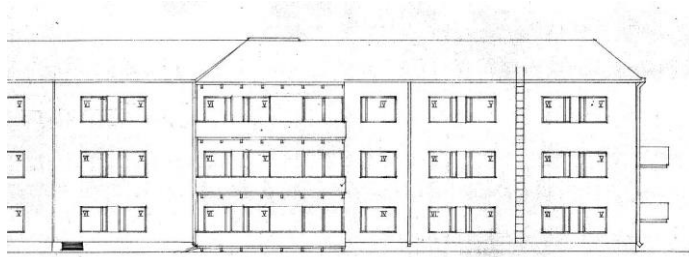


KOHTEEN YLEISTIEDOT

Kohde ja osoite

Katriinan Sairaala (vanha osa)
Katriinankuja 4
01760 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 lämpötekniistä toimivuutta.

Tutkimuksen tekijä

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

Tutkimuksen ajankohta

Kuvaukset suoritettiin	4.12.2013	klo 9.00 – 12.00
	5.12.2013	klo 9.00 – 10.00

Kuvaus kohteesta

Vuonna 1959 valmistunut betonirakenteinen sairaala

LÄHTÖARVOT

Mittausmenetelmät

Lämpökuvaus suoritettiin kalibroidulla (11/2013) Fluke TiR32 IR-Fusion lämpökameralla sarjanumero TiR32-10070314, 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 4.12.2013 kuvausten alussa klo 9.00 pilvinen, ulkolämpötila $-1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tuuli heikkoa
Sisälämpötilat keskimäärin $+22,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, sisäilman kosteus keskimäärin 25,5 Rh %. Sää kuvausten
lopussa klo 12.00 pilvinen, ulkolämpötila $+0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tuuli heikkoa.

Sää 5.12.2013 kuvausten alussa klo 9.00 pilvinen, ulkolämpötila $-0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tuuli heikkoa
Sisälämpötilat keskimäärin $+23,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, sisäilman kosteus keskimäärin 25,5 Rh %. Sää kuvausten
lopussa klo 12.00 pilvinen, ulkolämpötila $+0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, tuuli heikkoa.

Rakennuksen ilmanvaihto

Rakennuksissa on koneellinen ilmanvaihto.

LÄMPÖKUVAUKSEN TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Lämpökuvausraportti

Mittausraportti

YHTEENVETO

Katriinan Sairaala (vanha osa) 1. 2. ja 3. krs

Kaikki lämpökuvaukset tehtiin sisäpuolelta. Paine-ero oli 1. ja 2. krs osalta $-3.. -5\text{ Pa}$, eli hyvällä tasolla. Mutta 3. krs oli kokonaisuudessaan ylipaineinen $+4.. +8\text{ Pascalia}$. 3 kerroksen paine-ero mittaukset tehtiin useasta kohdasta. Näin ollen lämpökuvausta ei voitu suorittaa. 1. ja 2. kerroksen lämpökuvauksissa havaittiin lähinnä parvekeovien ja muutamien ikkunoiden tiiveys ongelmia. Lämpökuvausta rajoittivat jonkin verran potilashuoneiden avoimet tuuletusikkunat ja ikkunalaudoilla oli myös runsaasti potilaiden ja sairaalan tavaroita jotka estivät kuvauksen suorittamisen. Lämpökuvauksia tehtiin kuitenkin mahdollisuuksien mukaan.

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 käyttötarkoitus 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_{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 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 9
.12.2013

Ville Suvivuo

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