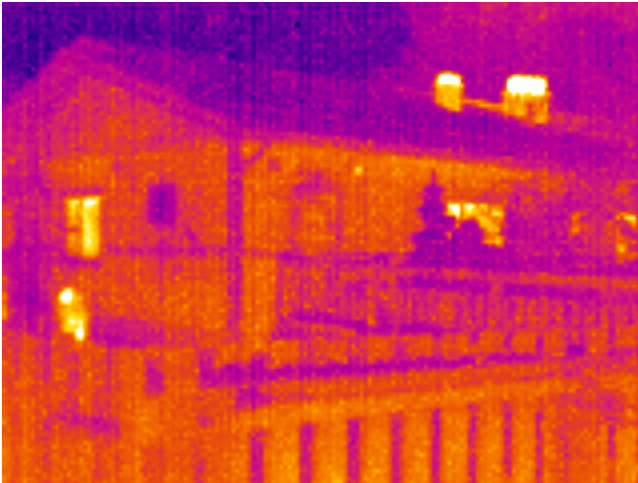


Lämpökuvausraportti

Yrttitien päiväkodin lisärakennus



Tutkimuksen tekijä:
Hannu Turunen
Laboratoriopäällikkö
EVTEK-ammattikorkeakoulu
puh: 040-5852874
email: hannu.turunen@evtek.fi

Sisällys

Lämpökuvausraportti	1
Yhteenveto	3
Kohteen tiedot	3
Lähtöarvot	3
Ohjeet, määräykset ja raja-arvot	4
Lämpökuvien tulkinta	5
Lämpökuvauksen tulokset ja johtopäätökset	5
Liitteet	7

Yhteenveto

Yrttitien päiväkodin lisärakennus lämpökuvattiin lämpökameralla lämpövuotojen ja eristevikojen löytämiseksi. Kuvausolosuhteet täyttivät Ratu 1213-s kortissa lämpökuvaukselle määritetyt ohjearvot. Lämpökuvauksen perusteella havaittiin puutteita, jotka on esitetty raportin kohdassa Tulokset ja Johtopäätökset. Havaitut viat luokiteltiin vakavuusasteiltaan neljään eri luokkaan. Vikojen luokittelu selviää liitteenä olevasta mittausraportista.

Kohteen tiedot

Kuvauskohteena oli vuonna 1990 rakennettu puurunkoinen päiväkodin lisärakennus. Rakennuksen lämmitysjärjestelmänä on vesipatterilämmitys ja ilmanvaihto hoidetaan koneellisesti (tulo-poisto). Tutkimuksen tilaajana oli Vantaan kaupungin tilakeskus. Tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa rakennuksen lämpövuotokohtat, eristeviat ja muut lämpökuvauksella avulla löydettävät viat. Tutkimus suoritettiin 13.02.2006 kello 8-11.

Lähtöarvot

Rakennus lämpökuvattiin sisältä *ThermaCam B2* lämpökameralla (Sarjanumero: 24303654). Kamera on kalibroitu 28.6.2005 FLIR systems AB:llä Ruotsissa. Kameran mittaustarkkuus huoneenlämpötilan ympäristössä on ± 1 °C.

Ulkoilman ja sisäilman lämpötila mitattiin *Veloci Calc Plus 8386* monitoimimittarilla. Mittarin lämpötilan mittaustarkkuus on $\pm 0,3$ °C. Ulkoilman lämpötilaksi kuvaushetkellä mitattiin -4,0 °C. Lämpötila ennen kuvausta oli pysynyt pakkasen puolella yli 12 tuntia eikä siinä tapahtunut äkillistä muutosta.

Sisäilman lämpötilaksi mitattiin rakennuksessa tilasta riippuen 21,0 °C - 23,2 °C (Taulukko 1).

Taulukko 1: Eri huoneiden lämpötilat

Huone	Lämpötila °C
Terv.hoito.	22,0
Suihkutila	20,3
WC 1	20,3
Eteinen	23,1
Ryhmähuone 1	22,6
Lepo-/leikkihuone 1	22,5
Pienryhmähuone 1	22,4
Ryhmähuone 2	21,6
Lepo-/leikkihuone 2	21,6
Vesileikkitala	21,6
Ruokailutila	21,5
Keittiö	23,2
Märkä eteinen	21,0

Tuulen nopeus ja suunta katsottiin ilmatieteenlaitoksen internetsivuston sääpalvelusta. Tuulen nopeus oli keskimäärin 3 m/s ja suunta etelästä.

Paine-ero ulkoilman ja rakennuksen sisäilman välillä mitattiin VelociCalc Plus 8386-mittarilla. Paine-eromittauksen tarkkuus ± 1 Pa. Paine-eroksi mitattiin -14...-16 Pa. Sisäilmankosteudeksi mitattiin 17 %(RH).

Ohjeet, määräykset ja raja-arvot

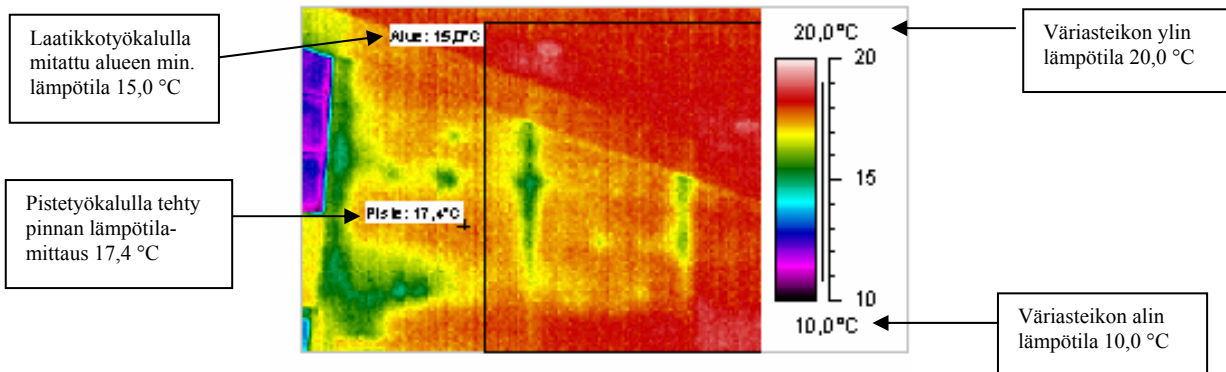
Viranomaismääräykset ja ohjeet eivät anna selkeitä raja-arvoja tai lukuarvoja sallittujen pintalämpötilojen suhteen. Niissä annetaan ainoastaan toiminnallisia ohjeita, määräyksiä tai suunnitteluarvoja. Rakentamismääräysten toiminnallisissa vaatimuksissa todetaan, että rakenteiden tulee toimia kosteus- ja lämpöteknisesti siinä käyttötarkoituksessa, johon ne on suunniteltu.

Tulosten tulkintaan ja korjausluokituksen minimitason määrittämiseen käytetään terveydellisiä ohjeita. Terveydelliset ohjeet antavat rakennukselle ns. vähimmäistason. Vähimmäistaso koskee kaikkia asuinhuoneita riippumatta rakennuksen iästä.

Raja-arvoiksi soveltuvat sosiaali- ja terveysministeriön 2003 julkaiseman oppaan Asumisterveysohjeen antamat pintalämpötilojen ohjeet.

Lämpökuvien tulkinta

Väriasteikko kuvaa pinnan lämpötilajakaumaa. Kuvan oikeassa reunassa oleva väripalkki ja lämpötila-asteikko esittävät lämpökuvassa esiintyvien värien ja pintalämpötilan välisen yhteyden. Erilaisilla työkaluilla on mahdollista määrittää kuvasta tai sen alueesta minimi-, maksimi-, keskiarvo- ja pistelämpötiloja.



Kuva 1: Lämpökuvan tulkintaan liittyvät asiat.

Lämpökuvauksen tulokset ja johtopäätökset

Lämpökuvauksen perusteella havaittiin ilmavuotoja/eristevikoja sekä puutteita ikkunoiden tiivisteissä. Ilmavuodot paikantuivat lähes järjestään huoneiden nurkkiin. Vain parissa kohtaa oli havaittavissa ilmavuotoa myös keskellä seinän ja katon liitosta. Ilmavuotoja havaittiin mm. terveydenhoitajan tilan nurkassa sekä WC 1:n molemmissa ulkoseinää vasten olevissa nurkissa. Varsinaiseksi ongelmakohtaksi havaittiin eteisen ja ryhmähuoneen 1 välinen väliseinä. Väliseinän kohdalla olevissa oven karmeissa on koko karmin läpäisevä halkeama, josta ilma vuotaa huonetilaan. Myös sivulta päin kuvatessa löytyi seinässä selkeitä pintalämpötilaeroja. Varsinaiset vuotokohtat paikantunevat väliseinän ja ulkoseinän liitoksiin väliseinän molemmissa päissä. Sen lisäksi että ilmavuodot näkyivät selkeästi lämpökuvissa, ne pystyttiin toteamaan myös kädellä (Sama ongelma havaittiin koko väliseinän matkalla. Siis myös ryhmähuoneen 1 ja pienryhmähuoneen 1 väliseinässä sekä oven karmissa.). Myös ryhmähuoneen 1 jokaisessa nurkassa sekä lepo-/leikkihuoneen 1 nurkissa sekä sähkörasiassa havaittiin ilmavuotoja. Ryhmähuoneen 2 katossa esiintyi kolmessa eri kohdassa viitteitä ilmavuodoista. Ryhmähuoneen 2 ja lepo-/leikkihuoneen 2 välisessä väliseinässä havaittiin myös ilmavuotokohtia erityisesti nurkissa sekä sähkörasioiden kohdalla. Lepo-/leikkihuoneen päätyseinässä havaittiin ilmavuotoa seinän ja lattian rajassa sekä kaapiston ja seinän välissä. Vesileikkitilan molemmat ulkoseinää vasten olevat nurkat olivat selkeitä ilmavuotokohtia. Rakennuksen pahin ilmavuotokohta paikannettiin ruokailutilan ulkoseinää vasten olevaan nurkkaan (lämpötila oli pakkasen puolella). Nurkassa oleva kaappi estää ilmakierron, joten lämpötila seinässä pääsee laskemaan pakkasen puolelle. Asia saattaa korjaantua jo pelkästään kaapin siirtämisellä siten, että lämmin ilma pääsee huuhtelevaan seinää ja nurkkaa. Todennäköisesti tarvitaan kuitenkin myös nurkan höyröydyksen tiivistämistä.

Toinen eri huoneissa toistuvasti vastaan tullut havainto liittyi ikkunoiden tiiviyteen ja tiivisteisiin. Niissä havaittiin pieniä ja joissain tapauksissa isompiakin puutteita. Pienempiä ongelmia oli suihkutilan ja eteisen ikkunoissa. Suurempia ongelmia havaittiin taas ryhmähuone 1:n, lepo-/leikkihuone 1:n, pienryhmähuone 1:n, lepo-/leikkihuone 2:n, keittiön sekä märkä eteisen ikkunoissa. Pienemmät ongelmat voidaan mahdollisesti ratkaista ikkunoiden säätämällä mutta suuremmat ongelmat saattavat vaatia tiivisteiden, jopa koko ikkunoiden vaihtoa.

Edellä esitetyt ilmavuodot oli havaittavissa erityisen selkeästi, koska rakennuksen sisä- ja ulkovaipan paine-ero oli luokkaa -14...-16 Pa. Tällainen paine-ero on melko suuri ja aiheuttaa varmasti vedontunnetta havaittujen vikakohtien lähistöllä. Ilmanvaihtoa säätämällä paine-ero voidaan saada pienemmäksi ja pienimmät vikakohtat mahdollisesti näin korjattua. Löydettyjä suurempia vikakohtia ilmanvaihdon säätäminen ei kuitenkaan korjaa.

Löydetyt puutteet ja niiden luokittelu ovat esitetty liitteenä olevassa mittausraportissa (Liite 1).

Liitteet

Liite 1: Mittausraportti