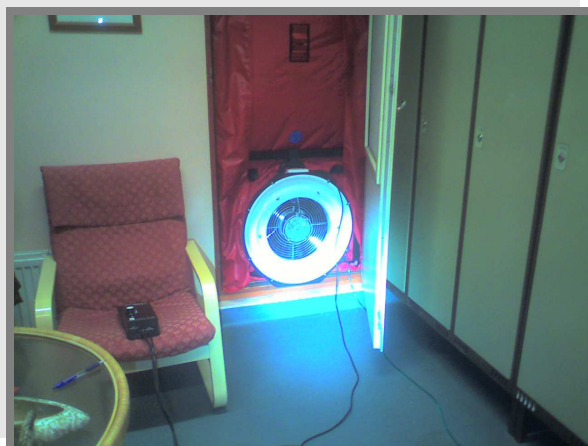
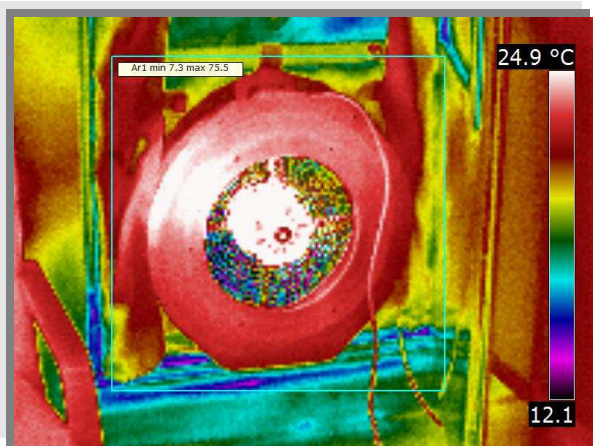


# LÄMPÖKUVAUS

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkot  
Keihästie 6, 01280 Vantaa



## SISÄLLYSLUETTELO

1. KOHTEEN YLEISTIEDOT .....	3
1.1 Kohde ja osoite .....	3
1.2 Lausunnon tilaaja.....	3
1.3 Lausunnon tavoite .....	3
1.4 Lausunnon tekijä.....	3
2. LÄHTÖARVOT JA KÄYTETYT MENETELMÄT .....	4
3. RAJA-ARVOT JA OHJEET.....	6
4. TULOKSET .....	12

## LIITTEET

Lämpökuvausmittausraportit  
Pohjapiirustus

## 1. KOHTEEN YLEISTIEDOT

### 1.1 Kohde ja osoite

Vantaan kaupunki,  
Keihäspuiston päiväkot  
Keihästie 6  
01280 Vantaa

### 1.2 Lausunnon tilaaja

Ramboll Finland Oy  
Antti Siika-aho  
Sentnerikuja 2  
00440 HELSINKI

### 1.3 Lausunnon tavoite

Lämpökamerakuvauksen tavoitteena oli selvittää rakennuksen mahdolliset ilma- ja lämpövuodot osana kohteessa tehtävää laajempaa sisäilmatutkimusta.

### 1.4 Lausunnon antaja

Insinööritoimisto Realtest  
Matti Pirkola  
Henkilösertifikaatti: VTT-C-4965-25-10  
Sidetie 11 D  
00730 Helsinki  
[matti.pirkola@realtest.fi](mailto:matti.pirkola@realtest.fi)  
GSM 0400 728733

## 2. KÄYTETYT MENETELMÄT JA LÄHTÖARVOT

### 2.1 MITTAUSMENETELMÄT

Lämpökuvaus on mittausmenetelmä, jolla voidaan nopeasti ja rakenteita rikkomatta määrittää lämpövuotokohdat sekä havaita, onko kyseessä heikko eristys tai eristepuute, ilmavuoto, kylmäsilta tai joissakin tapauksissa kosteusvaurio. Rakennuksen lämpökuvauksessa käytettävän lämpökameran tulee olla mittaava, tasapainotettu ja kuvantava mittalaite, jolla voidaan mitata suoraan pintalämpötiloja ja muodostaa kuvattavasta kohteesta lämpökuva, joka esittää kohteen pintalämpötilajakauman.

Rakennusten sisäpinnat eivät koskaan ole tasalämpöisiä eivätkä kaikki havaitut pintalämpötilojen epäsäännöllisyydet merkitse sitä, että rakenteissa tai eristeissä olisi kyseisessä kohdassa puutteita tai virheitä. Rakenteissa on myös niin sanottuja kylmäsiltoja, jotka aiheuttavat luonnostaan pintalämpötilojen laskua. Tyypillisesti tällaisia kohtia ovat ulkonurkat ja lattianrajat.

Sisäpuolisessa lämpökuvauksessa rakennuksen nurkat, katon ja seinien sekä lattian liitokset, läpiviennit yms. ovat aina ympäristöään hieman kylmempiä. Rakennusvirheet, kuten eristevirheet tai -puutteet aiheuttavat paikallista pintalämpötilojen laskua. Kastuneet rakenteet aiheuttavat pintalämpötilojen muutoksen samantyyppiseen, kuivaan rakenteeseen verrattuna. Kastuneet rakenteet tulevat parhaiten esiin lämpötilamuutosten yhteydessä, koska märät rakenteet lämpiävät ja jäähtyvät hitaammin kuin kuivat. Lisäksi vakioilanteessa kostea lämmöneriste johtaa paremmin lämpöä kuin kuiva. Ulkoseinärakenteiden ilmanpitävyys voi paikoitellen vaihdella, jolloin rakenteiden vuotokohtien läpi tuleva kylmä ilma jäähdyyttää rakenteita aiheuttaen vedon tunnetta, joka johtuu kylmän ilman liikkeen aiheuttamasta vedosta tai kylmien pintojen aiheuttamasta säteilyvedosta. Rakennuksen painesuhteista riippuen saattaa myös sisäilma kulkeutua rakenteisiin. Ulkopuolelta mitattuna eristevirheet ja kylmäsilat näkyvät ympäristöään lämpimämpinä.

Rakennuksen ulkoseinien sekä lattian ja katon liitoskohtien pintalämpötiloihin vaikuttavat rakenteiden ja niiden kunnon lisäksi ilmanvaihtojärjestelmän ja lämmitysjärjestelmän toiminta sekä sääolosuhteet: ulkolämpötila, ulko- ja sisälämpötilan erotus, auringonpaiste, tuulisuus, lämpötilojen muutokset ja myös sisäiset kuormat, kuten valaistus ym. Tämän vuoksi hyväksyttävien matalimpien pintalämpötilojen määrittäminen sekä tapauskohtaisesti että yleisesti ei ole yksiselitteistä.

Rakentamisen laatua ja rakenteiden toimintaa voidaan varmentaa käyttämällä erilaisia, mittausmenetelmiä. Rakenteiden lämpöteknistä toimivuutta voidaan arvioida sekä valmiissa rakennuksessa että rakennustyön aikana lämpökameralla ja useilla muilla toisiaan tukevilla menetelmillä. Lämpökuvauksella voidaan määrittää nopeasti rakenteita rikkomatta lämpövuotokohdat sekä havaita, onko kyseessä eristyspuute, ilmavuoto, kylmäsilta tai joissakin tapauksissa myös kosteusvaurio. Lämpökuvauksella voidaan määrittää nopeasti suurien pintojen pintalämpötilajakauma.

Tyypillisesti lämpökuvauksen tarkoituksena on määrittää rakennuksen kunnon- tai laadunvalvonnassa ulkovaipan lämpötekninen kunto, lämmöneristyskerroksen toimivuus ja rakenteellinen tiiviys (ilmanpitävyys). Lämpökameran avulla voidaan samalla selvittää muita rakennuksen ja rakenteiden toimivuuteen sekä olosuhteisiin ja asumisviihtyvyyteen liittyviä tekijöitä, kuten ilman virtausreittejä, rakenteiden fysikaalista toimintaa sekä tietyn edellytyksin kosteusvaurioita ja LVIS- laitteiden toimintaa.

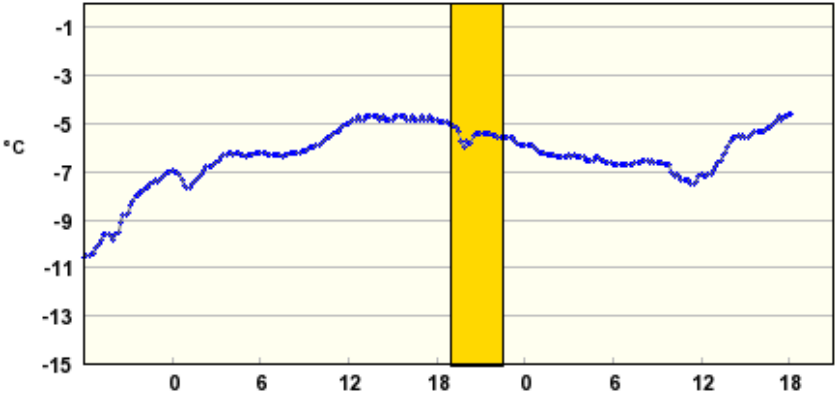


2.2 ULKO- JA SISÄILMAN OLOSUHTEET

Ilmatieteen laitoksen säähavainnot/ Helsinki-Vantaan lentoasema 10.1.2012 klo 19.20 sekä edeltävän 24 tunnin aikana. Kuvasajankohta on merkitty keltaisella huomiovärillä.

Mittausraporteissa on käytetty ulkolämpötiloina kuvausajana kohteessa mitattuja ulkolämpötiloja.

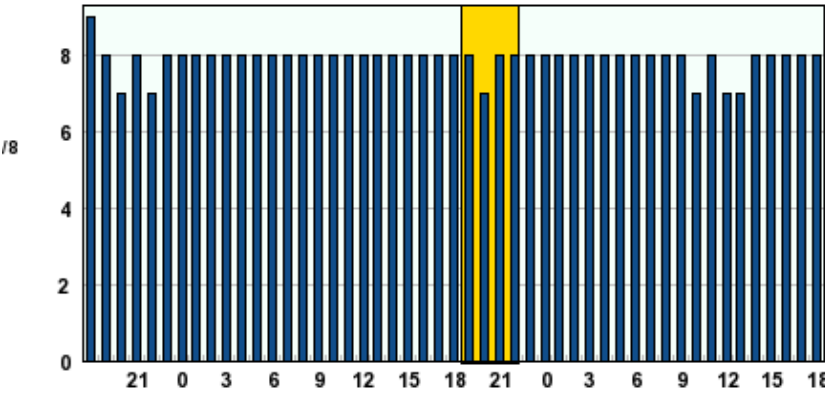
Lämpötilat:



Tuuliolosuhteet:



Pilvisyys:



### 3. RAJA-ARVOT JA OHJEET

#### 3.1. Määräysten ja ohjeiden soveltaminen ja tulkinta

Viranomaismääräykset ja ohjeet (Suomen Rakentamismääräyskokoelma) eivät anna selkeitä raja-arvoja tai lukuarvoja sallittujen pintalämpötilojen suhteen. Niissä annetaan ainoastaan toiminnallisia ohjeita, määräyksiä tai suunnitteluarvoja. Tulosten tulkintaan ja korjausluokituksen minimitasen määrittämiseen käytetään terveydellisiä ohjeita. Terveydelliset ohjeet antavat rakennukselle ns. vähimmäistason. Vähimmäistaso koskee kaikkia asuinhuoneita riippumatta rakennuksen iästä. Varsinainen terveyshaitta koskee ainoastaan oleskeluvyöhykettä. Oleskeluvyöhykkeen ulkopuolella jäljempänä esitettyä lämpötilaindeksiä sovelletaan toimivuuden arviointiin.

Raja-arvoiksi soveltuvat sosiaali- ja terveysministeriön vuonna 2003 julkaiseman oppaan, Asumisterveysohje antamat pintalämpötilojen ohjeet. Lähtökohtana on, että sisäilman kosteus ei tiivisty sisäpinnoille. Rakenteiden pintalämpötila ei siten saisi laskea kastepistelämpötilaan tai sen alapuolelle. Riittävä turvamarginaali on silloin, kun mitatussa pintalämpötilassa sisäilman suhteellinen kosteus jää alle 80 % (RH). Asumisterveysohjeen mukaisesti asuintiloissa alin sallittu pintalämpötila tyydyttävällä tasolla on +11 °C, vastaten lämpötilaindeksiä 61 %. Tämä vastaa kastepistelämpötilaa, kun sisäilman lämpötila on +21 °C ja suhteellinen kosteus 50 %.) Ohjeen pintalämpötila-arvoja voidaan käyttää sellaisenaan, kun sisäilman lämpötila on normaali 21 °C ja ulkolämpötila on -5 °C ja tuulen nopeus on 5-10 m/s, ei kuitenkaan poikkeuksellisen tuulisissa olosuhteissa. Poikkeaman riskialttiutta kuvataan Asumisterveysohjeessa lämpötilaindeksillä, joka lasketaan sisälämpötilan ja ulkolämpötilan sekä pinnan lämpötilan mitatuista arvoista.

*Lämpötilaindeksillä voidaan arvioida rakennuksen vaipan lämpöteknistä toimivuutta. Vaipan pintalämpötiloja voidaan arvioida ja verrata toisiinsa lämpötilaindeksiä käyttämällä silloin, kun lämpötilojen mittauksia ei voida suorittaa vakio-olosuhteissa (-5 °C ±1°C:n ulkolämpötilassa ja 20°C ±2°C sisälämpötilassa.*

*Lämpötilaindeksi määritellään seuraavasti:*

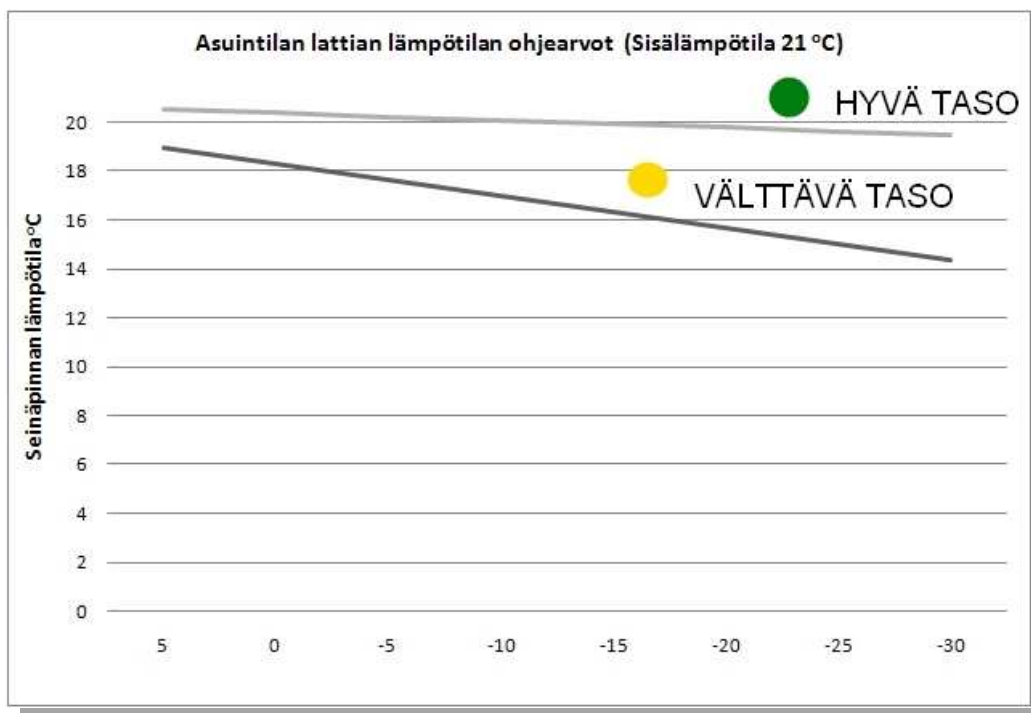
$$TI = \frac{(T_{sp} - T_o)}{(T_i - T_o)} * 100 [\%]$$

TI= lämpötilaindeksi, %  
T<sub>sp</sub>= sisäpinnan lämpötila, °C (mitattu esim. lämpökameralla)  
T<sub>i</sub>= sisäilman lämpötila  
T<sub>o</sub>= ulkoilman lämpötila, °C

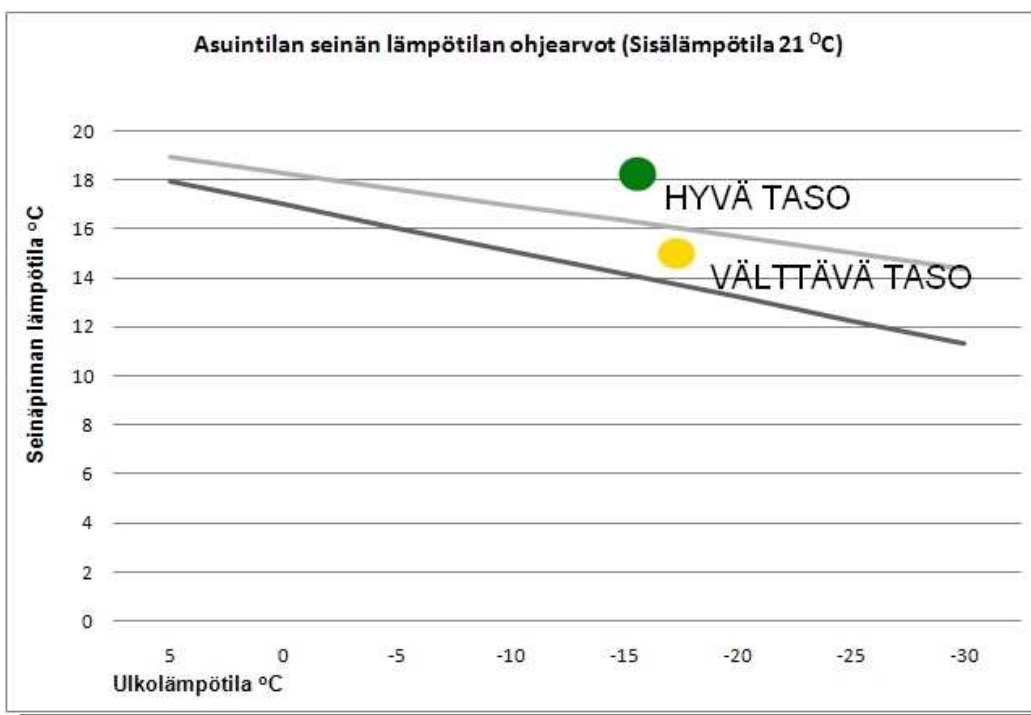
Lämpötilaindeksiä voidaan käyttää rakennusmääräyskokoelman määräysten tukena, Rakennusmääräysten toiminnallisissa vaatimuksissa todetaan, että rakenteiden tulee toimia kosteus- ja lämpöteknisesti siinä käyttötarkoituksessa, johon ne on suunniteltu. Muut kuin asuin- ja työtilat on käsiteltävä eri lähtökohdista. Tulosten tulkinta ja korjaustarve perustuvat ensi sijassa tilan käyttötarkoitukseen ja rakennuksen toiminnan vaatimiin olosuhteisiin. Asumisterveysohjeen pintalämpötilojen ohjeet on asetettu mahdollisten terveyshaittojen kannalta. Ohje ei sinänsä ota kantaa rakennusvirheisiin. Yleisesti hyväksytyt rakenteelliset ratkaisut (esim. nurkkaikkunat, yksinkertainen parvekeovi, ovien ja ikkunoiden tiivisteet jne.) voivat johtaa siihen että välttävä taso ei täyty. Mikäli valitun ja hyväksytyyn rakenneratkaisun pintalämpötilat todennäköisesti tulevat alittamaan kriteerit, voidaan näillä kohdin kriteeriä tarvittaessa väljentää, mikäli lämpöviihtyvyyden aleneminen voidaan kompensoida muulla tavoin eikä siitä aiheudu haittaa käyttäjille tai rakennukselle. Pääsääntöisesti käytetty minimikriteeri (TI = 61 %) tulisi kuitenkin saavuttaa. Tarkemmin poikkeamat voidaan analysoida pintalämpötilaindeksiä

sekä laskennallisia menetelmiä käyttäen. Jos kuvausolosuhteet eivät ole vakiot, on ulkolämpötilan, sisälämpötilan ja vaipan yli olevan paine-eron muutoksen tai poikkeaman merkitys tulokseen arvioitava erikseen.

Lämpötilaindeksin suuruus antaa käsityksen lämpötilatasosta. Asumisterveysohjeessa annetut seinän ja lattian pinnan keskimääräiset pintalämpötilavaatimukset määritetään standardin 5511 mukaisesti.



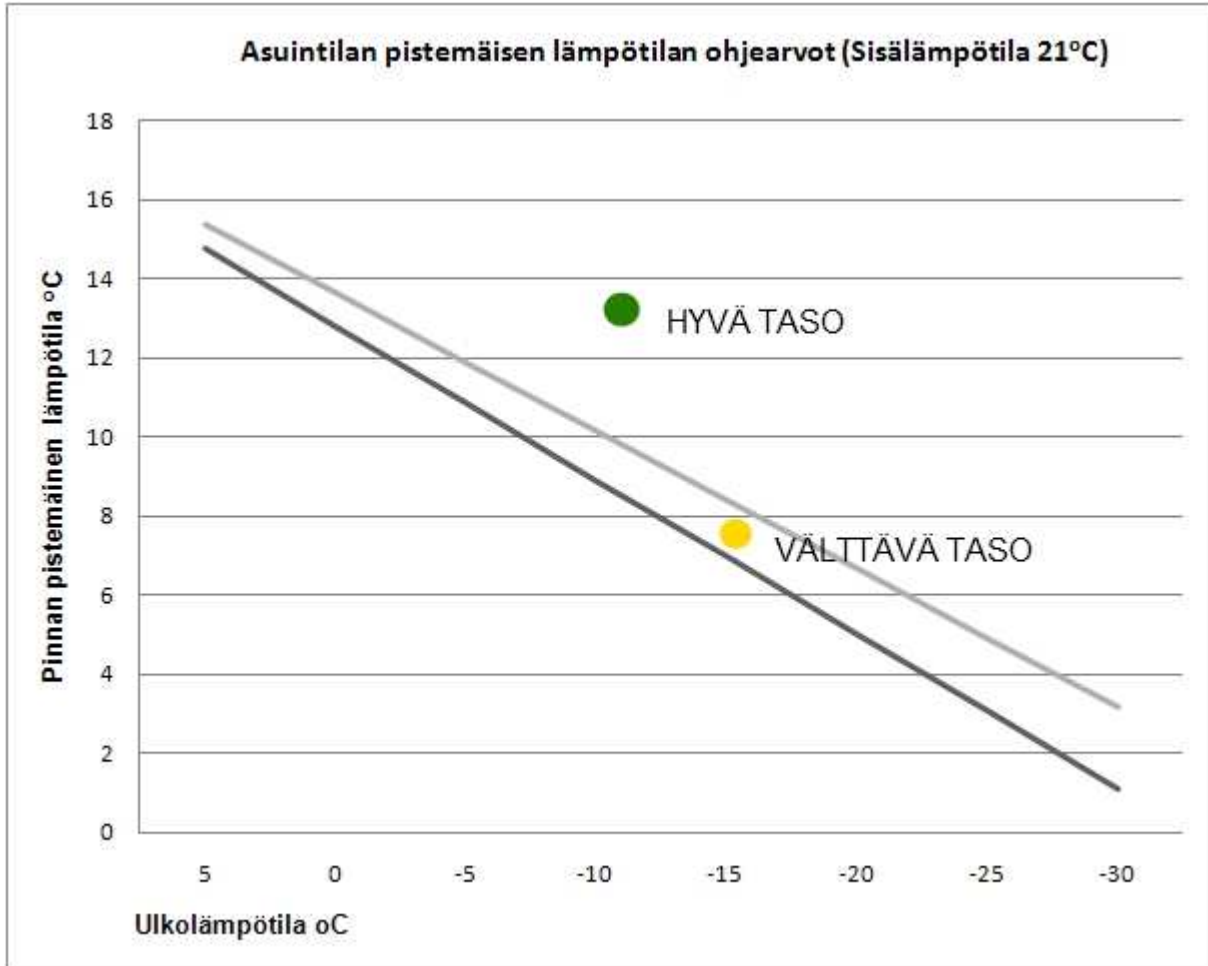
Kuva 1 asuintilan lattian lämpötilojen (keskiarvo) tason arviointi eri ulkolämpötiloissa, kun sisälämpötila on 21 °C.



Kuva 2 Asuintilan seinien lämpötilojen (keskiarvo) tason arviointi eri ulkolämpötiloissa, kun sisälämpötila on 21 °C.



Käytännössä poikkeamat rakennuksissa ovat pääsääntöisesti oleskeluvyöhykkeen ulkopuolella, rakenteiden liittymissä ja läpivienneissä. Asuinterveysohjeen mukaan oleskelualueen ulkopuolella olevia poikkeamia tarkastellaan pistemäisinä poikkeamina.



Kuva 3 pistemäisen lämpötilan arviointi eri ulkolämpötiloilla kun sisäilman lämpötila on 21 °C.

Jos sisäilman kosteus on poikkeuksellisen korkea ja pintalämpötilat laskevat vallitsevissa olosuhteissa kastepisteeseen tai sen alapuolelle, on käytettävä kriteeriä  $T_p = RH 80\%$ :a vastaavaa pintalämpötilaa.

Johtopäätöksiä ja korjausluokituksia määritettäessä täytyy ottaa huomioon, kuinka laaja pintalämpötilapoikkeama on ja aiheutuuko siitä mahdollisesti joitain muita ilmiöitä, joita kameralla ei suoraan nähdä, esim. liian voimakas veto. Jos pintalämpötila on sinänsä riittävän korkea, mutta ilmavirtaus on suuri ja/tai vika on koko seinän ja lattian liitoksen matkalla, on luonnollista, että poikkeama on syytä luokitella tiukemman kriteerin kautta ja käyttää mahdollisesti apuna muita mittauksia (vetomittaus, painekoe tai tiiviysmittaus).

Kosteus- ja homevaurioiden paikantaminen sekä talotekniikan vikojen paikantaminen lämpökuvauksella jää aina kuvaajan asiantuntemuksen ja kokemuksen varaan ja tulkinta on tapauskohtainen.



### 3.2 Korjausluokitus ja raportoitavat poikkeamat

Lämpökuvauksessa havaitut selkeät poikkeamat, jotka vaikuttavat oleellisesti lämpöviihtyvyyteen, rakennuksen tai rakenteiden toimivuuteen, pitkäaikaiskestävyyteen tai rakenteiden vaurioitumiseen on aina raportoitava ja esitettävä niiden korjaamista tai lisätutkimuksia. Tällaisia ovat mm:

- eristeiden puuttuminen, eristevirheet, ilmansulun vuodot, suuret pintalämpötilojen poikkeamat
- ilmavuodot sisätiloista rakenteisiin
- ilmavuodot sisätiloihin, joista epäillään tulevan epäpuhtauksia sisäilmaan (radon ja mikrobit)
- laajat kylmät sisäpinnat, jotka voivat aiheuttaa vetoa
- kosteusvaurioepäilyt
- muut talotekniikan viat ja puutteet

Rakennuksissa ilmenee yleensä myös muita paikallisia poikkeamia, jotka analysoidaan tapauskohtaisesti. Tällaisia ovat mm. ilmavuodot, jotka jäähdyttävät rakenteita ja aiheuttavat vetoa. Tulosten tulkinnan helpottamiseksi niistä lasketaan lämpötilaindeksi silloin, kun kyseessä on normaali sisäpuolelta tehty lämpökuvauk. Poikkeamista (lämpötilaindeksi alle 70 %) tehdään johtopäätöksinä korjausluokitusarvio, mikäli siitä on tilaajaosapuolen kanssa toimeksiannon yhteydessä sovittu.

Korjausluokituksen arvioinnissa on pyrittävä ottamaan huomioon tilan käyttötarkoitus, sekä poikkeaman laajuus ja sen sijainti tilassa.

Korjausluokituksen vaikuttavat oleellisesti tilan käyttötarkoitus ja rakennuksen rakentamiseen tai käyttöön liittyvät sopimusperusteiset kriteerit, kuten esim. sisäilmaluokituksen mukaiset vaatimukset.

Asuin- ja oleskelutiloihin soveltuva korjausluokitus:

#### 1. Korjattava

- Pinnan lämpötila ei täytä Asumisterveysohjeen välttävää tasoa (ilmavuoto, eristevika). Heikentää oleellisesti rakenteiden rakennusfysikaalista toimintaa (esim. 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 lämpötekniikan toiminnan riski. On tarkasteltava rakenteiden kosteustekninen toiminta tai tehtävä muita lisätutkimuksia (esim. tiiviysmittaus). **TI on > 65 %**

#### 4. Hyvä

- Täyttää hyvän tason vaatimukset. Ei korjaustoimenpiteitä.
- **TI > 70%**

### 3.3 Mittausten virhearviointi

Lämpökamerakuvausten onnistumisen tärkein edellytys on kokenut kuvaaja. Hän voi arvioida kokonaisuutena kuvattavan kohteen toimivuuden ja määrittellä ne raja-arvot, jotka kyseinen rakennus ja sen ympäristö asettavat. Kaikkia asioita ja yksityiskohtia ei voida määrätä normeilla, vaan lopullinen vastuu kuvauksen onnistumisesta jää kuvaajalle. Jotta lopputulos on varmasti oikea, se edellyttää sekä kuvaajalta että kuvan tulkitsijalta vankkaa kokemusta rakennusfysiikasta ja kameran käytöstä sekä sovellutusohjelmien tuntemista.

Lämpökamerakuvaus vaatii aina tuekseen lämpötila-, paine-ero- ja kosteusmittauksia. Erityisesti rakennuksen ulkopuolelta suoritettava kuvaus asettaa kuvaajalle ja kuvien tulkitsijalle suuren haasteen, eikä lämpökuvauksia tällöin yksinään riitä, vaan usein tarvitaan esim. lämmönsiirtolaskelmia.

Viranomaismääräykset ja -ohjeet eivät edellytä lämpökuvaaajalta osoitettua pätevyyttä. Yleisenä ammattitaitovaatimuksena voidaan pitää, että rakennusten lämpökuvaaajalla on sekä lämpökuvauksen että rakennustekniikan asiantuntemus.

Tämä pätevyys voidaan osoittaa VTT:n myöntämällä lämpökuvaaajan henkilösertifikaatilla.

#### Mittausten virherajat

Lämpökamerakuvaus itsessään on tarkka ja luotettava mittausmenetelmä, joten itse mittauksen virhemahdollisuus on hyvin pieni. Käytetyn mittauskaluston pintalämpötilojen erotteluherkkyys on 0,1°C astetta ja mittausepä-tarkkuus kaikissa tilanteissa on 2°C astetta. Käytännössä sisäkuvauksissa mittaustarkkuus on 1°C astetta.

Kyseisessä lämpökuvauksessa mittausvirheitä voi tulla myös sisäilman lämpötilan ja ulkoilman lämpötilan mittauksessa. Käytännössä niissäkin mittaustarkkuus on 1°C.

Mittausvirheistä aiheutuva hajonta lämpötilaindeksissä on  $\pm 2..3$  %-yksikköä. Jos kaikissa mittauksissa (ulkolämpötila, sisälämpötila, pinnan lämpötila) tehdään yhden asteen mittausvirhe aina pahimpaan suuntaan, aiheuttaa se lämpötilaindeksiin hajontaa  $\pm 6..7$  %-yksikköä.

Tämä mittausvirheiden aiheuttama hajonta tulee ottaa huomioon johtopäätöksissä.

### 3.4 Käsitteitä

#### Lämpökamera:

*Lämpökamera on, lämpösäteilyn vastaanotin. Se mittaa kuvauskohteen pinnasta lähtevän lämpösäteilyn, infrapunasäteilyn, voimakkuutta. Lämpökamera muuttaa kohteen lämpösäteilyn lämpötilatiedoksi, josta lämpökuvaa muodostetaan digitaalisesti.*

#### Emissiivisyys:

*Pinnan kyky lähettää lämpösäteilyä. Emissiivisyysluku, emissiviteetti, kertoo, kuinka suuri osa kappaleen lähettämästä energiasta on pinnasta lähtevää omaa energiaa. Lämpökuvauksessa käytetty materiaalien emissiivisyysluku vaihtelee arvojen 0 -1 välissä ja se esitetään mittausraportissa.*

#### Oleskeluvyöhyke:

*Huonetilan osa, jonka alapinta rajoittuu lattiaan, yläpinta on 1,8 metrin korkeudella lattiasta ja sivupinnat ovat 0,6 metrin etäisyydellä seinistä tai vastaavista kiinteistä rakennusosista.*

#### Huoneilman lämpötila:

*Ilman lämpötila, mitattuna oleskeluvyöhykkeeltä 1,1 m:n korkeudelta. Huoneilman lämpötila mitataan standardin SFS 5511 kohdan 4 mukaisesti.*

#### Pintojen keskimääräiset pintalämpötilat:

*Seinien ja lattioiden keskimääräiset pintalämpötilat mitataan standardin SFS 5511 mukaan.*

#### Pistemäinen lämpötila:

*Pistemäinen pintalämpötila on muualla kuin oleskeluvyöhykkeellä mitattu paikallinen pintalämpötila.*

#### Lämpöviihtyvyys:

*Lämpöviihtyvyyden kokeminen ja lämpöviihtyvyyden puutteiden aiheuttamat terveydelliset vaikutukset ovat yksilöllisiä ja riippuvat monesta tekijästä, kuten sisäilmaolosuhteista, ihmisen terveydentilasta, iästä, herkistymisestä, altistusajasta sekä psykologisista tekijöistä. Sisäilmaolosuhteisiin vaikuttavat ilmanvaihdon ja lämmitysjärjestelmän lisäksi mm. vaipan ilmavuodot ja pintojen lämpötilat.*

#### Tiiviysmittaus:

*Rakennuksen ulkovaipan ilmavuotoluvun,  $n_{50}$ , määrittäminen 50 Pa alipaineessa (tai ilmavuotokohtien etsiminen muussa, käyttötilannetta suuremmassa alipaineessa).*

#### Normaali käyttötilanne:

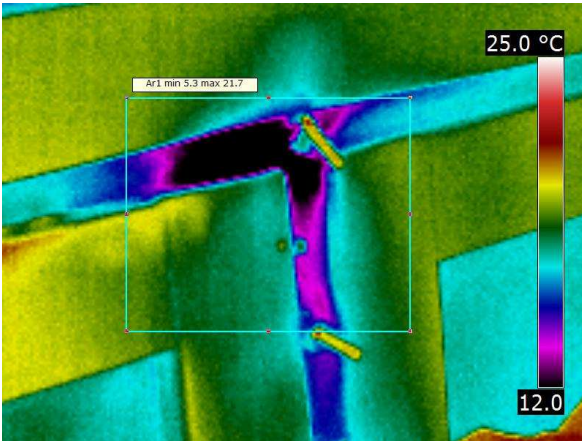
*Normaalilla käyttötilanteella tarkoitetaan olosuhteita, joissa mitattava tila tavallisesti sitä käytettäessä on.*

## 4. TULOKSET

### 4.1 Kaksivaiheisen lämpökuvauksen suorittaminen kohteessa

Ennen lämpökuvauksen aloittamista mitattiin paine-ero rakennuksen vaipan yli. Kolmesta pisteestä laskettujen paine-erojen keskiarvo oli -12 pascalia (Pa). Tila oli yllättävän alipaineinen, sillä päiväkodissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Lämpökuvauksista säätelevän Ratu-ohjetiedoston 14-10850 mukaisesti ”kuvattavan rakennuksen sisätiloissa tulisi olla lievä alipaine ulkoilmaan verrattuna. Alipaine ei saa olla kuitenkaan yli 15 Pa. Jos alipaine poikkeaa 0–15 Pa:sta, kysymyksessä ei ole normaali käyttötilanne, vaan on selvítettävä, mistä poikkeava paine-ero aiheutuu.”

Näinkin suuri alipaine aiheuttaa lämpövihtyvyysoongelmia erityisesti ikkunoiden läheisyydessä, sillä ikkunoissa on jonkin verran ilmavuotoja, joiden vaikutus korostuu tilojen ollessa voimakkaasti alipaineiset.



Yllä kuvapari tyypillisestä ilmavuotokohdasta. Lämpökuvauksen yhteydessä pyrittiin etsimään mahdollisuuksien mukaan myös verhojen takana olevat ilmavuotokohdat. Kaikki havaitut poikkeamat on raportoitu mittausraporteissa.

Painesuhteiden mittauksen jälkeen ilmanvaihto kytkettiin pois päältä ja teipattiin sekä tulo- että poistoilmaventtiilit, jotta kanavista ei kulkeudu epäpuhtauksia tiloihin alipaineistuksen aikana.



Kuvassa tiivistettyjä venttiilejä

Ensimmäinen kuvauskierros aloitettiin n. 2,5 tuntia ilmanvaihdon sammuttamisen jälkeen. Paine-ero rakennuksen vaipan yli oli ensimmäisen kuvauskierroksen aikana n. -1 Pa eli tila oli lievästi alipaineinen.

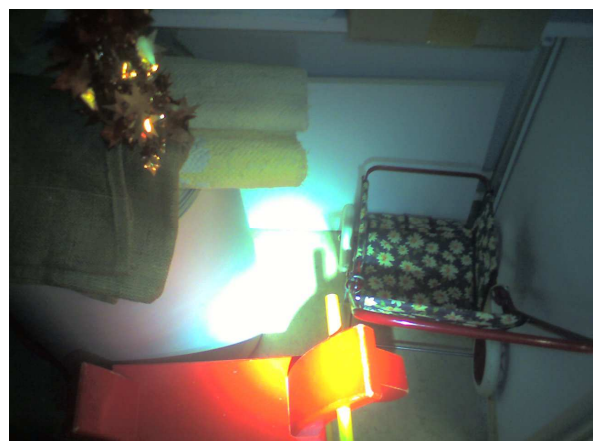
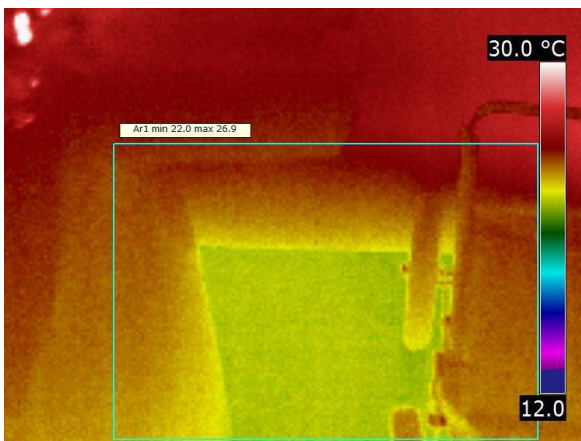
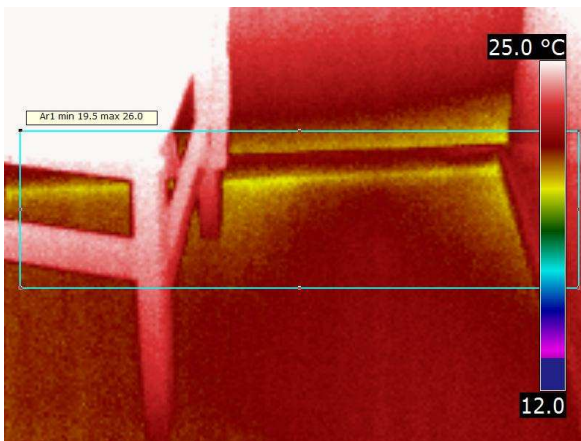
LÄMPÖKUVAUSRAPORTTI  
Raportointipäivämäärä 31.1.2012

Ensimmäisen kuvauskierroksen jälkeen päiväkodin tiloihin aiheutettiin puhallinoven avulla 30 pascalin alipaine ja toinen kuvauskierros aloitettiin alipaineistuksen kestänyä hieman yli tunnin. Toimenpiteellä varmistettiin mahdollisten ilmavuotokohtien viileneminen ennen lämpökuvausta.

Ikkunoiden tai ovien osalta ei toisen kierroksen osalta ole raportoitu niitä poikkeamia, jotka todettiin jo ensimmäisellä kierroksella. Kyseisten kohtien osalta on havaittavissa jonkin verran viileämpiä lämpötiloja, muttei juurikaan muita muutoksia.

Kuvausten perusteella voidaan todeta, että ilmavuotokohtat rajoittuvat tilojen ikkunoihin ja oviin. Erityistä huomiota kiinnitettiin alapohjan ja seinien liittymissä mahdollisesti oleviin vuotokohtiin. Kuvausten ja mm. merkisavuilla tehtyjen havaintojen perusteella voidaan todeta, että alapohjan ja ulkoseinän liittymät ovat tiiviitä eikä esim. ryömintätilasta virtaa ilmaa päiväkodin tiloihin.

Alla muutamia esimerkkikuvia:



Helsingissä 31.1.2012



Matti Pirkola  
Insinööri-toimisto Realtest

LÄMPÖKUVAUS / KEIHÄSPUISTO

MITTAUSRAPORTIT VAIHE 1

Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä): -1 Pa

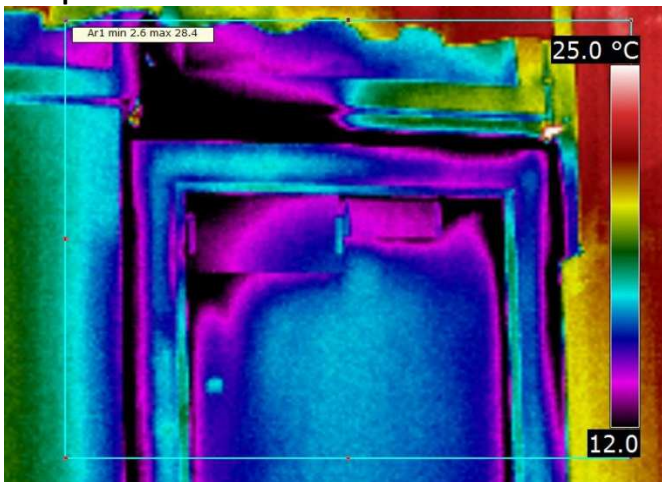


<b>Kohdetiedot:</b>	Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti	<b>VAIHE 1</b>
---------------------	---	----------------

<b>Kuvauspaikka:</b>	Sos.tilat	<b>Kuvauspäivämäärä:</b>	9.1.2012
----------------------	-----------	--------------------------	----------

**Lämpökuva**

19861


**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	28,4	Heijastuva lämpötila (°C)	23
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	2,6	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>27</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	23

Ovilevy on kiero eikä sulkeudu kunnolla yläosastaan. Ovesa on lisäksi tiivistevuotoja.



**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

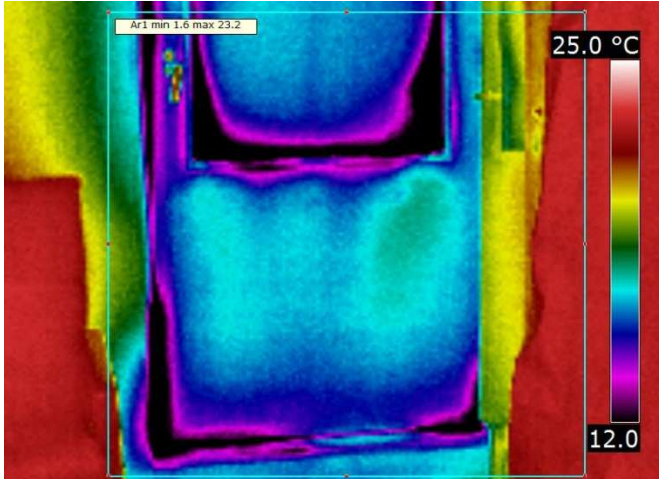
Sos.tilat

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19863

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	23,2	Heijastuva lämpötila (°C)	23
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	1,6	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>24</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	23

Ovilevy on kiero eikä sulkeudu kunnolla yläosastaan. Ovesa on lisäksi tiivistevuotoja.

**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

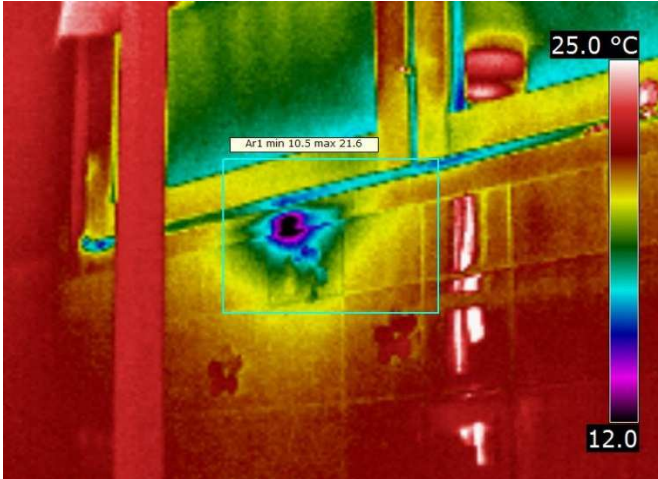
Pesuhuone + WC

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19871

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	21,6	Heijastuva lämpötila (°C)	23
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	10,5	Etäisyys (m)	2,5
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	56	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	23

Ilmavuotoa ikkunan ja seinärakenteen liittymässä.

**Lämpökuvausmittausraportti**

Raportointipvm

30.1.2012

**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

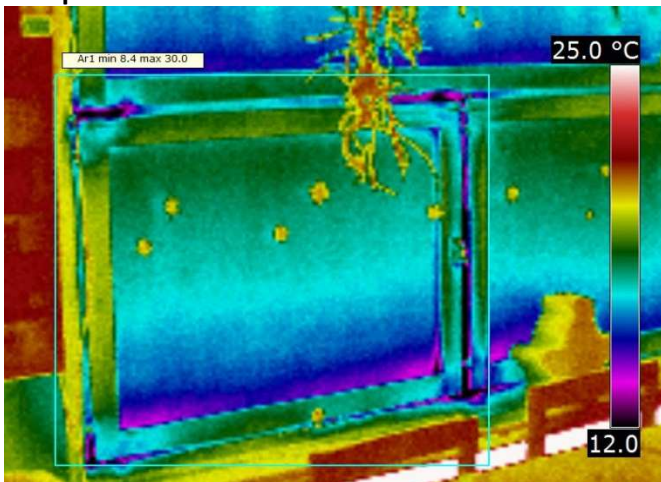
Ryhmähuone

Kuvauspäivämäärä:

9.1.2012

**Lämpökuva**

19873

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	30	Heijastuva lämpötila (°C)	23
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	8,4	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>48</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	23

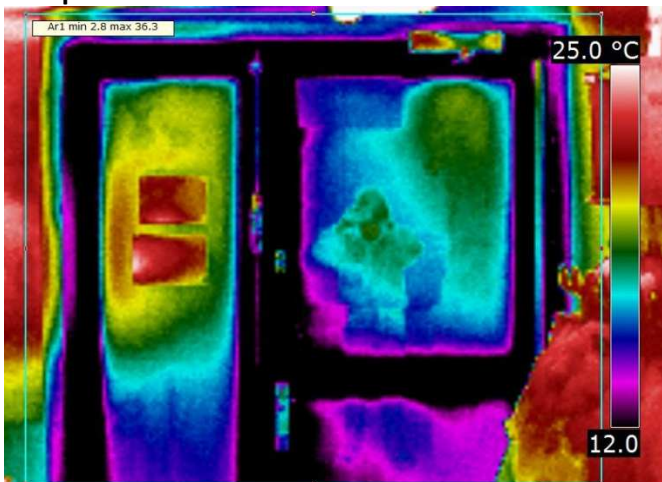


<b>Kohdetiedot:</b>	Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti	<b>VAIHE 1</b>
---------------------	---	----------------

<b>Kuvauspaikka:</b>	TK	<b>Kuvauspäivämäärä:</b>	9.1.2012
----------------------	----	--------------------------	----------

**Lämpökuva**

19883


**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	36,3	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	2,8	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	29	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Tyypillinen ulko-ovi. Metallirakenteesta johtuen pintalämpötilat ovat matalia ja ilmavuotoja esiintyy. Tilan käyttötarkoitus huomioiden ei aiheuta rakenteellista tai terveydellistä haittaa.



**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

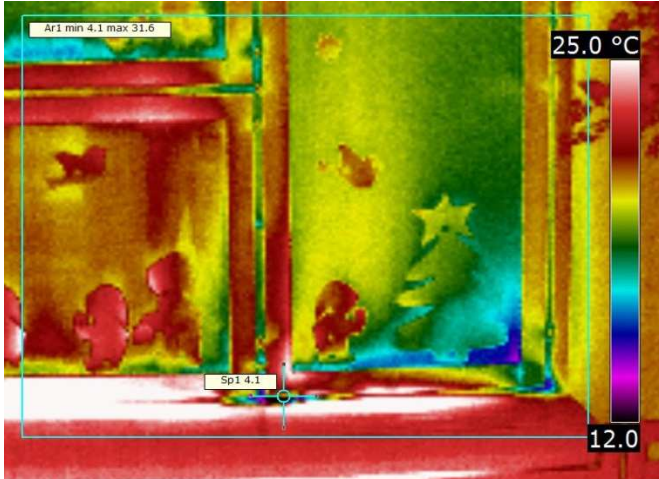
Liikuntahuone

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19891

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	31,6	Heijastuva lämpötila (°C)	23
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	4,1	Etäisyys (m)	2,5
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>33</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	23

Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.

**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

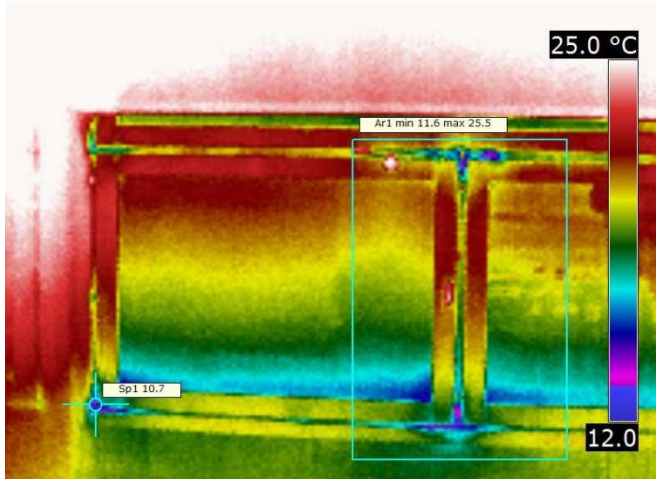
Vesil.

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19895

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)	10,7	Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	25,5	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	11,6	Etäisyys (m)	2
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>61</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	22

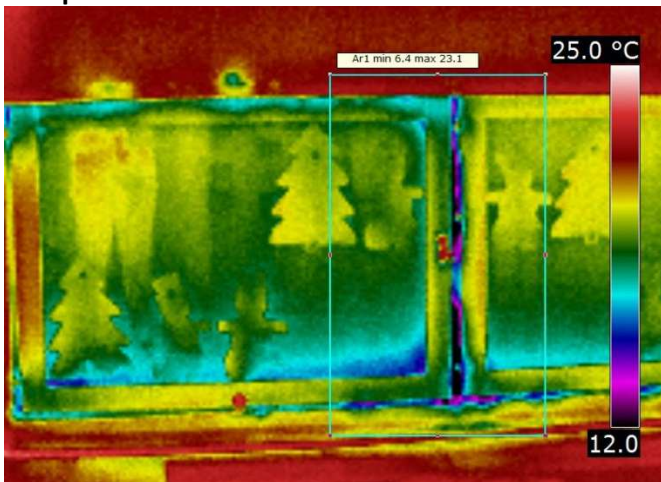
Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.

<b>Kohdetiedot:</b>	Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti	<b>VAIHE 1</b>
---------------------	---	----------------

<b>Kuvauspaikka:</b>	Eteinen	<b>Kuvauspäivämäärä:</b>	9.1.2012
----------------------	---------	--------------------------	----------

**Lämpökuva**

19903


**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	23,1	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	6,4	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>43</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.



**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

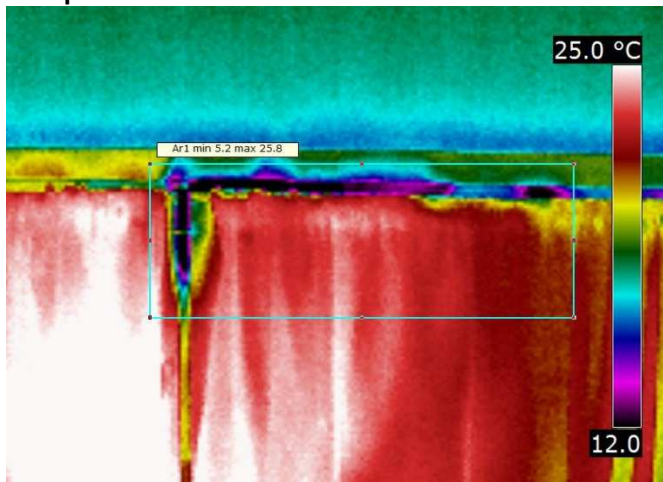
Kotikeittiö

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19905

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	25,8	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	5,2	Etäisyys (m)	2
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>38</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.

**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

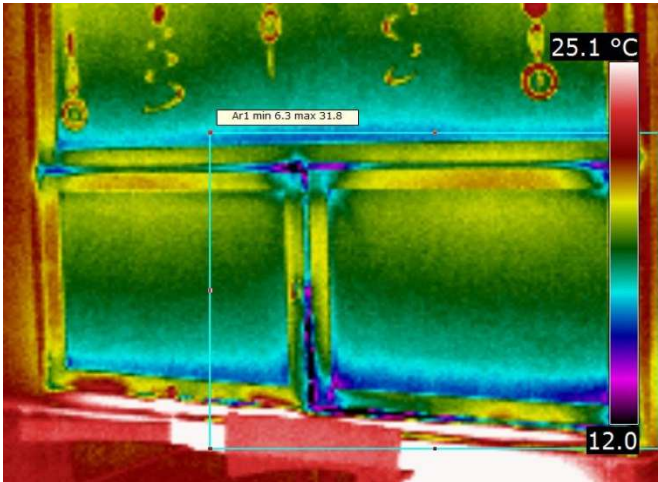
Ryhmäh.

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19915

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	31,8	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	6,3	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>42</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.

**Kohdetiedot:**

Vantaan kaupunki, Keihäspuiston päiväkoti

**VAIHE 1**
**Kuvauspaikka:**

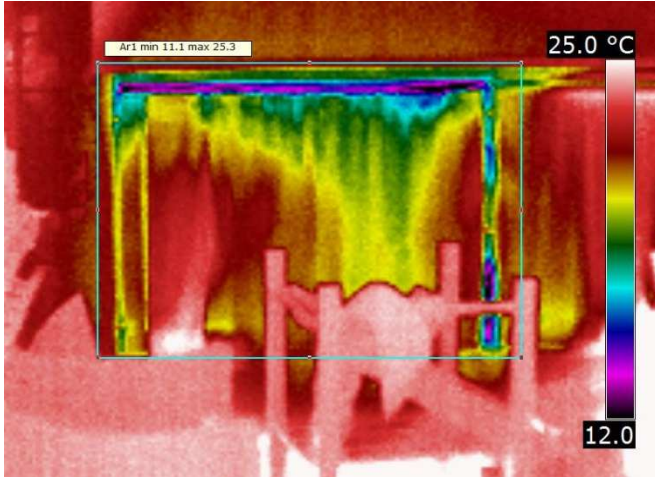
Vesil.

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19919

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	25,3	Heijastuva lämpötila (°C)	23
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	11,1	Etäisyys (m)	2
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	58	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	2 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	19
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-1
Sisäilman lämpötila (°C)	23

Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.

LÄMPÖKUVAUS / KEIHÄSPUISTO

MITTAUSRAPORTIT VAIHE 2

Paine-ero rakenteen yli (negatiivinen = alipaine sisällä): -30 Pa

**Kohdetiedot:**

As Oy Mallitalo, huoneisto 1

**VAIHE 2**
**Kuvauspaikka:**

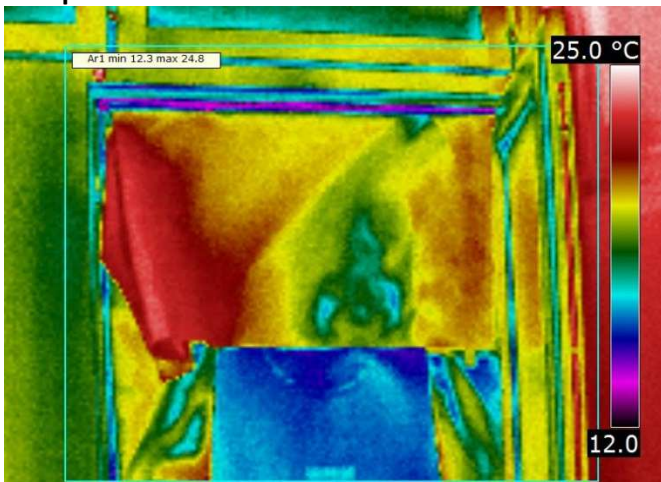
Sos.tilat

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19925


**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	24,8	Heijastuva lämpötila (°C)	23
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	12,3	Etäisyys (m)	2,5
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	63	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

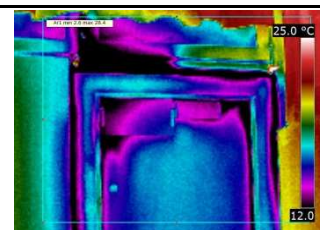
**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	3 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	21
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-30
Sisäilman lämpötila (°C)	23

Sos.tiloista parvekkeelle johtava ovi. Vrt. edellisellä kierroksella otettuun lämpökuvaan. Ovessa kuvaushetkellä puhallinovi, jossa alumiinista valmistettu asennuskehys sekä nylonkangas.





**Kohdetiedot:**

As Oy Mallitalo, huoneisto 1

**VAIHE 2**
**Kuvauspaikka:**

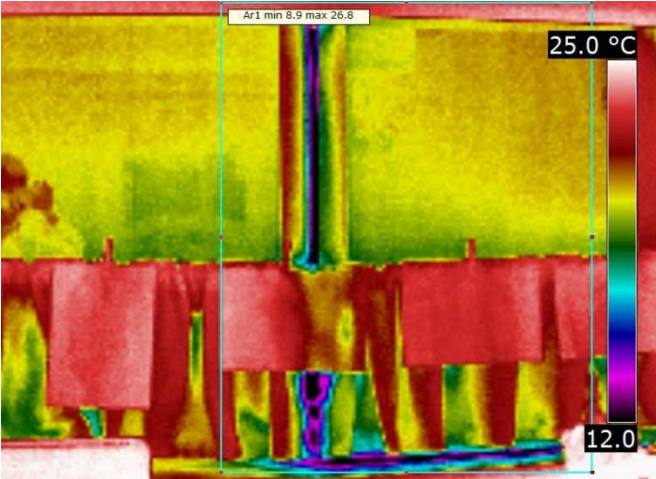
Keittiö

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19931

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	26,8	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	8,9	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>51</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	3 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	21
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-30
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.

**Kohdetiedot:** As Oy Mallitalo, huoneisto 1

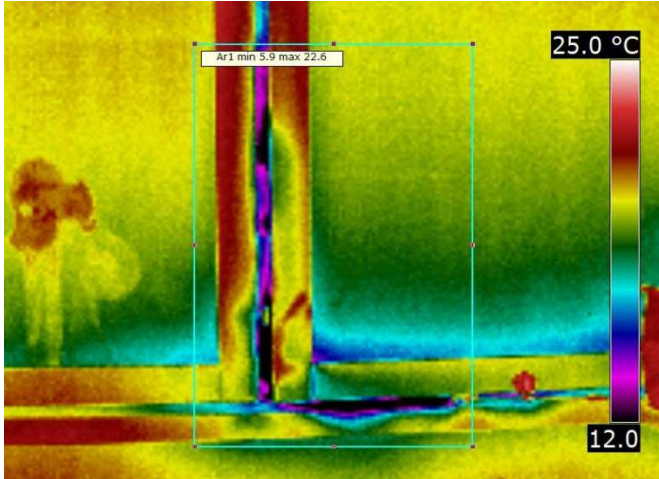
**VAIHE 2**
**Kuvauspaikka:** Verstas

Kuvauspäivämäärä:

9.1.2012

**Lämpökuva**

19941

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	22,6	Heijastuva lämpötila (°C)	21
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	5,9	Etäisyys (m)	2,5
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>41</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	3 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	21
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-30
Sisäilman lämpötila (°C)	21

Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.



**Kohdetiedot:** As Oy Mallitalo, huoneisto 1

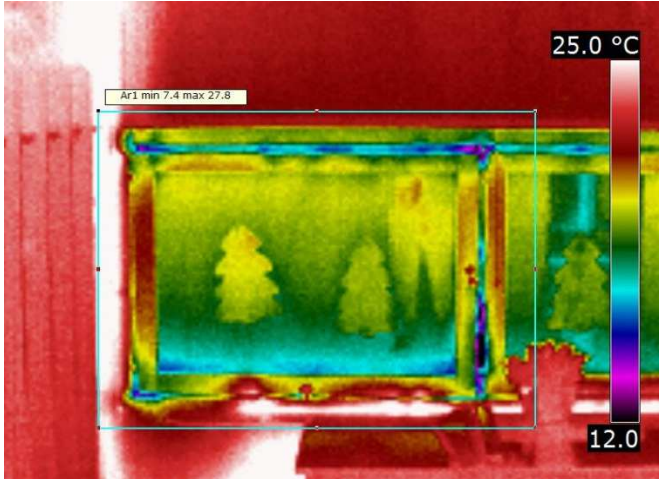
**VAIHE 2**
**Kuvauspaikka:** Eteinen

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19949

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	27,8	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	7,4	Etäisyys (m)	3
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	<b>47</b>	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	3 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-6

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	21
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-30
Sisäilman lämpötila (°C)	22

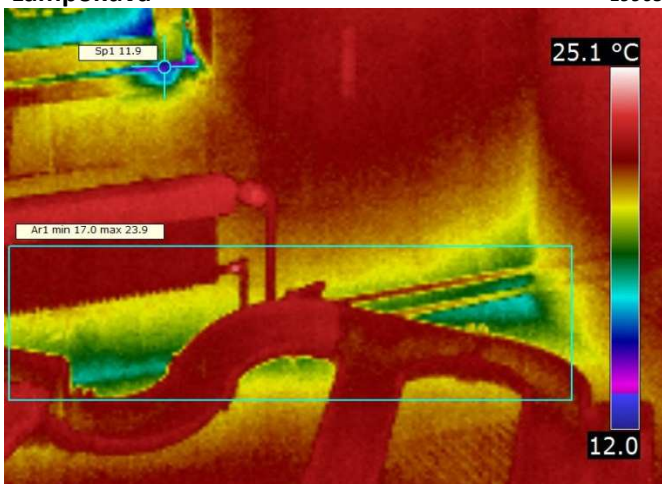
Ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.

<b>Kohdetiedot:</b>	As Oy Mallitalo, huoneisto 1	<b>VAIHE 2</b>
---------------------	------------------------------	----------------

<b>Kuvauspaikka:</b>	Vesil.	<b>Kuvauspäivämäärä:</b>	9.1.2012
----------------------	--------	--------------------------	----------

**Lämpökuva**

19965


**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)	11,9	Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	23,9	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	17	Etäisyys (m)	2
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	82	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	3 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	21
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-30
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Pientä ilmavuotoa ikkunan tiivisteissä.  
 Tyypillinen lattianraja (ei ilma- tai lämpövuotoa).

**Kohdetiedot:**

As Oy Mallitalo, huoneisto 1

**VAIHE 2**
**Kuvauspaikka:**

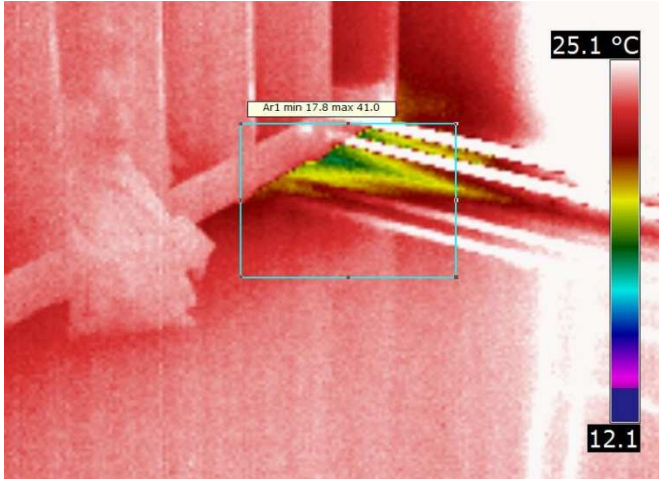
Eteinen

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19981


**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	41	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	17,8	Etäisyys (m)	2,5
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	83	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	3 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	21
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-30
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Tyypillinen lattianraja (ei ilma- tai lämpövuotoa).

**Kohdetiedot:**

As Oy Mallitalo, huoneisto 1

**VAIHE 2**
**Kuvauspaikka:**

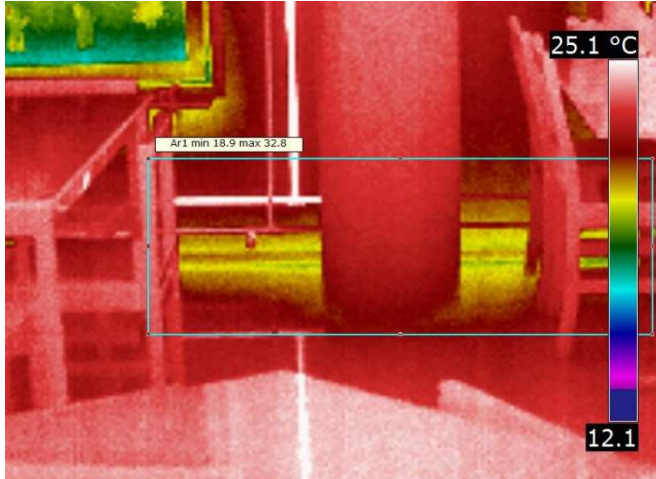
Ryhmäh.

**Kuvauspäivämäärä:**

9.1.2012

**Lämpökuva**

19991

**Valokuva**

**Mittausparametrit**

Mittauspisteen lämpötila (°C)		Emissiivisyys	0,94
Mittausalueen maksimi-lämpötila (°C)	32,8	Heijastuva lämpötila (°C)	22
Mittausalueen minimilämpötila (°C)	18,9	Etäisyys (m)	2
Lämpötilaindeksi mitatun alueen minimilämpötilasta	87	Kameratyyppi	Flir B 200 Western
Lämpötilaindeksi mitatusta alueen pistelämpötilasta		Kameran sarjanumero	402001742

**Ulkoilman olosuhteet**

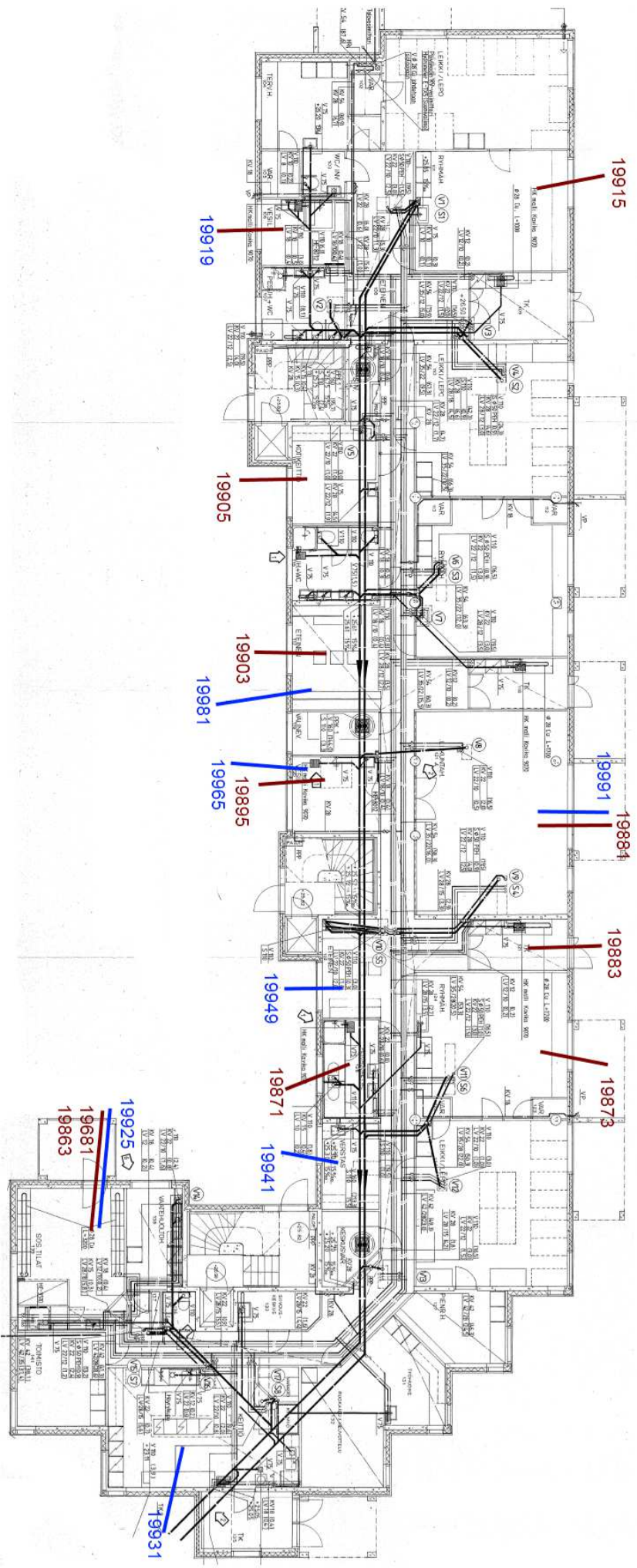
Tuulen nopeus (m/s)/tuulen suunta	3 m/s luoteesta
Pilvisyys	Pilvinen
Ulkoilman lämpötila (°C)	-5

**Sisäilman olosuhteet**

Sisäilman suhteellinen kosteus (%)	21
Paine-ero rakenteen yli (Pa) (negatiivinen = alipaine sisällä)	-30
Sisäilman lämpötila (°C)	22

Tyypillinen lattianraja (ei ilma- tai lämpövuotoa).





19915

19919

19905

19903

19981

19965

19895

19991

19984

19883

19949

19871

19941

19873

19925

19681

19863

19931