
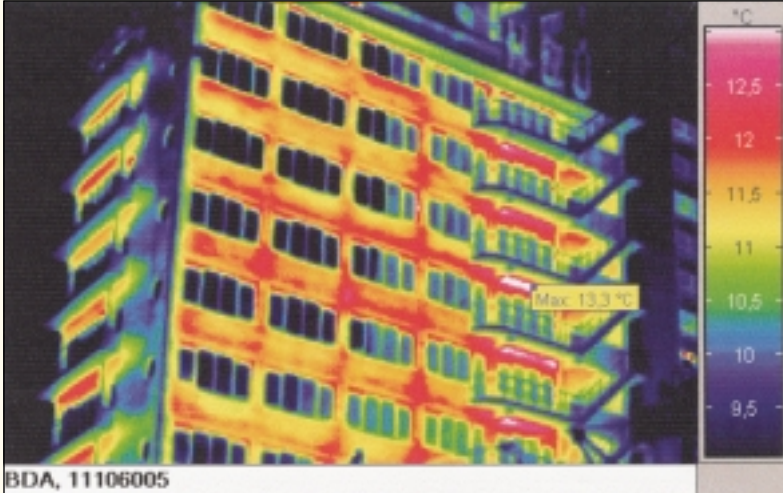
 <p><b>Datum</b> 04.01.15</p>	<h1>BDA ONDERZOEK</h1> <h2>Infrarood opname</h2>	<p><b>Onderdeel</b> Gevels</p> <p><b>Onderwerp</b> Infrarood thermografie</p>
<p><b>Doel</b></p> <p><b>Inhoud</b></p> <p><b>Werking meetapparatuur</b></p>	<p>BDA Geveladvies B.V. Postbus 389 NL - 4200 AJ GORINCHEM T: +31(0)183 669690, F: +31(0)183 630 630, E: geveladvies@bda.nl, I: www.bda.nl</p>  <p>Meten van oppervlaktetemperaturen. Beoordelen van de applicatie van isolatie. Lokaliseren en beoordelen van koudebruggen. Lokaliseren van luchtlekken. Beoordelen van (extreme) warmteverliezen.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Werking meetapparatuur.</li> <li>2. Regelgeving.</li> <li>3. Normen en richtlijnen.</li> <li>4. Randvoorwaarden.</li> <li>5. Advies</li> </ol> <p>Infrarood thermografie wordt gebruikt voor het beoordelen van de applicatie van isolatie en de aanwezigheid van koudebruggen en luchtlekken. Indien delen van de isolatie niet goed zijn aangebracht of gebreken vertonen, resulteert dit in een hogere temperatuur van het buitenoppervlak van de gevel. Door middel van infrarood thermografie kan een contactloos beeld worden gevormd van deze temperatuursverschillen van het buitenoppervlak en dus van mogelijke gebreken. Ook is het mogelijk van binnenuit contactloos een beeld te maken. Koudebruggen of luchtlekkages resulteren dan in een plaatselijk lagere temperatuur van het binnenoppervlak.</p> <p>Elk object zendt warmtestralen uit naar zijn omgeving. De hoeveelheid uitgezonden stralingen is afhankelijk van de temperatuur van het betreffende object. Hoe hoger de temperatuur van het object, des te meer warmtestraling er wordt uitgezonden. Een infraroodcamera kan deze straling al waarnemen als deze zeer gering is. De verschillen in temperatuur worden zichtbaar op een beeldscherm. Hierbij zijn de oppervlaktedelen met de hoogste temperatuur in rood of, indien deze buiten het ingestelde temperatuurbereik vallen, in wit weergegeven. De oppervlaktedelen met een laagste temperatuur zijn in violet of, indien deze buiten het temperatuurbereik vallen, in zwart weergegeven. Voor de tussenliggende waarden verlopen de kleuren volgens het kleurspectrum van zichtbaar licht. Afhankelijk van de instelling van de apparatuur kunnen nog temperatuurverschillen van 0,1 °C worden waargenomen.</p>  <p>BDA, 11106005</p>	<p>Figuur 1 - De gevels zijn ongeïsoleerd waardoor onder andere grote verschillen ontstaan in de oppervlaktetemperatuur.</p>
<p><b>Versie</b> 01</p>	<p><b>BESCHRIJVING ONDERZOEK</b> Copyright © 2004 BDA Geveladvies B.V. Nadruk verboden.</p>	<p>Blad 1 Van 2 bladen</p>



**Datum**  
04.01.15

# BDA ONDERZOEK

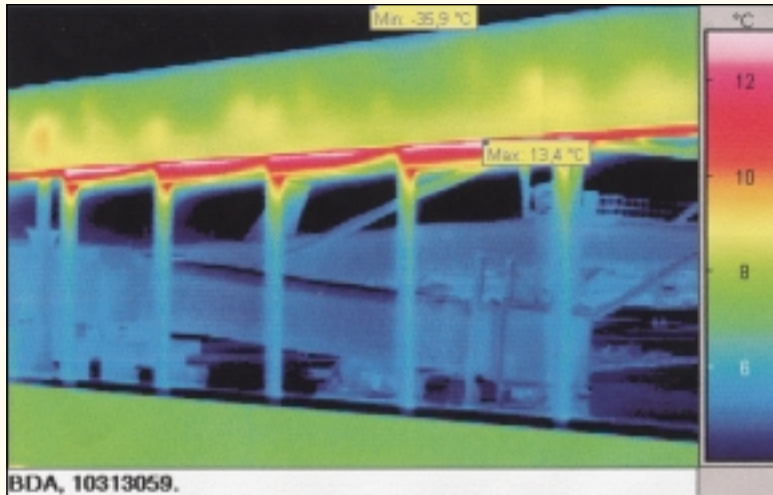
## Infrarood opname

**Onderdeel**

Gevels

**Onderwerp**

Infrarood  
thermografie



Figuur 2 - Via de bouwkundige aansluitingen van de bovenregel van het kozijn treden luchtverliezen op waardoor de oppervlaktetemperatuur toeneemt.

**Regelgeving**

In de regelgeving worden eisen gesteld aan de warmteweerstand van gevels en daken. Hiervoor is NEN 1068 (uitgave 2001) van toepassing. Hierin zijn de belangrijkste rekenmethoden opgenomen die betrekking hebben op het berekenen van warmteverliezen en thermische isolatie. Hieronder vallen ook de warmtedoorgangscoefficienten van ramen, deuren en kozijnen (U-waarde). In de regelgeving is aangegeven dat warmteverliezen door lijnvormige aansluitingen moeten worden meegenomen.

Veel bestaande gebouwen voldoen niet aan de huidige regelgeving, waardoor problemen ontstaan voor de gebruikers, zoals koude- en tochtklachten en condensproblemen. Infraroodopnamen kunnen worden gebruikt als hulpmiddel om probleemgebieden te lokaliseren. Ook kunnen infraroodopnamen worden gebruikt om gebouwen bij oplevering te controleren, waarna de koudebruggen kunnen worden getoetst aan de regelgeving. Hiervoor zullen aanvullende berekeningen moeten worden verricht, volgens NEN 1068, NPR 2068 en NEN 2778 (zie informatieblad 'BDA Bouwfysica'). Voor het kwantificeren van de luchtlekken zullen luchtdoorlatendheidsmetingen moeten worden verricht (zie informatieblad BDA 'Bepaling wind- en waterdichtheid').

**Normen en richtlijnen**

NEN 1068 : Thermische isolatie van gebouwen - Rekenmethoden.  
NPR 2068 : Thermische isolatie van gebouwen - Vereenvoudigde rekenmethoden.  
NEN 2778 : Vochtwering in gebouwen - Bepalingsmethoden.  
NEN 2686 : Luchtdoorlatendheid van gebouwen.

**Randvoorwaarden**

1. Vanwege de te gebruiken apparatuur moet het droog zijn.
2. De buitenluchttemperatuur mag maximaal 10 °C zijn (bij een binnenluchttemperatuur van  $\geq 20$  °C). Door middel van thermografische opnamen wordt een overzicht verkregen van de temperatuur van de gevel en eventuele temperatuurverschillen. De betrouwbaarheid van de metingen neemt toe bij toename van het temperatuurverschil tussen binnen- en buitenlucht. Eventuele temperatuurverschillen worden dan duidelijker waarneembaar.
3. Weinig wind. Bij nagenoeg windstil weer zal de gevel minder afkoelen, waardoor gebreken beter zijn te detecteren.
4. Half bewolkt tot bewolkt weer. Elk materiaal reflecteert een deel van het op het materiaal vallend licht. Hetzelfde gebeurt met op een materiaal vallende warme en koude straling. Hoe bewolakter het weer, des te geringer is de invloed van nachtelijke uitstraling.
5. Om eventuele luchtlekken op te sporen, is het van belang dat het gebouw op onder- of overdruk wordt gebracht. Aan de hand van luchtdrukmetingen buiten en in het gebouw zal worden vastgesteld of er sprake is van een onder- of overdruksituatie. Hiervoor is toegang tot het gebouw nodig.
6. Het onderzoek kan pas enkele uren na zonsondergang plaatsvinden, omdat de gevel gedurende de dag door de zon wordt opgewarmd. Bij voorkeur moet het onderzoek 's nachts worden uitgevoerd.

**Advies**

BDA beschikt over de apparatuur om bovengenoemde infraroodopnamen te maken. In het rapport worden de resultaten van de infraroodopname middels kleurenfoto's weergegeven. De bevindingen kunnen worden getoetst aan de normen en richtlijnen die voor de betreffende onderdelen van toepassing zijn. Zonodig kunnen aanbevelingen worden gedaan ter optimalisering van het constructieonderdeel of de bouwkundige aansluiting.

**Versie**  
01

**BESCHRIJVING ONDERZOEK**  
Copyright © 2004 BDA Geveladvies B.V. Nadruk verboden.

Blad 2  
Van 2 bladen