



Tietopaketti lämpökamerakuvauksesta

Sisällysluettelo:

Rakennuksen lämpökuvaus lyhyesti -----	S. 2
Yleisesti lämpökuvauksesta -----	S. 3 - 4
Rakennuksen lämpökuvauksen olosuhdevaatimukset -----	S. 5
Lämpökuvauksen esivalmistelut -----	S. 6
Lämpökuvaustiedot / Ohjeistus Asukkaille -----	S. 6
Rakennusaikainen lämpökuvaus -----	S. 7
Uudisrakennuksen lämpökuvaus -----	S. 8
Asuntokaupat ja lämpökuvaus -----	S. 8
Korjausrakentamiskohteen lämpökuvaus -----	S. 9
Lämpökuvauksen raportointi -----	S. 9
Lattialämmityksen ja kylmäaineputkistojen paikantaminen -----	S. 10
Lämpökamera -----	S. 10
Lämpökuvauksen hinta -----	S. 10



Rakennuksen lämpökamerakuvaus lyhyesti

Lämpökamerakuvaus on nopea ja tarkka rakennuksen lämpöteknisen laadun tutkimismenetelmä.

Lämpökuvauksella voidaan löytää mm. lämpövuotokohtat, kuten eristeen puutteet, sekä ilmapuotokohtat ja tietyin edellytyksin myös rakenteessa oleva kosteus voidaan paikantaa. Rakennuksen ulkovaipan lämpötekniset puutteet ja rakennusvirheet pystytään usein paikantamaan rakenteita avaamatta. Lämpökamerakuvaus paljastaa energianhävikkiä, vedon tunnetta ja kosteus- sekä homeriskejä aiheuttavat lämpötekniset vikakohtat.

Lämpökuvauus ja sen pohjalta tehdyt korjaustyöt maksavat itsensä takaisin usein lyhyessä ajassa, esim. pienentyneen energialaskun tai ennalta ehkäistyn kosteusvaurion muodossa. Myös aikaa säästetään, kun korjaustoimenpiteet pystytään kohdistamaan tarkasti.

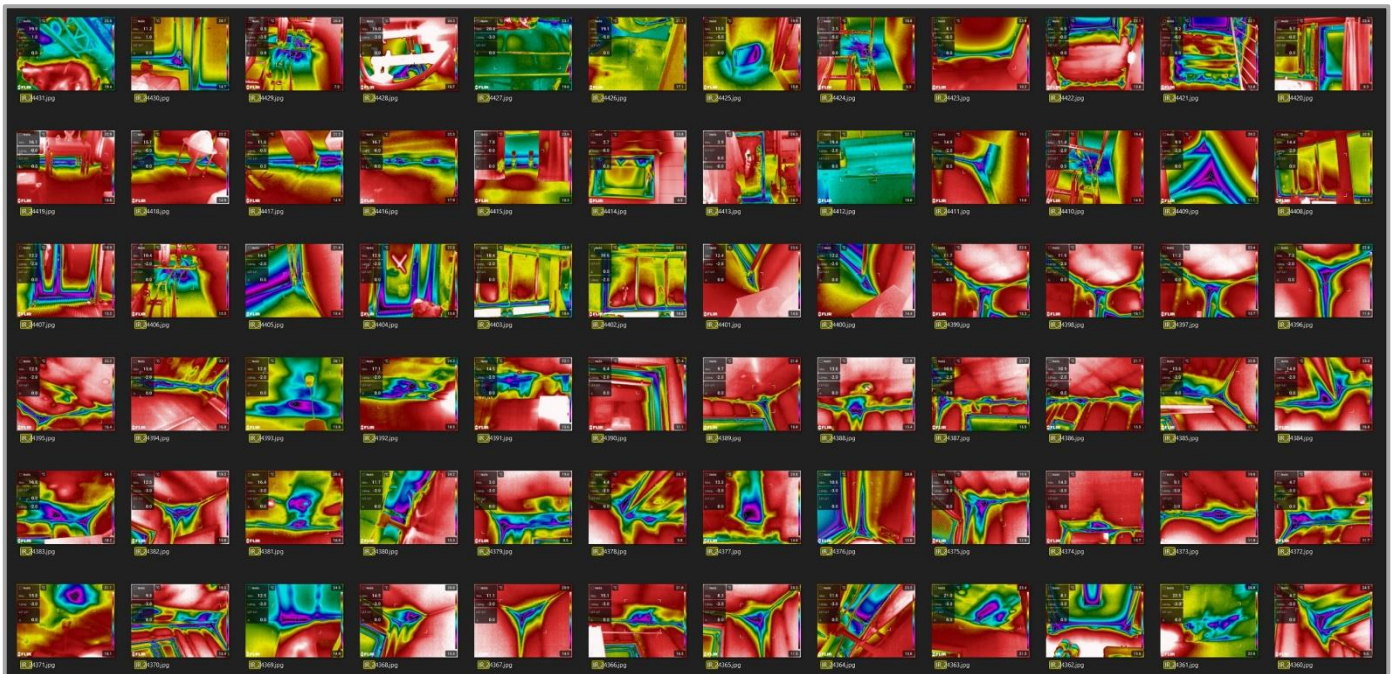


Yleistä lämpökuvauksesta

Lämpökuvauus on nopea ja tarkka menetelmä rakennuksen ulkovaipan lämpö- ja kosteusteknisten puutteiden paikantamiseen rakenteita avaamatta.

Lämpökameran ilmaisimien avulla lämpökuvattavan kohteen lämpösäteilyn voimakkuuden lämpötilatiedoksi, josta lämpökuvaukset muodostetaan.

Kokenut ja ammattitaitoinen lämpökuvauja pystyy lämpökameran mittaamasta lämpötilasta, ja lämpöjäljen muodosta päättelemään onko rakenteessa ilmavuotoa, tai lämpövuotoa, kuten eristeen puute tai kosteutta? Korjaustarpeen punnitsemisen tukena sovelletaan Asumisterveysohjeen määrittämiä lämpötilaindeksin toimenpiderajoja.



Kosteusvauriot voidaan havaita lämpökameralla tapauksesta riippuen, jos tutkittava rakenne on lämpökuvauksella merkä, ja rakenteen yli on lämpötilaero, tai jos kosteus on aiheuttanut tutkittavan pinnan heijastavuuteen muutoksia. Kosteusvauriotapauksissa tarkemmat analyysit vaativat yleensä lisätutkimuksina kosteusmittauksia.

Lämpökuvauksella voidaan paikantaa tarkasti myös mm. lattialämmitysputkien ja vastuksien sijainti, jos lattiaan on esim. porattava reikiä. Lattian pintalämpötilaa, ja lattialämmityksen yleistä toimintaa voidaan tarkastella lämpökuvauksella.

Lämpökamerakuvaus on erinomainen työkalu niin uudisrakennusten laadunvalvonnassa, kuin vanhempien rakennusten lämpötekniisten puutteiden kartoittamisessakin.

Valtaosa lämpökuvauksella löydetyistä vikakohdista ovat ilmavuotoja. Hallitsemattomat ilmavuodot lisäävät energiankulutusta ja aiheuttavat asumisviihtyvyyttä alentavaa vedon tunnetta.

Jos lämmin ja kostea sisäilma pääsee ylipaineen vaikutuksesta vuotamaan rakenteisiin, syntyy kastepisteen muodostumisen ja näin ollen kosteus- ja homevaurion riski. Jos kosteutta pääsee muodostumaan nykypäivän energiamääräyksien mukaisen rakennuksen eristeisiin niin kosteus ei enää välttämättä eristeiden paksuuden takia pääse kunnolla tuulettumaan, ja kuivumaan, kuten vanhemmissa rakennuksissa, joissa eristettä oli selvästi vähemmän.

Sisätiloihin ilmapuotokohdasta vuotava ilma saattaa tuoda mukanaan esim. mahdollisia rakenteiden epäpuhtauksia, tai eristeiden mikrokuituja. Alapohjan ilmapuodoissa piilee riski siitä, että maaperässä esiintyvät mikrobit ja radon pääsevät sisätiloihin.

Lämpökamerakuvausten yhteydessä lämpökuvaaja suorittaa oheismittauksina ulko- ja sisäilman olosuhdemittauksia (°C, RH%, paine-ero, tuuli). Lisäksi lämpökuvaaja kirjaa ylös lämpökuvausta edeltäneet sääolosuhteet, talon rakenteesta riippuen 12h/24h ajalta ennen kuvausta.

Kattavin tapa suorittaa rakennuksen lämpökuvaus on ns. *2-vaiheinen lämpökuvaus*, jossa rakenteet lämpökuvataan ensin rakennuksessa normaalisti vallitsevassa painesuhteessa (VAIHE 1), joka mm. IV:n tyypistä riippuen on yleensä lievästi alipaineinen, tai talon ylimmiltä osilta ylipaineinen. Ilmapuodot eivät ole paikannettavissa, jos ei ole alipainetta. Vaiheen 1 jälkeen lämpökuvataan rakenteet tiiveysmittauskaluston avulla luodussa korostetussa alipaineessa. Korostettu alipaine "imee" ilmapuodot tehostetusti näkyviin, lämpökameralla löydettäviksi.

Painovoimaisen ilmanvaihdon omaava talo on normaalissa käyttötilanteessaan ylimmiltä osiltaan ylipaineinen, tai alipainetta on niin vähän, että ilmapuodot eivät ole paikannettavissa ilman erillistä alipaineistusta.

Alipaineistuksen yhteydessä on myös vähällä lisävaivalla tehtävissä *tiiveysmittaus*, joka antaa rakennuksen tiivydelle vertailukelpoisen, numeraalisen arvon (ilmapuotoluku qe50).

Julkisivujen ja vesikattojen lämpökuvauksissa käytetään tarvittaessa lämpökameradronea.

Asukkailta edellytetään lämpökuvausta valmistelevinä toimenpiteinä mm., että huonekalut, tavarat ja verhot yms. ovat valmiiksi siirrettyinä pois lämpökuvattavien rakenteiden edestä (Ks. s. 6).



Rakennuksen lämpökuvauksen olosuhdevaatimukset

Luotettavan ja tarkan [RT 14-11239](#) menetelmäohjeiden mukaisen rakennuksen lämpökamerakuvauksen edellytyksenä on mm., että rakennuksen ulkovaipan yli on riittävä lämpötilaero. Huipputarkalla ja lämpötilaherkällä lämpökamerakalustollamme pystytään RT 14-11239 mukainen lämpökuvaus suorittamaan parhaimmillaan jo 10°C ulko- ja sisäilman lämpötilaerolla. Pakkaskeliä ei nykyään enää edellytetä lämpökameratekniikan kehittymisen myötä. Vähäisellä lämpötilaerolla suoritettu lämpökuvaus tosin edellyttää muutoin optimaalisia lämpökuvausolosuhteita, eikä juurikaan salli epätarkkuustekijöitä. Näin ollen olisi aina parempi, jos lämpötilaero olisi suurempi. Esim. +5°C ja tästä viileämissä keleissä on riittävä lämpötilaero sisä- ja ulkoilman välillä.

Arviolta 95% lämpökuvauksella löydettyistä vikakohdista ovat ilmavuotoja. Ilmavuotolämpökuvaus, eli ilmavuotopaikannus voidaan tehdä myös lämpimänä vuodenaikana. Ilmavuotopaikannuksessa rakennukseen luodaan tiiviysmittauslaitteiston avulla korostettu, runsas alipaine, joka "imee" ilmavuotokohtat lämpökameralle näkyviin.

Em. menetelmällä suoritettulla lämpökuvauksella pystytään ilmavuodot paikantamaan tehokkaasti vielä 5°C sisä- ja ulkoilman lämpötilaerolla (jopa alle 5°C). Ilmavuotopaikannuksia tehdään ympäri vuoden.

Ilmavuotolämpökuvauksessa käytetään tarvittaessa apuna savukonetta.

Sertifioidun lämpökuvaajan tulee noudattaa lämpökuvauksessa [RT 14-11239](#) menetelmäohjetta.

RT 14–11239 edellyttää mm:

- Vähintään 10°C lämpötilaeroa sisä- ja ulkoilman välillä, kun kameran resoluutio on vähintään **70000** pikseliä ja lämpötilaherkkyys, eli erottelukyky on 0,03 tai pienempi. Epätarkemmilla kameroilla lämpötilaeron vaatimus on 15°C.

Käytämme lämpökuvauksissa vaativaan ammattikäyttöön suunniteltua huipputarkkaa ja tehokasta [Flir E96](#) lämpökameraa (640 x 480 = **307 200 pikseliä!**).

- Korkeintaan 10 m/s tuulta.
- -0... -15Pa alipaineisuutta.

Kuvausta edeltävät olosuhteet, kuvauksen aikana vallitsevat olosuhteet, sekä kuvauksen aikana tapahtuvat olosuhteiden muutokset tulee ottaa huomioon. Esim. Auringonpaiste lämmittää kuvattavan kohteen rakenteita, ja on näin ollen epätarkkuustekijä. Kova tuuli taas vaikuttaa painesuhteisiin merkittävästi, ja on siten huomioitava seikka ilmavuotokohtien paikantuvuutta silmällä pitäen.

Lämpökuvaajalla pitää olla tiedossaan lämpökuvauksen aikana vallitsevat olosuhteet, kuten sisä- ja ulkoilman lämpötila, tuulen nopeus ja suunta, sisäilman kosteus, sekä sisällä vallitsevat paine-erot. Myös lämpökuvausta edeltävän vuorokauden sääolosuhdetietoja seurataan ja kirjataan raporttiin.

Tilaaajan / Asukkaan lämpökuvausta esivalmistelevat toimenpiteet (ks. asukastiedote alla)

LÄMPÖKUVAUSTIEDOTE

Hyvät Asukkaat. As Oy Esimerkkitaloyhtiön huoneistoihin tullaan lämpökuvaamaan PVM _____.

Huoneistojen ulkovaippojen rakenteet lämpökuvataan ulkoilmavastaisilta, kuvattavissa olevilta osiltaan kokonaisuudessaan, sisätilojen puolelta.

Kuvauksissa edetään ao. nousevassa numero- ja aakkosjärjestyksessä;

PVM _____ n. klo. _____ alkaen käydään huoneistoissa _____

PVM _____ n. klo. _____ alkaen käydään huoneistoissa _____

PVM _____ n. klo. _____ alkaen käydään huoneistoissa _____

Lämpökuvaajan saapumisajan arvioitavuuden takia, sekä lämpökuvauksen löydöksien jäljitettävyyden takia **ei tutkimusjärjestyksestä poiketa.**

Tutkimukseen kuluu aikaa n. _____ min/huoneisto. Huoneistoon tullaan tarvittaessa yleisavaimella. Mahdolliset turvalukot tulee olla jätettyinä auki. Mahdolliset hälytintjärjestelmät tulee pois päältä kytkettyinä.

ASUKKAAN LÄMPÖKUVAUSTA VALMISTELEVAT TOIMENPITEET ENNEN TUTKIMUSAJANKOHTAA:

HUOM! Ao. esivalmistelevat toimenpiteet tulee olla huomioituna ja valmiiksi tehtynä Asukkaan / Tilaaajan toimesta, ennen lämpökuvauskäyntiä.

• Sisätilojen puolella, ulkoseinien, ikkunoiden ja ulko-ovien vierellä (edessä) tulisi olla n. 1m vapaata tilaa lämpökuvausta edeltävän 12 tunnin aikana. Jos verhoja ei voida poistaa kuvausta varten, niin verhot tulee siirtää keskelle ikkunaa nippuun siten, että peittäisivät ikkunoita ja ulkoseinää mahdollisimman vähän (ikkunoiden välissä olevia kaihtimia ei tarvitse huomioida). **Huonekalut/tavarat/verhot jne. tulee siirtää edestä pois jo tutkimusta edeltävänä iltana, jotta pintojen lämpötilat ehtivät tasoittua asiaan kuuluvalla tavalla.**

• Jotta voitaisiin kuvata kiinteiden kaappien tms. takana olevaa ulkoseinän rakennetta, tulee kaapit tyhjentää, ja kaappien ovet jättää auki tutkimusta edeltävänä iltana. Jotta voitaisiin kuvata mahdollisen ulkoseinällä olevan alakokkelisen kaapin tai tiskipöytätason tms. alta, tulee myös alakokkelit mahdollisuuksien mukaan poistaa edeltävänä iltana (jos ovat pikakiinnityksellä poistettavissa/ helposti uudelleen asennettavissa).

Em. toimenpiteet ovat suositeltavia suorittaa siitä syystä, että kuvaus voitaisiin toteuttaa mahdollisimman tarkasti, ja myös siksi, että pintojen lämpötilat olisivat vertailukelpoisia, kun ovat ehtineet tasaantua huonekalujen ja verhojen siirtämisen jälkeen.

• **Ikkunat sekä ulko-ovet tulee olla suljettuina.** Kuvauspäivänä ei saa tuulettaa ennen kuin kuvaukset on suoritettu. Mahdolliset ikkunatiivisteiden välistä kulkevat lämpömittareiden anturijohdot on hyvä olla poistettuna. Mahdollisten parveke/terassilasitusten olisi hyvä olla osin avattuna lämpökuvausta edeltävän yön ajan (esim. yksi paneeli auki).

• **Lämmitysjärjestelmän sekä ilmanvaihdon tulee olla päällä 48h ennen kuvausta.** Ilmanvaihdon tulee lämpökuvauspäivänä olla normaalissa käyttötilanteessa ns. ”kotona” asennossa (Ei hitaimmalla nopeudella ns. ”poissa” asennossa, eikä suurimmalla nopeudella ns. ”tehostus” asennossa.), kunnes lämpökuvaus on suoritettu. Painovoimaisien korvausilmaventtiilien tulee olla normaalissa käyttöasennossa.

Huom. Jos asunnossa on koiria, niin tulisi Asukkaan olla paikalla, tai mieluiten poistua huoneistosta koiran kanssa tutkimuksen aja ksi. Jos on kissoja, tai muita kotieläimiä, niin tulisi varmistaa, että eivät pääse karkaamaan oven avauksen yhteydessä, jos tullaan yleisavaimella sisälle.

Huom. Mahdolliset koronakaranteenit yms. tulee ilmoittaa lämpökuvaajalle. Huoneistoihin ei voida tulla lämpökuvaamaan, jos Asukkaalla on tarttuva tauti.

Järjestelyistä on sovittu Isännöitsijän kanssa (Esimerkki-Isännöinti Oy, - P. 1234567890, ismo.isännöitsijä@esimerkki-isännöinti.fi).

Jussi Koskenala

Uudenmaan Lämpökuvaus Oy

P. +358 41 517 1370

www.uudenmaanlampokuvaus.fi

jussi.koskenala@uudenmaanlampokuvaus.fi

Uudenmaan Lämpökuvaus

- Lämpökamerakuvaukset
- Tiiveysmittaukset
- Merkkiainekokeet
- Ilmalämpökuvaukset
- Ilmakuvaukset

LÄMPÖ-KUVAUS-KOPTERI

www.uudenmaanlampokuvaus.fi

Rakennusaikainen lämpökuvaus

Rakenteilla olevan talon lämpökamerakuvaus on tärkeä laadunvarmistusmenetelmä. Rakenteilla olevan talon lämpökuvaus tehdään pääsääntöisesti tiiveysmittauskaluston avulla luodussa korostetussa alipaineessa (*ilmavuotopaikannus*).

Oikein ajoitetulla rakennusaikaisella lämpökuvauksella paikannetaan ilmavuotokohtat, ennen kun korjaustoimenpiteet vaatisivat valmiiden sisäpintojen/rakenteiden avaamista.

Rakennusaikainen lämpökuvaus säästää aikaa, vaivaa sekä rahaa. Lämpökuvaus on muiden rakentamisen kustannuksien rinnalla verrattain edullinen toimenpide, joka vähentää merkittävästi tulevaisuuden korjauskustannuksia sekä ikäviä reklamaatioita ja takuukorjauksia.

Lämpökamerakuvaus on erittäin hyödyllinen laadunvarmistustyökalu rakentajalle sekä "kuluttajansuoja" rakennuttajalle.

Rakennustyön huolellisuus ja laatu saattavat parantua jo sen ansiosta, että rakennusprojektiin osallistuvat ovat tietoisia, että lämpökuvaus, ja/tai tiiveysmittaus tullaan suorittamaan rakennusprojektin aikana.

Rakentamisen aikaisilla lämpökuvaus- ja tiiveysmittaustutkimuksilla varmistetaan, että rakennuskohteen eristys- ja tiivistystyöt ovat tehty oikein ja että arvokkaan rakennuksen laatu on lämpöteknisesti paras mahdollinen, tai vähintään suunnitellulla tasolla.

Suosittelemme taloa rakentaville esimerkiksi alla esiteltyä kahdessa vaiheessa suoritettavaa *Laadunvarmistuspakettia*.

Laadunvarmistuspaketti talonrakentajalle:

Vaihe 1

- Rakennusaikainen lämpökuvaus tiiveysmittauslaitteiston avulla luodussa korostetussa alipaineessa (tehostaa ilmavuotokohtien löytymistä).

Tutkimus suoritetaan, kun eristystyöt ja ilmansulku ovat valmiit mutta sisäpintoja ei vielä ole viimeistelty. Näin ajoitettuna vikakohtat ovat vielä mahdollisimman vähällä vaivalla ja pienin kustannuksin korjattavissa.

Vaihe 2

- Rakennusaikaisessa lämpökuvaustutkimuksessa löydettyjen, korjattujen vikakohtien tarkastuksen lämpökuvauksella tiiveysmittauksen yhteydessä.

- Lopullisen tiiveysmittauksen, jonka tuloksena saatava ilmavuotoluku on päivitettävä energiatodistukseen ennen muuttotarkastusta.

Tutkimus suoritetaan valmiiseen rakennukseen, ennen muuttotarkastusta.

Uudisrakennuksen Lämpökamerakuvaus

Uudisrakennuksissa, lämmityskaudella tehty [RT 14-11239](#) mukainen lämpökuvaus on helppo ja nopea tapa varmistaa, että rakentamisen laatu on lämpöteknisiltä osin tavoitellulla/luvatulla tasolla. Sertifioitu lämpökuvaaja tekee oikeuskelpoisen raportin lämpö- ja digikuvineen, sekä mittatietoineen ja lämpökuvaajan analyysineen.

Raportin jatkotoimenpidesuositukset nojaavat sertifioidun lämpökuvaajan ammattitaidon lisäksi Asumisterveysohjeessa määritettyihin lämpötilaindeksin toimenpiderajoihin.

RT-ohjeistuksen mukaisen lämpökamerakuvauksen raportti on tärkeä työkalu reklamointitapauksissa.

Lämpökamerakuvaus antaa varmuutta laadunvarmistukseen rakentajalle, rakennuttajalle sekä ostajalle.

Lämpökuvauksella varmistetaan, että talon eristys- ja tiivistystyöt ovat tehty oikein ja että arvokkaan rakennuksen laatu on myös lämpöteknisesti suunnitellulla tasolla.

Asuntokaupat ja lämpökamerakuvaus

Lämpökuvauksella pystytään tutkimaan kaupattavan rakennuksen lämpö- ja kosteusteknistä toimivuutta ja kuntoa. Asuntokaupoissa ei kannata jättää näitä asioita arvailujen varaan. On järkevää suorittaa tutkimukset mahdollisten esim. energianhävikkiä ja vedon tunnetta sekä kosteus- ja homevaurioiden riskejä aiheuttavien vikakohtien varalta.

Kun kauppojen kohde on tutkittu niin ostopäätöksen voi tehdä turvallisin mielin. Ennen ostopäätöksen tekoa olisi ostajan järkevää vaatia, että kaupan kohde lämpökuvataan.

Myyjän kannattaa tutkituttaa kohde jo valmiiksi. Asiaan kuuluvien raporttien esittäminen ja, jo myynti-ilmoituksessa mainitseminen antaa mahdolliselle ostajalle hyvän, avoimen, asiallisen ja luotettavan vaikutelman. Lämpökuvausraportti myös rajaa myyjän vastuuta siten, että raportista voidaan osoittaa ja erotella myyntiajankohtana löydetyt vikakohdat kauppojen jälkeen syntyneistä vikakohdista.

Korjausrakentamiskohteen lämpökamerakuvaus

Lämpökuvauus on nopea ja tarkka tapa paikantaa korjausta vaativat lämpötekniiset vikakohdat.

Lämpökuvauksen löydöksiin perusteella korjaukset osataan kohdistaa tarkasti juuri korjaustarpeessa oleviin lämpötekniisiin vikakohtiin, tarpeettomat rakenteiden avaamiset vältetään ja näin ollen säästetään aikaa, vaivaa sekä rahaa.

Lämpökuvauusta voidaan käyttää korjausrakentamisen laadunvarmistuksessa siinä missä uudisrakentamisessakin.

Korjausrakentamiskohteissa panostetaan yleensä energiatehokkuuden parantamiseen.

Lämpökamerakuvauslla voidaan löytää mm. energiahävikkiä, vedon tunnetta ja kosteus- sekä homeaurion riskin aiheuttavat vikakohdat, kuten eristeiden puutteen tai kylmäsiltojen aiheuttamat lämpövuodot sekä etenkin höyryn/ilmansulun puutteista aiheutuvat ilmavuodot.

Jos rakennus on korjattu myyntiä edeltävänä toimenpiteenä, ja korjauksien yhteydessä on parannettu myös rakennuksen tiiveyttä, niin olisi järkevää suorittaa myös tiiveysmittaus, jonka tuloksena mitattu ilmavuotoluku voidaan päivittää energiatodistukseen. Parempi ilmavuotoluku saattaa parantaa rakennuksen energialuokitusta ja näin ollen nostaa rakennuksen jälleenmyyntiarvoa.

Lämpökamerakuvausraportointi

Lämpökuvauksesta tehdään *Lämpökuvauksmittausraportti*, joka on rakennuksen tai sen osan lämpökuvauksitutkimusanalyysi lämpö- ja digikuvineen, mittaustietoineen, pohjakuvamerkintöineen, sekä lämpökuvauajan lausuntoineen.

Lämpökuvauksmittausraportissa esitetään sertifioidun lämpökuvauajan ammattitaitoon, sekä Asumisterveysohjeessa määritettyyn lämpötilaindeksiin, ja sen toimenpiderajoihin perustuva *jatkotoimenpidesuositus*. Huom. Uusimman RT-ohjeistuksen mukainen lämpökuvauksraportti ei enää sisällä *korjausluokituksia*. Raportit sisältävät *korjaussuosituksen*.

Lämpökuvauksella löydetty vikakohdat voidaan myös osoittaa ja *raportoida suullisesti* kohteessa ilman kirjallista raportointia.



Lattialämmityksen ja kylmäaineputkistojen paikantaminen

Lämpökameralla pystytään paikantamaan lattialämmitysputkistot ja kaapelointi, sekä kylmäaineputkistot, ja tietyin edellytyksin putkistojen vuodot.



Lämpökamera

Lämpökameralla mitataan kohteen pinnasta säteilevää lämpöä. Pinnat, joiden lämpötila on korkeampi kuin absoluuttinen nollapiste (- 273 °C), säteilevät lämpöä.

Lämpökameran ilmaisin muuttaa kohteen lämpösäteilyvoimakkuuden lämpötilatiedoksi, josta lämpökuva muodostetaan.

Käytämme lämpökuvauksissa vaativaan ammattikäyttöön suunniteltua huipputarkkaa ja tehokasta [Flir E96](https://www.flir.com/products/flir-e96/) lämpökameraa.

Lämpökamerakuvaus hinta

Lämpökamerakuvaus hinta on aina tapauskohtainen.

Hintaan vaikuttavat merkittävästi mm. tutkittavien rakennuksien/asuntojen lukumäärä, rakennuksen/asunnon pinta-ala, sijainti, sesongin kiiretilanne, sovittu tutkimussisältö, sekä raportointitapa.

Talon lämpökuvaus

- Omakotitalon **lämpökuvaus** (koko ulkovaippa) alkaen n. 350 €.
- Omakotitalon 2-vaiheinen lämpökuvaus (koko ulkovaippa) alkaen n. 600 €.
- Lattialämmityksen paikannus lämpökuvaamalla alkaen n. 280 €.
- Suuren rakennuksen lämpökamerakuvaus, ja usempia huoneistoja sisältävän kohteen lämpökuvaus hinnoitellaan aina tapauskohtaisesti.

Hinnat alkaen. Hintoihin lisätään ALV 24 %.

HUOM! Lämpökuvauksen hinta on aina tapauskohtainen. Lämpökamerakuvausten hintoihin vaikuttavat merkittävästi muun muassa sesongin vaihe ja varaustilanne, työn laajuus ja sisältö, sekä etäisyys kohteeseen.

Ota yhteyttä, ja pyydä tarjous!

