



LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI
22.5.2009

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Leinikkitie 36
01350 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.....	13
	Liite 1: Mittausraportti.....	13
	Liite 2: Pohjapiirustus.....	13

1 Kohteen yleistiedot

1.1 Kohde ja osoite

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Leinikkitie 36
01350 Vantaa

1.2 Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Kaupungin Tilakeskus, Talonsuunnittelu
Ari Kiiskinen, Rakennuttajapäällikkö vs.

1.3 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen kuntoa lämpökuvauksella.

1.4 Tutkimuksen tekijä

Metropolia-ammattikorkeakoulu
Hannu Turunen
Leiritie 1
01600 Vantaa

puh. 020 7836 206
gsm. 040-5852874
e-mail. hannu.turunen@metropolia.fi

1.5 Tutkimusajankohta

Lämpökuvaus suoritettiin 2.3.2009 kello 11.00 – 13.00 välisenä aikana.

2 Lähtöarvot

2.1 Mittausmenetelmät

2.1.1 Lämpökuvaus

Lämpökuvaus suoritettiin *ThermaCAM P660* lämpökameralla (Sarjanumero: 404000245). Kamera on kalibroitu 2008 FLIR systems AB:llä Ruotsissa. Kameran mittaustarkkuus huoneenlämpötilan ympäristössä on ± 1 °C. Lämpökuvaus suoritettiin sisäpuolelta otosmaisesti siten, että kuvattiin vain ne tilat, jotka oli 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.



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)
11.00	-3,5	16,9...22,6	21,4...26,1	1. krs -2...-4 Kellari -19...-20

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	

- Huoneilman lämpötila ei saa kohota yli 26 °C, ellei lämpötilan kohoaminen johdu ulkoilman lämpimyydestä. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan ei tulisi ylittää 23 – 24 °C.
- 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.
- Keskiarvo standardin SFS 5511 mukaan määriteltynä, kun ulkoilman lämpötila on – 5 °C ja sisäilman lämpötila + 21 °C. Jos mittausolosuhteet poikkeavat vertailuolosuhteista, käytetään lämpötilaindeksiä.
- 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 läpivientin alin hyväksyttävä pistemäinen pintalämpötila.
- Ilman virtausnopeuden enimmäisarvo, joka määräytyy standardin SFS 5511 kuvan 7 vetokäyrästä.
- 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=tyytyttävä 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 °C 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.

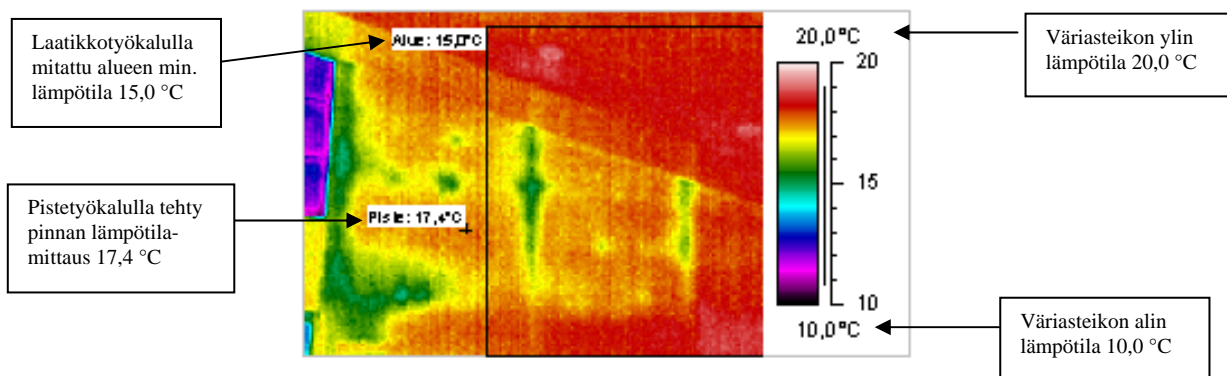
Ylipaine aiheuttaa rakennuksen vaipassa kosteusvaurioriskin, etenkin puurakenteisissa taloissa. Ylipaineisessa talossa kostea sisäilmaa kulkeutuu esim. höyrünsulun epätiiviyyskohdista rakenteisiin, jolloin sisäilmankosteus tiivistyy niihin.

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 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. KERROS						
1.	102, TSTO	-3,5	18,7	8,8	55	Ikkuna	2
2.	102, TSTO	-3,5	18,7	3,9	34	Ikkuna	1
3.	103, WC/PH	-3,5	21,9	9,8	52	Ikkuna	2
4.	109, Henk. työh.	-3,5	21,5	10,1	55	Ikkuna	2
5.	112, Kahvio	-3,5	20,6	4,6	34	Ovi	1
6.	119, Kerhoh.	-3,5	20,6	7,3	45	Nurkka, ovi	2
7.	119, Kerhoh.	-3,5	20,6	10,8	59	Ikkuna	2
	ULLAKKOKERROS						
8.	Varasto 1	-3,5	18,1	11,0	67	Seinän/katon raja	3
9.	Varasto 2	-3,5	16,9	3,9	36	Nurkka	1
10.	Varasto 2	-3,5	16,9	8,4	59	Seinän/katon raja	3
	KELLARIKERROS						
11.	012, Disko	-3,5	21,9	5,4	35	Ovi	1
12.	012, Disko	-3,5	21,9	8,8	49	Ikkuna	2
13.	006, Eteisaula	-3,5	21,6	8,8	48	Ikkuna	2
14.	001, Kerhoh.	-3,5	22,6	1,1	18	Ovi	1

6 Yhteenveto

Lämpökuvauksen perusteella havaittiin korjausluokka 1:n vikakohtia yhteensä 5:sta lämpökuvasta, korjausluokka 2:n vikakohtia yhteensä 7:sta lämpökuvasta ja korjausluokka 3:n vikakohtia yhteensä 2:ta lämpökuvasta (Taulukko 4).

Rakennuksen vaipan yli vallitsevaksi paine-eroksi mitattiin kellarikerroksessa -19...-20 Pa ja 1. kerroksessa -2...-4 Pa. Ullakkokerroksessa paine-eroa ei saatu mitattua. Paine-ero 1. kerroksessa on normaali ja kellarikerroksessa ylittää suositukset ja tulisi olla n. 10 Pa alhaisempi. Rakennuksen korkeuseroista johtuen kellarikerroksen paine-eron säätö ilmanvaihdon avulla voi olla vaikeaa. Huoneiden lämpötilat vaihtelivat 18,7°C - 22,6°C asteen välillä. Kaikkien tilojen lämpötilat eivät olleet asumisterveysohjeen antamien ohjearvojen sisällä, (21°C). Tämä lämpötila alittui huoneissa 102, 112, ja 119.

1. KERROS

102, TSTO

Huoneen vikakohdat (ilmavuotoja) löytyivät ikkunoiden tiivisteistä. Huoneen lämpötila oli alle ohjearvon.

103, WC/PH sekä 109, Henk. työhuone

Huoneiden vikakohdat löytyivät ikkunoiden tiivisteissä.

112, Kahvio

Huoneen vikakohta löytyi parvekkeen oven tiivisteistä. Huoneen lämpötila oli alle ohjearvon.

119, Kerhuhuone

Huoneen nurkassa olevan varaueloskäynnin välieteisen seinäliitoksessa löytyi ilmavuotoja. Myös välieteiseen johtavan oven tiivisteissä löytyi ilmavuotoja. Huoneen lämpötila oli alle ohjearvon.

ULLAKKOKERROS

Varasto 1

Huoneesta löytyi seinän ja katon liitoskohdasta ilmavuotoja. Myös pystysuunnassa löytyi pari ilmavuotoa runkotolppien kohdalla.

Varasto 2

Huoneen nurkasta löytyi ilmavuotokohta. Samoin katon ja seinän päätyliitoksesta löytyi ilmavuotokohta. Myös ikkunan tiivisteissä löytyi ilmavuotoja.

KELLARIKERROS**012, Disko**

Tilan varauloskäynnin oven tiivisteissä löytyi pahoja ilmavuotoja. Samoin ikkunoiden alareunoissa löytyi lievempiä ilmavuotoja.

006, Eteisaula

Ikkunan alareunassa löytyi ilmavuotokohta.

001, kerhuhuone

Huoneen ulko-oven tiivisteissä ilmavuotokohtia ympäri oven.

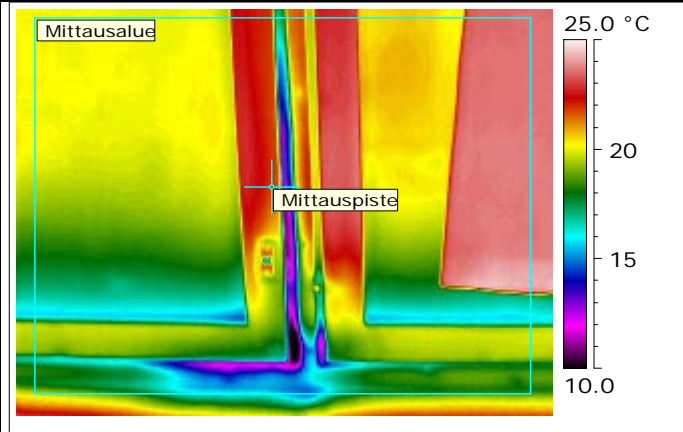
Vantaalla 22.05.2009

Hannu Turunen
Lehtori

Liitteet

Liite 1: Mittausraportti

Liite 2: Pohjapiirustus

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: 102, TSTO
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva
Valokuva


Nro 1.

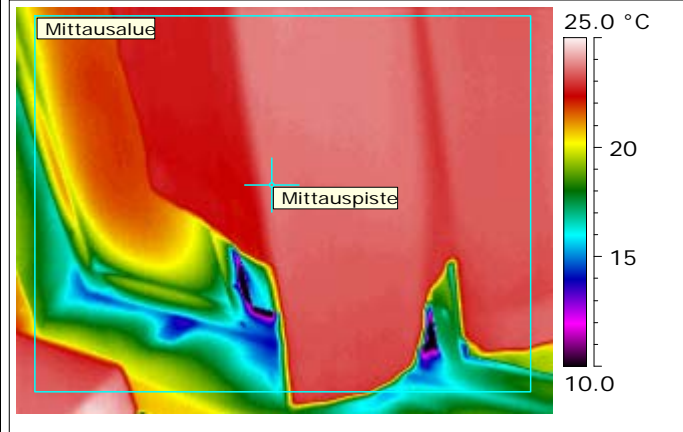
Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	21.8 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	24.6 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	18.7 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.8 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	55	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	114	Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet
Sisäilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Pilvisyys	Puolipilvinen	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2...-4 Pa
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	18.7 °C

Kommentit: Avattavan ikkunan tiivisteissä ilmavuotoa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: 102, TSTO
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva

Valokuva


Nro 2.

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	23.5 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	24.2 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	18.7 °C
Mittausalue min. lämpötila	3.9 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	34	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	122	Kameran sarjanumero	404000245

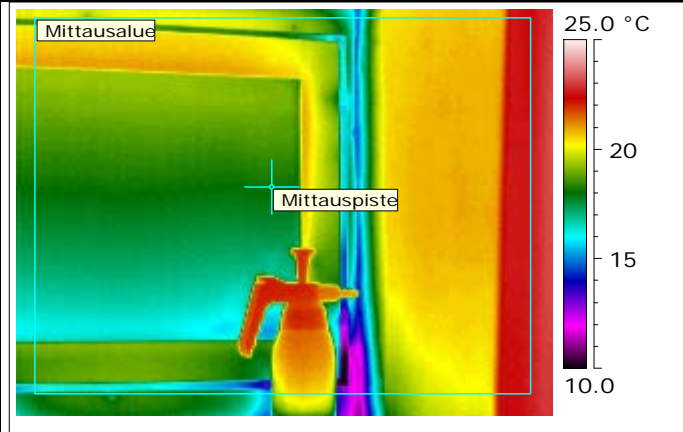
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2...-4 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	18.7 °C

Kommentit: Avattavan ikkunan tiivisteissä ilmavuotoa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: 103, WC/PH
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 3.

Valokuva

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	18.1 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	22.8 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	21.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	9.8 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	52	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	85	Kameran sarjanumero	404000245

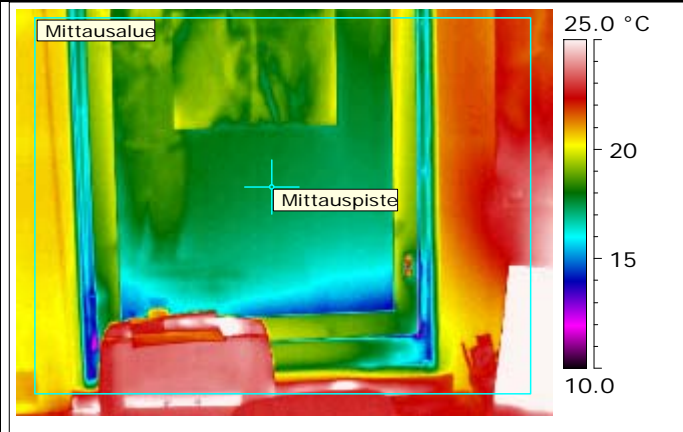
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2...-4 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	21.9 °C

Kommentit: Avattavan ikkunan tiivisteissä ilmavuotoa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: 109, Henk. työh.
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva
Valokuva


Nro 4.

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	17.6 °C
Mittausalue maks. lämpötila	42.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	10.1 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	55
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	84

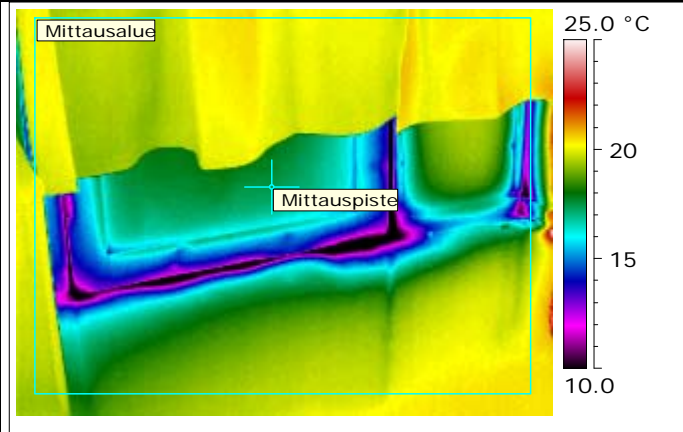
Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	21.5 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet
Sisäilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2...-4 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	21.5 °C

Kommentit: Avattavan ikkunan tiivisteissä ilmavuotoa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: 112, Kahvio
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva
Valokuva


Nro 5.

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	17.5 °C
Mittausalue maks. lämpötila	20.8 °C
Mittausalue min. lämpötila	4.6 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	34
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	87

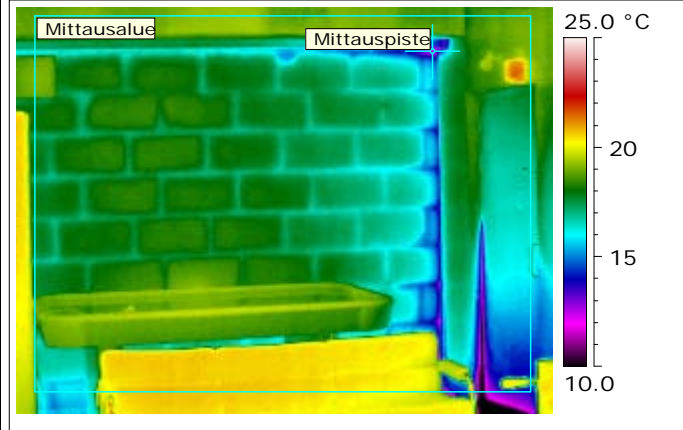
Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	20.6 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet
Sisäilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2...-4 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	20.6 °C

Kommentit: Oven alareunan tiivisteissä ilmavuotoja.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: 119, Kerhohuone
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 6.

Valokuva

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	12.9 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	24.2 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	20.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	7.3 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	45	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	68	Kameran sarjanumero	404000245

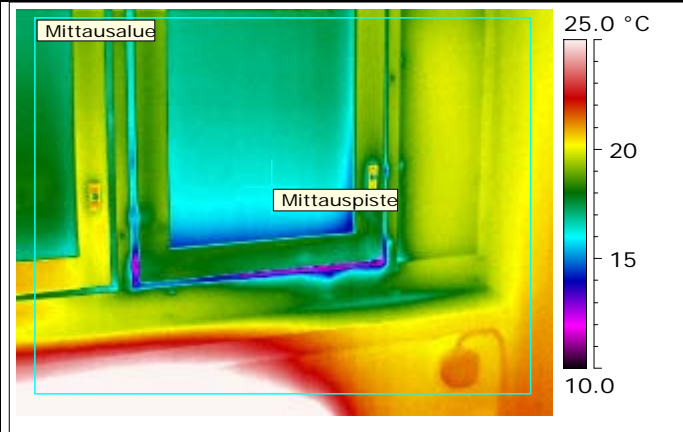
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2...-4 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	20.6 °C

Kommentit: Nurkassa sekä oven alareunassa ilmavuotoja.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: 119, Kerhohuone
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 7.

Valokuva

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	16.2 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	28.5 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	20.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	10.8 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	59	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	82	Kameran sarjanumero	404000245

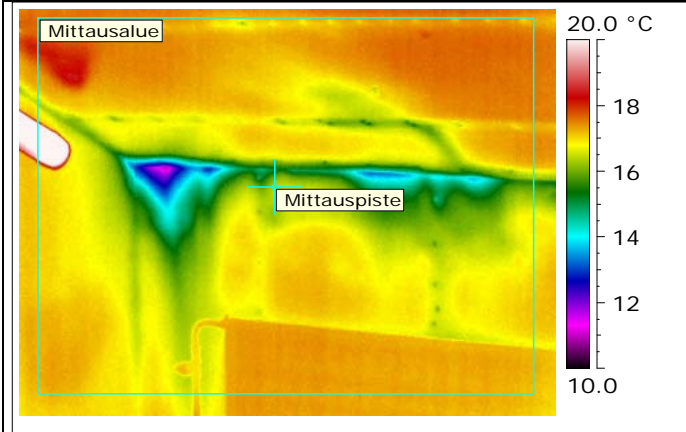
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-2...-4 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	20.6 °C

Kommentit: Avattavan ikkunan tiivisteissä ilmavuotoa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Ullakkokerros, varasto 1
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva

Valokuva


Nro 8.

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	16.3 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	26.3 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	18.1 °C
Mittausalue min. lämpötila	11.0 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	67	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	92	Kameran sarjanumero	404000245

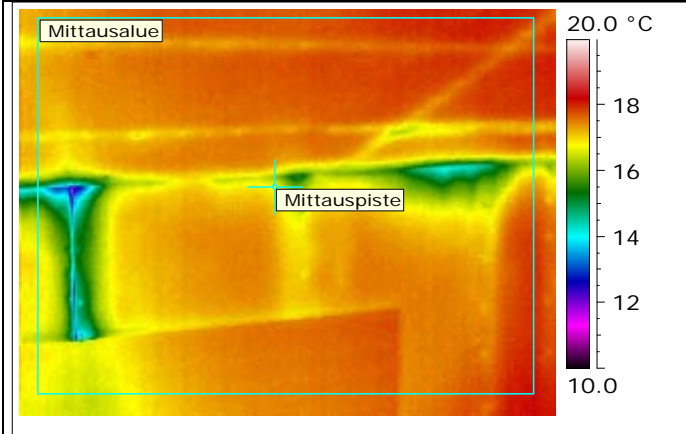
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	ei mitattu
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	18.1 °C

Kommentit: Ilmavuotokohtia. Ullakkokerroksessa ei pystytty mittaamaan paine-eroa. Havaitut vikakohtat voivat jossain tapauksessa olla myös kosteusvaurioita. Huom! Lämpötila-alueen yläraja alempi kuin muissa kuvissa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Ullakkokerros, varasto 1
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva

Valokuva


Nro 8.

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	16.7 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	18.2 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	18.1 °C
Mittausalue min. lämpötila	10.9 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	67	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	93	Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	18.1 °C

Kommentit: Ilmavuotokohtia. Ullakkokerroksessa ei pystytty mittaamaan paine-eroa. Havaitut vikakohtat voivat jossain tapauksessa olla myös kosteusvaurioita. Huom! Lämpötila-alueen yläraja alempi kuin muissa kuvissa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Ullakkokerros, varasto 2
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 9.

Valokuva

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	9.9 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	17.1 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	16.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	3.9 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	36	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	66	Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	ei mitattu
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	16.9 °C

Kommentit: Ilmavuotokohtia. Ullakkokerroksessa ei pystytty mittaamaan paine-eroa. Havaitut vikakohtat voivat jossain tapauksessa olla myös kosteusvaurioita. Huom! Lämpötila-alueen ala- ylärajat alemmat kuin muissa kuvissa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Ullakkokerros, varasto 2
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 10.

Valokuva


Mittauspisteen lämpötila	9.3 °C
Mittausalue maks. lämpötila	16.2 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.4 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	59
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	63

Mittausparametrit

Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	16.9 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Kameran sarjanumero	404000245

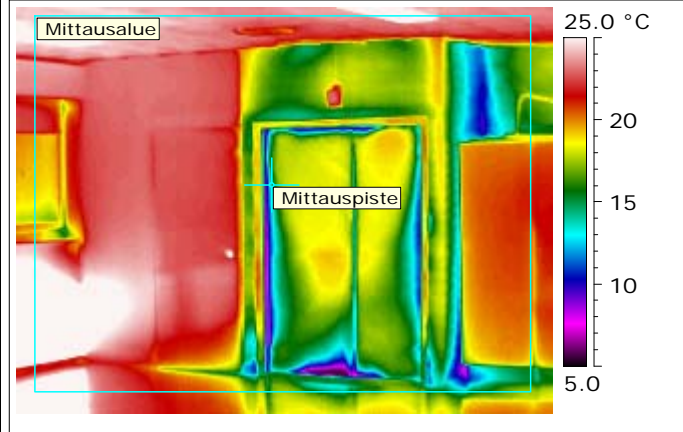
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	ei mitattu
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	16.9 °C

Kommentit: Ilmavuotokohtia. Ullakkokerroksessa ei pystytty mittaamaan paine-eroa. Havaitut vikakohtat voivat jossain tapauksessa olla myös kosteusvaurioita. Huom! Lämpötila-alueen ala- ylärajat alemmat kuin muissa kuvissa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Kellarikerros, 012, disko
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva
Valokuva


Nro 11.

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	14.5 °C
Mittausalue maks. lämpötila	47.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	5.4 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	35
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	71

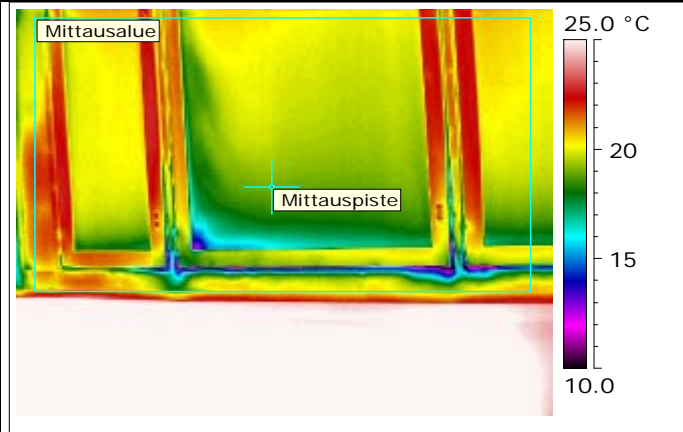
Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	21.9 °C
Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet
Sisäilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-19...-20 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	21.9 °C

Kommentit: Oven tiivisteissä ilmavuotoja. Huom! Lämpötila-alueen alaraja alempi kuin muissa kuvissa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Kellarikerros, 012, disko
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva
Valokuva


Nro 12.

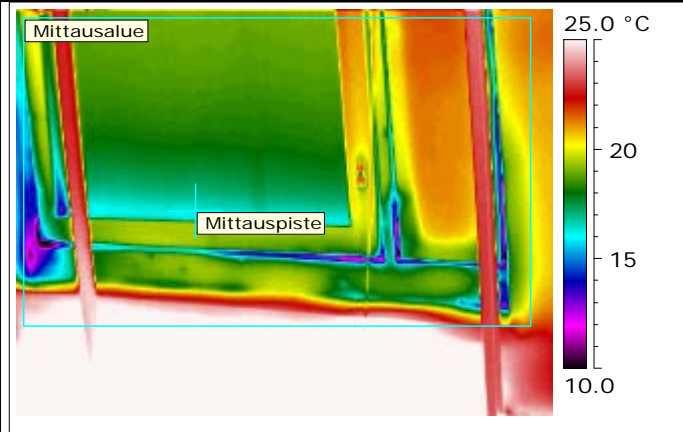
Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	19.0 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	23.5 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	21.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.8 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	49	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	89	Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet
Sisäilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Pilvisyys	Puolipilvinen	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-19...-20 Pa
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50	Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	21.9 °C

Kommentit: Ikkunan alareunassa ilmavuotoja.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Kellarikerros, 006, eteisaula
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 13.

Valokuva

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	16.2 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	28.2 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	21.9 °C
Mittausalue min. lämpötila	8.8 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	48	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	78	Kameran sarjanumero	404000245

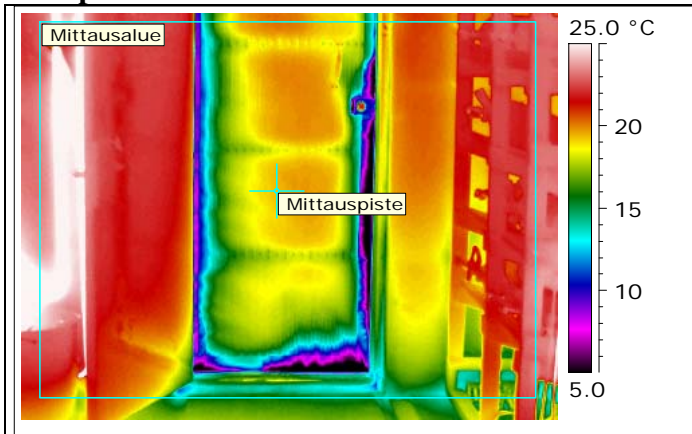
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-19...-20 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	21.9 °C

Kommentit: Ikkunan alareunassa ilmavuotoa.

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Kellarikerros, 001 Kerhoh.
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 14.

Valokuva

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	19.3 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	48.9 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	22.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	1.1 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	18	Kameratyyppe	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	88	Kameran sarjanumero	404000245

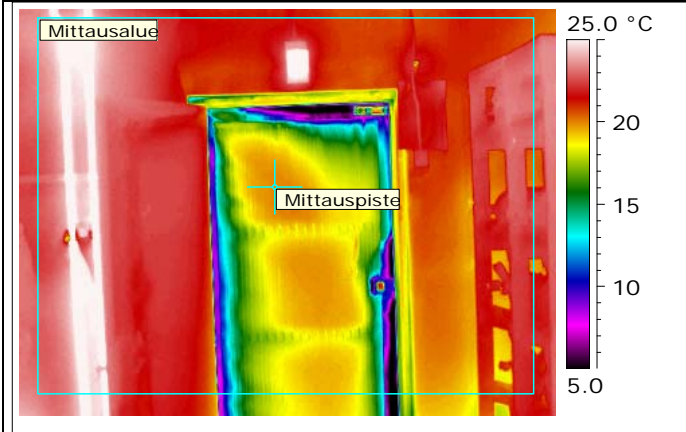
Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-19...-20 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	22.6 °C

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

Hiekkaharjun vapaa-aikatilat
Kuvauspaikka: Kellarikerros, 001 Kerhoh
Kuvauspäivämäärä: 2.3.2009
Lämpökuva


Nro 14.

Valokuva

Mittausparametrit

Mittauspisteen lämpötila	20.0 °C	Emissiivisyys (Lämpökuvasta)	0.95
Mittausalue maks. lämpötila	48.8 °C	Heijastuva lämpötila (LHei lämpökuvasta)	22.6 °C
Mittausalue min. lämpötila	2.2 °C	Etäisyys (Lämpökuvasta)	2.0 m
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	22	Kameratyyppi	ThermaCAM P660 West
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	90	Kameran sarjanumero	404000245

Ulkoilman olosuhteet

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s
Pilvisyys	Puolipilvinen
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-3.50

Sisäilman olosuhteet

Sisäilman suhteellinen kosteus	25.0 %
Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-19...-20 Pa
Sisäilman lämpötila (Ilman lämpötila lämpökuvasta)	22.6 °C

Kommentit: Oven tiivisteissä ilmavuotoa.