



LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI



Kansalaisopisto
72400 PIELAVESI

Kuvaus päivä:	8.01.08
Ukolämpötila:	-6.0- 5.9 °C
Sisälämpötila:	+20.8 °C
Lämpötilaero sisä- ja ulkoilman välillä:	27.3 °C
Paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä:	-0 Pa.
Auringon paiste / pilvisuus :	Pilvistä
Tuulen nopeus ja suunta:	1 m/ s pohjoisesta.

Lämpökuvausraportin sisällysluettelo

Yhteenveto

1. Kohteen yleistiedot
 - 1.1 Kohde ja osoite
 - 1.2 Tutkimuksen tilaaja
 - 1.3 Tutkimuksen tavoite
 - 1.4 Tutkimuksen tekijä
 - 1.5 Tutkimusajankohta
 - 1.6 Kuvaus kohteesta

2. Lähtöarvot

- 2.1 Mittausmenetelmä
- 2.2 Ulko- ja sisäilman olosuhteet
- 2.3 Rakennuksen ilmanvaihto
- 2.4 Rakennuksen rakenteet

3. Ohjeet ja määräykset

- 3.1 Terveystieteelliset ohjeet ja määräykset
- 3.2 Rakenteelliset ohjeet ja määräykset

4. Raja – arvot

- 4.1 Asumisterveysohjeen antamat pintalämpötilaohjeet ja niiden tulkinta

5. Lämpökuvauksen tulokset ja johtopäätökset

- 5.1 Vikojen taulukointi ja korjausluokitus sekä sanallinen yhteenveto jatkotoimenpiteistä
- 5.2 Arvio myös mahdollisista muista pintalämpötiloihin vaikuttavista tekijöistä

Liitteet :

Lämpökuvaussivut (mittausraportti)

Lämpökuvauksen kenttätyölomake

1. Kohteen yleistiedot.

- 1.1 Kansalaisopisto, Pielavesi
- 1.2 Hannu Jääliinoja
- 1.3 Selvittää rakennuksen kuntoa
- 1.4 Jouni Tissari
- 1.5 8.1.2008, klo. 10.00- 12.00
- 1.6 Puurunkoinen, tuulettuvalla alapohjalla oleva koulurakennus.

2. Lähtöarvot

- 2.1 Lämpökuvaus Flir P25+ merkkisellä lämpökameralla.
Paine-eromittaus testo 506 paine-eromittarilla.
Lämpötilan ja suhteellisen kosteuden mittaus Trotec T 2000 E yhdistelmämittarilla.
Lämpökameran kalibroinnin tarkastus Fluke kosketusanturi, tarkkuus +/- 0,1 °C. (29.11)
- 2.2 Ulkona -6.0- -5.9 °C , RH 80.3 % . Tuuli 1 m/s pohjoisesta.
Sisällä 20.8°C , RH 21 % .
Paine-ero – 0 Pa.
- 2.3 Koneellinen tulo ja painovoimainen poisto alakerran luokissa.
- 2.4 **Alapohja:** Tuulettuva, kelluvarakenteinen. Puurunkoinen, lattiassa muovimatto.
Ulkoseinät: Puurakenteiset.
Yläpohja: Puupalkisto.
Ikkunat : MS, kaksinkertaiset maalatut puuikkunat.

3.Ohjeet ja määräykset

- 3.1 Sosiaali- ja terveysministeriön opas 1:2003 Asumisterveysohje:
Ihmisen kokemaan lämpöaistimukseen vaikuttavat huoneilman lämpötila, lämpösäteily, ilman virtausnopeus ja kosteus sekä vaatetus ja ihmisen toiminnan laatu.
Lämpöolot vaikuttavat suoraan viihtyvyyteen. Pitkäaikainen veto ja viileys saattavat aiheuttaa terveyshaittaa. Jos ilman sisältämä kosteus tiivistyy pistemäisestäkin rakenteiden kylmään pintaan kosteusvaurioiden mahdollisuus lisääntyy.

Lattian alhainen pintalämpötila voi olla lapsille ja aikuisillekin haitallinen. Haitan suuruus riippuu vaateuksesta, lattiamateriaalin lämmönjohtavuudesta, kylmistä lattian suuntaisista ilmavirtauksista ja altistuksen kestosta.

Seinä- ja kattopintojen viileys ei yleensä aiheuta terveyshaittaa, jos jäljempänä ilmoitetut lämpötilojen välttävän tason arvot eivät alitu. Suuret lämpötilaerot laajoilla seinäpinnoilla voivat kuitenkin aiheuttaa lämpösäteilyn epäsymmetrisyyttä. Tämä puolestaan johtaa viihtyvyyden vähenemiseen, ja pitkään jatkuessaan siitä voi myös aiheutua terveyshaittaa asunnossa oleskeleville.

Jos huoneilma on lämmityskaudella liian lämmintä, se voi lisätä väsymistä, keskittymiskyvyn alenemista, hengitystieoireilua ja aiheuttaa kuivuuden tunnetta, mikä johtaa usein turhaan ilmastokostutukseen. Liian korkea lämpötila voi myös kiihdyttää kaasumaisten epäpuhtauksien vapautumista lähteistään.

Terveysturvallisuuslaki (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.

Terveysturvallisuusasetus (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.

Sisäilmayhdistyksen julkaisu 5: Sisäilmastoluokitus 2000

3.2

Rakentamismääräyskokoelma C3 Rakennuksen lämmöneristys määräykset 2003. Rakennuksen vaipan lämpötekniset vaatimukset. Rakentamismääräyskokoelma C4 Lämmöneristysohjeet 2003. Rakennuksen vaipan lämpötekniset vaatimukset ja todentaminen. Rakentamismääräyskokoelma D3 Rakennuksen energiatalous. Määräykset ja ohjeet 1978. Sisäilman suunnittelun ohjeistus. Rakentamismääräyskokoelma D2 Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto Määräykset ja ohjeet 2003. Oleskeluvyöhykkeen suurin sallittu vetokäyrä. Ratu-kortti 1213-S Rakennuksen lämpökuvaus.

4.0 Raja – arvot

- 4.1 Taulukossa 1 on esitetty huonetilojen ja huoneilman ohjearvot. Ohjearvot perustuvat mittausolosuhteisiin, joissa ulkoilman lämpötila on -5 °C ja sisäilman lämpötila 21 °C . Jos mittausolosuhteet poikkeavat vertailuolosuhteista (-5 °C , 21 °C), voidaan mitattuja pintalämpötiloja verrata ohjearvoihin jäljempänä esitetyllä tavalla lämpötilaindeksiä käyttäen.
- Taulukon 1 huoneilman lämpötilojen ohjearvot on jaettu kahteen ryhmään: Lämpötilojen välttävään ja hyvään tasoon. Arvot koskevat lämpötiloja, jotka mitataan huoneen oleskeluvyöhykkeellä. Muilla oleskelutiloilla tarkoitetaan tässä yhteydessä esimerkiksi palvelutaloja, päiväkoteja ja kouluja. Taulukon 1 ohjearvoja voidaan käyttää soveltuvin osin esimerkiksi kokoontumishuoneistojen ja muiden vastaavien oleskelutilojen, kuten terveyskeskusten ja vastaavien odotustilojen, lämpötilaolojen arviointiin.
- Ohjearvojen hyvä taso vastaa pääosin uudisrakentamiselle asetettuja, rakentamismääräyskokoelman mukaisia vähimmäisvaatimuksia. Asuntojen ja muiden oleskelutilojen kunnossapidossa ja käytössä tulee pyrkiä vähintään tähän tasoon. Ohjearvojen välttävän tason alittuminen voi aiheuttaa terveyshaittaa.
- Lämpötilaindeksillä voidaan arvioida rakennuksen vaipan lämpöteknistä toimivuutta. Seinän ja lattian pintalämpötiloja arvioidaan lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötilojen mittauksia ei voida tehdä $-5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$:n ulkolämpötilassa, ts. jos ulkolämpötila on alle -5 °C tai yli -5 °C (maks. $+5\text{ °C}$) mittaustoleranssi huomioon ottaen.

Lämpötilaindeksi määritellään seuraavasti:

$$TI = (T_{sp} - T_o) / (T_i - T_o) \times 100 \text{ [%]}$$

TI = lämpötilaindeksi

T_{sp} = sisäpinnan lämpötila, °C

T_i = sisäilman lämpötila, °C

T_o = ulkoilman lämpötila, °C

Lämpötilaindeksin laskemiseksi on määritettävä huoneilman lämpötila, ulkoilman lämpötila ja sisäpinnan (seinä tai lattia) lämpötila.

Seinän välttävän tason lämpötilaindeksi on $= 81\text{ %}$ ja hyvän tason lämpötilaindeksi on $= 87\text{ %}$. Vastaavasti lattian välttävän tason lämpötilaindeksi on $= 87\text{ %}$ ja hyvän tason lämpötilaindeksi on $= 97\text{ %}$. Seinän ja ulkovaipan liitoskohtien sekä läpivientien **pistemäistä lämpötilaa kuvaava välttävän tason lämpötilaindeksi on $= 61\text{ %}$** ja hyvän tason $= 65\text{ %}$. Sijoittamalla mitatut suureet edellä mainittuun kaavaan ja ratkaisemalla siitä lämpötilaindeksi, voidaan seinän lämpöteknillinen kunto arvioida lämpöviihtyvyyden ja terveyshaitan kannalta.

Pintalämpötilat on mitattava riittävästi vakiintuneissa oloissa. Auringonpaiste ja

ulkolämpötilan suuret vaihtelut ennen mittausta aiheuttavat mittaustulokseen epävarmuutta. Raskaiden rakenteiden (betoni, tiili jne.) pintalämpötilat muuttuvat hitaammin kun kevyiden rakenteiden pintalämpötilat. Jos aurinko on paistanut ennen mittauksia yli 2 h suoraan mitattavaan seinään, mittausta on vältettävä ja pyrittävä mittaamaan rakennuksen pohjoispuolen tai varjon puoleinen seinä tai uudistettava mittaus sopivissa olosuhteissa. Jos ulkoilman lämpötila on mittaushetkeä edeltävän vuorokauden aikana vaihdellut mittaushetkellä vallitsevaan lämpötilaan verrattuna enemmän kuin $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, mittaustulos on kevyiden rakenteiden osalta epävarma ja mittaus tulee toistaa. Raskaita kiviseinä-rakenteita mitattaessa ulkoilman lämpötilan vaihtelu ennen mittausta ei saa ylittää $\pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$:ta kahden edeltävän vuorokauden aikana mittaushetkellä vallitsevaan ulkolämpötilaan verrattuna. Myös sisälämpötilan on pitänyt olla mahdollisimman vakiona ennen mittausten suorittamista. Tarvittaessa tulee mahdollisuuksien mukaan seurata pinta- ja sisäilman lämpötiloja sekä ulkolämpötilaa jatkuvatoimisella tietojenkeruulaitteella 2 – 5 päivän ajan. Jos lämpötilaindeksi alittaa selvästi taulukossa 1 esitetyn välttävän tason arvon, on syytä tarkistaa tilan painesuhteet ulkoilmaan verrattuna ja merkkisavuilla ja/tai ilman virtausmittarilla pyrkiä paikallistamaan mahdollinen rakenteissa esiintyvä ilmavuoto. Matalat pintalämpötilat johtuvat eristevirheistä, rakenteellisista kylmäsilloista, höyrünsulun puutteista ja ilmavuodoista sekä niiden yhdistelmästä. Ilmanvaihto- ja lämmitysjärjestelmän toiminta vaikuttaa myös pintalämpötiloihin. Rakennuksen ulkovaipan ilmanpitävyys voidaan tarvittaessa mitata painekokeella, jossa tutkittavaan tilaan aiheutetaan 50 Pa alipaine. Alipaineen ylläpitämiseksi tarvittava ilmamäärä jaetaan tutkittavan tilan ilmatilavuudella. Näin saatu ilmavuotoluvun arvo n_{50} [1/h], vaihtoa tunnissa, kuvaa ulkovaipan tiiviyyttä.

TAULUKKO 1.

LÄMPÖTILOJEN, LÄMPÖTILAINDEKSIEN JA ILMAN VIRTAAUSNOPEUDEN OHJEELLISIA ARVOJA

Huoneilman lämpötila ($^\circ\text{C}$) 1)	18 1) 2)		21	
Operatiivinen lämpötila ($^\circ\text{C}$)	18 2)		20	
Seinän lämpötila ($^\circ\text{C}$)3)	16 6)	81	18 6)	87
Lattian lämpötila ($^\circ\text{C}$)3)	18 2) 6)	87	20 6)	97
Pistemäinen pintalämpötila ($^\circ\text{C}$)	11 4) 6)	61	12 6)	65
Ilman virtausnopeus 5)	vetokäyrä 3		vetokäyrä 2	

1)Huoneilman lämpötila ei saa kohota yli $26 \text{ }^\circ\text{C}$, ellei lämpötilan kohoaminen johdu ulkoilman lämpimyydestä. Lämmityskaudella huoneilman lämpötilan ei tulisi ylittää $23 - 24 \text{ }^\circ\text{C}$.

2) Palvelutaloissa, vanhainkodeissa, 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.

5.0 Lämpökuvauksen tulokset ja johtopäätökset:

Seinän ja ulkovaipan liitoskohtien sekä läpivientien pistemäistä lämpötilaa kuvaava välttävän tason lämpötilaindeksi on = 61 %. Lämpökuvia otettiin muutamista kohdista satunnaisesti, koska ilma- ja lämpövuotoa oli kauttaaltaan kaikissa luokissa lattian ja seinän rajakohdissa.

Suoritetussa kuvauksessa alittui ko. indeksi kaikissa lattian ja seinän rajakohdista otetuissa kuvissa.

Lämmitysputkistot ja patteriverkosto olivat kunnossa

Mittauksen tekijää ei ole pyydetty tekemään korjausluokitusta.

MittaVaT Oy
Jouni Tissari

MittaVaT Oy
Puustellintie 18
72400 Pielavesi
p.040-7606243

Ly.0881365-5
www.mittavat.fi
jouni.tissari@mittavat.fi
VTT-C-1494-25-07

Alv. rek

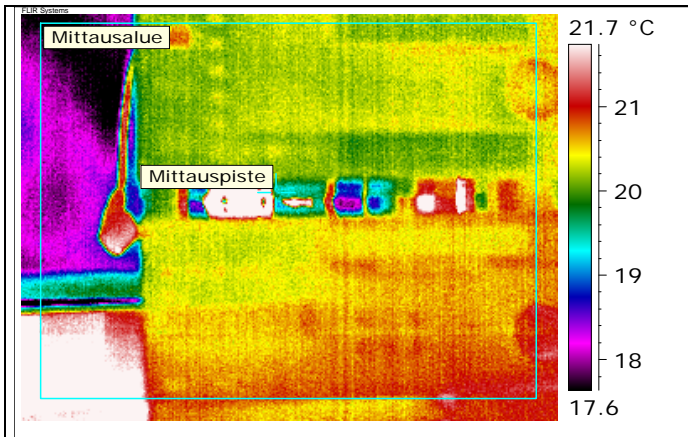
C:\Documents and Settings\Jouni.MITTAVAT-FACC77\Omat tiedostot\Lämpökuvaukset\Kunta Pielavesi\Lämpökuvausraportin
teksti Kansalaisopisto.doc

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Videopaja

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 1.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	19.5 °C
Mittausalue: Maks	25.4 °C
Mittausalue: Min	16.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	86
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	98

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

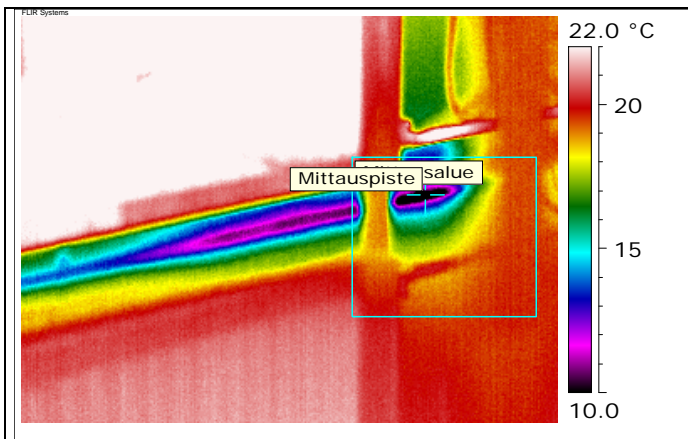
Kommentit:

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Videopaja. Ulkoseinän ja lattian rajakohta

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 2.



Tunniste	Arvo
Mittauspiste	8.8 °C
Mittausalue: Maks	21.2 °C
Mittausalue: Min	8.4 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	55
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	57

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ± alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

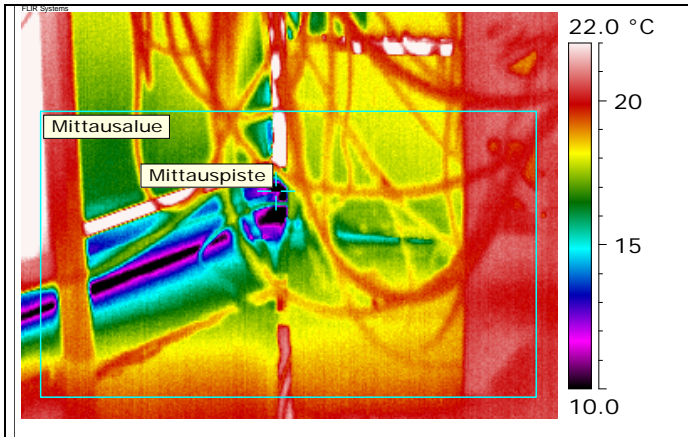
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Videopaja

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 3.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	9.4 °C
Mittausalue: Maks	29.9 °C
Mittausalue: Min	5.6 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	45
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	59

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

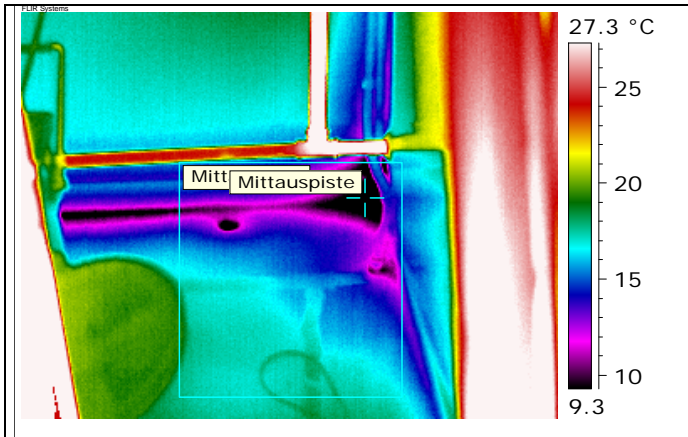
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Videopaja

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 4.

Tunniste	Arvo	Mittausparametri	Arvo
Mittauspiste	6.0 °C	Emissiivisyys	0.95
Mittausalue: Maks	19.4 °C	Etäisyys	2.5 m
Mittausalue: Min	4.2 °C	Taustalämpötila	20.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	40	Tunniste	Arvo
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	47	Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
		Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.6 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

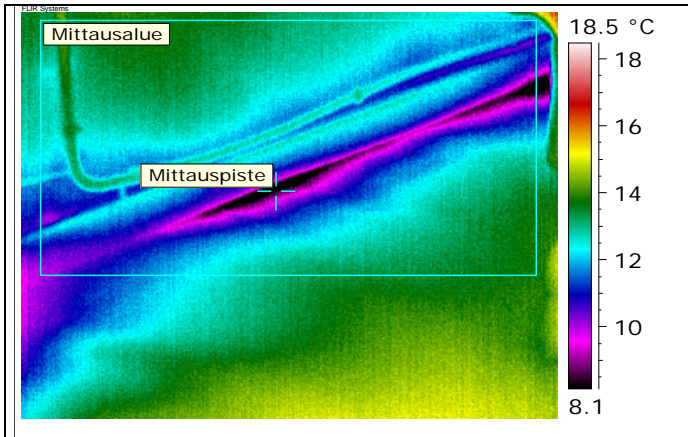
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Videopaja

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 5.

Tunniste	Arvo	Mittausparametri	Arvo
Mittauspiste	8.3 °C	Emissiivisyys	0.95
Mittausalue: Maks	14.3 °C	Etäisyys	2.5 m
Mittausalue: Min	7.1 °C	Taustalämpötila	20.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	50	Tunniste	Arvo
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	55	Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
		Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

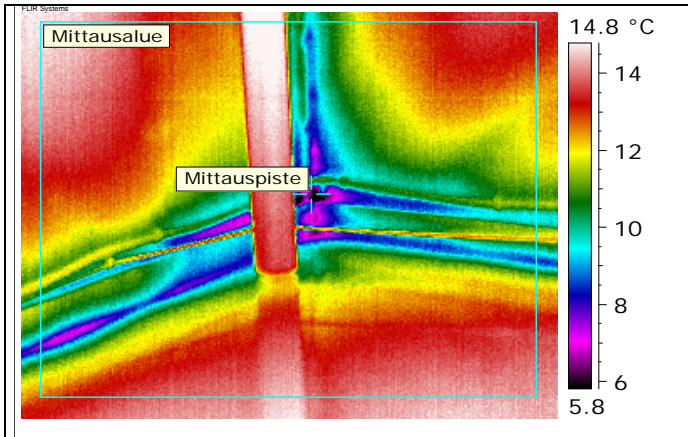
Kommentit: Lämpö- ja ilmapuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Videopaja

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 6.

Tunniste	Arvo	Mittausparametri	Arvo
Mittauspiste	5.9 °C	Emissiivisyys	0.95
Mittausalue: Maks	15.4 °C	Etäisyys	2.5 m
Mittausalue: Min	5.0 °C	Taustalämpötila	20.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	42	Tunniste	Arvo
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	46	Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
		Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

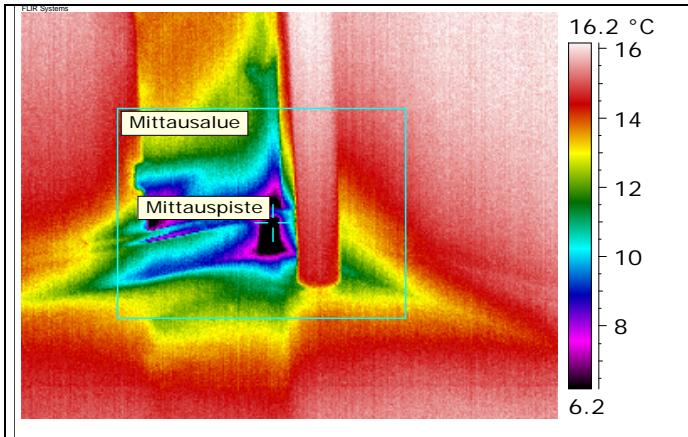
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Videopaja

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 7.

Tunniste	Arvo	Mittausparametri	Arvo
Mittauspiste	4.8 °C	Emissiivisyys	0.95
Mittausalue: Maks	15.9 °C	Etäisyys	2.5 m
Mittausalue: Min	3.8 °C	Taustalämpötila	20.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	38	Tunniste	Arvo
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	42	Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
		Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

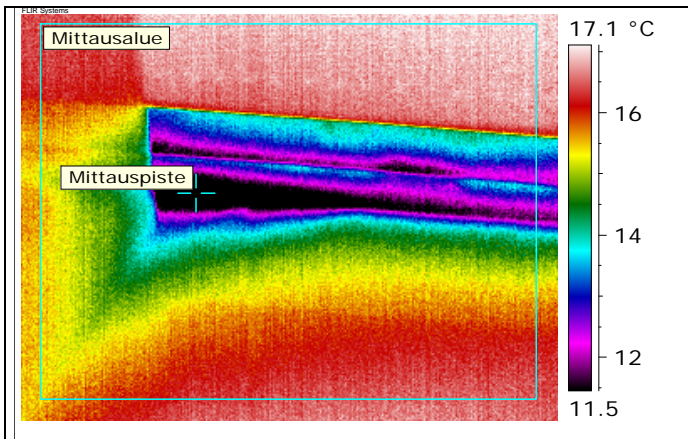
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 8.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	7.9 °C
Mittausalue: Maks	17.3 °C
Mittausalue: Min	6.9 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	50
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	53

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

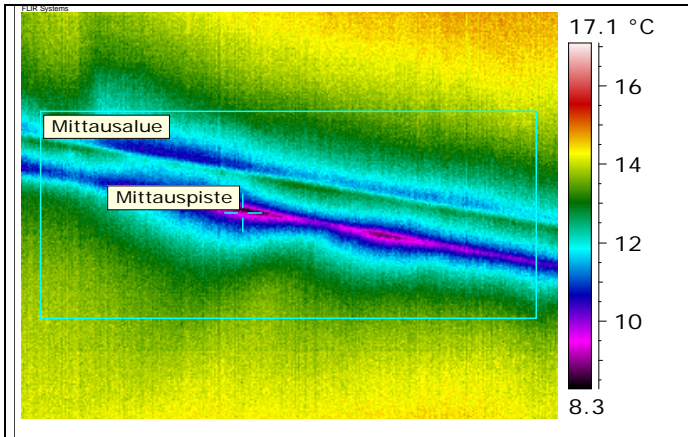
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 9.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	9.3 °C
Mittausalue: Maks	14.3 °C
Mittausalue: Min	8.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	55
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	59

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

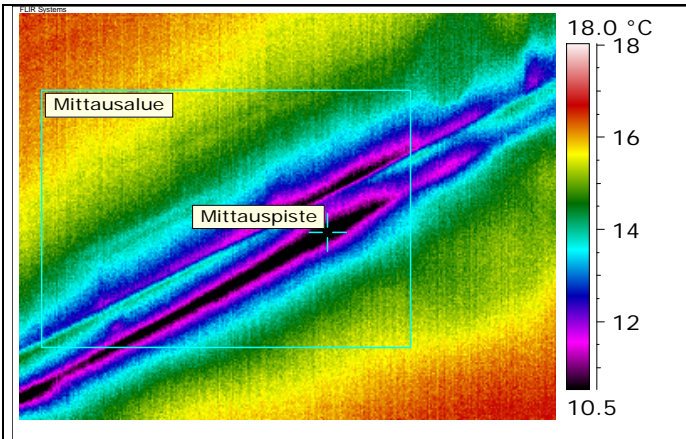
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Yhden luokan tiliuunin juuresta.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 10.

Tunniste	Arvo	Mittausparametri	Arvo
Mittauspiste	9.2 °C	Emissiivisyys	0.95
Mittausalue: Maks	16.5 °C	Etäisyys	2.5 m
Mittausalue: Min	9.1 °C	Taustalämpötila	20.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	58	Tunniste	Arvo
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	58	Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
		Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen + alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

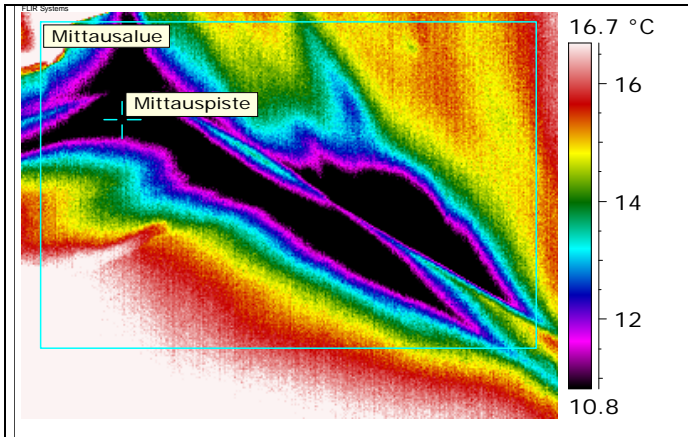
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 11.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	8.1 °C
Mittausalue: Maks	22.8 °C
Mittausalue: Min	4.1 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	39
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	54

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

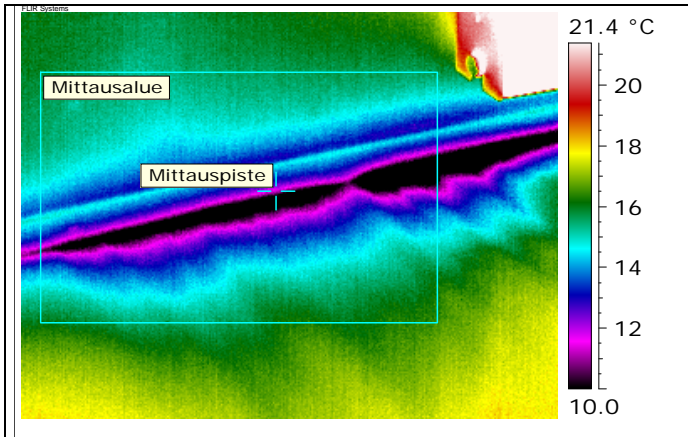
Kommentit: Lämpövuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 12.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	11.2 °C
Mittausalue: Maks	16.6 °C
Mittausalue: Min	3.9 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	38
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	66

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

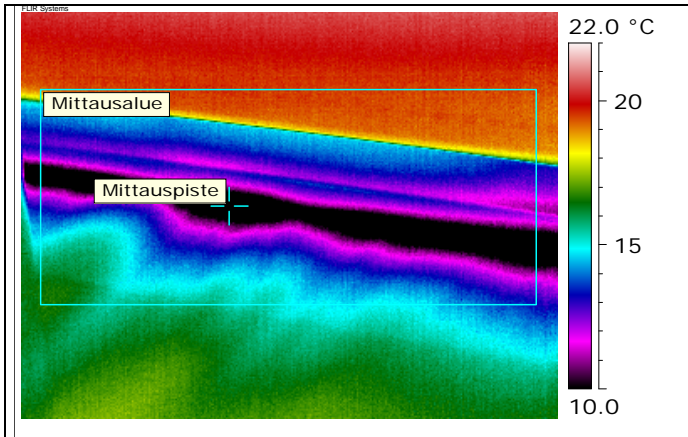
Kommentit: Lämpö- ja ilmapuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 13.

Tunniste	Arvo	Mittausparametri	Arvo
Mittauspiste	6.3 °C	Emissiivisyys	0.95
Mittausalue: Maks	19.8 °C	Etäisyys	2.5 m
Mittausalue: Min	3.1 °C	Taustalämpötila	20.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	35	Tunniste	Arvo
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	47	Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
		Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-6.0 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

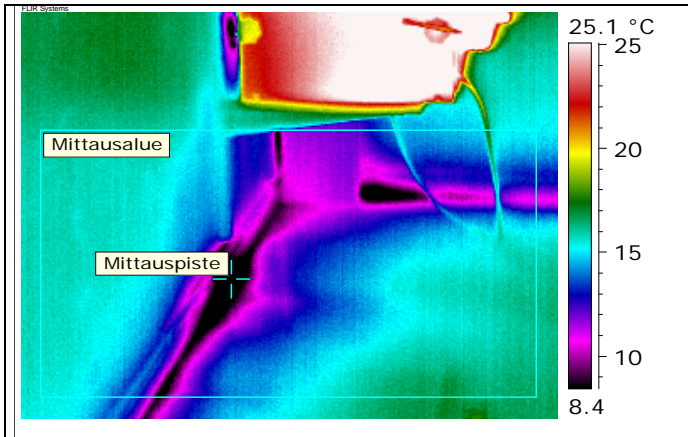
Kommentit: Lämpö- ja ilmavuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista mitattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 14.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	5.6 °C
Mittausalue: Maks	17.5 °C
Mittausalue: Min	5.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	43
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	44

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

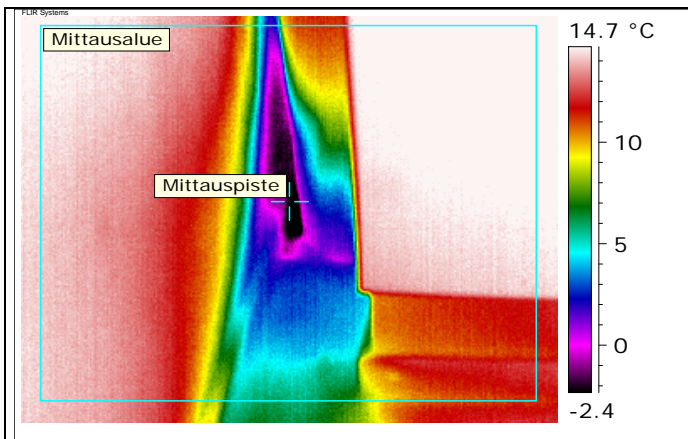
Kommentit: Lämpö- ja ilmapuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Yhden luokan nurkassa oleva tulpattu viemäri.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 15.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	-2.7 °C
Mittausalue: Maks	15.9 °C
Mittausalue: Min	-4.1 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	7
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	13

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen + alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

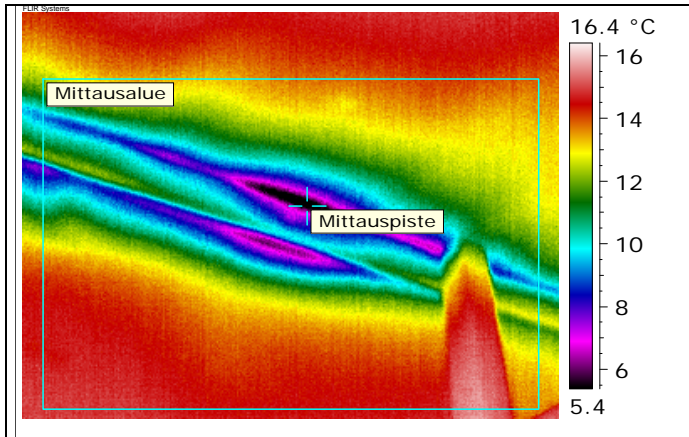
Kommentit: Lämpövuotoa, nurkassa pakkasta. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa. Korjattava.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Musiikkiluokka

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 16.

Tunniste	Arvo	Mittausparametri	Arvo
Mittauspiste	5.0 °C	Emissiivisyys	0.95
Mittausalue: Maks	15.8 °C	Etäisyys	2.5 m
Mittausalue: Min	4.7 °C	Taustalämpötila	20.0 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	41	Tunniste	Arvo
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	42	Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
		Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

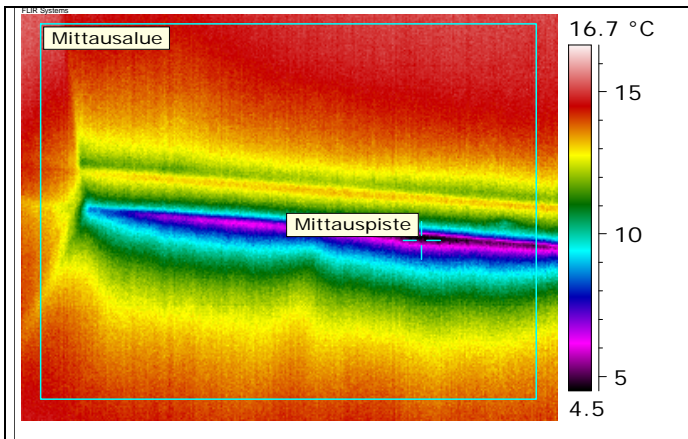
Kommentit: Lämpövuoto. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 17.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	5.0 °C
Mittausalue: Maks	15.4 °C
Mittausalue: Min	4.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	39
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	42

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

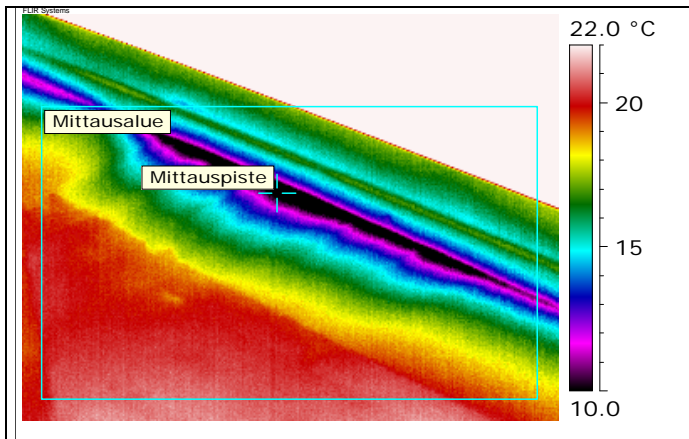
Kommentit: Lämpö- ja ilmavuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 18.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	9.0 °C
Mittausalue: Maks	32.0 °C
Mittausalue: Min	6.8 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	49
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	57

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

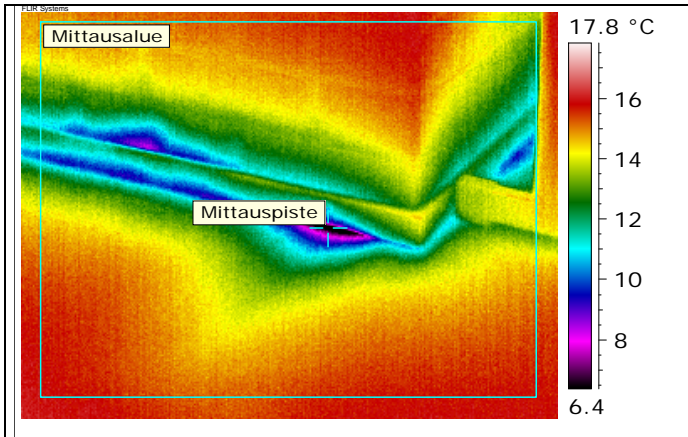
Kommentit: Lämpö- ja ilmapuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 19.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	5.8 °C
Mittausalue: Maks	16.3 °C
Mittausalue: Min	5.3 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	43
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	45

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen ≠ alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

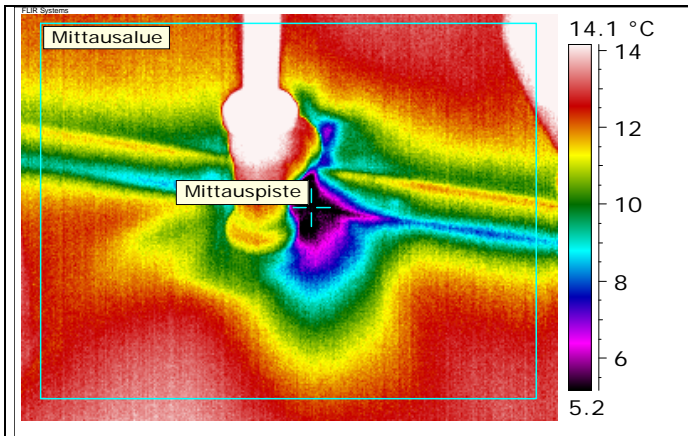
Kommentit: Lämpö- ja ilmapuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

**Kuvauspaikka: Luokista kuvattu pistokokein.
Erään luokan käsienvesualtaan viemärin
juuri.**

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 20.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	5.3 °C
Mittausalue: Maks	15.5 °C
Mittausalue: Min	4.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	39
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	43

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

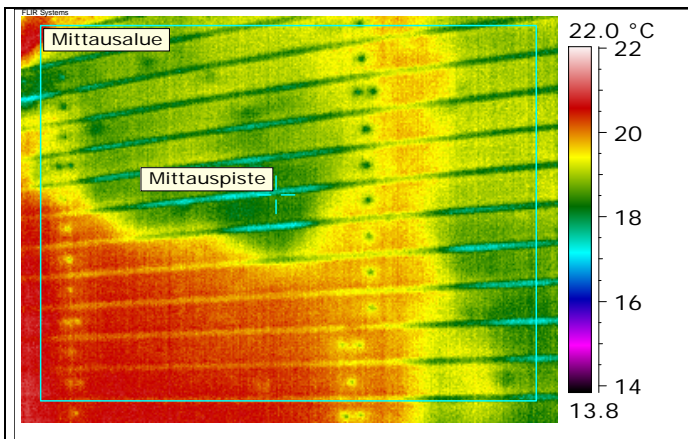
Kommentit: Lämpö- ja ilmapuotoa. Ei täytä asumisterveysohjeen välttävää tasoa.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Yläkertaan menevien portaiden seinä. Takana kylmä vinttitila.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 21.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	18.2 °C
Mittausalue: Maks	21.0 °C
Mittausalue: Min	17.1 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	89
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	93

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen + alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

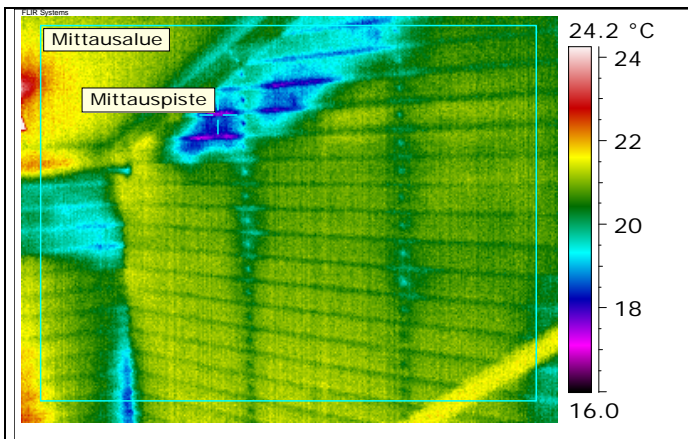
Kommentit: Eristepuute. Täyttää asumisterveysohjeen hyvän tason. Ei aiheuta toimenpiteitä.

Kohde: Kansalaisopisto, Pielavesi

Työnumero:05/08

Kuvauspaikka: Yläkertaan menevien portaiden seinä. Takana kylmä vinttitila.

Kuvauspäivämäärä: 8.1.2008



Lämpökuva 22.

Tunniste	Arvo
Mittauspiste	17.6 °C
Mittausalue: Maks	22.6 °C
Mittausalue: Min	17.2 °C
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	89
Lämpötilaindeksi mitatusta pistelämpötilasta	91

Mittausparametri	Arvo
Emissiivisyys	0.95
Etäisyys	2.5 m
Taustalämpötila	20.0 °C
Tunniste	Arvo
Lämpökuva: Kameratyyppi	P25 PAL
Lämpökuva: Kameran sarjanumero	23401903

Tuulen nopeus/tuulen suunta	1 m/s	Sisäilman suhteellinen kosteus	23.0 %
Pilvisyys	Pilvinen		
Ulkoilman lämpötila (vertailulämpö lämpökuvasta)	-5.9 °C	Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä)	-0 Pa
		Sisäilman lämpötila (taustalämpötila lämpökuvasta)	20.0 °C

Kommentit: Eristepuute. Täyttää asumisterveysohjeen hyvän tason. Ei aiheuta toimenpiteitä.

Rakennuksen lämpökuvaus kenttätölomake

Yritys :



Puustellintie 18 72400 Pielavesi
P. 040 – 7606243

Lämpökamera:

Therma CAM P25+
Sarjanumero 23401903

Tilaaajan yhteystiedot:

Nimi: Pielaveden kunta, Hannu Jäälinoja	Osoite: 72400 Pielavesi
Puh:	Gsm:

Laskutusosoite:

Nimi:	Osoite:
Puh:	Gsm:

Kohteen tiedot:

Kohde: Kansalaisopisto	Osoite: Koulutie
Uudisrakennus	Rakennusvuosi:
Korjausrakentaminen	Peruskorjausvuosi:

Kuvausolosuhteet:

Päivämäärä	7.1.08	7.1.08	8.1.08	8.1.08
Kelloaika	Klo. 10.00 (24 h ennen)	Klo. 22.00 (12 h ennen)	Klo.10.00 (alussa)	Klo. 12.00 (lopussa)
Ulkoilman lämpötila	- 9.0°C	- 9.0°C	- 6.0°C	- 5.9°
Sisäilman lämpötila (tutkittavassa rakennuksessa k-määr)			20.8 ° C	°
Auringon paiste/ pilvisuus	Pilvistä	Pilvistä	Pilvistä	Pilvistä
Paine-ero (tutkittavassa rakennuksessa keskimäärin) Pa			-0 Pa-	-0 Pa-
Tuulen nopeus ja suunta	Pohjoisesta 3 m/ s	Pohjoisesta 2 m/ s	Pohjoisesta 1 m/ s	Pohjoisesta 1 m/s
Sisäilman kosteus (tutkittavassa rakennuksessa keskim.) RH %			23 %	23 %

Kohdetiedot:

Lämmitysjärjestelmä:	Vesikeskuslämmitys
Ilmanvaihto:	Koneellinen tulo. Painovoimainen poisto
Rakenteet: <ul style="list-style-type: none">- alapohja- ulkoseinät- yläpohja- ikkunat	Rakenteet selvitetty raportissa.

Muut huomiot:
