

EWYTEK

AMMATTIKORKEAKOULU

Fysiikan laboratorio

LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI
20.2.2007

Dickursby skola
Pääkoulu
Urheilutie 4
01370 VANTAA

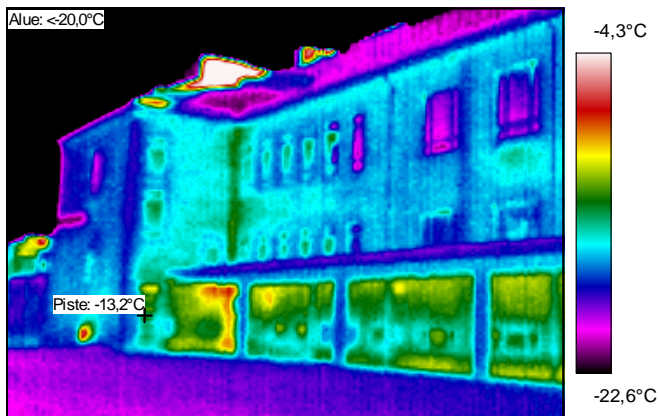
Sisällys

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	Lämpökuvaus	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	Lämpökuvaus	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	Yhteenvedo	11
	Liitteet.....	12
	Liite 1: Mittausraportti	12
	Liite 2: Pohjapiirustus	12

1 Kohteen yleistiedot

1.1 Kohde ja osoite

Dickursby skola
Pääkoulu
Urheilutie 4
01370 Vantaa



1.2 Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Kaupungin Tilakeskus, Talonsuunnittelu
Arto Alanko, kaupunginarkkitehti

1.3 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen yläpohjan 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 20.2.2007 iltapäivällä kello 12.00 – 14.00 välisenä aikana.

2 Lähtöarvot

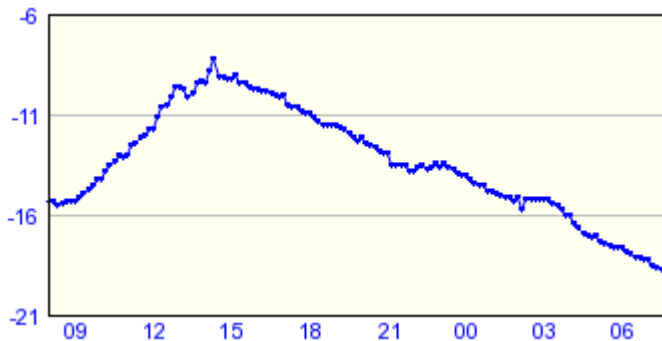
2.1 Mittausmenetelmät

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 mittauksia 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.



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)
12:00 – 14:00	-14,9	17,5...20,1	32,4...35,0	-6...-13

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 ulkolämpötilan lämpömyydestä. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan ei tulisi ylittää 23 – 24 °C.
- 2) Palvelutalot, 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 ulkolämpötila on – 5 °C ja sisälämpötila + 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 ulkolämpötila on – 10 °C ja sisälämpötila 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 mitaustuloksista 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.

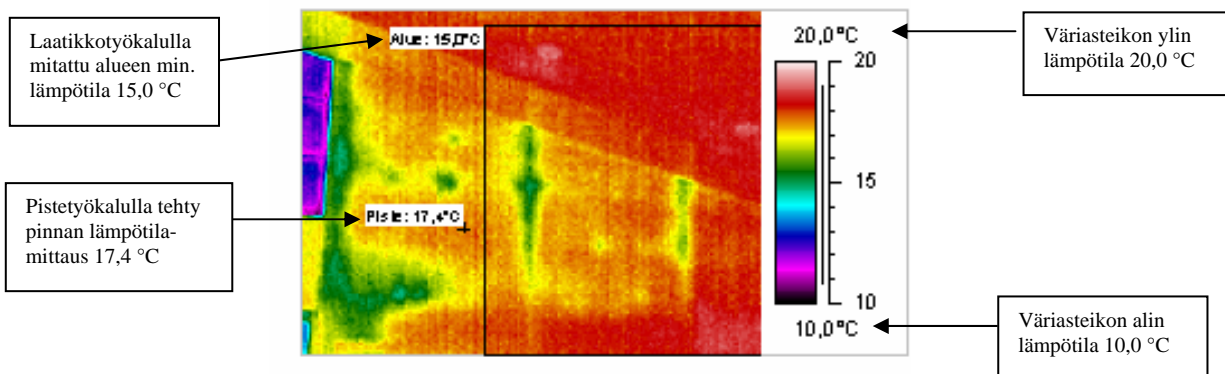
Ylipaine aiheuttaa rakennuksen vaipassa kosteusvaurioriskin, etenkin puurakenteisissa taloissa. Ylipaineisessa talossa kosteaa sisäilmaa kulkeutuu esim. höyrynsulun epätiiviykskohdista rakenteisiin, jolloin sisäilmankosteus tiivistyy niihin.

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 vikakohdat 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 tarkasteltava 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.	Op.huone 202	-14,9	19,6	7,5	65	Seinän ja katon raja	2
2.	OT 213	-14,9	19,5	9,8	72	Katossa oleva rasia	3
3.	OT 213	-14,9	19,5	-0,8	25	Tuloilmaventtiili	3
4.	OT 213	-14,9	19,5	9,8	72	Seinän ja katon raja	3
5.	OT 222	-14,9	19,3	9,9	72	Seinä	3
6.	OT 222	-14,9	19,3	11,9	78	Seinä	3
7.	OT 223	-14,9	20,1	10,1	71	Seinä	3
8.	Käytävä	-14,9	17,5	9,7	76	Seinä	3
9.	Käytävä	-14,9	17,5	10,7	79	Seinä	3
10.	Käytävä	-14,9	17,5	8,5	72	Nurkka	3
11.	Käytävä	-14,9	17,5	7,7	70	Seinä	3
12.	Käytävä	-14,9	17,5	8,9	73	Seinä, nurkka	3
13.	Käytävä	-14,9	17,5	4,0	58	Nurkka	2
14.	Käytävä	-14,9	17,5	9,7	76	Seinä	3

6 Yhteenveto

Lämpökuvauksen perusteella havaittiin korjausluokka 2:n vikakohtia yhteensä kahdesta ja korjausluokka 3:n vikakohtia yhteensä 12:sta lämpökuvasta (Taulukko 4).

Rakennuksen vaipan yli vallitsevaksi paine-eroksi mitattiin -6...-13 Pa.

Lämpötilapoikkeamia esiintyi pääasiassa seinissä sekä katon rajassa. Havaitut poikkeamat eivät olleet pistemäisiä vaan suhteellisen laajoja alueita. Muutamat vikakohtat oli havaittavissa molemmilta puolilta väliseinää (lämpökuvasisivut 5 ja 9 sekä 7 ja 8). Näissä kohdissa on todennäköisesti rakenteesta johtuva kylmäsilta, jonka yhteydessä saattaa esiintyä myös ilmavuotokohta. Käytävän opettajan huoneen puoleisessa päädyssä esiintyy laaja lämpötilapoikkeama. Alueen molemmissa päissä vaikuttaisi olevan ilmavuotokohtat. Myös seinän kohdan eristyksessä on pakko olla puutteita.

Rakennus kuvattiin myös ullakolta. Ullakon kuvauksessa ei havaittu mitään raportoitavaa.

Espoossa 19.06.2007

Hannu Turunen
Laboratoriopäällikkö
Fysiikan laboratorio

Liitteet

Liite 1: Mittausraportti

Liite 2: Pohjapiirustus

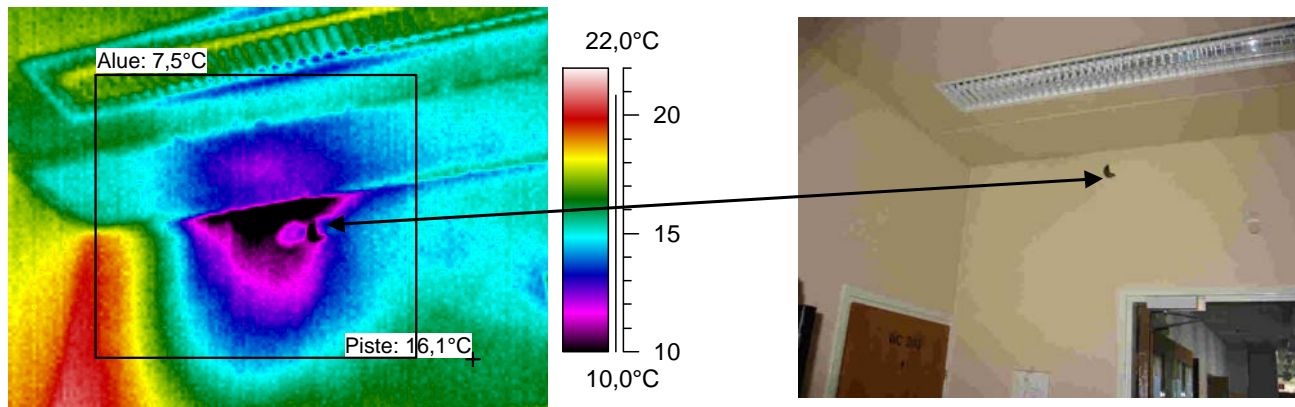
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Op.huone 202



Mittauspiste 1	16,1°C
Mittausalue min	7,5°C
Mittausalue max	20,2°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötilä	19,6°C

Sisälämpötilä	19,6°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötilä	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	65
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	90
---	----

Kommentit: Lämpötilapoikkeama katon ja seinän rajassa. Ilmavuotokohta.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

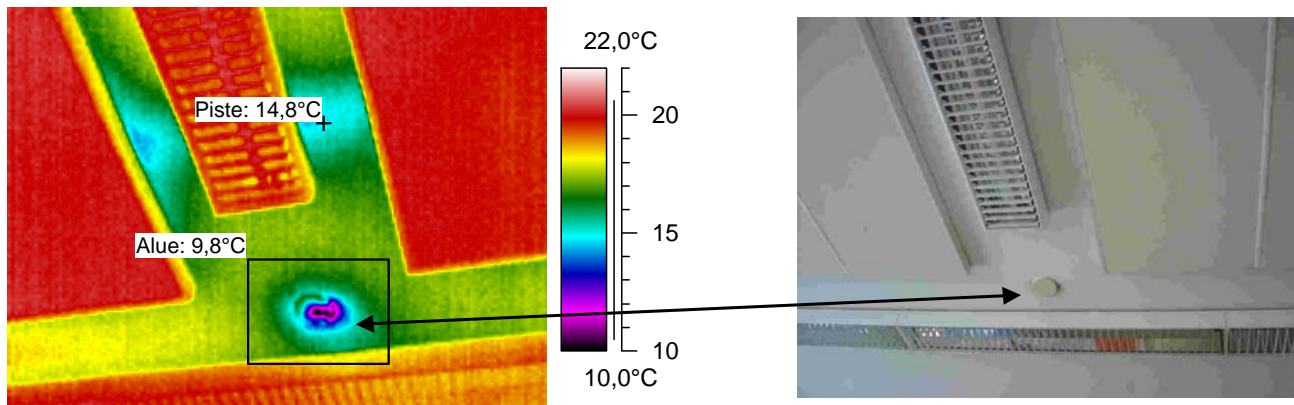
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

OT 213



Mittauspiste 1	14,8°C
Mittausalue min	9,8°C
Mittausalue max	18,9°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	19,5°C

Sisälämpötila	19,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	72
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	86
---	----

Kommentit: Sähkörasian kohdalla ilmavuotokohta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

Lämpökuvat

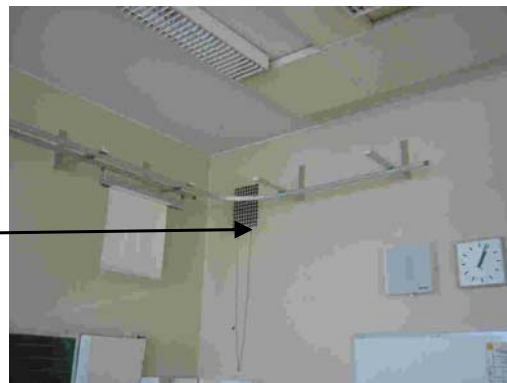
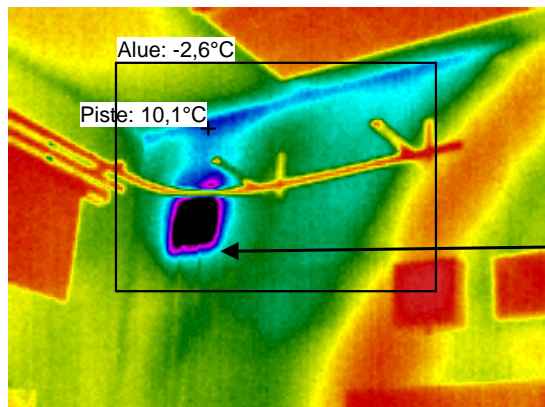
Dickursby skola, Pääkoulu

Työnumero

-

20.2.2007

OT 213



Mittauspiste 1	10,1°C
Mittausalue min	-2,6°C
Mittausalue max	19,7°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	19,5°C

Sisälämpötila	19,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 36

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 73

Kommentit: Korvausilmasäleikön lämpötila pakkasen puolella. Säleikön läheisyydessä muutenkin lämpötila poikkeamaa. Tarkkarajainen lämpötilaero viittaa eristevikaan.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

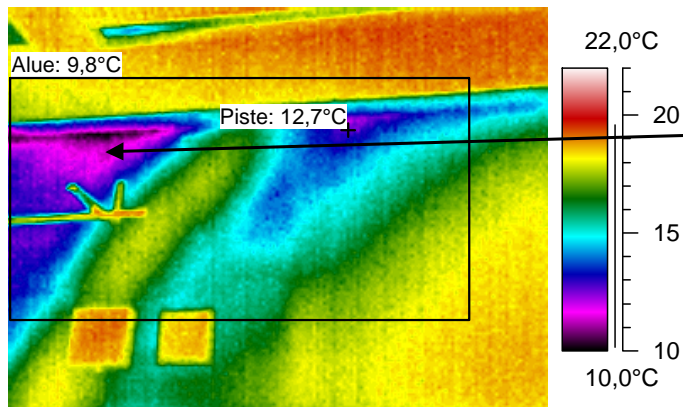
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

OT 213



Mittauspiste 1	12,7°C
Mittausalue min	9,8°C
Mittausalue max	19,3°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	19,5°C

Sisälämpötila	19,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	72
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	80
---	----

Kommentit: Seinässä lämpötilapoikkeamia. Vaikuttaa eristevalialta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

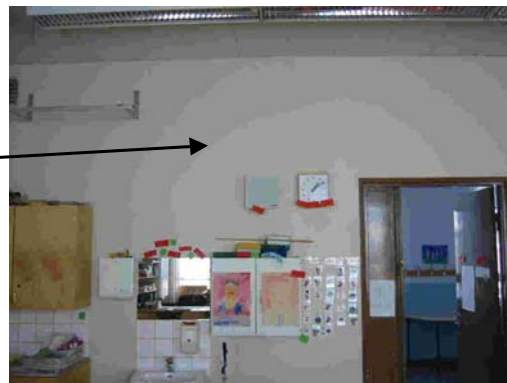
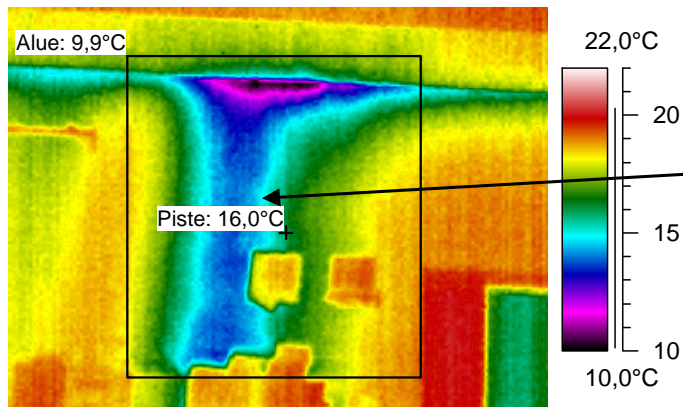
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

OT 222



Mittauspiste 1	16,0°C
Mittausalue min	9,9°C
Mittausalue max	19,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötilä	19,3°C

Sisälämpötilä	19,3°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötilä	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	72
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	90
---	----

Kommentit: Seinässä lämpötilapoikkeama, todennäköisesti ilmavuoto ja rakenteesta aiheutuva kylmäsilta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

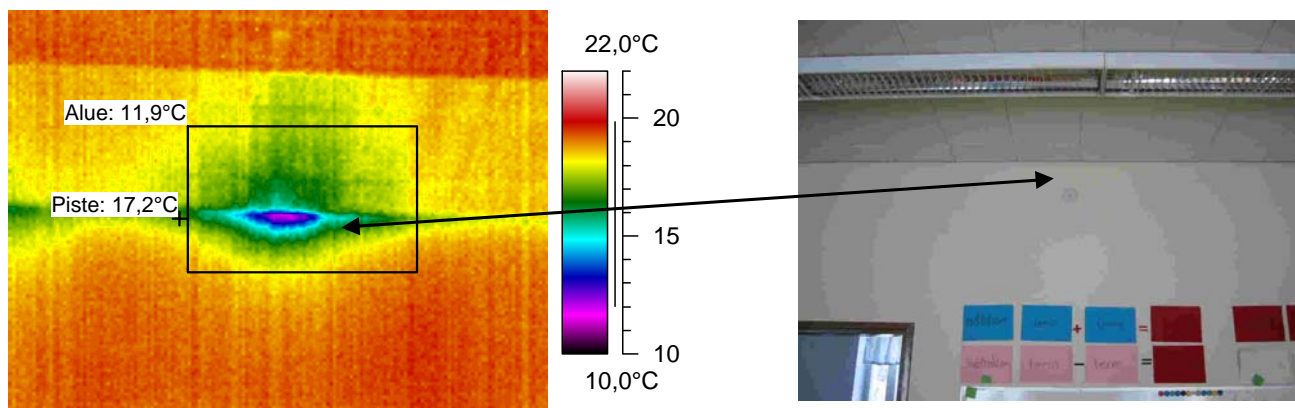
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

OT 222



Mittauspiste 1	17,2°C
Mittausalue min	11,9°C
Mittausalue max	19,3°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	19,3°C

Sisälämpötila	19,3°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	78
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	94
---	----

Kommentit: Lämpötilapoikkeama seinässä. Ilmavuoto?

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

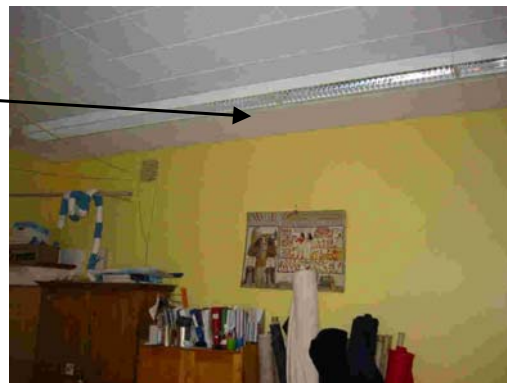
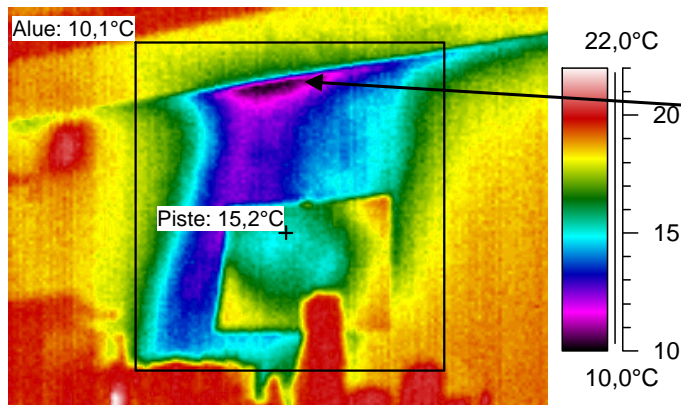
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

OT 223



Mittauspiste 1	15,2°C
Mittausalue min	10,1°C
Mittausalue max	20,4°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,1°C

Sisälämpötila	20,1°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	71
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	86
---	----

Kommentit: Lämpötilapoikkeama seinässä. Mahdollisesti ilmavuoto sekä rakenteesta aiheutuva kylmäsilta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

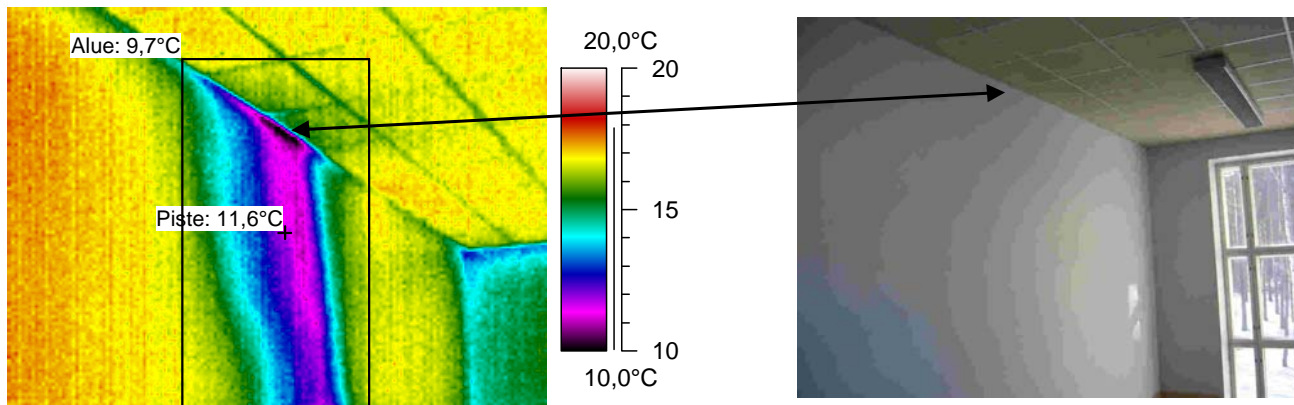
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Käytävä



Mittauspiste 1	11,6°C
Mittausalue min	9,7°C
Mittausalue max	17,2°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	17,5°C

Sisälämpötila	17,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	76
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	82
---	----

Kommentit: Käytävän seinällä samassa kohtaa lämpötilapoikkeama kuin tilassa OT 223:ssa (lämpökuvasivu 7).

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

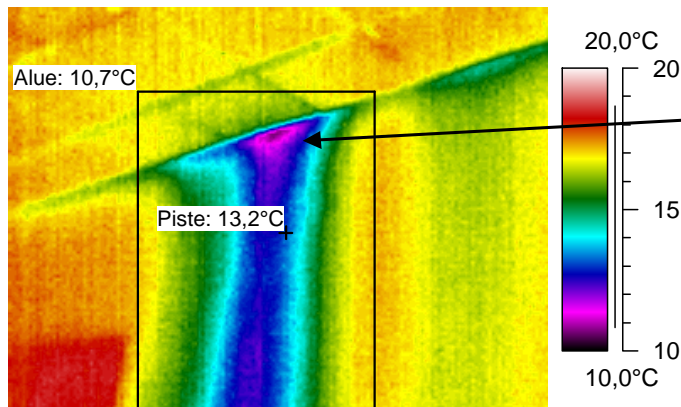
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Käytävä



Mittauspiste 1	13,2°C
Mittausalue min	10,7°C
Mittausalue max	17,4°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	17,5°C

Sisälämpötila	17,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	79
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	87
---	----

Kommentit: Käytävän seinällä samassa kohtaa lämpötilapoikkeama kuin tilassa OT 223:ssa (sivu 5) .

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

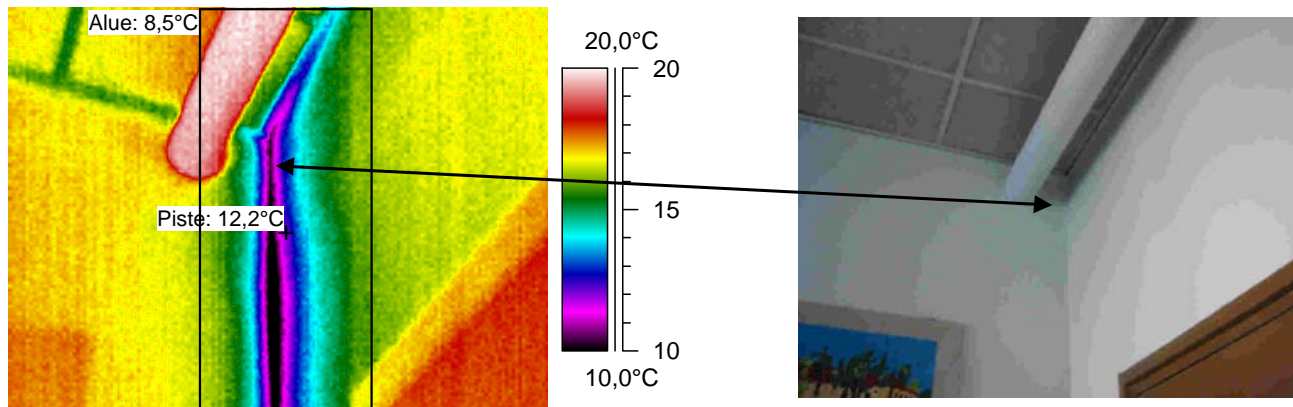
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Käytävä



Mittauspiste 1	12,2°C
Mittausalue min	8,5°C
Mittausalue max	20,1°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	17,5°C

Sisälämpötila	17,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	72
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	84
---	----

Kommentit: Nurkassa lämpötilapoikkeama, todennäköisesti ilmavuoto ja rakenteesta aiheutuva kylmäsilta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

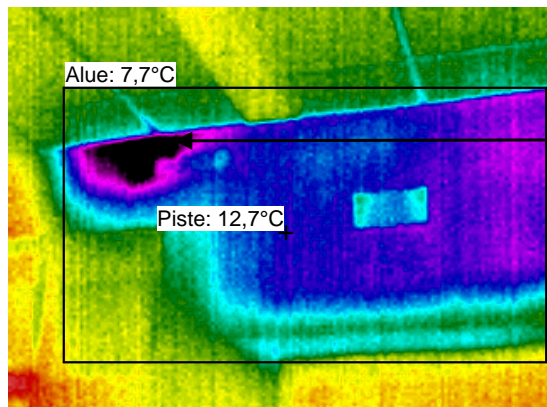
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Käytävä



Mittauspiste 1	12,7°C
Mittausalue min	7,7°C
Mittausalue max	17,2°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	17,5°C

Sisälämpötila	17,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	70
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	85
---	----

Kommentit: Seinässä laaja lämpötilapoikkeama, josta löytyy ilmavuotokohta (kylmin kohta).

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

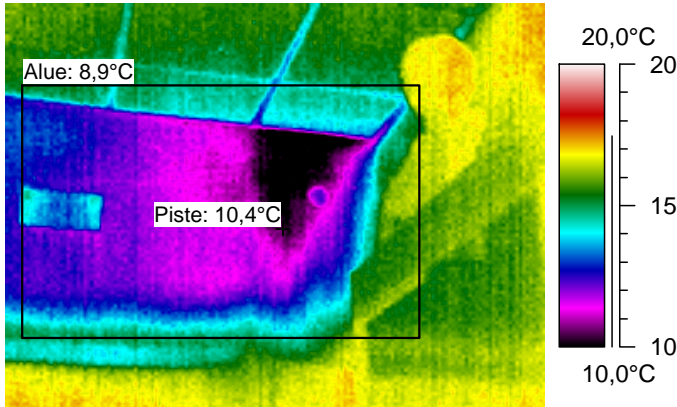
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Käytävä



Mittauspiste 1	10,4°C
Mittausalue min	8,9°C
Mittausalue max	17,0°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	17,5°C

Sisälämpötila	17,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 73

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 78

Kommentit: Sama lämpötilapoikkeama kuin sivulla 12 jatkuu nurkkaan asti. Nurkassa todennäköinen ilmavuoto kohta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

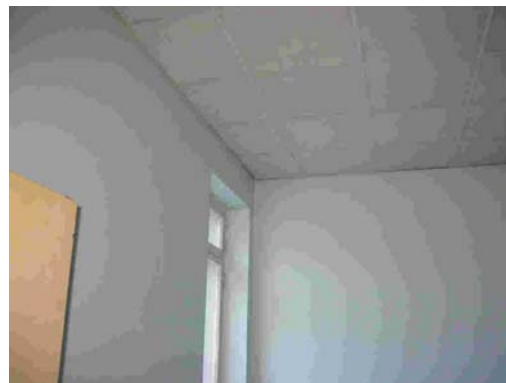
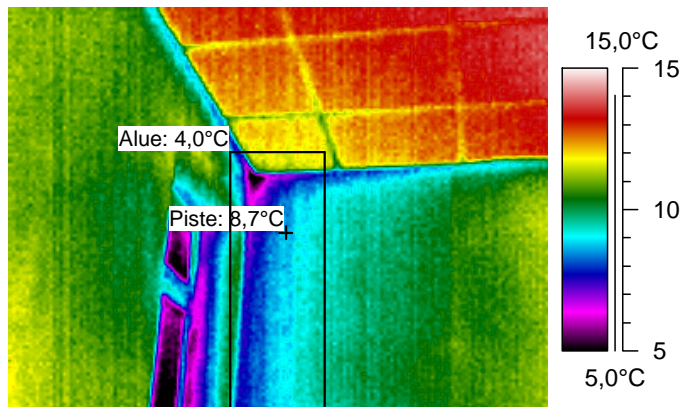
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Käytävä



Mittauspiste 1	8,7°C
Mittausalue min	4,0°C
Mittausalue max	12,1°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	17,5°C

Sisälämpötila	17,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	58
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	73
---	----

Kommentit: Nurkkassa ilmavuotokohta ja rakenteesta aiheutuva kylmäsilta.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

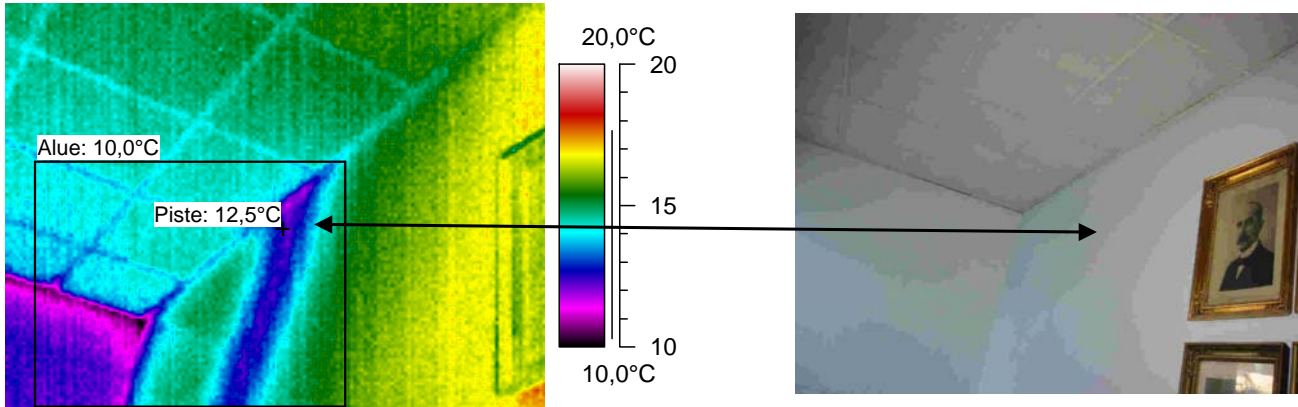
Lämpökuvat

Työnumero -

Dickursby skola, Pääkoulu

20.2.2007

Käytävä



Mittauspiste 1	12,5°C
Mittausalue min	10,0°C
Mittausalue max	16,0°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	17,5°C

Sisälämpötila	17,5°C
Sisä RH %	13 %
Paine-ero	-6...-13 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-14,9°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	77
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	85
---	----

Kommentit: Seinällä rakenteesta aiheutuva kylmäsilta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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