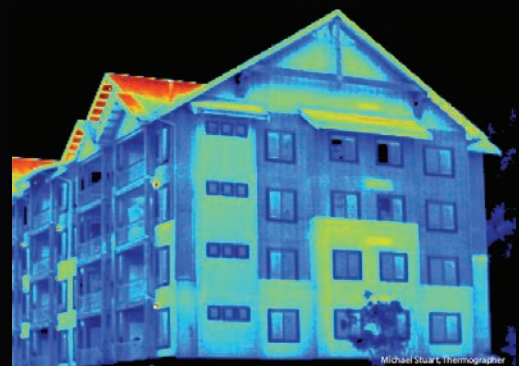
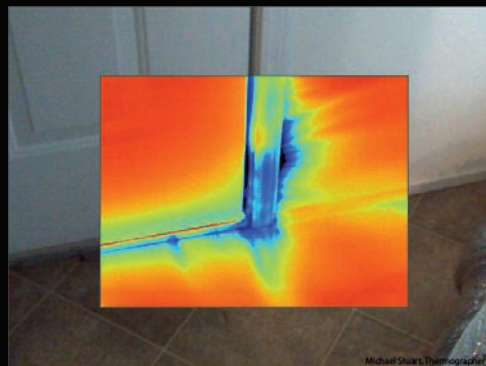
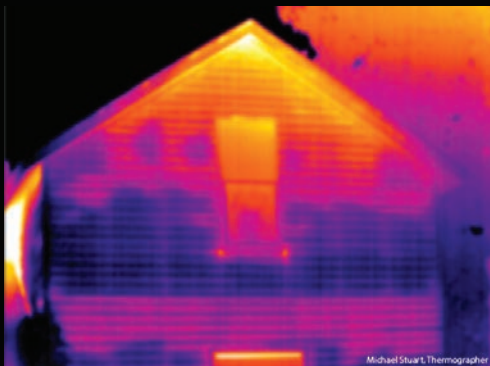


Grunderna i värmefotografering FÖR BYGGNADSINSPEKTIONER

Guide till byggnadsinspektion med infrarött



INNEHÅLL

SIDA	Avsnitt
3	Introduktion
4	Vad är värmefotografi?
5	Fördelarna med värmefotografering
6	Värmekameratillämpningar
9	Bästa metoder för byggnadsinspektioner med infrarött
10	Välj rätt värmekamera
12	Checklista för att välja en värmekamera för byggnadsinspektioner

Kontakta Fluke på:

E-post: thermography@fluke.com

Telefon: +1-800-750-4423

Webb:

www.fluke.com/thermography

Hitta din närmaste
Fluke-återförsäljare på:

www.fluke.com

INTRODUKTION

Värmefotograferingstekniken har förändrats dramatiskt under de senaste åren. Värmekameror (eller infraröda kameror) är nu billigare, bärbara och mer tillgängliga än tidigare. Den här dramatiska förändringen har medfört att värmekameror har blivit en viktig teknik för byggnadsinspektion i hela världen.

Värmekameror gör det möjligt för många inspektörer att arbeta snabbare, spendera mindre tid på fältet, hitta och dokumentera dolda problem och erbjuda kunderna nya tjänster.

I den här broschyren kan du läsa mer om byggnadsinspektion med värmefotografering, inklusive:

- **Grundläggande principer för hur en värmekamera fungerar**
- **Vanliga byggnadstillämpningar för värmefotografering**
- **Fördelarna med värmefotografering**
- **Bästa metoder för bygginspektioner med infrarött**
- **Tips om att välja rätt värmekamera för dina behov**

Vad är VÄRMEOFOTOGRAFERING

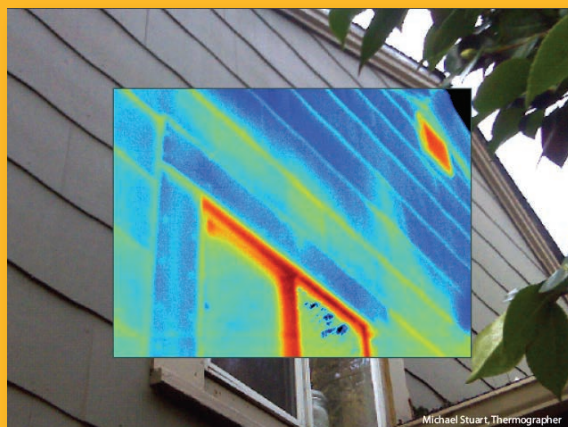
Värmefotografering skapar bilder med energin från den infraröda delen i det elektromagnetiska spektrat, liknande hur en digital kamera skapar bilder med energin i det synliga spektrat.

Alla föremål över den absoluta nollpunkten avger infraröd energi och mängden varierar beroende på temperatur och andra faktorer. En infraröd kamera detekterar och mäter den infraröda energin som ett föremål och dess omgivning avger och beräknar sedan skillnaderna i temperatur.

Eftersom infraröda kameror visar märkbara variationer i ytemperatur, upptäcker de ofta skillnader som inte är synliga för ögat och övervaka, diagnostisera och dokumentera dem utan dyrare, förstörande testning.

Värmefotografering identifierar många problem, inklusive:

- Oväntade luftläckor in i och ut ur byggnader
- Dålig, saknad eller packad isolering
- Fukt i tak, väggar och golv
- VVS-problem
- Problem med golvuppvärmningssystem
- Elektriska fel
- Läckor i rörsystem
- Kondensproblem
- Byggnadsfel och köldbryggor
- Fönster- och dörrinstallationer och prestandaproblem
- Med mera ...



Fördelarna med VÄRMEOFOTOGRAFERING

Eftersom värmefotografering möjliggör icke-invasiva inspektioner är det ett värdefullt verktyg för energirevisioner, väderbeständighet, renovering och sanering och för allmänna byggnadsinspektioner. Det möjliggör detektering och dokumentering av problem, ofta utan kostsam skada på byggnaden eller hemmet.

Värmefotografering gör det möjligt att.

ÖKA INTÄKTERNA

Många kunder begär numera infraröda inspektioner och betalar ett högre pris jämfört med vanliga inspektioner. Flukes värmefotografering gör det möjligt för dig att erbjuda fler tjänster till kunderna så att du kan öka intäkterna och skapa mer arbete.

UTMÄRK DIG BLAND KONKUR- RENTERNA

Genom att erbjuda tjänsten värmefotografering och visa bilder före och efter i kundens rapporter och marknadsföringsmaterial, framstår du som mer avancerad och trovärdigare än konkurrenterna.

SPARA TID

Värmefotografering är snabb och enkel. Inspektion och diagnos som tidigare krävde invasiva tester går nu ofta att utföra snabbare med en värmekamera. Snabbare arbete innebär fler inspektioner på en dag, spendera mindre tid på fältet och mer tid till att utveckla företaget,

MINSKA ANSVARSRISKERNA

Att berätta för någon att de har ett problem är inte lika övertygande som att visa dem en värmefotograferingsrapport. Infraröda kameror kan dokumentera problem, påvisa arbetsprioriteter och sedan verifiera att reparation och sanering utfördes korrekt.

Byggnadsinspektörer, energirevision,
VVS-tekniker, restaurerings- och saneringsföretag,
anläggningschefer och fastighetsägare
använder värmefotografering till att hitta dolda
**PROBLEM SNABBARE MED INFRARÖDA OCH
VISUELLA BEVIS.**

TILLÄMPNING AV värmefotografering

Värmefotografering gör det möjligt att snabbt identifiera många problem och fel i byggnader. Några av de vanligaste problemen är:

Luftläckor

Kall luft som sipprar in genom en läcka kyler ned områdena runt den. Avkylningen är synlig med en värmekamera. Värmefotografering går även att använda till att hitta värme som läcker ut från en byggnad. I kombination med en fläkt är en infraröd kamera ett kraftfullt verktyg för att identifiera potentiella konvektionsförluster. Dina kunder kan uppnå avsevärda energibesparingar när dessa problem löses.



Dålig eller saknad isolering

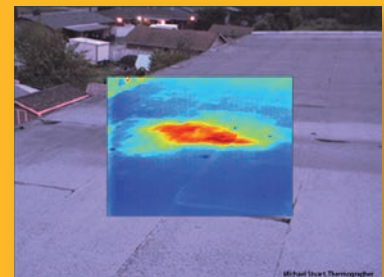
När isolering saknas, är skadad eller har packats syns ofta ett annat värmemönster jämfört med resten av väggen. Sådana områden är ofta en källa till värmeförlust eller värmetillskott och kan om de är tillräckligt stora leda till större användning. Under normala förhållanden är de enkla att upptäcka och dokumentera med en infraröd kamera.



Fukt i tak

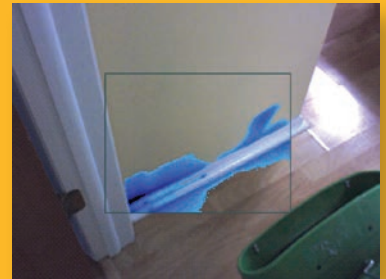
Fukt i takmaterial leder ofta till två scenarier: vattenläckor och sämre isoleringsegenskaper i själva taket. På grund av skillnader i termisk kapacitans i våta byggnadsmaterial jämfört med torra, är det relativt enkelt att upptäcka fuktproblem i platta eller lågt lutande tak med en värmekamera.

Infraröda inspektioner kan ofta förlänga takets livslängd genom att identifiera kritiska problemområden och förhindra ett byte i förtid.



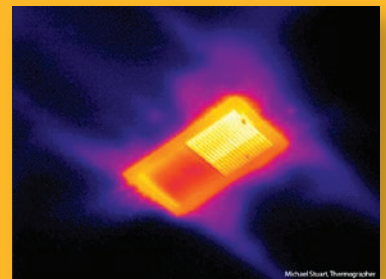
Fukt i väggar och golv

Värmekameror går att på samma sätt använda till att söka efter fukt i väggar och golv. Fuktiga områden ändrar temperatur långsammare än torra områden och avdunstningskyllning äger rum, vilket gör att det är synligt för värmekameror. Orsaker till oönskad fukt kan vara rörläckor, läckor från utsidan och kondens. Fukt kan i sådan fall ofta föregå mögel och problem med luftkvaliteten. Det kan i sin tur orsaka hälsoproblem under exponering en längre tid.



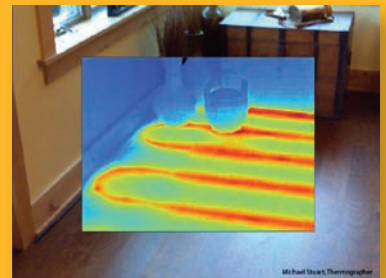
VVS-problem

Med en värmekamera går det att avgöra om VVS-utrustning värmer upp eller kyler ordentligt, om elektriska komponenter fungerar som avsett och avgöra om rörledningar levererar behandlad luft till rätt platser eller istället läcker och oväntat ökar kostnaderna för att värma upp eller kyla ned byggnaden.



Problem med golvvärme

Både elektrisk och vattenburen golvvärme har installationsproblem och fel över tid. Värmefotografering används till att hitta golvuppvärmning, identifiera läckor och hinder eller kortslutning (beroende på systemets typ), felsöka problem med ojämna uppvärmning och verifiera installationer och reparationer.



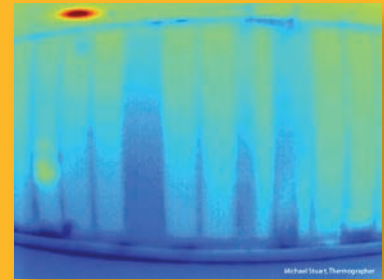
Elektriska problem

Värme är ofta ett tecken på elektriska problem såsom lösa, för hårt åtdragna eller korroderade anslutningar eller andra komponentfel. Sådana områden är synliga på en värmebild och gör det möjligt för kvalificerade personer att rätta till problemen innan stor skada eller fel uppstår.



Köldbryggor

Köldbryggor är vägar på vilka värme kan förflyttas från en plats till en annan med ledning eller genom direktkontakt mellan byggnadsmaterial. Det är normalt att detta inträffar i många typer av byggnader, men att minimera dem med korrekt utformning och isolering kan minska värmeförlust eller värmetillskott i ett klimatskal. Under rätt förhållanden gör värmekameran det möjligt att enkelt detektera och dokumentera områden där köldbryggor finns och avgöra om åtgärder behöver vidtas.



Renovering/eftermontering

Under förberedelse av renovering kan en värmebild ofta hjälpa att påvisa den underliggande strukturen och konstruktionen och skynda på både planering och byggnad. Infraröda bilder både före och efter kan bekräfta att en eftermontering utfördes korrekt och blir effektivare på minska energikostnaderna.



Bästa sätt att utföra en BOSTADSINSPEKTION MED INFRARÖTT

Det ingår många steg i att utföra en effektiv bostadsinspektion med infrarött. Det bästa sättet att förbereda och utföra en infraröd inspektion inkluderar:

1. Utför en okulärbesiktning av in- och utsidan. Lägg märke till synliga ovanligheter eller problemområden.
2. Bekräfta temperaturskillnad (delta-T) på minst 10 °C mellan in- och utsidor (eller bekräfta att en värmeledningsinspektion går att utföra med mindre). En stabil temperaturskillnad under minst fyra timmar är föredraget.
3. Registrera temperatur och luftfuktighet inomhus.
4. Registrera temperatur och luftfuktighet utomhus.
5. Registrera vindriktning och hastighet utomhus.
6. Registrera andra miljöfaktorer såsom nederbörd, solens position osv. Sådana faktorer kan i en del områden begränsa möjligheten att utföra en effektiv infraröd inspektion.
7. Stäng alla ytterdörrar, fönster m.m. i klimatskalet.
8. Öppna alla innerdörrar.
9. Kontrollera att luftkonditioneringssystemet har varit avstängt i minst 15 minuter.
10. Utför en systematisk inspektion av bostadens insida efter värmeledningsproblem (isolering, köldbryggor m.m.). Anteckna felaktigheter eller oväntade termiska mönster.
11. Utför om förhållandena tillåter en systematisk inspektion av bostadens utsida efter värmeledningsproblem (isolering, köldbryggor m.m.), om möjligt under väderförhållandena. Anteckna felaktigheter eller oväntade termiska mönster.
12. Säkerställ att alla eldstäder (värmepannor, kaminer, värmare osv.) är helt avstängda. Om det finns en öppen spis, täck all aska med fuktigt papper eller förhindra den på annat sätt att spridas.
13. Installera en fläkt.
14. Utjämna trycket i bostaden till cirka 20 Pascal.
15. Utför en systematisk inspektion av bostadens insida efter luftinträngning (antaget ca. 5 °C delta-T eller bekräftelse på att inspektionen fortfarande går att utföra). Lägg märke till felaktigheter, interstitiella luftgenomflöden eller områden med luftläckor.
16. Vänd på fläkten och/eller trycksätt huset till ungefär 20 Pascal.
17. Utför en systematisk inspektion av bostadens insida efter luftinträngning (antaget ca. 5 °C delta-T eller bekräftelse på att inspektionen fortfarande går att utföra). Lägg märke till felaktigheter, luftgenomflöden eller områden med luftutläckning.

Välja rätt VÄRMEKAMERA

Fyra saker att tänka på när du väljer en värmekamera:

1 Infraröd prestanda

Det finns många standarder och riktlinjer som ger rekommendationer för korrekt användning och metodik för värmekameror vid byggnadsinspektioner. Minimikraven på utrustningen föreslagna av RESNET (Residential Energy Services Network) finns i rutan till höger:



Många kameror på marknaden uppfyller inte minimikraven och är inte lämpliga för användning i byggnadsinspektioner.

IR-upplösning:

Minimum - 120x120

Termisk känslighet:

100mK eller bättre
(lägre är bättre)

Synfält

(FOV eller Field of View):

Cirka 20 grader eller
mer rekommenderas

2 Byggnadsinspektionens miljö

När du köper en värmekamera är det lätt att förbise viktiga ergonomiska och miljöfunktioner som påverkar grundläggande användning. Det är viktigt att tänka på:

Ergonomi

Vi rekommenderar en värmekamera som går att styra och fokusera med en hand.

Det är troligt att du någon gång måste använda värmekameran på en vind, i kryprum eller i andra svåra utrymmen där det är viktigt att ha en fri hand som stöd för att få jobbet gjort.

Enhandsanvändning ger
en fri hand för stegar
och kryprum

Hållbarhet

För skydda investeringen är det bra att köpa en värmekamera utformad att klara tuffa förhållanden. Fluke konstruerar sina värmekameror att tåla fall på två meter och är skyddade mot damm och vattenstänk.

Minimikrav:

Fallhöjd - 2 meter

Inga hängande delar (dvs.
objektivlock, handledsrem) som
kan fastna

IP54 damm- och
stänkvattenskyddad

Objektivskydd
och inbyggt objektivlock

Arbeta i extrema väder

Kontrollera att värmekameran har en drift- och förvaringstemperatur som är lämplig i miljöerna där du arbetar.

3 Flukes viktigaste funktioner

Fluke värmekameror har förändrats mycket under de senaste åren. Ändringar vi anser vara viktiga för att göra ditt jobb enklare och snabbare.

- IR-Fusion®-teknik, med AutoBlend™-läge, kombinerar en infraröd och en värmebild för att identifiering och analys och för professionella, förståeliga rapporter
- Inbyggd röstanteckning (inspelning) gör det möjligt att enkelt spela in anteckningar och upptäckter (klumpiga hörlurar och mikrofoner inte längre nödvändiga).



Helt infrarött



Full AutoBlend™ infraröd



Helt infrarött färglarm



Bild-i-bild
(Picture-In-Picture – PIP)



Bild-i-bild
AutoBlend™ infraröd



Infrarött färglarm
bild-i-bild

4 Programvara

Flukes värmekameror inkluderar professionell programvara för att visa, anteckna och analysera värmebilder. Programmet gör det möjligt att skapa helt anpassningsbara och professionella rapporter.

En del tillverkare av värmekameror erbjuder endast mycket grundläggande programvara till värmekameran. De tar extra betalt för bättre programvara som har nödvändiga funktioner för omfattande analyser och rapporter, med licensieringsbegränsning för installation på endast en dator.

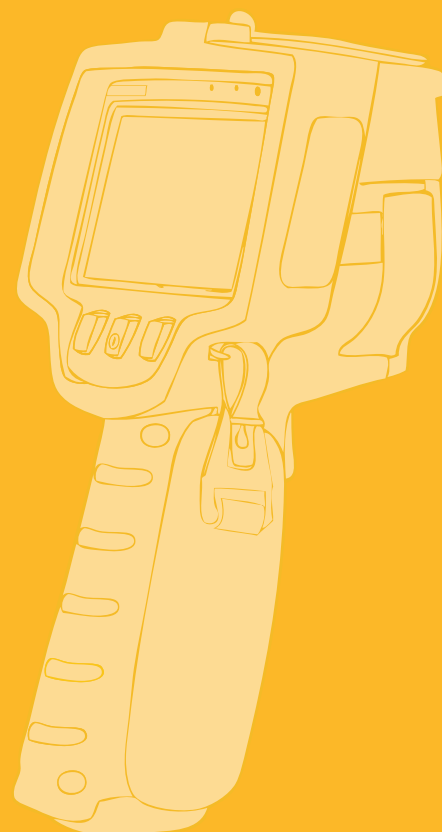
Programvaran är en så viktig del i köpet av värmekamera att det är viktigt att hitta ett professionellt programvarupaket som uppfyller dina behov. Det är bäst att söka efter ett värmefotograferingssystem som inkluderar omfattande och flexibel professionell programvara med obegränsad användning och kostnadsfria uppdateringar under produktens livscykel. Då är du säker på att investeringen fortsätter att betala sig.

Viktigt att tänka på:

Professionell programvara för rapportering och analys medföljer med kostnadsfria uppdateringar och obegränsade licenser.

Checklista för att VÄLJA EN VÄRMEKAMERA för byggnadsinspektioner

- ☐ Lägsta infraröda prestanda
- ☐ Enhandsanvändning
- ☐ Droptestad på 2 meter
- ☐ Inbyggd handledsrem och objektivskydd
- ☐ Viktiga funktioner att tänka på
 - ☐ IR-Fusion®-teknik
 - ☐ Inbyggd röstanteckning
- ☐ Medföljande lättanvänd professionell programvara för rapportering och analys som inte är begränsad till en dator och inkluderar kostnadsfria uppgraderingar under produktens livstid



Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Sverige AB
c/o Gilbarco Veeder-Root
Johannesfredsvägen 11 A
16869 Bromma
Tel: 08 5663 7400
E-mail: cs.se@fluke.com
Web: www.fluke.se

©2017 Fluke Corporation. Med ensamrätt. Data kan komma att ändras utan föregående meddelande.
10/2017 4080125A-swe

Ändringar får inte göras i det här dokumentet utan skriftligt medgivande från Fluke Corporation.