

## KOHTEEN YLEISTIEDOT

### Kohde ja osoite

Jokuoman päiväkoti  
Vihertie 16  
01710 Vantaa

### Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Tilakeskus,  
Hankepalvelut, Rakentaminen



### Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on tukea perusparannusselvitystä 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 25.1.2012 klo 9:30 – 11:00

### Kuvaus kohteesta

Vuonna 1990 valmistunut puurakenteinen päiväkoti

## 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 **25.1.2012** kuvausten alussa klo 09:30 lumisadetta, ulkolämpötila -7,0 °C, tuuli heikkoa. Sisälämpötilat keskimäärin +22,0 °C, sisäilman kosteus keskimäärin 20 Rh %. Sää kuvausten lopussa klo 11:00 lumisadetta, ulkolämpötila -7,0 °C, tuuli heikkoa.

## Rakennuksen ilmanvaihto

Rakennuksissa on koneellinen ilmanvaihto ja LTO

## LÄMPÖKUVAUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

### Lämpökuvausraportti

### Mittausraportti

## YHTEENVETO

### Jokiuoman päiväkot

Kaikki lämpökuvaukset suoritettiin sisäpuolelta. Paine-ero oli -5 - -9 Pa. Paine-ero on hyvällä tasolla. Päiväkodissa samankaltaisia ilmapuotoja kuin muissakin ns. 10-taloissa. Eli suurin osa ilmapuodoista on pihanpuoleisten huoneiden ulkonurkissa sisäänkäyntien kohdalla. Päiväkodin ilmankosteus on erittäin kuiva, vain 17,5 % Rh – 18,5 % Rh.

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

#### 1 Korjattava

- Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmapuoto, 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 käyttötarkoitus huomioiden kosteus- ja lämpötekni- sen 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 lämpötekni- stä 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 lämpötekni- llinen 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 lahottajasierien 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
<b>Indeksi lattian lämpötilalle</b>	<b>0-86</b>	<b>87-96</b>	<b>97-100</b>
<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 25.1.2012

*Ville Suvivuo*

---

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