

KOHTEEN YLEISTIEDOT

Kohde ja osoite

Ristipuron päiväkoti
Laaksotie 1
01390 Vantaa



Tutkimuksen tilaaja

Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut
Mikko Krohn

Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on tukea perusparannusselvitystä lämpökuvauksen avulla. Lämpökuvia tallennetaan vain havaituista poikkeavista pintalämpötiloista, jotka eivät täytä 70 % lämpötilaindeksiä tai, kun epäillään rakenteen lämpötekniistä toimivuutta.

Tutkimuksen tekijä

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

Tutkimuksen ajankohta

Kuvaukset suoritettiin 17.3.2011 klo 09.30 – 11.40

Kuvaus kohteesta

Vuonna 1987 ja 2000 valmistuneet päiväkodit

LÄHTÖARVOT

Mittausmenetelmät

Lämpökuvaukset 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-506

Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Sää **17.3.2011** kuvausten alussa klo 09.30 selkeä, ulkolämpötila $-4,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tuuli idästä 4 m/s. Sisälämpötilat keskimäärin $+22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, sisäilman kosteus keskimäärin 19,5 Rh %. Sää kuvausten lopussa klo 11.40 selkeä, ulkolämpötila $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tuuli idästä 4 m/s.

Rakennuksen ilmanvaihto

Rakennuksissa on koneellinen ilmanvaihto.

LÄMPÖKUVAUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lämpökuvausraportti

Mittausraportti

YHTEENVETO

Ristipuron päiväkoti ja lisärakennus

Kaikki kuvaukset suoritettiin sisäpuolelta. Paine-ero oli vanhalla puolella $-2.. -5$ Pascalia. Lisärakennuksen paine-erot olivat $-3.. -6$ Pascalia. Vanhalla puolella leikki- ja lepo ja ryhmähuoneiden 46, 49, 59 ja 62 lattian ja seinän rajassa on paljon ilmavuotoja, jotka kylmentävät lattioita. Myös rakennuksen muissa osissa on lattian ja seinän rajakohdissa ilmavuotoja. Kylmin vuoto oli vain $+0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$. Alin hyväksyttävä lämpötila on n. $+12,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, joka vastaa lämpötilaindeksiä 61 %. 70 % lämpötilaindeksin lämpötila on n. $+14,5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Muutamissa ikkunoissa oli pieniä tiivistevuotoja. Karmivuotoja ei havaittu.

Lisärakennuksessa oli myös jonkin verran lattian ja seinän rajan ilmavuotoja ja muutamia ikkunoiden tiivistevuotoja. Leikkihuoneen (143) päätyseinässä pieniä eriste tai ilmavuotoja katon ja seinän liitoskohdassa.

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).
- $TI < 61\text{ }%$

2 Korjaustarve selvitettävä

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

3 Lisätutkimuksia

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

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 lämpökuvuissa 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_{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 % ja hyvän tason lämpötilaindeksi on ≥ 87 %. Vastaavasti lattian välttävän tason lämpötilaindeksi on ≥ 87 % ja hyvän tason lämpötilaindeksi on ≥ 97 %. Seinän ja ulkovaipan liitokohtien sekä läpivientien pistemäistä lämpötilaa kuvaava välttävän tason lämpötilaindeksi on ≥ 61 % ja hyvän tason ≥ 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 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
Indeksi pistemäisille vioille	0-60	61-64	65-100

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

Keravalla 17.3.2010

Ville Suvivuo

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