHTEET.....	14
	LIITTEET	15
	Liite 1. Kuntotutkimusraportti.....	15
	Liite 2. Lämpökuvausraportti	15
	Liite 3. Kellarin lisäeristys, kuivatusputkistot.....	15
	Liite 4. Kellarin lisäeristys ohjeistus	15
	Liite 5. Kuivatusputkistot	15

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tehtävänä oli kuntotutkimuksen ja korjausehdotuksien tekeminen vuonna 1945 valmistuneeseen rintamamiestaloon. Lisäksi taloa on 1980 -90 -lukujen vaihteessa peruskorjattu ja vuonna 2006 kellaritilat uudistettu. Ajatus opinnäytetyölle lähti kirjoittajan omasta kiinnostuksesta selvittää kyseessä olevan rintamamiestalon nykyinen kunto. Omistajia haastatteleamalla selvisi, että talossa ei ole esiintynyt rintamamiestaloille ominaisia kosteusvaurioita. Sen sijaan omistajien ja opinnäytetyön tekijän kokemusten perusteella talossa on havaittu kylmyyttä ja vedon tunnetta, myös lämmityskustannukset ovat turhan suuret omistajien mukaan. Syksyllä 2011 kirjoittaja ehdotti omistajille, että talosta tehtäisiin kuntotutkimus ja selvitetäisiin talossa esiintyville ongelmille ratkaisut.

Opinnäytetyö sisältää kuntotutkimusraportin, lämpökuvausraportin ja korjausehdotukset -osion. Ensiksi tehtiin kuntotutkimusraportti, jonka tarkoituksena oli selvittää talossa korjauksia ja muutoksia vaativat rakenteet sekä rakenneosat. Kiireisimmät muutosta kaipaavat rakenteet ovat vesikatto ja sisäportaati.

Kuntotutkimusta tukemaan suoritettiin lämpökuvaus. Lämpökuvausraportissa on esitetty rakennuksen räikeimmät ongelmakohdat, ne olivat rakenteiden liitoskohdissa ja ikkunoiden tiivisteissä ilmenneet ilmanvuodot.

Korjausehdotukset -osio perustuu kuntotutkimusraporttiin ja se kertoo rakennukselle suositeltavat korjaukset ja muutokset. Ehdotukset ovat kirjoittajan omia näkemyksiä talon nykykunnosta tutkimuksien, piirustuksien ja asukkaiden haastatteluiden pohjalta.

2 KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI

Kuntotutkimukset ovat rakennuksen kuntoarviota täydentäviä ja tarkentavia menetelmiä, joiden avulla selvitetään eri rakennusosien ja vaurioiden korjaustarpeet ja -mahdollisuudet. Tutkimusten tarkoituksena on tuottaa korjaussuunnitelmien laatimisen lähtötietoja. (Ympäristöministeriö 2007)

Kuntotutkimusraportin tehtävänä on kertoa rakennuksen kunto riittävän perinpohjaisesti. Se muodostaa pohjan korjausehdotuksille ja myös tälle opinnäytetyölle. Kuntotutkimusraporttia laadittiin syksystä 2011 kevääseen 2012 (Liite 1).

Kuntotutkimuksen tekeminen alkoi tutustumiskäynnillä ja omistajien haastattelulla. Heiltä saatiin tärkeää kokemuspohjaista tietoa rakennuksesta ja Lupapiirustussarja vuodelta 1945 sekä Rakentamistapaohjeet (Lupapiirustussarja 1945; Rakentamistapaohjeisto 1987). Rakenteiden avaamiseen ei saatu lupaa, mikä hankaloitti tutkimista. Elintärkeässä osassa olivat omistajien kokemukset rakenteiden sisällöstä, mitä he olivat nähneet remontoidessaan taloan vuosien varrella.

Tutustumiskäynnin jälkeen muistiinpanoja ja valokuvia analysoitiin ja tehtiin johtopäätöksiä. Havaintojen perusteella tiedettiin mitä rakenteita tai rakennusosia kenttätutkimuksissa erityisesti tarkastellaan.

Näiden tietojen avulla aloitettiin rintamamiestalon kenttätutkimukset perusteellisesti. Tutkimus eteni kellarista vesikattoa kohden kuntotutkimusraportissa olevassa järjestyksessä (Liite 1). Kenttätutkimuksien jälkeen muistiinpanot koottiin kuntotutkimusraportiksi.

3 LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI

Kuntotutkimuksia voidaan suorittaa sekä ainetta rikkovin että rikkomattomin menetelmin. Yksi ainetta rikkomaton menetelmä on lämpökuvaus, jonka avulla voidaan selvittää muun muassa lämmöneristyksen puutteita, ilmavuotoja ja kostuneita alueita. (Olenius, Koskenvesa & Penttilä 2006, 17-18.)

Tutustumiskäynnillä kävi ilmi, että rakenteet vuotavat kylmää ilmaa, lisäksi omistajat olivat huomanneet vetoisuutta ja kylmyyttä rakenteiden liitoskohdissa. Lämpökuvausraportti tehtiin täydentämään kuntotutkimusta ja selvittämään nämä vuotokohdat (Liite 2).

Lämpökuvaukset suoritettiin yhden päivän aikana. Olosuhteet eivät olleet otolliset lämpökamerakuvauksen tekemiseen, sillä rakennukseen paistoi aurinko kuvausten aikana ja ulkolämpötila oli vain -0,2 °C. Ulkolämpötila nousi +3 °C kuvausten aikana, mikä on juuri sallitun rajan. Lisäksi kuvauksen teko hetkellä ei ollut mahdollisuutta paine-eron ja suhteellisten kosteuksien tukimittauksiin. Rakennuksessa oletettiin vallitsevan alipaine, koska siellä on painovoimainen ilmanvaihto. Lämpökuvausraportin lämpökamerakuvia tulee tulkita varauksella, sillä kuvauksen tekijä ei ole käynyt rakennusten lämpökuvauksen henkilösertifiointikoulutusta.

4 KORJausehdotukset

4.1 Yleistä

Korjausehdotukset perustuu kuntotutkimusraporttiin ja lämpökuvausraporttiin, se kertoo sanallisesti mitä korjauksia rakennukselle tulisi tehdä. Opinnäytetyön liitteenä(Liite 3-5.) ovat detaljipiirustukset ja lisäohjeistukset rakenteiden korjaustoimenpiteisiin. Ohjeistukset on laadittu selkeiksi, jotta rakennusalaan perehtymätönkin osaisi lukea niitä. Tuotteiden nimiä ei käytetty, mainittiin vai materiaalit, joita tulee käyttää. Suunnitelma on opinnäytetyön tekijän oma näkemys tietotaitonsa ja kokemuksen perusteella rakennukselle tehtävistä korjauksista eikä velvoita talon omistajia korjauksiin.

4.2 Sokkelit ja tasoero

Sokkelin päälle asennetaan perusmuurilevy, joka toimii vedeneristeenä. Sokkelin ja anturan yhtymäkohtaan asennetaan kumibitumikermi, joka johtaa vedet salaojaan. Perusmuurilevyn yläpään tuulettuvuus ja suojaus varmistetaan peitelistalla. Perusmuurilevyn päälle asetetaan lämmöneriste. Lisäksi asennetaan routaeristys ja sen päälle suodatinkangas. Kaivannon täyttö tehdään salaojittavalla kerroksella ja hyväksi voidaan käyttää vanhoja maa-aineksia. Rakennekuva ja lisäohjeet liitteenä(Liite 3. Kellarin lisäeristys, kuivatusputkistot ja Liite 4. Kellarin lisäeristys ohjeistus).

Kellari kerroksen asumisviihtyvyyttä parannetaan eristyksien vaihdolla makuuhuoneessa ja työhuoneessa. Jotta kellarikerroksen sokkelin eristys voidaan toteuttaa paremmin uudella tavalla sisäpuolelta, tulee salaojituksen ja pintavesien poiston olla kunnossa Näin voidaan olla varmoja riittävästä rakenteiden toimivuudesta. Kuivatusputkistojen asennus tulee siis suorittaa ennen kellarikerroksen sisäpuolisia korjauksia. Sokkelin seinään asennetaan uusi eristys rakennekuvan mukaisesti. Rakennekuva ja lisäohjeet liitteenä(Liite 3. Kellarin lisäeristys, kuivatusputkistot ja Liite 4. Kellarin lisäeristys ohjeistus).

4.3 Salaojitus ja pintavesien poisto

Omistajien mukaan rakennuksen ympäriltä puuttuu salaojitus kokonaan. Salaojitus asennetaan ja samalla parannetaan katolta tulevien vesien johdatusta pois rakennuksen lähettäviltä sadevesiviemäröinnillä.

Räystäskourut ja syöksytorvet uusitaan, mutta vasta vesikaton korjauksen yhteydessä. Syöksytorvien alle asennetaan rännikaivot. Rännikaivot liitetään sadevesiviemäriputkiin, jotka johtavat veden maan alla perusvesikaivoon. Rakennuksen ympäri kiertämään asennetaan salaojaviemäri ja sen jokaiseen mutkaan salaojakaivot, myöhempää huoltoa varten. Salaojaviemäriputket ohjataan myös perusvesikaivoon. Perusvesikaivosta purkuviemäriputki vie vedet joko avo-ojaan tai kunnalliseen sadevesiviemäriin. Kuivatusputkistojen asennuskuva liitteenä (Liite 5. Kuivatusputkistot).

Jotta kuivatusputkistoja päästään asentamaan, rakennuksen ympäriltä joudutaan kaivamaan maa-ainekset ja poistamaan vanhat suodatinkankaat ja routaeristykset. Samalla nähdään missä kunnossa sokkeli on. Sokkelin ollessa hyväkuntoinen voidaan korjausta jatkaa.

Pihan parkkipaikka ja ajotie eristetään routimista vastaan siten, että se liittyy talon ja autotallin routaeristykseen. Parkkipaikan ja ajotien alta kaivetaan noin metrin syvyydeltä pois maata. Kaivannon pohja täytetään noin 200 mm salaojittavalla kerroksella jonka päälle routaeristys 50 mm. Routaeristysten vietto tehdään avo-ojaan tontin itäpuolelle. Vieton tulee olla vähintään 2 cm yhden metrin matkalla. Eristyksen päälle asetetaan suodatinkangas ja lopuksi 500 mm täyttö murskeella.

Ulko-oven edustalla olevan laatoituksen alle asennetaan myös routaeristys yllä mainitulla tavalla, mutta sen vietto länteen päin kohti uutta salaojaviemäriä ja murskeen päälle asetetaan asennushiekka.

4.4 Alapohjat

Ensin varmistetaan rakenteiden toimivuus kappaleen 4.2 Sokkelit ja tasoero mukaisesti. Alapohjaan asennetaan uusi eristys lattiakannattajien väliin rakennekuvan mukaan(Liite 3.).

4.5 Yläpohjat

Lämpökuvauksessa ilmentyneet ilmanvuodot ulkoseinän ja yläpohjan liitoksessa parvi-huoneen porrastilassa korjataan. (ks. Liite 2, kuvat IR_3563 ja DC_3564 sekä IR_ 3565 ja DC_3566). Rakenteita puretaan tarvittaessa sen verran, että vuotokohdat saadaan tukittua mineraalivillalla. Yläpohjan lisäeristykselle ei nähty vielä tarvetta, korjauksien jälkeen tilannetta tulee harkita uudelleen jos asuinolot eivät ole halutunlaiset.

4.6 Vesikatto

Vesikaton rakenne uusitaan siten, että vain kattokannattajat jätetään. Katteeksi tulee kattotiili rakentamistapaohjeiston mukaisesti(Rakentamistapaohjeisto 1987). Alle asennetaan aluskate ja rimoitus tiiliä varten. Räystäslaudat, vesikourut ja syöksytorvet uusitaan. Piipun pellitykset uusitaan tai korjataan mahdollisuuksien mukaan. Vanha antenni poistetaan. Asennetaan ukkosenjohdatin. Rakennetaan uusi kattosilta tarvittaessa. Talotikkaat huolto maalataan.

4.7 Ulkoseinä

Asumisviihtyvyyttä kohentamaan ei kannata ulkoseinää eristää lisää, sillä se on lisäeristetty 1980-90 -lukujen vaihteessa peruskorjauksen yhteydessä. Jos korjaustoimenpiteiden jälkeenkin lämmityskustannukset ja asuinolot ole halutunlaiset, tulee harkita uudestaan kannattaako ulkoseinän eristys uusia kokonaan nykyaikaisilla menetelmillä. Ulkoseinän julkisivulaudoitus pohjois- ja itäsivulla huolto maalataan.

4.8 Portaat

Puiset sisäportaat korjataan siten että se täyttää Suomen Rakentamismääräyskokoelman F2 määräykset. Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa F2 määritetään: Portaan avoaskelmien välistä ei saa mahtua läpi särmältään yli 110 mm:n – asunnossa yli 100 mm:n – mittainen kuutio. (Suomen Rakentamismääräyskokoelma F2 2001.) Portaiden alle asennetaan puulistat siten, että vapaa väli on maksimissaan 100 mm.

4.9 Ovet ja ikkunat

4.9.1 Ikkunat

Ikkunoiden tiivistykset tarkastetaan ja tarvittaessa korjataan. Ikkunat ja niiden ulkopuoliset vesipellit huolto maalataan.

4.9.2 Ulko-ovet

Molempien ulko-ovien tiivistykset korjataan. Kellarin ulko-ovi vaihdetaan uuteen tiimpiimpään ulko-oveen. Kellarin ovi maan tasalla vaihdetaan myös uuteen.

4.9.3 Sisäovet

Parvihuoneen oven tiivistykset korjataan. Olohuoneen liuku-oven lukitus korjataan.

4.10 Talotekniikka

4.10.1 Lämmitysjärjestelmä

Ensimmäisen kerroksen asumisviihtyvyyttä ja talon lämmityskustannuksia alentamaan asennetaan ilmalämpöpumppu. Se sijoitetaan 1. kerroksen makuuhuoneen itäsivulle, näin ulkoyksikkö ei pääse pilaamaan julkisivua häiritsevästi.

4.11 Ilmanvaihto

Puolilämpimän eteisen tuuletusta kohennetaan asentamalla sinne säädettävä tuuletusventtiili. Se sijoitetaan eteisen pohjoissivulle lämpöpatterin ja ikkunan yläpuolelle.

4.12 Piha-alue

Mattoteline ja pihan portti huolto maalataan. Pihan portin betoniset kannattajat oikaistaan kuivatusputkiston asennuksen yhteydessä. Pihalla oleva tiiligrilli poistetaan. Aitakasvi Siperian hernepensas poistetaan juurineen kuivatusputkistojen kaivauksien ohessa ja tilalle tulee orapihlaja-aita. Parkkipaikka ja ajotie eristetään roudalta kappaleen 4.3 Salaojien ja pintavesien poisto -mukaisesti.

5 POHDINTA

Rintamamiestaloa on remontoitu vuosien varrella useiden eri asukkaiden toimesta. Remonteista ei ollut mitään dokumentteja saatavilla, mikä aiheutti opinnäytetyön tekijälle pientä päänvaivaa entisestään vajaiden piirustusten lisäksi. Omistajien kokemukseräiset tiedot olivat tärkeitä rakenteita tutkittaessa, koska lupaa rakenteiden avaamiselle ei saatu. Tietojen avulla saatiin arvokasta tietoa rakenteiden sisällöstä. Täyttä varmuutta rakenteiden kunnosta ei voi kuitenkaan saada ilman laajoja rakenteiden avauksia. Tuloksia tulee siis tulkita varauksella, sillä kuntotutkimusraportin tekijälle ei ole suurta kokemusta vielä kertynyt. Tuloksia voidaan pitää räikeissä tapauksissa hyvin suuntaa antavana. Hänen kyky tulkita rakenteita ratkaisee paljon.

Opinnäytetyön alkuvaiheessa oli ajatuksena toteuttaa ulkoseinien lisäeristys. Kuntotutkimuksissa selvisi, että taloa oli jo lisäeristetty peruskorjauksen yhteydessä 1980-90 -lukujen vaihteessa. Ulkoseinien lisäeristystä ei siis kannata tehdä, ainakaan vielä. Korjaus ehdotuksessa päädyttiin eristämään lisää kellari kerrosta ja asentamaan 1. kerrokseen ilmalämpöpumppu. Lisäksi lämpökuvausraportissa esitetyt räikeät ilmanvuotokohdat korjataan. Näillä korjauksilla ja muutoksilla oletetaan asumisviihtyvyyden kasvavan ja lämmityskustannuksien laskevan riittävästi.

Omistajien mukaan talossa ei ole kärsitty kosteusongelmista, mutta salaojituksen puuttuminen lisää rakennuksen riskiä altistua kosteudelle. Vaurioiden välttämiseksi tulevaisuudessa, tulee salaojitus- ja kattovesien vesiviemärijärjestelmä asentaa.

Mihin tahansa korjaustoimenpiteisiin omistajat ryhtyvätkään rintamamiestalossaan tulevaisuudessa, tulee heidän noudattaa asemakaavan määräyksiä. Korjaustöiden tavoitteena tulee olla rakennuksen säilyttäminen hyväkuntoisen jälleenrakennuskauden rakennuksena. Periaatteena voidaan pitää, ettei rakennuksen korjaaminen saa pilata sen ulkonäköä eikä ympäristön yhteneväisyyttä.

LÄHTEET

Kiinteistön kuntotutkimukset. 2007. Ympäristöministeriö. Päivitetty 5.2.2007. Luettu 31.5.2012. <http://www.ymparisto.fi>

Rakentamistapaohjeisto. 1987. Tampereen kaupunki.

Lupapiirustussarja. 1945. Arvid Männistö.

Olenius, A., Koskenvesa, A. & Penttilä H. 2006. Puutalon remontti. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Suomen rakentamismääräyskokoelma F2. Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. 2001. Helsinki: Ympäristöministeriö. Asunto- ja rakennusosasto

LIITTEET

Liite 1. Kuntotutkimusraportti

Liite 2. Lämpökuvausraportti

Liite 3. Kellarin lisäeristys, kuivatusputkistot

Liite 4. Kellarin lisäeristys ohjeistus

Liite 5. Kuivatusputkistot

Liite 1



KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI: MUOTIALANTIE 20

Tekijä:
Juho Lehtonen
5.3.2012

Työn ohjaaja:
Tero Markkanen

Työn tilaaja:
Kari Rask

SISÄLLYSLUETTELO

1 KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT.....	4
1.1 Kohteen yleistiedot	4
1.2 Kuntotutkimuksen laatija	4
1.3 Tilaajan yhteystiedot.....	4
1.4 Kohteen kuvaus.....	4
2 KÄYTETTÄVISSÄ OLLEET ASIAKIRJAT JA PIIRUSTUKSET	5
3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA RAJAUKSET.....	6
4 KIIREELLISEKSI HAVAITUT TYÖT	7
5 KENTTÄTUTKIMUKSET	8
5.1 Kenttätutkimukset	8
5.2 Käytetyt laitteet ja menetelmät	8
6 MENETELMIEN JA TULOKSIEN LUOTETTAVUUS JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT	9
7 TULOKSET RAKENNUSOSITTAIN.....	10
7.1 Sokkelit ja tasoerot.....	10
7.2 Salaojitus ja pintavesienpoisto	10
7.3 Alapohjat.....	11
7.4 Välipohjat.....	11
7.5 Yläpohjat.....	12
7.6 Vesikatto	13
7.7 Ulkoseinä	15
7.8 Sisäseinät.....	15
7.9 Lattiat	16
7.10 Sisäkatot	16
7.11 Märkätilat.....	16
7.12 Portaat	17
7.13 Ovet ja ikkunat	17
7.13.1 Ikkunat	17
7.13.2 Ulko-ovet	18
7.13.3 Sisäovet.....	18
7.14 Talotekniikka	18
7.14.1 Lämmitysjärjestelmä	18
7.14.2 Ilmanvaihto	19
7.14.3 Vesi- ja viemärijohtojärjestelmät	19
7.14.4 Sähköjärjestelmä.....	19
7.15 Piha-alue.....	20
8 JOHTOPÄÄTÖKSET RAKENTEIDEN KUNNOSTA	21
9 KOHTEEN KÄYTTÖTURVALLISUUS	22
10 KORJAUSTOIMENPITEET	23
11 LIITTEET	24
Liite 1. Pohjapiirros kellari krs	25
Liite 2. Pohjapiirros 1. krs.....	26
Liite 3. Pohjapiirros Ullakko krs.....	27

Liite 4. Sokkelin sisäpuolinen eristys	28
Liite 5. AP	29
Liite 6. VP	30
Liite 7. YP LÄMMIN	31
Liite 8. US 1 krs	32
Liite 9. SISÄSEINÄ.....	33

1 KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT

1.1 Kohteen yleistiedot

Kohteen nimi:	Rask
Omistajat:	Kari Rask ja Eeva-Riitta Mäntysen perikunta
Osoite:	Muotialantie 20, 33800 Tampere
Valmistusvuosi:	1944-45, peruskorjattu 1980-90 lukujen vaihteessa, kellaritilojen uudistus v. 2006
Tilat:	Kellari, 1. kerros ja parvihuone
Kiinteistötunnus:	837-126-606-163

1.2 Kuntotutkimuksen tekijä

Rakennusinsinööriopiskelija Juho Oskari Lehtonen

1.3 Tilaajan yhteystiedot

Tilaaja:	Kari Rask
Osoite:	Muotialantie 20, 33800 Tampere
Puh.:	040 5326072

1.4 Kohteen kuvaus

Kohde on Tampereen Nekalan kaupunginosassa sijaitseva rintamamiestalo. Taloa on vuosien varrella eri omistajien toimesta remontoitu. Tiedossa olevat aikaisemmat muutokset:

- peruskorjaus 1980-90 lukujen vaihteessa:

- Ulkoseinien lisäeristys ulkopuolelta
- Ikkunoiden vaihto 3-lasisiin
- Vesi-(kuparia) ja viemäriputkien(muovia) uusiminen.

- v. 1990

- Autotallin ja varaston rakentaminen

- v. 1996

- Varaavan takan asennus

- v. 2003

- Puolilämpimän eteisen rakentaminen.

- kellarin kosteiden tilojen uudistus v. 2005:

- Lattia uusittiin maanvaraisen betonilaatan alapuoliseen sorakerrokseen saakka
- Asennettiin vedeneristys, vesi- ja viemäriputket, WC ja lattialämmitys sekä kylpyhuoneen laatoitus.

- v. 2007

- Lämminvesivaraajan uusiminen.

2 KÄYTETTÄVISSÄ OLLEET ASIAKIRJAT JA PIIRUSTUKSET

Asiakirjat ja piirustukset:

- Arkkitehdin lupapiirustussarja vuodelta 1945
- Rakentamistapaohjeet Tampereen kaupungilta vuodelta 1987

3 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET JA RAJAUKSET

Kuntotutkimuksen tavoitteena on selvittää rintamamiestalon ja sen pihan nykyinen kunto. Tontilla sijaitsevan autotallin kuntoa ei tutkittu.

Kohteen omistajien haastatteluissa on selvinnyt, että kosteusongelmista ei ole kärsitty ja ilmanvaihtuvuuden olevan hyvä rakennuksen asuintiloissa. Tutkimuksissa kajottiin rakenteisiin hyvin vähän, sillä niiden avaamiseen ei saatu lupaa. Pääasiassa tutkittiin vain aistinvaraisin keinoin.

Vanhat pohjapiirustukset kaipaavat päivitystä talolle tehtyjen lukuisien muutoksien takia(Liitteet 1-3).

4 KIIREELLISEKSI HAVAITUT TYÖT

Vesikate on huonossa kunnossa. Se tulisi uudistaa. Lämpökamerakuvauksella todettiin talon liitoskohdissa ja ikkunan tiivisteisessä hallitsemattomia ilmavuotoja. Nämä vuoto-ongelmat ilmenevät talossa kylmyytenä, vetoisuutena ja lämmityslaskun suuruutena. Kellari kerroksen ulko-ovi tulisi vaihtaa, sillä se vuotaa liikaa kylmää ilmaa. Sisäportaat tulisi korjata määräysten mukaiseksi.

5 KENTTÄTUTKIMUKSET

5.1 Kenttätutkimukset

Ensimmäiset kohdetutkimukset tehtiin aistinvaraisesti 25.1.2012. Aistinvaraisella tarkastelulla pyrittiin määrittämään rakenteiden nykyistä kuntoa sekä mahdollisten lisäselvityksien tutkimustarvetta.

Ensimmäisen kohdekäynnin perusteella oli aiheellista selvittää lämpökameralla rakennuksen ilmavuotokohtia. Kuvaukset suoritettiin 21.3.2012. Lämpökamerakuvauksesta on erillinen raportti (ks. Opinnäytetyön Liite 2).

Omistajien kokemusten ja kirjoittajan ensimmäisen kohdekäynnin perusteella ei ollut aihetta kosteusmittauksiin.

5.2 Käytetyt laitteet ja menetelmät

Apuvälineet tutkimuksissa:

- Mittanauha, 5m
- Digikamera
- Tietokone
- Muistiinpanovälineet
- Led-lamppu.

6 MENETELMIEN JA TULOKSIEN LUOTETTAVUUS JA EPÄVARMUUSTEKIJÄT

Rakenteiden tarkastaminen edellyttää tarkastajalta korkeaa ammattitaitoa ja huolellisuutta. Tuloksia tulee siis tulkita varauksella, sillä kuntotutkimusraportin tekijälle ei ole suurta kokemusta vielä kertynyt. Hänen kyky tulkita vaurioita ratkaisee paljon. Tuloksia ei voi pitää kovinkaan luotettavina, mutta räikeissä tapauksissa hyvin suuntaa antavana. Silmämääräinen tutkiskelu kannattaa kuitenkin tehdä, jotta saadaan parempi tieto siitä, mitkä kohdat tarvitsevat lisätutkimuksia. Täyttä varmuutta rakenteiden kunnosta ei voi saada ilman laajoja rakenteiden avauksia, joihin ei saatu lupaa kuntotutkimusta tehdessä.

Kuntoraporttia tukemaan tehtiin lisätutkimuksia lämpökameralla. Lämpökamerakuvauksesta laadittiin erillinen raportti Lämpökuvausraportti (Opinnäytetyön Liite 2).

7 TULOKSET RAKENNUSOSITTAIN

7.1 Sokkelit ja tasoerot

Talo on rakennettu paikalla valetun betonisen sokkelin päälle. Sokkeli on pinnoitettu muovipintaisella pellillä maanpäällä näkyviltä osin (kuva 1), joten sen kuntoa ei pysty toteamaan rakenteita avaamatta. Sokkelin kokonaiskorkeus vaihtelee 40 senttimetristä 60 senttimetriin. Sokkeli on maanpinnan alapuolisilta osin eristetty 50 mm styrox-levyllä. Vedeneristystä ei kyetty tarkistamaan.



Kuva 1. Muovipintainen pelti betonisen sokkelin päällä

Vuonna 2006 rakennetun puolilämpimän eteisen näkyvää osaa sokkelista ei ole päällystetty. Sokkeli on hyväkuntoinen ja halkeamia ei ollut.

Taloa ympäröi 1,2 m kaistale routaeristystä (50 mm styrox-levy). Se on n. 200 mm maan pinnan alapuolella ja se on saumattu kiinni sokkeliin. Routaeristeen ja sen yläpuolinen sokkelin eristys on päällystetty suodatinkankaalla.

Sokkelin sisäpuolisen seinän rakenteet omistajan mukaan ovat:

1. puupaneeliverhous
2. ilmansulkupaperi
3. kyllästetty puukoolus 50 x 50 mm ja mineraalivilla
4. paikalla valettu betoni.

Rakennekuva liitteenä Liite 4. Sokkelin sisäpuolinen eristys.

7.2 Salaojitus ja pintavesien poisto

Pintavedet ohjataan kallistuksilla maastoon kohti tonttia rajoittavaan avo-ojaan. Vesikaton vedet johdetaan rakennuksen nurkilla tynnyriin ja tynnyristä putkea tai jatkoskourua (kuva 2) pitkin maastoon. Omistajien mukaan talossa ei ole salaojitusta ollenkaan. Tällä hetkellä pinta- ja kattovesien ohjaus avo-ojaan toimii tyydyttävästi.



Kuva 2. Jatkoskouru maastoon #

Keväällä lumien sulaessa piha-alueella autojen ns. parkkipaikka on erittäin vetinen ja mutainen. Salaoitusjärjestelmän ja kattovesien sadevesijärjestelmän asennusta tulee harkita ja samalla myös mahdollisesti parantaa parkkipaikan kuivatusta.

7.3 Alapohjat

Talon alapohjana kellarissa on maanvarainen betonilaatta. Betonilaatan pinnoitteena on laatoitus pesuhuoneessa ja saunassa. Pesuhuoneessa on lattialämmitys. Työhuoneessa ja makuuhuoneessa betonilattian päälle on kiinnitetty pontattu laotalattia koolaamalla. Koolausten välissä on mineraalivilla ja ne ovat erotettu betonilaatasta bitumisella kaistalla omistajien mukaan (Liite 5. AP). Teknisessä tilassa pinnoitteena on pintabetoni. Mitään kosteusongelmiin viittaavaa ei havaittu. Rakenteiden eri kerroksia ei tutkittu.

Puolilämpimän eteisen alapohja on puurakenteinen tuulettuva alapohja, joka voitiin tarkastaa alapuolelta. Sen kunto on hyvä.

7.4 Välipohjat

Välipohjat ovat puurakenteisia ja peruskorjauksen yhteydessä levytetty yläpuolelta rakennuslevyllä ja pinnoitettu (Liite 6. VP). Lämmöneristeenä toimii sahanpuru 125 mm, mutta keittiön osalla on mineraalivilla.

Kylmän ullakon alueella on samanlainen eristys kuin välipohjassa, mutta etelänpuoleisella sivulla on ulkoseinästä päin 1,5 metrin matkalla 200 mm (100 mm sahanpuru sekä 100 mm EPS) lisäeristys ja pohjoisella puolella 100 mm lisäeristys (sahanpuru). Etelänpuoleisen lisäeristys EPS-levyjä (styrox) ei ole saumattu kiinni toisiinsa, joten niiden merkitys lämmöneristeenä on heikko. Pohjapiirustuksesta saa tarkemman kuvan lisäeristyksistä (Liite 3. Pohjapiirros Ullakko krs).

2000-luvun alussa astianpesukoneen vuodon takia välipohja avattiin keittiön osalta, jolloin todettiin välipohjan puurungon olevan hyvässä kunnossa omistajien toimesta. Avauksen aikana sahanpurueristys vaihdettiin mineraalivillaan.

Välipohjat ovat kunnossa lukuunottamatta pientä narinaa. Narina aiheutuu puurungon lievästä taipumasta mikä on ominaista vanhoille puutaloille.

7.5 Yläpohjat

Yläpohjan rakenne parvihuoneen osalta on sisältä ulospäin lueteltuna seuraavanlainen:

1. puupaneeliverhous
2. ilmansulkupaperi
3. kattokannattajat 75 x 125 mm ja mineraalivilla 100 mm
4. umpilaudoitus
5. aluskate
6. ruoteet
7. sementtitiilikate.

Mineraalivillan paksuudesta ei ole tietoa, oletettavasti 100 mm paksuinen mineraalivilla sekä lisäksi 25 mm tuuletusväli(Liite 7. YP).

Vesikaton umpilaudoituksessa ja kantavissa rakenteissa ei havaittu vaurioita kylmän ullakon puolella. Parvihuone on silmämääräisesti hyvässä kunnossa ainoastaan tummentumat seinässä (kuva 3) muistuttavat vuonna 2001 sattuneesta vesivuodosta. Vesikatolla rikkoutuneiden sementtitiilien takia. Tästä aiheutui kosteusvaurioita yläpohjaan ja sen seinustalle. Tilanne oli hetkellinen eikä se aiheuttanut vaurioita rakenteisiin.



#

Kuva 3. Tummentumat parvihuoneen seinässä

7.6 Vesikatto

Vesikatto on muodoltaan harjakatto ja kaltevuudeltaan 1:2. Kate on tehty sementtitiileistä ja on oletettavasti alkuperäinen vuodelta 1944. Sementtitiilet ovat huonossa kunnossa. Ne ovat pakkasen takia tulleet huokoileviksi ja sen vaikutuksesta lohkeilevat ja murenevat. Lisäksi sementtitiilet ovat menettäneet väritystään (kuva 4). Katolla käyskentelyä tulee ehdottomasti välttää. Sementtitiilikate on tulossa aikansa päähän sillä kateen arvioitu käyttöikä on n. 70 vuotta. Vesikate ja kattosillat tulisi uudistaa.



Kuva 4. Väritystään menettänyt sementtitiilikate

Räystä näyttää hieman lyhyeltä lisäeristyksen johdosta, mutta se täyttää vaatimukset 300 mm pituudellaan. Räystäskourut ovat kuumasinkittyä peltiä. Rännien jatkoksissa oli muutama vuotava kohta, mutta muuten ne ovat käyttökelpoiset. Räystäslaudat ovat huonossa kunnossa ja niiden maalipinta on lohkeillut ympäri taloa ja mädäntynyt talon eteläpuolelta (kuva 5). Ne pitäisi uudistaa. Räystäiden alla on kosteudesta jääneitä tummentumia etelä- ja pohjoissivulla (kuva 6). Ne ovat syntyneet vesikatolta räystäslautojen kautta valuneesta vedestä.



Kuva 5. Mädäntynyt räystäslauta talon eteläpuolella



#

Kuva 6 Kosteudesta aiheutuneita tummentumia räystäään alla

Muurattu tiilipiippu (kuva 6) on kohtuullisen hyvässä kunnossa, mutta sen pellitys on ruosteessa. Se olisi syytä kunnostaa.



#

Kuva 7. Muuratun tiilipiipun pellitys ruosteessa

Talotikkaiden maalipinta oli lohkeillut muutamasta kohtaa. Tikkaat on kiinnitetty julkisivuverhouksen pintaan. Tikkaiden kunto on hyvä.

7.7 Ulkoseinä

Rakennuksen ulkoseinärakenne on sisältä ulospäin:

1. pinnoite
2. laudoitus 22 x 100 mm(vino tai vaaka)
3. ilmansulkupaperi
4. puurunko 50 x 100 mm ja sahanpurueristys
5. vuorauspahvi
6. laudoitus 22 x 100 mm(vino tai vaaka)
7. puurunko 2 x 50 x 50 mm ja mineraalivilla
8. tuulensuojalevy 12 mm
9. tuuletusväli 22 mm
10. lomalaudoitus 2 x 22 x 100 mm.

Rakennuksen ulkoseinä sai peruskorjauksen yhteydessä 80-90-lukujen vaihteessa 100 mm lisäeristysten. Ulkoseinän paksuus kasvoi 334 millimetriin(Liite 8. US 1 krs). Ulkokautta saatiin lisäeristysten rakenteet selville, mutta vanhan ulkoseinän rakenteista ei ole täyttä varmuutta. Omistajan ja kirjoittajan selvityksien perusteella ulkoseinä on olettavasti yllä olevan mukainen.

Julkisivun laudoitus on mainiossa kunnossa edellisen kesän(v. 2011) maalausten ansiosta etelä- ja länsisivulla. Pohjois- ja itäsiivu tyydyttävässä kunnossa.

Lämpökamerakuvauksessa tuli vastaan useita ilmanvuotokohtia ulkoseinärakenteissa (ks. Opinnäytetyön Liite 2, kuvat IR_3690 ja DC_3691).

7.8 Sisäseinät

Rakennuksen sisäseinät 1. kerroksessa ovat puurunkoisia 50 x 100 mm ja sahanpurulla eristettyjä. Ne ovat pinnoitettu monilla eri materiaaleilla(Liite 9. SISÄSEINÄ).

Keittiössä pinnoitteena on laatoitus kaapistojen välissä muuten puujäljennöslevy. Tapetti 1. kerroksen makuuhuoneessa ja parvihuoneessa. Olohuoneessa, eteisessä ja WC:ssä maalattu pinkopahvi. Kellari kerroksessa ja puoli lämpimässä eteisessä pinnoitteena on puupaneeli. Pesuhuoneessa ja saunassa laatoitus sekä puupaneeli. Teknisessä tilassa tiilimuurin päälle on asennettu valkoiseksi maalattu rakennuslevy. Parvihuoneen ja kylmän ullakon välinen sisäseinä:

1. tapetti
2. rakennuslevy 12 mm
3. puurunko 50 x 100 mm ja mineraalivilla 100 mm
4. huokoinen puukuitulevy 12 mm.

Seinien nurkkakohdissa 1. kerroksessa on huomattavissa pientä liikehdintää talon elämisestä johtuen. Myös leuanvetotanko on aiheuttanut lisäelämistä rungossa eteisen ja keittiön välisessä sisäseinässä (kuva 8).



Kuva 8. Leuanvetotanko aiheuttanut pinkopahvin repeytymistä sisäseinässä #

7.9 Lattiat

Ensimmäisessä kerroksessa eteisessä, WC:ssä ja keittiössä muovimatto, makuuhuoneessa ja olohuoneessa lautaparketti pinnoitteena. Parvihuoneessa ja kellari kerroksen makuuhuoneessa ja työhuoneessa pontattu laotalattia. Pesuhuoneessa ja saunassa laatoitus. Teknisessä tilassa pintabetoni.

Pinnoitteet ovat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa, lukuun ottamatta olohuoneessa muutamaa kolhua, mihin saattavat esim. sukat takertua.

7.10 Sisäkatot

Sisäkatot ovat olohuoneessa ja 1 kerroksen makuuhuoneessa levytetty sekä liitoskohdat listoitettu makuuhuoneessa, muut huoneet pinnoitettu puupaneelilla. Kunto niissä oli kauttaaltaan hyvä.

7.11 Märkätilat

Vuonna 2005 uusittujen märkätilojen seinä- ja lattiamateriaalina on laatoitus. Pesuhuoneessa on sähköinen lattialämmitys. Pesutiloissa on suihku, WC ja pyykinpesukone ja kuivausrumpu. Kuivausrumpu ja pyykinpesukone makaavat niitä varten tehdyllä laatoitetulla betonipedillä.

Laatoitus oli silmin nähden hyvässä kunnossa, mutta saumoissa näkyi halkeilua lattiassa. Saumoja tulee tarkkailla asukkaiden toimesta. Lattialämmityksen ja vedeneristyksen (omistajan mukaan vedeneristetty) ansiosta ei ole syytä epäillä kosteusvaurioita.

7.12 Portaat

Puiset portaat (kuva 9) ovat hyvässä kunnossa, mutta niiden vapaa väli on liian suuri. Ne eivät täytä Suomen Rakentamismääräyskokoelman F2 määräyksiä. Portaatt tulisi korjata niin, että vapaa väli on enintään 100 mm.



#

Kuva 9. Portaat eivät täytä RakMK F2:n määräyksiä

7.13 Ovet ja ikkunat

7.13.1 Ikkunat

Ikkunat ovat kolmilasiset MSE-ikkunat. Kaksilasin umpioelementti sisäpuolella ja yksi ulkopuoleinen lasi. Tuuletusikkunoissa puitteet on kytketty aukipitolaiteella yhteen. Ne ovat vaihdettu peruskorjauksen yhteydessä 80- ja 90-luvun vaihteessa. Ikkunat ovat ulkopuolelta tyydyttävässä kunnossa rakennuksen eteläpuolella. Puitteissa ja lasituslistoissa maalipinnat ovat kuluneet. Muut ikkunat olivat hyvässä kunnossa. Ikkunat tulee huolto maalata. Sisäpuolelta tutkittaessa huomattiin lämpökamerakuviissa kaikkien ikkunoiden tiivisteissä puutteita (räikeimmät puutteet ks. Opinnäytetyön Liite 2, kuvat IR_3741 ja DC_3742 sekä IR_3719 ja DC_3720). Ne tulisi korjata.

Puoli lämpimässä eteisessä on MS-ikkunat. Ne ovat sisäänaukeavia kaksipuitteisia kaksilasisia ikkunoita. Ikkunat ovat hyvässä kunnossa.

Ikkunoiden vesipellit (kuva 10) talossa ovat huonossa kunnossa. Niiden maalipinta on haalistunut ja lohkeillut. Vesipellit tulee huoltomaalata.



Kuva 10. Maalipinnassa lohkeamia vesipellissä #

7.13.2 Ulko-ovet

Sisempi eristetty ulko-ovi on tyydyttävässä kunnossa. Eteisestä katsottuna oven oikea alanurkka vuotaa kylmää ilmaa. Tämä todettiin lämpökamerakuvauksen yhteydessä. Tiivistet tulee korjata.

Ulompi eristetty ulko-ovi on ulkoapäin pintapuolisesti huonossa kunnossa. Ovi vuotaa kylmää ilmaa alapuolelta lämpökameran kuvan mukaisesti (ks. Opinäytetyön Liite 2, kuvat IR_3735 ja DC_3744). Tiivistykset tulee korjata.

Kellari kerroksen ulko-oven tiivistykset ovat välttävässä kunnossa, se vuotaa reuna-alueilta kylmää ilmaa sisään(ks. Opinäytetyön Liite 2, kuvat IR_3749 ja DC_3750). Tiivistykset tulee korjata

Kellari kerrokseen johtava ulko-ovi maanpinnalla on välttävässä kunnossa, maali on lohkeillut useasta paikasta. Ovi tulisi huoltomaalata tai vaihtaa uuteen.

7.13.3 Sisäovet

Liuku-ovi keittiössä on hyvässä kunnossa, mutta olohuoneen liuku-ovi ei lukitu. Olohuoneen liuku-ovi tulee korjata. WC:n ovi raollaan ollessaan valuu auki, mikä kertoo rungon elämisestä. Olohuoneen sisäovi on hyvässä kunnossa.

Parvihuoneen ovi kylmälle ullakolle on tyydyttävässä kunnossa. Se vuotaa hieman kylmää ilmaa oven tiivisteistä lämpökamerakuvan perusteella. Tiivistysten korjaus olisi aiheellista. Pesuhuoneen ja saunan ovet ovat hyvässä kunnossa.

7.14 Talotekniikka

7.14.1 Lämmitysjärjestelmä

Rakennuksessa on suora sähkölämmitys ja huoneissa lämpöpatterit ikkunoiden alla. Keskellä taloa olohuoneessa on vuonna 1996 asennettu varaava takkauuni, jossa on yösähköllä toimivat

sähkövastukset. Pesuhuoneessa on lattialämmitys. Kellari kerroksen makuuhuoneessa on siirrettävissä oleva lämpöpatterit.

Rakennuksen suurista lämmityskustannuksista johtuen omistajat pitää rakennuksen sisälämpötilaa n. 17-20 °C asteessa. Puoli lämpimässä eteisessä on yksi lämpöpatterit pohjoisella sivulla ikkunan alla. Lämpötilaa pidetään n. 10-15 °C asteessa.

7.14.2 Ilmanvaihto

Rakennuksen ilmanvaihto on painovoimainen. Ilma vaihtuu hormin kautta ja tuuletusikkunoista. Hormin kunnosta ei ollut tietoa. Pesuhuoneessa on lisäksi poistoilmahormi ulos.

Ilma vaihtuu hyvin asuintiloissa omistajien kertomuksen mukaan ja tutkimuksien aikana ei huomattu tunkkaisuutta yms. joka viittaisi ilmanvaihtuvuuden olevan riittämätön. Puolilämpimässä eteisessä on aistittavissa tunkkaisuutta. Ilmanvaihtoa tulisi siellä kohentaa. Teknisessä tilassa on omistajan toimesta asennettu lisätuuletin (kuva 11) hormiin. Tuuletinta käytetään tunkkaisuuden poistamiseen kesäisin, sillä tilassa säilytetään vaatteita.



Kuva 11. Lisätuuletin kiinnitetty hormiin teknisessä tilassa

7.14.3 Vesi- ja viemärijohto järjestelmät

Vesi- ja viemärijohtojärjestelmät on tehty osin puurungon sisällä ja osin pintavetoina. Vesijohdot ovat kuparia ja jätevesiputket muovia. Ne ovat uusittu peruskorjauksen yhteydessä 80-90-lukujen vaihteessa. Kunnallinen vesiverkosto tulee tekniseen tilaan mistä vesijohdotukset lähtevät. Asukkaiden kertomuksen mukaan vesi- ja viemäriputket ovat pysyneet toiminnassa kovillakin pakkasilla ja vuotokohtia ei tutkimuksissa havaittu. Putkien eristystä ei tarkistettu. Lämminkäyttövesi valmistetaan sähköllä toimivalla varaajalla. Lämminvesivaraaja on uusittu vuonna 2007. Se sijaitsee teknisessä tilassa.

7.14.4 Sähköjärjestelmä

Sähköpääkeskus sijaitsee eteisessä. Se on riittävä ja hyväkuntoinen. Ukkosen johdatinta rakennuksessa ei ole.

7.15 Piha-alue

Piha-alueet ovat nurmi- ja hiekkapinnoitteiset. Ulko-oven edessä on pieni pihalaatoitus. Mattotelineen maalipinnassa pieniä lohkeamia sekä pihan portissa. Portin betoniset kannattajat olisi syytä oikaista, mutta toistaiseksi portti toimii hyvin. Pihan terassi on hyvässä kunnossa. Terassilla oleva tiiligrilli on välttävissä kunnossa, sitä ei tule käyttää. Pihalla olevan autotallin kuntoa ei tutkittu.

Piha-alue rajoittuu pohjois- ja itäpuolella aitakasviin Siperian hernepensaaseen ja länsisivulla orapihlaja-aitaan. Siperian hernepensas on rehevöitynyt liikaa, sen leveys vaihtelee 1,5 – 2 m. Lisäksi se muodostaa näkemäestettä katujen risteysalueelle. Se tulisi poistaa juurineen ja vaihtaa pois. Aitakasvin hoidossa tulee huolehtia ettei näkemäestettä pääse syntymään.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET RAKENTEIDEN KUNNOSTA

Suurin korjausta vaativa rakenne on vesikate ja sen räystäslaudat sekä kattokulkusilta. Sementtitiilikate on tulossa aikansa päähän sillä se on oletettavasti alkuperäinen. Katteen arvioitu käyttöikä on n. 70 vuotta ja tällä hetkellä v. 2012 se on ollut n. 68 vuotta käytössä. Se tulisi uusia muutaman vuoden sisällä.

Omistajien mukaan talossa ei ole salaojitusta ollenkaan. Tällä hetkellä pinta- ja kattovesien ohjaus avo-ojaan toimii tyydyttävästi. Keväällä lumien sulaessa piha-alueella autojen ns. parkkipaikka on erittäin vetinen ja mutainen. Kuivatusputkistojen asennusta tulee harkita ja samalla myös mahdollisesti parantaa parkkipaikan kuivatusta.

Omistajat kokevat kellarikerroksen hieman viileäksi. Kellarikerros tarvitsee lisäeristystä.

Rakenteista löytyi useita ilmanvuotokohtia. Räikeimmät vuotokohdat ovat koottu lämpökuvausraporttiin. Nämä vuotokohdat olisi suositeltavaa korjata, sillä ne lisäävät lämmityskulujen suuruutta ja saattavat aiheuttaa terveellistä sekä rakenteellista haittaa. Kellari kerroksen ulko-oven tiivistykset tulisi uusia tai mahdollisesti vaihtaa ovi uuteen, sillä se vuotaa hälyttävästi kylmää ilmaa.

Lopullinen päätös korjaustoimenpiteistä jää omistajien vastuulle.

9 KOHTEEN KÄYTTÖTURVALLISUUS

Puisten portaiden vapaa väli askelmien välissä on liian suuri. Portaatt tulisi korjata niin, että vapaa väli on enintään 100 mm. Lisäksi vesikatolla käyskentelyä tulee ehdottomasti välttää sen huonon kunnon takia. Näin vältetään sementtitiilien rikkoutumiset.

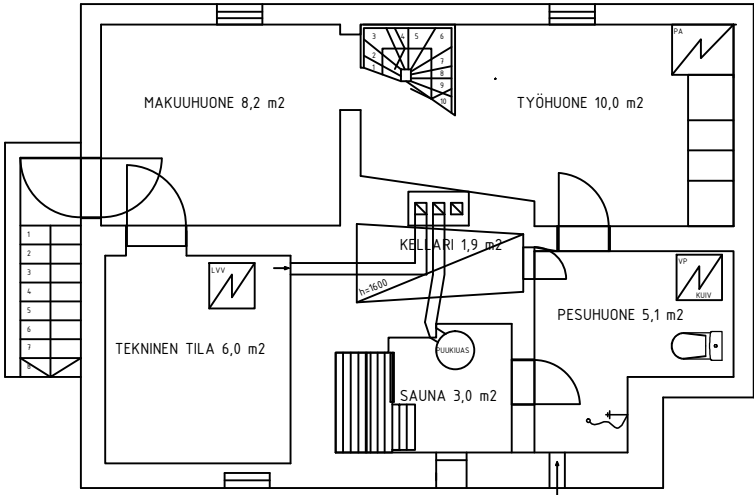
10 KORJAUSTOIMENPITEET

Ks. Opinnäytetyön kappale 4. Korjausehdotukset

11 LIITTEET

- Liite 1. Pohjapiirros kellari krs
- Liite 2. Pohjapiirros 1. krs
- Liite 3. Pohjapiirros Ullakko krs
- Liite 4. Sokkelin sisäpuolinen eristys
- Liite 5. AP
- Liite 6. VP
- Liite 7. YP LÄMMIN
- Liite 8. US 1 krs
- Liite 9. SISÄSEINÄ

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

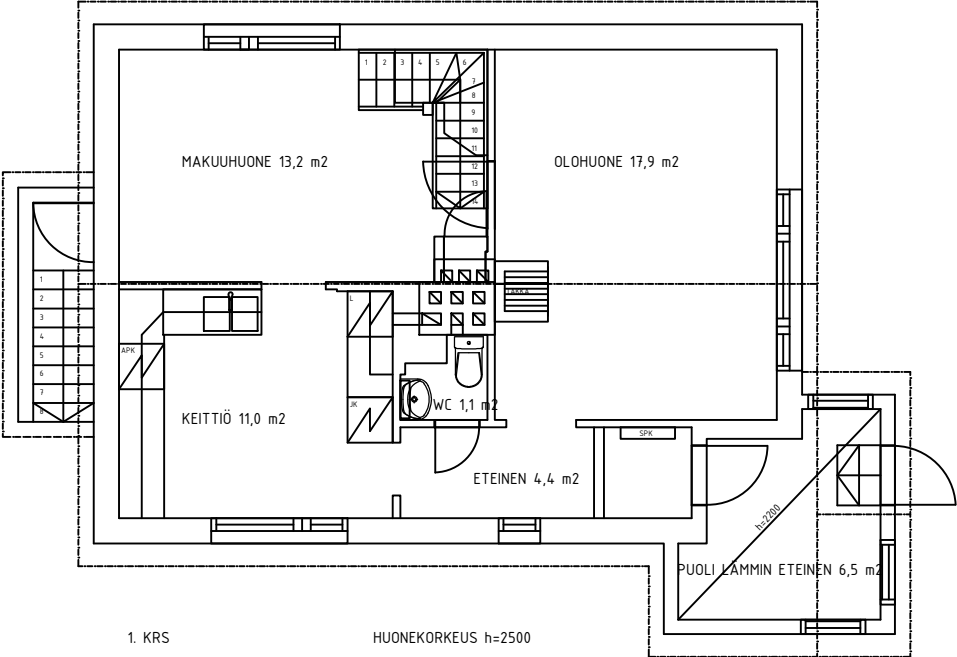


KELLARI KRS

HUONEKORKEUS h=2000

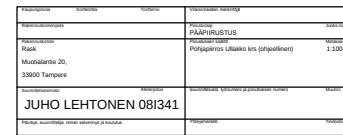
Kaupunginosa	Korttelitila	Yontt/mo	Viranomaisen merkintöjä	
Rakennustoimenpide			Piirustustaji	Juoks. no
			PÄÄPIIRUSTUS	
Rakennuskohde			Piirustuksen sisältö	Mittakaavat
Rask			Pohjapiirros Kellari (ohjeellinen)	1:100
Muotialantie 20,				
33900 Tampere				
Suunnittelutoimisto		Alekkorpius	Suunnittelutalla, työnnumero ja piirustuksen numero	Muutos
JUHO LEHTONEN 081341				
Päiväys, suunnittelija, nimen selvitys ja koulutus			Yhteyshenkilö	Tiedosto

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



Projekti	Kohde	Alue
Projekti	PAAPUUSTUS	2000 m ²
Kuukausi	Projekti	1. krs (pohjakuva)
Muutokset 20.	Projekti	1. krs (pohjakuva)
33000 Tampere	Projekti	1. krs (pohjakuva)
JUHO LEHTONEN 081341	Projekti	1. krs (pohjakuva)
Projekti	Projekti	Projekti

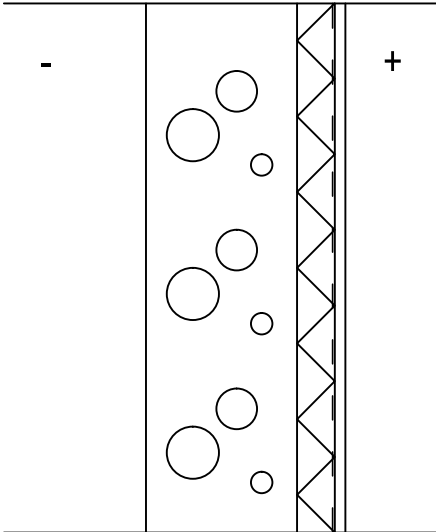
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Rakennus Muotialantie 20	Paikallavalettu betoni Styroxeriste Puupaneeliverhous
Tekijä Juho Lehtonen	Sokkelin sisäpuolinen eristys

Mittakaava 1:10



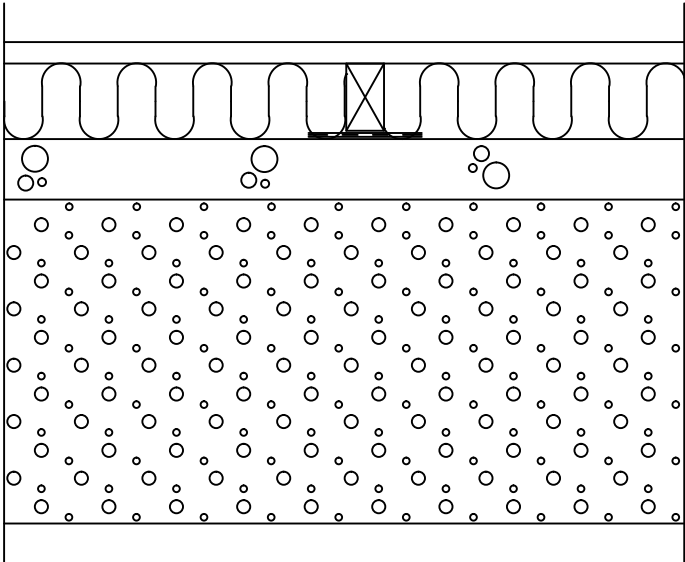
Rakennekerrokset:

- | | |
|--------|---|
| 200 mm | Paikalla valettu betoni 200 mm |
| 50 mm | Painekyllästetty puukolaus 50 x 50 mm ja 50 mm styrox eristys |
| 2-4 mm | Bitumikreppipaperi |
| 14 mm | Puupaneeli verhous |

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Rakennuskohde Muotilantie 20	Betonilaatta, maanvarainen Yläpuolinen eriste, laugalattia
Suunnittelija Juho Lehtonen	AP

Mittakaava 1:10



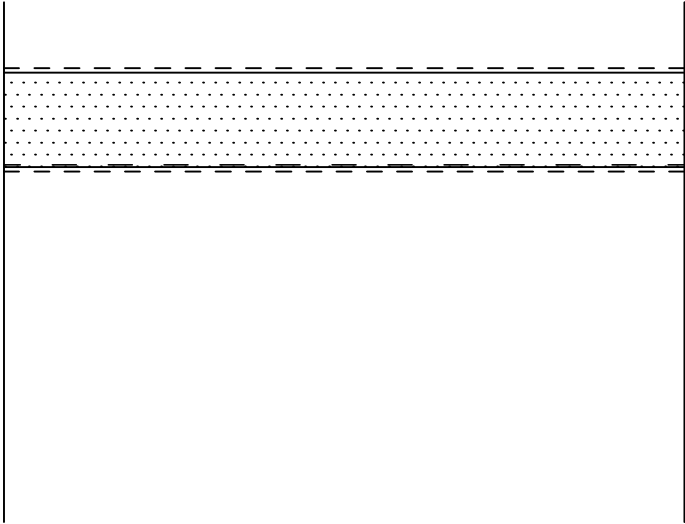
Rakennekerrokset:

- 28 mm Pontattu laugalattia
- 100 mm Koolaus, 50x100 k600, alla bitumikermikaista 100 mm mineraalivilla
- 100 mm Kantava rakenne, betonilaatta 100 mm
- Sorakerros

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Rakennus Muotialantie 20	Välipohja kannattajat Sahanpurueriste
Tekijä Juho Lehtonen	VP

Mittakaava 1:10



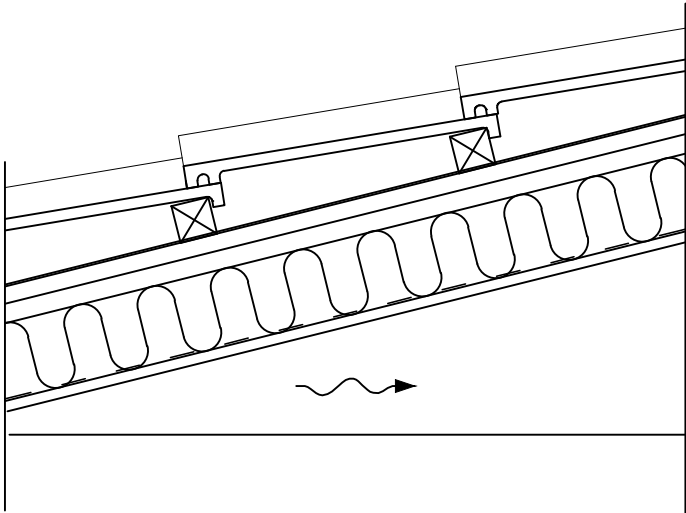
Rakennekerrokset:

- | | |
|----------|--|
| 2-28 mm | Pinnoite (muovimatto, pontattu lautalattia, lautaparketti) |
| 12 mm | Rakennuslevy |
| 125 mm | Välipohjan kannattajat 75 x 125 mm + sahanpurueristys |
| 2-4 mm | Vuorauspahvi |
| 12-14 mm | Pinnoite (puupaneeli verhous, rakennuslevy) |

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Rakennuskohde Muotilantie 20	Sementtitiilikate
Suunnittelija Juho Lehtonen	YP LÄMMIN

Mittakaava 1:10



Tiilikate:

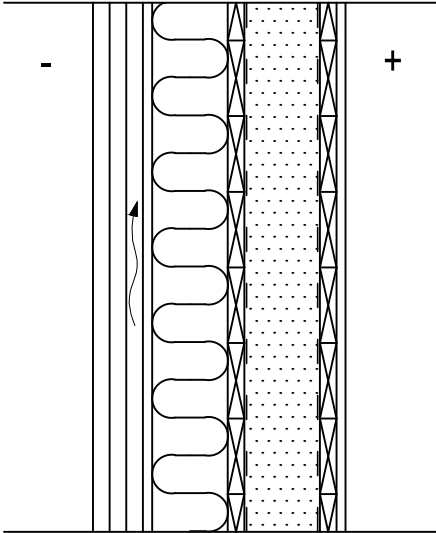
- | | |
|----------|---|
| | Sementtitiilikate |
| 50 mm | Ruoteet 50 X 50 |
| 2-4 mm | Aluskate |
| 22 mm | Umpilaudoitus |
| 125 mm | Kattokannattajat 75 x 125, 100 mm mineraalivilla ja tuulettuva ilmatila 25 mm |
| 2...4 mm | Ilmansulkupaperi |
| 14 mm | Puupaneeliverhous |

Vesikatteen kaltevuus on 1:2

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Rakennus Muotialantie 20	Puurunkoinen seinä Purueriste Mineraalivillaeriste
Tekijä Juho Lehtonen	US 1 krs

Mittakaava 1:10



Rakennekerrokset:

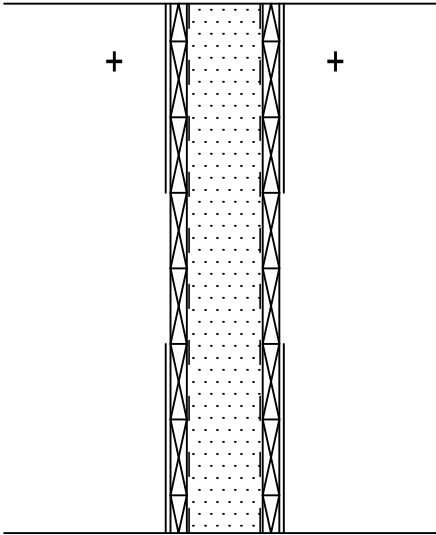
- | | |
|--------|---|
| 44 mm | Ulkoverhous pystylomalaudoitus 2x22x100 |
| 22 mm | Tuuletusväli vaakalaudoitus 22x100 k600 |
| 12 mm | Tuulensuojalevy |
| 100 mm | Puurunko 2x50x50 + mineraalivilla |
| 22 mm | Vinolaudoitus 22x100 |
| | Vuorauspahvi |
| 100 mm | Puurunko 50x100 k600 + sahanpurua |
| | Ilmansulkupaperi |
| 22 mm | Vinolaudoitus 22x100 |
| 12 mm | Huokoinen puukuitulevy |

Ominaisuudet:

Lämmönläpäisykerroin U = 0,21 W/m²K (arvio)

Rakennus Muotialantie 20	Puurunkoinen seinä Purueriste
Tekijä Juho Lehtonen	SISÄSEINÄ

Mittakaava 1:10



Rakennekerrokset:

- | | |
|--------|-----------------------------------|
| 22 mm | Pinnoite |
| | Vinolaudoitus 22x100 |
| | Vuorauspahvi |
| 100 mm | Puurunko 50x100 k600 + sahanpurua |
| | Vuorauspahvi |
| 22 mm | Vinolaudoitus 22x100 |
| | Pinnoite |

OminaisuuDET:

Lämmönläpäisykerroin U = 0,21 W/m²K (arvio)



LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI: MUOTIALANTIE 20

Tekijä:
Juho Lehtonen
5.4.2012

Työn ohjaaja:
Tero Markkanen

Työn tilaaja:
Kari Rask

SISÄLLYSLUETTELO

1 KOHTEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT.....	3
2 LÄHTÖARVOT	4
3 SUHTEUTETUT PINTALÄMPÖTILAT ELI LÄMPÖTILAINDEKSI	5
4 KUVIEN ANALYSOINTI JA JOHTOPÄÄTÖKSET	8
5 LIITTEET	9

1 KOHTEEN TUNNISTE- JA YLEISTIEDOT

1.1 Kohteen yleistiedot

Kohde:	Rintamamiestalo, kellarikerros, 1. kerros ja parvihuone
Osoite:	Muotialantie 20, 33800 Tampere
Tilaaaja:	Kari Rask ja Eeva-Riitta Mäntysen perikunta
Valmistusvuosi:	1944-45, peruskorjattu 1980-90 lukujen vaihteessa, kellaritilojen uudistus v. 2006
Kiinteistötunnus:	837-126-606-163
Tekijä:	Juho Lehtonen, rakennusinsinööriopiskelija
Tutkimusajankohta:	21.3.2012
Kuvaus kohteesta:	Rintamamiestalossa on puurunko sahanpurueristyksellä ja ulkopuolinen lisäeristys puurungolla ja mineraalivillalla. Talossa on suora sähkölämmitys ja varaava takka. Pesuhuoneessa on lattialämmitys. Katetyyppi on harjakatto. Alapohjana on maanvastainen betonilaatta. Sokkeli on paikallavalettu betoni. Talossa on painovoimainen ilmanvaihto.

2 LÄHTÖARVOT

2.1 Laitteisto

Lämpökuvaus suoritettiin infrapunakameralla Flir b50, sarjanumero 399010844. Mittausalue -20... +120°C, lukematarkkuus $\pm 2^\circ\text{C}$ tai $\pm 2\%$ mittausravasta, emissiivisyys valittavissa 0,1...1.0.

2.2 Ulkoilman ja sisäilman olosuhteet

Ulkolämpötila (T-ulko)	-0,2 °C
Sisälämpötila (T-sisä)	kellari kerros +17 °C, 1. kerros +18 °C, parvihuone +19 °C
Lämpötilaero (T-sisä – T-ulko)	17,2 – 19,2 °C

Mittausajankohtana oli selkeä ja poutaa. Tuulen keskimääräinen nopeus 2 m/s ja suuntana kaakko. Mittaus suoritettiin normaaleissa asuinolosuhteissa. Omistajat pitävät sisäilmalämpötiloja tarkoituksella normaalia +21 °C alempana. Päivää edeltävänä vuorokautena 20.3.2012 lämpötilat Tampereella oli (0 – -3) °C.

2.3 Muut mittausparametrit

Pintojen emissiivisyyskerroin 0.95

Kuvausetäisyys 1-2 m

3 SUHTEUTETUT PINTALÄMPÖTILAT ELI LÄMPÖTILAINDEKSI

3.1 Yleistä

Lämpötilaindeksillä voidaan arvioida rakennuksen vaipan lämpötekniistä toimivuutta. Vaipan pintalämpötiloja voidaan arvioida ja verrata toisiinsa lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötilojen mittauksia ei voida tehdä vakio-olosuhteissa ($-5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$:n ulkolämpötilassa ja $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ sisälämpötilassa). Lämpötilaindeksi määritellään seuraavasti:

$$TI = (T_{sp} - T_o) / (T_i - T_o) \times 100 \text{ [%]}$$

TI = lämpötilaindeksi, %

T_{sp} = sisäpinnan lämpötila, °C

(mitattu esim. lämpökameralla)

T_i = sisäilman lämpötila, °C

T_o = ulkoilman lämpötila, °C.

3.2 Korjausluokitus

Asuin- ja oleskelutiloihin soveltuva korjausluokitus (Sosiaali ja terveysministeriön asumisterveysohje):

1 Korjattava

- Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esimerkiksi kosteusvaurio).
- $TI < 61\text{ %}$

2 Korjaustarve selvitettävä

- Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei täytä hyvää tasoa.
- $TI 61\text{--}65\text{ %}$

3 Lisätutkimuksia

- Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpötekniisen toiminnan riski.

On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esimerkiksi tiiviysmittaus).

- $TI > 65 \%$

4 Hyvä

- Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä.
- $TI > 70 \%$.

3.3 Mittaustulokset

Alle on laskettu kohteen lämpötilaindeksejä TI vastaavat pistemäiset pintalämpötilat mittaushetkellä ($\pm 0,3 \text{ °C}$ asunnon sisälämpötilasta riippuen).

Puolilämmin eteinen sisälämpötila $+15 \text{ °C}$:

$TI < 61\%$ (alle välttävän tason) $< +9,0 \text{ °C}$

$TI 61\text{-}65\%$ (välttävä taso) $+9,0 - +9,6 \text{ °C}$

$TI 65\text{-}70\%$ (tyytyttävä taso) $+10,4 - +10,4 \text{ °C}$

$TI > 70\%$ (hyvä taso) $> +10,4 \text{ °C}$.

Kellari kerros sisälämpötila $+17 \text{ °C}$:

$TI < 61\%$ (alle välttävän tason) $< +10,3 \text{ °C}$

$TI 61\text{-}65\%$ (välttävä taso) $+10,3 - +11,0 \text{ °C}$

$TI 65\text{-}70\%$ (tyytyttävä taso) $+11,0 - +11,8 \text{ °C}$

$TI > 70\%$ (hyvä taso) $> +11,8 \text{ °C}$.

1. kerros sisälämpötila +18 °C:

TI < 61% (alle välttävän tason) < +10,9 °C

TI 61-65% (välttävä taso) +10,9 – +11,6 °C

TI 65-70% (tyydyttävä taso) +11,6 – +12,5 °C

TI >70% (hyvä taso) > +12,5 °C.

Parvihuone sisälämpötila +19 °C:

TI < 61% (alle välttävän tason) < +11,5 °C

TI 61-65% (välttävä taso) +11,5 – +12,2 °C

TI 65-70% (tyydyttävä taso) +12,2 – +13,2 °C

TI >70% (hyvä taso) > +13,2 °C.

4 KUVIEN ANALYSOINTI JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lämpökamerakuvissa parvihuoneen osalta on käytetty eri asetusta lämpökamerassa kuin muissa rakennuksesta otetuista kuvista. Suurimmalta osalta kuvissa on käytetty pistelämpötila-asetusta. Molemmissa asetuksissa väriskaala on kumminkin selkeä, jotta niiden vertailu olisi helpompaa tottumattomalle lukijalle. On kuitenkin huomioitavaa, että lämpötila-asteikko on kuvissa erilainen. Kaikista kuvista käy ilmi kuva-alueen maksimi- ja minimilämpötila. Lämpökuvien perässä oleva numero (KL 1-4) kuvaa korjausluokitusta (Ks. kohta 3.2).

Kuvauksessa havaitut pistemäiset kylmäkohdat rakennuksen sisäpuolella liitoskohdissa ilmenivät lähes samanlaisina jokaisessa huoneessa. Kylmäkohdista ei aiheudu rakenteellista eikä terveellistä haittaa. Tilanteeseen vaikuttavat kohteessa käytetyt rakenneratkaisut ja niiden toteutus. Näitä kuvia ei raporttiin liitetty, mutta ne toimitetaan omistajille. Raporttiin liitettiin kuvat vain räikeimmistä korjausta vaativista rakenteista.

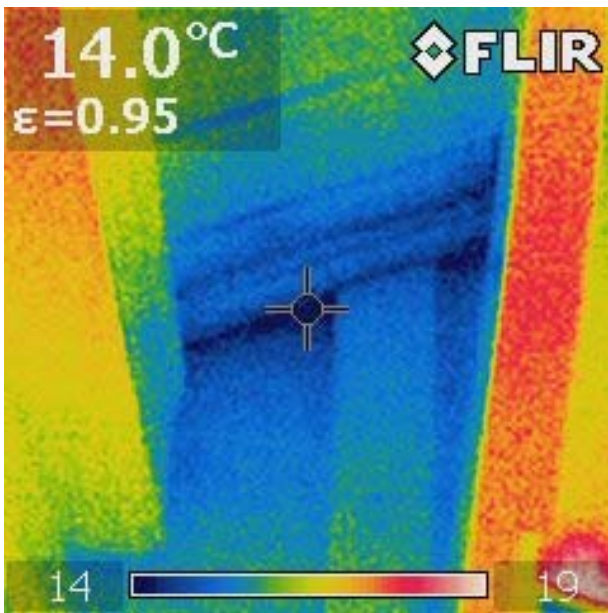
Rakenteiden liitoskohdat ovat yleensä rakennusfysikaalisista syistä johtuen hieman viileämpiä kuin rakenteen keskiosat. Nurkissa runsaampi runkotolppien määrä ja vastaavasti vähäisempi eristemäärä vaikuttavat pintalämpötiloja alentaen. Eristeet tulee olla myös tiiviisti asennettu alajuoksua ja runkoa vasten. Ilmansulku tulisi olla myös tiiviisti asennettu. Tämä vaatii erityistä tarkkuutta hankalissa kohdissa kuten nurkissa. Energiankulutuksen kannalta liitoskohdissa pienet pistemäiset viileät alueet eivät ole merkittäviä, mutta saattavat vaikuttaa asumismukavuuteen.

Lämpökamerakuvia tulee tulkita varauksella, sillä kuvauksen tekijä ei ole käynyt rakennusten lämpökuvaajan henkilösertifiointikoulutusta. Lisäksi kuvauksen teko hetkellä ei ollut mahdollisuutta paine-eron ja suhteellisten kosteuksien tukimittauksiin. Rakennuksessa oletettiin vallitsevan alipaine, koska siellä on painovoimainen ilmanvaihto. Olosuhteet eivät myöskään olleet otolliset lämpökamerakuvauksen tekemiseen, sillä rakennukseen paistoi aurinko kuvausten aikana ja ulkolämpötila oli vain -0,2 °C. Ulkolämpötila nousi +3 °C kuvausten aikana, mikä on juuri sallitun rajan.

Lopullinen päätös korjaustoimenpiteistä jää rakennuksen omistajien vastuulle.

6 LIITTEET

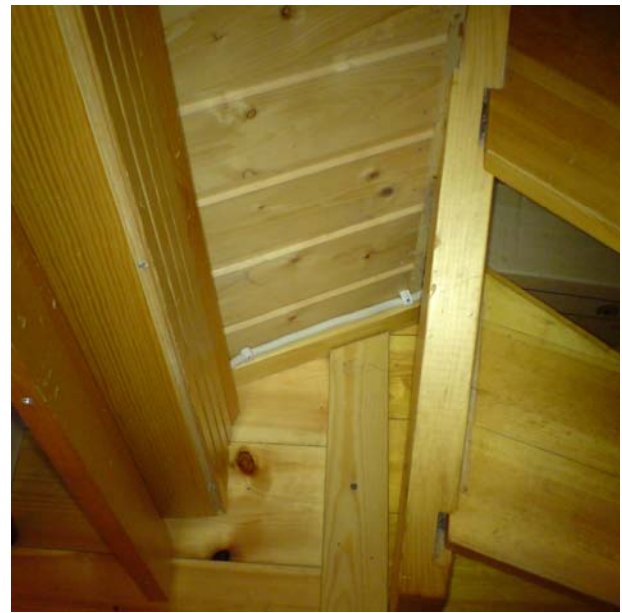
- Lämpökamera- ja digitaalikamerakuvat (5 sivua)
- Lämpökamerakuvien sijainnit pohjapiirustuksessa (3 sivua)



Kuva IR_3769

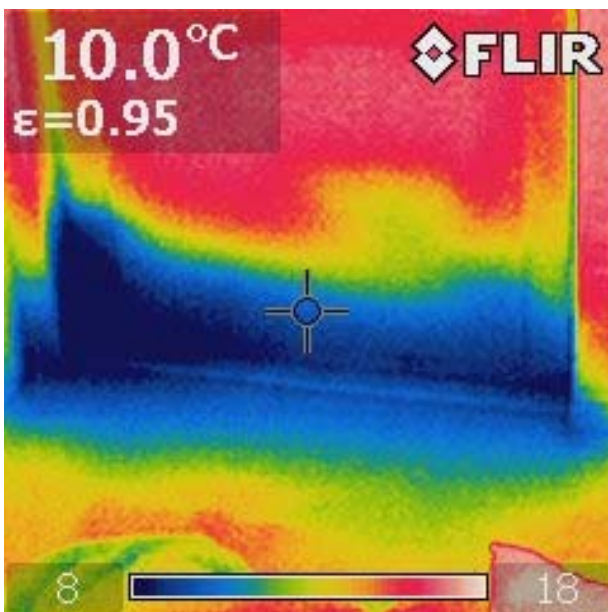
Johtopäätökset:

Kellarikerroksen portaiden pielessä viileentymää lattian rajassa. Viittaa ilmavuotoon. KL 4.



Kuva DC_3770

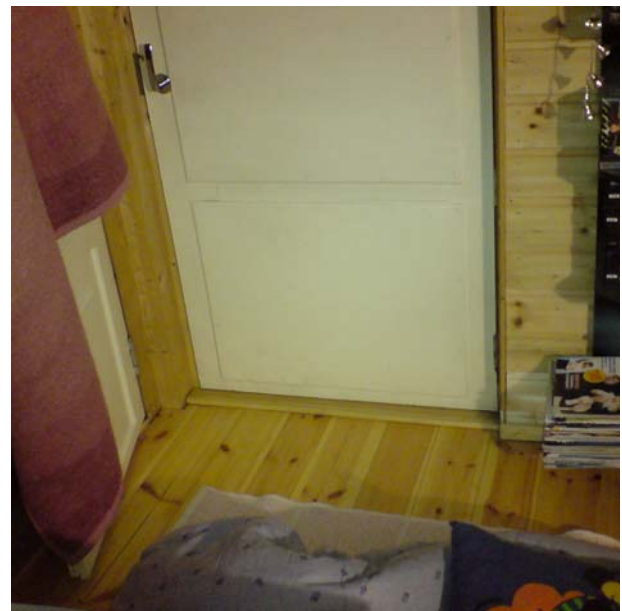
Etäisyys	1 m
Lämpötila:	
Sisäilma	17,0 °C
Mittauspiste	14,0 °C
Min.	14,0 °C
Max.	19,0 °C



Kuva IR_3749

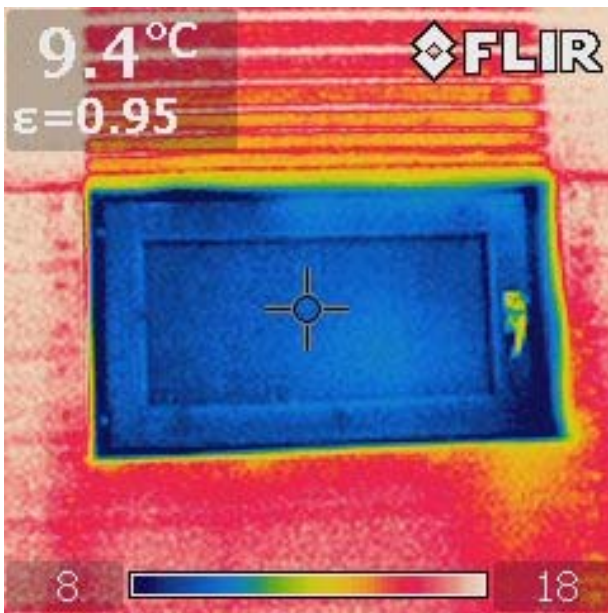
Johtopäätökset:

Kellarikerroksen ulko-ovi vuotaa kauttaaltaan kylmää ilmaa tiivisteistään. Erityisesti alapuolelta hälyyttävästi. KL 1.



Kuva DC_3750

Etäisyys	2 m
Lämpötila:	
Sisäilma	17,0 °C
Mittauspiste	10,0 °C
Min.	8,0 °C
Max.	18,0 °C



Kuva IR_3741

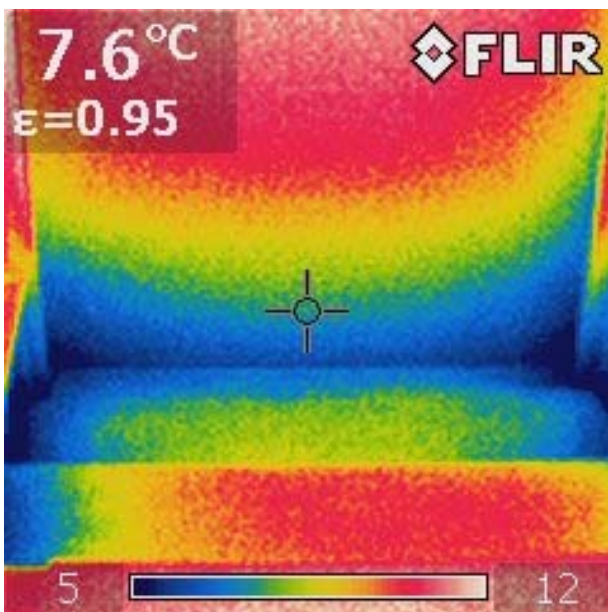
Johtopäätökset:

Kellarikerroksen makuuhuoneen ikkunasta puuttuu kokonaan tiivistykset. Kylmää ilmaa pääsee vuotamaan sisätilaan. KL 1.



Kuva DC_3742

Etäisyys	2 m
Lämpötila:	
Sisäilma	17,0 °C
Mittauspiste	9,4 °C
Min.	8,0 °C
Max.	18,0 °C



Kuva IR_3745

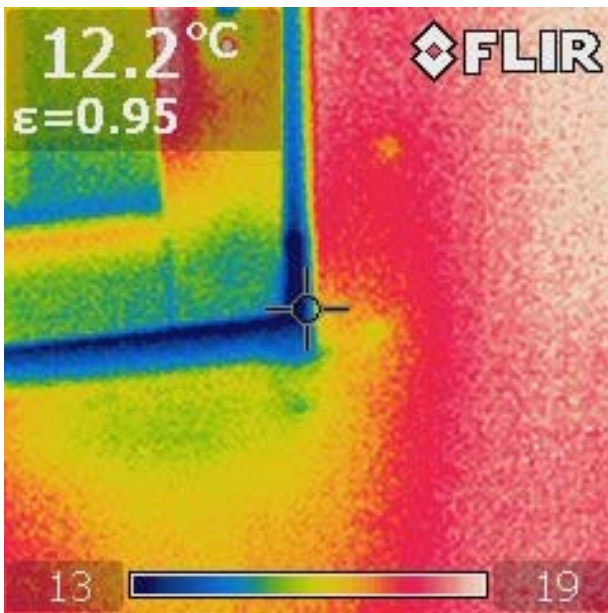
Johtopäätökset:

Ulompi ulko-ovi puolilämpimässä eteisessä epätiivis. Vuotaa kylmää ilmaa lattianrajasta. KL 1.



Kuva DC_3744

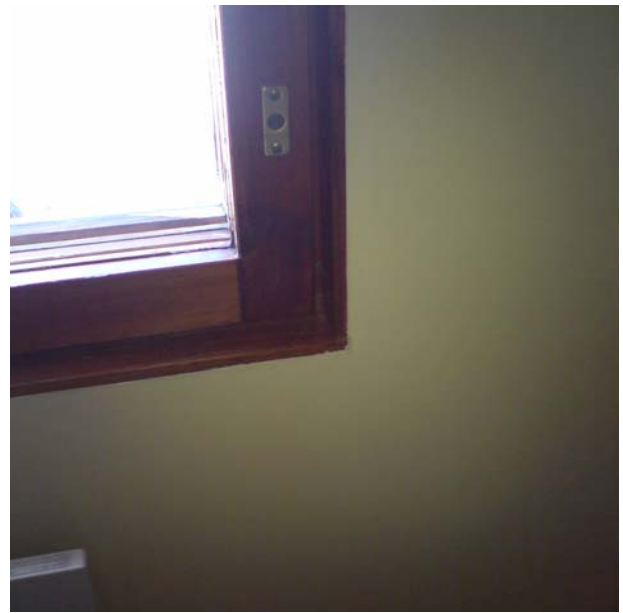
Etäisyys	2 m
Lämpötila:	
Sisäilma	15,0 °C
Mittauspiste	7,6 °C
Min.	5,0 °C
Max.	12,0 °C



Kuva IR_3719

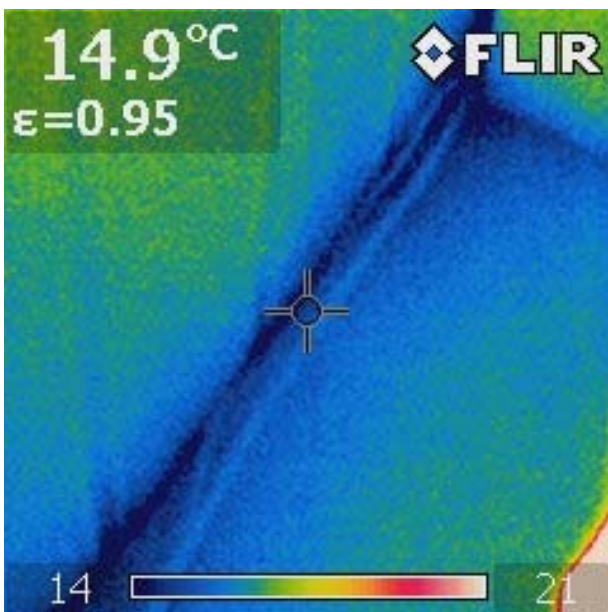
Johtopäätökset:

Olohuoneen ikkunassa ilmavuotoa, joka aiheutuu poken huonosta tiivistyksestä. Tämä oli yleistä rakennuksen ikkunoissa. KL 1.



Kuva DC_3720

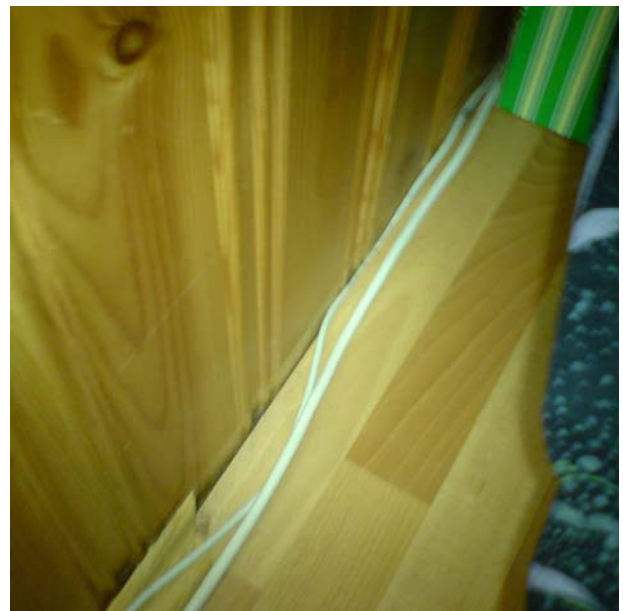
Etäisyys	1 m
Lämpötila:	
Sisäilma	18,0 °C
Mittauspiste	12,2 °C
Min.	12,2 °C
Max.	19,0 °C



Kuva IR_3690

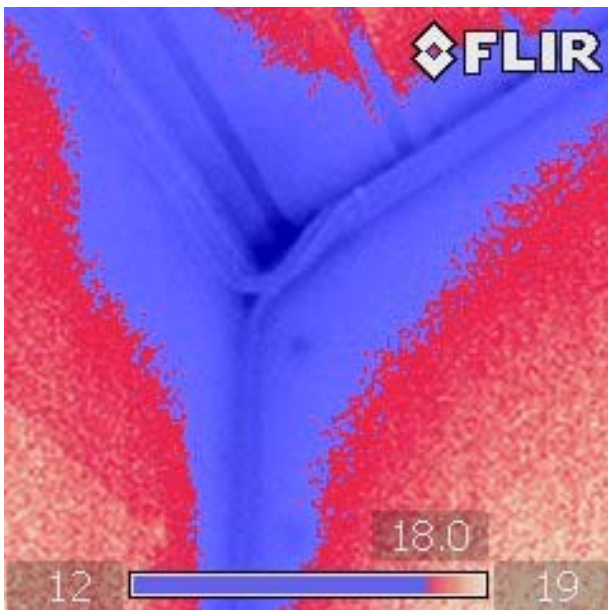
Johtopäätökset:

Lievää viilentymää 1. kerroksen makuuhuoneessa lattian rajassa. Viittaa ilmavuotoon. KL 4.



Kuva DC_3691

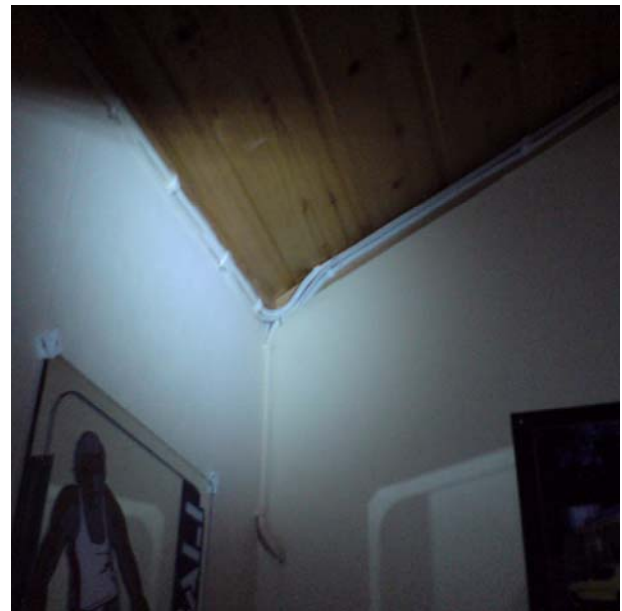
Etäisyys	1 m
Lämpötila:	
Sisäilma	18,0 °C
Mittauspiste	14,9 °C
Min.	14,0 °C
Max.	21,0 °C



Kuva IR_3563

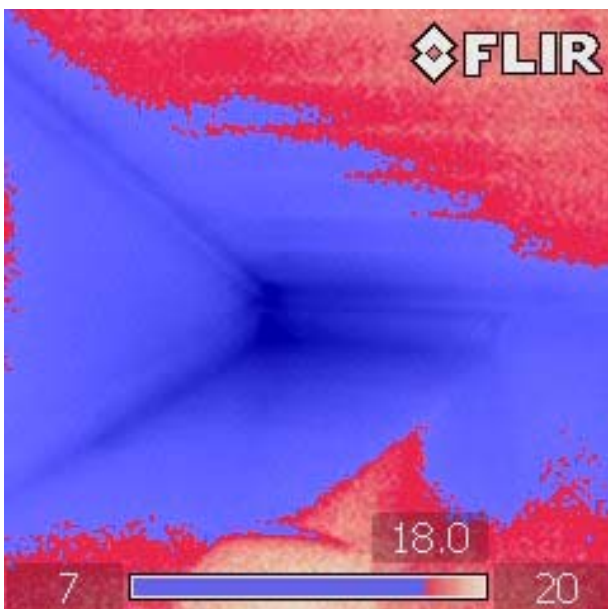
Johtopäätökset:

Parvihuoneen porrastilassa ilmavuotoa katon rajassa. Aiheutuu vetoa. KL 2.



Kuva DC_3564

Etäisyys	1 m
Lämpötila:	
Sisäilma	19,0 °C
Mittauspiste	- °C
Min.	12,0 °C
Max.	19,0 °C



Kuva IR_3565

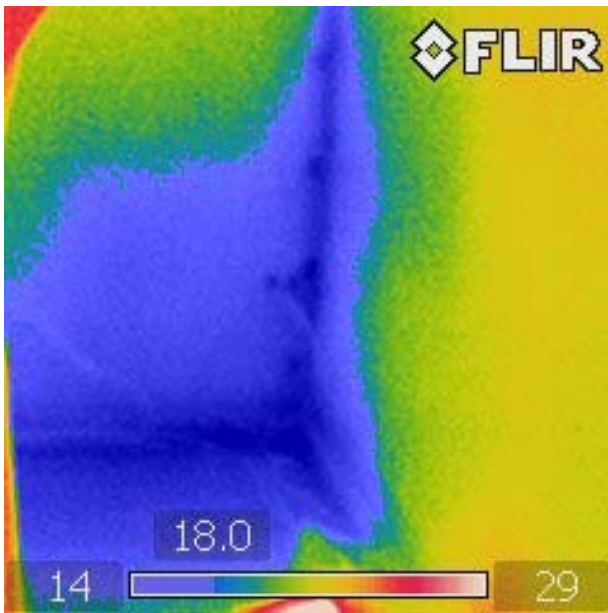
Johtopäätökset:

Parvihuoneen nurkassa katon, lattian ja sisäseinän liitoksessa huomattavaa ilmavuotoa. Aiheutuu vetoa. KL 1.



Kuva DC_3566

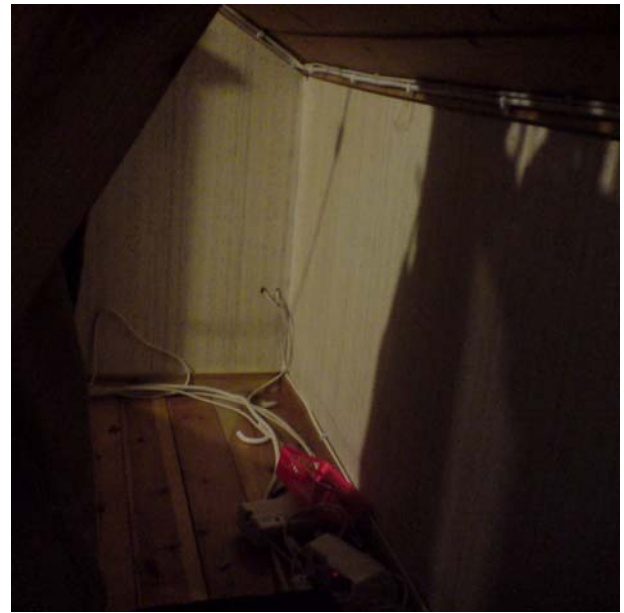
Etäisyys	2 m
Lämpötila:	
Sisäilma	19,0 °C
Mittauspiste	- °C
Min.	7,0 °C
Max.	20,0 °C



Kuva IR_3584

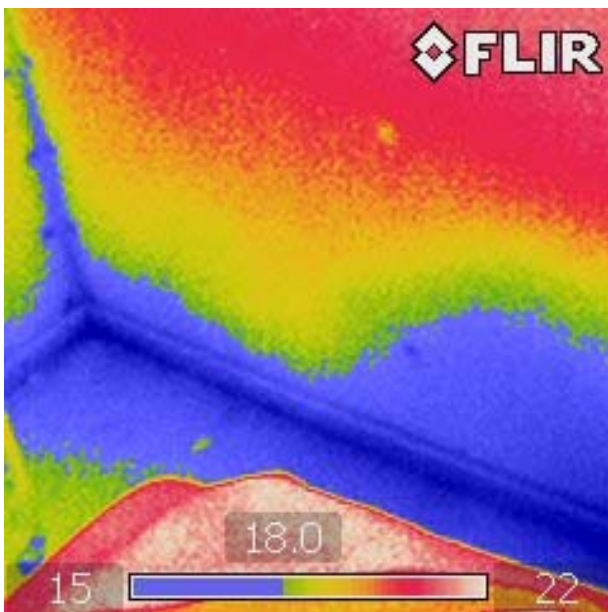
Johtopäätökset:

Parvihuoneen nurkassa laajaa ilmapuotoa. Ilmansulussa puutteita. Antennijohdon reikää ei ole tiivistetty. KL 4.



Kuva DC_3585

Etäisyys	2 m
Lämpötila:	
Sisäilma	19,0 °C
Mittauspiste	- °C
Min.	14,0 °C
Max.	29,0 °C



Kuva IR_3600

Johtopäätökset:

Parvihuoneen lattianrajassa ja nurkassa viilentymää. Viittaa ilmapuotoon. KL 4.



Kuva DC_3601

Etäisyys	1 m
Lämpötila:	
Sisäilma	19,0 °C
Mittauspiste	- °C
Min.	15,0 °C
Max.	22,0 °C

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



KELLARI KRS

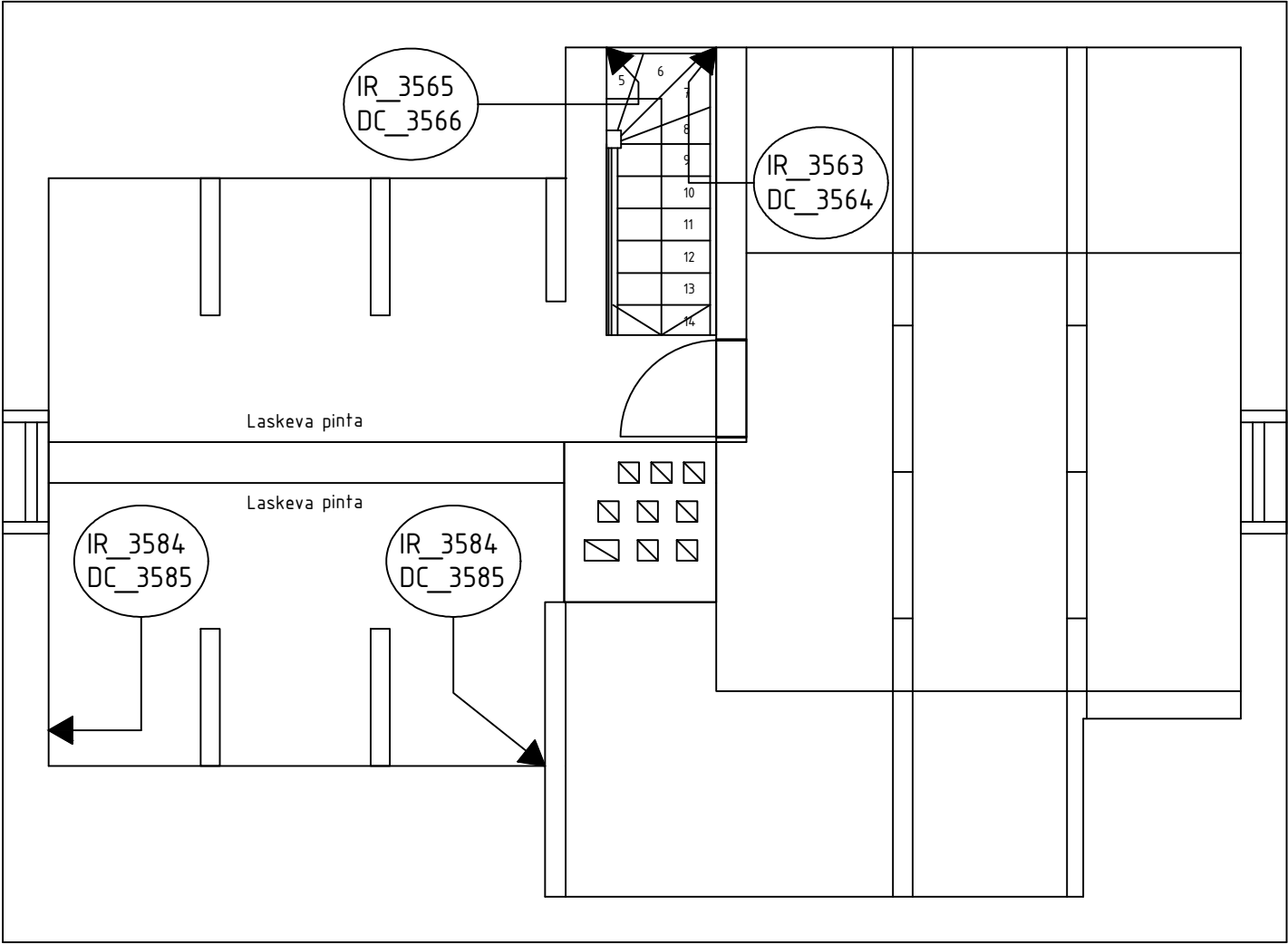
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

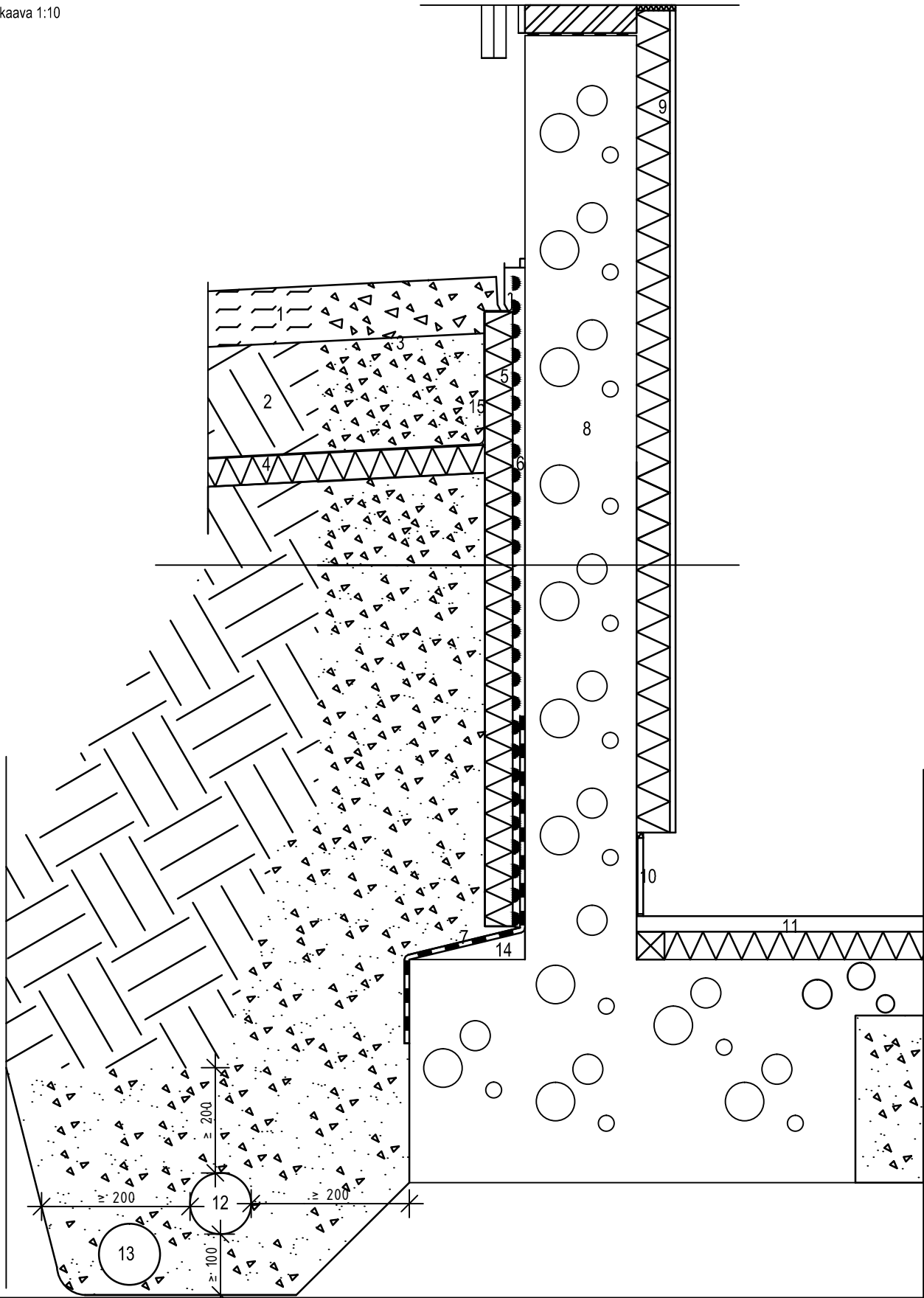
Lämpökamerakuvien sijainnit ULLAKKO KRS



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Rakennus Muotialantie 20	Polyuretaanieristys, perusmuurilevy Paikallavalettu betoni Polyuretaanilevyeristys, liimattu kipsilevy
Tekijä Juho Lehtonen	Kellarin lisäeristys, kuivatusputkistot

Mittakaava 1:10



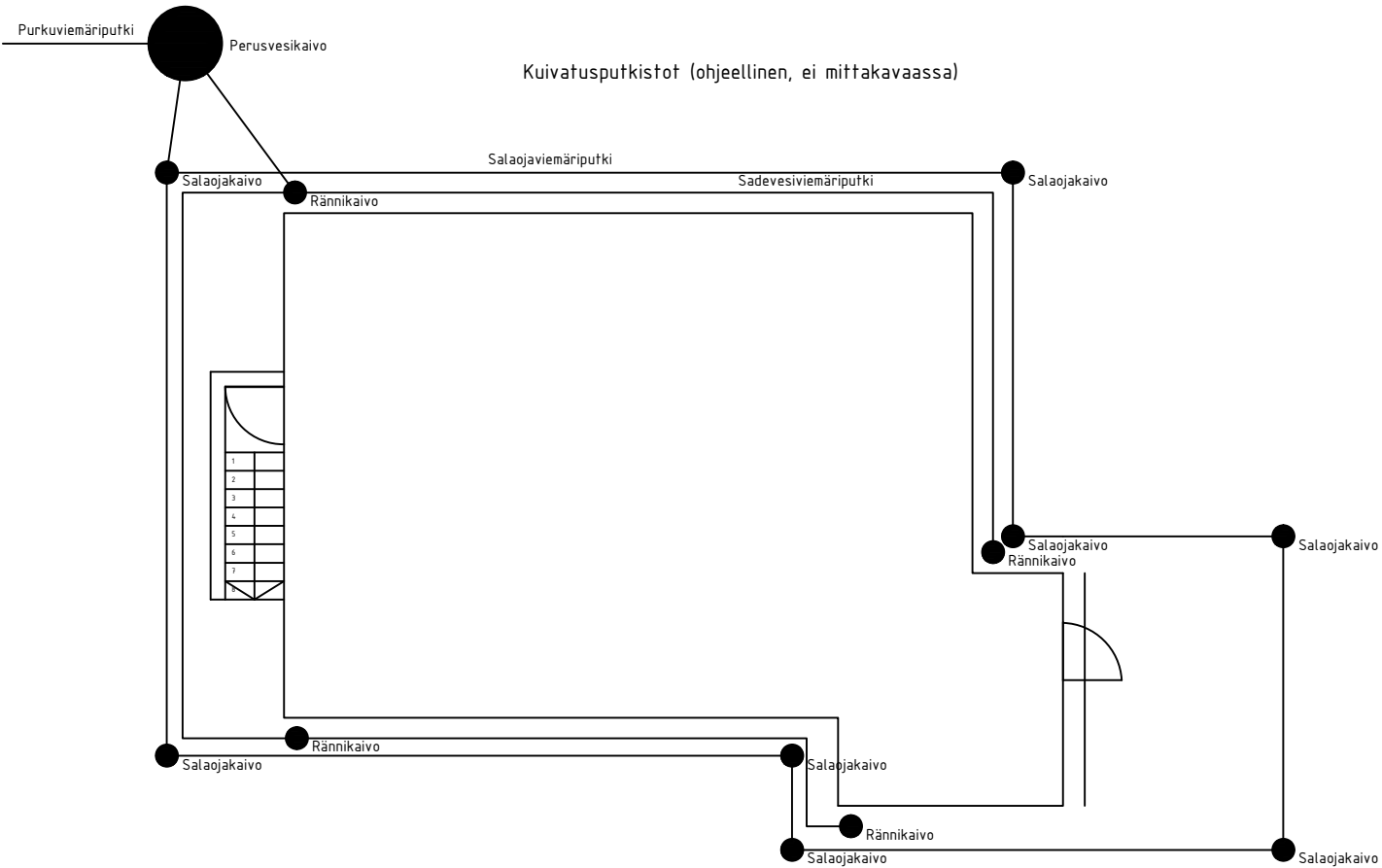
PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT

Rakennus Muotialantie 20	Polyuretaanieristys, perusmuurilevy Paikallavalettu betoni Polyuretaanilevyeristys, liimattu kipsilevy
Tekijä Juho Lehtonen	Kellarin lisäeristys ohjeistus

Mittakaava 1:10

- 1 Tiiviskerros esim. savikerros
- 2 Täytemaa
- 3 Kapillaarisuuden katkaiseva ja salaojittava sorakerros (>300 mm)
- 4 Polyuretaanilevyeristys 50 mm ruotasuojaukseen, 1,2 m kaistale ympäri talon. Asennetaan viettämään rakennuksesta pois päin vähintään 2 cm yhden metrin matkalla ja 200 mm maanpinnan alapuolella.
- 5 Polyureetanilevyeriste 50 mm
- 6 Ilmaraon muodostava perusmuurilevy
- 7 Seinän alaosaan kiinnitetään bitumikermikaistale, joka ohjaa vettä seinän alaosasta salaojaan. Kermi taivutetaan ja nostetaan seinälle n. 200 ... 300 mm korkeudelle perusmuurilevyn taakse. Kermikaistale voidaan liimata seinään.
- 8 Alkuperäinen seinärakenne
- 9 Polyuretaanilevyeristys 60 mm, liimattuna 9 mm kipsilevy
- 10 Polyuretaanilevyn alareuna asennetaan 150 mm korkeudelle lattiasta
 - Syntynyt kaista laatoitetaan lasittamattomalla tiililaatalla tai muulla vastaavalla tuotteella, jotta mahdollinen maakosteus voi tuulettua sisätilaan
- 11 Pontattu laotalattia (vanha), polyuretaanilevyeriste 50 mm
- 12 Salaojaviemäriputki 110 mm
- 13 Vesiviemäriputki 110 mm
- 14 Viiste laastilla
- 15 Suodatinkangas

PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT



PRODUCED BY AN AUTODESK EDUCATIONAL PRODUCT