

Algemeen

Fijn dat je een warmtescan hebt laten maken van je huis! In dit rapport vind je de foto's en uitleg daarover. Op deze pagina lees je eerst wat achtergrondinformatie.

Wat doet een warmtecamera?

Een warmtecamera ziet warmte die wij niet kunnen zien. Die warmte wordt op de foto weergegeven als kleuren: warme plekken krijgen één kleur, koude plekken een andere. Zo kun je in één oogopslag zien waar warmte verloren gaat.

Bij ramen werkt dit iets anders: die kunnen ook warmte of koude van de omgeving weerkaatsen, waardoor de temperatuur op de foto niet altijd klopt.

Wat betekenen de kleuren?

De kleuren op een warmtefoto lopen van koud naar warm: paars en blauw betekenen koud, groen is neutraal, en geel, oranje en rood betekenen warm. Een ezelsbruggetje: denk aan een kraan: blauw is koud, rood is heet. Let op: de gemeten temperatuur per kleur staat altijd aangegeven in de schaal naast de foto.

Hoe ziet het rapport eruit?

Elke pagina toont twee foto's van hetzelfde onderwerp: één warmtefoto en één gewone foto. De gewone foto is vaak donker, omdat de opnames 's avonds zijn gemaakt.

Op de warmtefoto zie je genummerde punten (spots). In de kolom naast de foto staan de temperaturen die op die punten zijn gemeten.

Voor de kleuren geldt het volgende:

- Alle **buitenfoto's** gebruiken dezelfde kleurenschaal.
- Alle **binnenfoto's** gebruiken ook dezelfde kleurenschaal, maar dan met andere minimum- en maximumtemperaturen — omdat het binnen nu eenmaal warmer is dan buiten.
- Als er bij uitzondering van deze schalen wordt afgeweken, staat dat duidelijk vermeld bij de betreffende foto.

Bij opvallende punten op een foto staat een korte toelichting.

- Buiten genomen foto's: warme kleuren (geel, oranje, rood) betekenen dat er warmte uit je huis ontsnapt.
- Binnen genomen foto's: hier is het omgekeerd. Koude kleuren (blauw, paars) laten zien waar kou naar binnen komt.

Hoe betrouwbaar zijn de foto's?

We hebben de foto's zo zorgvuldig mogelijk beoordeeld. Toch kunnen dingen de uitkomst beïnvloeden, zoals de buitentemperatuur, de indeling van je huis of weerkaatsing van nabijgelegen gebouwen en de lucht. Zo kunnen ramen op de begane grond soms warmer lijken dan ramen op de eerste verdieping, terwijl dat niet zo is.

Wat ons als vrijwilligers is opgevallen, staat beschreven bij de foto's. Wil je een deskundige beoordeling? Dan kun je dit rapport voorleggen aan een bouwkundige.

Hoe lees je de warmtefoto's?

Bij het bekijken van warmtefoto's zijn er een aantal dingen belangrijk om te weten. Lees deze uitleg vooraf door, zodat je de foto's goed kunt begrijpen. De nummering hieronder komt overeen met de voorbeeldfoto's op de volgende pagina's.

Hoe lees je de kleuren op een warmtefoto?

Voordat je de foto's bekijkt, is het handig om te weten wat de kleuren betekenen. Een warmtecamera gebruikt een kleurenschaal om temperaturen weer te geven. Van koud naar warm ziet de schaal er meestal zo uit:

Kleur	Wat het betekent
 Paars / zwart	Zeer koud
 Blauw	Koud
 Groen	Gemiddeld / neutraal
 Geel	Warm
 Oranje	Warmer
 Rood / wit	Zeer warm

1. Temperatuurverschillen

De kleuren laten in één oogopslag zien waar de meeste warmte naar buiten verdwijnt, of bij binnenfoto's, waar de kou naar binnen komt.

Zie je op één plek een duidelijk andere kleur dan de rest van hetzelfde materiaal? En is de temperatuur daar meer dan 1,5 à 2°C hoger of lager. Dat is een signaal om die plek beter te bekijken.

Een klein verschil is normaal, materialen zijn nooit perfect gelijk. Maar een groter verschil kan wijzen op een plek waar warmte sneller ontsnapt, bijvoorbeeld door een gat in de isolatie of een koudebrug. Hoe groter het verschil, hoe belangrijker het is om dit te laten onderzoeken.

2. Weer en windrichting De weersomstandigheden hebben veel invloed op de kwaliteit van een warmtescan. Een goede scan maak je bij voorkeur op een bewolkte, windstille dag

waarbij het buiten duidelijk kouder is dan binnen (minimaal ~~10~~ **15°C** verschil). Waarom? Omdat dan het warmteverlies van je huis goed zichtbaar is.

- **Zon:** Als de zon een groot deel van de dag op een muur heeft geschinen, is die muur opgewarmd. Op de warmtefoto lijkt die muur dan warmer dan de rest — niet omdat de isolatie slecht is, maar omdat de muur warmte heeft opgeslagen en die langzaam afgeeft. Dit kan de scan onbetrouwbaar maken. Een noord- of oostgevel die de hele dag in de schaduw heeft gestaan, geeft juist een betrouwbaarder beeld.
- **Wind:** Wind koelt gevels af. Een gevel die aan de windzijde ligt, kan op de foto kouder lijken dan een gevel aan de lijzijde (de kant zonder wind), ook als de isolatie overal hetzelfde is. Harde wind kan de meting dus vertekenen.
- **Regen:** Een natte gevel gedraagt zich anders dan een droge. Vocht koelt de muur af door verdamping, waardoor de foto een vertekend beeld kan geven.

De weersomstandigheden tijdens de opname staan op het voorblad van het rapport, zodat je dit mee kunt wegen bij de interpretatie.

3. Bouwkundige kenmerken Niet elk temperatuurverschil op een foto betekent dat er een isolatieprobleem is. Sommige plekken zijn gewoon warmer of kouder door de manier waarop een huis gebouwd is. Bij overkappingen, nissen, hoeken, vensterbanken en overstekende dakgoten hoopt warmte zich van nature op. Dit komt doordat lucht daar minder goed circuleert en warmte zich ophoopt. Een rode plek op de foto bij een dakgoot betekent dus niet automatisch dat er iets mis is, het kan ook gewoon de bouwkundige vorm zijn.

4. Ramen op hogere verdiepingen Ramen op de eerste of tweede verdieping lijken op foto's vaak koeler dan ramen op de begane grond. Dit klinkt misschien vreemd, maar heeft een logische verklaring: de camera fotografeert van onderaf omhoog, en het glas van de ramen weerkaatst daarbij de koude lucht boven. Hoe hoger het raam, hoe meer koude lucht erin weerspiegeld wordt. De kleur op de foto wordt dus bepaald door zowel het echte warmteverlies als die weerspiegeling. Dit betekent dat je ramen op hogere verdiepingen niet zomaar kunt vergelijken met ramen op de begane grond.

5. Verschillende materialen Elk materiaal gedraagt zich anders op een warmtefoto, omdat elk materiaal warmte op een andere manier opneemt, vasthoudt en uitstraalt:

- **Steen** neemt warmte langzaam op en geeft die ook langzaam weer af. Na een zonnige dag kan een stenen muur 's avonds nog steeds warm aanvoelen, en dus warm lijken op de foto, ook als de isolatie in orde is.
- **Glas** weerkaatst warmte én straalt warmte uit. Dit maakt ramen lastiger te beoordelen, omdat de kleur op de foto deels wordt bepaald door wat het glas weerspiegelt (bijvoorbeeld de lucht of een gebouw tegenover je huis).
- **Metaal** neemt de temperatuur van de omgeving razendsnel over. Een metalen kozijn of dakgoot is 's nachts snel koud en lijkt dan donker op de foto, ook als er geen isolatieprobleem is.

Het is dus belangrijk om altijd te kijken naar het materiaal op de foto voordat je conclusies trekt.

6. Voorwerpen voor de gevel Alles wat voor de gevel staat, kan de meting verstoren, en dat is makkelijker dan je denkt. Een geparkeerde auto, een fiets, tuinmeubilair, speelgoed of een grote plant kan op drie manieren de foto beïnvloeden:

- **Koude reflectie:** het voorwerp weerkaatst koude lucht op de gevel, waardoor die plek op de foto onterecht koud lijkt.
- **Warmteopslag:** achter een voorwerp staat de lucht stil. Die stilstaande lucht warmt op en kan de muur erachter warmer laten lijken.
- **Warmte uitstraling:** een voorwerp dat zelf warm is, zoals een auto met een warme motorkap, straalt warmte uit op de gevel.

Probeer daarom vooraf zoveel mogelijk voorwerpen, drie uur van tevoren, weg te halen van de gevel voor de beste resultaten.

7. Omgeving Niet alleen voorwerpen direct voor je huis, maar ook de bredere omgeving kan de foto beïnvloeden. Een gebouw aan de overkant kan warmte uitstralen die weerkaatst wordt op jouw gevel. Bomen houden warmte vast en kunnen schaduw of reflectie veroorzaken. Zelfs mensen die vlak voor de gevel staan tijdens de opname laten een warme vlek achter op de foto. Houd hier rekening mee bij het beoordelen van de foto's.

8. Ventilatie-roosters Ventilatie-roosters kunnen verwarrend zijn op een warmtefoto:

- Een **open** ventilatie-rooster straalt warmte uit, omdat er warme binnenlucht doorheen stroomt naar buiten. Op de foto zie je dan een warme plek, maar dat is geen probleem, want ventilatie is bewust aangebracht.
- Een **gesloten** rooster kan juist vaak kouder zijn dan de omringende muur. Dit komt omdat een metalen rooster de omgevingstemperatuur snel overneemt en anders reageert op warmte dan de muur of het raam ernaast.

Een koud ventilatie-rooster is dus niet per se een probleem, het is vaak gewoon het materiaal dat anders reageert.

9. Veelvoorkomende warmte- en koudebruggen Een koudebrug is een plek in de constructie waar warmte makkelijker naar buiten ontsnapt dan via de rest van de muur. Dit zijn vaak plekken waar verschillende materialen samenkomen of waar de isolatie onderbroken wordt. Veelvoorkomende plekken zijn:

- **De aansluiting van de muur op de fundering bij huizen van voor 1987** is vaak een koudebrug door de manier van bouwen.
- Daar waar een uitbouw (zoals een aanbouw of erker) vastzit aan het hoofdgebouw. Hier is de isolatie vaak minder goed aangesloten.
- **De latei boven een raam of deur.** Dit is de betonnen of stenen balk die het gewicht van de muur boven het raam of deur draagt. Beton geleidt warmte goed, waardoor hier vaak warmte ontsnapt.
- **Stenen onderdorpels**, de uitstekende en aflopende rand onder een raamkozijn. Ook hier geldt dat steen warmte geleidt en zo een koudebrug vormt.

Deze plekken zijn helaas moeilijk extra te isoleren, omdat ze diep in de constructie zitten. Het is wel goed om ze te kennen, zodat je ze herkent op de foto en niet onnodig ongerust wordt.

10. Buiten- vs. binnenfoto's

Buitenfoto's: hier let je op de warme kleuren (geel, oranje, rood). Die laten zien waar warmte vanuit je huis naar buiten ontsnapt. Een oranje of rode vlek op een muur betekent dat daar veel warmte verloren gaat, een teken dat de isolatie op die plek mogelijk niet goed is.

Binnenfoto's: hier is het precies omgekeerd. Je let juist op de koude kleuren (blauw, paars). Die laten zien waar kou van buiten naar binnen dringt, bijvoorbeeld bij een slecht geïsoleerde muur, een kier of een koudebrug. Een blauwe vlek op een binnenmuur betekent dus dat die plek koud is, en dat is iets om verder te onderzoeken.

Binnenfoto's gebruiken een andere temperatuurschaal dan buitenfoto's. Een warme kleur betekent dus iets anders afhankelijk van of de foto binnen of buiten is genomen. Lees daarom altijd de kleurenschaal naast de foto goed door.

Onderstaande voorbeeld foto's hebben dezelfde nummering als hierboven

(foto's toevoegen !!)