

EWYTEK

AMMATTIKORKEAKOULU

Fysiikan laboratorio

LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI
19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi
Asematie 5
01370 VANTAA

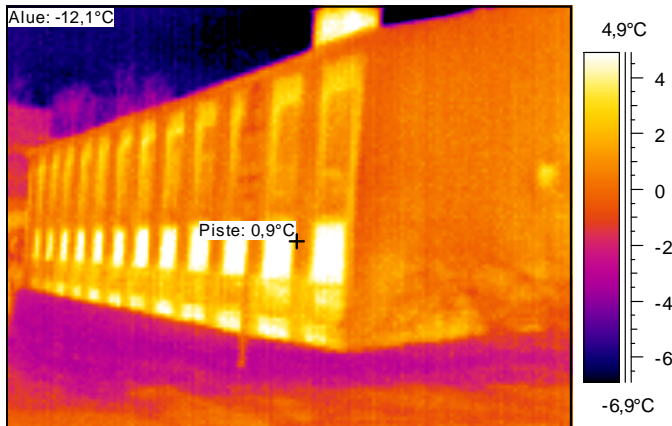
Sisällys

1	Kohteen yleistiedot	3
1.1	Kohde ja osoite	3
1.2	Tutkimuksen tilaaja	3
1.3	Tutkimuksen tavoite	3
1.4	Tutkimuksen tekijä	3
1.5	Tutkimusajankohta	3
2	Lähtöarvot	4
2.1	Mittausmenetelmät	4
2.1.1	Lämpökuvauus	4
2.1.2	Ilman olosuhteet	4
2.2	Ulko- ja sisäilman olosuhteet	4
3	Ohjeet ja määräykset.....	5
3.1	Terveydelliset määräykset ja ohjeet	5
3.2	Rakenteelliset määräykset ja ohjeet.....	7
4	Raja-arvot.....	7
4.1	Lämpökuvauus.....	7
4.2	Sisäilma	8
4.2.1	Lämpötila	8
4.2.2	Paine-ero.....	8
5	Lämpökuvien ja mittausraportin tulkinta.....	9
5.1	Lämpökuvat	9
5.2	Mittausraportti	9
	Lämpökuvauksen tulokset ja johtopäätökset.....	10
6	Yhteenveto	11
	Liitteet	13
	Liite 1: Mittausraportti.....	13
	Liite 2: Pohjapiirustus.....	13

1 Kohteen yleistiedot

1.1 Kohde ja osoite

Lasten taidetalo Pessi
Urheilutie 4
01370 Vantaa



1.2 Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Kaupungin Tilakeskus, Talonsuunnittelu
Arto Alanko, kaupunginarkkitehti

1.3 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen kuntoa lämpökuvauksella.

1.4 Tutkimuksen tekijä

EVTEK-ammattikorkeakoulu
Fysiikan laboratorio
Hannu Turunen
Vanha maantie 6
02650 Espoo

puh. 020 7553 874
fax. 020 7553 988

gsm. 040-5852874
e-mail. hannu.turunen@evtek.fi

1.5 Tutkimusajankohta

Lämpökuvaukset suoritettiin 19.3.2008 aamupäivällä kello 09.00 – 10.45 välisenä aikana.

2 Lähtöarvot

2.1 Mittausmenetelmät

2.1.1 Lämpökuvaus

Lämpökuvaus suoritettiin *ThermaCam B2* lämpökameralla (Sarjanumero: 24303654). Kamera on kalibroitu 28.6.2005 FLIR systems AB:llä Ruotsissa. Kameran mittaustarkkuus huoneenlämpötilan ympäristössä on ± 1 °C. Lämpökuvaus suoritettiin sisäpuolelta otosmaisesti siten, että kuvattiin pääasiassa ne tilat, jotka on koettu kylmiksi. Lämpökuva tallennettiin kohteista, joiden laskennallinen lämpöindeksi oli alle 70 sekä niistä kohteista, joista muutoin epäiltiin rakenteen rakennusfysikaalista toimintaa.

2.1.2 Ilman olosuhteet

Ulkoilman ja sisäilman lämpötila mitattiin *Fluke 53II* lämpötilamittarilla. Mittarin lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 0,2$ °C. Ulkoilman lämpötila pysyi vakaana sekä ennen mittausta että mittauksen aikana. Paine-ero rakennuksen vaipan yli mitattiin *Veloci Calc Plus 8386A* mittarilla (Sarjanumero: 56110763). Mittalaite on kalibroitu lokakuussa 2006. Paine-eromittauksen tarkkuus on ± 1 Pa. Kuvassa 1 on esitetty ulkolämpötilan muuttuminen ennen lämpökuvausta Vantaan lentoasemalla.



Kuva 1: Ulkoilman lämpötilan kehittyminen ennen ja jälkeen kuvauksen.

2.2 Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Lämpökuvauksen aikana mitatut ulko- ja sisäilman lämpötilat sekä kuvaushetkellä vallinnut paine-ero on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1: Kuvaushetkellä vallinneet sisä- ja ulkoilman olosuhteet.

Kello	Ulko- lämpötila (°C)	Sisä- lämpötila (°C)	Lämpötila- ero (°C)	Paine-ero (Pa)
09.00	-0,6	20,2...21,6	19,6...21,0	Kellari -10 1. kerros -7

3 Ohjeet ja määräykset

3.1 *Terveydelliset määräykset ja ohjeet*

Terveydensuojelulaki(763/94)

Luku 7 Asunnon ja muun oleskelutilan sekä yleisten alueiden terveydelliset vaatimukset

26 § Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset

- Asunnon ja muun sisätilan sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa.

Terveydensuojeluasetus(1280/94)

Luku 5 Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset

15§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveellisuuden valvonta

- on kiinnitettävä huomiota, että rakennus on ottaen huomioon sen käyttötarkoitus riittävän tiivis ja siinä on riittävä lämmöneristys.

Sosiaali- ja terveysministeriön opas 1:2003 Asumisterveysohje (kts. sivun 6 taulukko)

Sisäilmayhdistyksen julkaisu 5: Sisäilmastoluokitus 2000

Taulukko 2: Asumisterveysohje 1:2003, Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki 2003, sivu 17.

TAULUKKO 1.
LÄMPÖTILOJEN, LÄMPÖTILAINDEKSIEN JA ILMAN VIRTAAUSNOPEUDEN
OHJEELLISIA ARVOJA

Asunto ja muu oleskelutila	välttävä taso	TI	hyvä taso	TI
Huoneilman lämpötila (°C) ¹⁾	18 ^{1) 2)}		21	
Operatiivinen lämpötila (°C)	18 ²⁾		20	
Seinän lämpötila (°C) ³⁾	16 ⁶⁾	81	18 ⁶⁾	87
Lattian lämpötila (°C) ³⁾	18 ^{2) 6)}	87	20 ⁶⁾	97
Pistemäinen pintalämpötila (°C)	11 ^{4) 6)}	61	12 ⁶⁾	65
Ilman virtausnopeus ⁵⁾	vetokäyrä 3		Vetokäyrä 2	

- 1) Huoneilman lämpötila ei saa kohota yli 26 °C, ellei lämpötilan kohoaminen johdu ulkolman lämpimyydestä. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan ei tulisi ylittää 23 – 24 °C.
- 2) Palvelutalotissa, vanhatkoteissa, lasten päivähoitopaikoissa, oppilaitoksissa ja vastaavissa tiloissa huoneilman lämpötilan ja operatiivisen lämpötilan välttävä taso on 20 °C sekä lattian pintalämpötilan välttävä taso 19 °C.
- 3) Keskiarvo standardin SFS 5511 mukaan määriteltynä, kun ulkolman lämpötila on – 5 °C ja sisälman lämpötila + 21 °C. Jos mittausolosuhteet poikkeavat vertailuolosuhteista, käytetään lämpötilaindeksiä.
- 4) Lämpötilaindeksiä 61 % vastaava pistemäinen pintalämpötila. Lämpötilaindeksi on laskettu lämpötilaindeksin laskentakaavan mukaan vastaamaan 9 °C pintalämpötilaa (huoneilman lämpötilaa 21 °C ja suhteellista kosteutta 45 % vastaava kaste-pistelämpötila) kun ulkolman lämpötila on – 10 °C ja sisälman lämpötila 21 °C. Ikkunan, seinännurkkien ja putkien läpiviennin alin hyväksyttävä pistemäinen pintalämpötila.
- 5) Ilman virtausnopeuden enimmäisarvo, joka määräytyy standardin SFS 5511 kuvan 7 vetokäyrästä.
- 6) Jos huoneilman lämpötila on < 21 °C pintalämpötiloja mitattaessa, seinän ja lattian sekä pistemäisen pintalämpötilan arvioina käytetään mittaustuloksista laskettua lämpötilaindeksiä, jota verrataan taulukon 1 arvoihin.

3.2 Rakenteelliset määräykset ja ohjeet

RakMK C3

Lämmöneristys Määräykset 2003

- Rakennuksen vaipan lämpötekniiset vaatimukset

RakMK D2

Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto Määräykset ja ohjeet 2003

- Lämpöolot, ilmanvaihto, melu ohjeavot

RakMK D3

Rakennuksen energiatalous Määräykset ja ohjeet 1978

- Sisäilman suunnittelun ohjeistus

RT 07-10564 Rakennuksen sisäilmasto

- Sisäilman lämpöolot ja lämpökuormat

4 Raja-arvot

4.1 Lämpökuvaus

Raja-arvoina käytetään Asumisterveysohjeessa 1:2003 (edellisen sivun taulukko) esitettyjä ohjeellisia lämpötilaindeksilukemia (TI). Lämpötilaindeksillä arvioidaan rakenteen vaipan lämpötekniistä toimivuutta. Lämpötilaindeksi määritetään seinän ja lattian pintalämpötilalle, sekä pistemäiselle lämpötilalle seuraavasti:

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

TI = lämpötilaindeksi

T_{SP} = sisäpinnan lämpötila, °C

T_i = sisäilman lämpötila, °C

T_O = ulkoilman lämpötila, °C

Pintalämpötilavaatimuksissa annetaan lattialle ja seinälle niiden keskimääräiset lämpötilavaatimukset. Keskimääräinen pintalämpötila määritetään standardin SFS 5511 mukaisesti.

4.2 Sisäilma

4.2.1 Lämpötila

Taulukossa 3 on esitetty sisäilmastoluokitus 2000 mukaiset ilman laadun tavoitearvot sisäilmastoluokittain lämpötilan osalta.

Taulukko 3: Sisäilmaluokituksen tavoitearvot lämpötiloille.

		S1	S2	S3
Huoneilman lämpötila (°C)	talvi	21-22	20-22	20-23
	kesä	23-24	23-26	22-27

Taulukossa S1 = yksilöllinen sisäilmasto, S2=hyvä sisäilmasto ja S3=tyydyttävä sisäilmasto.

4.2.2 Paine-ero

Sisäilman ja ulkoilman välinen paine-ero aiheutuu kolmesta tekijästä:

1. Savupiippuilmio, jonka aiheuttaman paine-eron suuruus riippuu, lämpötilaerosta ja rakennuksen korkeudesta. (20 oC asteen lämpötilaero ja 2 kerroksinen rakennus = 3 Pa)
2. Ilmanvaihdon tasapainotuksesta.
3. Tuulen suunnasta ja voimakkuudesta.

Sisäilman ja ulkoilman väliselle paine-erolle ei ole annettu selkeitä raja-arvoja. Ilmanvaihdon tasapainotus pyritään tekemään siten, että rakennukseen muodostuu noin -10 Pa alipaine.

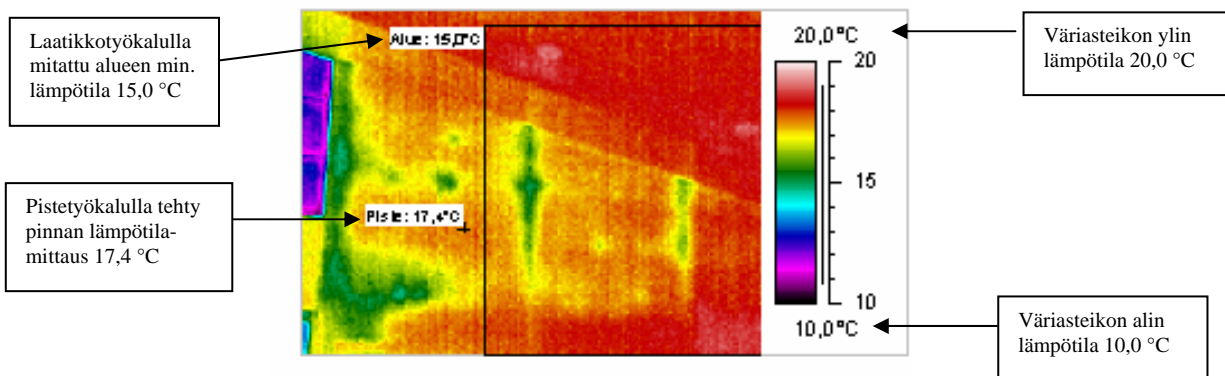
Ylipaine aiheuttaa rakennuksen vaipassa kosteusvaurioriskin, etenkin puurakenteisissa taloissa. Ylipaineisessa talossa kosteaa sisäilmaa kulkeutuu esim. höyrynsulun epätiiviykskohdista rakenteisiin, jolloin sisäilmankosteus tiivistyy niihin.

Liian suuri alipaine aiheuttaa korvausilmareittien muodostumisen rakennuksen vaipassa niihin kohtiin mihin sitä ei ole tarkoitettu. Tyypillisiä korvausilmareittejä ovat esim. valokatkaisijat, pistorasiat ja lattianrajat. Tämä aiheuttaa vedontunnetta.

5 Lämpökuvien ja mittausraportin tulkinta

5.1 Lämpökuvat

Lämpökamera tallentaa kohteen pintalämpötilatiedot värikoodattuna. Kuvassa 1 on esitetty esimerkki lämpökuvasta. Eri värit kuvaavat pinnan lämpötilajakaumaa. Kuvan oikeassa reunassa oleva väripalkki ja lämpötila-asteikko esittävät lämpökuvassa esiintyvien värien ja pintalämpötilan välisen yhteyden. Erilaisilla työkaluilla on mahdollista määrittää kuvasta tai sen alueesta minimi-, maksimi-, keskiarvo- ja pistelämpötiloja. Mittausraportissa esitettävissä lämpökuvissa pyritään pitämään eri kuvien lämpötila-alue samana. Tällöin kuvat ovat keskenään vertailukelpoisia. Kaikissa tapauksissa tämä ei ole mahdollista mutta poikkeava lämpötila-alue ilmoitetaan erikseen.



Kuva 1: Lämpökuvan tulkintaan liittyvät asiat.

5.2 Mittausraportti

Lämpökuvauksella havaitut vikakohtat on luokiteltu mittausraportissa seuraavasti:

1. Korjattava ilmavuoto tai eristevika, joka ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa ja luokitellaan siten terveyshaitaksi. Vika heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa.
2. Korjaustarve on erikseen harkittava ja jätettävä tekemättä jos sen työn toteutus ei ole kohtuullisin kustannuksin toteutettavissa. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason mutta ei täytä hyvää tasoa.
3. Täyttää Asumisterveysohjeen hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoituksen huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen toiminnan riski. On tarkastettava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä lisätutkimuksia.
4. Ei toimenpiteitä.

Lämpökuvauksen tulokset ja johtopäätökset

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4) on esitetty pintalämpötilapoikkeamat, lämpötilaindeksit ja korjausluokat niistä rakennuksen kohdista, jotka eivät täytä 70 %:in lämpötilaindeksi vaatimusta tai joissa muutoin epäillään rakenteen rakennusfysikaalista toimintaa.

Taulukko 4: Havaittujen vikakohtien pintalämpötilapoikkeamat, lämpötilaindeksit (TI) ja korjausluokat.

Nro.	Huone	Ulko- lämpö- tila (°C)	Sisä- lämpö- tila (°C)	Vika- lämpö- tila (°C)	TI	Sijainti	Korjaus- luokka- suositus
1.	Keraaminen tp	-0,6	21,5	10,7	51	Ikkuna	2
2.	Keraaminen tp	-0,6	21,5	6,7	33	Ikkuna	2
3.	Keraaminen tp	-0,6	21,5	7,7	37	Ikkuna	2
4.	Käytävä	-0,6	20,5	0,4	5	Ulko-ovi	1
5.	Käytävä	-0,6	20,5	2,2	13	Ulko-ovi	1
6.	Toimisto	-0,6	20,2	6,8	36	Ikkuna	2
7.	Toimisto	-0,6	20,2	9,8	50	Ikkuna	2
8.	Toimisto	-0,6	20,2	10,5	54	Ikkuna	2
9.	Salin alaosa	-0,6	20,7	12,3	60	Nurkka	2
10.	Salin alaosa	-0,6	20,7	11,7	58	Nurkka	2
11.	Salin yläosa	-0,6	21,2	13,2	63	Ylänurkka	3
12.	Salin yläosa	-0,6	21,2	14,1	67	Ylänurkka	3
13.	Musiikkitila	-0,6	21,6	10,1	48	Ikkuna	2
14.	Musiikkitila	-0,6	21,6	16,9	79	seinä	4
15.	Musiikkitila	-0,6	21,6	14,3	67	Nurkka	4
16.	Musiikkitila	-0,6	21,6	15,0	70	Nurkka	4
17.	Toimisto 108	-0,6	21,3	13,2	63	Ikkuna	3
18.	Toimisto 108	-0,6	21,3	12,5	60	Ikkuna	3
19.	WC M	-0,6	21,5	9,4	45	Ikkuna	2
20.	WC N	-0,6	21,5	12,0	57	Ikkuna	2
21.	Toimisto 202	-0,6	21,3	13,5	64	Ikkuna	3
22.	Toimisto 202	-0,6	21,3	13,9	66	Ikkuna	3

6 Yhteenveto

Lämpökuvauksen perusteella havaittiin kaikkiaan 22 vikakohtaa. Vikakohdat luokiteltiin neljään korjausluokkaan. Korjausluokka 1:n vikakohtia löytyi yhteensä 2. Korjausluokka 2:n vikakohdiksi luokiteltiin yhteensä 10 kohtaa. Vastaavasti korjausluokka 3:n vikakohdiksi luokiteltiin yhteensä 6 kohtaa. (Taulukko 4).

Rakennuksen vaipan yli vallitsevaksi paine-eroksi mitattiin kellarikerroksessa -10 Pa ja 1. kerroksessa -7 Pa. Toisesta kerroksesta paine-ero ei onnistuttu mittaamaan. Paine-ero on normaali mutta rakennuksen korkeus huomioon otettuna salin yläosissa paine-ero on todennäköisesti lähellä nollaa.

Vikakohdat löytyivät pääasiassa ikkunoiden ja ovien tiivisteistä.

KELLARI

Keraaminen tp

Keramiikan työpajassa löytyi kolme vikakohta, jotka kaikki olivat ikkunoiden tiiviysvikoja. Avattavien ikkunoiden tiivisteet ovat kuluneet niin, että niissä on ilmavuotokohtia.

Käytävä

Käytävästä ulos vievän oven tiivisteet ovat pahasti heikentyneet. Lämpötila pahimmassa vikakohdassa on lähellä ulkolämpötilaa.

Toimisto

Toimiston molempien ikkunoiden tiivisteissä löytyi ilmavuotokohtia.

1. KERROS

Salin alaosa

Salin alaosan molemmista ulkonurkista löytyi lämpötilapoikkeamat, jotka viittaavat ilmavuotoon.

Salin yläosa

Salin oikean puoleisen seinän molemmista nurkista löytyi lämpötilapoikkeamia. Vasemman puolen mahdollisesti lievä ilmavuotokohta ja oikean puoleinen saattaa aiheutua kantavan pilarin aiheuttamasta kylmäsilpasta.

Musiikin harrastustila

Harrastustilasta löytyi varsinaisesti yksi vikakohta. Tämä oli yläikkunan tiivisteissä olevat ilmavuotokohdat. Muitakin lämpötilapoikkeamia havaittiin, mutta niissä lämpötilaindeksit pysyivät hyvällä tasolla. Tilan ulkoseinissä havaittiin kantavat pilarit sekä keskellä seinää, että aivan nurkassa. Pylarit toimivat kylmäsilpoina ja jäädyttävät myös pintalämpötiloja. Lavuaarin viereisestä nurkasta löytyi myös lievä lämpötila poikkeama.

Toimisto 108

Toimiston vasemman puoleisen ikkunan tiivisteissä puutteita. Ilmavuotokohtia löytyi sekä ikkunan ylä- että alaosista.

Miesten ja naisten WC:t

Molempien WC:den avattavien ikkunoiden tiivisteistä löytyi ilmavuotokohtia.

2. KERROS

Toimisto 202

Toimiston ikkunoiden vasemmasta reunasta löytyi tiivisteissä ilmavuotokohtia.

Vantaalla 30.05.2008

Hannu Turunen
Lehtori
Fysiikan laboratorio

Liitteet

Liite 1: Mittausraportti

Liite 2: Pohjapiirustus

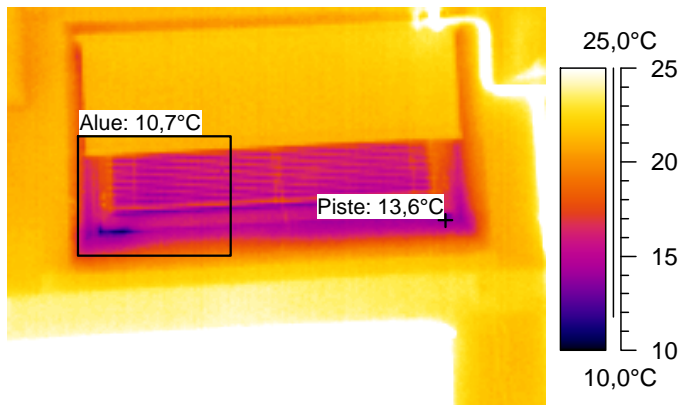
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Keraaminen tp



Mittauspiste 1	13,6°C
Mittausalue min	10,7°C
Mittausalue max	21,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötilä	21,5°C

Sisälämpötilä	21,5°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ukolämpötilä	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **51**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **64**

Kommentit: Ikkunan tiivisteissä ilmavuotoa.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

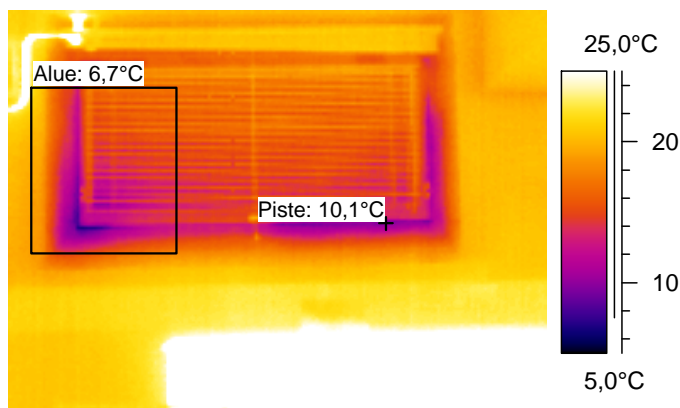
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Keraaminen tp



Mittauspiste 1	10,1°C
Mittausalue min	6,7°C
Mittausalue max	23,3°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,5°C

Sisälämpötila	21,5°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **33**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **48**

Kommentit: Ikkunan alatiivisteissä ilmavuotoa. Huom! Lämpötila-alueen alaraja alempi kuin muissa kuvissa!

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

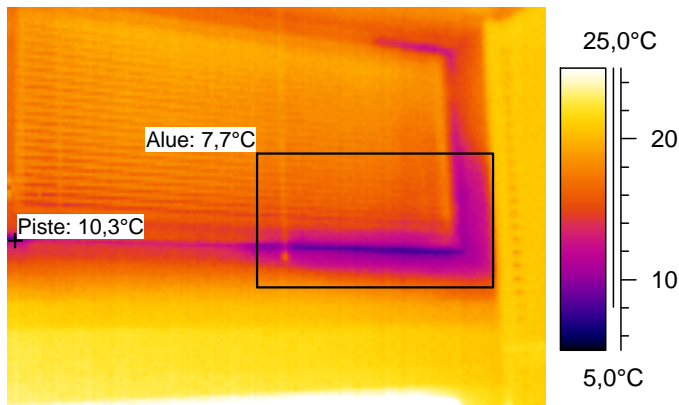
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Keraaminen tp



Mittauspiste 1	10,3°C
Mittausalue min	7,7°C
Mittausalue max	20,1°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,5°C

Sisälämpötila	21,5°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **37**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **49**

Kommentit: Ikkunan tiivisteissä ilmavuotoa. Huom! Lämpötila-alueen alaraja alempi kuin muissa kuvissa!

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

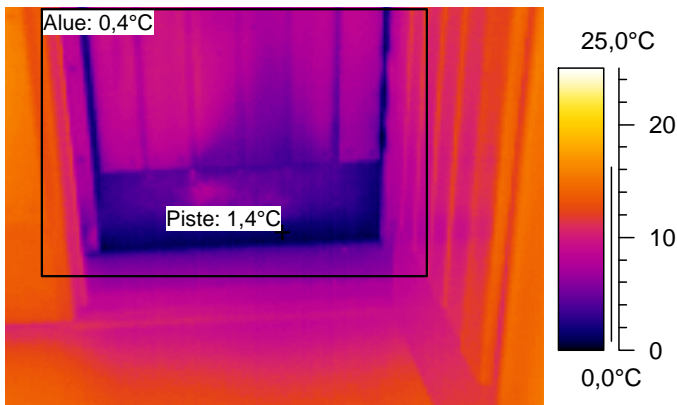
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Käytävä



Mittauspiste 1	1,4°C
Mittausalue min	0,4°C
Mittausalue max	14,4°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,5°C

Sisälämpötila	20,5°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	5
---------------------------------------------------------------	---

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	9
-------------------------------------------------------	---

Kommentit: Ulko-oven tiivisteet vuotavat pahasti. Huom! Lämpötila-alueen alaraja alempi kuin muissa kuvissa!

Korjausluokkasuositus: 1

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

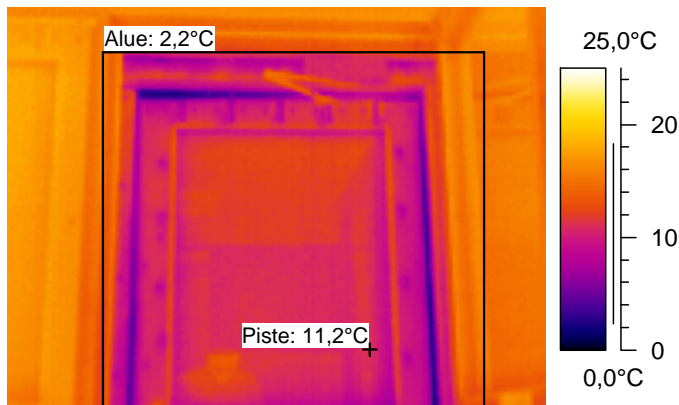
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Käytävä



Mittauspiste 1	11,2°C
Mittausalue min	2,2°C
Mittausalue max	17,1°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,5°C

Sisälämpötila	20,5°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 13

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 56

Kommentit: Ulko-oven tiivisteet vuotavat pahasti. Huom! Lämpötila-alueen alaraja alempi kuin muissa kuvissa!

Korjausluokkasuositus: 1

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

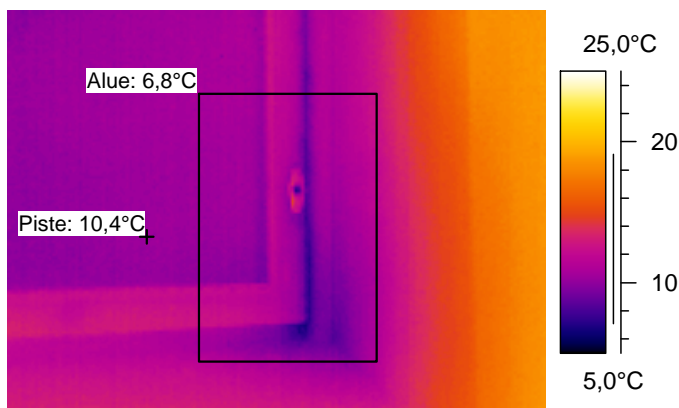
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Toimisto



Mittauspiste 1	10,4°C
Mittausalue min	6,8°C
Mittausalue max	14,7°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,2°C

Sisälämpötila	20,2°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **36**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **53**

Kommentit: Toimiston vasemman puoleisen avattavan ikkunan tiivesteet vuotavat. Huom! Lämpötila-alueen alaraja alempi kuin muissa kuvissa!

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

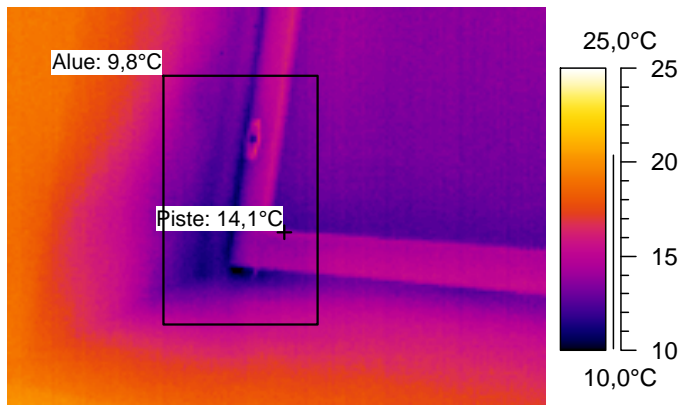
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Toimisto



Mittauspiste 1	14,1°C
Mittausalue min	9,8°C
Mittausalue max	16,7°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,2°C

Sisälämpötila	20,2°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **50**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **71**

Kommentit: Toimiston oikean puoleisen avattavan ikkunan tiivisteet vuotavat.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

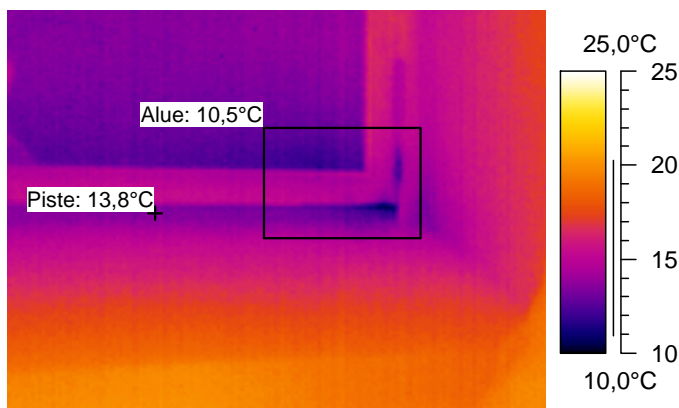
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Toimisto



Mittauspiste 1	13,8°C
Mittausalue min	10,5°C
Mittausalue max	16,5°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,2°C

Sisälämpötila	20,2°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 54

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 69

Kommentit: Toimiston oikean puoleisen avattavan ikkunan tiivisteet vuotavat myös toisesta nurkasta.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

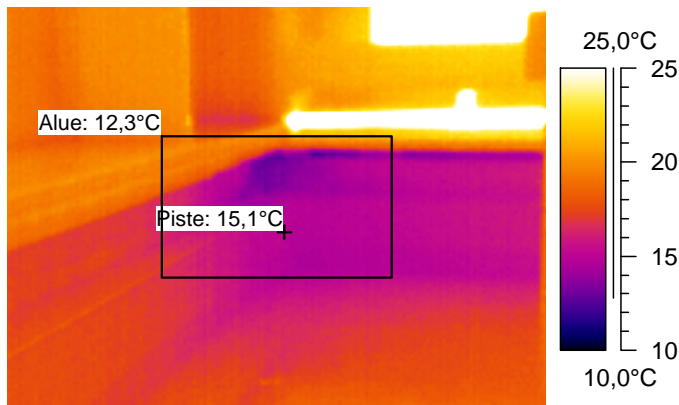
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Salin alaosa



Mittauspiste 1	15,1°C
Mittausalue min	12,3°C
Mittausalue max	21,8°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,7°C

Sisälämpötila	20,7°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **60**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **74**

Kommentit: Salin alaosan vasemman puoleisessa nurkassa lämpötilapoikkeama, joka johtuu todennäköisesti ilmavuodosta.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

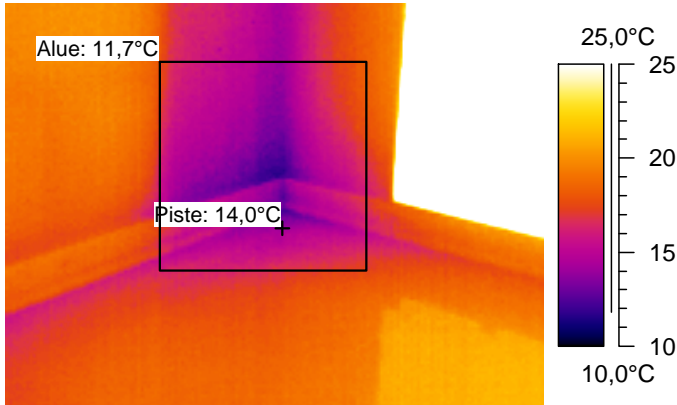
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Salin alaosa



Mittauspiste 1	14,0°C
Mittausalue min	11,7°C
Mittausalue max	18,5°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,7°C

Sisälämpötila	20,7°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 58

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 69

Kommentit: Salin alaosan oikean puoleisessa nurkassa lämpötilapoikkeama, joka johtuu todennäköisesti ilmavuodosta.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

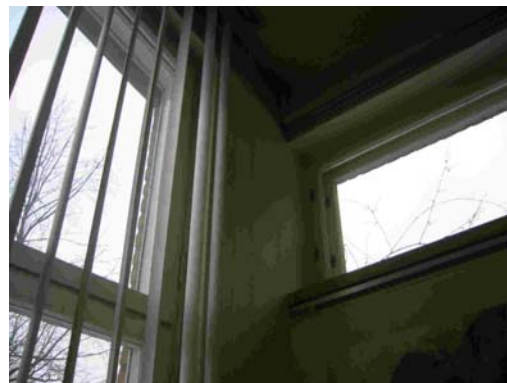
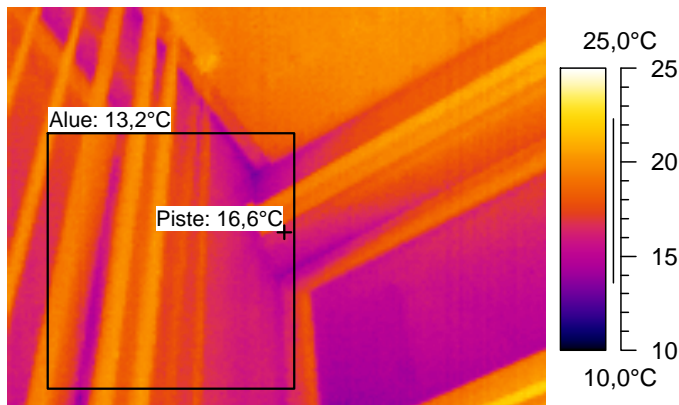
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Salin yläosa



Mittauspiste 1	16,6°C
Mittausalue min	13,2°C
Mittausalue max	20,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,2°C

Sisälämpötila	21,2°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 63

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 79

Kommentit: Salin oikeassa ylänurkassa lämpötilapoikkeama joka viittaa ilmavuotoon.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

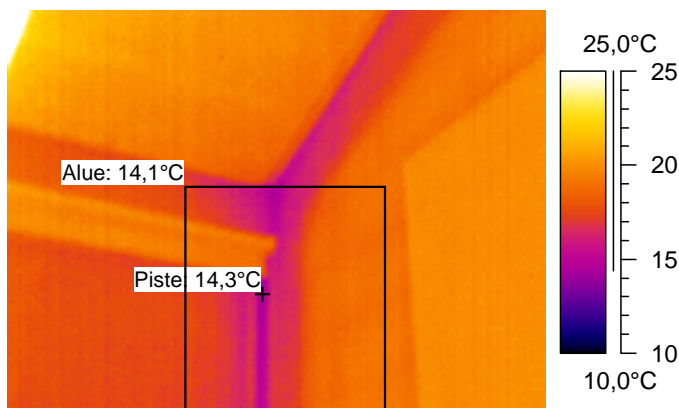
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Salin yläosa



Mittauspiste 1	14,3°C
Mittausalue min	14,1°C
Mittausalue max	19,8°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,2°C

Sisälämpötila	21,2°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 67

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 69

Kommentit: Salin nurkassa lämpötilapoikkeama. Kylmäsilta?

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

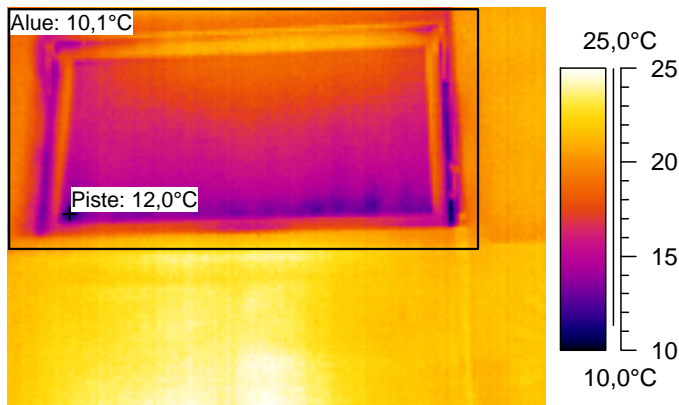
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Musiikin harrastustila



Mittauspiste 1	12,0°C
Mittausalue min	10,1°C
Mittausalue max	23,1°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,6°C

Sisälämpötila	21,6°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 48

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 57

Kommentit: Musiikkitilan yläikkunan tiivisteissä ilmavuotoa.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

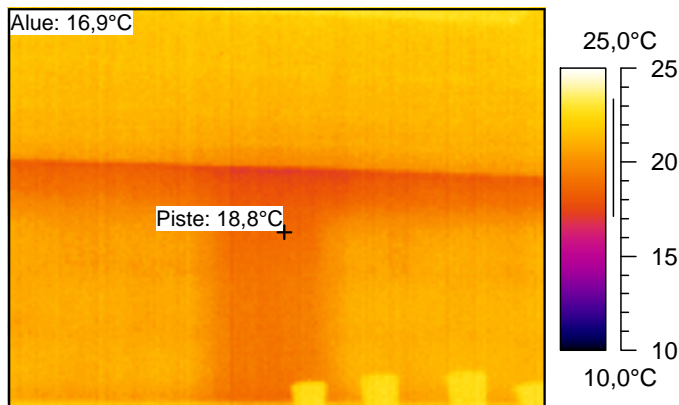
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Musiikin harrastustila



Mittauspiste 1	18,8°C
Mittausalue min	16,9°C
Mittausalue max	23,5°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,6°C

Sisälämpötila	21,6°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 79

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 87

Kommentit: Keskellä Runkopilari toimii kylmäsiltna ja näkyy lämpötilapoikkeamana seinässä.

Korjausluokkasuositus: 4

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

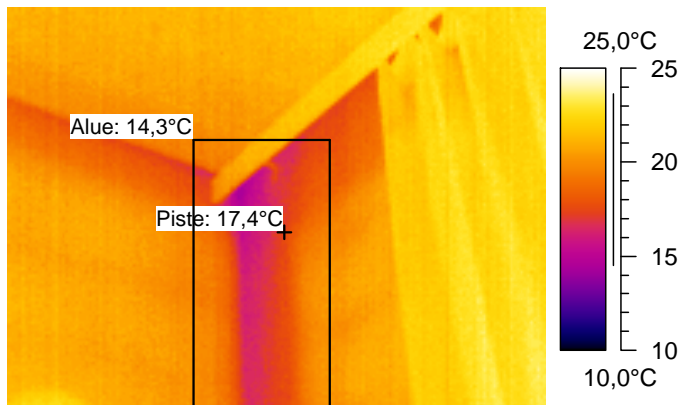
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Musiikin harrastustila



Mittauspiste 1	17,4°C
Mittausalue min	14,3°C
Mittausalue max	21,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,6°C

Sisälämpötila	21,6°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 67

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 81

Kommentit: Myös nurkassa oleva runkopilari näkyy lämpötilapoikkeama.

Korjausluokkasuositus: 4

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

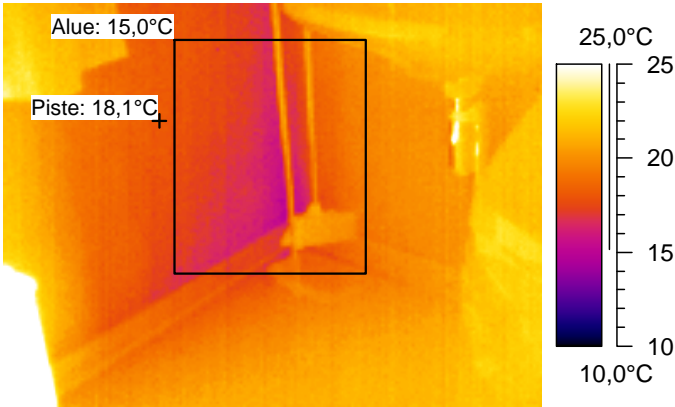
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Musiikin harrastustila



Mittauspiste 1	18,1°C
Mittausalue min	15,0°C
Mittausalue max	21,3°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,6°C

Sisälämpötila	21,6°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **70**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **84**

Kommentit: Musiikkitilan vesipisteen viereisessä nurkassa muutaman asteen lämpötilapoikkeama.

Korjausluokkasuositus: 4

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

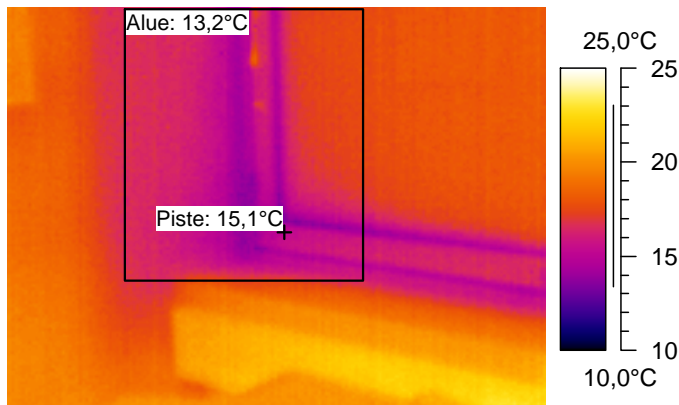
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Toimisto 108



Mittauspiste 1	15,1°C
Mittausalue min	13,2°C
Mittausalue max	18,4°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,3°C

Sisälämpötila	21,3°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 63

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 72

Kommentit: Toimiston vasemman puoleisen ikkunan alatiivisteissä ilmapuotoa.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

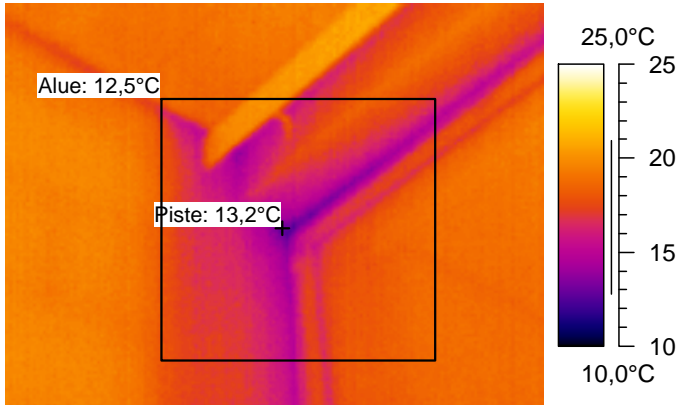
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Toimisto 108



Mittauspiste 1	13,2°C
Mittausalue min	12,5°C
Mittausalue max	20,5°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,3°C

Sisälämpötila	21,3°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 60

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 63

Kommentit: Toimiston vasemman puoleisen ikkunan ylätiivisteissä ilmavuotoa.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

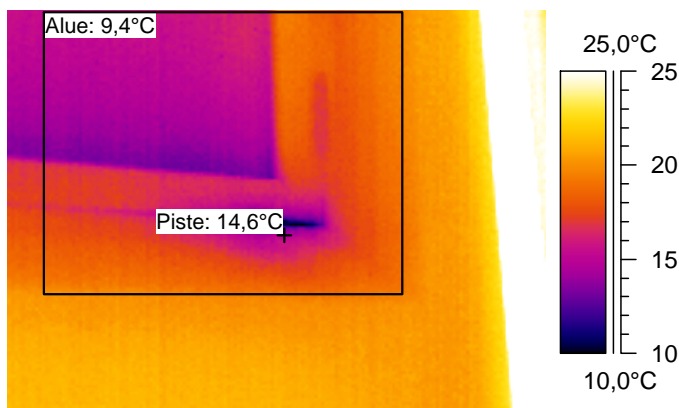
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

WC M



Mittauspiste 1	14,6°C
Mittausalue min	9,4°C
Mittausalue max	20,4°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,5°C

Sisälämpötila	21,5°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 45

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 69

Kommentit: Miesten WC:n avattavan ikkunan tiisteet vuotavat.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

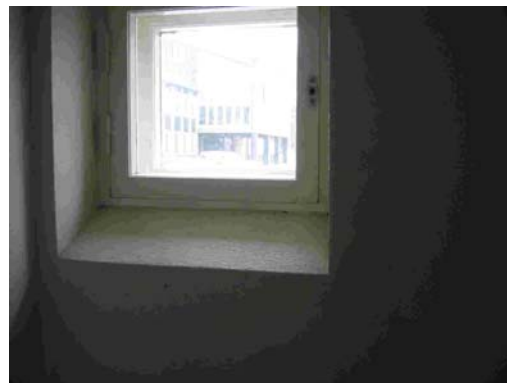
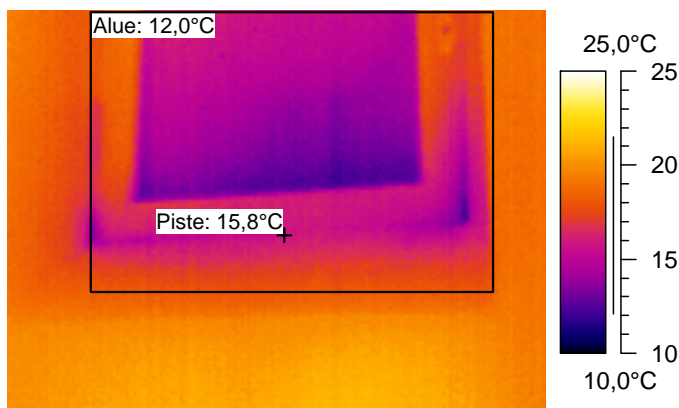
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

WC N



Mittauspiste 1	15,8°C
Mittausalue min	12,0°C
Mittausalue max	19,4°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,5°C

Sisälämpötila	21,5°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 57

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 74

Kommentit: Myös naisten WC:n avattavan ikkunan tiivisteet vuotavat alanurkista.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

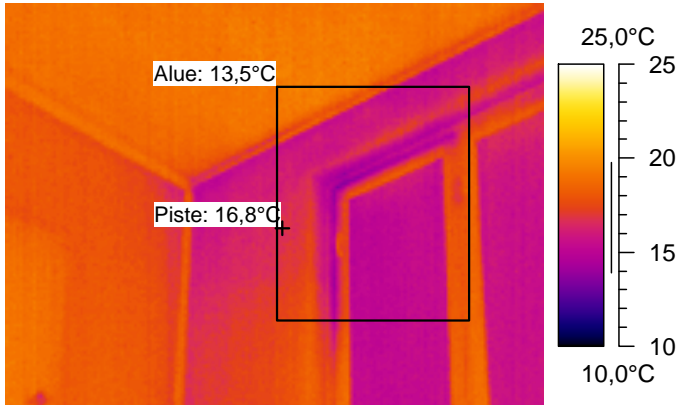
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Toimisto 202



Mittauspiste 1	16,8°C
Mittausalue min	13,5°C
Mittausalue max	19,8°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötilä	21,3°C

Sisälämpötilä	21,3°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötilä	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 64

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 79

Kommentit: Yläkerran toimiston ikkunan ylätiivisteessä ilmavuotoa.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.

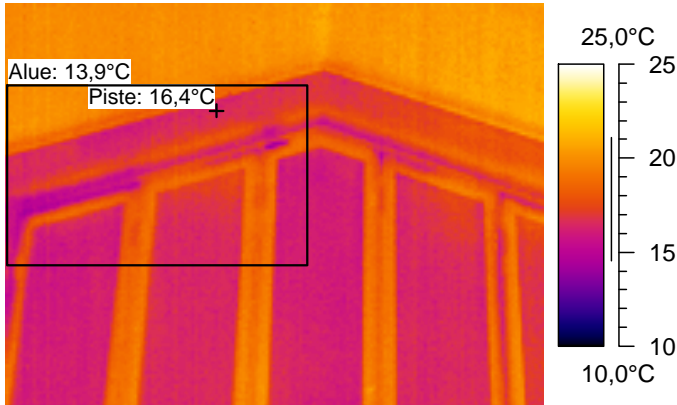
Lämpökuvat

Työnumero

19.3.2008

Lasten taidetalo Pessi

Toimisto 202



Mittauspiste 1	16,4°C
Mittausalue min	13,9°C
Mittausalue max	20,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,3°C

Sisälämpötila	21,3°C
Sisä RH %	26
Paine-ero	-7...-10 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-0,6°C	3 m/s	Melkein pilvinen

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 66

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 77

Kommentit: Sama ikkuna kuin edellisessä kuvassa laajempaan näkymään.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

1. Korjattava, 2. Selvitetään, 3. Lisätutkimuksia, 4. Ei toimenpiteitä.