

## KOHTEEN YLEISTIEDOT

### Kohde ja osoite

Hakunilan Nuorisotila  
Laukkarinne 4  
01200Vantaa

### Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakentaminen

### Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on tukea perusrannusselvitystä 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 28.11.2012 klo 09:00 – 10:00

### Kuvaus kohteesta

Vuonna 1980 valmistunut betonirakenteinen rakennus

## LÄHTÖARVOT

### Mittausmenetelmät

Lämpökuvaus suoritettiin Fluke TiR32 IR-Fusion lämpökameralla sarjanumeroTiR32-10070314, lämpö/suhteellinen kosteus ja paikallinen tuuli Testo 410-2 mittarilla, pinta/lattioiden lämpötilat Fluke 62 IR-pintalämpö mittarilla ja paine-ero mittari Testo-510

## Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Sää 28.11.2012 kuvausten alussa klo 09:00 pilvinen, ulkolämpötila -1,0 °C, tuuli pohjoisesta noin 5m/s. Sisälämpötilat keskimäärin +21,0 °C, sisäilman kosteus keskimäärin 28 Rh %. Sää kuvausten lopussa klo 10:00 pilvinen, ulkolämpötila -1,0 °C, tuuli pohjoisesta noin 5m/s.

## Rakennuksen ilmanvaihto

Rakennuksissa on koneellinen ilmanvaihto ja LTO

# LÄMPÖKUVAUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

## Lämpökuvausraportti

## Mittausraportti

## YHTEENVETO

### Hakunilan Nuorisotila

Kaikki lämpökuvaukset suoritettiin sisäpuolelta. Paine-ero oli -8.. -12 Pa. Paine-ero on hyvällä. Kuvauksissa havaittiin lähinnä tuuletusluukkujen kulumisia, tiiviste ongelmia ja karmivuotoja. Salin pilarin 13 oikealla puolella on lattian ja seinän liitoskohdassa ilmavuoto. Ala-kerran teatterin pelti-ovien tiiveys on heikko. Oven edessä onkin verho joka estää suoran vedon.

### 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 selvitettävä

- 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 käyttötarkoitukseen huomioiden kosteus- ja lämpöteknisen 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 lämpökuvissa 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 lämpöteknistä 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 liitokohtien 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 lämpöteknillinen 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.

Mittaustyössä 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 lahottajasienille yms. mikrobeille. Lisätietoja lämpötilaindeksin käytöstä löytyy sosiaali- ja terveysministeriön julkaisemasta asumisterveysohjeesta.

### Tietoa lämpötilaindeksin käytöstä

| Määritelmä<br>Sovelletaan:               | Heikko taso | Välttävä taso<br>Korjausrakentamisessa | Hyvä taso<br>Uudisrakentamisessa |
|--|-------------|--|----------------------------------|
| Indeksi seinän<br>lämpötilalle           | 0-80        | 81-84                                  | 85-100                           |
| <b>Indeksi lattian<br/>lämpötilalle</b>  | <b>0-86</b> | <b>87-96</b>                           | <b>97-100</b>                    |
| <b>Indeksi pistemäisille<br/>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 29.11.2012

*Ville Savivuo*

---

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