

Tuomo Uusitalo

VANHAN RAKENNUKSEN KUNTOARVIO

VANHAN RAKENNUKSEN KUNTOARVIO

Tuomo Uusitalo
Opinnäytetyö
Kevät 2014
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka, talonrakennus/korjausrakentaminen

Tekijä: Tuomo Uusitalo
Opinnäytetyön nimi: Törmänhovi kuntoarvio
Työn ohjaaja: Kimmo Illikainen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2014
Sivumäärä: 34 + 3 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli tehdä rakennustekninen kuntoarvio Oulaisissa sijaitsevaan Törmänhovin rakennukseen. Tavoitteena oli selvittää rakennuksen nykyinen peruskunto rakennetta rikkomattomin menetelmin ja omien havaintojen perusteella. Apuna käytettiin lämpökamerakuvausta ja pintakosteusmittauksia.

Törmänhovin rakennus on rakennettu vuonna 1920. Rakennukseen on rakennettu lisäosa vuonna 1938. Rakennuksen pinta-ala on noin 1200 m². Törmänhovissa on ollut paljon erilaista toimintaa vuosien varrella. Se on toiminut muun muassa sotien aikaan sotasairaalana. Nykyään rakennuksessa ei ole toimintaa.

Kuntoarviota tehtäessä saatiin selville, että rakennus on koko laajuudeltaan korjauksen ja kunnostuksen tarpeessa. Kohteelle suositellaan tarkempaa kuntotutkimusta jatkotoimenpiteitä varten. Tärkeimpänä korjauskohteena tulisi suorittaa katon korjaus loppuun vesivuotojen estämiseksi ja hoitaa rakennuksen etupuolella oleva maanpinnan kallistus pois päin rakennuksesta. Lämpökuvia tarkisteltaessa saatiin selville, että ulko-ovet ja ikkunat aiheuttavat paljon lämpöhäviöitä. Kosteusmittauksia tarkasteltaessa havaittiin kellarikerroksessa paljon kosteutta.

Asiasanat:
Kuntoarvio, lämpökamerakuvaus, korjausrakentaminen

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Civil Engineering, Option of house building

Author: Tuomo Uusitalo
Title of thesis: Condition Survey of Törmähovi
Supervisor: Kimmo Illikainen
Term and year when the thesis was submitted: 05/2014
Pages: 34 + 3 appendices

This thesis was made for Oulu University of Applied Sciences, Option of House Building. The aim of this thesis was to make a condition survey to resolve the current technical condition of a building named Törmähovi by using own remarks, thermal imaging as well as instruments that measures the humidity of the building. No structures were to be violated during the inspection.

The building of Törmähovi has been built in 1920. It is situated in Oulainen. An additional part was built in 1938. The surface area of the building is 1200 m². There has been a lot of different kind of action in Törmähovi during the last decades. It has been as a war hospital during the last wars in Finland. There has been, among other things, a pension, natural institution and caterings. Nowadays there are no activities.

While doing the condition survey it was discovered that the building of Törmähovi has to be repaired in its entirety. It is recommended to make an even more exact condition evaluation for further actions. The main issue is to accomplish the repairing of the roof, so that there will be no more leaking as well as repairing the tilt of the ground to decline from the building. While checking the thermography it was noticed that there is a lot of heat loss at doors and windows. A lot of moisture was noticed in the basement after damp measuring had been done.

Keywords: Condition survey, thermal imaging, repair construction

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄSITTEITÄ	7
1 JOHDANTO	9
2 KUNTOARVIO	10
2.1 Kuntoarvion tavoitteet	10
2.2 Kuntoarvion lähtötiedot ja sisältö	10
2.3 Kuntoarvion laatija	12
2.4 Asukaskysely	12
3 TÖRMÄNHÖVIN KUNTOARVIO	13
3.1 Perustietoa ja historiaa kohteesta	13
3.2 Korjaushistoria	13
3.3 Kuntoarvion toteutus ja lähtötiedot	14
3.4 Aluerakenteet	14
3.4.1 Viherrakenteet	14
3.4.2 Päällysrakenteet	15
3.4.3 Aluevarusteet	15
3.5 Salaojat ja sadevesijärjestelmät	15
3.6 Ulkopuoliset rakenteet	16
3.6.1 Portaikot	16
3.6.2 Parvekkeet	17
3.7 Perustukset, alapohja ja runko	17
3.7.1 Perustukset ja alapohja	17
3.7.2 Rakennusrunko	19
3.8 Yläpohjarakenteet	19
3.8.1 Vesikatto	19
3.8.2 Yläpohja	20
3.8.3 Räystäät	21
3.8.4 Yläpohjavarusteet	21

3.9 Julkisivut	21
3.9.1 Ulkoseinät	21
3.9.2 Ikkunat	22
3.9.3 Ulko-ovet	23
3.10 Tilat	23
3.10.1 Majoitustilat	23
3.10.2 Märkätilat	24
3.10.3 Kellari	24
3.10.4 Muut tilat	25
3.11 LVIS-järjestelmät	25
4 KOHTEELLE TEHDYT TUTKIMUKSET	26
4.1 Lämpökuvaus	26
4.1.1 Lämpökuvauksen suorittaminen	26
4.2 Pintakosteusmittaukset	27
4.3 Alapohjan hirsien kosteuden mittaus	28
4.4 Kosteusmittauksien tulokset ja analysointi	29
4.4.1 2. Kerros	29
4.4.2 1. Kerros	29
4.4.3 Kellari	30
4.4.4 Alapohjan hirsien kosteus	30
5 YHTEENVETO	31
LÄHTEET	32
LIITTEET	34

KÄSITTEITÄ

Kuntoarvio

Sillä tarkoitetaan kiinteistön tilojen, rakennusosien, järjestelmien, laitteiden ja ulkoalueiden kunnan selvittämistä pääasiassa aistienvaraisesti ja kokemuspäisesti sekä rakennetta ja materiaaleja rikkomattomin menetelmin. Kuntoarvio voidaan tehdä koko kiinteistölle tai myös jollekin tietylle rakennusosalle, rakenteelle, järjestelmälle tai laitteelle. (1.)

Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä

Aistienvaarainen ja rakennetta rikkomaton tarkastus, jonka tavoitteena on tuottaa puolueetonta tietoa asuntokaupan osapuolille rakennuksen rakennusteknisestä kunnosta, korjaustarpeista, vaurio-, käyttöturvallisuus- ja terveysriskeistä sekä toimenpide-ehdotuksista. Kuntotarkastuksen tekee yleensä vain rakennustekninen asiantuntija. Kuntotarkastuksesta laaditaan aina kirjallinen raportti. (2.)

Kuntotutkimus

Yksittäisen rakenteen, rakenneosan, laitteen tai järjestelmän tarkempi tutkiminen, jonka tavoitteena on saada selville mahdollisen ongelman tai vaurion laajuus ja aiheuttaja sekä antaa sen jälkeen tarvittavat toimenpide-ehdotukset suunnittelun ja korjauksen tai uusimisen lähtötiedoiksi. Tutkimusmenetelmät ovat usein rakenteita rikkovia. (2.)

Pintakosteusmittaus

Pintakosteusmittarilla mitattaessa ja mittaustuloksia tulkittaessa tulee aina noudattaa kyseisen mittarin omaa käyttöohjetta. Mittarin mitta-alue syvyyssuunnassa on yleensä vain muutamasta millimetristä muutamaan senttimetriin, 5...50 mm, jonka vuoksi pintakosteusmittarilla mittaamalla ei ole mahdollista saada luotettavaa käsitystä materiaalin tai rakenteen kokonaiskosteudesta. Materiaalissa, esimerkiksi betonissa, lähellä mitta-kohtaa sijaitsevat vesijohto- ja viemäriputket, lattiakaivot, raudoitteet ja muut mitattavasta materiaalista poikkeavat materiaalit saattavat häiritä mittarin toimintaa, jolloin mittari saattaa antaa huomattavasti toisistaan eroavia mittaustuloksia muutaman senttimetrin

alueella. Myös rakenteessa olevat ilmaraot vaikuttavat mittarien osoittamiin kosteusarvoihin. (3.)

1 JOHDANTO

Opinnäyteyön aiheena oli tehdä rakennustekninen kuntoarvio Oulaisissa sijaitsevaan Törmänhovin rakennukseen. Tavoitteena oli selvittää rakennuksen peruskunto rakennetta rikkomattomin menetelmin ja omien havaintojen perusteella. Lisäksi kohteelle tehtiin lämpökamerakuvaus ja pintakosteusmittauksia. Työ rajattiin rakennustekniseen kuntoarvioon, ja LVIS-laitteiden tarkastelu jätettiin vähemmälle huomiolle.

Törmänhovirakennus on rakennettu vuonna 1920. Rakennukseen on rakennettu lisäsiipi vuonna 1938. Rakennuksen pinta-ala on noin 1200 m². Törmänhovirakennuksessa on ollut paljon erilaista toimintaa vuosien varrella. Se on toiminut muun muassa sotien aikana sotasairaalana.

Työssä haluan kiittää Svapa Oy:n Paavo Koskelaa ja Törmänhovin omistajaa Ulla Alvaria, että sain mahdollisuuden tehdä kohteelle kuntoarvion.

2 KUNTOARVIO

2.1 Kuntoarvion tavoitteet

Kuntoarvion tavoitteena on selvittää kiinteistön kunto ja korjaustarpeet. Kuntoarvio on kiinteistön tilojen, rakennusosien, taloteknisten järjestelmien ja ulkoaluiden kunnan aistivarainen selvittäminen ja korjaustarpeen yleispiirteinen arviointi sekä näiden määrämuotoinen raportointi. Kuntoarvion ei tarvitse olla tarkka kuvaus kiinteistöstä, vaan sillä kerätään tiedot kunnossapitosuunnittelun lähtökohdaksi. Kuntoarvio tehdään yleensä aistinvaraisesti ja pintaa rikkomattomin menetelmin. Kuntoarviossa ei pystytä selvittämään piileviä vikoja ja vaurioita. Siinä pyritään arvioimaan mahdolliset riskitekijät ja ongelmat sekä ja niiden syyt. Näiden pohjalta tehdään ehdotukset lisätutkimuksista ja muista jatkotoimenpiteistä. (4.)

2.2 Kuntoarvion lähtötiedot ja sisältö

Kuntoarvion lähtöaineisto tulee sisältää kiinteistön ja rakennuksen perustiedot, huoltokirjan tiedot, korjaushistorian ja asukaskyselyn, mikäli kaikki nämä on saatavilla.(4.)

Kuntoarviossa tarkastetaan kiinteistön

- piha-alueet ja maanrakennus
- rakenteet ja rakennusosat
- LVIA-järjestelmät
- sähkö- ja tietotekniset järjestelmät
- energiatalous
- turvallisuus- ja terveystriskit (5).

Kuntoarviossa selvitetään

- kiireellistä korjausta vaativat viat
- rakennusosien ja järjestelmien korjaustarpeet
- laajat uusimis- ja parannustarpeet
- rakennusosien ja järjestelmien merkittävimmät vahinkoriskit
- kiinteistön turvallisuutta ja terveellisyyttä koskevat havainnot
- kiinteistön energian- ja vedenkäyttö tilaajan luovuttamien asiakirjojen perusteella
- muut kiinteistön energiatalouteen liittyvät havainnot ja suositeltavat toimenpiteet
- kiinteistön käyttö ja huolto
- kiinteistössä esiintyneet ongelmat käyttäjäkyselyn avulla
- kiinteistön korjaushistoria ja tehdyt muutostyöt teknistä käyttöhenkilöstöä haastatteleamalla ja asiakirjoista
- kiinteistön yleinen tila verrattuna vastaaviin kiinteistöihin
- viranomaistarkastusten tilanne tilaajan luovuttamien asiakirjojen perusteella (5).

2.3 Kuntoarvion laatija

Kuntoarvion tekijällä tulee olla kokemusta ja tietoa eri vuosikymmenien rakentamistavoista. Lisäksi kuntoarvioijalla tulee olla riittävä kokemus kuntoarvion suorittamisesta. Kuntoarvioijan vastuu määräytyy tilaajan ja kuntoarvioijan välillä tehtävän sopimuksen mukaisesti. Kuntoarvioitsija vastaa tuloksista siinä laajuudessa kuin tarkastus edellyttää hyvää ammattitaitoa noudattaen ja riittäviä työvälineitä ja mittareita käyttäen. Kuntoarvion laatija vastaa käyttämiensä mitausmenetelmien tarkoituksenmukaisuudesta, toimivuudesta ja raportoinnista tilauksen vaatimassa laajuudessa. (4.)

2.4 Asukaskysely

Asukaskyselyllä kerätään asukkaiden havaintoja rakennuksen kunnosta. Asukaskyselyllä selvitetään asukkaiden havainnot ja mielipiteet tilojen ja niihin liittyvien teknisten järjestelmien ja piha-alueiden toimivuudesta. Kyselyn suorittaja valitsee rakennukselle sopivat kysymykset, painopisteet ja kyselyn laajuuden. Tärkeinä lähtötietoina ovat rakennuksen eri huonetilojen lämpötila- ja vetoisuusolosuhteet ja havainnot sisäilman laadusta. (4.)

3 TÖRMÄNHÖVIN KUNTOARVIO

3.1 Perustietoa ja historiaa kohteesta

Tarkasteltavan kohteen osoitetiedot ovat Kiinteistö Oy Amiraalinhovi, Saukontie 12, 86300 Oulainen. Törmänhövön rakennus koostuu kahdesta osasta. Vanhempi osa ”Amiraaliin siipi” on rakennettu vuonna 1920 ja uudempi ”kivipuoli” on rakennettu vuonna 1938. Alun perin rakennus on tehty kunnalliskodiksi. Tilanpuutteen vuoksi rakennettiin uusi ns. kivipuoli vuonna 1938. Vuonna 1941 rakennus toimi sotasairaala. Vuonna 1945 Oulaisten kunnanvaltuusto päätti perustaa kunnalliskodin yhteyteen 20-paikkaisen kunnansairaalan. Näistä viisi paikkaa luovutettiin synnytysosastolle, mikä olikin tarpeen sodanajan jälkeen. Vuonna 1953 Oulaisiin rakennettiin uusi kunnansairaala, jolloin Törmänhovi muutettiin jälleen kunnalliskodiksi. Kunnalliskoti toimi aina vuoteen 1991 saakka, jonka jälkeen tilalle tuli uusi omistaja. Uuden omistajan myötä rakennukselle tehtiin iso remontti ja se muutettiin majoituskäyttöön. Lisäksi kellaritiloihin rakennettiin leipomo. Majoitustoiminta lopetettiin syksyllä 2013, jonka jälkeen rakennuksella ei ole ollut muuta käyttöä kuin leipomopalvelut kellaritiloissa.

3.2 Korjaushistoria

Tarkkoja vuosilukuja ei saatu selville aikaisempaa korjaushistoriaa selvitettäessä, ja näin ollen vuosiluvut ja korjaukset ovat osaltaan suuntaa antavia. 1980-luvulla on julkisivut maalattu. 1980-luvulla on vanhan osan ikkunat uusittu. Konesaumattu peltikate on uusittu uudella puolella pohjoislappeen osalta. Yläpohjaan on tehty lisäeristys ja eristeitä vaihdettu vanhan katon vuotokohdissa.

Uuden omistajan myötä 1990-luvun alussa on suoritettu paljon remonteja. Muun muassa muutettiin tiloja wc-/suihkutiloiksi ja tehtiin paljon pintakunnostustöitä. Tällöin Törmänhovi muutettiin majoituskäyttöön. 1990-luvulla on rakennukseen vedetty uusi sähkösyöttökaapeli. Vuonna 2000 on vaihdettu öljylämmityksen tilalle pellettilämmitys. Samana vuonna vesikatto on vuotanut ja yläpohjan eristeitä on jouduttu vaihtamaan ja kattoa kunnostamaan. Vesijohto- ja viemäriputkia on uusittu muiden remonttien yhteydessä. Vesikalusteita on uusittu

muiden remonttien yhteydessä. Jätevesijärjestelmä on liitetty kunnalliseen viemärijärjestelmään vuonna 2008. Ilmanvaihtokanavat on nuohottu 2011.

3.3 Kuntoarvion toteutus ja lähtötiedot

Kuntoarvio toteutetaan RT-kortin 18-11131 Asuinkiinteistön kuntoarvion kuntoarvioijan ohjeen mukaisesti.

Päivämäärä	22.11.2013
Nimi	Kiinteistö Oy Amiraalinhovi
Osoite	Saukontie 12 86300 Oulainen
Omistaja	Ulla Alvari
Kunta	563 Oulainen
Kiinteistötunnus	563- 402- 19- 26
Tontin pinta-ala	1,53 ha
Asuinpinta-ala	1200 m ²
Muut tilat	Kellarissa leipomo
Kiinteistötyyppi	Liikekiinteistö
Lämmitysjärjestelmä	Vesikiertoinen pellettilämmitys vuonna 2000. Aikaisemmin öljylämmitys
Valmistumisvuosi	Vanha osa 1920, Uudempi osa 1938
Ilmanvaihtojärjestelmä	Painovoimainen, koneellinen poisto
Kerrosluku, kpl	3
Kattotyyppi	Harjakate
Katemateriaali	Konesaumattu peltikate

3.4 Aluerakenteet

3.4.1 Viherrakenteet

Rakennuksen ympärillä on nurmialueita, kasvillisuutta, puita ja pensaita. Puut, jotka kasvavat yli 5 metriä korkeaksi, tulee istuttaa vähintään 5-6 metrin päähän rakennuksesta (6). Puut, jotka sijaitsevat liian lähellä asuntoa, tulisi kaataa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Liian lähellä asuntoa olevat puut tulisi kaataa (liite 1: kuva 1.)

3.4.2 Päälysrakenteet

Rakennuksen ympärillä on nurmikkoalueita. Nurmikko on rakennuksen päädyissä kiinni (liite 1: kuva 2), ja tämä saattaa aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta rakennuksen julkisivuihin. Etupihalla on sora-alueita. Pihatie ja parkkipaikat ovat soraa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Rakennuksen etuosassa maanpinnan pudottaminen ja oikeanlaisten kallistuksen teko, etteivät sadevedet pääse valumaan perustuksiin.
- Kasvillisuuden poisto rakennuksen välittömästä läheisyydestä.
- Sora-alueiden lanaus 1...5 vuoden kuluttua.

3.4.3 Aluevarusteet

Autoille on parkkipaikkoja rakennuksen edustalla, ja lipputanko on etupihalla. Roska-astiat ovat etupihalla seinustalla. Etupihalla on valopylväitä pihatien varressa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Roska-astioille olisi hyvä olla jätekatos.

3.5 Salaojat ja sadevesijärjestelmät

Rakennuksen ympärillä ei ole salaojaputkia. Alastulot ovat huonossa kunnossa ja niiden alta puuttuvat rännikaivot (liite1: kuva 3). Rakennuksessa on jalkarännit (kuva 4) ja kattovedet on johdettu syöksytorvilla rakennuksen seinustalle (liite 1: kuva 5). Osassa alastulojen alla vesi johdetaan kauemmas loiskekouruilla.



KUVA 4. Rakennuksessa on jalkarännit (kuva myös liitteessä 1)

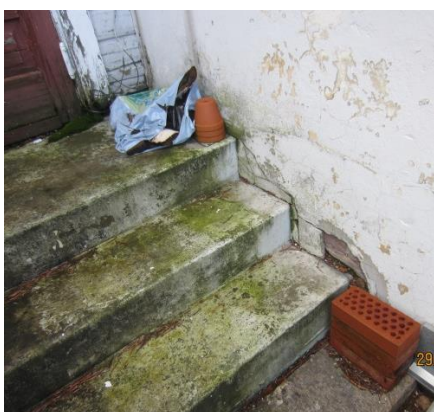
Toimenpide-ehdotukset:

- Kaikkien syöksytorvien osalta vedet on johdettava esimerkiksi betoni-kourujen ja kallistusten avulla kauemmaksi rakennusten vierustalta.
- Rakennuksen ympärille tulisi asentaa salaojaputket.
- Erillisien sadevesiviemäröinnin rakentaminen salaojien rakentamisen yhteydessä.
- Sadevesikourujen puhdistus säännöllisin väliajoin.

3.6 Ulkopuoliset rakenteet

3.6.1 Portaikot

Uudemman osan toisessa kerroksessa on puusta rakennettu porrasluiska, joka on tarkoitettu hätäpoistumistieksi (liite 1: kuva 6). Rakennuksen ulkopuoliset betoniportaikot sisäänkäyntien yhteydessä ovat heikossa kunnossa portaiden ja seinän rajapinnasta (kuva 7, liite1: kuva 8).



KUVA7. Seinän ja betoniportaikon rajapinta huonossa kunnossa (kuva myös liitteessä 1)

Toimenpide-ehdotukset:

- Ulkoportaikkojen ja porrasluiskan kunnostaminen.

3.6.2 Parvekkeet

Rakennuksessa on kaksi tuuletusparveketta ja kolmas parveke hätäpoistumistienä (liite 1: kuva 9). Tuuletusparvekkeissa kaiteet ovat metallia ja hätäpoistumisparvekkeessa puuta. Toinen tuuletusparvekkeista on ulokkeena ja toinen tuettu betonipilareilla (liite 1: kuva 10). Ulokkeena olevan parvekkeen alapuolelta on lohkeillut betoninpalasia ja raudoitus tullut näkyviin (liite 1: kuva 11). Tämä johtuu siitä, että betoni on päässyt karbonisoitumaan ja siitä johtuen teräs päässyt ruostumaan. Ruostunut teräs laajenee, joka aiheuttaa betonissa halkeilua. Yläpuolella parveketta kasvaa sammalta ja pinnassa näkyy halkeamia (liite 1: kuva 12). Betonipilarien varassa olevan parvekkeen ja seinäpinnan väliin on kertynyt kosteutta (liite 1: kuva 13) ja parvekkeen yläpinnassa kasvaa sammalta. Hätäpoistumistieksi tarkoitettu parveke talon päädyssä on tuettu betonipilareilla, ja pilarit ovat huonossa kunnossa (kuva 14).



KUVA14. Betonipilari on huonossa kunnossa (kuva myös liitteessä 1)

Toimenpide-ehdotukset:

- Kaikkien parvekkeiden kunnostus turvallisuuden vuoksi.
- Hätäpoistumisparvekkeen pilarien kunnostus.

3.7 Perustukset, alapohja ja runko

3.7.1 Perustukset ja alapohja

Vanhalla osalla on porakiviperustus (liite 1: kuva 15). Uudella osalla on betoni-perustus.

Vanhalla osalla on puupylväiden ja porakivien varaan rakennettu tuulettuva alapohja (liite 1: kuva 16). Alapohjan tuuletus ei ole riittävä, ja osa tuuletusaukoista oli tukittu arviointia tehdessä. Vanhan osan etupuolella maanpinnan huonojen kallistuksien vuoksi valumavedet pääsevät rakennuksen alle. Rakennuksen etupuolella ei ole kunnollisia tuuletusaukkoja alapohjatilaan (kuva 17). Alapohjatilassa on rakennusjätettä, joka tulee siivota pois ylimääräisen kosteuden kertymisen vuoksi. Maanpinnan korkeus vaihteli alapohjassa, ja osaksi se oli liian korkealla, mikä estää tuulettumista (liite1: kuva 18).

Uudella osalla on maanvarainen betoninen alapohjarakenne. Kellaritiloissa pintakosteuksia mitattaessa lattian ja seinien alaosissa havaittiin korkeita kosteusarvoja. Maakosteus kellarin lattian ja seinien alaosassa on niin korkea, että se aiheuttaa pinnoitteiden irtoamista ja tummumista. (Liite 1: kuva 19.)



KUVA17. Alapohjan tuuletusraot ovat liian pienet talon etupuolella (kuva myös liitteessä 1)

Toimenpide-ehdotukset:

- Tuuletusaukkojen tulisi olla auki ympäri vuoden, ettei kosteutta pääse kertymään alapohjarakenteisiin.
- Ylimääräinen rakennusjäte on siivottava pois alapohjatilasta.
- Siivouksen jälkeen tulee lattian kantavat rakenteet tarkistaa tarkemmin.
- Puupilareiden juuret tulisi irrottaa harkko- tai betonirakenteella irti maasta. Puun ja betonin väliin on asennettava bitumikaistale kosteuden siirtymisen estämiseksi.

- Maanpintaa tulisi pudottaa alapohjan osalla, jotta saataisiin parempi tuuletus alapohjalle.
- Uudella osalla maanvaraisen perustuksen ulkopuolelle tulisi asentaa vedeneristys salaojien asennuksen yhteydessä.

3.7.2 Rakennusrunko

Vanhanosan runko on hirsirakenteinen, jossa todennäköisesti on eristeenä sahanpurua ja kutterilastua. Uudella osalla on tiilirakenteinen runko. Rakennuksen rungon sisälle ei päässyt näkemään eikä rakennuksesta ollut leikkauskuvia, joten sen arviointi oli vaikeaa. Vanhan osan etuosassa olevat alimmat hirret ovat päässeet kastumaan huonon maanpinnan kallistuksen vuoksi (liite 1: kuva 20).

Toimenpide-ehdotukset:

- Hirsirakenteiden lahovaurioiden korjaus ulkoseinässä julkisivuremontin yhteydessä.

3.8 Yläpohjarakenteet

3.8.1 Vesikatto

Rakennuksessa on harjakatto, jossa on konesaumattu peltikate (liite 1: kuva 21). Aluskatetta ei ole. Uudemman osan kattoon on vaihdettu kattopinnoite pohjoislappeelle. Vanhan osan vesikattopinnoite on alkuperäinen, ja se on kunnostuksen tarpeessa (liite 1: kuva 22). Vesikaton kuntoa ei voitu kaikilta osin arvioida, koska katolla ei ollut turvallista liikkua puutteellisten kattoturvatuotteiden vuoksi (kuva 23). Savupiipun nuohous jää tekemättä, koska katolla ei ole turvallista liikkua. Savupiippu tulee nuohota kerran vuodessa.



KUVA 23. Kattoturvatuotteet ovat heikossa kunnossa (kuva myös liitteessä 1)

Toimenpide-ehdotukset:

- Vanhan osan vesikattopinnoitteen kunnostaminen ja uuden osan kunnostaminen etelälapteen puolelta.
- Turvallisten kattoturvatuotteiden asentaminen kattoremontin yhteydessä.

3.8.2 Yläpohja

Rakennuksessa on puurakenteinen yläpohjarakenne (liite 1: kuva 24 ja 25). Yläpohjassa on eristeenä sahanpurua, olkia ja joissain kohti mineraalivillaa. Yläpohjan eristeitä on vaihdettu osittain kattovuodon vuoksi 2000-luvun alussa. Katon aluslaudoitus on tummunut läpivientien kohdalta sekä puutteellisen tuuletuksen vuoksi (kuva 26). Lisäksi aluslaudoituksessa on havaittavissa vanhoja vuotojälkiä. Vanhan osan yläpohjassa ilmastointiputkien eristeet olivat märät (liite 1: kuva 27).



KUVA 26. Yläpohjan aluslaudoitus on tummunut läpiviennin kohdalta (kuva myös liitteessä 1)

Toimenpide-ehdotukset:

- Ilmastointiputkien eristeiden kastumisen syy on selvitettävä ja vuoto korjattava.
- Yläpohjan tuuletusta tulee parantaa, ettei rakenne altistu liialliselle kosteudelle.
- Läpivientien tarkastus ja kunnostus vesivuotojen estämiseksi.

3.8.3 Räystäät

Rakennuksen räystäät eivät pääse tuulettumaan, koska räystäillä ei ole tuuletusrakojia. Tästä johtuen räystäslaudoitus on tummunut liiallisen kosteuden vuoksi (liite 1: kuva 28). Lisäksi räystäskoteloihin tiivistyy kuuraa, joka sulaaesaaan kastelee rakenteita.

Toimenpide-ehdotukset:

- Räystäälle tulee huolehtia riittävä tuuletus vesikattopinnoitteen uusimisen yhteydessä.
- Räystäälle tulee tehdä huoltomaalaus julkisivuremontin yhteydessä.

3.8.4 Yläpohjavarusteet

Seinä- ja lapetikkaat ovat huonossa kunnossa (liite 1: kuva 29). Tästä johtuen katolle ja katolla liikkuminen on vaarallista. Seinä- ja lapetikkaat tulee kunnostaa kattopinnoitteen vaihdon yhteydessä. Savupiippujen päällä ei ole piipunhattuja suojaamassa sadeveden pääsyä savupiippuun (liite 1: kuva 30).

Toimenpide-ehdotukset:

- Seinä- ja lapetikoiden uusiminen kattoremontin yhteydessä.
- Piipunhattujen asennus savupiippujen päälle.

3.9 Julkisivut

3.9.1 Ulkoseinät

Ulkoseinien julkisivumateriaalina on vanhalla osalla maalattu lautaverhous ja uudella osalla rapattu tiili. Lautaverhouksen alaosassa ei ollut havaittavissa tuu-

letusrakoa. Todennäköisesti laudoitus on asennettu suoraan hirsirunkoa vasten rakennusajalle tyypilliseen tapaan. Ulkoseinien puurakenteissa on paljon vaurioita (liite 1: kuva 31), ja ne tulisi kunnostaa tarvittavassa laajuudessa. Erityisesti alastuloputkien kohdalla ja seinän alaosassa puuverhous on huonossa kunnossa liiallisen kosteuden vuoksi. Uuden osan tiilirappaus on kohtuullisessa kunnossa, mutta osittain on havaittavissa pinnoitteen hilseilyä (liite 1: kuva 32).

Toimenpide-ehdotukset:

- Vanhan osan ulkoseinien puuverhouksen kunnostus tarvittavassa laajuudessa.

3.9.2 Ikkunat

Rakennuksen ikkunat ovat vanhoja, ja ne vaikuttavat alkuperäisiltä kaksinkertaisilta sisään - ulos aukeavilta puuikkunoilta. Kaikki ikkunoiden puuosat ja ikkunapuitteet ovat kunnostuksen tarpeessa koko rakennuksessa (liite 1: kuva 33, kuva 34). Lähes kaikissa ikkunoissa vesipenkkipellit ovat liian vaakatasossa (liite 1: kuva 35) ja osassa kallistus on väärään suuntaan (liite 1: kuva 36), mikä aiheuttaa ylimääräistä kosteusrasitusta ikkunapuitteille ja etenkin ikkunan karmiosille.



KUVA 34. Ikkunoiden puuosat ovat kunnostuksen tarpeessa (kuva myös liitteessä)

Toimenpide-ehdotukset:

- Ikkunoiden puuosien kunnostus ja huoltomaalaus.
- Vesipenkkipeltien uusiminen koko rakennukseen.

3.9.3 Ulko-ovet

Rakennuksessa on 11 ulko-ovea, joista 3 on parvekkeen ovia. Osa ovista on puuovia (kuva 37) ja osa metalliovia (kuva 38). Ovet ovat alkuperäisiä, ja niiden maalipinta on kohtuullisessa kunnossa. Lämpökameralla kuvatessa havaittiin ovien ympärillä lämpövuotoja.

Toimenpide-ehdotukset:

- Ulko-ovien huoltomaalaus ja kunnostus tarvittavassa laajuudessa.
- Ulko-ovien tiivistys lämpövuotojen estämiseksi.

3.10 Tilat

3.10.1 Majoitustilat

Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa on 9 majoitushuonetta ja toisessa kerroksessa 11 majoitushuonetta. Lattiamateriaalina on yleisesti muovimatto ja muovilaatta. Seinät ovat maalattuja. Osassa huoneista on wc- ja peseytymistilat (liite 1: kuva 39). Majoitushuoneisiin on tehty ajan mittaan pieniä pintaremontteja ja huoneet ovat kohtuullisessa kunnossa (kuva 40). Osassa huoneista katto- ja seinäpinnoitteet ovat alkaneet rapistua ja halkeilla (liite 1: kuva 41).



KUVA 40. Kolmen hengen majoitushuone (kuva myös liitteessä 1)

Toimenpide-ehdotukset:

- Sisäpintojen vauriokohtien kunnostaminen.
- Asbestikartoitus ennen sisäpuolisten remonttien aloittamista.

3.10.2 Märkätilat

Rakennuksessa on paljon märkätiloja. Osassa majoitushuoneista on omat märkätilat, ja osalla huoneista on käytössä yhteisiä wc- ja suihkutiloja. Märkätiloista osa on alkuperäisiä, mutta rakennuksen muututtua majoitus käyttöön, niitä on rakennettu lisää. Pintamateriaaleina pesuhuoneiden lattiassa on laattaa ja seinissä laattaa / kosteantilan seinämattoa. Pesuhuoneiden katot ovat maalattuja tai puupaneelia. Saunatilassa lattiassa on laattaa. Seinissä ja katossa on puupaneelia (liite 1: kuva 42).

Toimenpide-ehdotukset:

- Märkätilojen kunnostus tarvittavassa laajuudessa erillisen suunnitelman mukaan.

3.10.3 Kellari

Rakennuksen kellaritilassa on leipomotilat, johon kuuluu varasto, paistihuone (liite 1: kuva 43) ja leipomohuone. Lisäksi kellarissa on saunatilat, sähkökeskus, useita varastoja, kattilahuone ja polttoainevarasto. Kellaritilojen pintamateriaalina on maalattu betoni ja puupaneeli. Kattilahuoneessa sijaitsee pellettilämmityslaitte (kuva 44). Lämmityslaitteen kansi vuotaa, mikä aiheuttaa savun pääsyä kattilahuoneeseen, joka tummentaa huoneen seinät ja katon.

Toimenpide-ehdotukset:

- Lämmityslaitteen kannen tiivistys.
- Pintamateriaalien uudelleen maalaus.



KUVA 44. Lämmityslaitteen kansi vuotaa (kuva myös liitteessä 1)

3.10.4 Muut tilat

Majoitustiloihin kuuluu keittiö ja ruokasali. Lisäksi ensimmäisessä kerroksessa on kokoustilat noin 20 hengelle. Keittiössä on kaksi kylmiötä, joissa molemmissa puuhyllyt ovat tummentuneet puutteellisen tuuletuksen vuoksi.

Toimenpide-ehdotukset:

- Kylmiön oviin tuuletusaukot.

3.11 LVIS-järjestelmät

Lämmitysmuotona on pellettilämmitys. Lämmityslaitetta tulisi huoltaa säännöllisesti. Lämmönjako tapahtuu seinäpattereilla. Patteritermostaatit ovat vanhoja. Kunnostetuissa märkätiloissa on lattialämmitys sähköllä.

Vesijohdot ovat pääosin rautaa ja kuparia. Vesijohtoputkia on uusittu kuparisiin putkiin muiden kunnostusten yhteydessä. Lämmitys- ja käyttövesiputket on eristetty asbestieristeellä

Viemäriputket ovat valurautaa/muovia. Viemäriputkia on uusittu muovisiin putkiin muiden kunnostusten yhteydessä. Yläpohjassa olevia viemäriputkia ei ole eristetty. Jätevedet johdetaan kunnalliseen viemäriverkoston. Ulkopuolinen viemäri on uusittu vuonna 2008, jolloin kiinteistö on liitetty kunnalliseen viemäriverkoston.

Ilmanvaihtojärjestelmänä on painovoimainen tuloilma ja koneellinen poistoilmanvaihto. Ilmastointiputket on nuohottu vuonna 2011. Sähköpääkeskus sijaitsee kellarissa.

Toimenpide-ehdotukset:

- Patteritermostaattien uusiminen.
- Putkieristeiden asbestikartoitus ja asbestieristeiden poisto.
- Yläpohjassa olevien viemäriputkien eristys.

4 KOHTEELLE TEHDYT TUTKIMUKSET

4.1 Lämpökuvaus

Lämpökuvaus on ainetta ja rakennetta rikkomaton rakennuksille suunnattu laadun- ja kunnonarviointimenetelmä. Lämpökuvauksella voidaan paikantaa rakennuksessa olevia ilmavuotoja ja paikantaa esimerkiksi putkien sijaintia rakenteiden sisällä. Lämpökuvausta voidaan käyttää yhtenä tutkimusmenetelmänä vanhojen rakennusten kuntotutkimuksissa. Lämpökuvauksen luotettava kuvaustulos ja tulosten tulkinta asettavat kuvaajalle ja kuvien tulkitsijalle vaatimukseksi sekä rakennusfysiikan ja rakenteiden että lämpökameran ja sen sovellusohjelmien riittävän tuntemisen. Rakennusten lämpökuvaajilta edellytetään VTT:n myöntämää henkilösertifiointia. (7.)

4.1.1 Lämpökuvauksen suorittaminen

Lämpökuvaus suoritettiin 24.11.2013 klo 9:15 – 13:00. Suoritus tehtiin Ratu S-1213 Rakennuksen lämpökuvaus -suunnitteluohjeen mukaisesti. Suurimmalta osalta kuvaukset tehtiin rakennuksen sisäpuolelta, mutta julkisivut kuvattiin ulkoapäin. Ennen kuvausten aloittamista lämpökameran säädöt tarkistettiin. Pintamateriaalien *emissiivisyysluvaksi* asetettiin 0,95. Sisä- ja ulkolämpötilat kirjattiin ylös. Sisäilman lämpötila vaihteli +13,0 ja +19,0 °C:n välillä, ulkoilman lämpötila oli -2 °C ja tuulen nopeus oli 2 m/s. Lämpökuvausta tehtäessä jokainen kuvauspaikka merkittiin rakennuksen pohjapiirustuksiin. Rakennuksesta otettiin yhteensä 78 lämpökuvaa sisältä ja 29 lämpökuvaa ulkoa.

4.2 Pintakosteusmittaukset



KUVA 45. GANN hydromette RTU 600 -mittari ja B 50 -kosteusanturi

Pintakosteusmittaus suoritettiin GANN hydromette RTU600 -mittarilla ja B50-kosteusanturilla. Pintakosteusmittarilla mitattiin 43 kohdasta, ja jokainen mittauspaikka merkattiin pohjakuvaan.

Kosteusanturin toimintaperiaatteena on muodostaa sähköinen kenttä rakenteen sisään noin 100 mm:n syvyyteen. Anturi mittaa rakenteen kosteuden myös erilaisten pintamateriaalien, kuten puun, muovimaton ja betonin, läpi. Materiaalien on kuitenkin oltava kiinni toisissaan, että anturi antaa luotettavan arvon. Pintakosteusanturi ilmoittaa mittarin omia lukemia, ei suoraan *suhteellisen kosteuden* arvoja. B50-anturin antamat arvot ovat välillä 0–199. Suurimmalla osalla materiaaleista arvot 10–30 tarkoittavat erittäin kuivaa, 30–50 kuivaa, 50–80 kohtuullisen kuivaa, 80–100 kosteaa, 100–110 erittäin kosteaa ja yli 110 tarkoittaa, että rakenne on täysin märkä (taulukko 1). Arvojen tulkitseminen vaihtelee rakenteen tiheyden mukaan. Esimerkiksi vanhoissa kylpyhuoneissa valurautaviemärin kohdalla lukema on suurempi kuin muualla. Kellarikerroksissa arvot saavat olla hieman korkeampia maakosteuden vaikutuksen vuoksi.

TAULUKKO 1. Taulukko B 50 -kosteusanturin ilmoittamista lukemista

Display Values (Digits) in Relation to the Material Bilk Density

Bulk density kg / m ³	Corresponding Relative Air Humidity					
	30 — 50 — 70 — 80 — 90 — 95 — 100					
	Display in Digits					
	very dry	normal dry	semi dry	moist	very moist	wet
up to 600	10 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 90	90 - 110	more than 100
600 -1200	20 - 30	30 - 50	50 - 70	70 - 100	100 - 120	more than 120
1200 -1800	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100	110 -130	more than 130
above 1800	30 - 50	50 - 70	70 - 90	90 - 120	120 - 140	more than 140

4.3 Alapohjan hirsien kosteuden mittaus



KUVA 46. GANN M18 puuanturi

Alapohjan hirsien kosteuden mittauksessa käytettiin samaa GANN hydromette RTU600 -mittaria, johon vaihdettiin Gann M 18 -puuanturi. Puuanturin avulla

voidaan selvittää puun sisällä olevaa kosteutta. Oikean puun kosteuden määrittämiseksi piikit on iskettävä puun paksuuden mukaan puoleen väliin. (5.)

Alapohjan hirsien kosteutta mitattiin neljästä kohti, ja kohdat merkittiin pohjapiirustukseen.

4.4 Kosteusmittauksien tulokset ja analysointi

Tuloksia tarkasteltaessa ja analysoitaessa käydään läpi vain kohdat, joissa on kohonneita kosteusarvoja. Märkätilat, joissa ei ollut mittausten perusteella kosteutta, jätetään huomioimatta tuloksissa. Pintakosteusmittaus on vain suuntaa antava ja, mikäli joissain kohdissa havaitaan korkeita lukemia, kohta vaatii lisätutkimuksia, esimerkiksi rakenteen avaamista ja kosteuksien mittaamista uudelleen.

4.4.1 2. Kerros

Tuloksia tarkasteltaessa havaittiin vessanpönttöjen vierustoilla hieman korkeita kosteusarvoja. Wc (C) mittarin lukema on 81 (kosteaa). Lukema voi olla myös hieman väärä, koska lattiassa saattaa mennä valurautaviemäri, jonka kohdalla lukemat ovat suurempia.

Kylpyhuone (E) mittarin lukema suihkun kohdalla lattiassa on 105 (todella kostea). Lattiassa on todennäköisesti kosteutta, koska suihkua ei ole käytetty pitkään aikaan. Vaatii lisätutkimuksia.

Kylpyhuoneiden (H) ja (F) välisen seinän alaosassa mittarin lukema on 145 (märkä). Kahden märkätilan välisen seinän alaosassa havaittiin todella korkeita kosteusarvoja. Rakenne on todennäköisesti märkä kyseisestä kohdasta. Vaatii lisätutkimuksia.

4.4.2 1. Kerros

Kylpyhuone (A) lattiassa mittarin lukema on 85 (kosteaa). Vaatii lisätutkimuksia.

Sauna (D) kiukaan alla mittarin lukema on 85 (kosteaa). Todennäköisesti on kosteutta, koska saunaa ei ole käytetty pitkään aikaan. Vaatii lisätutkimuksia.

Keittiötilojen ison lattiakaivon ympärillä lattiamatot ovat irti alustasta. Kyseisellä alueella havainnoitiin lattiassa kohonneita pintakosteusarvoja (150 = märkä).

4.4.3 Kellari

Kellarikerroksessa lähes joka paikassa havaittiin korkeita lukemia. Lukemat vaihtelivat 80 - 150 välillä (kosteaa - märkä). Eli kellarissa on paljon kosteutta, mikä on tyypillistä kellarituloille. Kosteus johtuu todennäköisesti siitä, ettei rakennuksen ympärillä ole kosteuseristystä ja salaojaputkia. Näin ollen kosteutta pääsee kertymään rakennuksen ympärille.

4.4.4 Alapohjan hirsien kosteus

Rakennuksen etuosassa mitattiin alimman hirren kosteus (kuva 20). Mittarin lukema on 115 (märkä). Kuvasta voi jo päätellä, että hirsi on märkä. Lisäksi rakennuksen alta mitattiin hirsien kosteutta kolmesta kohti. Näissä kohdissa lukemat olivat normaaleja. Lopputulos oli, että alapohjan hirret olivat kuivia mitatuista kohdista.



KUVA 20. Alin hirsi on kastunut huonon tuuletuksen ja maanpinnan väärin kallistusten vuoksi (kuva myös liitteessä 1)

5 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli tehdä kuntoarvio Törmähovin rakennukselle ja kartoittaa rakennuksen sen hetkinen kunto. Työ tehtiin pääosin aistinvaraisesti rakenteita rikkomatta, mutta työssä käytettiin apuna myös lämpökameraa ja pintakosteusmittaria.

Työ aloitettiin keräämällä tietoa rakennuksesta. Rakennuksen omistajalta kyseltiin rakennuksen käytöstä, huolloista ja remonteista lisätietoa. Tämän jälkeen rakennukseen tehtiin kuntoarvio käymällä kaikki rakennuksen rakenteet ja tilat läpi.

Kuntoarvion valmistuttua saatiin selville, että rakennus on välttävissä kunnossa ja vaatii paljon korjaustoimenpiteitä. Tärkeimpänä korjauskohteena tulisi suorittaa katon korjaus loppuun vesivuotojen estämiseksi ja hoitaa rakennuksen etupuolella oleva maanpinnan kallistus pois päin rakennuksesta. Lämpökuvia tarkasteltaessa saatiin selville, että ulko-ovet ja ikkunat aiheuttavat paljon lämpöhäviöitä. Pintakosteusmittauksia tarkasteltaessa havaittiin kellarikerroksessa paljon kosteutta.

LÄHTEET

1. RT 18-11061 Kiinteistön kuntoarvio. Kuntoluokan määräytyminen (2012). Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/108505.html.stx> Hakupäivä: 8.12.2013
2. RT 18-11131 Asuinkiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje (2013). Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/110807.html.stx> Hakupäivä: 8.12.2013
3. Ratu 1215-S Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset. Työmaatekniikka - olosuhteet, materiaalit, alusta, mittatarkkuus, toimivuus (2006). Rakennustieto Oy. Hakupäivä: 8.12.2013
4. Kiinteistöalan suomalais-virolainen kehitys- ja koulutshanke. Elinkaaren suunnittelu. Saatavissa: http://kiinkonet.virtualserver11.nebula.fi/sving/uploads/sving/Elinkaaren_suunnittelu.pdf Hakupäivä: 19.3.2014
5. KH 90-00501 liike- ja palvelukiinteistön kuntoarvio. Kuntoarvioijan ohje (2012). Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/105550.html.stx> Hakupäivä 15.1.2014
6. Tampereen kaupunki. Puiden istutus ja kaato rakennetuilla tonteilla. Saatavissa: <http://www.tampere.fi/asuminenjarakentaminen/laitjaohjeet/rakentamistapaohjeet/puidenistutusjakaato.html> Hakupäivä: 10.2.2014
7. RT 14-10850 Rakennuksen lämpökuvaus. Rakenteiden lämpötekniinen toimivuus (2005). Saatavissa: https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/RT_9112.html.stx Hakupäivä: 4.4.2014
8. Astq supply house. GANN M 18 puuanturi. Saatavissa: <http://www.astq.fi/tuoteryhmat/kosteusmittarit-gann-m-18-puuanturi-t660> Hakupäivä: 28.1.2014

9. RATU 1213-S rakennuksen lämpökuvaus. Lämpökuvaus, raportointi ja tiilaamine (2005). Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/RTU9082.html.stx> Hakupäivä: 4.4.2014

LIITTEET

Liite 1 Valokuvia

Liite 2 Lämpökuvausraportti

Liite 3 Piirustukset



KUVA1. Puu on liian lähellä rakennusta



KUVA2. Nurmikko on liian lähellä rakennusta



KUVA3. Syöksytyrven alta puuttuu rännikaivo



KUVA4. Rakennuksessa on jalkärännit



KUVA5. Syöksytyrvi on huonossa kunnossa



KUVA6. Häätäpoistumistie toisesta kerroksesta



KUVA7. Ulkoseinän ja portaikon rajapinta on heikossa kunnossa



KUVA8. Ulkoseinän ja portaikon rajapinta on heikossa kunnossa



KUVA9. Parveke, joka on tarkoitettu hätäpoistumistieksi



KUVA10. Betonipilareilla tuettu parveke



KUVA11. Ulokeparvekkeen alapuoli on huonossa kunnossa



KUVA12. Ulokeparvekkeella kasvaa sammalta ja pinnassa on halkeamia



KUVA13. Parvekkeen ja seinän rajalle on kertynyt kosteutta



KUVA14. Betonipilari on huonossa kunnossa



KUVA15. Vanhalla osalla on porakiviviperustus



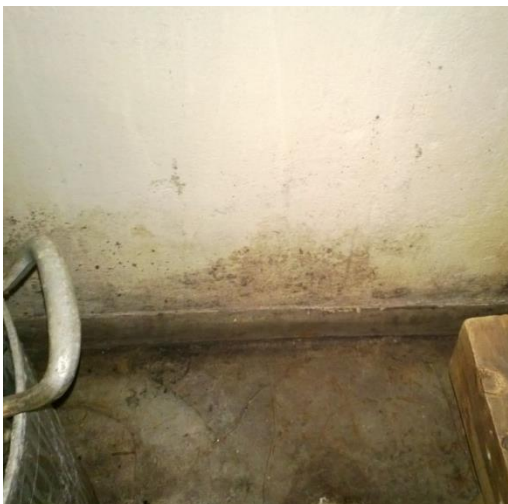
KUVA16. Porakivien ja puupylväiden varaan rakennettu tuulettuva alapohja



KUVA17. Alapohjan tuuletusraot ovat liian pienet



KUVA18. Maanpinnan korkeus vaihtelee alapohjassa liikaa, joka estää tuulettumisen



KUVA19. Maakosteutta kellarin seinissä



KUVA20. Alin hirsi on kastunut huonon tuuletuksen vuoksi



KUVA21. Uuden osan konesaumattu peltikatto



KUVA22. Vanhan osan peltikatto on korjauksen tarpeessa



KUVA23. Kattoturvatuotteen heikossa kunnossa



KUVA24. Vanhan osan puurakenteinen yläpohja



KUVA25. Uuden osan puurakenteiden yläpohja



KUVA26. Aluslaudoitus on tummunut läpiviennin kohdalta



KUVA27. Ilmastointiputken eristeet ovat kastuneet



KUVA28. Aluslaudoitus on tummunut räystäiden kohdalta



KUVA29. Seinätikkaat katolle



KUVA30. Savupiipun päältä uupuu piipunhattu



KUVA31. Puuverhouksessa paljon vaurioita



KUVA32. Rappaus hilseilee joissain kohti ulkoseinää



KUVA33. Ikkunoiden puuosat ovat kunnostuksen tarpeessa



KUVA34. Ikkunoiden puuosat ovat kunnostuksen tarpeessa



KUVA35. Vesipenkkipellillä ei ole riittävästi kallistusta ja se on heikossa kunnossa



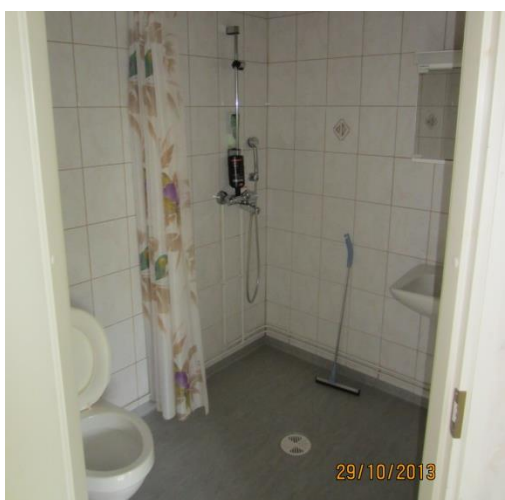
KUVA36. Vesipenkkipellin kallistus on väärään suuntaan



KUVA37. Puu ulko-ovi



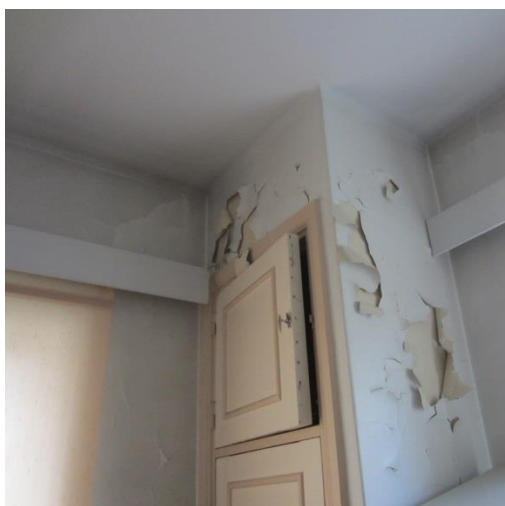
KUVA38. Metallinen ulko-ovi



KUVA39. Majoitusuoneen wc- ja peseytymistila



KUVA40. Kolmen hengen majoitus- huone



KUVA41. Seinäpinnoitteet ovat rapistuneet ja halkeilleet



KUVA42. Kellarikerroksen sauna



KUVA43. Paistihuone kellarissa



KUVA44. Lämmityslaitteen kannessa on vuotoa

LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI TÖRMÄNHÖVI



SISÄLLYS

1 LÄMPÖKAMERAKUVAUS	4
1.1 Lämpökamerakuvaus	4
1.1.1 Lämpökuvaajan vaatimukset	4
1.1.2 Lämpötilaindeksi	4
2 TÖRMÄNHÖVIN LÄMPÖKAMERAKUVAUS	6
2.1 Lähtötiedot	6
2.2 Kuvien analysointi	6
2.3 2.Kerroksen lämpökuvia	7
2.4 1.Kerroksen lämpökuvia	14
2.5 Kellarikerroksen lämpökuvia	23
2.6 Lämpökuvat ulkoapäin	30
3 YHTEENVETO	36

KÄSITTEITÄ

Lämpökuvaus

Lämpökuvauksella tarkoitetaan pinnan lämpötilajakauman määrittämistä ja kuvaamista mittaamalla pinnan infrapunasäteilyä ja tulkitsemalla lämpökuva.

Oleskeluvyöhyke

Huoneen osa, jonka alapinta rajoittuu lattiaan, yläpinta on 1,8 metrin korkeudella lattiasta ja sivut ovat 0,6 metrin etäisyydellä seinistä tai vastaavista kiinteistä rakennusosista.

Suhteellinen kosteus

Suhteellinen kosteus, RH % on tietyssä lämpötilassa olevan ilman sisältämän absoluuttisen (todellisen) kosteuden ja kyllästyskosteuden välinen suhde.

Absoluuttinen kosteus

Absoluuttinen kosteus ilmoittaa veden tai vesihöyryn määrän tietyssä tilavuudessa tai massayksikössä toista ainetta (g/m^3). Se kuvaa nimensä mukaisesti ilman absoluuttista vesisisältöä.

Emissiivisyys

Kuvaa pinnan kykyä lähettää lämpösäteilyä. Emissiivisyys kuvaa, kuinka paljon kappaleen lähettämästä energiasta on pinnasta lähtevää, omaa energiaa. Materiaalin pinnan emissiivisyys ilmoitetaan emissiokertoimella, joka on 0-1.

Lämpötilaindeksi

Laskennallinen luku, minkä avulla arvioidaan rakenteiden toimivuutta. Lämpötilaindeksi määritetään ulkoilman, sisäilman sekä mitattavan pisteen lämpötilan avulla.

6 LÄMPÖKAMERAKUVAUS

6.1 Lämpökamerakuvaus

Lämpökamerakuvaus on ainetta rikkomaton menetelmä, jolla tutkitaan rakennuksen lämpöteknistä toimivuutta. Lämpökuvauksella voidaan arvioida myös rakennusaineiden kuntoa ja laatua. Sillä voidaan havaita rakennuksen vaipasta löytyviä eristyspuutteita, kylmäsiltoja tai ilmavuotoja. Lisäksi erilaisia kosteusongelmia, kuten rakenteissa olevia vuotoja voidaan tietyin edellytyksin löytää ja paikantaa.

6.1.1 Lämpökuvaajan vaatimukset

Onnistuneen lämpökuvauksen edellytyksenä on kokenut ja ammattitaitoinen kuvaaja. Hänen pitää arvioida rakennusta kokonaisuutena ja ymmärtää sen lämpötekninen toiminta ja ympäristön sekä olosuhteiden vaikutus. Tulokset eivät aina ole yksiselitteisiä, eikä niitä aina voida arvioida normein. Tällöin vastuu lämpökuvauksesta ja tulosten tulkinnasta jää kuvaajalle.

Lämpökuvaajalta ei edellytetä erityistä pätevyyttä. Osoituksena edellytyksestä onnistuneeseen lämpökamerakuvaukseen voi kuvaaja suorittaa rakennuksen lämpökuvaajasertifikaatin. Sertifikaatti on VTT:n myöntämä osoitus lämpökuvaajan pätevydestä.

6.1.2 Lämpötilaindeksi

Asumisterveysohjeessa vian tai puutteen vakavuuden arvioinnissa käytetään lämpötilaindeksiä, joka on laskennallinen luku ja antaa peruskäsityksen viasta. Tulkinnan helpottamiseksi ja yhdenmukaistamiseksi on rakenteille määritelty lämpöindeksivaatimukset. Lämpötilaindeksi TI kuvaa rakenteen lämpöteknistä toimivuutta. Laskennassa huomioidaan ulkolämpötila, sisälämpötila ja mitattavan pinnan lämpötila, joiden suhteesta saadaan pinnan lämpötilaindeksi (kaava1).

KAAVA 1. Lämpötilaindeksi:

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

TI = lämpötilaindeksi

T_{sp} = sisäilman lämpötila, °C

T_i = sisäpinnan lämpötila, °C

T_o = ulkoilman lämpötila, °C

Tulosten tulkinnan helpottamiseksi on kehitetty korjausluokitus, joka jaetaan neljään luokkaan. Korjausluokat määräytyvät laskennallisen lämpötilaindeksin perusteella. Lämpötilaindeksiä käytetään silloin, kun kyseessä on normaali, sisäpuolelta tehtävä lämpökuvaus. Poikkeamista, joiden lämpötilaindeksi on alle 70 %, tehdään johtopäätöksiä korjausluokitusarvio.

Asuin- ja oleskelutiloihin sovellettavat korjausluokitukset:**1. Korjattava TI < 61 %**

- Pinnan lämpötila ei täytä sosiaali- ja terveysministeriön laatiman asumisterveysohjeen välttävää tasoa (esimerkiksi ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esimerkiksi kosteusvaurio).

2. Korjaustarve selvitettävä TI = 61-65 %

- Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei täytä hyvää tasoa.

3. Lisätutkimuksia TI > 65 %

- Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta siinä piilee tilan käyttötarkoitus huomioon ottaen kosteus ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia, kuten esimerkiksi kosteusmittaus tai tiiveysmittaus

4. Hyvä TI > 70 %

- Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä.

7 TÖRMÄNHÖVIN LÄMPÖKAMERAKUVAUS

7.1 Lähtötiedot

Lämpökuvaus suoritettiin 22.11.2013 klo 9:15 – 13:00. Suoritus tehtiin Ratu S-1213 Rakennuksen lämpökuvaus -suunnitteluohjeen mukaisesti. Suurimmalta osalta kuvaukset tehtiin rakennuksen sisäpuolelta, mutta julkisivut kuvattiin ulkoapäin. Ennen kuvausten aloittamista lämpökameran säädöt tarkistettiin. Pintamateriaalien *emissiivisyysluvaksi* asetettiin 0,95. Sisä- ja ulkolämpötilat kirjattiin ylös. Sisäilman lämpötila vaihteli +13,0 ja +19,0 °C:n välillä, ulkoilman lämpötila oli -2 °C ja tuulen nopeus oli 2 m/s. Lämpökuvausta tehtäessä jokainen kuvauspaikka merkittiin rakennuksen pohjapiirustuksiin. Rakennuksesta otettiin yhteensä 78 lämpökuvaa sisältä ja 29 lämpökuvaa ulkoa.

7.2 Kuvien analysointi

Valitsin raporttiin kuvia ja kohtia, joissa on jotain ongelmakohtia tai lämpötilaindeksi ei vastaa asumisterveysohjeen suositusarvoja.

7.3 2. kerroksen lämpökuvia

Kuvauspaikka: as. huone (1)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
--------------------------------------	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 1

Valokuva**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila	9.8 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	14.2 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Mittausalue min. lämpötila	7.8 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	63	Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	76	Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Katon ja seinän nurkkaliitoksessa TI = 63% → korjaustarve selvítettävä

Kuvauspaikka: Majoitushuone (2)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 2

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötilä	9.0 °C
Mittausalue maks. lämpötilä	15.8 °C
Mittausalue min. lämpötilä	5.7 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	49
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	71

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötilä (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötilä (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

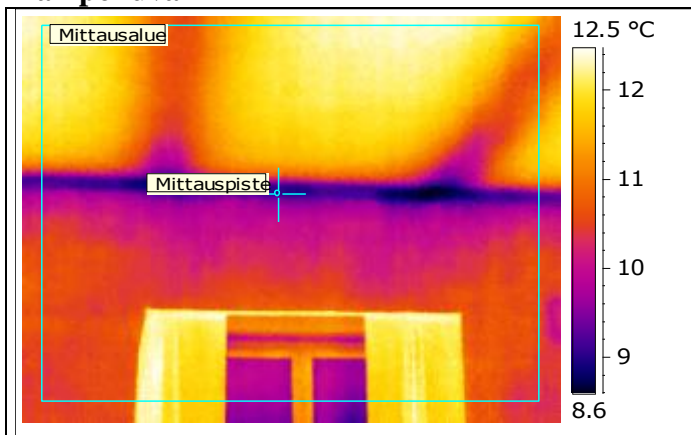
Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötilä (Ilman lämpötilä lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Ikkunassa havaittavissa ilmavuotoja TI = 49% → Korjattava

Kuvaspaikka: Majoitushuone (3)

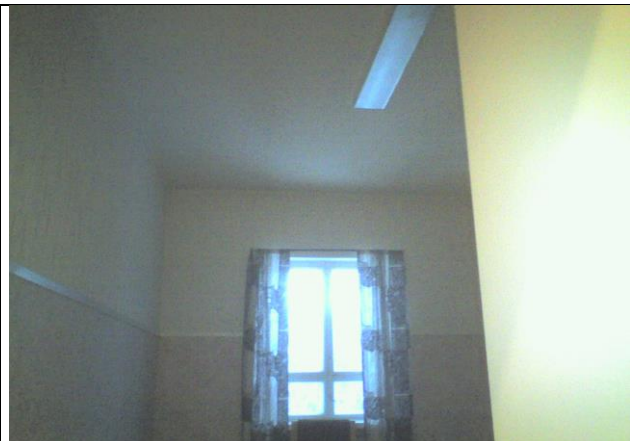
Kuvaspivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 3

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	9.2 °C
Mittausalue maks. lämpötila	12.5 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.5 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	68
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	72

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

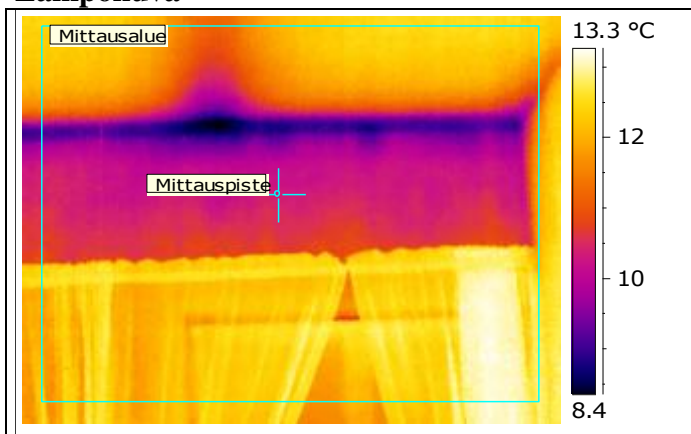
Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Seinän ja katon liittymässä ilmavuotoja TI = 68% → Vaatii lisätutkimuksia

Kuvaspaikka: Majoitushuone (4)

Kuvaspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 4

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	10.3 °C
Mittausalue maks. lämpötila	13.4 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.3 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	66
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	80

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Seinän ja katon liittymässä ilmavuotoja TI = 66% → Vaatii lisätutkimuksia

Kuvaspaikka: Majoitushuone (5)

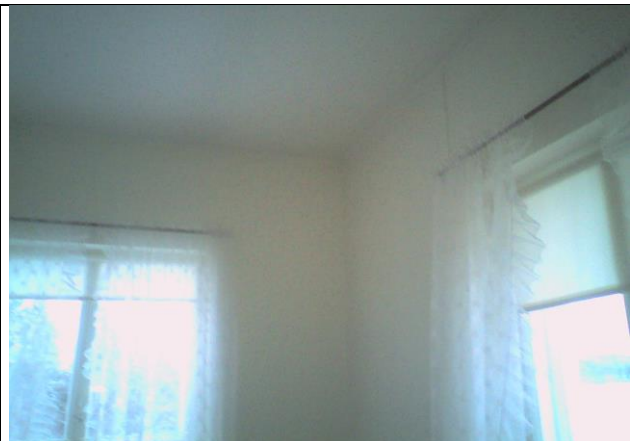
Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 5

Valokuva



Mittauspisteen lämpötila	9.0 °C
Mittausalue maks. lämpötila	12.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	6.8 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	57
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	71

Mittausparametrit

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Majoitushuoneen ulkonurkassa on lämpövuotoja. TI = 57% → korjattava

Kuvaspaikka: Parvekkeen ovi (6)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 6

Valokuva



Mittauspisteen lämpötila	10.8 °C
Mittausalue maks. lämpötila	26.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	7.5 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	61
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	83

Mittausparametrit

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Oven ympärillä lämpövuotoja. TI = 61% → korjaustarve selvitettävä

Kuvauspaikka: Parvekkeen ovi (7)

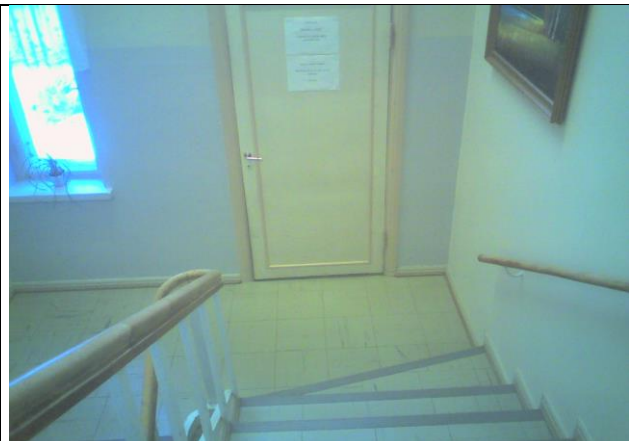
Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 7

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	10.4 °C
Mittausalue maks. lämpötila	13.5 °C
Mittausalue min. lämpötila	6.6 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	56
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	80

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Parvekkeen oven ympärillä lämpövuotoja. TI = 56% → korjattava

7.4 1. kerroksen lämpökuvia

Kuvauspaikka: Kampaamo (8)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
-------------------------------------	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 8

Valokuva**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila	10.1 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	12.3 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Mittausalue min. lämpötila	7.6 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	62	Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	78	Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Seinän ja katon ulkonurkassa ilmavuotoja. TI = 62% → korjaustarve selvitettävä

Kuvauspaikka: Ulko-ovi (9)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 9

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	4.6 °C
Mittausalue maks. lämpötila	15.5 °C
Mittausalue min. lämpötila	0.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	14
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	42

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

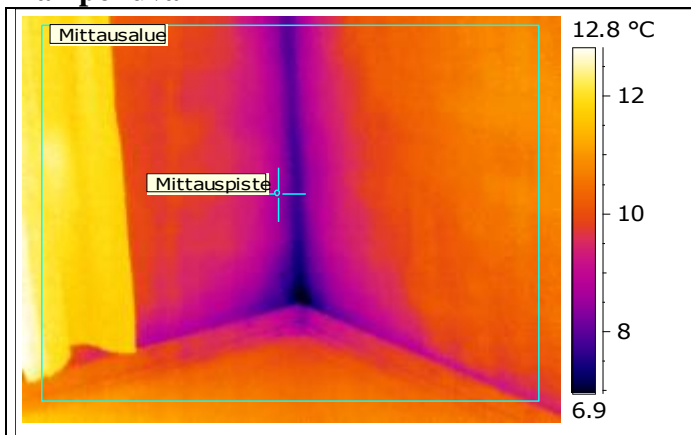
Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Ulko-oven ympärillä lämpövuotoja. TI = 14% → korjattava

Kuvauspaikka: Majoitushuone (10)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 10

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötilä	8.5 °C
Mittausalue maks. lämpötilä	12.5 °C
Mittausalue min. lämpötilä	6.8 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	57
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	68

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötilä (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötilä (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötilä (Ilman lämpötilä lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Majoitushuoneen ulkonurkassa lämpövuotoja. TI = 57% → korjattava

Kuvauspaikka: Kokoustila (11)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
--	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 11

Valokuva**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila	8.0 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	14.2 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.5 °C
Mittausalue min. lämpötila	6.5 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	55	Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	65	Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.5 °C

Kommentit: Kokoustilan ikkunassa ilmapuotoja. TI 55% → korjattava

Kuvauspaikka: Kokoushuone (12)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
---	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 12

Valokuva**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila	13.5 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	16.3 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	15.0 °C
Mittausalue min. lämpötila	11.4 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	79	Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	91	Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	15.0 °C

Kommentit: Kokoushuoneen ikkuna. TI 79% → Hyvä

Kuvauspaikka: Majoitushuone (13)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 13

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	13.8 °C
Mittausalue maks. lämpötila	14.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.1 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	63
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	99

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	14.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.5 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	14.0 °C

Kommentit: Majoitushuoneen nurkkakaappi. TI = 63% → korjaustarve selvitettävä

Kuvaspaikka: Majoitushuone (14)

Kuvaspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 14

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	15.0 °C
Mittausalue maks. lämpötila	15.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	9.7 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	69
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	100

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	15.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.3 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	15.0 °C

Kommentit: Majoitushuoneen ikkunna. TI = 69% → vaatii lisätutkimuksia

Kuvauspaikka: Ulko-ovi (15)

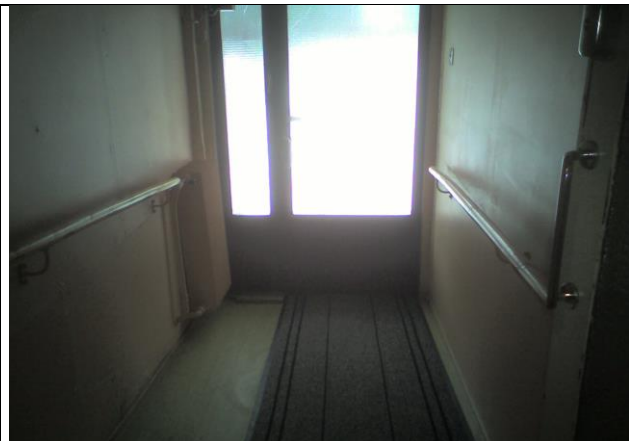
Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 15

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	4.8 °C
Mittausalue maks. lämpötila	28.0 °C
Mittausalue min. lämpötila	1.3 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	22
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	45

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	13.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.3 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

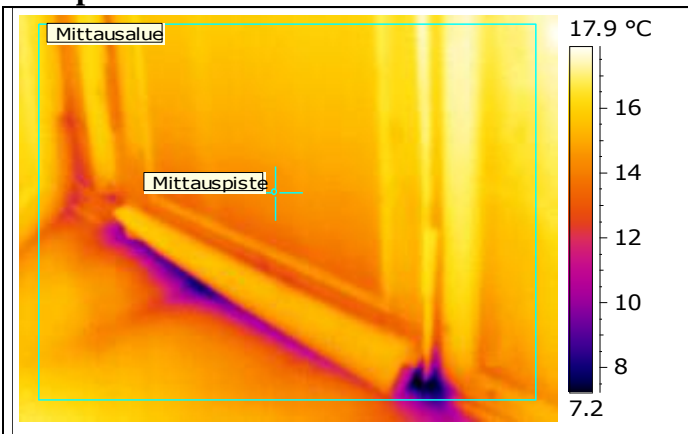
Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	13.0 °C

Kommentit: Ulko-ovessa lämpövuotoja. TI = 22% → korjattava

Kuvauspaikka: Henkilökunnan ruokailuhuone (16)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
---	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 16

Valokuva

Mittauspisteen lämpötila	14.4 °C
Mittausalue maks. lämpötila	17.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	7.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	47
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	86

Mittausparametrit

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	17.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.3 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	17.0 °C

Kommentit: Henkilökunnan ruokailuhuoneen alaosassa lämpövuotoja. TI = 47% → korjattava

7.5 Kellarikerroksen lämpökuvia

Kuvauspaikka: Kellarin ulkonurkka (17)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 17

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	14.5 °C
Mittausalue maks. lämpötila	27.7 °C
Mittausalue min. lämpötila	11.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	59
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	75

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	20.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

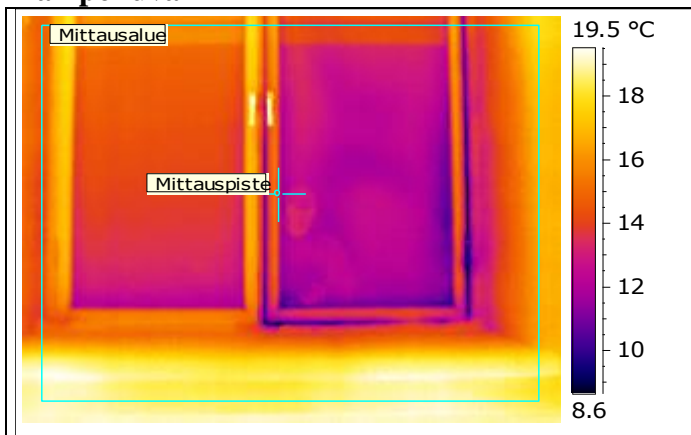
Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

Kommentit: Kellarin ulkonurkassa lämpövuotoja. TI = 59% → korjattava

Kuvauspaikka: Leipomotila kellarissa (18)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
--	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 18

Valokuva

Mittauspisteen lämpötila	12.8 °C
Mittausalue maks. lämpötila	19.8 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.1 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	48
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	70

Mittausparametrit

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	19.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	19.0 °C

Kommentit: Leipomotilan ikkunassa ilmavuotoja. TI = 48% → korjattava

Kuvauspaikka: Siivousvarasto (19)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 19

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötilä	13.7 °C
Mittausalue maks. lämpötilä	20.0 °C
Mittausalue min. lämpötilä	5.4 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	35
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	75

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötilä (LHei lämpökuvasta)	19.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

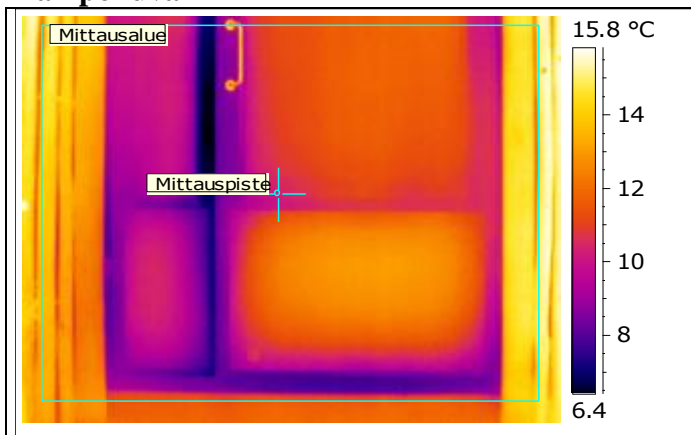
Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötilä (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötilä (Ilman lämpötilä lämpökuvasta)	19.0 °C

Kommentit: Siivousvaraston ilmanvaihto-aukko tukittu villalla, mutta silti havaittavissa lämpövuotoja. TI= 35% → korjattava

Kuvauspaikka: Ulko-ovi (20)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
--------------------------------------	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 20

Valokuva**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila	10.3 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	15.7 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	15.0 °C
Mittausalue min. lämpötila	6.2 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	48	Kameratyyppe	FLIR B400_ Western
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	72	Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

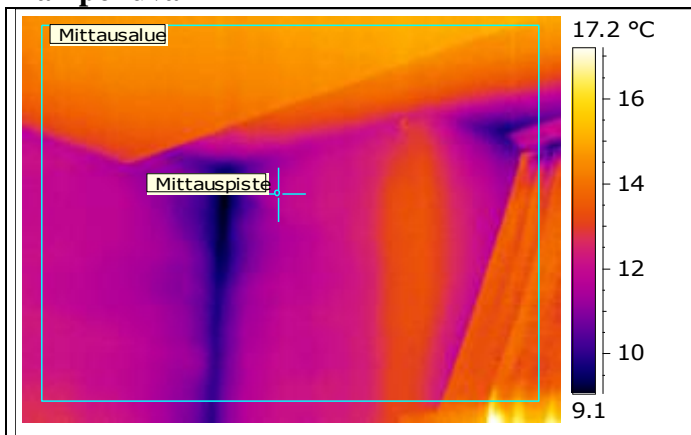
Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

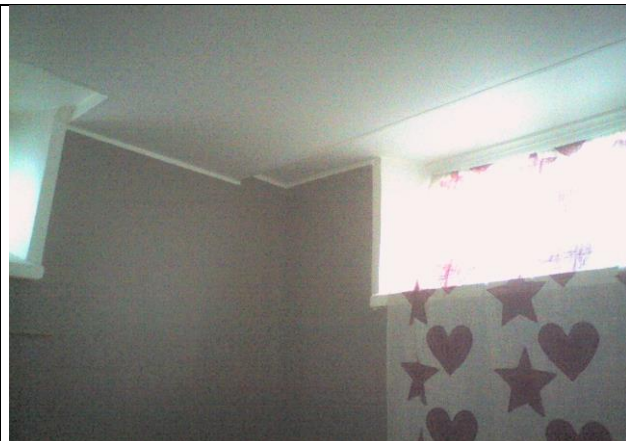
Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	15.0 °C

Kommentit: Kellarin ulko-oven ympärillä lämpövuotoja. TI = 48% → korjattava

Kuvauspaikka: Saunatupa (21)	Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013
---------------------------------------	-------------------------------------

Lämpökuva

Nro 21

Valokuva**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila	11.7 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	15.9 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	16.0 °C
Mittausalue min. lämpötila	9.0 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	61	Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	76	Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	16.0 °C

Kommentit: Saunatuvan ulkonurkka. TI = 61 % → Korjaustarve selvítettävä. Samassa nurkassa havaittiin korkeita kosteuslukemia pintakosteusmittarilla.

Kuvauspaikka: Varasto (22)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 22

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötilä	10.5 °C
Mittausalue maks. lämpötilä	16.4 °C
Mittausalue min. lämpötilä	7.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	54
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	74

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötilä (LHei lämpökuvasta)	15.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötilä (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

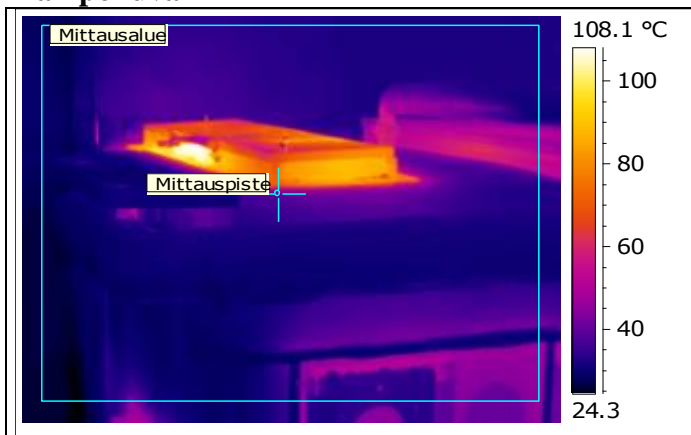
Sisäilman suhteellinen kosteus	47.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötilä (Ilman lämpötilä lämpökuvasta)	15.0 °C

Kommentit: Kellarin varaston ikkunan ympärillä lämpövuotoja. TI = 54% → korjattava

Kuvauspaikka: Kattilahuone (23)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 1.

Valokuva



Mittauspisteen lämpötila	39.4 °C
Mittausalue maks. lämpötila	108.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	24.4 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	98
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	153

Mittausparametrit

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	25.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	3.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-2.00

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	30.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	25.0 °C

Kommentit: Lämmityslaitteen kansi ei ollut tiivis ja sieltä pääsi savukaasuja kattilahuoneeseen. Savu oli tummentanut kattilahuoneen seinät ja katon mustaksi.

7.6 Lämpökuvat ulkoapäin

Kuvauspaikka: Etupiha (24)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 24

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	0.4 °C
Mittausalue maks. lämpötila	5.1 °C
Mittausalue min. lämpötila	-1.3 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	97
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	89

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	-0.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	15.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	66.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	-2.0 °C

Kommentit: Ulkoapäin otetusta lämpökuvasta näkee kuinka kellarikerroksesta pääsee lömpöä karkaamaan seinän läpi.

Kuvauspaikka: Etupiha (25)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 25

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	-0.3 °C
Mittausalue maks. lämpötila	3.7 °C
Mittausalue min. lämpötila	-1.5 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	98
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	92

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	-0.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	15.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	

Sisäilman olosuhteet

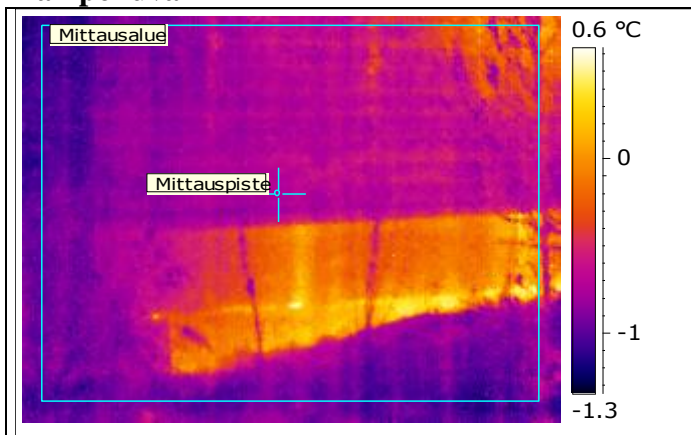
Sisäilman suhteellinen kosteus	66.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	-2.0 °C

Kommentit: Kuvasta näkee, että seinän ja portaikon rajapinnassa lämpöhäviöitä

Kuvauspaikka: Etupiha (26)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 26

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	-0.8 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	1.2 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	-0.0 °C
Mittausalue min. lämpötila	-1.6 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	15.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	98	Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	94	Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	66.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	-2.0 °C

Kommentit: Kuvasta näkee, että tuulettuvan alapohjan kautta poistuu lämpöä.

Kuvauspaikka: Alapohja (27)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva

Nro 27

Valokuva**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila	2.7 °C
Mittausalue maks. lämpötila	5.5 °C
Mittausalue min. lämpötila	0.4 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	89
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	79

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	-0.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	15.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	66.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	-2.0 °C

Kommentit: Lämpökuva rakennuksen alapohjasta.

Kuvauspaikka: Takapiha (28)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 28

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	0.5 °C
Mittausalue maks. lämpötila	5.3 °C
Mittausalue min. lämpötila	-1.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	97
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	88

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	-0.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	15.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	66.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	-2.0 °C

Kommentit: Lämpökuva rakennuksen takaa.

Kuvauspaikka: Rakennuksen sivu (29)

Kuvauspäivämäärä: 22.11.2013

Lämpökuva



Nro 29

Valokuva



Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	0.9 °C
Mittausalue maks. lämpötila	3.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	-1.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	96
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	87

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	-0.0 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	15.0 m
Kameratyyppi	FLIR B400_ Western
Kameran sarjanumero	402001921

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	
Pilvisyys	
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	

Sisäilman olosuhteet

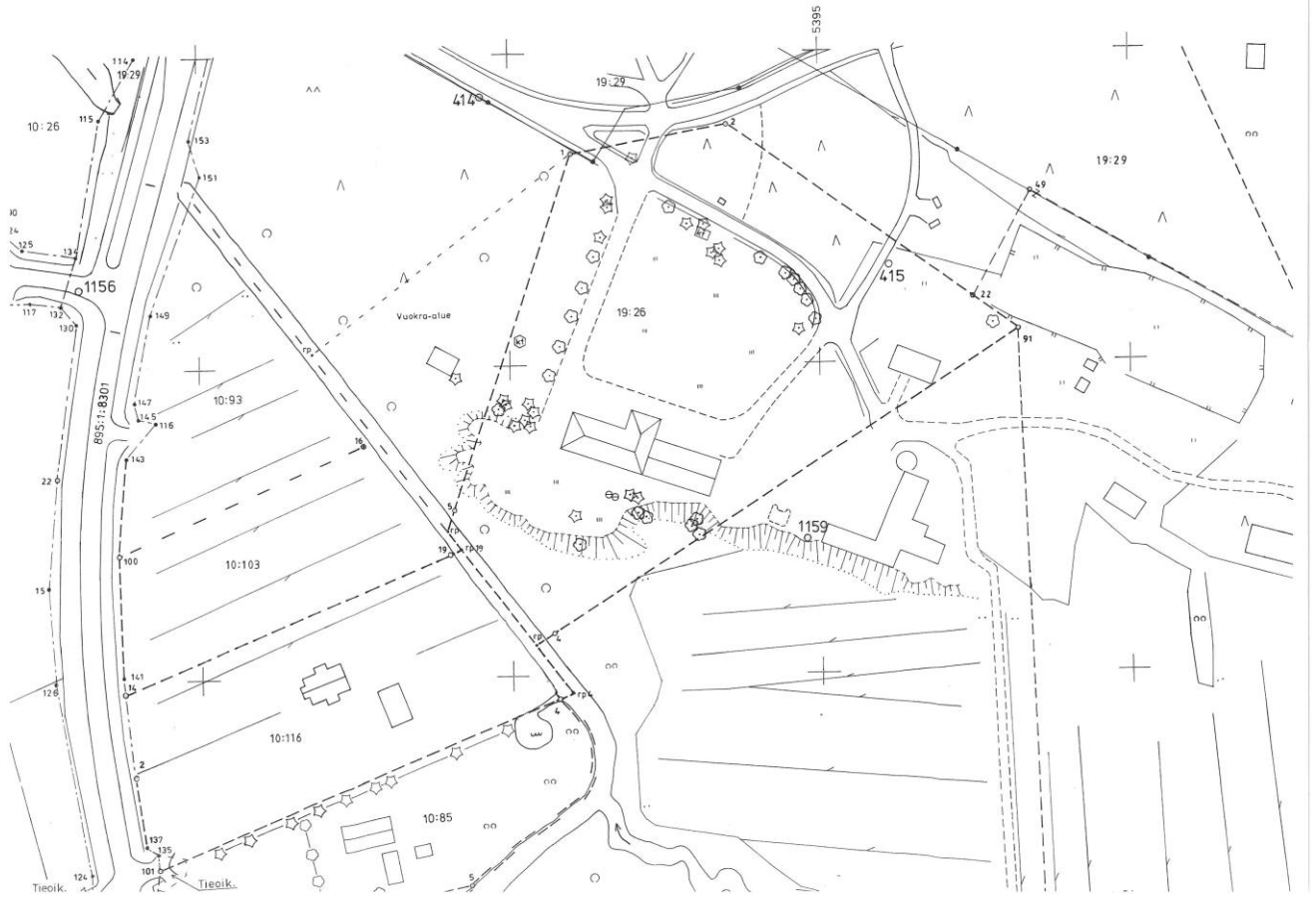
Sisäilman suhteellinen kosteus	66.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	-2.0 °C

Kommentit: Lämpökuva rakennuksen sivusta ulkoapäin.

8 YHTEENVETO

Lämpökuvia katseltaessa ja tutkittaessa voidaan havaita, että ikkunoiden ja ovien ympärillä on paljon lämpövuotoja. Suurin osa ikkunoista ja ovista on alkuperäisiä, mikä selittää tilanteen. Ovet ja ikkunat tulisi vähintään tiivistää lämpöhäviöiden pienentämiseksi ja energian säästämiseksi. Suositeltava toimenpide olisi vaihtaa ovet ja ikkunat nykyaikaisempiin energiaa säästäviin ratkaisuihin. Lisäksi lämpökuvista selvisi, että rakennuksen ulkonurkat olivat kylmiä. Ainoa keino saada ulkonurkkia lämpimämmäksi olisi tehdä rakennukselle lisälämmöneristys erillisen suunnitelman mukaan.

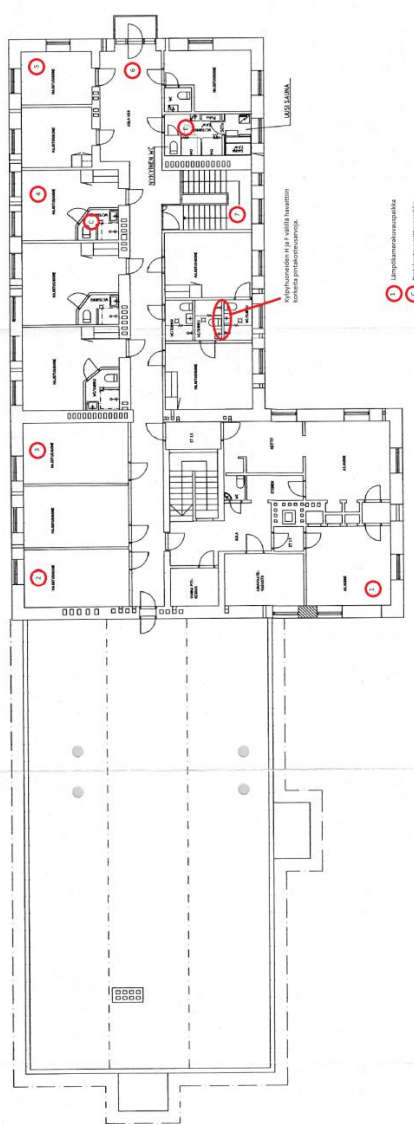
ASEAMAPIIRUSTUS



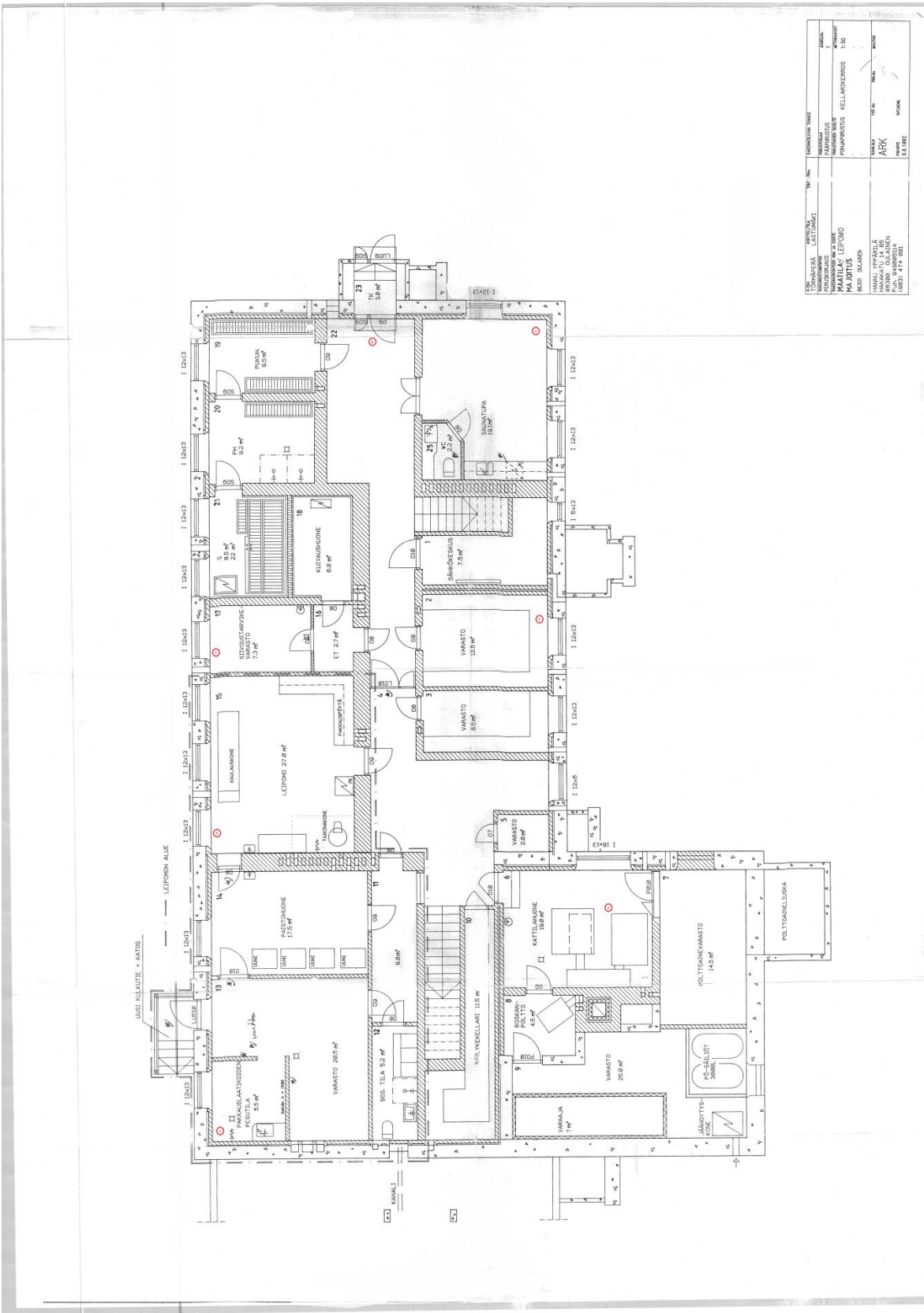
POHJAPIIRRUSTUS 2. KERROS

HEIKKI JARVEN KIRJALLISUUS- ja KASVATUSKESKUS OY:LA
ESITYS KUNNALLISEN KASVATUSKESKUKSEN MUUTOSTYÖN

Työnohjaaja	Arja	Työryhmä	Paikalliset
TOIMIKAPTEENI	KIRJALLISUUS	Tarkastusmaa	
MAUTTOISTO	PAIKKAPIIRUSTUS	Kaavakartta	
TOIMIKAPTEENI	POHJAPIIRUSTUS 2. KERROS	Maailma	
REKTOORI OLLANEN	ARK	Valmistus	
KOKOAJAT/PIIRUSTAJA	T. NISKANEN	Kaavakartta	
A/PYYPÄÄLÄY	ARK	Valmistus	
MAITTOVALTIO	ARK	Valmistus	
14.08.2001	13.03.2001		



POHJAPIIRRUSTUS KELLARI



TILANPITÄJÄ LIIKETOIMINTA MÄNTYLÄ, LEPONALUE		KORJAUSTYÖN NIMI MAJOITUS KELLARIKORJAUS	
KÄYNNIN MÄNTYLÄ, LEPONALUE		KORJAUSALUE KELLARIKORJAUS	
SUUNNITTELIJA HANSI TYYPÄLÄ ARVO OLLANEN JULIUS HILTI SUUNNITTELU KILPAILU 4.7.2011		KORJAUKSEN TEKIJÄ ARK PÄIVÄ 2011	