

EWYTEK

AMMATTIKORKEAKOULU

Fysiikan laboratorio

LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI
20.2.2007

Havukosken nuorisotalo
Eteläinen rastiie 14
01360 VANTAA

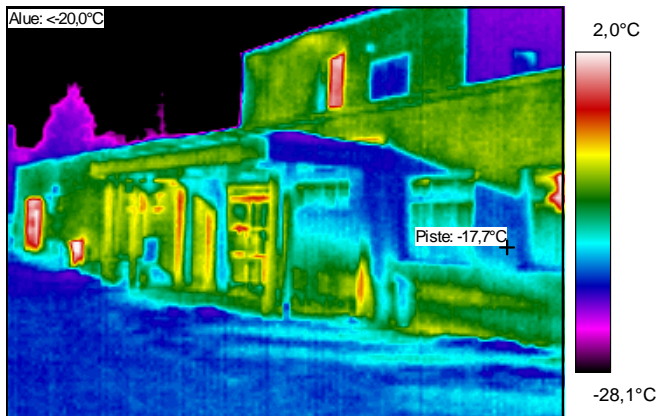
Sisällys

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	Yhteenveto	11
	Liitteet	12
	Liite 1: Mittausraportti	12
	Liite 2: Pohjapiirustus	12

1 Kohteen yleistiedot

1.1 Kohde ja osoite

Havukosken nuorisotalo
Eteläinen rastiitie 14
01360 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 maanantaina 20.2.2007 aamupäivällä kello 09.00 – 11.00 välisenä aikana.

2 Lähtöarvot

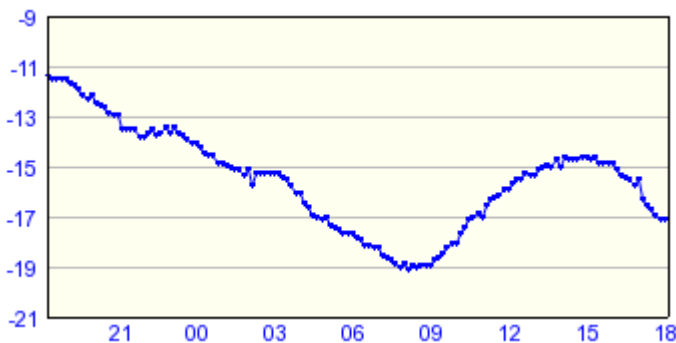
2.1 Mittausmenetelmät

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)
12:20 – 14.35	-18,0	13,1...23,6	31,9...41,6	yläk. -2...-3 ja alak. -6...-9

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 ulkoilman 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 ulkoilman lämpötila on – 5 °C ja sisäilman 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 kastepistelämpötila) kun ulkoilman lämpötila on – 10 °C ja sisäilman 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 ohjeet

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=tyyydyttävä 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.

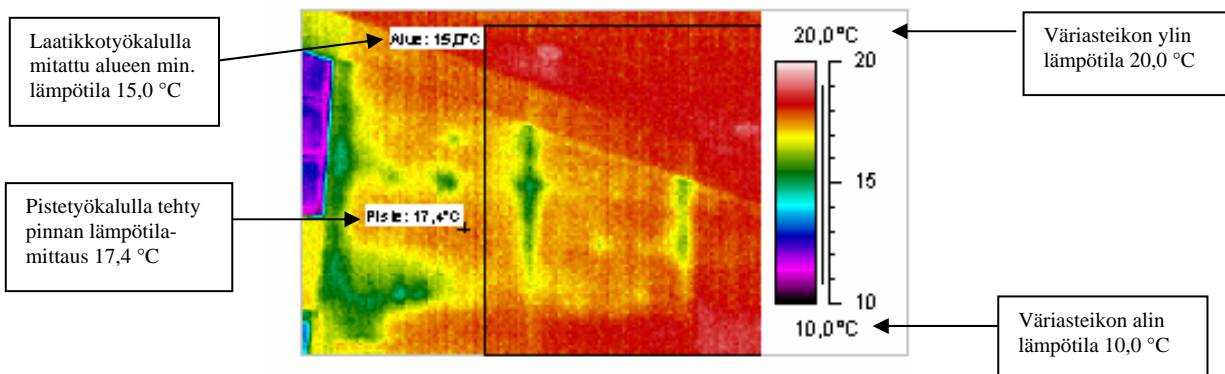
Ylipaine aiheuttaa rakennuksen vaipassa kosteusvaurioriskin, etenkin puurakenteisissa taloissa. Ylipaineisessa talossa kosteaa sisäilmaa kulkeutuu esim. höyrynsulun epätiiviykskohdista rakenteisiin, jolloin sisäilmankosteus tiivistyy niihin.

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 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.	1.K: Voimailusali	-18,0	22,0	-5,4	32	Avattava ikkuna	2
2.	1.K: Käytävä oik.	-18,0	21,5	2,9	53	Välioven alareuna	3
3.	1.K: Tk oik.	-18,0	13,1	-14,2	12	Ulko-oven alareuna	2
4.	1.K: Tk oik.	-18,0	13,1	-7,9	33	Ulko-oven yläreuna	2
5.	1.K: Monitoimisali	-18,0	19,2	-5,6	33	Ikkunan alanurkka	2
6.	1.K: Takkahuone	-18,0	20,6	-4,1	36	Tuloilmaventtiili	2
7.	1.K: Tk vas.	-18,0	16,8	-10,8	21	Ulko-oven alareuna	2
8.	1.K: Musiikkiharr.tila 2	-18,0	22,2	-6,0	30	Ikkunan alanurkka	2
9.	1.K: Tarjoilutila	-18,0	21,3	-17,0	3	Ulko-oven alareuna	2
10.	2.K: Kokoushuone1	-18,0	22,2	14,7	81	Seinän ja katon liitos	3
11.	2.K: Keittokomero	-18,0	22,7	-5,0	32	Ikkunan alanurkka	2
12.	2.K: Tk	-18,0	23,6	-8,7	22	Ulko-oven alareuna	2
13.	2.K: Tekn. työtila	-18,0	18,5	-8,8	25	Ovi	2
14.	2.K: Tekn. työtila	-18,0	18,5	7,8	71	Seinän ja lattian raja	3
15.	2.K: Tekn. työtila	-18,0	18,5	12,0	82	Katto	3
16.	2.K: Erikoisnuoriso- työ	-18,0	19,2	2,5	55	Ikkunoiden alareunat	3
17.	2.K: Taukhuone	-18,0	21,8	14,6	82	Seinän ja katon liitos	3

6 Yhteenveto

Lämpökuvauksen perusteella havaittiin korjausluokka 2:n vikakohtia 11:sta lämpökuvassa. Korjausluokka 3:n vikakohtia löytyi yhteensä 6:sta lämpökuvasta (Taulukko 4).

Lämpötilapoikkeamia esiintyi pääasiassa ikkunoiden ja ovien tiivisteissä. Muutamassa kohtaa löytyi lämpötilapoikkeama myös seinästä tai seinän ja katon liitos kohdasta.

Rakennuksen vaipan yli vallitsevaksi paine-eroksi mitattiin 2. kerroksessa -2...-3 Pa ja 1. kerroksessa -6...-9 Pa. Paine-ero 2. kerroksessa on sen verran pieni, että ilmavuotojen ja eristevikojen erottelu ei ole kaikissa tapauksissa yksiselitteistä. Tällaisia kohtia ovat lämpökuvasisivut 10, 15 ja 17. Vikojen tarkempi luokittelu vaatisi mittauksen selkeästi suuremmassa alipaineessa.

Espoossa 15.06.2007

Hannu Turunen
Laboratoriopäällikkö
Fysiikan laboratorio

Liitteet

Liite 1: Mittausraportti

Liite 2: Pohjapiirustus

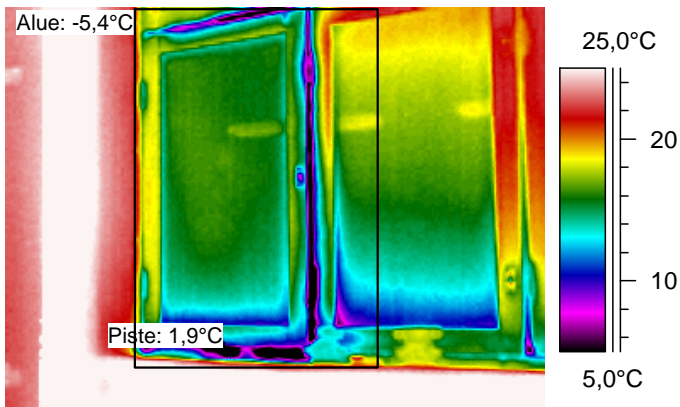
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

1.K: Voimailusali 107



Mittauspiste 1	1,9°C
Mittausalue min	-5,4°C
Mittausalue max	27,3°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	22,0°C

Sisälämpötila	22,0°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	32
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	50
---	----

Kommentit: Ikkunan tiivisteet huonot.

Korjausluokkasuositus:2

Korjausluokitus on seuraava:

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

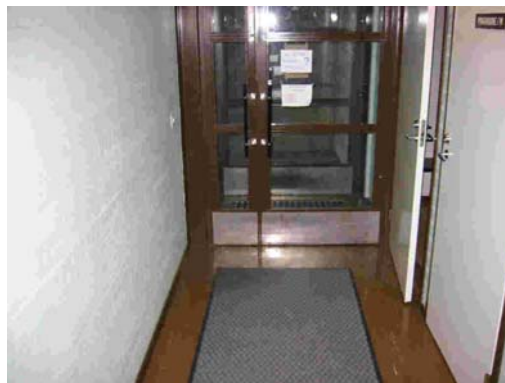
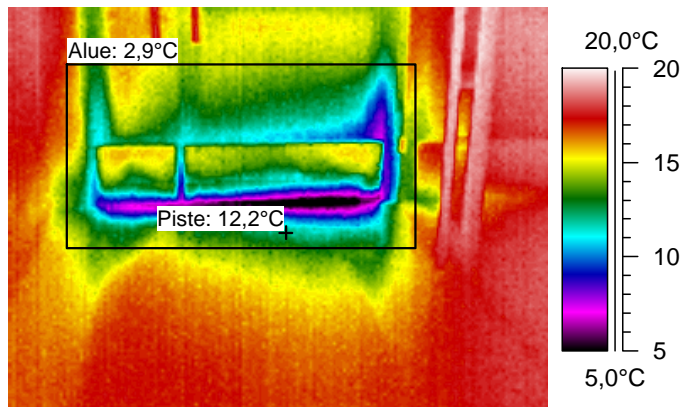
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

1.K: Käytävä oik.



Mittauspiste 1	12,2°C
Mittausalue min	2,9°C
Mittausalue max	17,1°C

Kameran asetukset:

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

Sisälämpötila	21,5°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	53
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	76
---	----

Kommentit: Välioven tiivisteet huonot.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

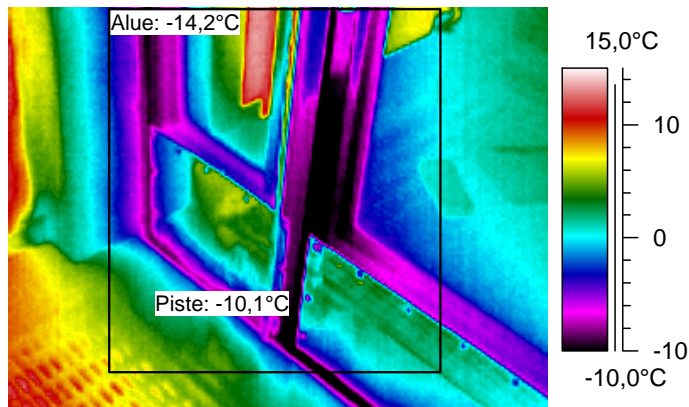
Lämpökuvat

Työnumero -

20.2.2007

Havukosken nuorisotalo

1.K: TK oik.



Mittauspiste 1	-10,1°C
Mittausalue min	-14,2°C
Mittausalue max	13,8°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	13,1°C

Sisälämpötila	13,1°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	12
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	26
---	----

Kommentit: Ulko-oven tiivistet huonot.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

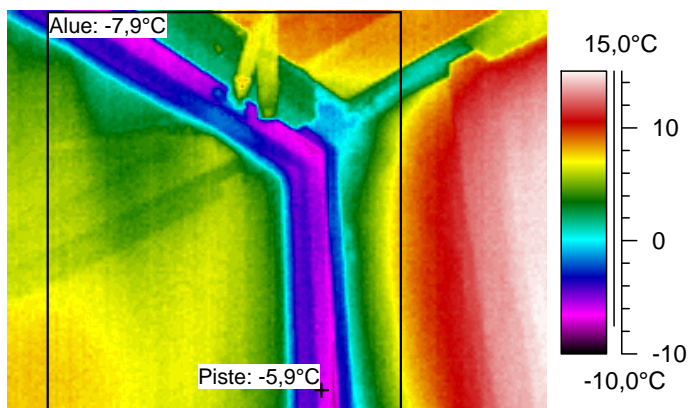
Lämpökuvat

Työnumero -

20.2.2007

Havukosken nuorisotalo

1.K: Tk oik.



Mittauspiste 1	-5,9°C
Mittausalue min	-7,9°C
Mittausalue max	10,0°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	13,1°C

Sisälämpötila	13,1°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	33
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	39
---	----

Kommentit: Ulko-oven tiivisteet puutteelliset.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

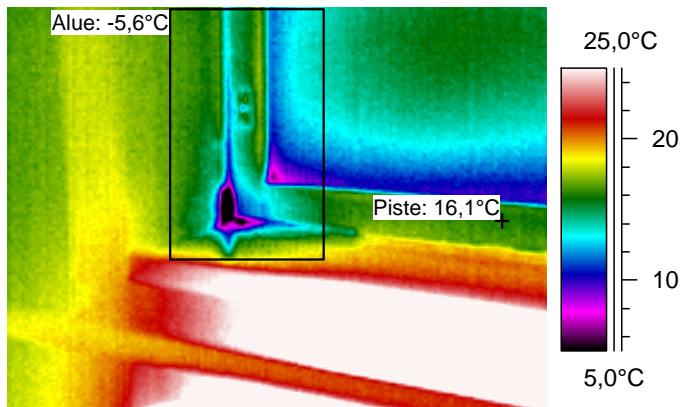
Lämpökuvat

Työnumero -

20.2.2007

Havukosken nuorisotalo

1.K: Monitoimisali



Mittauspiste 1	16,1°C
Mittausalue min	-5,6°C
Mittausalue max	20,7°C

Kameran asetukset:

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

Sisälämpötila	19,2°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 33

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 92

Kommentit: Ikkunan tiiviste vuotaa.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

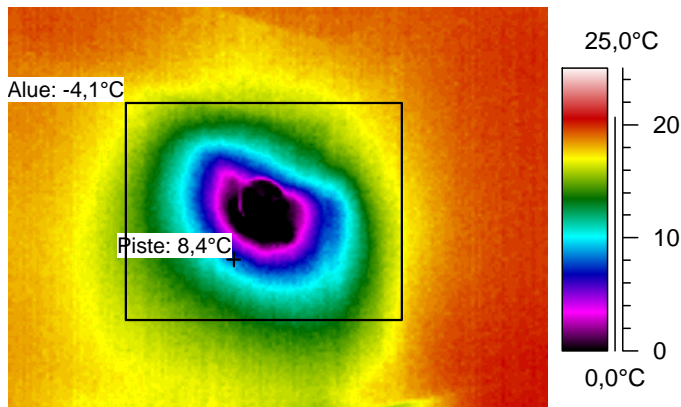
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

1.K: Takkahuone



Mittauspiste 1	8,4°C
Mittausalue min	-4,1°C
Mittausalue max	18,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	20,6°C

Sisälämpötila	20,6°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	36
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	68
---	----

Kommentit: Tuloilmaventtiin lämpötila pakkasen puolella.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

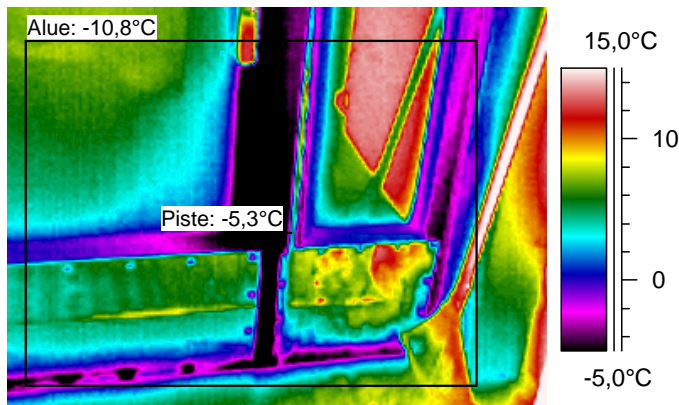
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

1.K: Tk vas.



Mittauspiste 1	-5,3°C
Mittausalue min	-10,8°C
Mittausalue max	16,5°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	16,8°C

Sisälämpötila	16,8°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ulkolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	21
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	36
---	----

Kommentit: Ulko-oven tiivistet huonot.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

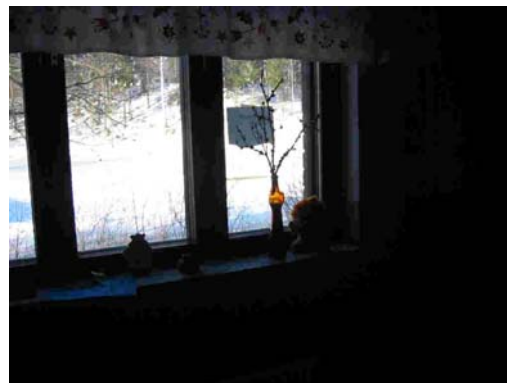
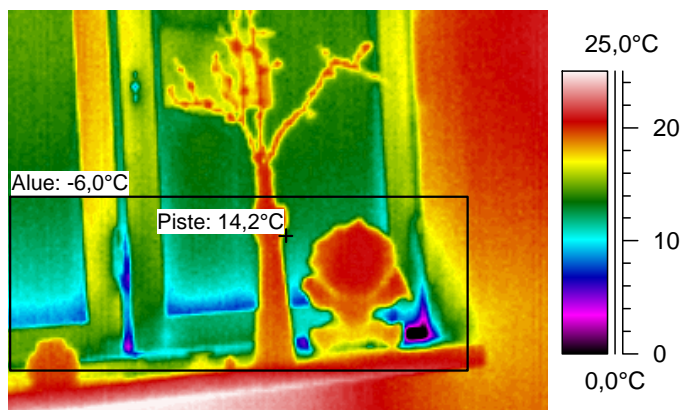
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

1.K: Musiikkiharr.tila 2



Mittauspiste 1	14,2°C
Mittausalue min	-6,0°C
Mittausalue max	22,0°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	22,2°C

Sisälämpötila	22,2°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	30
---	----

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

Kommentit: Ikkunan tiiviste vuotaa.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

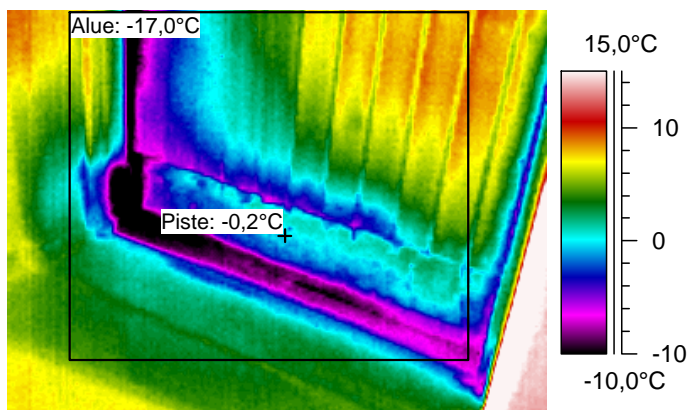
Lämpökuvat

Työnumero -

20.2.2007

Havukosken nuorisotalo

1.K: Tarjoilutila



Mittauspiste 1	-0,2°C
Mittausalue min	-17,0°C
Mittausalue max	9,7°C

Kameran asetukset:

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

Sisälämpötila	21,3°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	3
---	---

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	45
---	----

Kommentit: Ulko-oven tiiveste erittäin huono.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

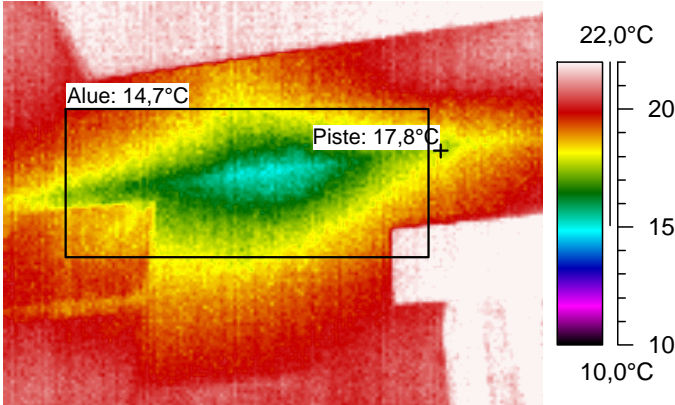
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

2.K: Kokoushuone 1



Mittauspiste 1	17,8°C
Mittausalue min	14,7°C
Mittausalue max	22,3°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	22,2°C

Sisälämpötila	22,2°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 81

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 89

Kommentit: Seinän ja katon liitoskohdassa lämpötilapoikkeama. Mahdollisesti ilmavuoto.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

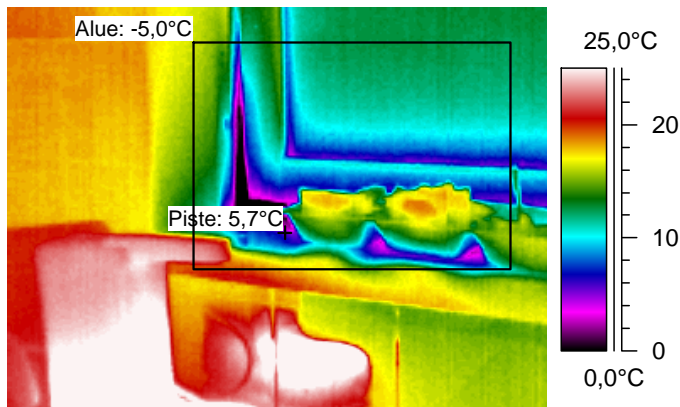
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

2.K: Keittokomero



Mittauspiste 1	5,7°C
Mittausalue min	-5,0°C
Mittausalue max	23,8°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	22,7°C

Sisälämpötila	22,7°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	32
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	58
---	----

Kommentit: Ikkunan tiivistä vuotaa.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

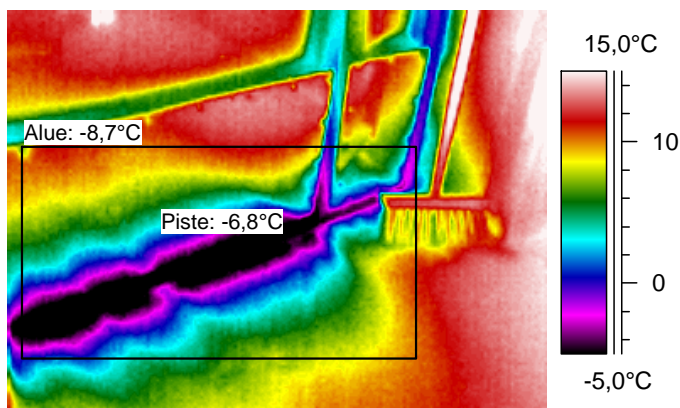
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

2.K: TK



Mittauspiste 1	-6,8°C
Mittausalue min	-8,7°C
Mittausalue max	12,8°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	23,6°C

Sisälämpötila	23,6°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	22
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	27
---	----

Kommentit: Ulko-oven alareunan tiivisteet huonot.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

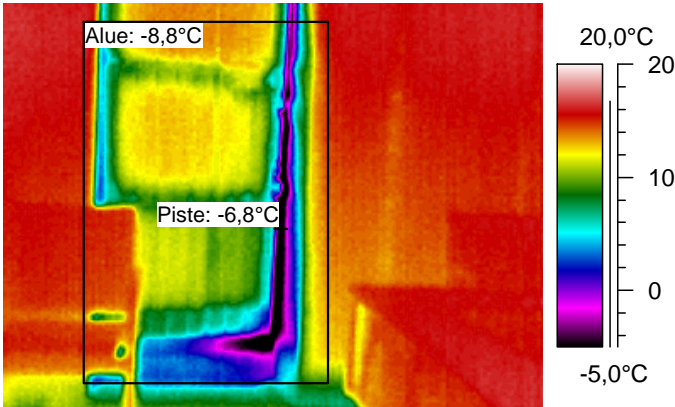
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

2.K: Teknillinen työtila



Mittauspiste 1	-6,8°C
Mittausalue min	-8,8°C
Mittausalue max	16,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	18,5°C

Sisälämpötila	18,5°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	25
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	31
---	----

Kommentit: Oven tiivisteet vuotavat.

Korjausluokkasuositus: 2

Korjausluokitus on seuraava:

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

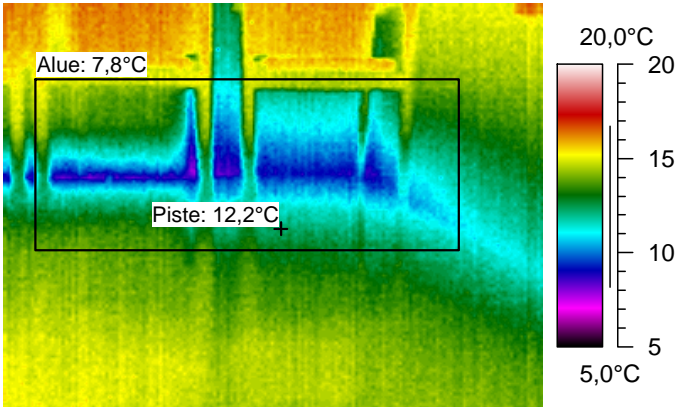
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

2.K: Teknillinen työtila



Mittauspiste 1	12,2°C
Mittausalue min	7,8°C
Mittausalue max	15,6°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	18,5°C

Sisälämpötila	18,5°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta 71

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta 83

Kommentit: Seinän alaosassa ja nurkassa ilmavuotokohta.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

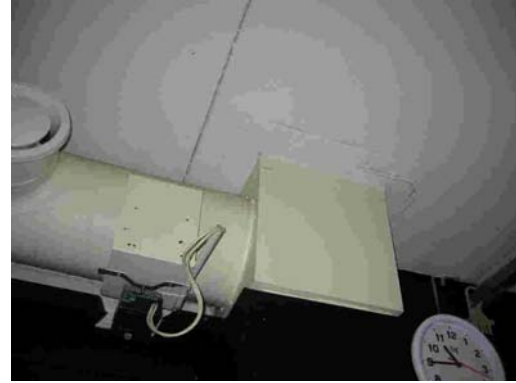
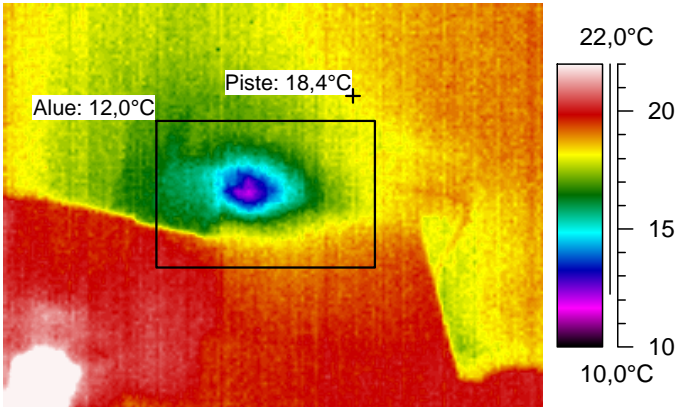
Lämpökuvat

Työnumero -

Havukosken nuorisotalo

20.2.2007

2.K: Teknillinen työtila



Mittauspiste 1	18,4°C
Mittausalue min	12,0°C
Mittausalue max	20,5°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	18,5°C

Sisälämpötila	18,5°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta **82**

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta **100**

Kommentit: Lämpötilapoikkeama katossa. Mahdollisesti eristevika.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

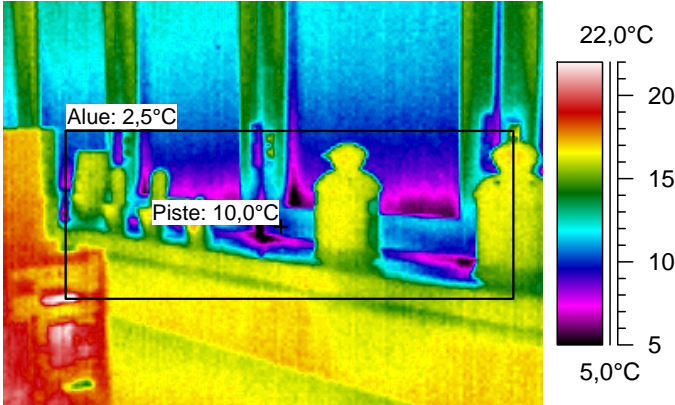
Lämpökuvat

Työnumero -

20.2.2007

Havukosken nuorisotalo

2.K: Erityisnuorisotyö



Mittauspiste 1	10,0°C
Mittausalue min	2,5°C
Mittausalue max	24,5°C

Kameran asetukset:

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

Sisälämpötila	19,2°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	55
---	----

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	75
---	----

Kommentit: Ikkunoiden tiivisteet vuotavat.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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

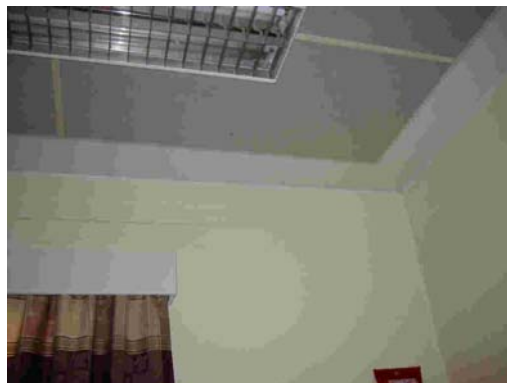
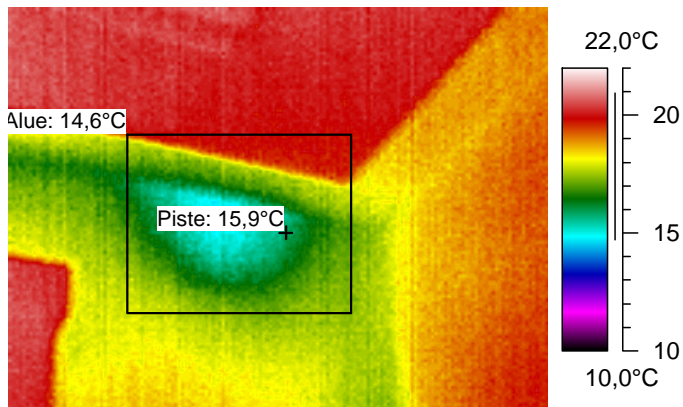
Lämpökuvat

Työnumero -

20.2.2007

Havukosken nuorisotalo

2.K: Taukokuone



Mittauspiste 1	15,9°C
Mittausalue min	14,6°C
Mittausalue max	20,3°C

Kameran asetukset:

Emissiivisyys	0,95
Kuvausetäisyys	2,0 m
Ympäristön lämpötila	21,8°C

Sisälämpötila	21,8°C
Sisä RH %	-
Paine-ero	yläk. -2...-3, alak. -6...-9 Pa

Ukolämpötila	Tuuli	Pilvisyys
-18,0°C	1 m/s	Melkein selkeää

Laskettu lämpötilaindeksi mitatusta alueen minimilämpötilasta	82
---	----

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

Kommentit: Lämpötilapoikkeama seinässä.

Korjausluokkasuositus: 3

Korjausluokitus on seuraava:

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