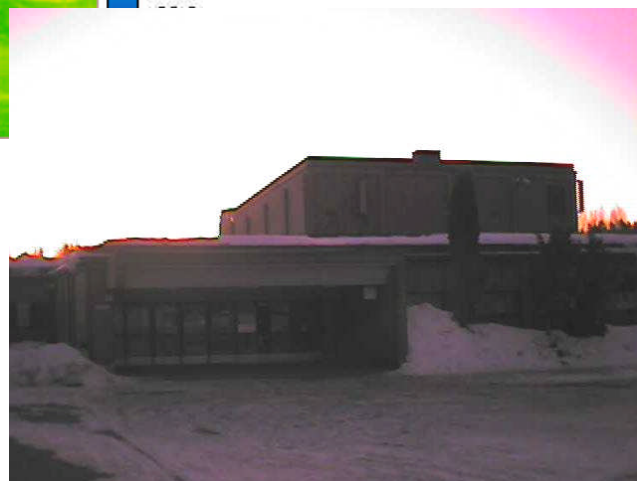
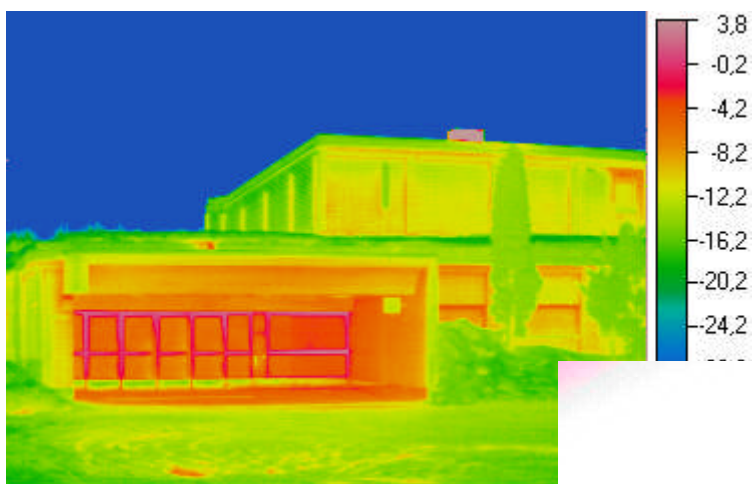


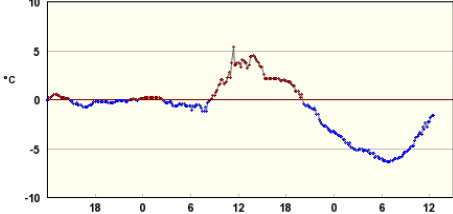
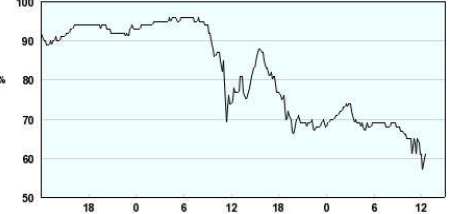
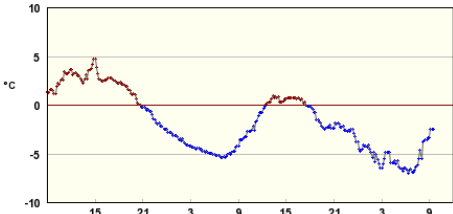

# LÄMPÖKUVAUS

VARIA, Myyrmäen ammattikoulu  
Ojanhaantie 5, 01600 Vantaa



I. KOHTEEN YLEISTIEDOT			
<b>Lämpökuvauskohde</b>	VARIA, Myyrmäen ammattikoulu Ojanhaantie 5 01600 Vantaa	<b>Tilaaaja</b>	Vantaan Tilakeskus, Hankepalvelut, Rakennuttaminen Kielotie 13 01300 Vantaa
<b>Lämpökuvauspäivä</b>	15.3.2011 16.3.2011	<b>Lämpökuvauksen suorittaja</b>	RI Marko Räisänen VTT-C-4671-25-09
<b>Läsnä olleet</b>	Huoltomies/huoltomiehen apulainen sekä opetuslaitoksen henkilökuntaa ja opiskelijoita.		
<b>Kohdetyyppi</b>	Kohteena oli vuonna 1982 rakennettu ammattikoulurakennus sekä ammattikoulun yhteydessä vuonna 1982 rakennettu paritalorakennus.		
<b>Lämpökuvauksen tavoite</b>	Selvittää opetusrakennuksen sekä paritalon asuntojen ulkovaipan lämpötekniinen toimivuus.		
<b>Lämpökuvauksen rajoitukset</b>	Osassa tiloissa (mm. toimistohuoneissa ja joissakin opetustiloissa sekä paritalon asunnossa A) ulkoseinien vierustoilla oleva irtaimisto sekä ikkunoiden edustoilla olevat verhot häirttasivat lämpökuvausta. Muutamiin tiloihin ei ollut avainta käytettävissä, joten näiden tilojen osalta lämpökuvausta ei voitu suorittaa. <i>Kokonaisuuden kannalta em. asioiden ei kuitenkaan voida todeta vaikuttaneen oleellisesti häirttaavasti lämpökuvauksen suorittamiseen.</i>		

2. LÄHTÖARVOT	
2.1	<p><b>Mittaus-menettelmät</b></p> <p><u>Lämpökuvaus:</u> Nec Thermacam.</p> <p><u>Paine-ero mittaus:</u> Testo 445 + paine-eroanturi, mittaustarkkuus 1 Pa.</p> <p><u>Tuulen voimakkuus:</u> Testo 445 + kuumakuula-ilmanvirtausmittausanturi, mittaustarkkuus ± 0,1 m/s</p> <p><u>Lämpökameran kalibroinnin tarkastus:</u> Testo 445 + kosketuslämpötila-mittausanturi, mittaustarkkuus ± 0,1 °C.</p> <p><u>Ilman lämpötila ja suhteellinen kosteus:</u> Vaisala HMI41 ja HMP42; kalibroitu 10/2010</p>
2.2	<p><b>Ulko- ja sisäilman olosuhteet</b></p> <p><u>Olosuhteet 15. ja 16.3.2011</u> Säätila lämpökuvausta suoritettaessa oli selkeä. Lämpökuvauksen suorittaminen aloitettiin molempina lämpökuvauspäivinä ennen auringon säteiden lämmittävää vaikuttamista ja lämpökuvaus, lopetettiin kun auringon säteet pääsivät vaikuttamaan lämpökuvattaviin rakenneseisiin (joten aurinko ei ehtinyt vaikuttaa häirttaavasti lämpökuvauksen suorittamiseen). Säätila ennen kuvausta ja kuvauksen aikana oli Ratu 1312-S ohjeen mukaisissa rajoissa. <u>Ulko- ja sisäilman olosuhdetiedot on esitetty tarkemmin liitteenä olevassa taulukossa, LIITE I.</u></p>

2.3	<b>Ulkoilman olosuhteet ennen kuvausta</b>	<p>Ulkoilman yleiset lämpötilaolosuhdetiedot lähimmän sääaseman (Vantaa, Helsinki-Vantaan lentoasema) mukaan ~48 tuntia ennen lämpökuvausta:</p> <p>❖ <u>15.3.2011:</u></p> <p><u>Lämpötila °C</u></p>  <p><u>Kosteus RH %</u></p>  <p>❖ <u>16.3.2011:</u></p> <p><u>Lämpötila °C</u></p>  <p><u>Kosteus RH %</u></p> 
2.4	<b>Rakennuksen rakenteet ja LVI-järjestelmät</b>	
	Perustukset	Ei tietoa, koska rakennepiirustuksia ei ollut käytettävissä. Näkyviltä osin betonisokkelipalkit / betoniperusmuurit.
	Alapohjarakenteet	Maanvarainen betonilaatta. Paritalon osalla pääpiirustuksen mukaan kantava ontelolaatasto.
	Ulkoseinärakenteet	Teräsbetonisandwich-elementti. Paritalon osalla pääosin tiilirakenteiset (tiili-min.villa-tiili).
	Ikkunat	Kiinteät lämpölaselementilliset ikkunat + tuuletusluukut.
	Julkisivupinnoite	Pääosin tiililaatta, paritalon osalla tiiliverhous. Vähäisiltä osin myös peltiverhous.
	Yläpohja	Kantava ontelolaatasto ja yläpuoliset puuristikot. Paritalon osalla puurakenteinen (lämmöneristeenä mineraalivilla).
	Kattomuoto	Loiva harja-/pulttikatto, vesikatteena bitumikermikate.
	Lämmönjako	Vesikiertoinen patterilämmitys.
	Ilmanvaihtojärjestelmä	Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Paritalon osalla koneellinen poistoilmanvaihto.
	Käytettävissä olleet asiakirjat	Pääpiirustuksia.
	Asiakirjoista havaitut lämpöteknisesti erityis-tarkasteltavat rakenteet	---
Kappaleen 2.4 tiedot on saatu asiakirjoista, jotka on lueteltu yllä sekä osa tiedoista on saatu kohteessa läsnä olleiden huoltomiesten haastattelutietojen perusteella. Kappaleessa 2.4 ei oteta kantaa siihen mitkä ovat todelliset rakenteet tai järjestelmät.		


<b>3.</b>	<b>OHJEET JA MÄÄRÄYKSET</b>	
<b>3.1</b>	<b>Terveydelliset ohjeet ja määräykset</b>	<p>– Terveydensuojelulaki (763/94) Luku 7 Asunnon ja muun oleskelutilan sekä yleisten alueiden terveydelliset vaatimukset; 26§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset <i>”Asunnon ja muun sisätilan sisäilman puhtauden, lämpötilan, kosteuden, melun, ilmanvaihdon, valon, säteilyn ja muiden vastaavien olosuhteiden tulee olla sellaiset, ettei niistä aiheudu asunnossa tai sisätilassa oleskeleville terveyshaittaa”.</i></p> <p>– Terveydensuojeluasetus (1280/94) Luku 5 Asunnon ja muun oleskelutilan terveydelliset vaatimukset; 15§ Asunnon ja muun oleskelutilan terveellisuuden valvonta <i>”on kiinnitettävä huomiota, että rakennus on ottaen huomioon sen käyttötarkoitus riittävän tiivis ja siinä on riittävä lämmöneristys”.</i></p> <p>– Sosiaali- ja terveysministeriön opas I:2003 <u>Asumisterveysohje</u> ja sen soveltamisopas <u>Asumisterveysopas 2005</u>.</p> <p>– Sisäilmayhdistyksen julkaisu 5; <u>Sisäilmastoluokitus 2000</u></p>
<b>3.2</b>	<b>Rakenteelliset ohjeet ja määräykset</b>	<p><u>RakMK C 3</u> Rakennuksen lämmöneristys <b>Määräykset 2007</b> - rakennuksen vaipan lämpötekniiset vaatimukset</p> <p><u>RakMK D2</u> Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto <b>Määräykset</b> ja ohjeet 2003 - lämpöolot, ilmanvaihto, melu; ohjearvot</p> <p><u>RakMK D3</u> Rakennuksen energiatalous <b>Määräykset</b> ja ohjeet 2007 - sisäilman suunnittelun ohjeistus</p> <p><u>RT 07–10564 Rakennuksen sisäilmasto</u> - sisäilman lämpöolot ja lämpökuormat</p>
<b>4.</b>	<b>RAJA-ARVOT</b>	
<b>4.1</b>	<b>Asumisterveysohjeen raja-arvot</b>	<p>Lämpötilojen raja-arvot on esitetty Sosiaali- ja Terveysministeriön Asumisterveysohjeessa I:2003, josta liitteenä Taulukko I. Lämpötilan riskialttiuden kuvaamiseksi on Asumisterveysohjeessa esitetty laskennallinen lämpötilaindeksi, jonka perusteella voidaan päätellä onko havaittu pistemäinen lämpötila haitallinen vika, vai rakennuksen hyväksyttävä ominaisuus. Indeksia voidaan soveltaa asuintilojen lämpötilojen tulkintaan.</p> <p>Asumisterveysohjeen alin hyväksyttävä laskennallinen lämpötilaindeksi pistemäiselle lämpötilalle on 61. Koska kyseessä on koulurakennus, on johtopäätöksiä tehtäessä tuloksien tulkinnassa pääasiallinen huomio kiinnitetty mm. rakenteiden kosteustekniseen riskialttiuteen (ts. arviointi suoritettu näiltä osin asumisterveysohjeita soveltaen).</p>

4.2	<b>Kohteessa kuvaushetkellä vallinneet raja-arvo-lämpötilat</b>	Liitteenä olevassa taulukossa (LIITE 2) on esitetty kohteessa kuvaushetkellä vallinneiden olosuhteiden aikana keskimääräisen sisä- ja ulkolämpötilan mukaan lasketut Asumisterveysohjeen välttävän (TI 61-65) ja hyvän (TI >65) tason täyttävät pistemäiset lämpötilat sekä ylimmät raportoitavat pistelämpötilat (TI 70).
<b>5. YHTEENVETO</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lämpökuvaus voitiin suorittaa riittävässä kuvausolosuhteissa, koska ulkolämpötila oli riittävän alhainen, tuuli ei vaikuttanut haittaavasti ja aurinko ei pääsääntöisesti häirinnyt kuvaustuloksia. Säätila ennen kuvausta ja kuvauksen aikana oli Ratu 1312-S ohjeen mukaisissa rajoissa. Myös rakennuksien alipaineisuus oli kuvaushetkellä riittävä. Tosin korkean palloiluhallin / liikuntatilan yläosassa vallitsee mitä todennäköisimmin sisäpuolelta katsoen ylipaine (paine-eromittausta ulkovaipan yli ei varastohallin yläosasta voitu suorittaa), joten mahdollisia yläpohjarakenteiden lämpövikoja ei tältä osin voitu täydellä varmuudella todentaa.</li> <li>- Mittausraportissa on esitetty rakennuksen sisäpuolelta havaitut kaikki lämpötilaindeksin 70 alittavat lämpövuotokohdat, riippumatta siitä onko kuvatussa vikakohdassa korjaustarvetta. Samoin mittausraportissa on esitetty myös muutamia muita oleellisia lämpövuotokohtia, jotka saattavat vaikuttaa mm. rakenteelliseen toimivuuteen. Mittausraportissa esitetyt lämpökuvat on numeroitu, ja numeroviite on esitetty liitteenä olevissa pohjapiirustuksissa.</li> <li>- Todettujen puutteiden korjaustarve on arvioitu ja esitetty mittausraportissa kohta kohdalta erikseen, huomioiden mm. tilan käyttötarkoitus ja vian mahdollisesti aiheuttamat riskit, sekä mm. ikkuna- ja ovirakenteissa kyseisen tyyppisten rakenteiden yleinen taso.</li> <li>- <u>Rakennuksissa esiintyy toistuvasti seuraavan tyyppisiä lämpövikoja:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ulkoseinien liittymäkohdista ala- ja yläpohjaan todettiin ilmavuotoja, jotka aiheuttavat riskin ilman kosteuden tiivistymisestä rakenteisiin tai rakenteiden sisäpinnoille. Lattianrajoissa havaitut epätiivetyshkohdat aiheuttavat lisäksi riskin alapohjarakenteista sisäilmaan kulkeutuvista epäpuhtauksista sekä lattiapintojen viilentymistä.</li> <li>- Ikkunoiden osalla esiintyy yleisesti ilmavuotoja, varsinkin ikkunoiden tuuletusluukkujen kohdilla, jotka korjaantunevat tuuletusluukkuja säätämällä ja/tai uusimalla tiivisteet.</li> <li>- Ikkunoiden osalla todettiin myös karmiliitoksien (ala-/välrikarmiliitos) kohdilla ilmavuotoja. Vika on todennäköisesti korjattavissa karmiliitoksen tilkitsemisellä ja tiivistämisellä.</li> </ul> </li> <li>- Lämpökuvauksessa havaitut lämpöviat vaikuttavat rakenteen kosteus- ja lämpötekniseen toimintaan heikentävästi kuten myös havaitut puutteet aiheuttavat energiakulutuksen (lämpöenergian) lisääntymistä.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Korjaustapojen määrittelemiseksi rakenteita tutkittaessa on huomioitava, että lämpövian saattaa aiheuttaa hyvinkin vähäinen ilmapuotorako esimerkiksi lämmöneristeiden / rakenteiden välissä, mistä ulkoilma pääsee virtaamaan rakenteisiin. Lopullisen korjaustavan määrittelemiseksi on ilmapuotoihin johtaneiden syiden selvittämiseksi tarkasteltava asiaa esimerkiksi pahimmilta vikakohtilta; sama korjaustapa pätee todennäköisesti lähes kaikkiin havaittuihin vastaaviin vikakohtiin.</li> <li>- Paritalorakennuksen asuintilojen osalla ei havaittu olevan korvausilmaventtiileitä; korvausilma on johdettu rakennukseen lähinnä avattavien tuuletusluukkujen kautta. Tuuletusluukkujen ollessa suljettuina korvausilmaa asuntoihin tulee hallitsemattomina vuotovirtauksina ikkuna-, ovi- katto- ja seinärakenteiden läpi. Korvausilmaventtiilien puute heikentää ilmanvaihdon toimintaa ja sisäilman laatua. Asuintilojen osalle onkin suositeltavaa asentaa korvausilmaventtiilit esim. ulkoseinille tai tuuletusluukkuihin, jolloin rakenteiden läpi kulkeutuvien ilmapuotojen määrä tulee näin ollen todennäköisesti vähenemään.</li> </ul>
<b>6. LIITTEET</b>		
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ulko- ja sisäilmaolosuhteet (1 sivu)</li> <li>2. Kohteessa kuvaushetkellä vallinneet raja-arvo -lämpötilat (3 sivua)</li> <li>3. Mittausraportti <ul style="list-style-type: none"> <li><i>koulurakennus</i></li> <li>- 1. kerros (76 sivua)</li> <li>- 2. kerros (85 sivua)</li> <li>- ruokailu ja liikuntasali (58 sivua)</li> <li>- työpaja (60 sivua)</li> <li>- ulkoalue (5 sivua)</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>paritalo</i></li> <li>- huoneisto A (15 sivua)</li> <li>- huoneisto B (10 sivua)</li> </ul> </li> <li>4. Kuvauspisteiden sijainnit (6 sivua)</li> <li>5. Ote Asumisterveysohjeesta, sivut 15-17 (3 sivua)</li> </ol>

**RAKSYSTEMS ANTICIMEX**

Vantaalla 15.04.2011




---

 Marko Räisänen, RI (YAMK)  
 p. 0207 495 552