



# Infrarood fotografie Training & Intervisies

Eric Paardekooper Overman

Energiecoaching en opleidingen



# HET PROGRAMMA

- wat is infraroodstraling (IR)
- interpretatie van beelden
- werking van de camera
- voorbeelden
- buiten samen oefenen
- vragen & koffie, thee, en zo...
- analyse en rapportage



# HET PROGRAMMA

- wat is infraroodstraling (IR)
- interpretatie van beelden
- werking van de camera
- voorbeelden
- buiten samen oefenen
- vragen & koffie, thee, en zo...
- analyse en rapportage



One Edge Pro €500 – res. 160x120



## ZELF FOTOGRAFEREN EN INTERPRETEREN

- de camera's mogen worden geleend (leden ECW)
- vragenuurtje op 25 februari 19:30 uur
- eventueel enkele beelden en vragen te verstrekken

- [eric@ecwijdemeren.nl](mailto:eric@ecwijdemeren.nl)



## WAAROM EEN WARMTESCAN?

- een warmtescan is een manier om warmteverliezen door gevel en schuin dak te kunnen zien
- een warmtescan geeft een snel en globaal beeld van welke mogelijke energiebesparende maatregelen er aan de thermische schil van de woning zouden kunnen worden genomen





## WANNEER EEN WARMTESCAN

“een beeld zegt meer dan duizend woorden”



## UITGANGSPUNTEN THERMOGRAFIE

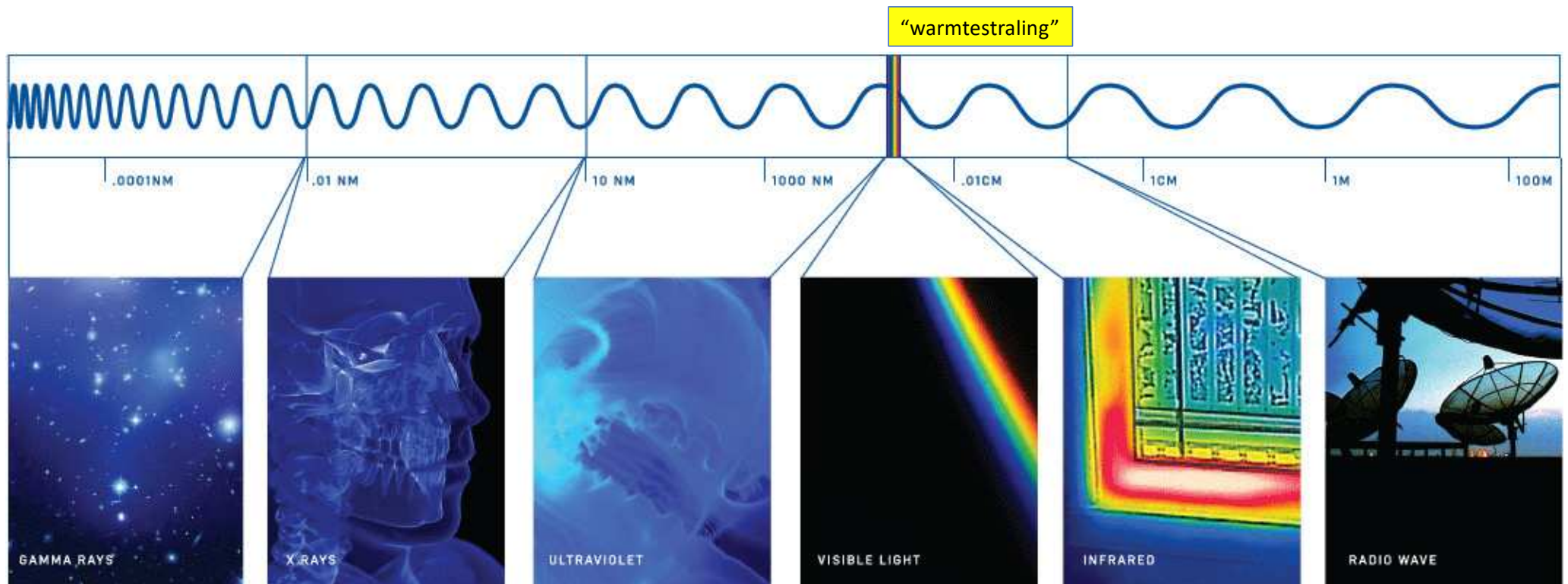
- het op afstand contactloos temperatuurmetingen verrichten
- een warmtebeeld of warmtescan geeft temperatuurverschillen weer



**Figuur 14.2** Thermovision Model 661 uit 1969. De camera woog ongeveer 25 kg, de oscilloscoop 20 kg en het statief 15 kg. De gebruiker had ook een 220 VAC generatorset en een 10-liter vat met vloeibare stikstof nodig. Links van de oscilloscoop ziet u het Polaroid-hulpstuk (6 kg).



# VERSCHIL TUSSEN LICHT EN WARMTE





## VERSCHIL TUSSEN LICHT EN WARMTE

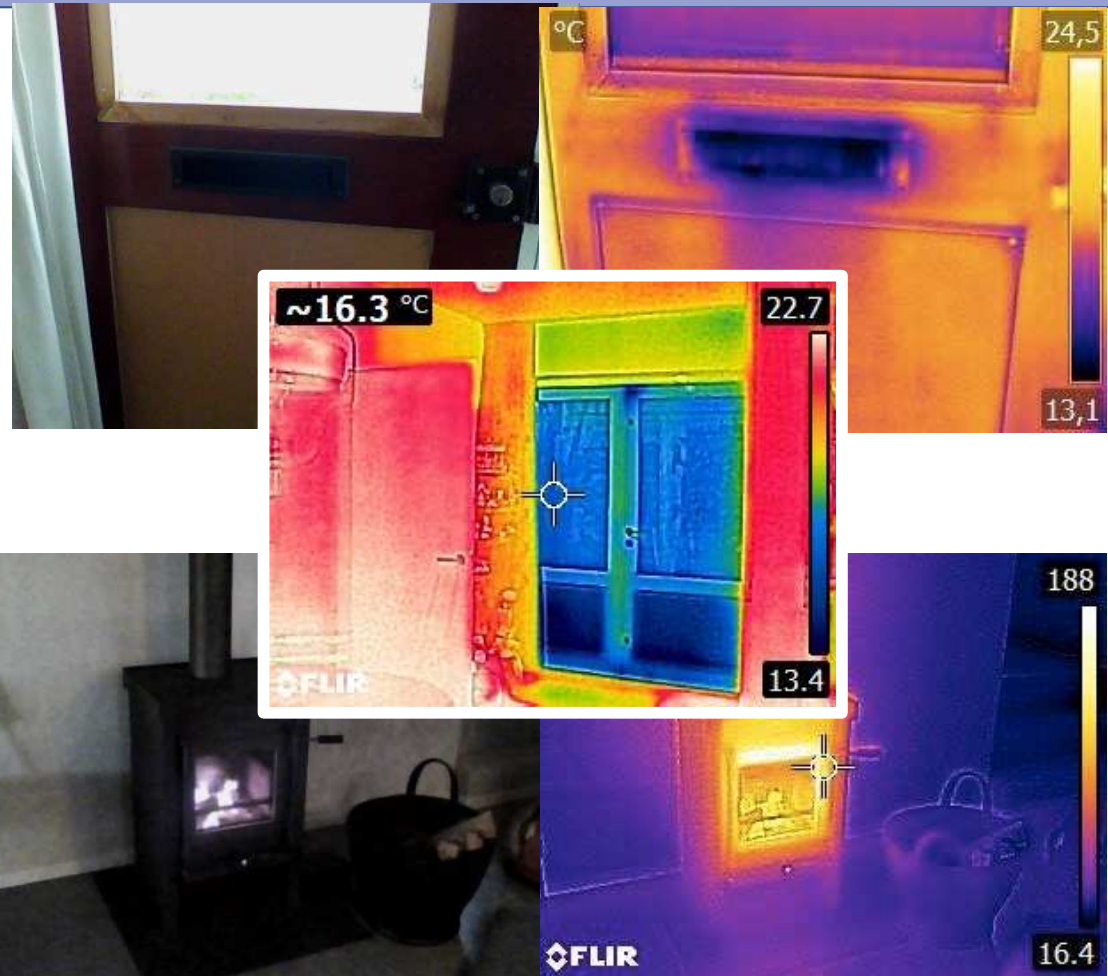
- **warmtestraling is lichtstraling die je niet ziet, maar wel voelt**
- warmte laat moleculen trillen
- bij koude trillen moleculen minder
- alle objecten hebben een temperatuur en zenden infraroodstraling uit
- warmte verdwijnt niet direct; de omgeving 'gloeit' na
- onze ogen kunnen lichtstraling waarnemen in diverse kleuren

## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

- WARMTE UITWISSELING: warmte is energie
- alles probeert in evenwicht te komen:
  - wat warm is koelt af, wat koud is warmt op
- er zijn drie manieren hoe de warmte uitwisseling plaats vindt:
  - Conductie = geleiding
  - Convectie = stroming
  - Radiatie = straling

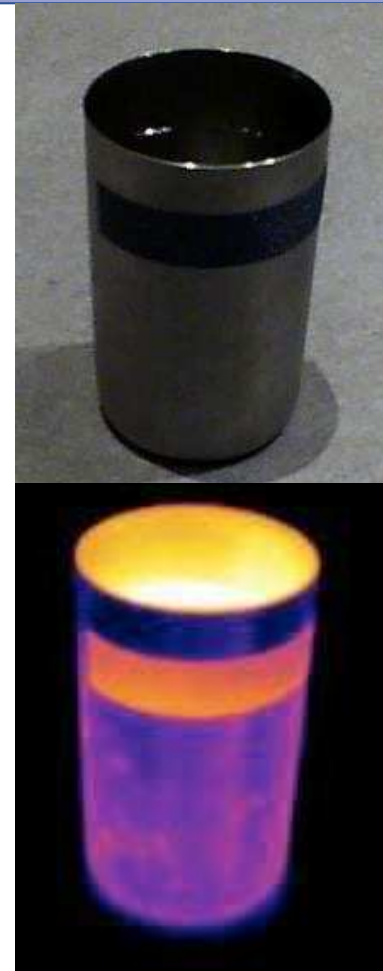
## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

- convectie = stroming
- conductie = geleiding
- radiatie = straling



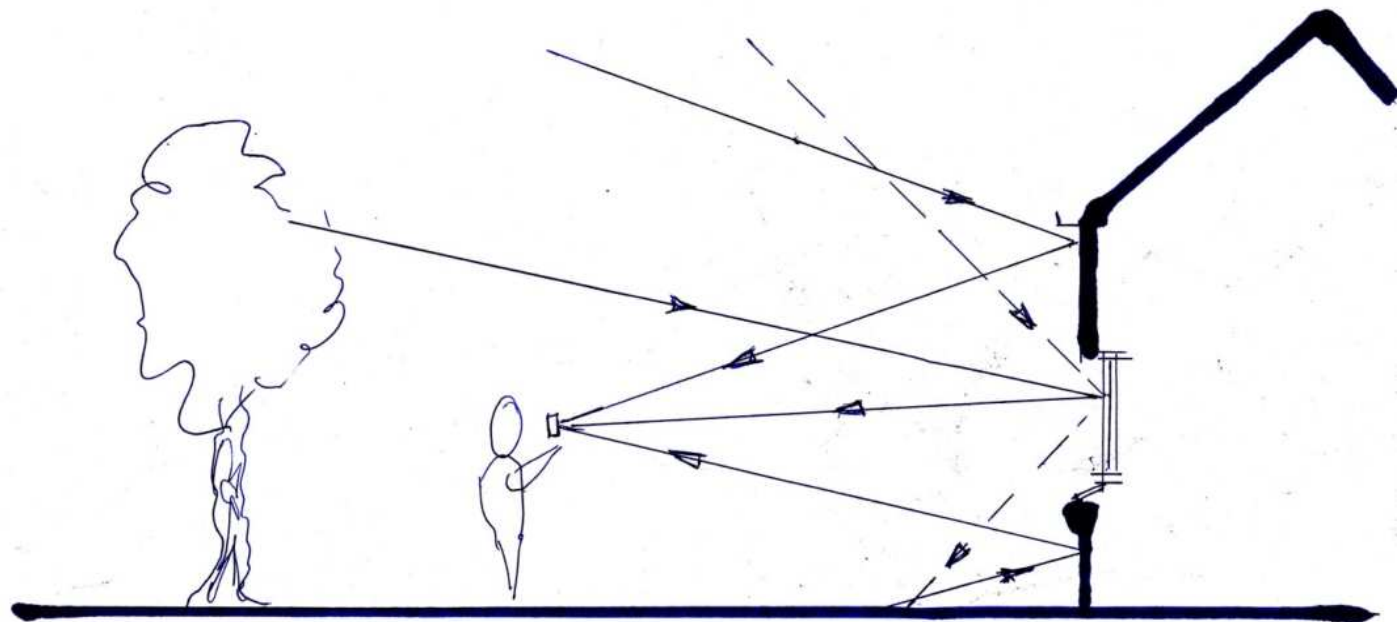
## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

- de hoeveelheid straling die door een object afgegeven wordt is afhankelijk van de oppervlakte van het materiaal
- meeste bouwstoffen hebben een emissiviteit (lage reflectie) tussen 0,90 en 0,95
- gepolijste metalen hebben bijv. een zeer lage emissiviteit (hoge reflectie) ca. 0,05
- als je niet weet naar welk materiaal je kijkt kun je ook weinig zeggen over de temperatuur!



## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

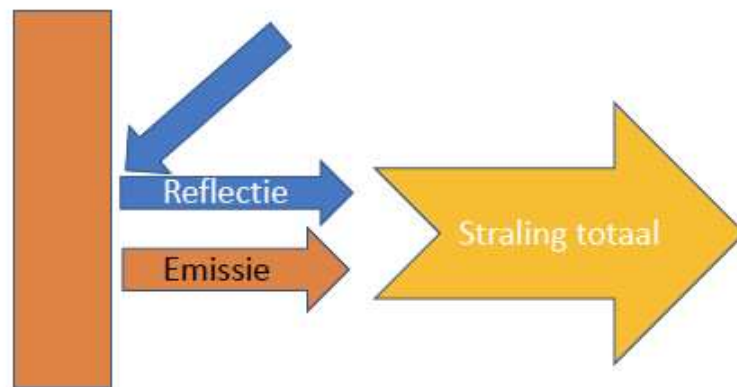
- hoek van inval is hoek van uitval





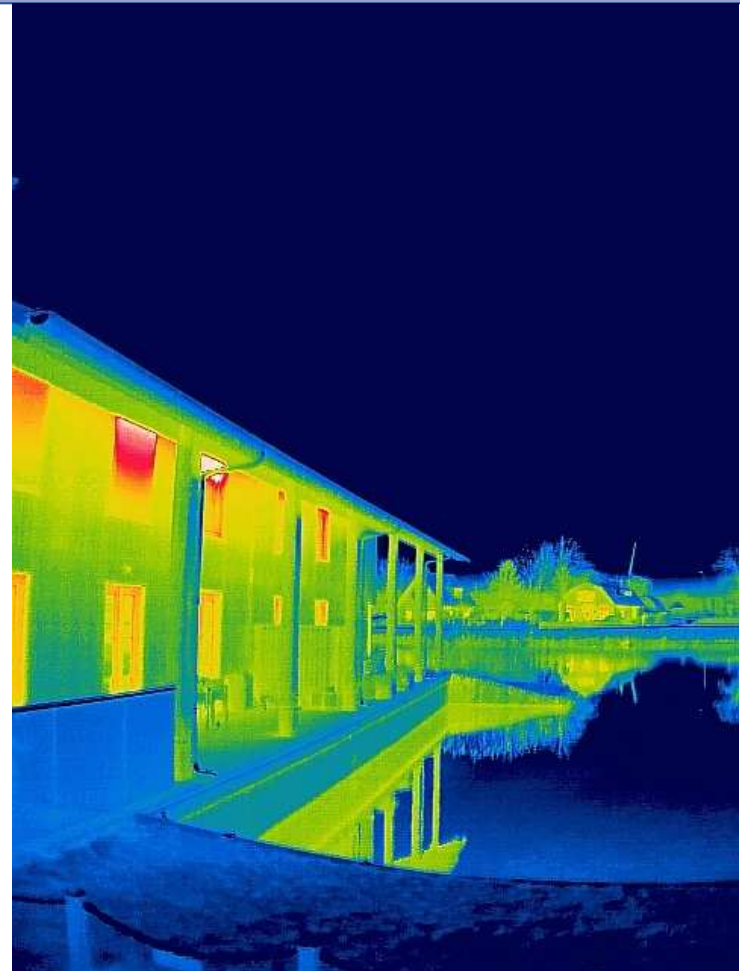
## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

- oppervlakken reflecteren: hoek van inval is hoek van uitval



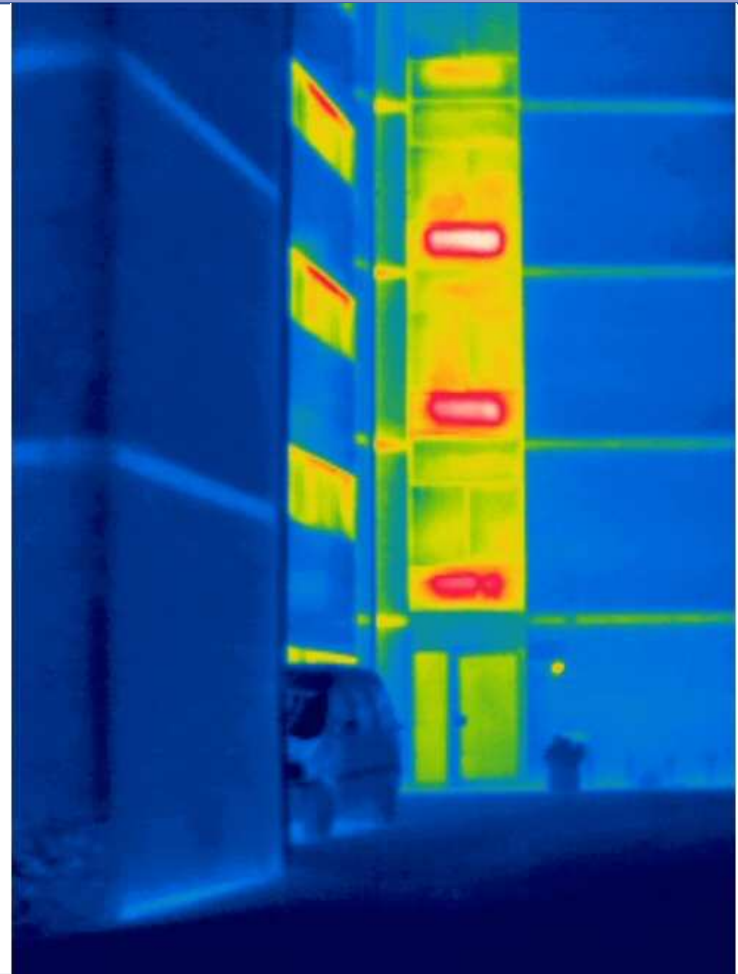
## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

- reflectie vormt vaak een belangrijk deel van de registratie op het warmtebeeld



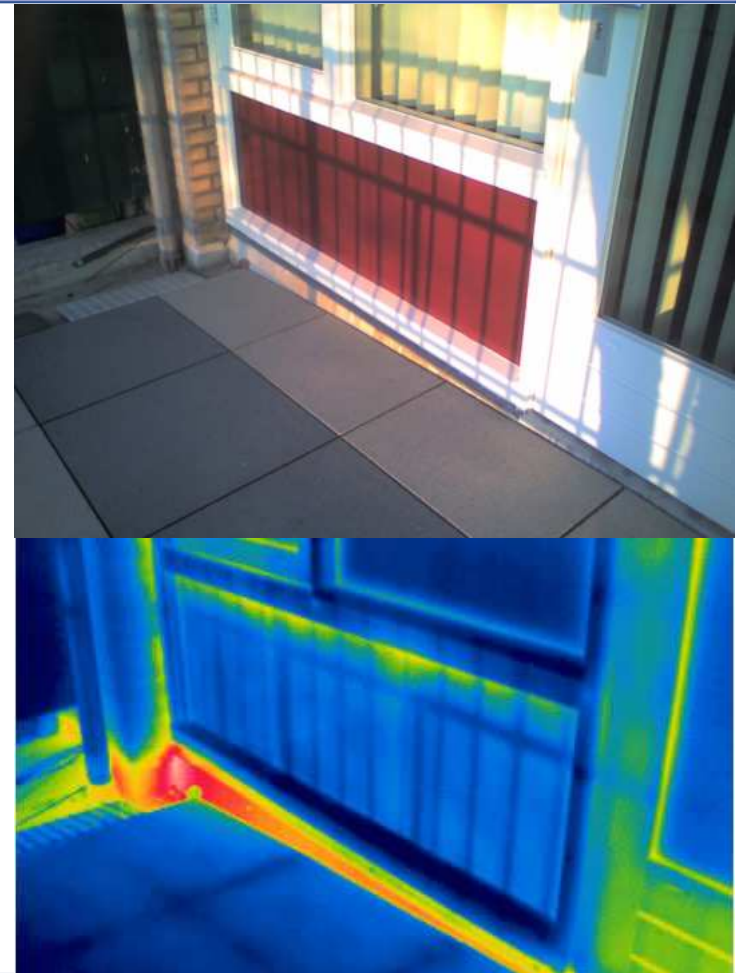
## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

- bij beglazing registreren we de temperatuur aan het oppervlak
- we kunnen NIET 'zien' wat er achter zit



## INTERPRETATIE VAN DE WARMTESCAN

- interpretatie warmtelekken door gewone foto en warmtebeeld samen te bekijken



## WANNEER EEN WARMTESCAN

- Als temperatuurverschil tussen binnen en buiten minimaal 10° C bedraagt
- Als de zon minimaal 3 uur onder is (met weinig zonuren)
- Voor zonsopgang
- Overdag, als het een bewolkte dag is
- Als er geen neerslag valt
- Als het niet harder dan 3 Bft waait
- Als er binnen minimaal een ½ dag is gestookt tot ca 21° C

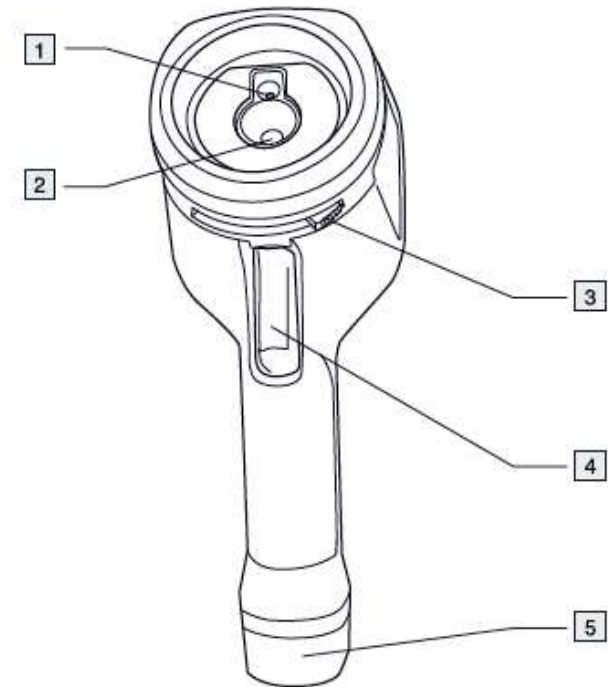
In de praktijk komt het vaak neer op scannen tussen 21:00 en ca. 08:00 uur (november t/m februari)

# GEBRUIKERSHANDLEIDING FLIR E5 / E6 (beschikbaar)



## Gebruikershandleiding FLIR Ex-serie

De IR lens is gemaakt van het  
mineraal Germanium en is  
transparant voor infraroodstraling



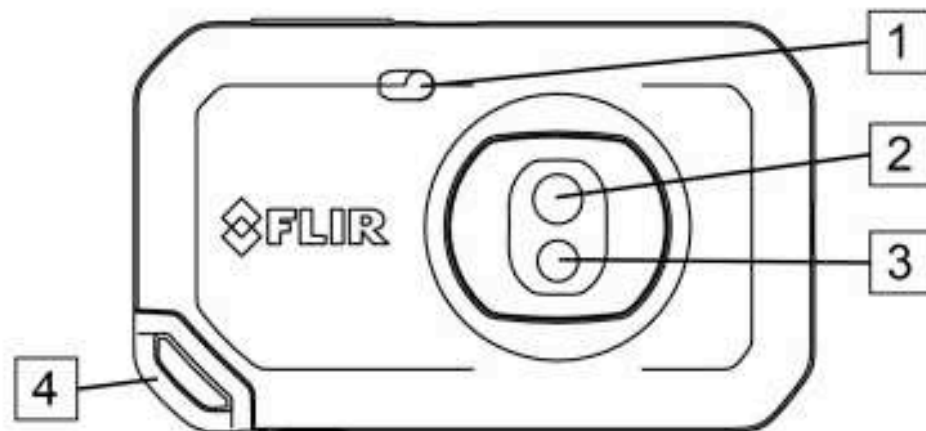
### 6.1.2 Uitleg

1. Digitale cameralens.
2. Infraroodlens.
3. Hendel voor het openen en sluiten van de lenskap.
4. Activeerknop voor het opslaan van afbeeldingen.
5. Batterij.



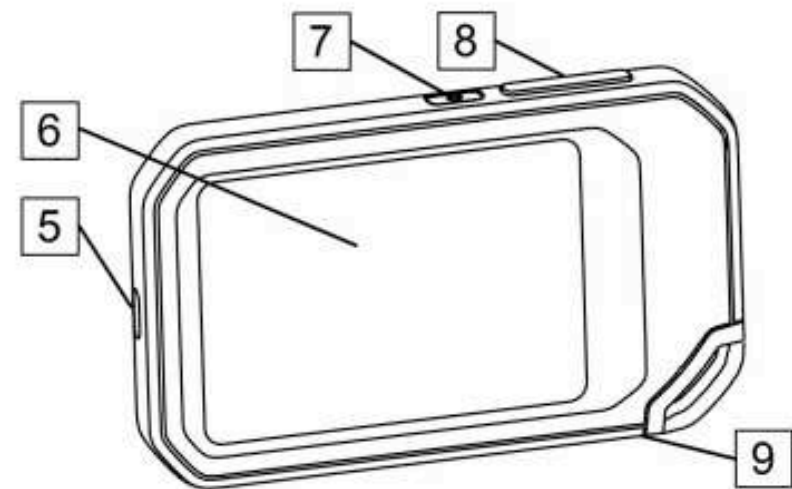
# GEbruikersHANDLEIDING FLIR CX3

## 6.1 Vooraanzicht



- 1. Cameralamp.
- 2. Infraroodlens.
- 3. Visuelecameralens.
- 4. Bevestigingspunt voor draagriem.

## 6.2 Achteraanzicht



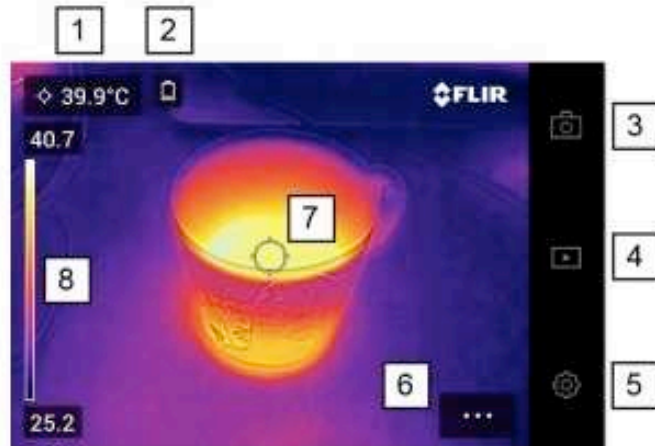
- 5. USB-C-connector.
- 6. Camerascherm.
- 7. Aan/uit-knop.
- 8. Knop voor opslaan.
- 9. Bevestiging voor statief.

<http://support.flir.com/resources/cx/>

# GEBRUIKERSHANDLEIDING FLIR CX3

## 6.3 Schermelementen

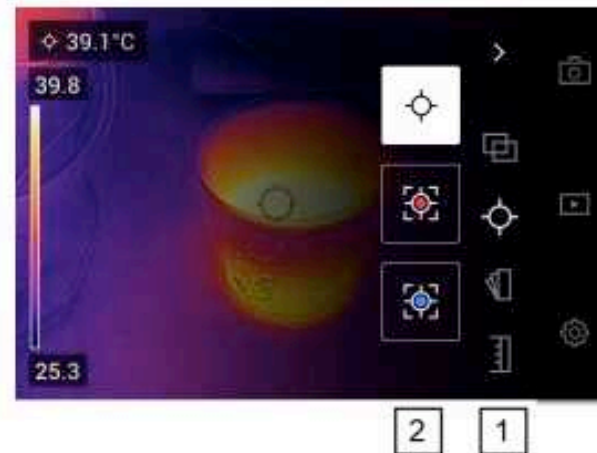
### 6.3.1 Algemeen



1. Resultatentabel.
2. Statuspictogrammen.
3. Knop voor livebeeld.
4. Galerijknop.
5. Knop Opties.
6. Menuknop.
7. Spotmeter.
8. Temperatuurschaal.

### 6.3.2 Menusysteem

Tik op ... om het menusysteem weer te geven.



1. Menuwerkbalk.
2. Submenuwerkbalk.



<http://support.flir.com/resources/cx/>

# GEBRUIKERSHANDLEIDING FLIR CX3

## 10.1 Verbinding maken met Wi-Fi

1. Tik op de knop *Instellingen* .
2. Tik op *Verbindingen > Wi-Fi*.
3. Zorg ervoor dat Wi-Fi is ingeschakeld door de schakelaar *Wi-Fi* in te schakelen.

Wanneer Wi-Fi is ingeschakeld, wordt een lijst met de beschikbare netwerken weergegeven.

4. Tik in de lijst op een van de netwerken.

**Opm.** Netwerken die met een wachtwoord zijn beveiligd, worden aangeduid met een pictogram van een hangslot. U hebt een wachtwoord nodig om de eerste keer verbinding te maken met het netwerk. Daarna maakt de camera automatisch verbinding met het netwerk. Als u de automatische verbinding wilt uitschakelen, selecteert u het netwerk waarmee de camera momenteel is verbonden en selecteert u *Netwerk vergeten*.

## 10.2 Koppelen met FLIR Ignite

Tijdens de eerste installatie van de camera kunt u de camera koppelen. U kunt de camera ook op elk gewenst moment koppelen via het menu *Instellingen*.

Om de camera te koppelen via het menu *Instellingen* doet u het volgende:

1. Zorg ervoor dat de camera is verbonden met een Wi-Fi-netwerk.
2. Tik op de knop *Instellingen* .
3. Tik op *Accounts*.
4. Tik op *Koppelen*.
5. Gebruik een computer of ander apparaat met internettoegang en volg de instructies op het camera scherm.

## 10.3 Automatische upload

U kunt de camera zo instellen dat beelden automatisch naar uw FLIR Ignite account worden geüpload wanneer de camera is verbonden met internet.

Om het automatisch uploaden van beelden in te schakelen, doet u het volgende:

1. Tik op de knop *Instellingen* .
2. Tik op *Opties voor opslaan en geheugen > Automatisch uploaden*.
3. Schakel automatisch uploaden in of uit door de schakelaar *Automatisch uploaden* in of uit te schakelen.

## 10.4 Handmatig uploaden

U kunt beelden handmatig uploaden naar uw FLIR Ignite account wanneer de camera is verbonden met internet.

<http://support.flir.com/resources/cx/>

# VOORKEUR INSTELLINGEN VAN DE FLIR CAMERA

## ❖ 'instellingen' > 'metingparameters' >

- Emissiegraad: 0,95 (bouwmaterialen)
- Gereflecteerde temperatuur: 12 gr.C.\*)
- Afstand: 5 meter \*\*)

\*) strikt genomen dient de feitelijke reflectietemperatuur ingesteld te worden; dus bijv. binnen ca. 20gr. en buiten ca. 5 gr.C. Maar dit heeft slechts beperkt invloed op resultaat; en steeds aanpassen is hinderlijk.

\*\*) Ook de afstand zou strikt genomen nauwkeuriger ingesteld dienen te worden, maar de praktijk leert dat een standaard instelling een gelijk resultaat geeft. Steeds aanpassen is hinderlijk.

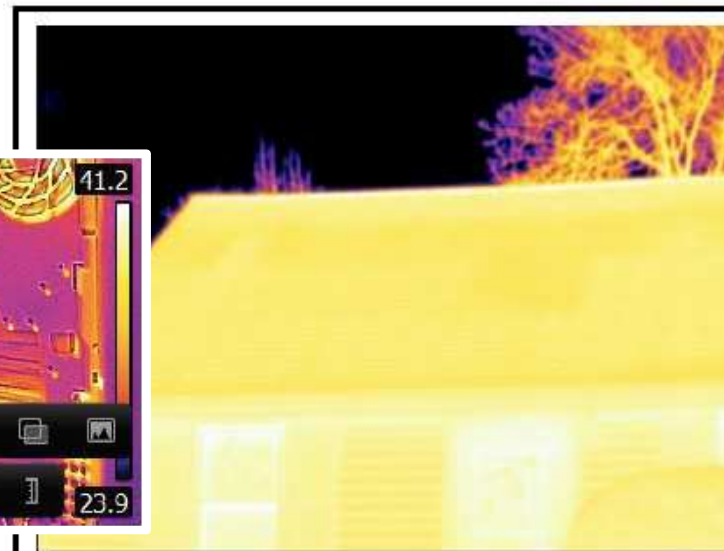


### 6.4.2 Uitleg

1. Menuwerkbalk.
2. Submenuwerkbalk.
3. Spotmeter.
4. Resultaattabel.
5. Statuspictogrammen.
6. Temperatuurschaal.

## HET INSTELLEN VAN DE CAMERA

- Pas zo nodig de temperatuur-schaal aan van automatisch naar 'manual': min. en max. temperatuur



Automatisch

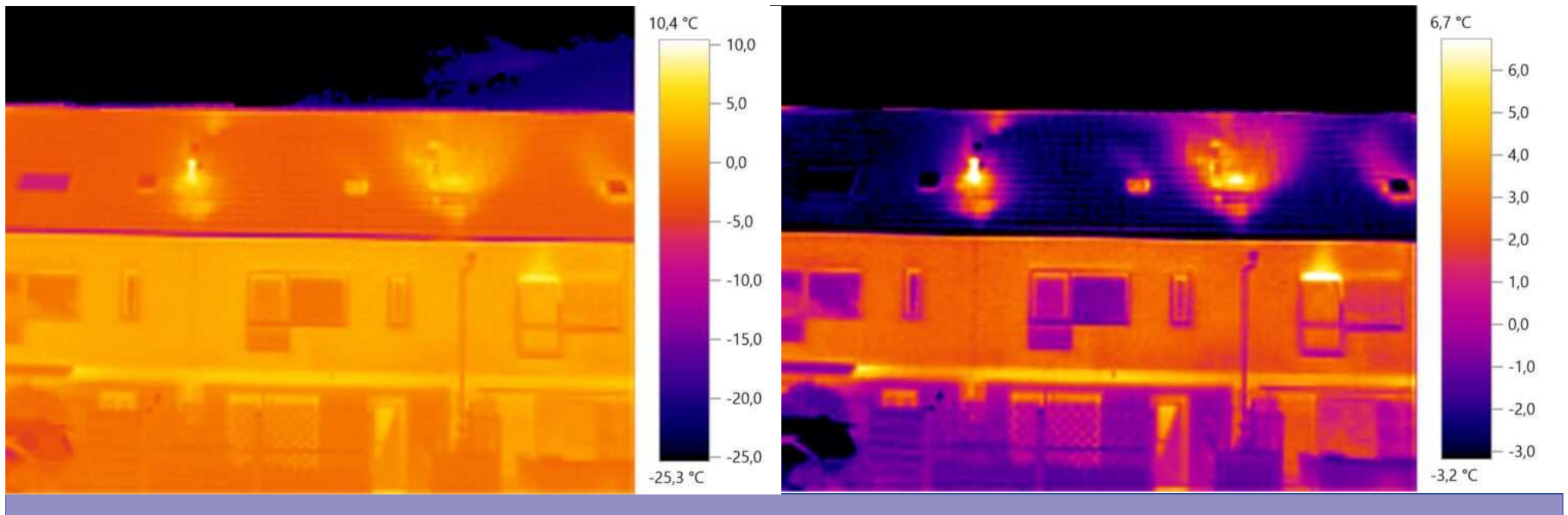


Handmatig



## HET INSTELLEN VAN DE CAMERA

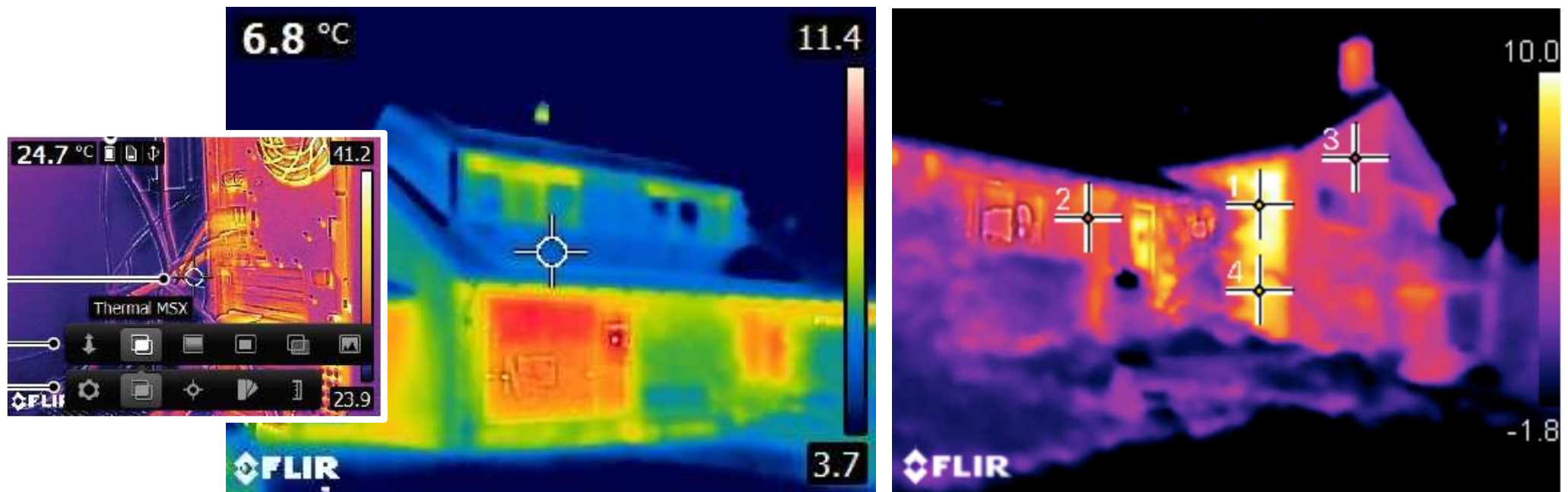
- Ook bij nabewerken kan de temperatuur-schaal worden bijgesteld t.b.v een beter beeld





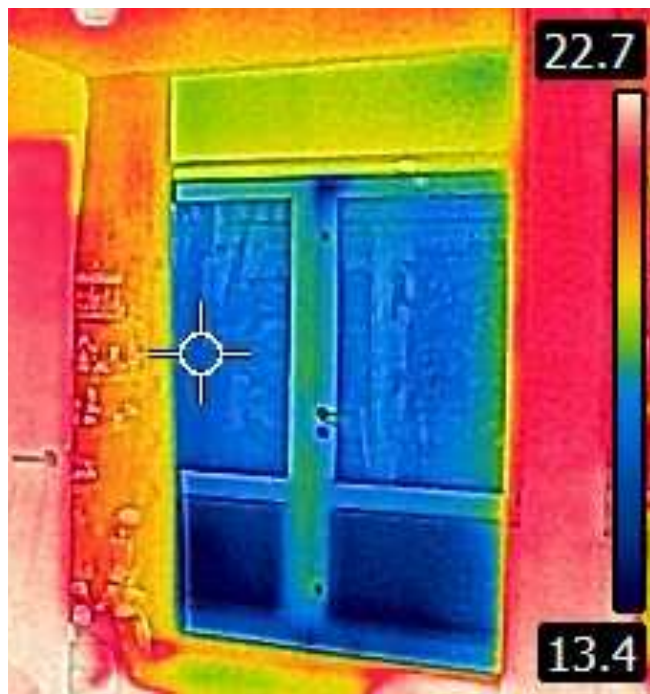
## HET INSTELLEN VAN DE CAMERA

- Pas indien gewenst de kleuren van het beeld aan



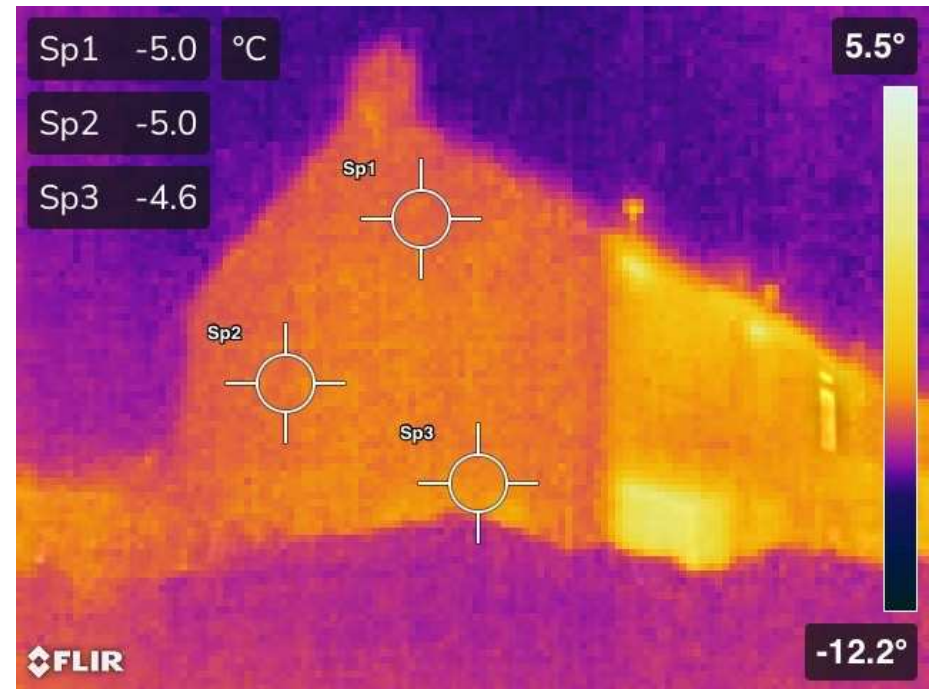
## VOORBEELDEN

- koudebruggen, warmtelekken en na-isolatie gebreken



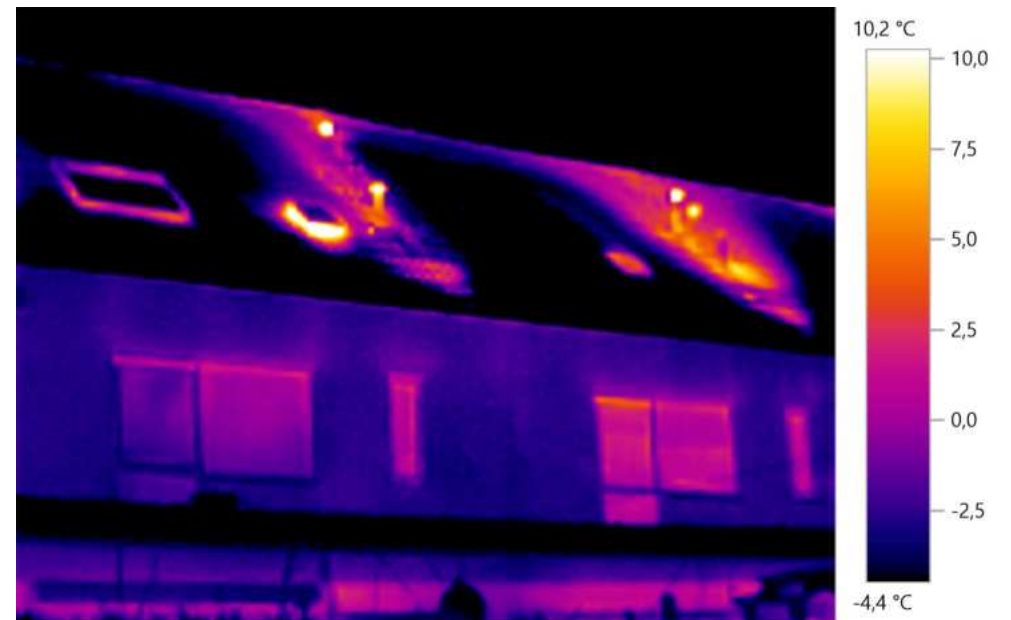
## VOORBEELDEN

- koudebruggen, warmtelekken en na-isolatie gebreken



## VOORBEELDEN

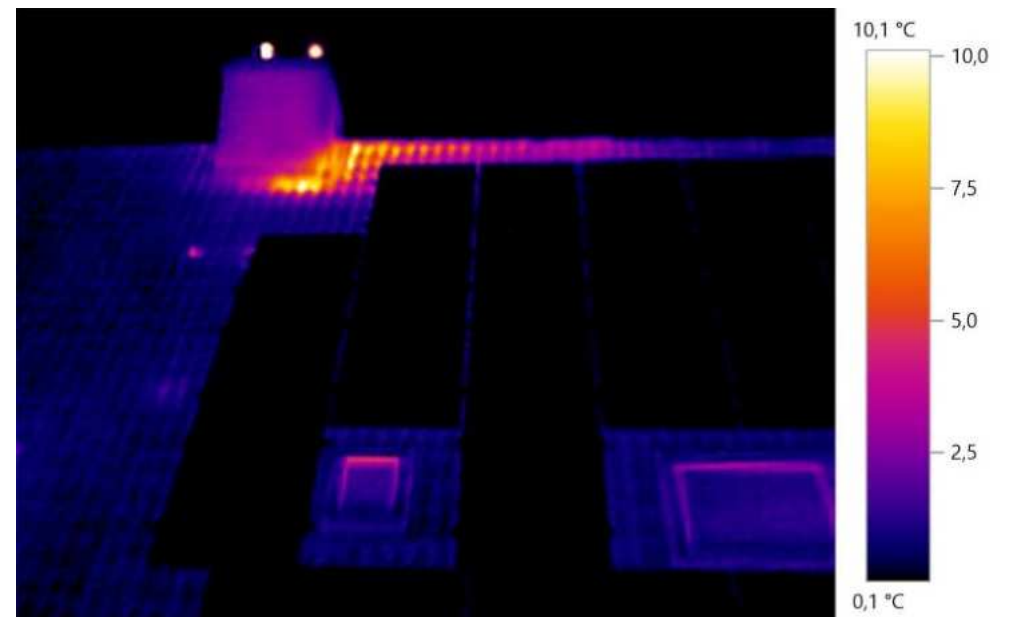
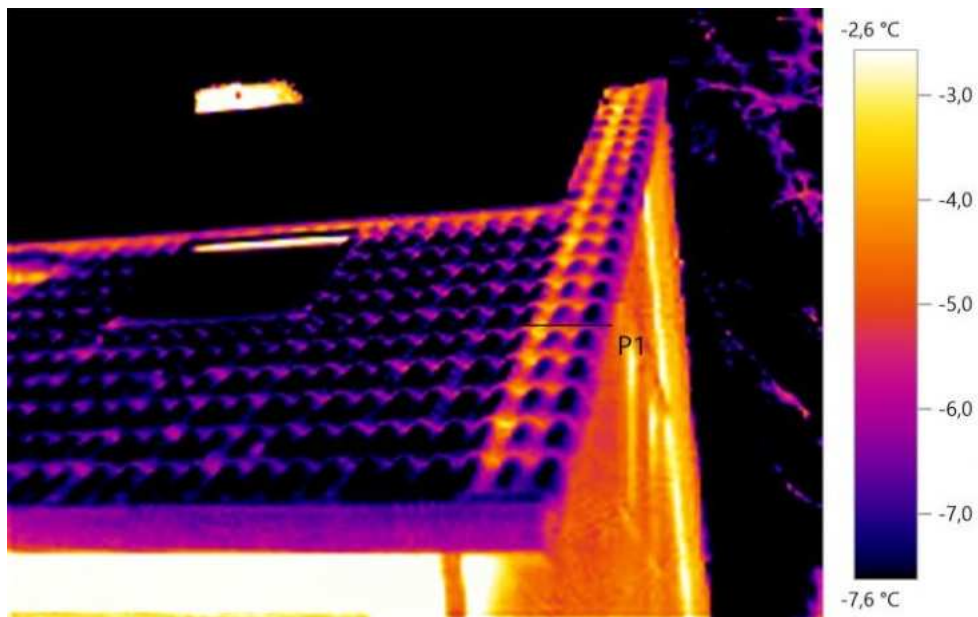
- isolatieverschillen en -gebreken





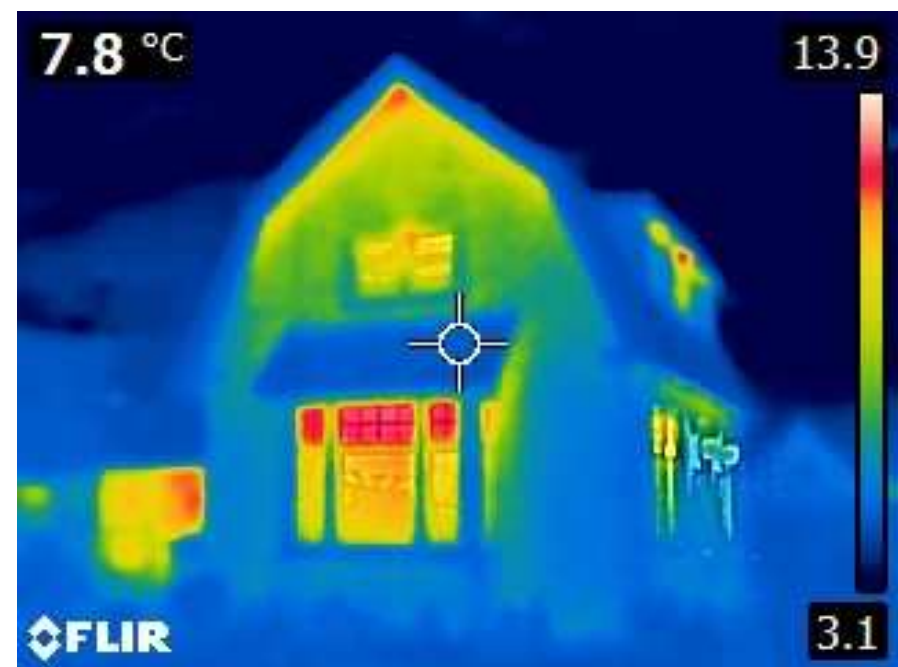
## VOORBEELDEN

- isolatieverschillen en -gebreken



## VOORBEELDEN

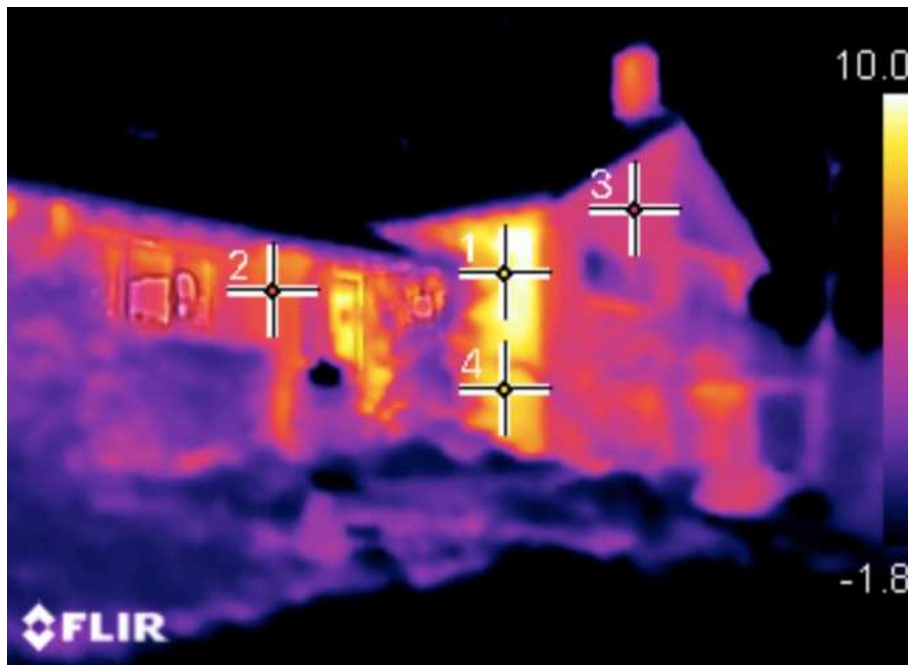
- verschil in glassoorten en zichtbare warmtelekken, of...?





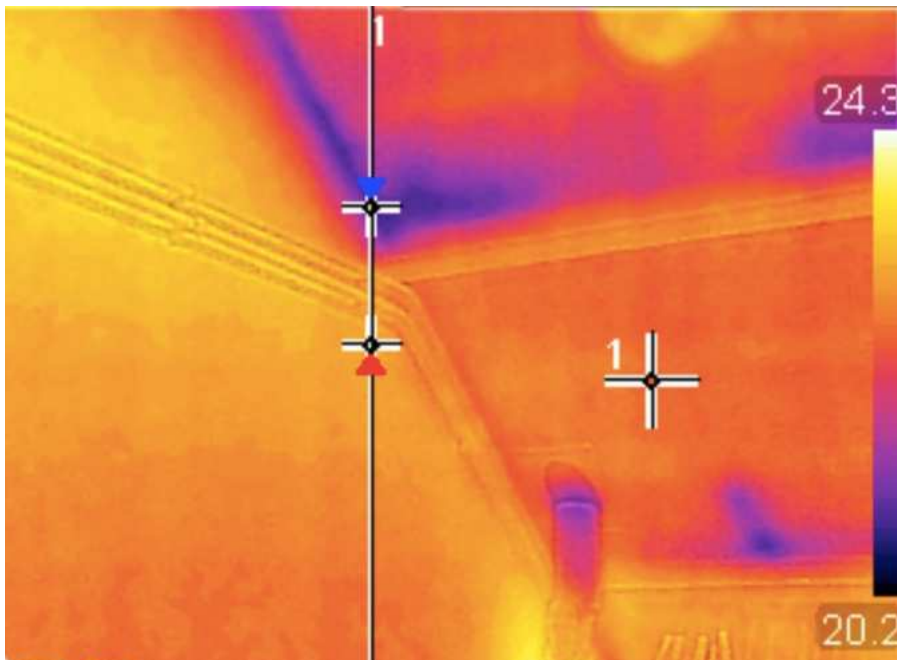
## VOORBEELDEN

- hier blijkt 5gr.C verschil tussen wel en niet geïsoleerde geveldelen
- Hier zijn vreemde en misschien wel ernstige zaken te zien



## VOORBEELDEN

- schuine daken binnen scannen (ivm reflectie koude hemel buiten)
- Het lijkt erger dan het is... Zie de temperatuurschaal.



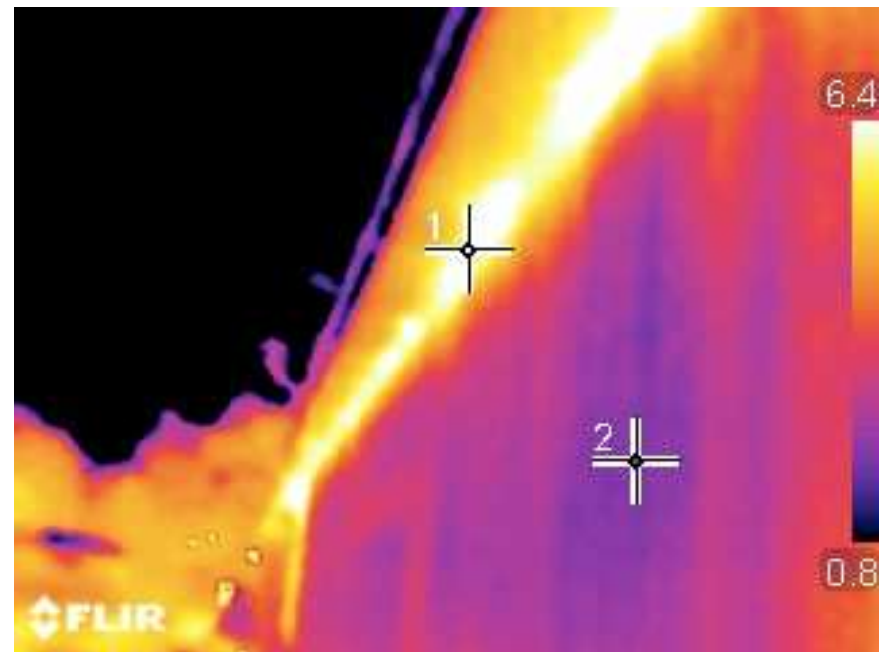
## VOORBEELDEN

- Plaatselijk is gevel en/of dak hier ca 6 gr.C hoger dan overige geveldelen



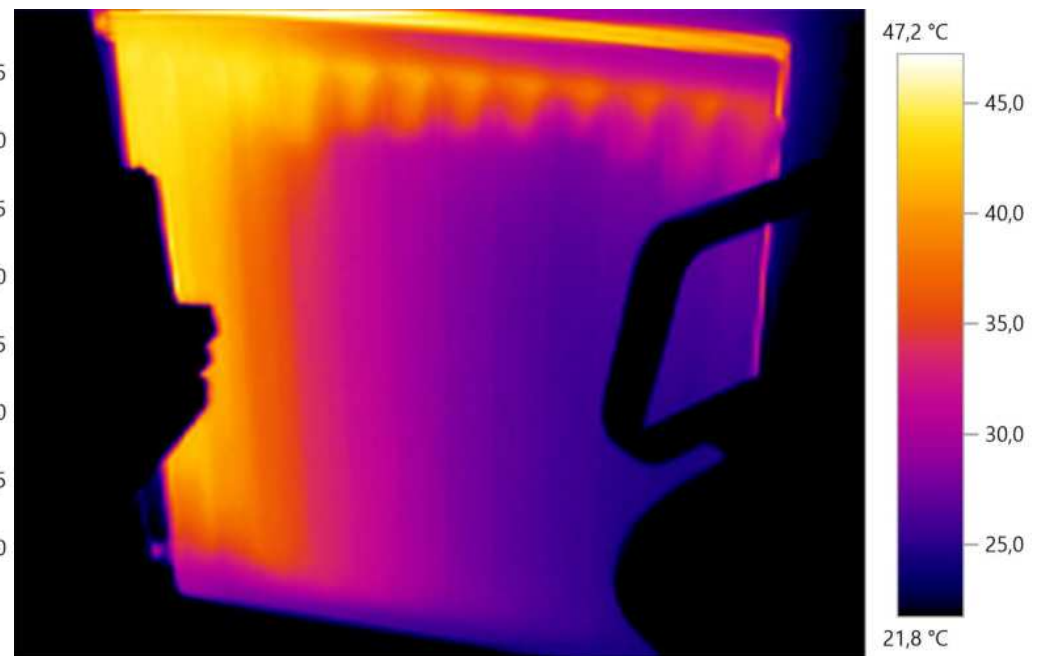
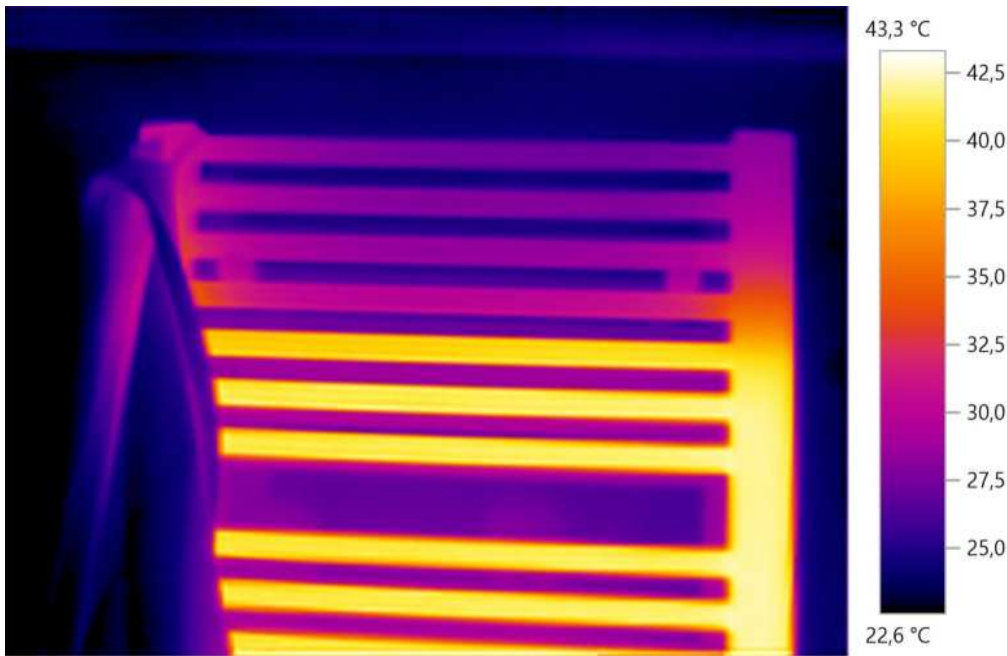
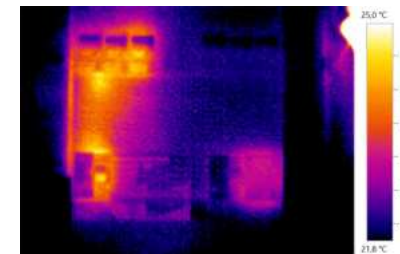
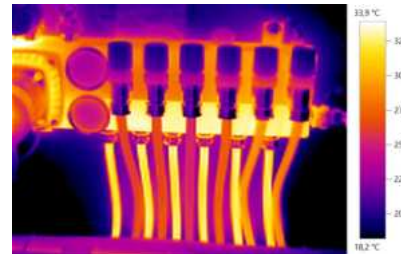
## VOORBEELDEN

- woonboot met betonbak....



# VOORBEELDEN

- Radiatoren en vloerverdelers





## VOORBEELDEN

- Radiatoren en vloerverdelers



## VOORBEELDEN

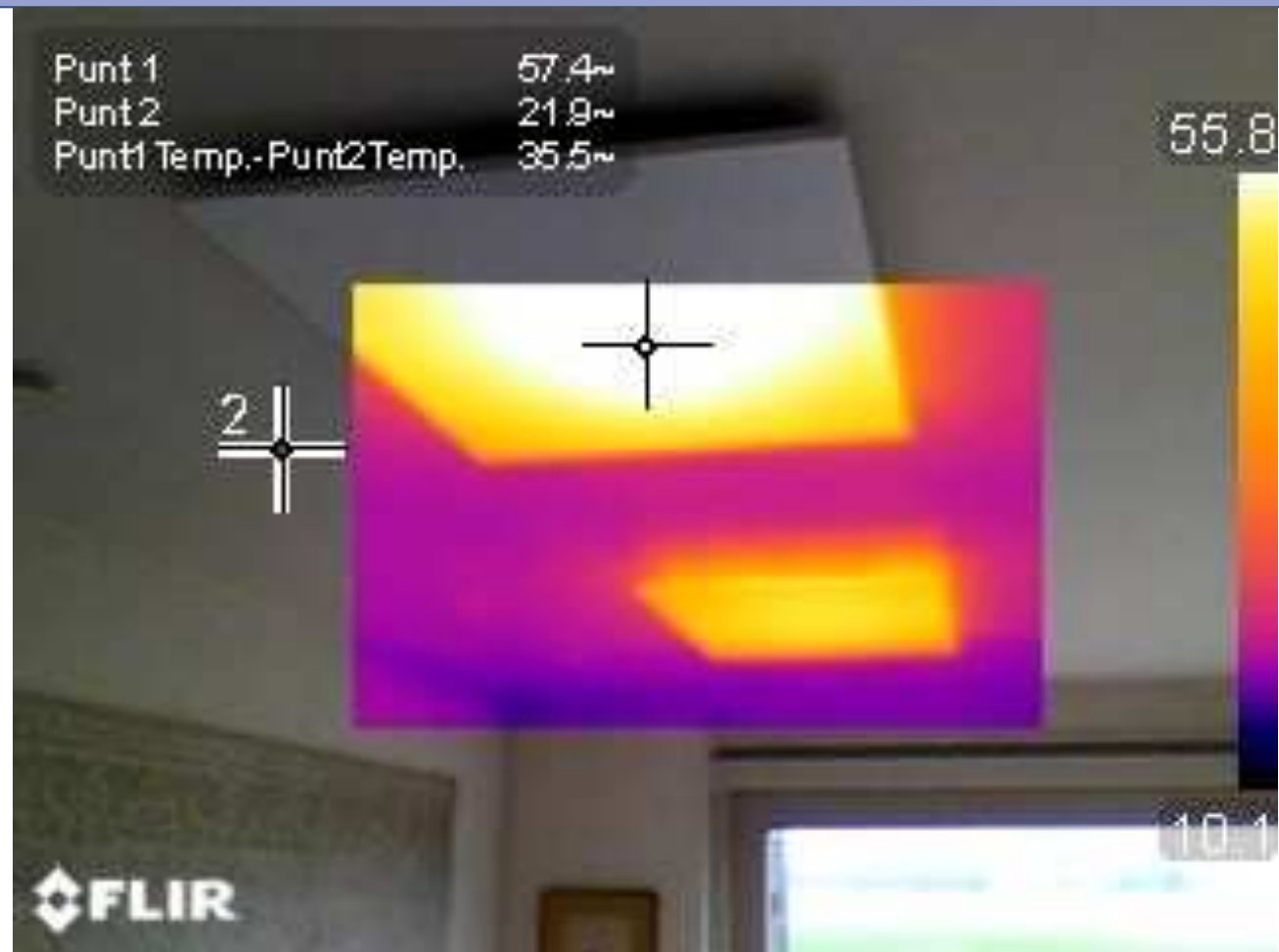
- Een vochtmeter kan helpen onderscheid te maken tussen isolatie en een mogelijke lekkage!

Brennenstuhl  
Vochtdetector MD  
1298680



## VOORBEEDEN

- infrarood panelen
- mogelijke bewerking van een foto





koffie  
thee en...  
en buiten oefenen

# HANDLEIDING COMPUTER FLIR WINDOWS-RAPPORTAGE

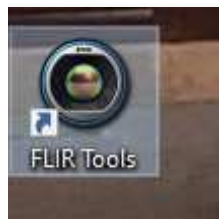
- **Download ,FLIR Tool' software** op je PC of tablet. Ga hiervoor naar de site van de Nederlandse leverancier en dealer Sensor, de webshop Warmtebeeldcamera:  
<https://www.warmtebeeldcamera.nl/nl/software/flir-tools/>
- Kies FLIR Tools 6 (indien niet werkbaar, kies dan FLIR Tools 5)
- Klik in de zip map op Flirtools
- Klik op uitpakken en geef toestemming om het op je computer te installeren
- Kies voor de optie: **gratis versie Flirtools**
- Eventueel (indien het programma daar om vraagt) computer opnieuw opstarten





# HANDLEIDING COMPUTER FLIR WINDOWS-RAPPORTAGE

- Je krijgt een E-mail van Flir: kies de eerste link: [...tools.exe](#)
- Je vindt het icoon op je bureaublad
- Algemene account, inlog: [flirtools@outlook.com](mailto:flirtools@outlook.com)
- Wachtwoord: [flirtools](#)



## Premium Download

Dear Ulrike,

Thank you for your interest in FLIR. Here is the link to download the premium asset you've requested.

- <http://cdn.cloud.flir.se/update/flir%20tools/5.13.18031.2002/flir%20tools.exe>
- <http://cdn.cloud.flir.se/update/flir%20tools/5.13.18031.2002/flir%20tools.iso>
- <http://cdn.cloud.flir.se/update/flir%20tools/5.13.18031.2002/flir%20tools.zip>

# HANDLEIDING COMPUTER FLIR WINDOWS-RAPPORTAGE

- open de tool:
- camera aansluiten en foto's importeren

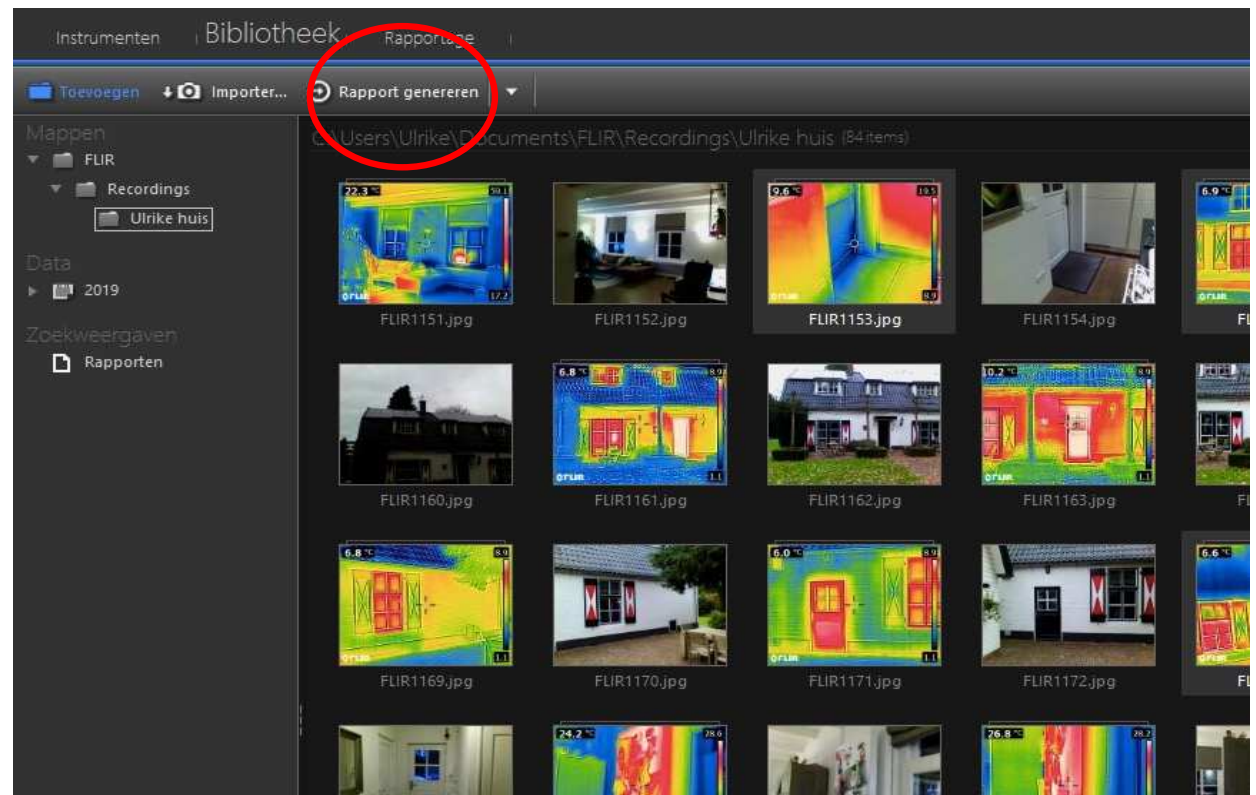


- foto's opslaan en evt. map per woning aanmaken
- foto's zijn bewerkbaar naar wens



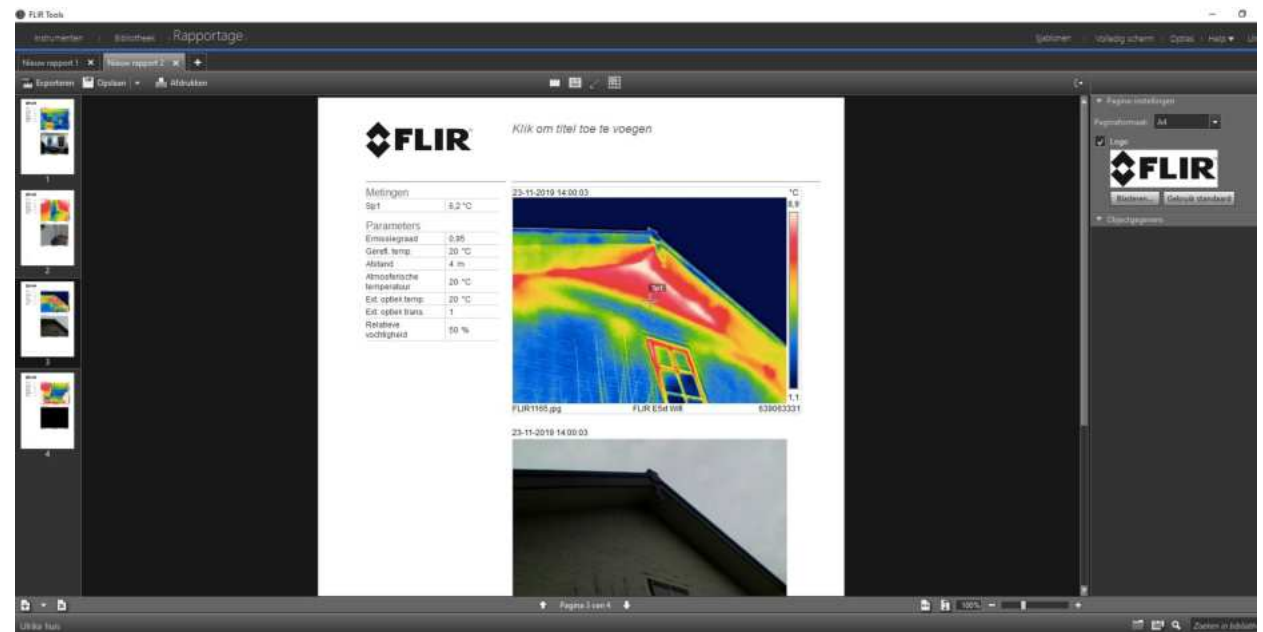
# HANDLEIDING COMPUTER FLIR WINDOWS-RAPPORTAGE

- Rapport opmaken



# HANDLEIDING COMPUTER FLIR WINDOWS-RAPPORTAGE

- Rapport opmaken





# HANDLEIDING CLOUD FLIR IGNITE WINDOWS-RAPPORTAGE

The image shows a screenshot of the FLIR Ignite web interface. The top navigation bar includes the FLIR IGNITE logo, a 'BIBLIOTHEEK' (Library) label, a search icon, and a user profile for 'Eric Paardekooper Overman' with an email address 'eric@ecwijdemeren.nl'. Below the navigation bar, the 'Help' section is active, with tabs for 'Documentatie', 'Antwoorden vinden', 'Training', and 'Nieuwe functies'. The main content area displays 'Gebruikershandleiding FLIR Ignite' and a link to the latest version of the user manual. A video thumbnail titled 'Getting Started with FLIR Ignite | Cloud Storage...' is shown, featuring a laptop, a smartphone, and a FLIR camera. A 'Bekijken op YouTube' button is located below the video. On the right side, there is a sidebar with a 'Donkere modus' (Dark mode) toggle and a '3.7 MB (0%) van 1.0 GB gebruikt' (3.7 MB (0%) of 1.0 GB used) status. Overlaid on the right side of the screenshot is a white document titled 'User's manual FLIR Ignite', which features the FLIR logo and an image of a laptop displaying the FLIR Ignite interface.

# HANDLEIDING OPMAAK iOS/ANDROID APP-RAPPORTAGE



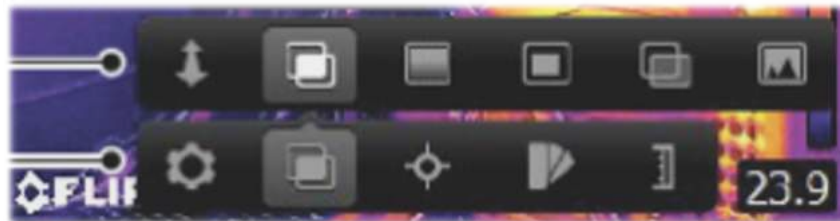
# HANDLEIDING OPMAAK iOS/ANDROID APP-RAPPORTAGE

## 7.22.2 De camera op een wireless local area network (minder vaak gebruikt) aansluiten

Volg deze procedure:

1. Druk op het midden van de navigatietoets. Er verschijnt een werkbalk.
  2. Selecteer in de werkbalk *Opties* . Er verschijnt een dialoogvenster.
  3. Selecteer *Apparaatinstellingen* en druk op het midden van de navigatieknop.
  4. Selecteer *Wi-Fi* en druk op het midden van de navigatieknop.
  5. Selecteer *Verbinden met netwerk* en druk op het midden van de navigatieknop.
  6. Om een lijst van de beschikbare netwerken weer te geven, selecteert u *Netwerken* en drukt u op het midden van de navigatieknop.
  7. Selecteer één van de beschikbare netwerken.
- Netwerken die met een wachtwoord zijn beveiligd, worden aangeduid met een pictogram van een hangslot. U hebt een wachtwoord nodig om toegang tot dergelijke netwerken te krijgen.

[Link naar youtube uitleg](#)



## 10.1 Verbinding maken met Wi-Fi

1. Tik op de knop *Instellingen* .
2. Tik op *Verbindingen* > *Wi-Fi*.
3. Zorg ervoor dat Wi-Fi is ingeschakeld door de schakelaar *Wi-Fi* in te schakelen.

Wanneer Wi-Fi is ingeschakeld, wordt een lijst met de beschikbare netwerken weergegeven.

4. Tik in de lijst op een van de netwerken.

**Opm.** Netwerken die met een wachtwoord zijn beveiligd, worden aangeduid met een pictogram van een hangslot. U hebt een wachtwoord nodig om de eerste keer verbinding te maken met het netwerk. Daarna maakt de camera automatisch verbinding met het netwerk. Als u de automatische verbinding wilt uitschakelen, selecteert u het netwerk waarmee de camera momenteel is verbonden en selecteert u *Netwerk vergeten*.

## 10.2 Koppelen met FLIR Ignite

Tijdens de eerste installatie van de camera kunt u de camera koppelen. U kunt de camera ook op elk gewenst moment koppelen via het menu *Instellingen*.

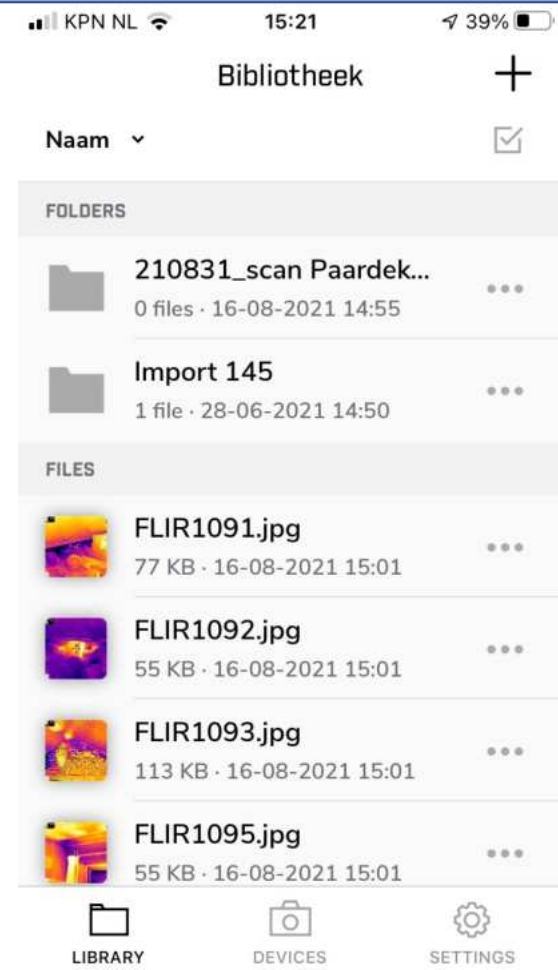
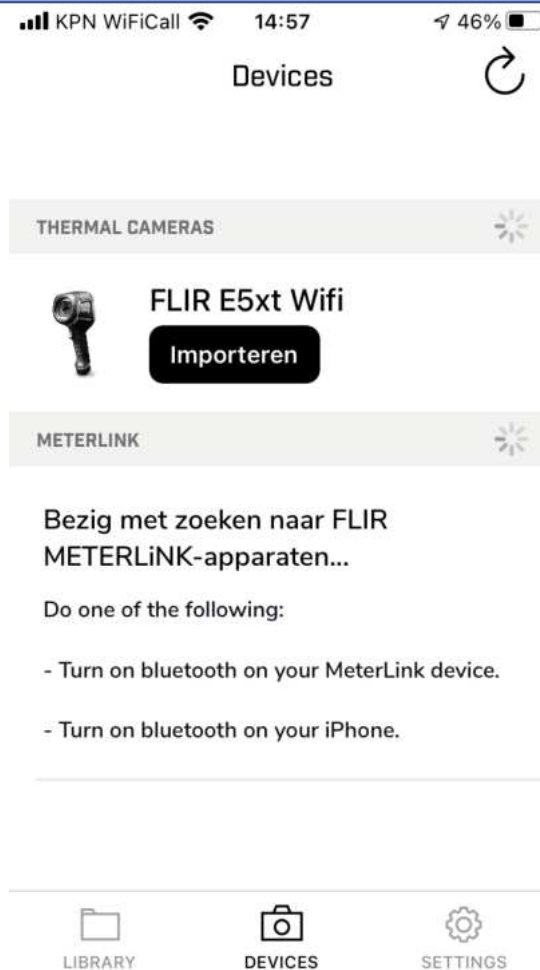
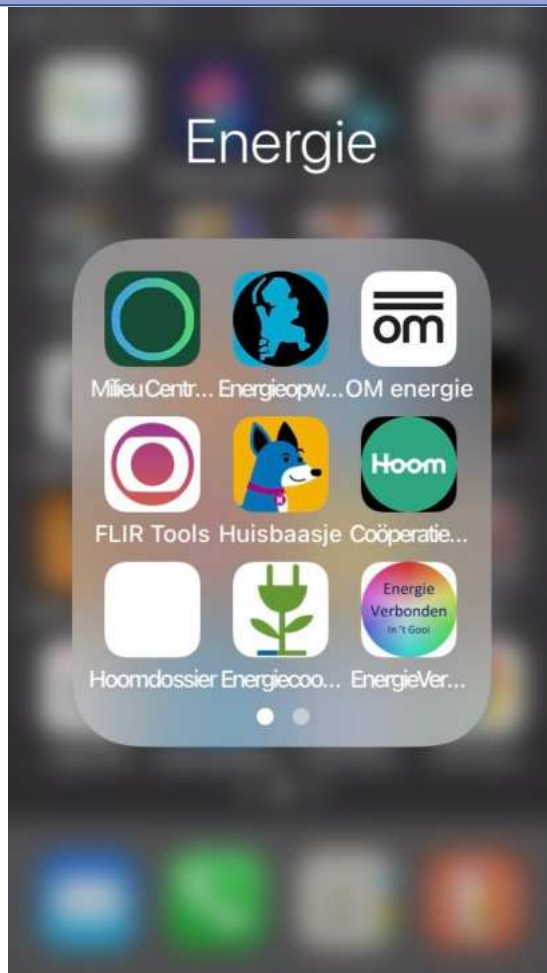
Om de camera te koppelen via het menu *Instellingen* doet u het volgende:

1. Zorg ervoor dat de camera is verbonden met een Wi-Fi-netwerk.
2. Tik op de knop *Instellingen* .
3. Tik op *Accounts*.
4. Tik op *Koppelen*.
5. Gebruik een computer of ander apparaat met internettoegang en volg de instructies op het camerascherm.

## 10.3 Automatische upload

U kunt de camera zo instellen dat beelden automatisch naar uw FLIR Ignite account worden geüpload wanneer de camera is verbonden met internet.

# HANDLEIDING OPMAAK iOS/ANDROID APP-RAPPORTAGE



# HANDLEIDING OPMAAK iOS/ANDROID APP-RAPPORTAGE





# HANDLEIDING OPMAAK iOS/ANDROID APP-RAPPORTAGE



FLIR1094.jpg

57 KB · 16 aug. 2021 15:01



Delen

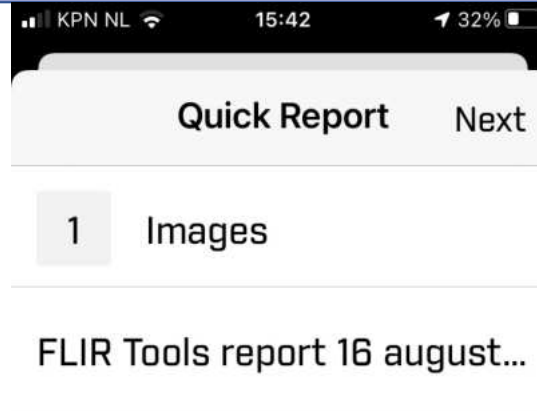


Create PDF Quick Report



Verwijderen

Sluiten



Description



# VOORBEELDEN



Energiecoöperatie Wijdmeren

FLIR0030.jpg

05-12-19 21:59

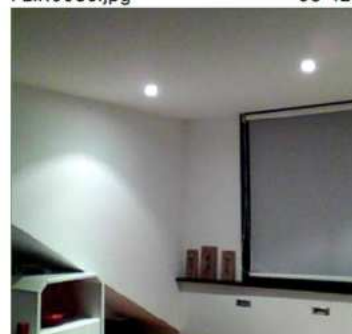


## AFMETINGEN (°C)

|      |      |
|------|------|
| Punt | 23.4 |
| Lijn |      |
| Max. | 24.2 |
| Min. | 20.7 |
| Gem. | 22.6 |

FLIR0030.jpg

05-12-



## PARAMETERS

|                           |  |
|---------------------------|--|
| Emissiegraad              |  |
| Gerefl. temp.             |  |
| Afstand                   |  |
| Relatieve vochtigheid     |  |
| Atmosferische temperatuur |  |
| Transmissie               |  |

DE DONKERE GEDEELTEN ZIJN RELATIEF KOUDER.



Energiecoöperatie Wijdmeren

FLIR0021.jpg

05-12-19 21:26



## AFMETINGEN (°C)

|           |      |
|-----------|------|
| Punt      | 20.6 |
| Rechthoek |      |
| Max.      | 24.2 |
| Min.      | 17.2 |
| Gem.      | 20.8 |
| Lijn      |      |
| Max.      | 28.1 |
| Min.      | 19.7 |
| Gem.      | 22.0 |

FLIR0021.jpg

05-12-19 21:26



## PARAMETERS

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| Emissiegraad              | 0.95    |
| Gerefl. temp.             | 20.0 °C |
| Afstand                   | 5.00 m  |
| Relatieve vochtigheid     | 50 %    |
| Atmosferische temperatuur | 20.0 °C |
| Transmissie               | 0.94    |

WAARSCHIJNLIJK ZWAK GEÏSOLEERDE ZIJGEVEL. DEZE KAN DE ERVAREN "KOU" VEROORZAKEN.

Succes met scannen!

