

KOHTEEN YLEISTIEDOT

Kohde ja osoite

Västersundoms Skola
Hetbackavägen 3
01200 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 17.2.2014 klo 9.00 – 11.15

Kuvaus kohteesta

Kohteessa 4 rakennusta. Päärakennus, keittola, liikunta- ja tekniset työt ja uudisrakennus jossa 2 luokkahuonetta

LÄHTÖARVOT

Mittausmenetelmät

Lämpökuvaus suoritettiin kalibroidulla (11/2013) Fluke TiR32 IR-Fusion lämpökameralla sarjanumeroTiR32-10070314, lämpö/suhteellinen kosteus Lufft200E lämpö/ilman kosteusmittarilla, pinta lämpötilat Fluke 62 IR-pintalämpö mittarilla, tuulimittari Testo 410-1 ja paine-ero mittari Testo-510

Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Sää 17.2.2014 kuvausten alussa klo 9.00 pilvinen, ulkolämpötila +2,0 °C, tuuli heikkoa
Sisälämpötilat keskimäärin +19,5 °C, sisäilman kosteus keskimäärin 30,5 Rh %. Sää kuvausten
lopussa klo 11.15 pilvinen, ulkolämpötila +2,0 °C, tuuli heikkoa.

Rakennuksen ilmanvaihto

Rakennuksissa on koneellinen ja painovoimainen ilmanvaihto.

LÄMPÖKUVAUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lämpökuvausraportti

Mittausraportti

YHTEENVETO

Västersundoms Skola

Kaikki lämpökuvaukset suoritettiin sisäpuolelta. Paine-ero oli +2.. - -9 Pa. Liikuntasalin pane-ero oli ylipainen +2-4 Pa. Lämpökuvausta ei voitu tehdä. Päärakennuksen 2. kerroksen kokoustilan ulkoseinissä on selkeitä eristepuutteita. Myös 1. kerroksen luokahuoneen katossa on selviä eristepuutteita. Luokan yläpuolella on eristämätön ullakkotila. Päärakennuksen ikkunoissa on tiiviste ja karmivuotoja. Ikkunat ovat toki vanhoja kuluneita ja ne eivät sulkeudu kunnolla, koska karmit ovat vääntyneitä. Ullakkotilan ovet tavallisia väliovia. Ovet vääntyvät suuren lämpötilan eron vuoksi. Tilalle voisi asentaa oikeat ulko-ovet, koska ullakkotila on täysin eristämätön.

Asuin- ja oleskelutiloihin soveltuva korjausluokitus

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 käyttötarkoituksen huomioiden kosteus- ja lämpötekniikan toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteiden 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 lämpötekniikan 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 liitoskohtien 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 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.

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 lahottajasierille 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 9
.20.2.2014

Ville Suvivuo

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