

Raportti

Hakunilanrinteen päiväkoti

Lämpökuvaus

6.6.2025

Sisällys

Sisällys	2
1 Tutkimuksen yleistiedot.....	3
1.1 Kohde, tilaaja ja tutkimuksen tekijä.....	3
1.2 Tutkimuksen tehtävä	3
1.3 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot	3
1.4 Tutkimusajankohta ja olosuhteet lämpökuvauksen aikana	4
2 Tutkimusvälineet ja menetelmät.....	5
3 Yhteenveto ja tulosten tarkastelu	6
4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset.....	7

Liitteet:

1. Yleistä lämpökuvauksesta ja kuvien tulkinnasta
2. Lämpökuvausmittausraportit (27 kpl)
3. Pohjakuvat, joihin on merkitty liitteen 2 lämpökuvat (1 kpl)

1 Tutkimuksen yleistiedot

1.1 Kohde, tilaaja ja tutkimuksen tekijä

Kohde

Hakunilanrinteen päiväkoti

Hiirakkotie 18, Vantaa

Tilaaja

Vantaan kaupunki, Kaupunkiympäristö, Kiinteistöjen hoito ja ylläpito

Asematie 10 A, 01300 Vantaa

Yhteyshenkilöt: Leena Stenlund, leena.stenlund@vantaa.fi

Tekijä

AFRY Finland Oy

Linnoitustie 5

02600 Espoo

Yhteyshenkilö

Petri Sallinen

petri.sallinen@afry.com, p. 0447688393

Projektinnumero: 101027780-001

Kuvauksen ajankohta: 4.12.2024

1.2 Tutkimuksen tehtävä

Tehtävänä oli lämpökuvata Hakunilanrinteen päiväkodin ulkovaipparakenteet RT-14-11239 ohjekortin mukaisena yksivaiheisena lämpökuvauksena. Kuvauus liittyy rakennuksen korjaustarveselvitykseen, jossa kerätään tietoa toimenpiteistä, joilla rakennuksen käyttöä voidaan jatkaa vuoteen 2027 saakka.

1.3 Tutkimuskohteen kuvaus ja lähtötiedot

Kuvattava kohde sijaitsee Vantaalla osoitteessa Hiirakkotie 18. Sijainti on esitetty kuvassa 1. Hakunilanrinteen päiväkoti on puurakenteinen yksikerroksinen paviljonkirakennus, joka on pinta-alaltaan noin 600 m². Rakennus on rakennettu puurankarakenteisilla tilaelementeillä ja se on valmistunut alun perin vuonna 2000 ja siirretty nykyiselle paikalleen vuonna 2006. Vesikattona on harjakatto muovipinnoitetulla profiilipeltikatteella. Rakennusta palvelee seitsemän tulo-poistoilmanvaihtokonetta, yksi on suurempi kone, joka palvelee henkilökunnan tiloja sekä sosiaalitylöitä ja kuusi muuta konetta tilakohtaisia tulo-poistoilmanvaihtokoneita. Rakennus on perustettu kantavien betonianturoiden ja teräspalkkien päälle. Ulkoseinien sekä ylä- ja alapohjien lämmöneristeenä on

mineraalivilla. Rakennuksessa on tuulettuva ryömintätila sekä ullakkotila. Ikkunat ovat pääosin kiinteitä kolmilasisia ikkunoita. Osa ikkunoista on avattavia kolmilasisia MSE-ikkunoita.



Kuva 1. Kuvatun rakennuksen sijainti korttelissa osoitettu punaisella nuolella. Pohjoinen ilmansuunta on esitetty keltaisella nuolella. (kuvaote, Google Maps).

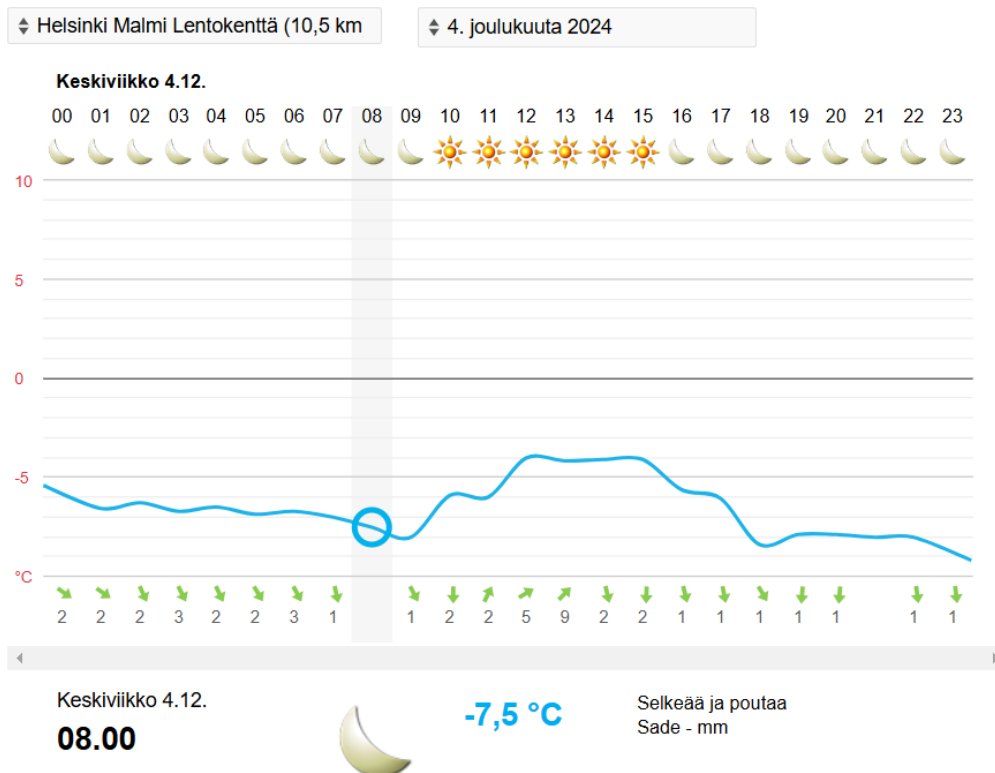
1.4 Tutkimusajankohta ja olosuhteet lämpökuvauksen aikana

Lämpökuvaus tehtiin 4.12.2024.

Kuvauksen aikana sää oli pilvinen. Kuvaus tehtiin ennen auringon nousua. Ulkoilman lämpötila kohteessa mitattuna oli -6°C . Tuuli oli n. 0-1 m/s luoteesta. Kuvauspäivän tilastoidut säätiedot läheiseltä Malmin lentoaseman sääasemalta on esitetty kuvassa 2.

Kuvausta edeltävän vuorokauden olosuhteet olivat olleet tasaiset ja edellisen päivän sää pilvinen.

Sisäilman olosuhteet mitattiin lämpökuvauksien aikana. Sisälämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaustulokset ovat esitetty lämpökuvausmittausraporteissa (liite 2). Paineero mitattiin kaikilta rakennuksen sivuilta ja välitvet pidettiin auki kaikkiin tiloihin kuvauksen ajan.



Kuva 2. Säätila kuvauspäivänä 4.12.2024 Malmin lentokentän sääasemalla. (Foreca)

2 Tutkimusvälineet ja menetelmät

Lämpökuvaus suoritettiin Rakennuksen lämpökuvaus ohjekortin (RT 14-11239, marraskuu 2016) mukaisesti.

Lämpökuvauksessa käytettiin FLIR T840 lämpökameraa varustettuna 42°:n laajakulmaobjektiivilla. Lämpökameran ilmaisimatriisi on tyypiltään jäähdyttämätön mikrobolometrimatriisi, jonka ilmaisuherkkyys on alle 0,03 °C ja ilmaisimatriisin koko on 464x348 kuvapistettä. Kamera toimii aallonpituusalueella 7,5...14µm ja mittausalue on -20...+1500 °C. Lämpökameran pintalämpötilan mittaustarkkuus sisätiloissa noin +20 °C:n lämpötilaympäristössä tehtävissä kuvauksissa on käytännössä noin ±1°C. Lämpökuvauksen mittaustarkkuus riippuu lähinnä kuvauskulmasta ja kameran asetuksista. Kuvauksessa käytetyt kamera-asetukset, kuten kuvattavan pinnan emissiivisyys, kuvauksetäisyys sekä ilman lämpötila on esitetty liitteessä 2 esitettyjen yksittäisten lämpökuvien yhteydessä. Lämpökuvien analysoinnissa ja raportoinnissa käytettiin Thermal Studio-ohjelmaa.

Sisä- ja ulkoilman lämpötilaa sekä suhteellista kosteutta mitattiin lämpökuvauksen yhteydessä Flir MR-77 mittalaitteella. Mittalaitteen tarkkuus on noin ± 2 % RH-yksikköä ja ± 2 °C. Sisäilman olosuhdemittaukset tehtiin noin 1,0 m:n korkeudelta lattianpinnasta. Ulkoilman olosuhdetietoina käytettiin kohteessa mitattuja arvoja.

Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero mitattiin Testo 512 paine-eromittarilla.

3 Yhteenveto ja tulosten tarkastelu

Rakennuksen lämpökuvauksessa havaitut lämpötekniset puutteet liittyvät suurelta osin ikkunoiden ja ovien erilaisiin ilmavuotoihin. Lisäksi havaittiin yksittäisiä seinien nurkka-liitoksia, joissa oli ilmavuotoa. Rakenteellisista vuodoista merkittävimpiä olivat alapohjan ja yläpohjan ilmavuodot, joilla voi olla merkitystä myös sisäilman laatuun. Kokonaisuutena rakenteellisten ilmavuotojen määrä yksittäisiä kohtia lukuun ottamatta oli verrattain vähäinen. Osaltaan ilmavuotojen vähäiseen määrään vaikutti rakennuksen ilmanvaihdon vähäinen alipaineisuus $n. -3$ Pa kuvaushetkellä.

Ikkunat

- Kiinteiden ikkunoiden lasituksen kiinnitystapa alumiinilistoilla aiheuttaa viivamaisen selvästi kylmän reunan lasitukseen (esim. liitteen 2. kuvat 1 ja 3), muut vastaavat havainnot on merkitty liitteen 3 pohjakuvaan tunnisteella mek. Tämä on rakenteellinen ominaisuus, ei varsinainen vika.
- Tilan 20 tuuletusikkunan sisäpuitteen lasituksen lämpölaselementti vuoti voimakkaasti ilmaa.
- Ikkunoiden ja tuuletusikkunoiden tiivisteissä havaittiin yksittäisiä vuotokohtia (esim. liitteen 2. lämpökuvat 8, 16, 20 ja 25).
- Karmin ja seinän välisiä ilmavuotoja havaittiin yksittäisissä kohdin (esim. liitteen 2. lämpökuvat 6, 22 ja 25).

Ovet

- Ulko-ovien ilmatiiveys on huono.

Ilmavuodot

- Rakenteellisia ilmavuotoja havaittiin alapohjasta (esim. liitteen 2. kuvat 4, 12, 14 ja 24), sekä yläpohjasta (kuvat 26 ja 27). Näillä ilmavuodoilla voi olla vaikutusta koettuun sisäilman laatuun.

Paine-ero

Paine-ero ulkoilmaan nähden oli vähäinen, $n. -3$ Pa alipaineinen, jolloin ilmavuodot eivät olleet merkittäviä kuvaushetkellä. On suositeltavaa pitää alipaineen taso nykyisellään, jolloin ilmavuotojen aiheuttamat ongelmat pysyvät vähäisinä.

Lämpökuvien raportointi

Kaikki kuvauksen lämpökuvat tarkempine olosuhdetietoineen ja selitteineen on esitetty liitteessä 2. Kaikki liitteen 2 lämpökuvat on merkitty punaisella nuolella ja numeroinnilla kyseisen havainnon kohdalle liitteen 3 pohjapiirrokseseen. Lisäksi on tunnisteella IA merkitty auki olleet ikkunat ja tunnisteella mek kiinteiden ikkunoiden kylmät reunat.

4 Johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset

Suoritetun lämpökuvauksen perusteella rakennuksen vaipparakenne näyttää pääsääntöisesti lämpöteknisesti toimivalta. Vanha rakenne on kuitenkin huonosti lämpöä eristävä ja pinnat jäähtyvät nopeasti, jos sisälämpötila on matala. Asumisterveysasetuksen soveltamisohjeen mukaan päiväkodin sisäilman lämpötilan tulisi lämmityskaudella olla +20...+26 astetta. Lämpökuvauksen aikana useissa tiloissa sisäilman lämpötila oli ohjeen alarajalla. Ikkunoissa ja ovissa on tavanomaista huoltoa vaativia puutteita ja karmien liitoksissa seinään myös tiivistystarpeita. Rakenteellisista ilmavuodoista osa voi vaikuttaa sisäilman laatuun ja niiden korjaus on välttämätöntä.

Suosittellemme seuraavia toimenpiteitä:

- Ikkunoiden ja ovien tiivisteiden tarkastus ja korjaus. Samalla on suositeltavaa tarkistaa käyntisovitus ja korjata ne tarvittaessa.
- Karmien ja seinän liitosten tiivistys.
- Ala- ja yläpohjan rakenneliitosten tiivistys
- Tilaelementtien ulkoseinien liitosten tiivistys.
- Korjausten jälkeen on suositeltavaa tehdä uusi lämpökuvaus korjausten laadun varmistamiseksi.

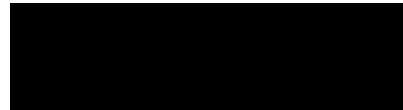
AFRY Finland Oy

Espoossa 6.6.2025

Tarkastanut



Petri Sallinen, RKM
Vanhempi asiantuntija
C-27588-25-23



Emma Taavettila, Ins. AMK
Asiantuntija
C-26715-25-22

Tämän dokumentin saa kopioida vain kokonaan, ellei AFRY ole antanut kirjallista lupaa osittaiseen kopiointiin.

YLEISTÄ LÄMPÖKUVAUKSESTA JA KUVIEN TULKINNASTA

1 Lämpötilojen ohjearvot

Asuntojen ja muiden oleskelutilojen lämpöoloja koskevia määräyksiä on esitetty sosi-aali- ja terveysministeriön Asumisterveysasetuksessa (545/2015) ja Valviran julkaisemassa soveltamisohjeessa Asumisterveysasetuksen soveltamisohje Osa I, Ohje 8/2016 (Soveltamisohje julkaistaan Valviran internetsivuilla verkkojulkaisuna ja sitä päivitetään tarvittaessa). Asumisterveysasetuksen ensisijainen käyttötarkoitus on toimia ohjeena terveydensuojeluviranomaisen tekemissä asunnontarkastuksissa, mutta sitä voidaan soveltaa myös rakenteiden lämpöteknisen kunnan arvioinnissa. Asetuksessa on annettu lämpötilojen toimenpiderajat [1]. Toimenpiderajat on esitetty taulukossa 1. Toimenpiderajat perustuvat mittausolosuhteisiin, joissa ulkoilman lämpötila on $5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ ja sisäilman lämpötila $+21\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$. Jos mittausolosuhteet poikkeavat edellä mainituista vertailuolosuhteista, voidaan mitattuja pintalämpötiloja verrata arvoihin jäljempänä esitetyllä tavalla lämpötilaindeksiä (TI) käyttäen. Pintalämpötilojen arvioimisesta on annettu lisäohjeita RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvauus -ohjekortissa [3].

Taulukko 1. Lämpötilojen ja lämpötilaindeksien toimenpiderajat. [1]

	Lämpötilojen toimenpiderajat	Lämpötilaindeksi TI
<i>Asunnossa</i>		
Huoneilman lämpötila lämmityskaudella	+ 18 °C... + 26°C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella	+ 18 °C... + 32°C	
Seinäpinnan alin keskiarvo-lämpötila	+ 16°C	81
Lattiapinnan alin keskiarvo-lämpötila	+ 18°C	87
Alin pistemäinen pintalämpötila	+ 11°C	61
<i>Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa</i>		
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella lasten päivähoitopaikat, oppilaitokset ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C... + 32°C	
Huoneilman lämpötila lämmityskauden ulkopuolella palvelutalot, vanhainkodit ja muut vastaavat tilat	+ 20 °C... + 30°C	
Seinäpinnan alin keskiarvo-lämpötila	+ 16°C	81
Lattiapinnan alin keskiarvo-lämpötila	+ 19°C	92
Alin pistemäinen pintalämpötila	+ 11°C	61

Taulukko 2. Paine-erokorjaus ja raja-arvojen soveltaminen. [2], [3]

Mitattu alipaine rakennuksessa (Pa)	Korjaus mitattuun pistemäiseen lämpötilaindeksiin
0-5	
6	+ 0,5
7	+ 1,0
8	+ 1,5
9	+ 2,0
10	+ 2,5
11	+ 3,0
12	+ 3,5
13	+ 4,0
14	+ 4,5
15	+ 5,0

Vallitseva paine-ero	Lämpötilaindeksin käyttö	Soveltuvuus	Raja-arvot
Ylipaine		Ei havaita ilmavuotoja	Ei raja-arvoja
0 Pa	Lasketaan lämpötilaindeksi	Laadunvalvonta	Asumisterveysasetus
-5 Pa			
-6 Pa	Lasketaan paine-ero korjattu lämpötilaindeksi	Laadunvalvonta	Asumisterveysasetus/Valviran ohje
-15 Pa			
-16 Pa			
-90 Pa	Ei ilmoiteta lämpötilaindeksiä	Ilmavuotojen paikannus	Ei raja-arvoja

Lämpötilaindeksi (TI) lasketaan kaavalla:

$$TI = \frac{T_{sp} - T_o}{T_i - T_o} \times 100 [\%] \quad , \text{ jossa}$$

TI = lämpötilaindeksi [%]

Tsp = sisäpinnan lämpötila [°C]

Ti = sisäilman lämpötila [°C]

To = ulkoilman lämpötila [°C]

Taulukossa 1 esitetyt huoneilman lämpötilat koskevat lämpötiloja, jotka mitataan huoneen oleskeluvyöhykkeeltä. Oleskeluvyöhyke on huoneen osa, jonka alapinta rajoittuu lattiaan, yläpinta on 1,8 metrin korkeudella lattiasta ja sivupinnat ovat 0,6 metrin etäisyydellä ulko- tai sisäseinistä tai vastaavista kiinteistä rakennusosista. Huoneilman lämpötila mitataan noin 1,1 m korkeudelta ja lämpötilan tulee täyttää taulukossa 1 esitetyt raja-arvot. Asumisterveysasetuksessa on esitetty myös vetokäyrä (ilman virtausnopeus suhteessa ilman lämpötilaan), jota voidaan tarvittaessa hyödyntää arvioitaessa oleskeluvyöhykkeen ilman terveellisyyttä.[1] Oleskeluvyöhykkeen ulkopuolisten alueiden lämpötiloilla on kuitenkin merkitystä, kun arvioidaan erimerkiksi rakenteen toimivuutta ja kylmiin pintoihin syntyvän mikrobikasvun riskiä tai kylmästä pinnasta syntyvää vetoa. Siten myös pintalämpötiloja tulee käyttää terveydellisten olosuhteiden arviointiin.[2]

Asumisterveysasetuksessa tarkoitetaan lämpötilojen toimenpiderajoilla nimenomaan lämpötilasta aiheutuvien terveyshaittojen arviointia ja tällöin oleskeluun pääasiassa tarkoitettut tilat ovat keskeiset. Lämpötilat eivät saa aiheuttaa terveyshaittojen lisäksi mikrobikasvun riskiä. Toimenpiderajoja sovelletaan asunnossa vain asuinhuoneiden lämpötilojen terveellisyyden arviointiin, ei esimerkiksi apu- ja pesutilojen, WC-tilojen tai kellareiden lämpöolojen terveellisyyden arviointiin. Muiden kuin asuintilojen olosuhteiden arvioinnissa lämpötiloja voidaan käyttää soveltuvien osien arvioimiseksi, voiko tiloihin syntyä esimerkiksi kosteuden tiivistymisen vuoksi mikrobikasvun riskiä.[2]

Pistemäisen lämpötilaindeksin soveltamisessa on huomioitava myös rakennuksen alipaineisuus silloin, kun keskimääräinen alipaineisuus on suurempi kuin 5 Pa (taulukko 2). Jos alipaine on suurempi kuin 15 Pa, tulee alipaineen syy selvittää ja alipainetta mahdollisuuksien mukaan pienentää.[2] Lämpökuvauksen tuloksen tulkin-taa voidaan pitää luotettavimpana, kun paine-ero on välillä 0...5 Pa, jolloin raja-arvona käytetään suoraan asumisterveysasetuksessa annettuja raja-arvoja (vrt. taulukko 2).

Asumisterveysasetus ei suoranaisesti ota kantaa rakennusvirheisiin. Uusien rakennusten liitoskohtien pintalämpötilojen tulisi olla Asumisterveysasetuksessa esitetyjä arvoja korkeampia. Esimerkiksi lattianrajan pintalämpötilaindeksi (TI) hyvin tehdyssä rakennuksessa on yleensä korkeampi kuin 70 %. Myös ulkonurkan lämpötilaindeksin tulisi olla korkeampi kuin 70 %. Vanhoissa rakennuksissakin tulisi ulkovaipan liitoskohtien lämpötilaindeksin olla vähintään 61 %. Yleisesti hyväksytyt rakenteelliset ratkaisut, kuten esimerkiksi nurkkaikkunat, yksilehtinen parvekeovi, korvausilmaventtiilit sekä ovien ja ikkunoiden tiivistevuodot jne., voivat johtaa siihen, että pintalämpötilat jäävät välttävän tason ohjearvojen alapuolelle. Tällaisilla kohdilla arviointikriteerejä voidaan tarvittaessa väljentää, mikäli lämpöviihtyvyyden aleneminen voidaan korvata muilla tavoin, eikä siitä aiheudu haittaa käyttäjille tai rakennukselle.

2 Raportoitavat lämpökuvat ja kuvien tulkinta

Lämpökuvien tulosten tulkinta tehdään RT 14-11239 (2016) Rakennusten lämpökuvauksen ohjekortissa esitetyn ohjeistuksen mukaisesti. Aiemman ohjeistuksen korjausluokitusta ei käytetä. Lähtökohdana on, että asumisterveysasetuksen toimenpiderajojen tulee täyttyä. Tämän lisäksi raportissa esitetään ulkovaipan rakennusosat ja kohdat, joissa esiintyy puutteita tai poikkeamia, jotka viittaavat vaurioon (yleensä TI < 61...70 %). Raportissa voidaan esittää myös lämpötekniisesti hyvin toimivia rakenteita. Raportoitavien poikkeamien yhteyteen kirjataan kuvausten aikana tehdyt havainnot, kuten

- kosteusvaurioepäily
- eristevika kuten eristeen puuttuminen tai selkeä asennusvirhe
- ilmavuoto rakenteisiin, jossa on vahva epäily kosteusvaurion syntyyn (ylipainevuoto)
- sisätiloihin tulevat ilmavuodot, joista sisäilmaan epäillään tulevan epäpuhtauksia
- kylmäsilat
- ilmavuodot
- lattian tai seinän keskilämpötilan aleneminen.

lämpökuvien tulkinta tehdään pintalämpötilojen/lämpötilaindeksien perusteella ja annetaan suositukset jatkotoimenpiteiksi, kuten

- tilojen käyttöön ja talotekniikkaan liittyvä käyttöopastus
- huoltotoimenpiteet
- lisätutkimukset
- harkittavat korjaukset
- havaittujen puutteiden ja vikojen korjaukset.

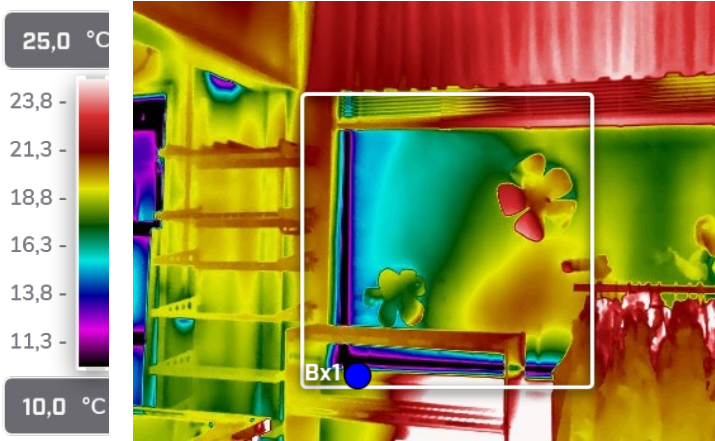
Toimenpidesuositukseen ja lämpökuvien tulkintaan vaikuttaa mm. tehdyt havainnot, tilojen käyttötarkoitus, ympäristöään kylmemmän alueen laajuus sekä mahdolliset tuloksiin vaikuttavat ympäristöstä ja kuvausolosuhteista johtuvat virhelähteet. Tyypillisiä lämpökuvauksen tuloksiin vaikuttavia ja samalla rakenteiden lämpöteknistä toimivuutta koskevien johtopäätösten tekemistä vaikeuttavia tekijöitä ovat mm. sisätilojen kalustus, pintamateriaalit, rakenteiden lämpötekninen hitaus, auringon lämpösäteily, tuuliolosuhteet sekä lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmän toiminta.

[1] Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon ja muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista (545/2015), (Asumisterveysasetus)

[2] Valvira, Asumisterveysasetuksen soveltamisohje, Osa I, päivitetty 25.4.2016

[3] RT 14-11239 Rakennuksen lämpökuvaus, 2016

Tämän asiakirjan kopiointi kokonaan tai osittain on kielletty ilman AFRY Finland Oy:n kirjallista lupaa.

Kuvauspaikka: Märkäeteinen 22, ikkuna
KUVA 1

Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10538.jpg
Luotu	4.12.2024 8.38.24

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	4,4 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	18,8 °C
Suhteellinen kosteus	26,4 %

Lämpötilaindeksi 41,8

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 41,8

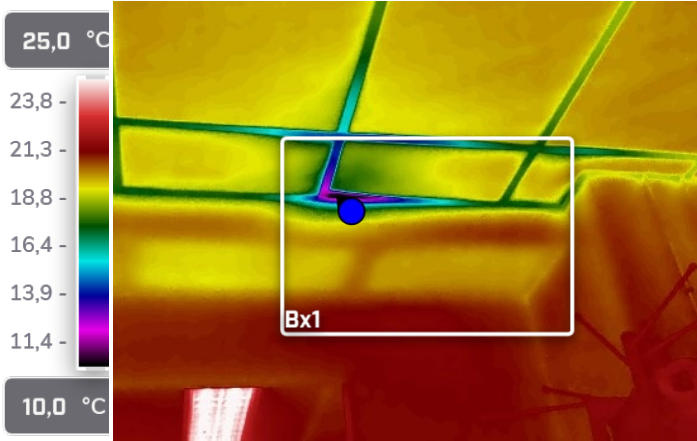
Kuvan tulkinta:

Lasituksen reunan lämpötila alittaa asumisterveysasetuksen 545/2015 lämpötilan indeksirajan T161. Kiinteän ikkunan lasituksen reuna kylmä. Rakenteellinen ominaisuus.

Toimenpidesuositus:

Ei korjattavissa yksinkertaisin toimin. Ei toimenpiteitä.

Kuvauspaikka: Märkäeteinen 22, katto



KUVA 2



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10540.jpg
Luotu	4.12.2024 8.38.56

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	8,3 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	18,8 °C
Suhteellinen kosteus	26,7 %

Lämpötilaindeksi 57,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 57,6

Kuvan tulkinta:

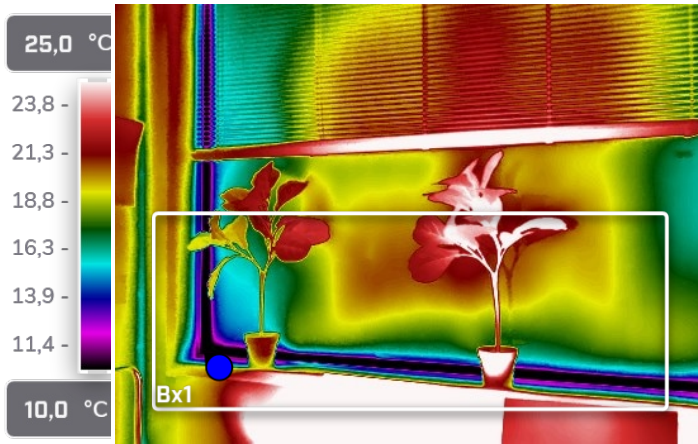
Alittaa asumisterveysasetuksen lämpötilaindeksin TI61.
Ilmavuoto yläpohjasta akustiikkalevyn reunassa.

Toimenpidesuositus:

Vuotokohdan paikannus ja tiivistys.

Kuvauspaikka: Aula 26, ikkuna

KUVA 3



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10542.jpg
Luotu	4.12.2024 8.40.16

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	5,6 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	18,7 °C
Suhteellinen kosteus	26,5 %

Lämpötilaindeksi 46,8

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 46,8

Kuvan tulkinta:

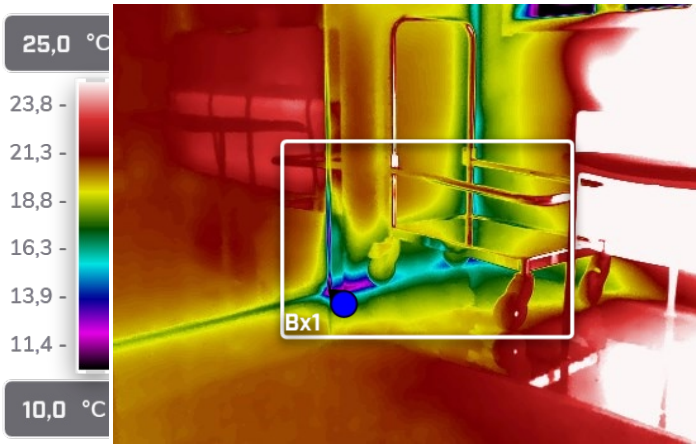
Alittaa asumisterveysasetuksen lämpötilaindeksin TI61.
Lasituksen reunan rakenne kylmä.

Toimenpidesuositus:

Rakenteellinen ominaisuus, ei korjattavissa yksinkertaisin toimin. Ei toimenpiteitä.

Kuvauspaikka: Aula, toimiston ovi

KUVA 4



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10544.jpg
Luotu	4.12.2024 8.40.31

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	9,4 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	18,7 °C
Suhteellinen kosteus	26,4 %

Lämpötilaindeksi 62,3

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 62,3

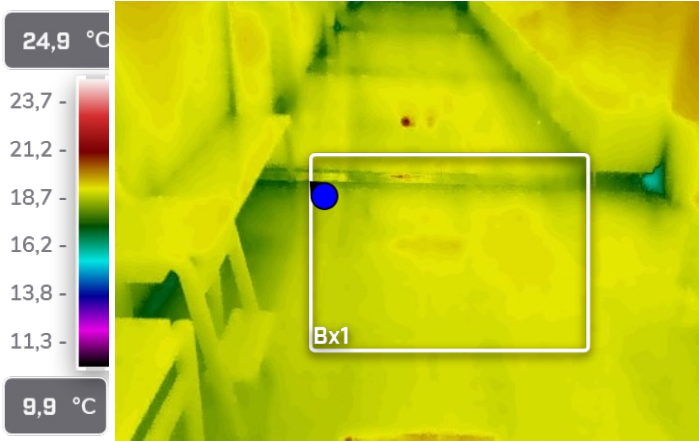
Kuvan tulkinta:

Ei alita lämpötilaindeksiä Ti61.
Ilmavuoto tuulettuvasta alapohjasta.

Toimenpidesuositus:

Tiivistys soveltuvien menetelmin.

Kuvauspaikka: Käytävä 19, lattia



KUVA 5



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10546.jpg
Luotu	4.12.2024 8.41.35

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	18,1 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	19,2 °C
Suhteellinen kosteus	25,5 %

Lämpötilaindeksi 95,7

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 95,7

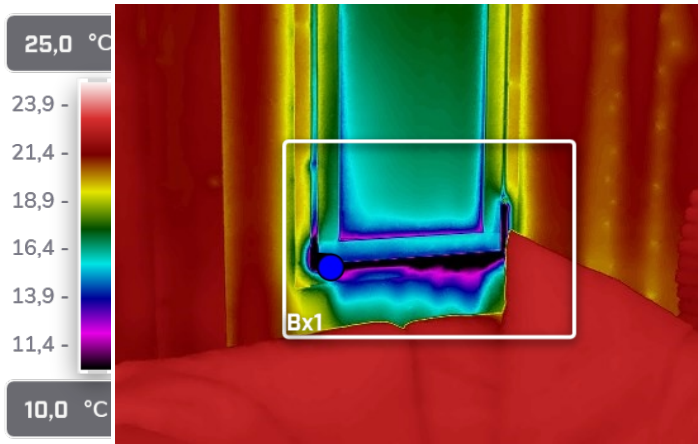
Kuvan tulkinta:

Käytävän lattian keskilämpötila 19,1 astetta.
Täyttää lattian keskilämpötilan indeksivaatimuksen
TI92.

Toimenpidesuositus:

Ei toimenpiteitä.

Kuvauspaikka: Tila 22, tuuletusikkuna



KUVA 6



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10548.jpg
Luotu	4.12.2024 8.43.22

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	1,0 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	19,8 °C
Suhteellinen kosteus	26,2 %

Lämpötilaindeksi 27,2

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 27,2

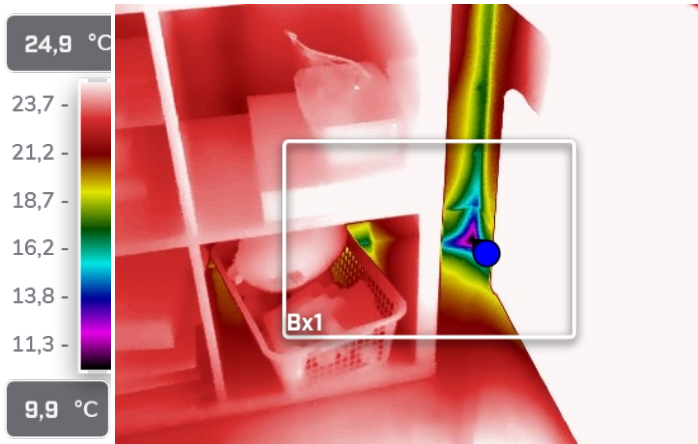
Kuvan tulkinta:

Lämpötila alittaa lämpötilaindeksin TI61.
Voimakas ilmavuoto ikkunan ja seinän rakenneliitoksesta peitelistan alta.

Toimenpidesuositus:

Rakenneliitoksen tiivistys soveltuvien menetelmin.

Kuvauspaikka: Tila 18, vasen nurkka



KUVA 7



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10556.jpg
Luotu	4.12.2024 8.46.13

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	9,3 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,7 °C
Suhteellinen kosteus	24,6 %

Lämpötilaindeksi 57,3

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 57,3

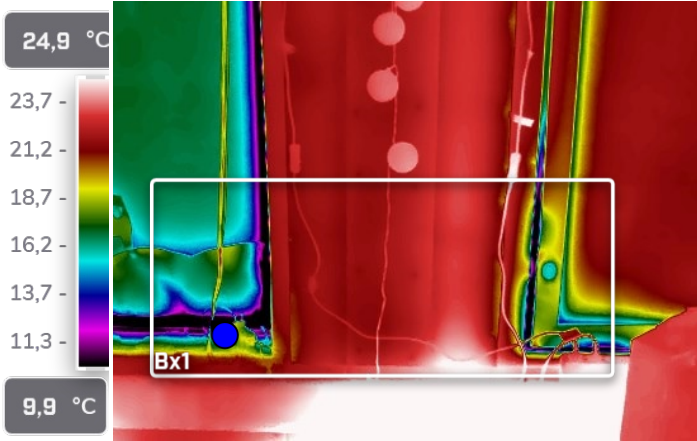
Kuvan tulkinta:

Mahdollinen ilmavuoto alapohjasta seinän ja lattian nurkassa. Lämpötila alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Ilmavuodon tiivistys esim. elastisella tiivistysmassalla.

Kuvauspaikka: Tila 18, ikkunat



KUVA 8



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10558.jpg
Luotu	4.12.2024 8.47.38

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	1,9 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,9 °C
Suhteellinen kosteus	24,6 %

Lämpötilaindeksi 29,5

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 29,5

Kuvan tulkinta:

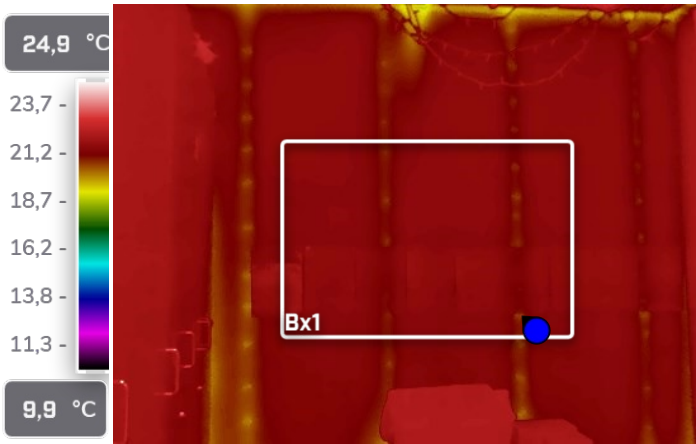
Vasemman ikkunan rakenne kylmä, mahdollisesti myös ilmavuotoa. Oikeassa ikkunassa tiivistevuoto. Molemmat alittavat lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Vasemman ikkunan mahdollisen ilmavuodon tiivistys. Oikean ikkunan käynnin tarkastus ja säätö, tarvittaessa tiivisteiden korjaus.

Kuvauspaikka: Tila 18, päätyseinä

KUVA 9



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10560.jpg
Luotu	4.12.2024 8.48.21

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	20,7 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,8 °C
Suhteellinen kosteus	24,8 %

Lämpötilaindeksi 99,7

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 99,7

Kuvan tulkinta:

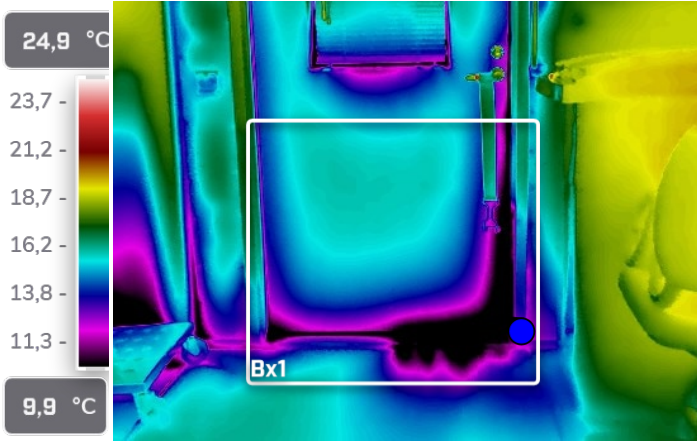
Täyttää seinän keskilämpötilan indeksivaatimuksen T181.

Toimenpidesuositus:

Ei toimenpiteitä.

Kuvauspaikka: Tuulikaappi 61, ulko-ovi

KUVA 10



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10562.jpg
Luotu	4.12.2024 8.49.28

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	-1,9 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,6 °C
Suhteellinen kosteus	24,8 %

Lämpötilaindeksi 15,4

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 15,4

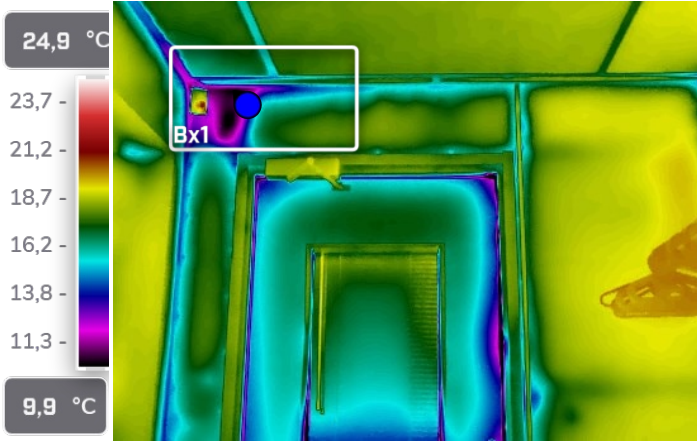
Kuvan tulkinta:

Voimakasta ilmavuotoa oven tiivisteistä. Alittaa lämpötilaindeksin T161.

Toimenpidesuositus:

Oven käynnin tarkastus ja säätö, tarvittaessa tiivisteiden korjaus.

Kuvauspaikka: Tuulikaappi 61, seinän nurkka



KUVA 11



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10564.jpg
Luotu	4.12.2024 8.49.43

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	9,8 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,5 °C
Suhteellinen kosteus	24,9 %

Lämpötilaindeksi 59,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 59,6

Kuvan tulkinta:

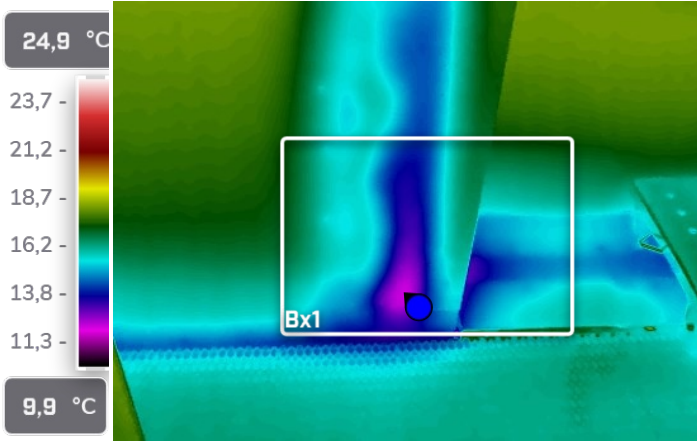
Mahdollinen ilmavuoto seinän nurkassa. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Rakenteen tarkastus ja korjaus havaintojen mukaan soveltuvin menetelmin.

Kuvauspaikka: truulikaappi 61, väliseinä

KUVA 12



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10566.jpg
Luotu	4.12.2024 8.50.10

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	12,1 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,4 °C
Suhteellinen kosteus	25 %

Lämpötilaindeksi 68,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 68,6

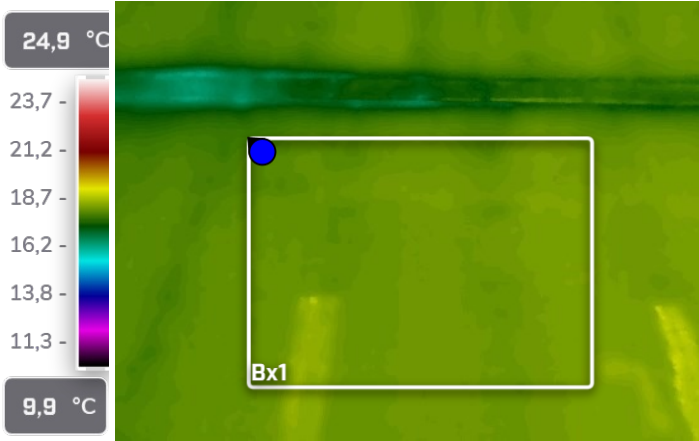
Kuvan tulkinta:

Ei alita lämpötilaindeksiä, mutta mahdollinen ilmavuoto tuulettuvasta alapohjasta.

Toimenpidesuositus:

Suosittelaa tarkastamaan ja mahdollisuuksien mukaan tiivistämään tarvittaessa.

Kuvauspaikka: Tila 20, lattia



KUVA 13



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10568.jpg
Luotu	4.12.2024 8.50.57

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	17,9 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,2 °C
Suhteellinen kosteus	25,1 %

Lämpötilaindeksi 91,4

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 91,4

Kuvan tulkinta:

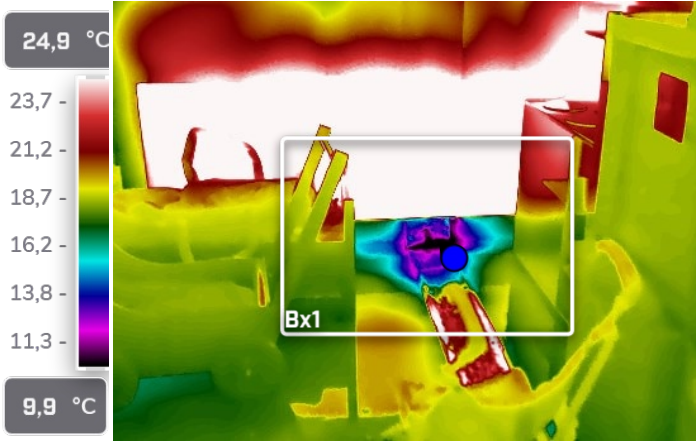
Huone hieman viileämpi ja lattian pintalämpötila viileä. Täyttää keskilämpötilaindeksin TI91.

Toimenpidesuositus:

Huoneen lämpötilan korotus todennäköisesti nostaa lattian lämpötilaa.

Kuvauspaikka: Tila 20, elementtisauma

KUVA 14



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10572.jpg
Luotu	4.12.2024 8.52.41

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	7,9 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen kosteus	25,7 %

Lämpötilaindeksi 53,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 53,6

Kuvan tulkinta:

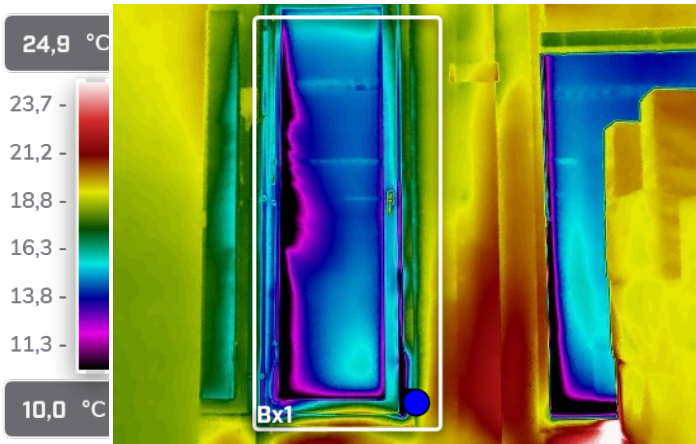
Ilmavuotoa elementtisauman nurkasta mahdollisesti tuulettuvasta alapohjasta. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Sauman tiivistys soveltuvien menetelmin.

Kuvauspaikka: Tila 20, tuuletusikkuna

KUVA 15



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10574.jpg
Luotu	4.12.2024 8.53.07

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	2,5 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen kosteus	25,5 %

Lämpötilaindeksi 32,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 32,6

Kuvan tulkinta:

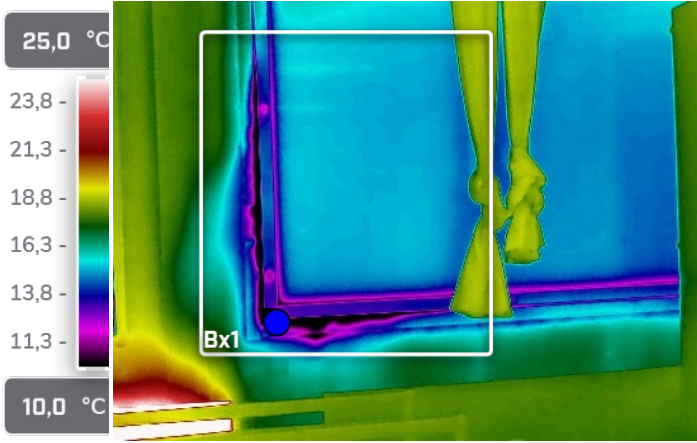
Voimakasta ilmavuotoa puitteen ja lasituksen välistä. Ilmavuotoa myös tiivisteestä. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Lasituksen tiivistäminen. Puitteen käynnin tarkastus ja säätö, tarvittaessa tiivisteiden korjaus.

Kuvauspaikka: Tila 21, ikkuna

KUVA 16



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10576.jpg
Luotu	4.12.2024 8.53.50

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	1,3 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen kosteus	26,1 %

Lämpötilaindeksi 28,2

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 28,2

Kuvan tulkinta:

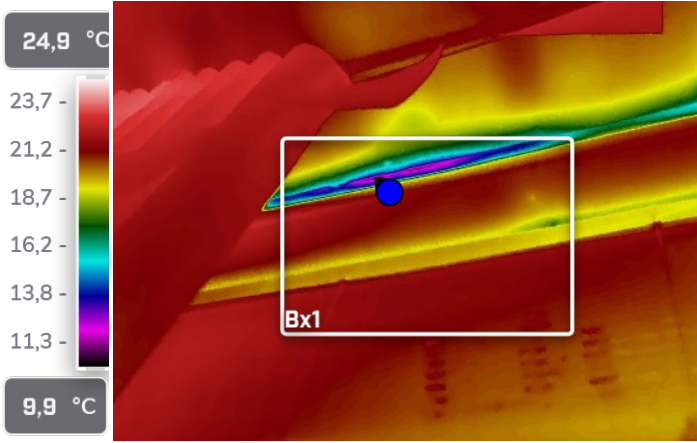
Voimakasta ilmavuotoa ikkunan puitteen tiivisteestä. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Puitteen lukituksen tarkastus. Tarvittaessa käynnin tarkastus ja säätö, sekä tiivisteiden korjaus.

Kuvauspaikka: Tila 21, katon ja seinän liitos

KUVA 17



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10588.jpg
Luotu	4.12.2024 8.59.45

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	10,7 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,6 °C
Suhteellinen kosteus	24,8 %

Lämpötilaindeksi 62,8

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 62,8

Kuvan tulkinta:

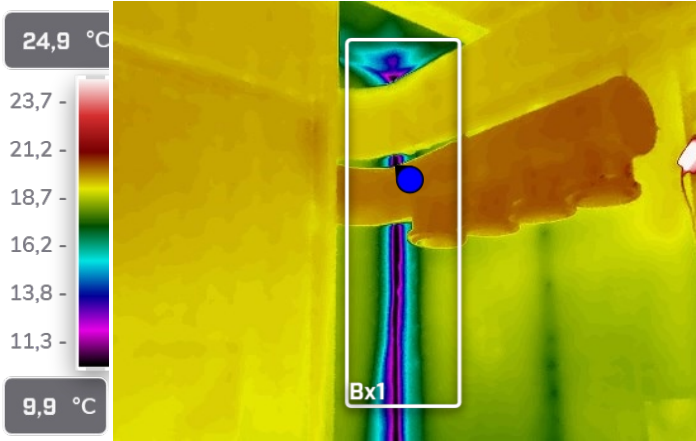
Ilmavuoto katon ja seinän liitoskohdassa. Ei alita lämpötilaindeksiä Ti61.

Toimenpidesuositus:

Suosittelaa tiivistystä esim. elastisella saumamassalla.

Kuvauspaikka: Tila 25, oikea seinän nurkka

KUVA 18



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10592.jpg
Luotu	4.12.2024 9.02.17

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	7,8 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,6 °C
Suhteellinen kosteus	23,9 %

Lämpötilaindeksi 51,8

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 51,8

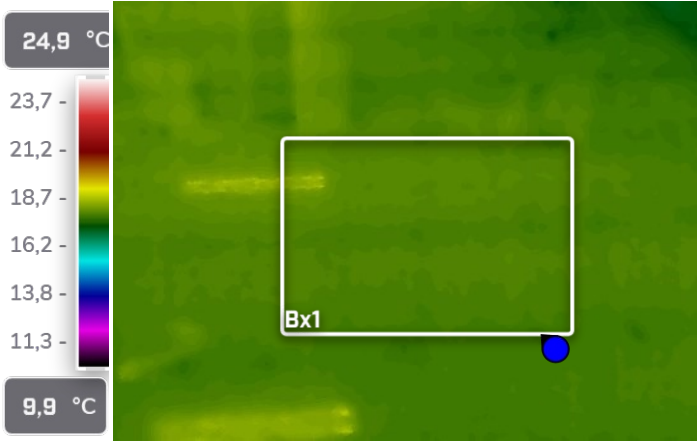
Kuvan tulkinta:

Ilmavuoto seinän nurkasta. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Rakenneliitoksen tiivistäminen soveltuvin menetelmin.

Kuvauspaikka: Tila 33, lattia



KUVA 19



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10596.jpg
Luotu	4.12.2024 9.04.13

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	17,9 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,3 °C
Suhteellinen kosteus	24,5 %

Lämpötilaindeksi 90,9

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 90,9

Kuvan tulkinta:

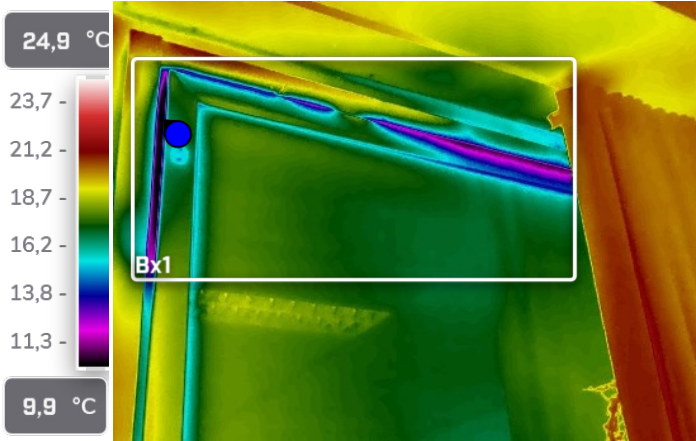
Tila viileä. Lattian alueen keskilämpötila 18 astetta.
Alittaa indeksiarvon TI92.

Toimenpidesuositus:

Tilan lämpötilan nosto. Tällöin myös pintalämpötila
ja indeksi nousevat.

Kuvauspaikka: Tila 33, oikea ikkuna

KUVA 20



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10598.jpg
Luotu	4.12.2024 9.05.36

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	7,9 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen kosteus	24,8 %

Lämpötilaindeksi 53,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 53,6

Kuvan tulkinta:

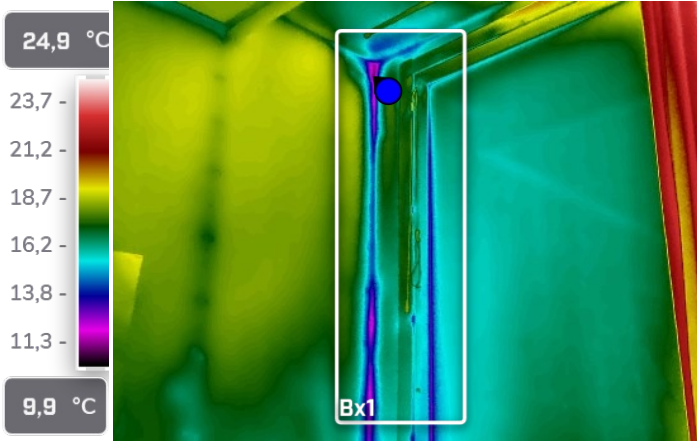
Ilmavuotoa puitteen tiivisteestä. Alittaa lämpötilaindeksin TI61

Toimenpidesuositus:

Lukituksen tarkistus. Tarvittaessa puitteen käynnin tarkastus ja säätö, sekä tiivisteiden korjaus.

Kuvauspaikka: Tila 33, vasen nurkka

KUVA 21



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10604.jpg
Luotu	4.12.2024 9.07.26

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	10,7 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen kosteus	24%

Lämpötilaindeksi 64

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 64

Kuvan tulkinta:

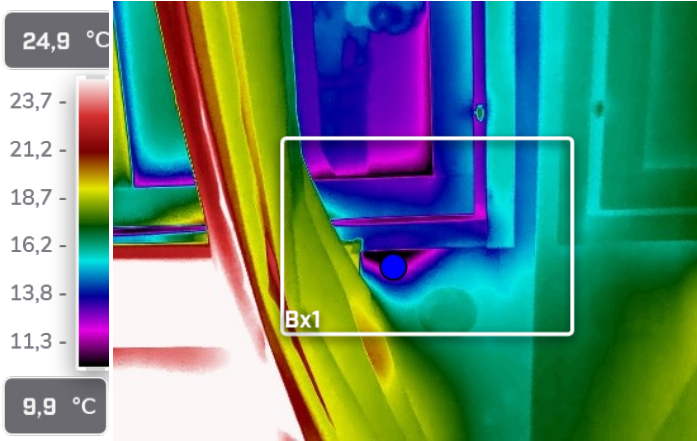
Nurkassa vähäistä ilmavuotoa. Ei alita lämpötilaindeksiä TI61.

Toimenpidesuositus:

Suositellaan tiivistämistä esim. elastisella saumamassalla.

Kuvauspaikka: Tila 33, tuuletusikkuna

KUVA 22



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10606.jpg
Luotu	4.12.2024 9.08.32

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	8,2 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen kosteus	25%

Lämpötilaindeksi 54,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 54,6

Kuvan tulkinta:

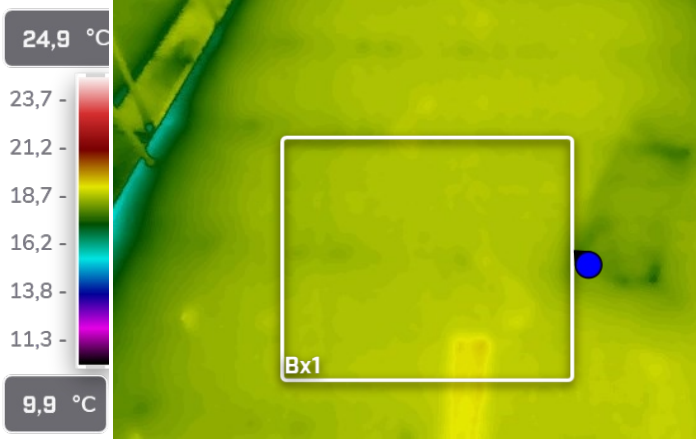
Ilmavuoto ikkunan karmin ja seinän liitoksesta peitelistan alla. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Rakenneliitoksen tarkastus ja tiivistys soveltuvin menetelmin.

Kuvauspaikka: Opettajanhuone, lattia

KUVA 23



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10608.jpg
Luotu	4.12.2024 9.10.13

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	18,3 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	19,9 °C
Suhteellinen kosteus	24,5 %

Lämpötilaindeksi 93,7

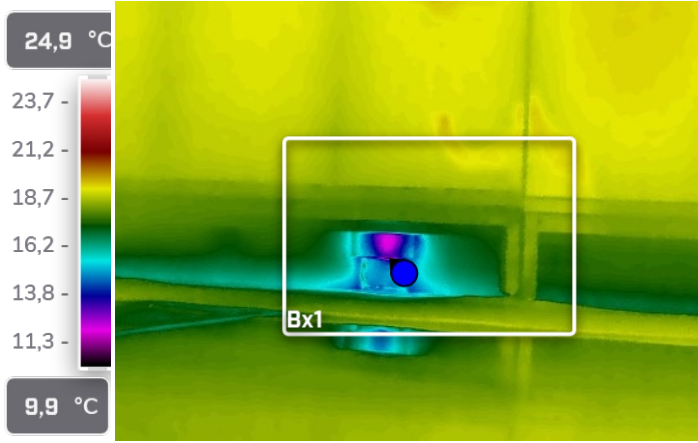
Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 93,7

Kuvan tulkinta:

Tila viileä. Lattia viileä. Ei alita keskilämpötilan indeksiä T192.

Toimenpidesuositus:

Ei toimenpiteitä.

Kuvauspaikka: Opettajanhuone, elementtisauman nurkka.

KUVA 24

Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10610.jpg
Luotu	4.12.2024 9.11.00

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	10,4 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20 °C
Suhteellinen kosteus	24 %

Lämpötilaindeksi 63,2

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 63,2

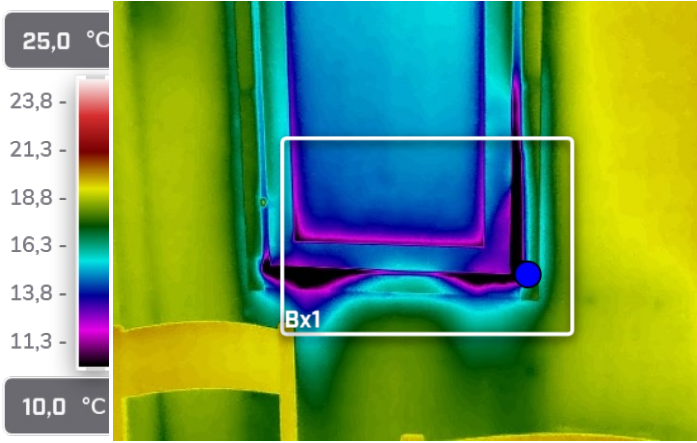
Kuvan tulkinta:

Ei alita lämpötilaindeksiä TI61, mutta ilmavuoto tuulettuvasta alapohjatilasta.

Toimenpidesuositus:

Rakenneliitoksen tiivistys soveltuvien menetelmin.

Kuvauspaikka: Opettajanhuone, tuuletusikkuna



KUVA 25



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10614.jpg
Luotu	4.12.2024 9.12.37

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	1,6 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,2 °C
Suhteellinen kosteus	24,1 %

Lämpötilaindeksi 29

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 29

Kuvan tulkinta:

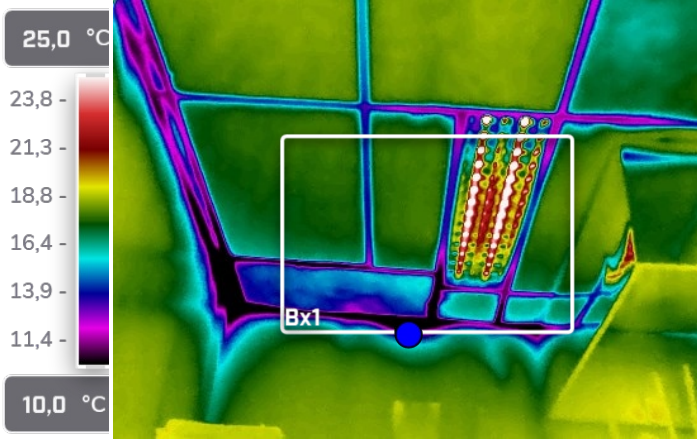
Ilmavuotoa alakarmin ja seinän liitoksesta ja oikean reunan tiivisteestä. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

Toimenpidesuositus:

Rakenneliitoksen tiivistys soveltuvin menetelmin. Puitteen käynnin tarkastus ja säätö, tarvittaessa tiivisteiden korjaus.

Kuvauspaikka: 35A astian pesu, katto

KUVA 26



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10622.jpg
Luotu	4.12.2024 9.18.49

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	4,2 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,8 °C
Suhteellinen kosteus	23,6 %

Lämpötilaindeksi 37,9

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 37,9

Kuvan tulkinta:

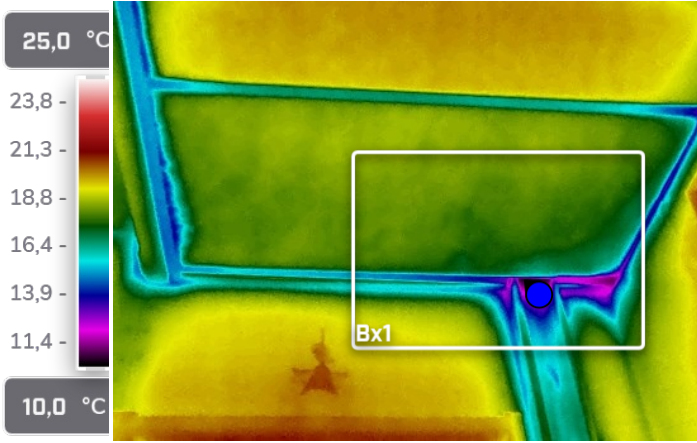
Voimakasta ilmavuotoa alakaton yläpuolelta. Alittaa lämpötilaindeksin TI61

Toimenpidesuositus:

Alakaton avaus, rakenteen tarkastus ja korjaus.

Kuvauspaikka: 35 Toimisto, katto

KUVA 27



Mittausparametrit

Emissiivisyys	0,94
Heijastunut lämpötila	20,0 °C
Etäisyys	2,0 m

Kameran ja lämpökuvan tiedot

Kameran malli	FLIR T840
Kameran sarja	82510102
Tiedoston nimi	IR_10624.jpg
Luotu	4.12.2024 9.19.29

Ulkoilman olosuhteet

Vertailulämpötila	- 6,0 °C
Pilvisyys	Kirkas
Tuuli	1 m/s luode

Mittaustulokset

Alue minimilämpötila (Bx1)	10,0 °C
Pisteen lämpötila (Sp1)	
Paine-ero (neg.luku alipaine sisällä)	- 3 Pa
Sisäilman lämpötila	20,8 °C
Suhteellinen kosteus	23,8 %

Lämpötilaindeksi 59,6

Paine-erokorjattu lämpötilaindeksi 59,6

Kuvan tulkinta:

Ilmavuotoa alakaton nurkassa. Alittaa lämpötilaindeksin TI61.

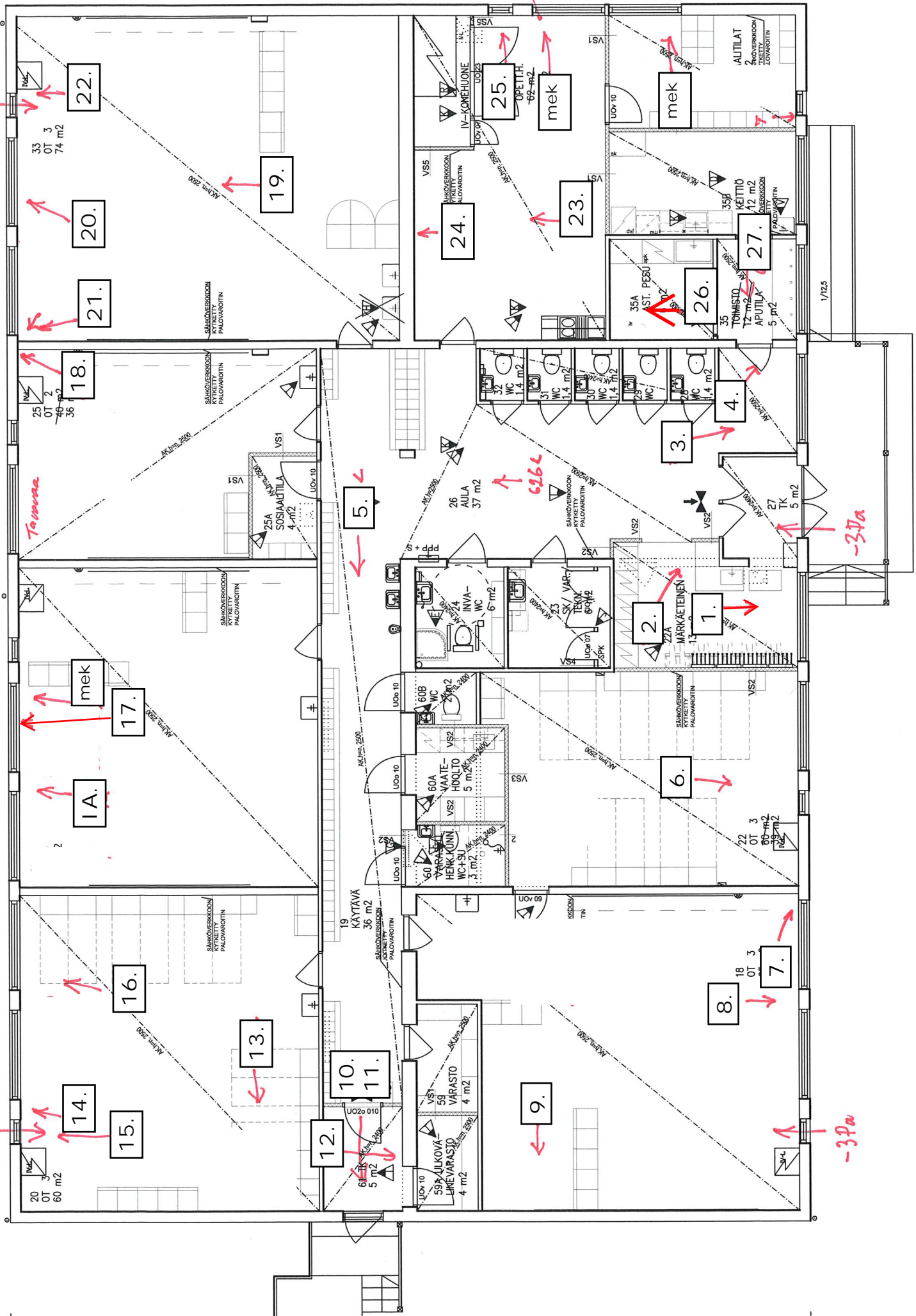
Toimenpidesuositus:

Alakaton avaus, rakenteen tarkastus ja tiivistys.

Liite 3. Sijaintipiirros
AFRY Finland Oy 17.1.2025

-3Pa

Vuoto
 (2/14)



-3Pa

-3Pa

-3Pa

Toukokuu

6266

1/12.5