

# *Thermografische controle van uw bouwproject*



## *Isolatiefouten in de bouwschil*

### *Energetische verliezen door:*

- *Constructiefouten*
- *Productiefouten*
- *Uitvoeringsfouten*

### *Schade aan het gebouw:*

- *Condensatievorming*
- *Vorming van schimmels*
- *Vorstschade door vocht*

### *Opsporen met thermografische controle*

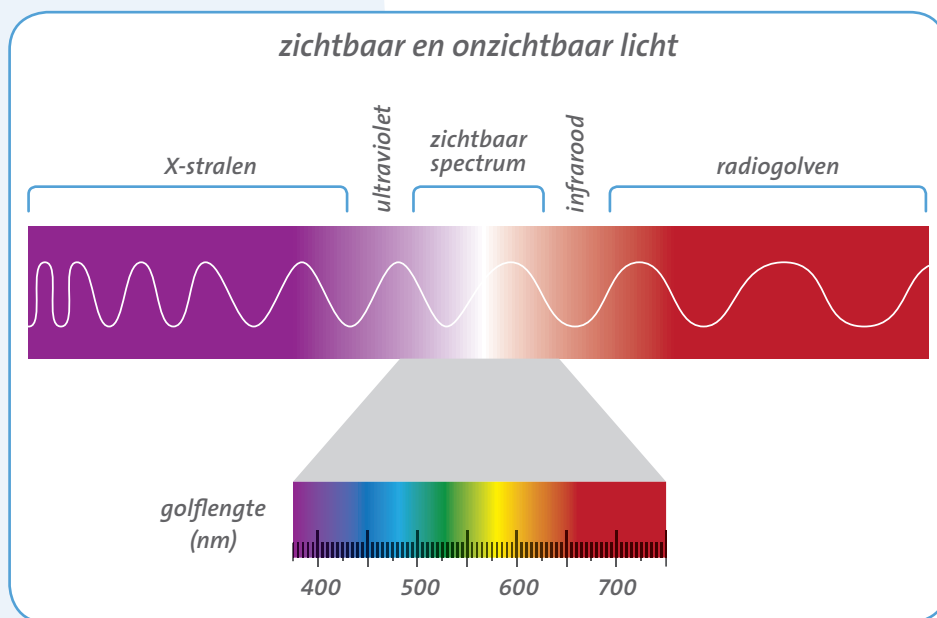
## *Inhoud*

<i>1. Het onzichtbare wordt zichtbaar.....</i>	<i>3</i>
<i>2. Krijgt u de energieprestaties waarvoor u betaalde?.....</i>	<i>5</i>
<i>3. Controle op de uitvoering.....</i>	<i>6</i>
<i>4. Op koude bruggen of bouwknopen controleren.....</i>	<i>7</i>
<i>5. Luchtlekken opsporen met thermografie.....</i>	<i>8</i>
<i>6. Warmte kiest de weg van de minste weerstand.....</i>	<i>10</i>
<i>7. Een thermografische controle is geen overdreven luxe.....</i>	<i>11</i>

Als eigenaar wilt u het energieverbruik en de energiekosten van uw gebouw zo laag mogelijk houden. Energie gaat vooral verloren via de bouwschil, en grondige isolatiewerken zijn vaak een grote investering. Hoewel u tijdens die isolatiewerken natuurlijk kan rekenen op de opvolging van uw architect en werfleider, is dat geen garantie dat uw investeringen achteraf de gewenste besparing zullen opleveren. Uw architect gaat namelijk in de eerste plaats na of de aannemers de werken naar behoren uitvoeren, probeert problemen te voorkomen en controleert of de juiste materialen gebruikt worden. En ook de bouwheer volgt de werken natuurlijk van dichtbij op, maar kan niet altijd en overal aanwezig zijn. Met een thermografische controle – die met nauwkeurige meetapparatuur nagaat of het gewenste resultaat bereikt werd – krijgt u wel de nodige zekerheid.

## 1. Het onzichtbare wordt zichtbaar

Infraroodthermografie is een handige meettechniek die zichtbaar maakt wat u met het oog niet kan vaststellen. Elk object (boven het absolute nulpunt,  $-273^{\circ}\text{C}$ ) straalt warmte uit in de vorm van infraroodstralen. Die IR-stralen zijn met het blote oog onzichtbaar omdat ze buiten het zichtbare spectrum vallen (380 tot 780nm).



*Een infraroodcamera kan die stralen wel opvangen, analyseert ze en zet ze om in temperaturen. Dat levert een thermogram of een warmtebeeld op, een visuele weergave van de temperaturen door middel van kleuren. Lage temperaturen worden doorgaans weergegeven in het blauw, warme temperaturen krijgen een rode kleur. Een IR-beeld kan ook exacte temperaturen weergeven.*

*Thermografie wordt steeds vaker gebruikt in de bouwwereld omdat de techniek snel, eenvoudig, contactloos en niet-destructief is.*

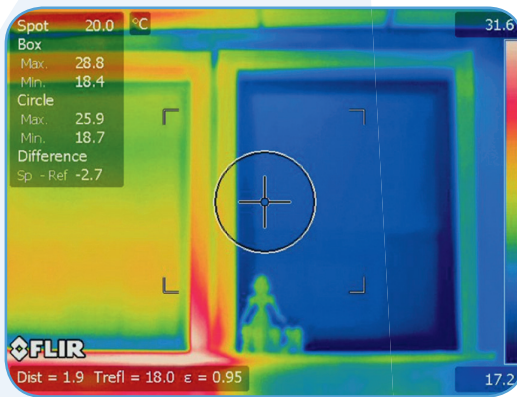
*Verschillende parameters beïnvloeden de temperatuurmeting. Emissiviteit of de mogelijkheid van een materiaal om warmte uit te stralen is er daar één van. De emissiviteitswaarde is materiaalafhankelijk maar ligt voor de meeste bouwmaterialen rond 0,9. Andere parameters die de meting beïnvloeden, zijn warmtebronnen en reflecties. De thermograaf houdt tijdens de metingen rekening met die parameters.*



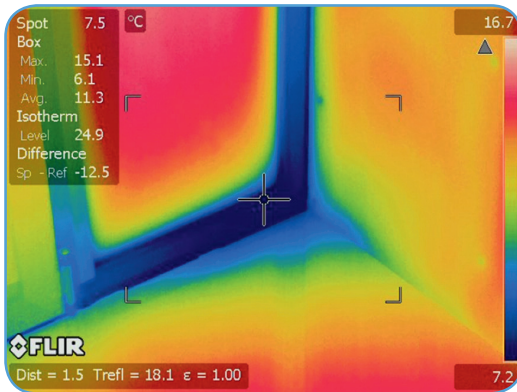
## 2. Krijgt u de energieprestaties waarvoor u betaalde?

*Als bouwheer hoopt u te krijgen waarvoor u betaalde, maar dat is helaas niet altijd het geval. De praktijk verschilt wel eens van de theorie of van het plan omdat materialen niet altijd op de juiste plaats worden toegepast of niet over de juiste eigenschappen beschikken.*

*Neem nu energiezuinige beglazing. Hoogrendementsglas of drieboudige beglazing wordt vaak voorzien van coatings en edelgassen (argon of krypton) in de glasspouw. Dat levert niet alleen een fikse kostenbesparing op, maar verhoogt het comfort van de gebruiker ook aanzienlijk. Het effect van die ingreep kan u met het blote oog echter niet vaststellen. Bovendien is het soms mogelijk dat er edelgas ontsnapt uit de spouw, zodat de beglazing een groot stuk van zijn isolatiewaarde verliest. Voor u als bouwheer is dat natuurlijk een grote teleurstelling, want de materialen waar u voor betaalt, leveren niet de gevraagde prestaties.*



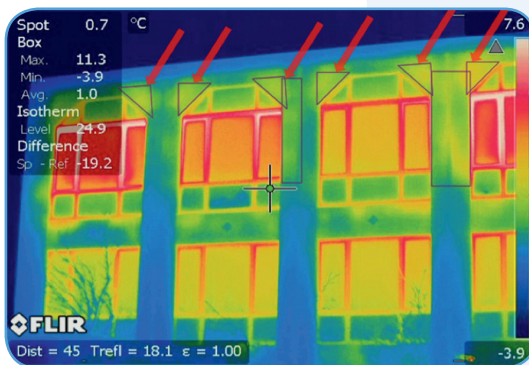
Deze foto werd gemaakt kort na de renovatiewerken. De oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van het raam toont dat het rechterraam kouder straalt dan het linkerraam, terwijl beide glaspanelen over dezelfde thermische eigenschappen zouden moeten beschikken. Maar uit het rechterpaneel ontsnapte het gas zodat de isolatiewaarde beduidend lager ligt.



De oppervlaktetemperatuur aan de binnenzijde van het schrijnwerk toont dat het vaste raam aan de rechterkant kouder straalt en dus minder goed isoleert dan het opengaande linkerdeel. Nochtans golden dezelfde thermische eisen voor beide delen van het buitenschrijnwerk.

### 3. Controle op de uitvoering

Met een thermografische meting kan u ook nagaan of al het isolatiemateriaal in de bouwschil op een deskundige manier geplaatst werd. Tijdens het bouwproces kan het weleens gebeuren dat de bouwschil – door vergetelheid of gemakzucht – niet overal even goed geïsoleerd werd omdat de isolatie niet, slecht of niet aansluitend werd geplaatst. Daardoor ontstaan er ongewenste koudebruggen in de bouwschil, met warmteverlies tot gevolg.



Door de afwezigheid van isolatie rond de trapeziumvormige ramen (de gele zones) is er meer warmteverlies dan via de geïsoleerde gevelvlakken.

## 4. Op koude bruggen of bouwknopen controleren

Tegenwoordig wordt van bij het ontwerp rekening gehouden om zonder koude bruggen of bouwknopen te bouwen. Maar de uitvoering verloopt niet altijd zoals men het plant. Wanneer de isolatielaag niet doorloopt in één continue lijn doorheen de bouwschil dan bekomt men een bouwknop. Deze geeft niet alleen aanleiding tot energieverlies, maar ook tot condensvorming en dit zorgt op zijn beurt voor de groei van schimmels in het gebouw. Sommige gebouweigenaars willen hun gebouwen na-isoleren in de spouw. Een grondige controle van de bouwschil op de spouw die geen onderbreking kent, is belangrijk om tot een doordacht isolatie-advies te komen.



De sokkel van het gebouw werd niet geïsoleerd waardoor er een koude brug loopt met de aansluiting tussen de buitengevel en de vloerplaat.



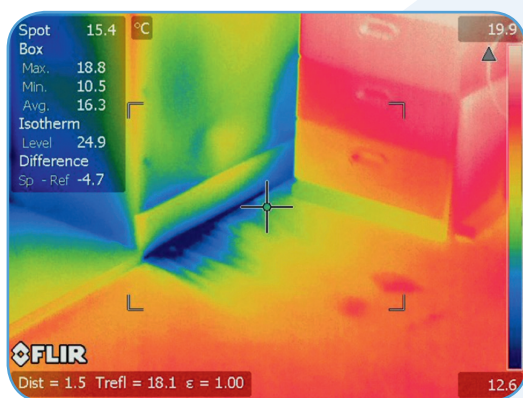
In de aansluiting van twee muren werd de spouw niet vrij gehouden waardoor er over de gehele lengte van de aansluiting een koude brug loopt.

## 5. Luchtlekken opsporen met thermografie

Luchtlekken willen we absoluut vermijden in de bouwschil, want bij luchtdrukverschillen ontsnapt er dan ongecontroleerd warme lucht uit het gebouw. Luchtdicht bouwen wordt dus steeds belangrijker.

Het gebruik van een blowerdoortest is een ingeburgerd proces om luchtlekken op te sporen, en wordt het best gecombineerd met een thermografische controle. Ook een thermografische controle alleen op een moment met grote (natuurlijke) luchtdrukverschillen toont al opmerkelijke luchtinfiltraties.

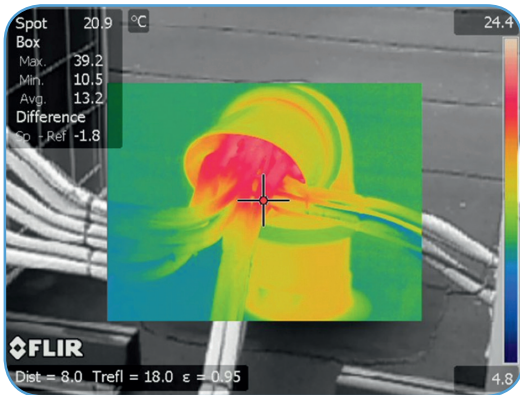
Met een thermografische meting worden luchtlekken duidelijk zichtbaar. De temperatuur van de in- of uitstromende lucht zet zich af op de omgevende oppervlakken, zodat de temperatuurverschillen zichtbaar worden met thermografie.



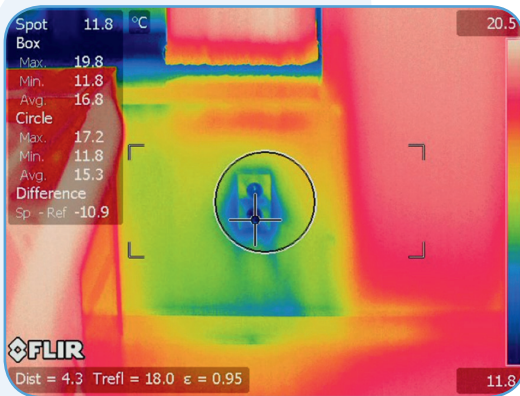
Aan de onderzijde van de plint ziet u het 'waaierende' beeld. Dat is het effect van koude luchtstromingen, afkomstig van een geventileerde kelder, over de bovenliggende vloer. Er werd geen luchtdichting geplaatst tussen de kelder en de bovenliggende ruimtes. Het gebouw werd niet speciaal in onderdruk gezet voor deze opname.

1 Bij een spleet van 1mm breed en 1m lang en een windsnelheid van 30km/uur, krijg je een warmteverlies dat vijfmaal zo groot is als de totale oppervlakte (van 1m bij 1m die 14cm geïsoleerd is).





Doorgangen van leidingen naar het dak zijn niet luchtdicht afgewerkt en werken als een schouw waarlangs de warmte van het gebouw ontsnapt.



Luchtlekken kunnen zich ook voordoen aan stopcontacten die onvoldoende luchtdicht zijn afgewerkt.

## 6. Warmte kiest de weg van de minste weerstand

*Warmte kiest altijd de weg van de minste weerstand, en dat heeft negatieve gevolgen in de bouw. Is uw gebouw goed geïsoleerd, maar isoleert één onderdeel van de bouwschil (punt, lijn of vlak) veel minder goed, dan ontsnapt de warmte altijd langs dat onderdeel.*

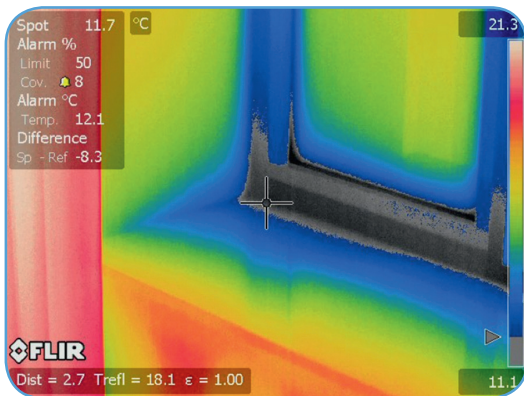
*Eén element dat minder goed isoleert, beïnvloedt dus de resultaten van uw investeringen en inspanningen om de rest van het gebouw goed te isoleren op een zeer drastische manier. Dat zorgt niet alleen voor energieverlies en een hogere energiefactuur, maar ook voor comforthinder, bouwschade en een negatieve invloed op de gezondheid van de gebruikers.*

*Comforthinder kan zich voordoen wanneer een deel van de bouwschil minder goed isoleert en koude straalt. Er ontstaat dan een temperatuuronevenwicht in de ruimte. Wanneer de stralingstemperatuur van een deel van de bouwschil meer dan 2°C verschilt met de omgevingstemperatuur geeft dat aanleiding tot comfortklachten, die in sommige gevallen tot spierklachten kunnen leiden.*

*Elke gebouw dat in gebruik is, genereert een hoeveelheid vocht, afkomstig van de gebruikers, de planten en de installaties. Het teveel aan vocht wordt omgezet in condensatie, die wordt gevormd op de koudste plekken. Bouwschade treedt op wanneer die condensatie gevormd wordt op de niet-geïsoleerde delen van de bouwschil, waar ze vochtplekken en vorstschade veroorzaken.*

*Gezondheidsproblemen duiken op wanneer er schimmel ontstaat ten gevolge van vocht in het gebouw. Klachten als aandoeningen aan de luchtwegen en reumatische aandoeningen komen veel vaker voor in gebouwen met vochtproblemen.*

*Een thermografische studie kan het risico op schimmelontwikkeling bij een bepaalde temperatuur en relatieve vochtigheid opsporen.*



De eigenaar van het gebouw wil de relatieve vochtigheid (RV) optrekken naar 50% door mechanische bevochtiging te voorzien. De foto toont een simulatie met een RV van 50%. Op de grijze zones (slecht geïsoleerde zones na renovatie) zullen condensatie en schimmels gevormd worden.

## 7. Een thermografische controle is geen overdreven luxe

*Zelfs als alle bouwpartners meewerken aan de bouw van een goede constructie is het geen overdreven luxe om een thermografische controle van de bouwschil uit te voeren. Dat kan tijdens verschillende fases van het bouwproject, maar het is vooral belangrijk op het moment dat het gebouw winddicht is en bij de oplevering van de werken.*

*Hebt u twijfels over de beglazing, dan kan een thermografie ook later plaatsvinden. Wanneer u een gebouw duurzaam wil renoveren, kan een thermografie inzicht geven in de isolatie, de koude bruggen en de luchtdichtheid van het gebouw.*

*Een thermografisch onderzoek gaat altijd samen met een onderzoek ter plaatse. Om de controle te kunnen uitvoeren, moet er minstens een temperatuurverschil van 10°C tussen de binnen- en de buitenomgeving zijn. Het rapport dat u na afloop ontvangt, omvat zowel thermografische beelden als een analyse van deze beelden, en een overzicht van de mogelijkheden om de energieprestaties te verbeteren.*

Voor meer informatie kan je steeds terecht bij je preventieadviseur psychosociale aspecten, arbeidsgeneesheer of regionaal kantoor van de Groep IDEWE.

**Antwerpen**

Tel. 03 218 83 83  
antwerpen@idewe.be

**Brussel**

Tel. 02 237 33 24  
brussel@idewe.be

**Gent**

Tel. 09 264 12 30  
gent@idewe.be

**Hasselt**

Tel. 011 24 94 70  
hasselt@idewe.be

**Leuven**

Tel. 016 39 04 38  
leuven@idewe.be

**Mechelen**

Tel. 015 28 00 50  
mechelen@idewe.be

**Namur**

Tel. 081 32 10 40  
namur@idewe.be

**Turnhout**

Tel. 014 40 02 20  
turnhout@idewe.be

**Roeselare**

Tel. 051 27 29 29  
roeselare@idewe.be

