

KOHTEEN YLEISTIEDOT

Kohde ja osoite

Drollebo Daghem
Virpikuja 2
01370 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 12.1.2012 klo 9:00 – 10:45

Kuvaus kohteesta

Vuonna 1982 valmistunut tiilipintainen päiväkotikoti

LÄHTÖARVOT

Mittausmenetelmät

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

Ulko- ja sisäilman olosuhteet

Sää **12.1.2012** kuvausten alussa klo 09:00 pilvinen, ulkolämpötila +1,0 °C, tuuli heikkoa
Sisälämpötilat keskimäärin +20,0 °C, sisäilman kosteus keskimäärin 30,5 Rh %. Sää kuvausten
lopussa klo 10:45 pilvinen, ulkolämpötila +1,0 °C, tuuli heikkoa lounaasta.

Rakennuksen ilmanvaihto

Rakennuksissa on koneellinen ilmanvaihto ja LTO

LÄMPÖKUVAUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lämpökuvausraportti

Mittausraportti

YHTEENVETO

Drollebo Dagem

Kaikki lämpökuvaukset suoritettiin sisäpuolelta. Paine-ero -15 - -22 Pa ja lämpötila +19,5 - + 21,0 C. Uusinta kuvauksessa alipainetta on nyt liikaa. Ilmanvaihto oli säädetty nyt sitten toiseen ääripäähän verrattuna keväällä 2011 tehtyyn mittaukseen. Silloin paine-ero oli saman verran plussalla.

Ilmanvaihdon sisään tulevan ilman lämpötila on vain +14 - +15 C. Kun liian suuri alipaine ja kylmä tuloilma yhdistetään, tulee huoneilmasta väkisininkin viileää. Kuvausta edeltävänä päivänä oli päiväkodin sisälämpötila ollut vain noin +14 C. Henkilökunnan tuloilma venttiiliin laittama lämpömittari näytti vain noin + 14,0 C. Varsinaisessa kuvauksessa havaittiin runsaasti ikkunoiden ilmapuotoja. Osa johtuu liian suuresta alipaineesta. Ikkunat joissa on pahimmat ilmapuodot, eivät myöskään sulkeudu kunnolla. Niitä ei saa yksinkertaisesti suljettua kunnolla. Ikkunat ovat päällisin puolin kunnossa, mutta lähempi tarkastelu paljastaa pahoja vikoja heloissa. Ulko-ovien tiivisteet ovat erittäin kuluneita. Yhdessä ovesa oli myös karmivuoto. Rakenteissa ei havaittu ilmapuotoja. Koska paine-ero on liian suuri, lämpökuvausraportissa huomioidaan vain kaikista pahimmat ikkunoiden ilmapuodot.

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 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 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 ilmaston 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_{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 $\geq 81 \%$ 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 lämpötekni- llinen kunto arvioida lämpövihtyvyyden 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
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 14.1.2012

Ville Suvivuo

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