

Meerwaarde van infrarood onderzoek en de risico's

Het gebruik van de infraroodtechniek en infraroodonderzoek is in de huidige bouwpraktijk niet meer weg te denken. Zonder de constructies verregaand te demonteren of destructief open te maken kan middels een eenvoudige scan de kwaliteit van een gebouw of constructie beoordeeld worden. Luchtlekken, warmtelekken of koudebruggen kunnen eenvoudig aangeduid of opgespoord worden. Er bestaan verschillende beoordelingsmethodes, waaronder bijvoorbeeld BREEAM-NL die juist vanwege dit voordeel gebruik maken van deze techniek.



Situatie 2.
Infraroodmeting
overheaddeur in
een koelhuis.

TEKST: IR. C.J.A. NUIJEN, NIEMAN-KETTLITZ GEVEL- EN DAKADVIES BV

Het opsporen en signaleren van lucht- en warmtelekken door gebruik van infrarood is een stuk eenvoudiger geworden met de inzet van de handzame camera's. Er bestaan reeds camera's die aangesloten kunnen worden op moderne mobiele apparatuur. Middels speciaal ontwikkelde apps kunnen eenvoudig thermografische plaatjes gegenereerd worden die gebreken in het testobject blootleggen. Door dit ogenschijnlijke gemak en de eenvoud zijn er dan ook veel partijen op deze markt actief. Het lijkt immers eenvoudig om een infrarood-beeld te maken en deze zonder gedegen kennis van zaken te beoordelen. Bedacht moet echter worden dat zonder deze kennis van zaken grote missers gemaakt kunnen worden, zeker bij het soort infraroodonderzoek dat gebruikt wordt bij bouwtechnisch en gebrekenonderzoek. Natuurlijk moet voor

het goed kunnen beoordelen van deze infraroodbeelden en het optimaal benutten van de mogelijkheden de 'foto-graaf' vakinhoudelijke kennis van deze techniek hebben. Essentieel is echter ook dat de inspecteur bouwfysische kennis en een geveltechnische achtergrond heeft. In de praktijk gaat het hier regelmatig mis.

Infrarood

De belangrijke voordelen bij infraroodonderzoek: de metingen zijn contactloos uit te voeren, vanaf een afstand, zonder sloop- of demontage werkzaamheden. Het resultaat is direct zichtbaar. Elektromagnetische straling afkomstig uit alle richtingen wordt vertaald in zichtbare IR-opnamen. De verkregen beelden leveren plaatjes waarin schijnbare temperaturen van het oppervlak worden weergegeven. Let wel, dit is meestal niet de exacte temperatuur van het object. Voor het bepalen van die exacte temperatuur moeten meerdere factoren

worden bepaald, zoals de gereflecteerde temperatuur van de omgeving en de emissiefactor van het object. Het gegeven dat niet de exacte temperatuur gemeten wordt, is meestal niet essentieel. Men is veel meer geïnteresseerd in de waargenomen temperatuurafwijkingen en -verschillen en het temperatuursverloop over de gefotografeerde gevel- of dakdelen: grote temperatuurgradiënten geven het vermoeden dat er zich een probleem kan voordoen.

Er kan overigens met thermografie niet echt door of in een constructie gekeken worden. In basis worden oppervlaktetemperaturen bepaald. Op basis van de kleurverloop en de kleurintensiteit kan inzicht gekregen worden in de constructie door te beoordelen en in te schatten hoe energie/warmte zich door de opbouw verplaatst. De aanwezigheid van bijvoorbeeld een warmteabsorberende massa in de vorm van een aansluitende achterliggende scheidingsmuur kan een duidelijke vertekening van

en welke invloed deze hebben.

Beoordelen van infrarood foto's

Het is op dit vlak dat we nogal eens vaststellen dat er missers gemaakt worden. Er worden dan interpretaties van opnames gemaakt op basis van grote vermeende koudebruggen of luchtlekken. Nadere bestudering van de stukken met bijbehorende details levert echter op dat geconstateerde beelden inherent zijn aan de gekozen constructie en detailleringen. Ten onrechte kunnen bijvoorbeeld aansluitingen rondom deuren aangeduid worden als koudebrug. Meestal zijn er materialen toegepast met een afwijkende samenstelling zoals te zien in situatie 1 of is er sprake van een ander oppervlakteafwerking en is dus een ander resultaat op basis van de noodzakelijke bouwkundige kennis eenvoudig verklaarbaar.

Daarnaast zijn er producten die vanuit zichzelf al inherent



Situatie 1: Nooddeur in een koelhuis uitgevoerd in aluminium, sandwichpanelen met stalen huid.

het infrarood beeld opleveren. In het geval van lekend leidingwater of regenwater dat in de constructie is gedrongen, wordt dit vocht zichtbaar omdat de constructie hierdoor afkoelt of opwarmt. Het zijn vaak dit soort afwijkingen die dan kunnen duiden op problemen. Om vast te stellen of een tekortkoming door een koudebrug danwel luchtlek veroorzaakt wordt, is het noodzakelijk om tijdens de metingen gebruik te maken van drukverschillen in verschillende meetrondes. In een overdruksituatie stroomt bijvoorbeeld warme binnenlucht door de constructie, die als een temperatuursverandering zichtbaar gemaakt wordt. Vergelijking met de meting waarbij geen drukverschil aanwezig is, levert doorgaans het overzicht van de koudebruggen op. De warmtelekken spelen dan immers een ondergeschikte rol. Het is de taak van de inspecteur/ thermograaf om dan te beoordelen wat de ernst van de zwakke plekken is

thermisch zwakke plekken hebben. Een sprekend voorbeeld daarvan zijn overheaddeuren, zichtbaar in situatie 2. De scharnierende naden alsook de onderaansluiting vertonen enige afwijkende temperaturen die verwacht mogen en moeten worden. De ontbrekende aftekening aan de bovenzijde van de deuren laten hier juist zien dat de deuren goed sluiten en dus goed functioneren. Kennis van de constructie is onontbeerlijk voor een juiste beoordeling. Situatie 3 laat daarbij een situatie zien waarbij alleen met kennis van de onderconstructie een zinnig antwoord gegeven kan worden op de vraag waardoor de weergegeven aftekening kan ontstaan.

Meetomstandigheden

Het vermelden van de omstandigheden waaronder de opnames gemaakt zijn, is van noodzaak op een goede beoordeling te kunnen maken. Situatie 4 geeft de waarne-



Situatie 3: Overzicht koelhal.

ming weer van een gevel met sandwichpanelen, die worden beschenen door de zon. Het buitenoppervlak is daardoor ruim 50 tot 60°C warm. Enkel op basis van de opname zouden ernstige thermische lekken verwacht moeten worden, terwijl dit praktisch gezien onder gegeven omstandigheden een dus een eenvoudig verklaarbaar beeld oplevert.

De aanwezigheid van vocht heeft een niet te onderschatten invloed op de thermogrammen (zie situatie 5). Water kan al dan niet in combinatie met aanwezige vochtschermen of hydrofobeerlagen het beeld dusdanig vertekenen en doen lijken alsof er aanmerkelijke energetische verliezen te verwachten zijn. Het vermogen van vocht om (extra) energie of warmte te bufferen, zorgt ervoor dat de temperaturen van het oppervlak afwijkingen vertonen. Reflecties uit de omgeving kunnen ook doen lijken alsof er warmtelekken aanwezig zijn, terwijl deze daadwerkelijk niet aanwezig zijn (zie situatie 5). De warmtelekken ter plaatse van de dock-shelters in situaties 6 en 7 lijken ernstige tekortkomingen, terwijl deze conform ontwerp en detaillering juist te verwachten zijn. Dit in tegenstelling tot de luchtlekken ter plaatse van de einden van de

binnendozen (situatie 7). Hier is de aannemer vergeten dichtingsbanden tegen de achterliggende kolommen aan te brengen en ontstaan luchtlekken als gevolg van de profilering van de dozen zelf.

Maatregelen

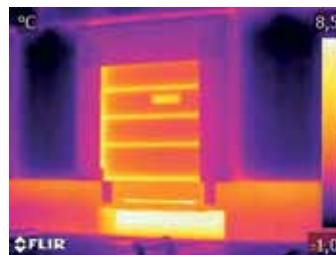
Het is dus vooral de bouwkundige en praktische kennis van de inspecteur op basis waarvan hij bepaalt waar aanpassingen noodzakelijk of wenselijk zijn. Omdat de constructie vaak gerealiseerd en voltooid is, zijn ingrijpende aanpassingen om eventueel koudebruggen/warmtelekken te vermijden dikwijls niet meer haalbaar en niet wenselijk. De minimale energiewinst bedraagt niet zelden een fractie van de aanpassingskosten. Vaak worden op de achtergrond financiële regelingen getroffen om het energetische verlies te compenseren. Op basis van een inschatting van het extra energieverlies is dit dikwijls goed te berekenen. Eventueel geconstateerde luchtlekken kunnen daarentegen vaak wel nog eenvoudig hersteld of verbeterd worden doordat kitnaden of tape nog aanvullend aangebracht kunnen worden. Dergelijke voorzieningen zullen dan ook bijna altijd geadviseerd worden.



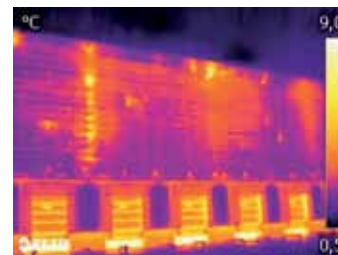
Situatie 4: Aanzicht standaard gevel met sandwichpanelen.



Situatie 5: Aanzicht metselwerk met vochtige plekken. Daarbij lijken bovendorpels warmtelekken te zijn maar dit blijken enkel reflecties van tegenovergelegen gebouwen te zijn.



Situatie 6.



Situatie 7.