

## KOHTEEN YLEISTIEDOT

### Kohde ja osoite

Hiekkaharjun urheilukentän  
Pukuhuoneet  
Urheilutie 15  
01350 Vantaa



### Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Tilakeskus,  
Hankepalvelut, Rakentaminen

### Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on tehdä perusparannus selvitystä lämpökuvauksen avulla. Lämpökuvia tallennetaan vain havaituista poikkeavista pintalämpötiloista, jotka eivät täytä 70 % lämpötilaindeksiä tai, kun epäillään rakenteen lämpöteknistä toimivuutta.

### Tutkimuksen tekijä

ThermoSunEco Oy/Ville Suvivuo  
VTT-sertifikaatti nro: VTT-C-3245-25-08

### Tutkimuksen ajankohta

Kuvaukset suoritettiin 15.11.2011 klo 8.00 – 09.00

### Kuvaus kohteesta

Vuonna 1967 valmistuneet urheilukentän pukusuojat ja toimisto

## LÄHTÖARVOT

### Mittausmenetelmät

Lämpökuvaus suoritettiin Fluke TiR32 IR-Fusion lämpökameralla sarjanumero TiR32-10070314, lämpö/suhteellinen kosteus Lufft200E lämpö/ilman kosteusmittarilla, pinta lämpötilat Fluke 62 IR-pintalämpö mittarilla, tuulimittari Skywatch Xplorer4 ja paine-ero mittari Testo-510. Kuvaus etäisyys 2-3 m.

## Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Sää **15.11.2011** kuvausten alussa klo 08.00 pilvinen, ulkolämpötila -0,0 °C, tuuli 4 m/s luoteesta. Sisälämpötilat keskimäärin +20,5 °C, sisäilman kosteus keskimäärin 27,0 Rh %. Sää kuvausten lopussa klo 09.00 pilvinen, ulkolämpötila -0,0 °C, tuuli luoteesta 4 m/s

## Rakennuksen ilmanvaihto

Rakennuksissa on koneellinen poisto

## LÄMPÖKUVAUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### Lämpökuvausraportti

### Mittausraportti

## YHTEENVETO

### Hiekkaharjun urheilukentän pukusuojat

Kaikki kuvaukset suoritettiin sisäpuolelta. Paine-ero oli noin - 2 Pascalia. Paine-ero mitattiin molemmista pukuhuoneista. Kuvauksissa havaittiin karmi- ja tiiviste vuotoja molempien pukuhuoneiden ikkunoissa ja ulko-ovissa. Lisäksi miesten oikean puoleisen pukuhuoneen katossa on jälkiä mahdollisesta kosteus vauriosta tai eriste puutteista. Toimiston ulko-ovi on myös huonossa kunnossa.

### Asuin- ja oleskelutiloihin soveltuva korjausluokitus (Asumisterveysohje 2003)

#### 1 Korjattava

- Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esimerkiksi kosteusvaurio).
- TI < 61 %

#### 2 Korjaustarve selvítettävä

- Korjaustarve on erikseen harkittava. Täyttää Asumisterveysohjeen välttävän tason, mutta ei täytä hyvää tasoa, TI 61-65 %

### 3 Lisätutkimuksia

- Täyttää asumisterveydelle asetetut hyvän tason vaatimukset, mutta piilee tilan käyttötarkoituksen huomioiden kosteus- ja lämpötekniikan toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteen kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esimerkiksi tiiviysmittaus),  
TI > 65 %

### 4 Hyvä

- Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä.  
• TI > 70 %

### Paine-ero

Paine-eromittaus on lämpökuvausta tukeva toimenpide. Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero mitataan 1 Pascalin tarkkuudella. Rakennuksen optimi paine-ero ulkoilmaan nähden on noin -5 - -10 Pascalia eli hienoinen alipaine sisällä. Nollapaine tai positiivinen sisäpaine saa aikaan sisäilman kosteuden kulkeutumisen rakenteisiin ja aiheuttaa kosteusvaurioita/home-ongelmia ajan mittaan. Liian suuri alipaine taas aiheuttaa ylimääräisiä kylmäilmavuotoja rakenteisiin. Suuret alipaineet vääristävät lämpökuviissa käytettyjä pistemäisten pintalämpötilojen ja lämpötilaindeksien arvoja. Nämä vääristymät korjataan tiettyjen korjauskertoimien mukaisesti. Suuren alipaineen aiheuttamat ilmavuodot korjataan ilmastoinnin säätämällä, ei siis lisäeristämällä.

### Lämpötilaindeksi

Lämpötilaindeksillä voidaan arvioida rakennuksen vaipan lämpötekniikan toimivuutta.

Lämpötilaindeksi määritellään seuraavasti:

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

TI = lämpötilaindeksi

T<sub>sp</sub> = sisäpinnan lämpötila, °C

T<sub>i</sub> = sisäilman lämpötila, °C

T<sub>o</sub> = ulkoilman lämpötila, °C

Lämpötilaindeksin laskemiseksi on määritettävä huoneilman lämpötila, ulkoilman lämpötila ja sisäpinnan (seinä tai lattia) lämpötila. Seinän välttävän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 81 \%$  ja hyvän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 87\%$ . **Vastaavasti lattian välttävän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 87 \%$  ja hyvän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 97 \%$ .** Seinän ja ulkovaipan liitoskohtien sekä läpivientien pistemäistä lämpötilaa kuvaava välttävän tason lämpötilaindeksi on  $\geq 61 \%$  ja hyvän tason  $\geq 65 \%$ . Sijoittamalla mitatut suureet edellä mainittuun kaavaan ja ratkaisemalla siitä lämpötilaindeksi, voidaan seinän lämpötekniillinen kunto arvioida lämpöviihtyvyyden ja mahdollisen terveyshaitan kannalta.

Pistemäisen pintalämpötilan alin hyväksyttävä lämpötilaindeksin arvo on 61. Asumisterveysohjeen mukaisesti asuintiloissa alin sallittu pintalämpötila tyydyttävällä tasolla on +11 °C, vastaten lämpötilaindeksiä 61 %. Tämä vastaa kastepistelämpötilaa, kun sisäilma on +21 °C ja suhteellinen kosteus 50 %. Tällainen 50 prosentin suhteellinen kosteus voidaan saavuttaa esim. pienehkössä huoneistossa jossa on heikko ilmanvaihto, paljon ihmisiä samaan aikaan, pyykkejä kuivamassa yms.

Mittauksessa kriittisenä raja-arvona on nyt käytetty indeksiä 61. Tällä on haluttu varmistaa, ettei kastepisteitä pääsisi syntymään huoneistoissa edes lyhytaikaisesti. Kastepisteen pitkäaikainen olemassaolo taas mahdollistaa suotuisat kasvuolosuhteet home- ja lahottajaisien yms. mikrobeille. Lisätietoja lämpötilaindeksin käytöstä löytyy sosiaali- ja terveysministeriön julkaisemasta asumisterveysohjeesta.

**Tietoa lämpötilaindeksin käytöstä**

Määritelmä Sovelletaan:	Heikko taso	Välttävä taso Korjausrakentamisessa	Hyvä taso Uudisrakentamisessa
Indeksi seinän lämpötilalle	0-80	81-84	85-100
Indeksi lattian lämpötilalle	0-86	87-96	97-100
<b>Indeksi pistemäisille vioille</b>	<b>0-60</b>	<b>61-64</b>	<b>65-100</b>

Taulukon lähde: Sauli Paloniitty: Rakennuksen lämpökuvaus (ISBN 951-784-254-6)

Keravalla 11.11.2011

*Ville Suvivuo*

---

Ville Suvivuo  
ThermoSunEco Oy  
VTT-C-3245-25-08