

LÄMPÖKUVAUS PUNKALAITUMEN KUNNANTALO



SISÄLLYSLUETTELO

1	Toimeksianto ja lähtötiedot	3
1.1	Tutkimuskohteen yleiskuvaus	3
1.2	Korjaushistoria	3
1.3	Aiemmat tutkimukset	3
1.4	Toimeksianto	3
2	Havainnot lämpökameratarkastelu.....	4
2.1	Olosuhteet.....	4
2.2	Esimerkkejä havainnoista	4
2.3	Havaintojen yhteenveto	9
3	Pohjakuvat	10
4	Yhteenveto ja toimenpidesuosituksset	12
	Liite 1 – Käytetyt mittalaitteet.....	13

1 TOIMEKSIANTO JA LÄHTÖTIEDOT

1.1 TUTKIMUSKOHTTEEN YLEISKUVAUS

Tutkimuksen kohteena oli Punkalaitumen kunnantalo, joka on rakennettu 1925. Rakennuksessa on hirsirunko ja julkisivut ovat lautaverhotut. Kattomuotona on mansardikatto ja katemateriaalina on pelti. Alapohjarakenne on osin ryömintätalallinen ja kellaritilojen osalta maanvarainen. Rakennuksessa on koneellinen ilmanvaihto.

1.2 KORJAUSHISTORIA

Lämpökuvauksen yhteydessä oli tiedossa seuraava korjaushistoria:

- 1925 rakennusvuosi
- 1980- ja 1990-luvun taitteessa osa 2. kerroksesta ollut asutokäytössä
- 1991-1998 peruskorjaus
 - 1991 (vaihe I): 2. kerroksen toimistotilat ja WC:t
 - 1993 (vaihe II): 1. kerroksen tiloja
 - 1994 (vaihe II): savupiipun purku ja IV-konehuoneen rakentaminen
 - 1995 (vaihe III): arkiston rakentaminen kellariin ja ilmanvaihdon asentaminen
 - 1996 (vaihe IV): 1. kerroksen keittiö, kahvio, 1 toimistohuone ja käytävän saneeraus
 - 1997 (vaihe V): sisäänkäynnin, ala-aulan ja valtuustosalin saneeraus ja julkisivujen huolto-maalaus.

1.3 AIEMMAT TUTKIMUKSET

- A-insinöörit Suunnittelu Oy: Punkalaitumen kunnantalo – Sisäilman laatuun vaikuttavat häiritteijät, 16.9.2014, 22 sivua
 - vesikatot: räystäiden reuna-alueilla todettu jonkin asteista kosteusvaurioitumista sadevesikourujen kohdilla
 - yläpohja: alakattolevytyksen (mineraalivillalevyt) läpi tapahtuu ilmavuotoja kohden yläpohjaa
 - kellarikerros (rakennuksen keskialueella): seinärakenteiden alaosissa ja lattiassa esiintyy poikkeavaa kosteutta ja kosteusvauriojälkiä
 - ryömintätilat: maapohjan päällä orgaanista jätettä (pääasiassa puulastuja)
- Baumed Oy: Ilmanvaihdon katselmus 20191129-B
 - ilmanvaihtoon liittyy toimenpidetarpeita, mm. mineraalivillakuitulähteiden poisto/pinnoitus

1.4 TOIMEKSIANTO

Toimeksiannon tavoitteena oli kartoittaa lämpökamerakuvausta apuna käyttäen hirsirungon kuntoa sekä arvioida aiemmin havaittujen (A-insinöörit Suunnittelu Oy, 16.9.2014) ilmavuotojen esiintymistä ja arvioida tämän vaikutusta sisäilman kannalta.

2 HAVAINNOT LÄMPÖKAMERATARKASTELU

2.1 OLOSUHTEET

Lämpökameratarkastelun yhteydessä olosuhteet olivat:

- ulkoilman lämpötila $-8,1\text{ °C}$
- sisäilman lämpötila $+21,3\dots+22,8\text{ °C}$
 - huone 105: $+21,3\text{ °C}$
 - huone 111: $+21,2\text{ °C}$
 - huone 202: $+21,5\text{ °C}$
 - huone 215: $+22,8\text{ °C}$.

Paine-eroa mitattiin hetkellisin paine-eromittauksin tuuletusikkunoiden kautta. Sää ulkona oli tyyni eikä tuulenpaineen arvioida vaikuttaneen mittaustuloksiin. Hetkellisten paine-eromittausten perusteella rakennusvaipan ylitse vallitseva paine-ero oli:

- 1. kerros
 - huone 105: $-3\dots-4\text{ Pa}$
 - huone 111: -3 Pa
- 2. kerros
 - huone 205: $1\dots2\text{ Pa}$.

Paine-eromittausten perusteella neutraaliakseli sijaitsee välipohjan tasossa. Tämän seurauksena ylemmän kerroksen osalta ilmavuodot eivät välttämättä näy sisätilojen puolelta tehdyssä lämpökameratarkastelussa.

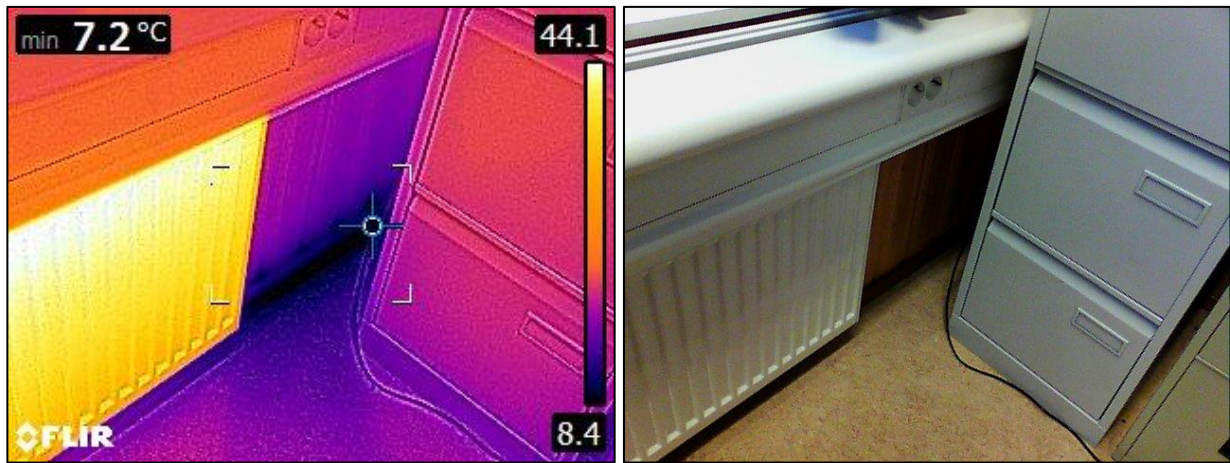
Kun lämpökameratarkastelua ei ole voitu suorittaa vakio-olosuhteessa, tehdään tarkastelu lämpötilaindeksin avulla. Lämpötilaindeksin laskentakaava ja käyttö on käsitelty asumisterveysasetuksessa ja asetusta koskevissa soveltamisohjeissa. Lämpötilaindeksille määritetty toimenpideraja on 61. Toimenpideraja ei kuitenkaan sellaisenaan sovellut toimistoympäristöä arvioitaessa. Vallinneissa olosuhteissa toimenpideraja 61 alittuu jos rakenteen pintalämpötila on mittauksessa ollut alle $+7,3\text{ °C}$.

2.2 ESIMERKKEJÄ HAVAINNOISTA

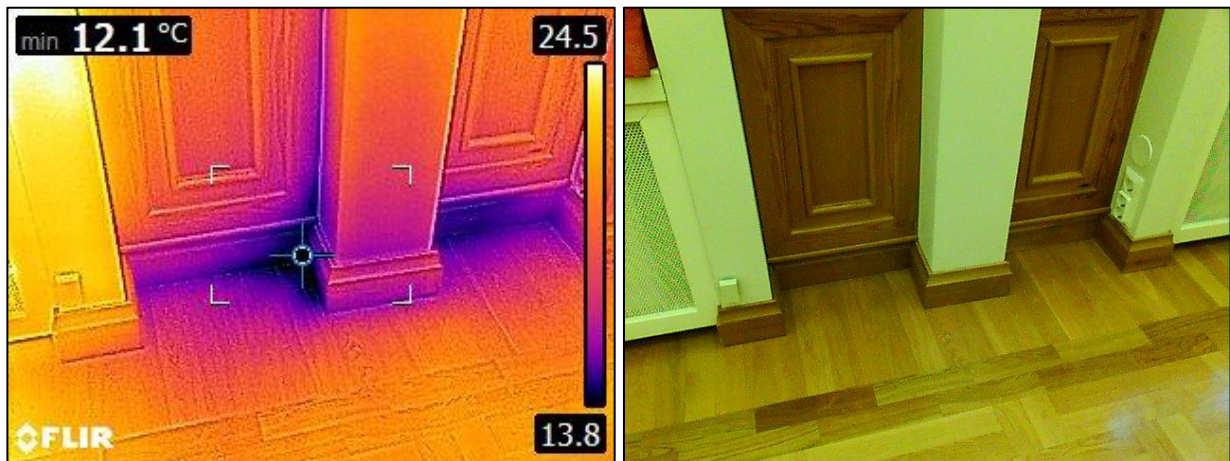
Lämpökameratarkastelussa tehtiin seuraavia yleisesti toistuvia havaintoja:

- alapohjan ja ulkoseinän liitosten ilmavuodot
- alapohjan ja väliseinien liitosten ilmavuodot
- yläpohjan ilmavuodot

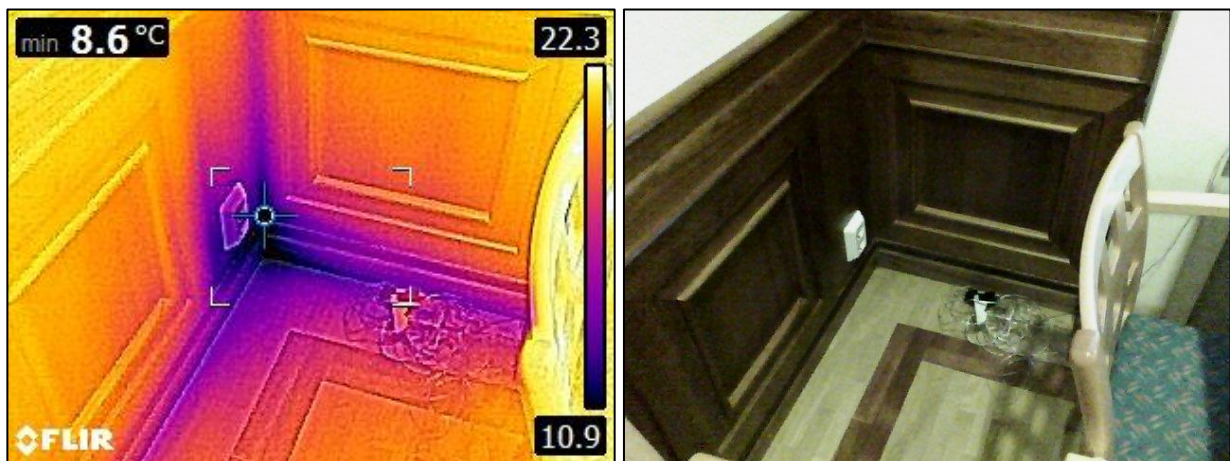
Alapohjan ja ulkoseinän liitoksissa esiintyy yleisesti ilmavuotoja.



Kuva 2.1. Esimerkki ilmavuodosta alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa huoneessa 122.

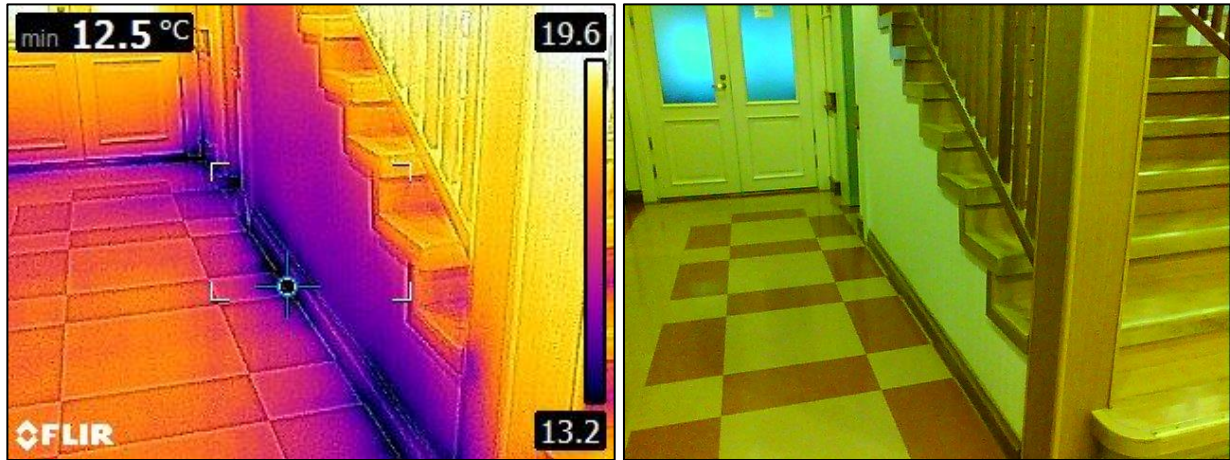


Kuva 2.2. Esimerkki ilmavuodosta alapohjan ja ulkoseinän liitoksessa huoneessa 105.

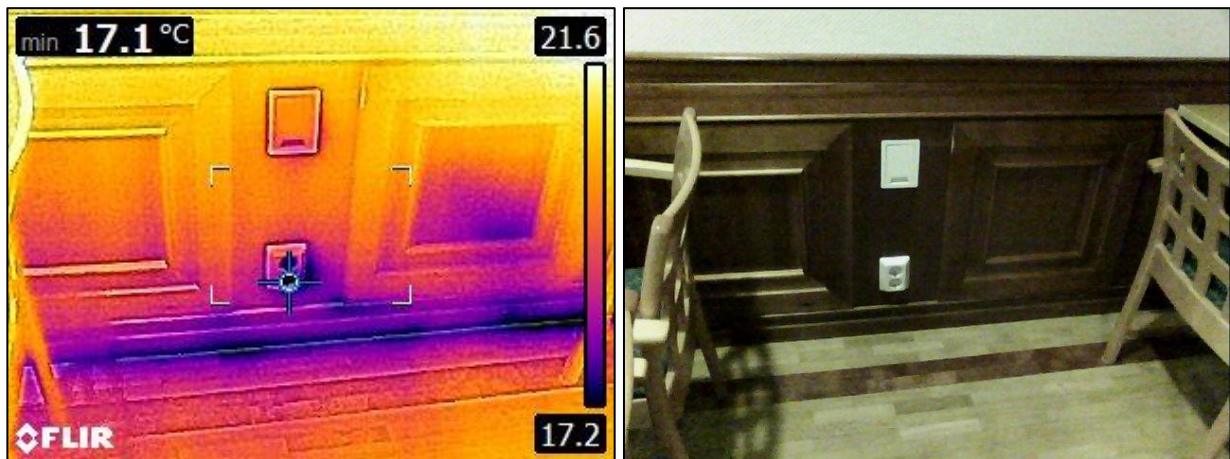


Kuva 2.3. Esimerkki ilmavuodosta alapohjan ja seinien muodostamassa liitoksessa huoneessa 111. Kuvassa vasemmalla näkyvä seinä on väliseinä ja kuvassa oikealla näkyvä seinä ulkoseinä.

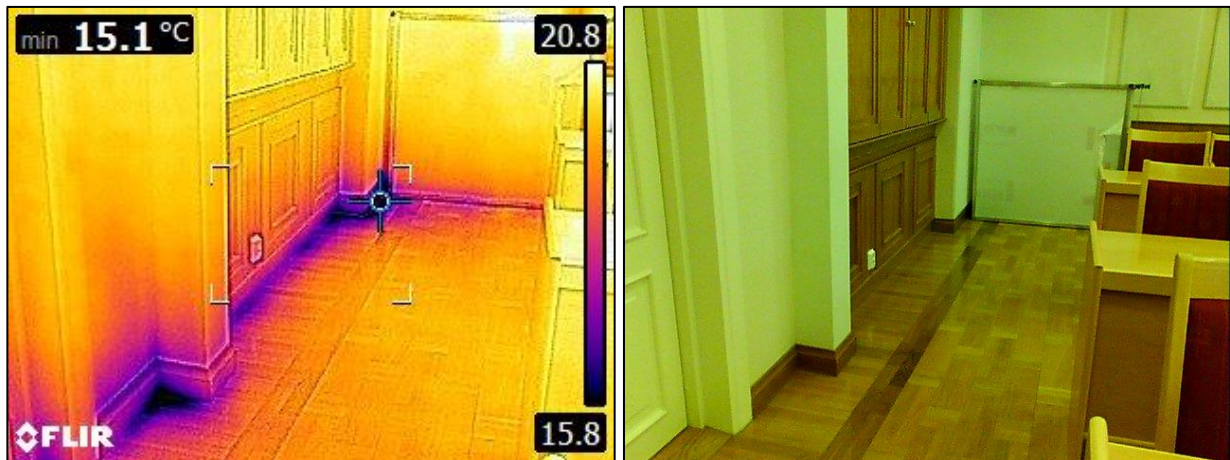
Alapohjan ja väliseinien liitoksissa esiintyy yleisesti ilmavuotoja.



Kuva 2.4. Ilmavuotoja sisäportaiden vieressä tilassa 115.

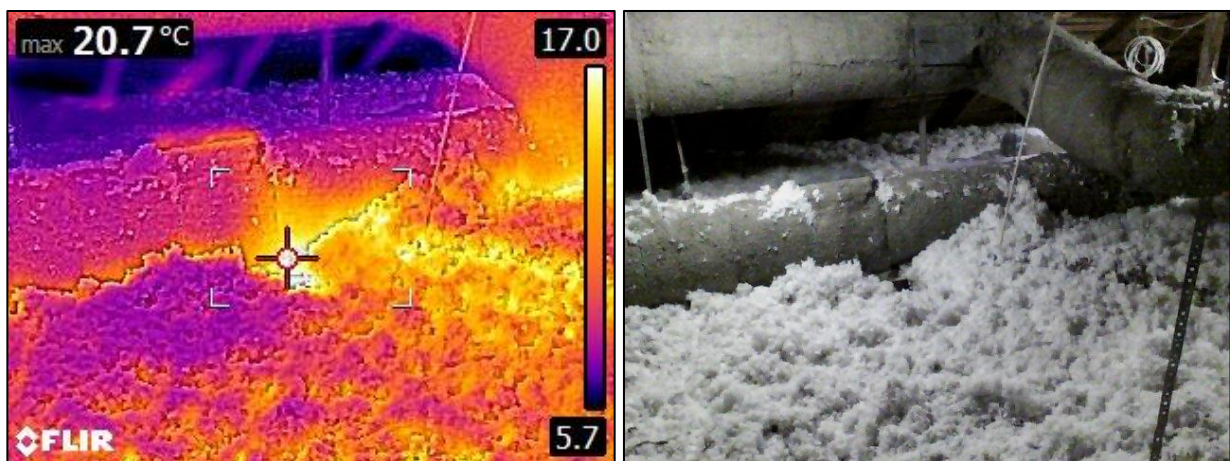


Kuva 2.5. Ilmavuotoja tilojen 111 ja 113 välisessä väliseinässä.



Kuva 2.6. Ilmavuotoja tilojen 105 ja 116 sekä 115 välisessä väliseinässä.

Yläpohjassa puhallusvillojen yläpinnan lämpötila on monin paikoin käytännössä sisäilman lämpötilaa vastaava, mikä osaltaan selkeästi kertoo ilma- ja lämpövuodoista yläpohjan läpi.

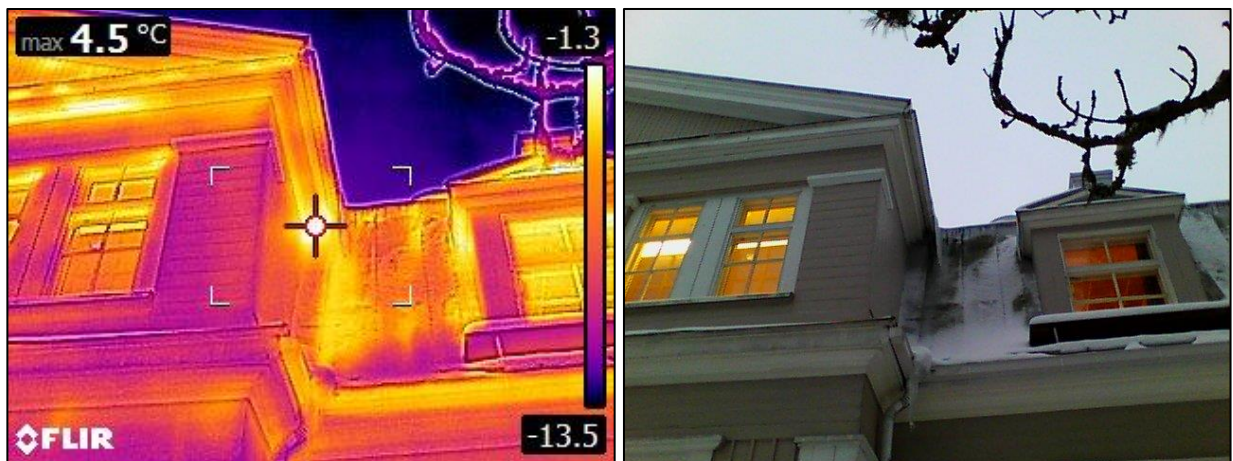


Kuva 2.7. Lämpö- ja ilmavuotoja yläpohjassa.

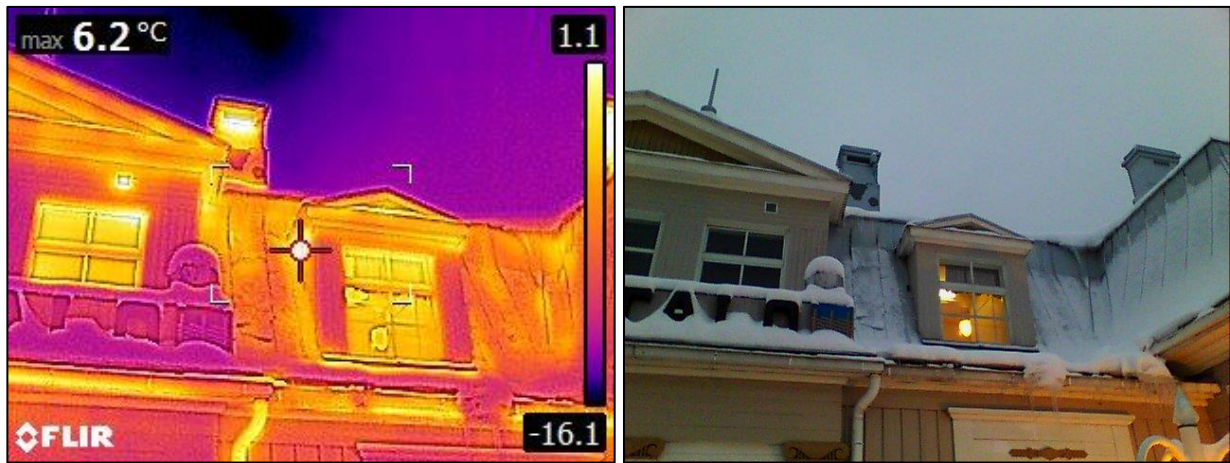


Kuva 2.8. Lämpö- ja ilmavuotoja yläpohjassa.

Yläpohjaan liittyvät lämpö- ja ilmavuodot näkyvät talon ulkopuolelta selkeästi katon yksityiskohdissa (liitokset, kulmat, kattolyhdyt).



Kuva 2.9. Talon ulkopuolelta yläpohjaan liittyvät havainnot kohdistuvat katon yksityiskohtiin ja liitoksiin.



Kuva 2.10. Talon ulkopuolelta yläpohjaan liittyvät havainnot kohdistuvat katon yksityiskohtiin ja liitoksiin.

2.3 HAVAINTOJEN YHTEENVETO

Ensimmäisen kerroksen tiloissa havaittiin kattavasti ilmavuotoviitteitä seinien ja lattian liitoksissa. Havainnot koskevat sekä väliseinien että ulkoseinien liitoksia alapohjan ryömintätilalliseen osuuteen. Havaintojen esiintyminen on niin laajaa, että ongelman korjaamiseksi korjaukset tulee kohdistaa kyseisiin liitoksiin kauttaaltaan. Osakorjauksen kohdalla on todennäköistä, että ongelma jatkuu korjaamattomalla osuudella.

Ryömintätilan maapohjan päällä on aiemmin todettu orgaanista materiaalia (mm. puulastuja). Ryömintätiloihin ja avoimeen maapohjaan tiedetään yleisesti liittyvän vähintään ajoittain mikrobikasvulle suotuisia olosuhteita ja mikrobiperäisten epäpuhtauksien esiintymistä ryömintätilan ilmassa pidetään todennäköisenä.

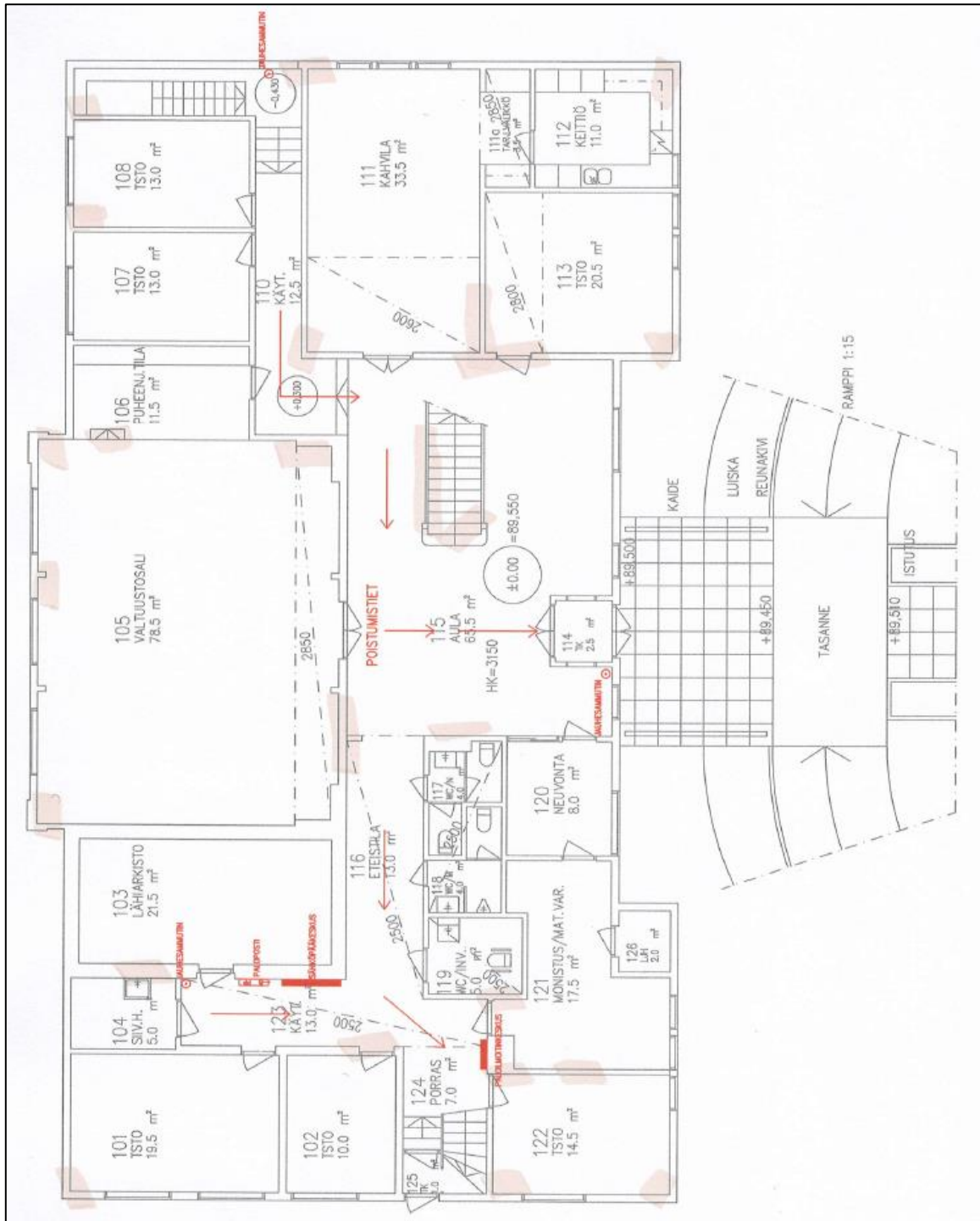
Ensimmäisen kerroksen tilat olivat noin 3-4 Pa alipaineiset suhteessa ulkoilmaan. Paine-ero on maltillinen, mutta vuotojen esiintymisen ollessa laajaa, on todennäköistä, että ryömintätiloihin liittyviä epäpuhtauksia voi kulkeutua sisäilmaan.

Yläkerran ja yläpohjan osalta painesuhde on ulospäin. Tällöin on riski, että rakenteisiin kulkeutuisi sisäilman kosteutta, joka voi tiivistyä rakenteisiin. Rakennuksessa kosteuden tuotto arvioidaan vähäiseksi ja toisaalta lämpöhäviöt suureksi. Tällöin kosteuden tiivistymiselle ei välttämättä synny suotuisia olosuhteita.

Rakennuksen hirsirungon kuntoon ei havaintojen mukaan päästä luotettavasti käsiksi lämpökamerakuvauksen avulla. Hirsirungossa ongelmia voisi esiintyä mm. välipohjapalkkien päissä tai rakennuksen nurkissa. Näiden välille ei kuitenkaan voitu lämpökuvauksessa tehdä selkeää eroa, eikä todennäköisenä pidetä, että vaurioitumista tai vaurioitumattomuutta esiintyisi kaikissa kohdin samalla tavalla. Hirsirungon kunnan tutkiminen edellyttää riittävän kattavia rakenneavauksia.

3 POHJAKUVAT

Ensimmäisen kerroksen pohjakuva ja lämpökamerakuvauksessa havaittujen lämpövuotojen sijainteja.



4 YHTEENVETO JA TOIMENPIDESUOSITUKSET

Rakennukseen voidaan katsoa liittyvän peruskorjaustarve. Rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden ja puhtaasti sisäilman varmistaminen edellyttää ilman- ja höyrnsulkukerrokseen tehtäviä korjauksia. Tämä käytännössä tarkoittaa sisäpintojen laajoja purkutoimia, jotta korjauksia voidaan suorittaa. Tiivistyskorjauksen yhteydessä voidaan kohdistaa myös lämmöneristekerrokseen ja runkorakenteeseen tarvittavat korjaukset. Korjaustarvetta voidaan arvioida esiintyvän. Tältä osin korjaustarvetta on kuitenkin syytä tutkia kuntotutkimuksen avulla ennen korjaussuunnittelun käynnistämistä.

Ilmanvaihtoon liittyen on aiemmin tunnistettu (Baumedi Oy: Ilmanvaihdon katselmus 20191129-B) toimenpidetarpeita mm. mineraalivillakuitulähteiden poistamiseen.

PERUSKORJAUSHANKE (2021-)

Suosittelaa rakennuksen peruskorjaushankkeen käynnistämistä. Peruskorjaushankkeessa suositellaan edettävän normaalin hyvän korjausprosessin mukaan, joka tiivistetyksi on seuraava:

- hankesuunnittelun toteuttaminen rakennuksen tulevan käyttötarpeen määrittämiseksi
- kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus ja muiden lähtötietojen kerääminen
 - rakennushistoriaselvityksen voidaan arvioida auttavat korjaushankkeessa
- korjaussuunnittelu
- korjausten toteutus
- laadunvalvonta urakka-aikana.

Kuntotutkimuksen suorittamisen jälkeen suositellaan suorittamaan altistumisolosuhteiden arviointi sisäilmatyöryhmässä sekä tarkastelemaan tarkemmin korjausten aikataulua. Tilannetta voidaan todennäköisesti parantaa käyttöä turvaavilla toimenpiteillä, joilla peruskorjauksen toteutukseen saadaan hankittua joitakin vuosia lisää aikaa (arvio 1-5 vuotta, jolloin peruskorjaus vuonna 2026).

Suoritettun lämpökamerakuvausten ja lähtötietojen perusteella rakennukseen liittyy seuraavia korjaustarpeita:

- rakennusvaippa (yläpohja, ulkoseinät, alapohja) kokonaisuudessaan tiivistyskorjaus
- väliseinät: liitokset alapohjaan tiivistyskorjaus
- ilmanvaihto: mineraalivillakuitulähteiden poistaminen
- käyttövesiputkisto: pistekorroosion johdosta kupariputkien uusimistarve
- vähintään paikallisia hirsirunkoon kohdistuvia korjaustarpeita voidaan pitää todennäköisenä.

Tampere 9.3.2021

Petri Annila

Johtava asiantuntija, diplomi-insinööri

LIITE 1 – KÄYTETYT MITTALAITTEET

Mittalaitteiden kalibrointi suoritetaan valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti.

Puurakenteiden kosteusmittaukset

Käytössä oleva mittalaite Gann Hygromette BL H40 mittari ja Gann M 18 tai M 20 puuanturi.

- mittausalue 5...40 p-%
- resoluutio 0,1 p-%
- mittaustarkkuus $\pm 0,5$ p-%

Hetkelliset paine-eromittaukset

Käytössä oleva mittalaite Miran DP-100.

- paine-eromittaus
 - mittausalue -100...3 500 Pa
 - resoluutio 0,1 Pa (< 1 000 Pa)
 - mittaustarkkuus $\pm 0,5$ Pa (< 15 Pa), ± 2 Pa (< 30 Pa), 3,0 % mitatusta arvosta
- lämpötilamittaus
 - mittausalue -200...+1 250 °C
 - resoluutio 0,1 °C
 - mittaustarkkuus $\pm 0,5$ °C

Paine-erojen seurantamittaukset

Käytössä oleva mittalaite Miran DL-P1.

- mittausalue -500...+500 Pa
- resoluutio 0,1 Pa
- mittaustarkkuus $\pm 0,3$ Pa (< 15 Pa), $\pm 0,5$ Pa (< 30 Pa), 3,0 % mitatusta arvosta

Olosuhdemittaukset, kosteusmittaukset, porareikämittaukset

Käytössä olevat mittalaitteet Tinytag View 2 TV-4505 ja TV-5506

- lämpötilamittaus
 - mittausalue -25...+85 °C
 - resoluutio 0,02 °C, näytön resoluutio 0,1 °C
 - mittaustarkkuus $\pm 0,35$...0,5 °C (< 0 °C), $\pm 0,35$ °C (0...+ 75 °C), $\pm 0,35$...0,4 °C (> +75 °)
- suhteellinen kosteus
 - mittausalue 0...100 % RH
 - resoluutio 0,1 % RH
 - mittaustarkkuus $\pm 3,0$ % RH (+25 °C)

Lämpökamera

Käytössä oleva mittalaite FLIR E8-XT

- IR-resoluutio 320 x 240
- mittausalue -20...+550 °C
- lämpötilaherkkyys 0,05 °C
- mittaustarkkuus ± 2 °C tai ± 2 % (+10...+35 °C)