



# Termografering

---

Att visa temperaturvariationer  
med en värmekamera.

Micro Power - Measurement and Quality Control



## Termografi

- **Termografera** – Att med hjälp av den värmestrålning som alla objekt utstrålar skapa en bild.
- Infraröd energi är inte synlig för våra ögon
- Vi känner och upplever den som värme och kyla.
- En värmekamera är speciellt anpassad för att registrera denna värmeenergi.
- **Fotografera** – Att med ljuset skapa en bild.
- Ljus är synlig för våra ögon.

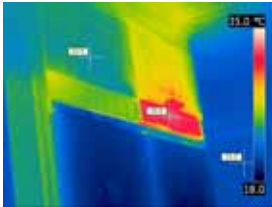


# Termografi

---

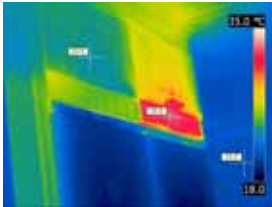
- Termografering påverkar inte objektet.
- Termografering påverkas inte av omgivningsljuset.

# Termografi - Fastighet



- Att tänka på när man tittar på värmebilder.
- När man betraktar termobilder är det viktigt att förstå hur man ska tyda bilderna.

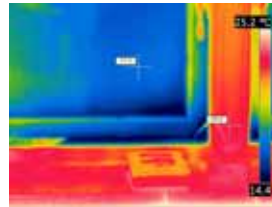
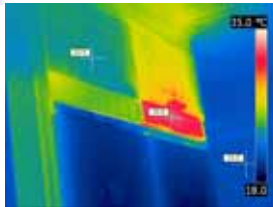
# Termografi - Fastighet



- Att tänka på när man tittar på värmebilder.
- När man betraktar termobilder är det viktigt att förstå hur man ska tyda bilderna.
- Färgskalan i bilderna är unik för varje bild och man kan därför inte jämföra färg/temperatur mellan två olika bilder direkt. Att se variationer i bildens färgskala är viktigt, variationen visar om det är stora skillnader i temperatur på objektet som avbildas. En mörkare färg som är jämn fördelad visar på små variationer i temperaturen, tydliga områden med stor variation i färgen visar på kraftigare temperaturvariationer i objektet som avbildas.

Micro Power - Measurement and Quality Control

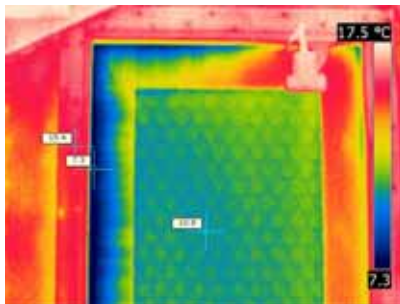
# Termografi - Fastighet



- Att tänka på när man tittar på värmebilder.
- När man betraktar termobilder är det viktigt att förstå hur man ska tyda bilderna.
- Färgskalan i bilderna är unik för varje bild och man kan därför inte jämföra färg/temperatur mellan två olika bilder direkt. Att se variationer i bildens färgskala är viktigt, variationen visar om det är stora skillnader i temperatur på objektet som avbildas. En mörkare färg som är jämn fördelad visar på små variationer i temperaturen, tydliga områden med stor variation i färgen visar på kraftigare temperaturvariationer i objektet som avbildas.
- Variationer i färg berättar mer än vilken färg det visas med alltså.

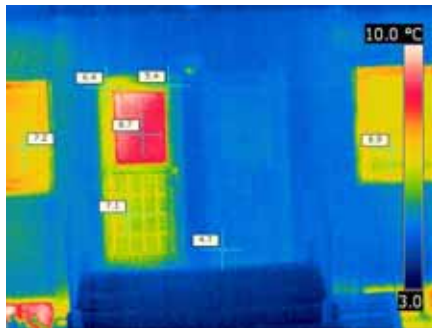
Micro Power - Measurement and Quality Control

# Termografi - Fastighet



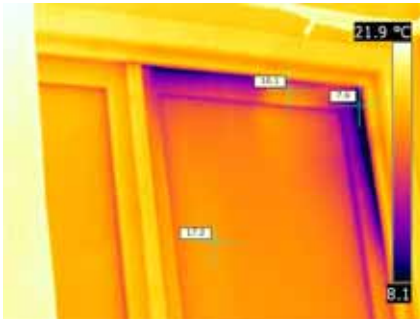
- Här ser vi en otät ytterdörr från insidan av en fastighet.
- Det blå området visar att kall luft sugas in mellan dörr och dörrkarm.
- Skillnad mellan vägg och dörrlist  
 $17,5 - 7,3 = 10,2$  grader

# Termografi - Fastighet



- Fastighet utsida.
- Treglasfönster i lägenheten.
- Äldre bristfälligt isolerad ytterdörr med englasfönster.
- Dörrens isolering är likvärdigt med lägenhetens fönstren.

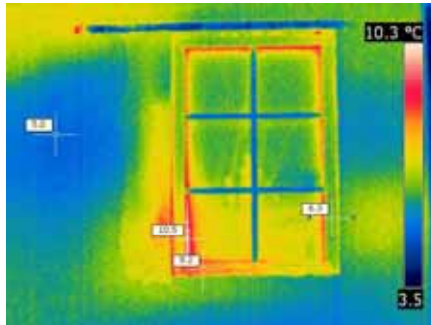
# Termografi - Fastighet



- Altandörr.
- Tätningslist bristfällig eller att dörren hänger snett. Vid gångjärn och övre mitt sugs kall luft in.
- Skillnad mellan vägg och dörrlist  
 $21,9 - 7,9 = 14$  grader

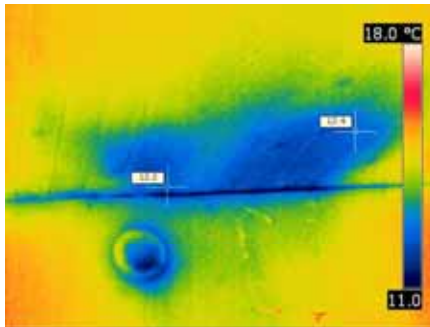
Micro Power - Measurement and Quality Control

# Termografi - Fastighet



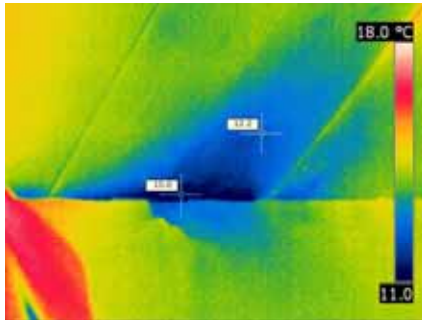
- Utbytt fönster.
- I nedre vänstra sidan är isoleringen bristfällig mellan vägg och fönsterkarm, värmen läcker ut.
- Skillnad mellan vägg och dörrlist  
 $10,5 - 5,0 = 5,5$  grader

# Termografi - Fastighet



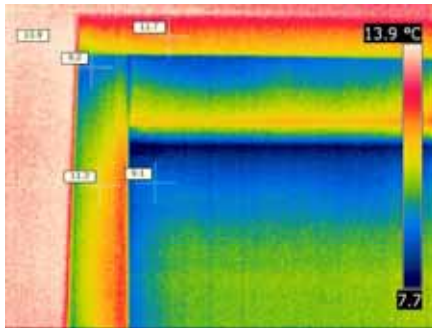
- Här ser vi ett rejält läckage vid taket. Kall luft blåser rakt in och kyler.

# Termografi - Fastighet



- Här ser vi ett rejält läckage vid taket. Kall luft blåser rakt in och kyler.

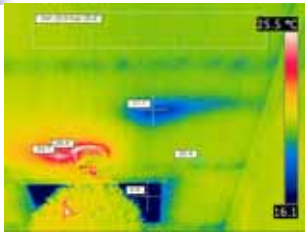
# Termografi - Fastighet



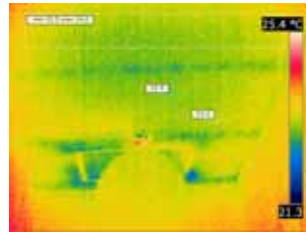
- Fast fönster, kall luft sugas in mellan vägg och fönsterkarm, troligen bristfällig drevning.

Micro Power - Measurement and Quality Control

# Termografi - Fastighet



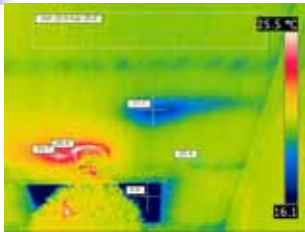
Bristfällig isolering av innertaket



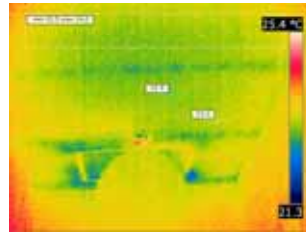
Innertaket har isolerats

Micro Power - Measurement and Quality Control

# Termografi - Fastighet



Bristfällig isolering av innertaket



Innertaket har isolerats

- Medeltemperaturen i rummet økade frå 20,3 till 23,2 grader.
- Fastighetsägaren minskade sin oppvårmningskostnad med 12,7%

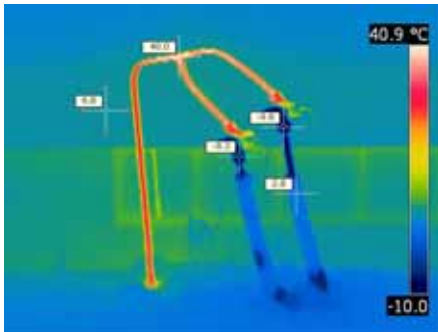
# Termografi - Fastighet



- Värmeslingor i golv.

Micro Power - Measurement and Quality Control

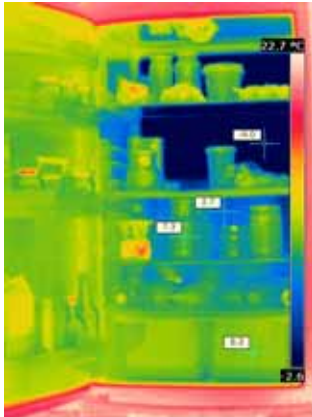
# Termografi - Fastighet



- Fastighet med värmepump och dubbla värmeslingor.
- Båda slingorna fungerar.

Micro Power - Measurement and Quality Control

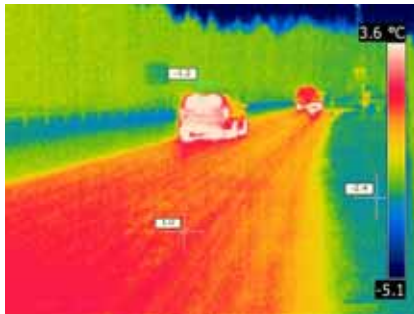
# Termografi - Fastighet



- Kylskåpet.
- Temperaturen varierar mellan olika hyllor och varor.

Micro Power - Measurement and Quality Control

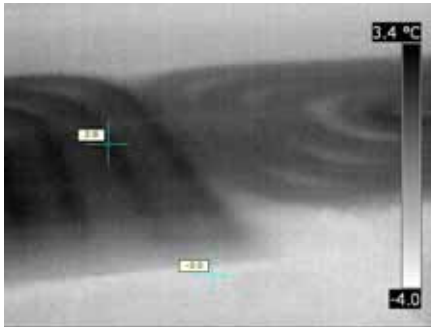
# Termografi - Landskap



- Riksväg 40
- Göteborgsbacken med uppvärmd vägbana.

Micro Power - Measurement and Quality Control

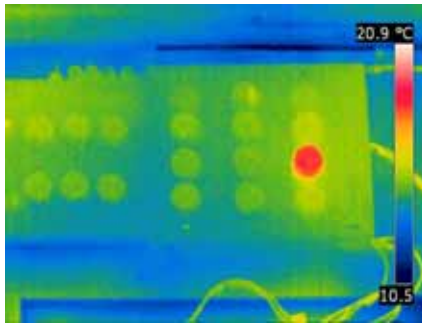
# Termografi - Landskap



- Riksväg 40
- Göteborgsbacken med uppvärmd vägbana.
- Värmeslingorna syns med värmekamera.

Micro Power - Measurement and Quality Control

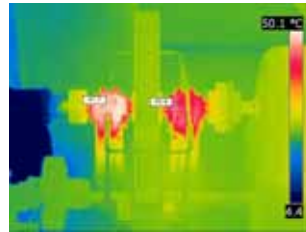
## Termografi – Maskin/EI



- Elcentral
- Ojämna lastfördelning mellan faserna.

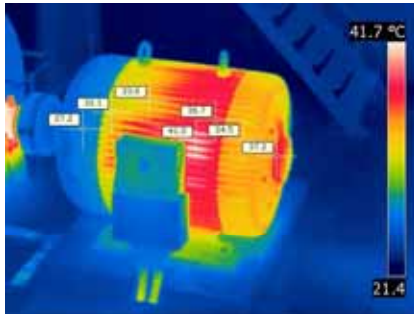
Micro Power - Measurement and Quality Control

## Termografi – Maskin/EI



- Drifttemperatur på utrustning vid normal belastning

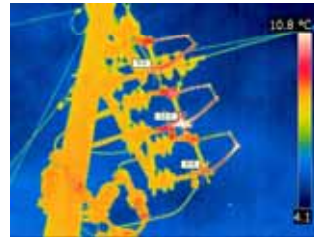
## Termografi – Maskin/EI



- Temperaturfördelning i apparater vid normal drift

Micro Power - Measurement and Quality Control

## Termografi – Maskin/EI



- Högspänning

Micro Power - Measurement and Quality Control

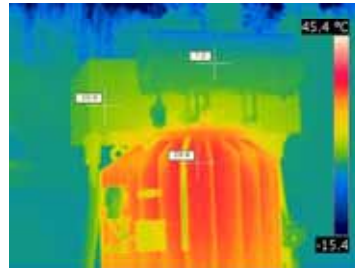
## Termografi – Maskin/EI



- Transformatorer

Micro Power - Measurement and Quality Control

## Termografi – Maskin/EI



- Transformatorer

Micro Power - Measurement and Quality Control