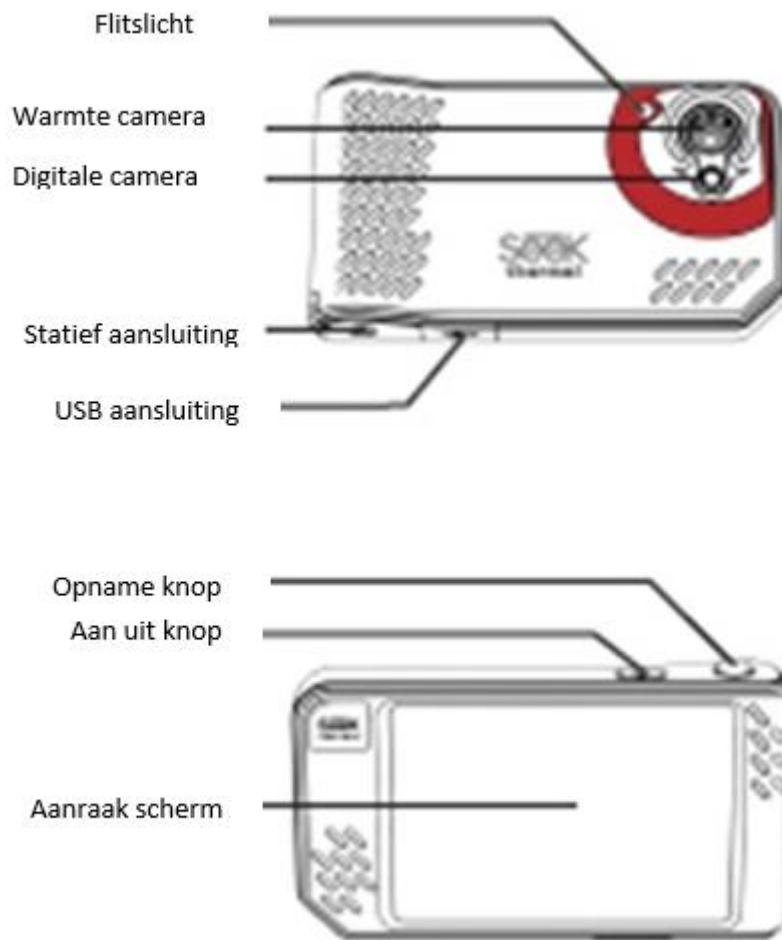


## De SEEK Shot PRO warmte camera



## Snelstart gids

De camera is door de uitlener volledig opgeladen. Wanneer tijdens de meetsessie de camera opgeladen moet worden dan kan dat gedaan worden door de camera met de bijgeleverde USB kabel te verbinden met de USB ingang van een laptop of desktop.

### Stap 1

Zet de camera aan door ca 2 sec de aan/uit knop in te drukken. Je ziet het volgende opstart scherm



Na korte tijd verschijnt het volgende scherm



Wanneer de camera is opgestart krijg je het actieve scherm met bovenin een werkbalk voor snelle toegang, beneden een menubalk en langs de kant de temperatuurbalk. Door op het aanraakscherm te tikken verdwijnen de werkbalken waardoor het gemeten oppervlak beter te beschouwen is. Om de werkbalken weer terug te krijgen tik weer op het aanraak scherm.

## De tools menubalk beneden:



De opname galerij: Hier worden de warmte opnamen en filmpjes opgeslagen.



Tools icon; Hierin de verschillende mogelijkheden om de temperatuur van plaatsen in het warmtebeeld te meten. Tik op de icon en je krijgt de volgende mogelijkheden:



De temperatuur meting staat in het centrum van het beeldscherm;



Er kunnen drie meetpunten voor de temperatuur geplaatst worden in het beeldscherm. De verschillende punten kunnen onderling verschoven worden via het aanraakscherm;



Er kunnen drie boxen geplaatst worden op het beeldscherm. De boxen kunnen op het beeldscherm verplaatst worden (aanraakscherm). In de boxen worden  $T_{max}$ ,  $T_{min}$  en  $T_{gem}$  gegeven;



Geeft de hoogste en laagste temperatuur op het beeldscherm



View mode: Hier in kan geschakeld worden tussen de digitale opname, de warmte opname en de gecombineerde warmte- en digitale opname. Tik op de icon en je krijgt de volgende mogelijkheden:



Deze icon geeft het digitale beeld van de opname;



Dit is de combinatiemodus: Hier zie je het warmtebeeld over het digitale beeld;

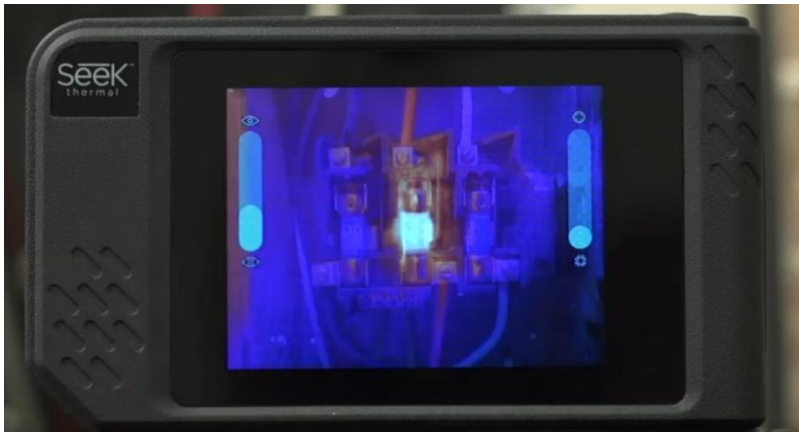


Dit is het warmte beeld zonder het digitale beeld;



Kleurinstelling: Hier kunnen verschillende kleurenschema's ingesteld worden. Tip op het gewenste kleurschema en dat verschijnt op het scherm

## De combinatie modus:

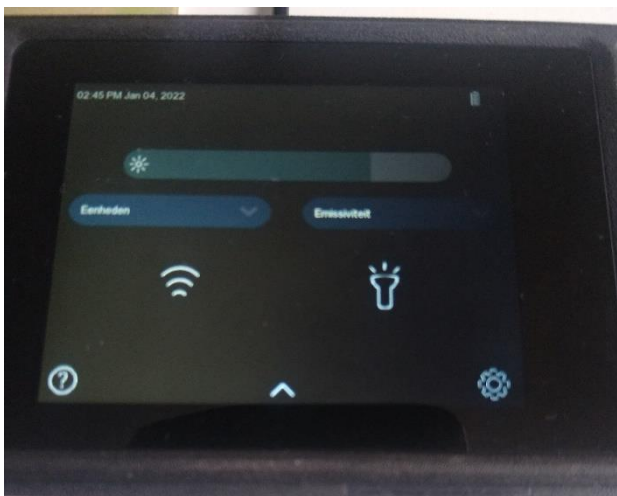


Er zijn hier twee schuifbalken. De linker balk regelt de combinatie van het digitale- en het warmtebeeld. De laagste positie geeft het warmtebeeld en de hoogste positie het digitale beeld. Een positie daartussen geeft een mix van digitaal en warmte.

De rechter schuifbalk: Als je de afbeeldingen handmatig wilt uitlijnen wanneer ze zich binnen twee meter van je camera bevinden, tikt je erop en sleept je de rechterschuif naar de gewenste positie.

## De werkbalk voor snelle toegang.

Met deze werkbalk kunnen de instellingen van de camera aangepast worden



In dit scherm kan in de bovenste schuifbalk de helderheid van het scherm aangepast worden.

Links staat de eenhedenbalk: Hier kan geschakeld worden tussen Celsius, Fahrenheit en Kelvin.

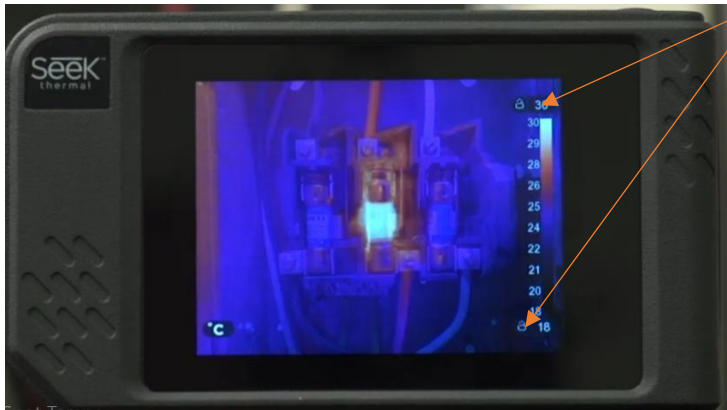
Links kan de Emissiviteit in gesteld worden. Emissiviteit is een materiaaleigenschap die aangeeft hoeveel infrarood (IR) licht wordt gereflecteerd van een bepaald oppervlak. Meestal is 0,97 voldoende. Verderop wordt daar verder op ingegaan.

Onder de eenhedenbalk kan de Wifi ingesteld worden en daarnaast zit de icon voor de flitser.



Tenslotte de extra instellingen: Hier kunnen de tijd en datum, taal, het auto-uitschakelen, de temperatuurschaal en de combinatie-uitlijning ingesteld worden. Deze instellingen behoeven vaak geen aanpassing.

## Schakelen van een variabele temperatuurbalk naar een vaste temperatuurbalk



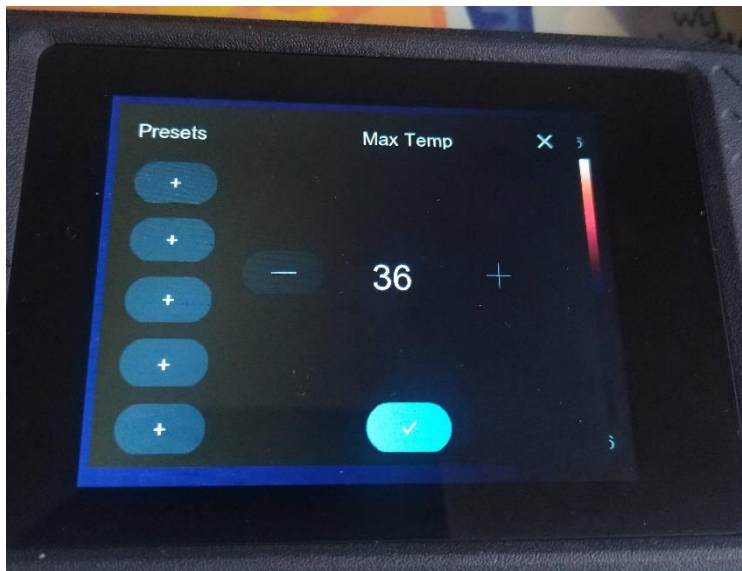
icon


Er zijn twee mogelijke modes om beeldvorming te optimaliseren namelijk de HDR of de nauwkeurige modus.

De HDR modus wordt gebruikt wanneer er grote temperatuurverschillen zijn. De temperatuurbalk varieert met de temperaturen. De nauwkeurige modus heeft een vaste temperatuurbalk.

Om te schakel tussen beide modi, tik op het midden van de temperatuurbalk, er verschijnen dan temperatuuraanduidingen naast de balk. De balk zit nu in de HDR modus. Om te schakelen naar de nauwkeurige modus, tik op de icoontjes boven en onderaan de balk. Om terug te gaan naar de HDR modus, tik in het midden van de balk en de temperatuuraanduidingen verdwijnen. Wanneer daarna in het midden van de balk wordt getikt verschijnen de HDR temperaturen weer.

In de nauwkeurige modus kan de temperatuurbalk aangepast worden. Stel er is een warmtebron die je niet wil meten dan kan de temperatuurbalk zowel aan de bovenkant als aan de onderkant aangepast worden. Bijvoorbeeld de bovenste waarde. Hiertoe tik je op de bovenste icon. waardoor de bovenste temperatuur vast wordt gelegd. Plaats de vingertop op de bovenste temperatuur en beweeg naar rechts. Het volgende scherm popt op.



De hoogste vastgelegde temperatuur staat op het scherm en kan omhoog of omlaag bijgesteld worden door op de + of de - te tikken. Wanneer de gewenste temperatuur ingesteld is kan die vastgelegd worden door op de toets  te tikken.

Je kunt de nauwkeurige modus verlaten door op de temperatuurbalk te tikken.

## De opname galerij.

Wanneer er een warmtebeeld opgenomen is kan je die vastleggen door op de "Opname knop" te drukken. De opnames kunnen nabewerkt worden. Tik op de



icon.

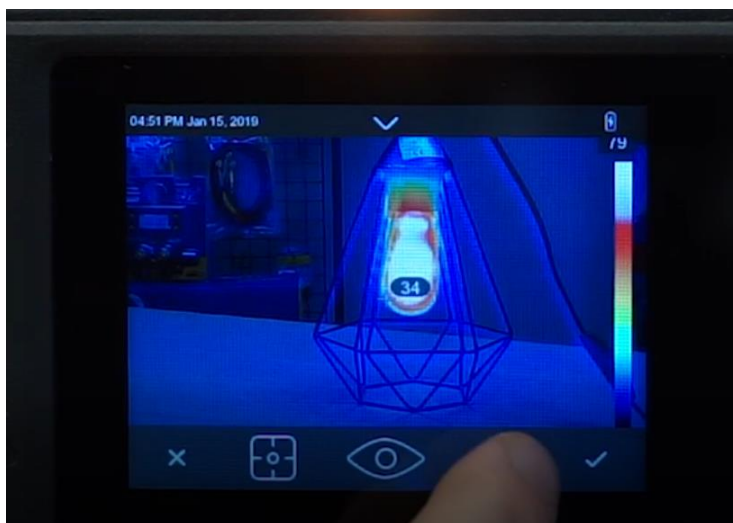
Het volgende scherm popt op



Door op de > en < pijltjes te tikken loop je door de galerij. Beneden is de bewerkbalk. Door op het pennenet te tikken wordt het bewerkmenu geopend. Zie de volgende scherm afbeelding.

pennetje

weggoaien



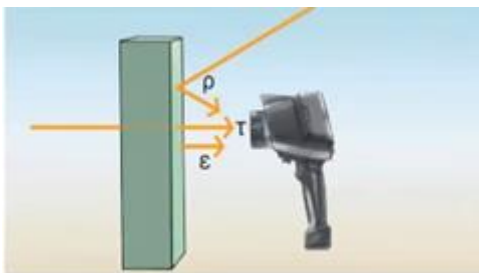
De balk onderaan het scherm geeft de zelfde mogelijkheden als bij de opnamen. De temperatuur indicaties kunnen op de gewenste plaatsen gezet worden. Er kan met de combinatie van digitaal en warmte geschoven worden en de kleur van de opname kan aangepast worden Met de toets kan de opgeslagen opname vervangen worden of er kan een kopie opgeslagen worden.



## Valkuilen en Tips om die te vermijden<sup>1</sup>.

Alle materie die warmer is dan 0 graden Kelvin (-273° C) zendt infrarood(IR) straling uit. Hierdoor is het mogelijk om op afstand contactloos temperatuurmetingen uit te voeren. Doordat er echter nogal wat storende effecten kunnen optreden is het niet goed mogelijk om exacte temperaturen te meten, maar temperatuurverschillen kunnen vrij goed bepaald worden. IR straling is onzichtbaar. De warmteverschillen die door de infrarood camera worden weergegeven zijn schakeringen van zwart. De kleuren op de warmtebeelden zijn softwarematig toegekend.

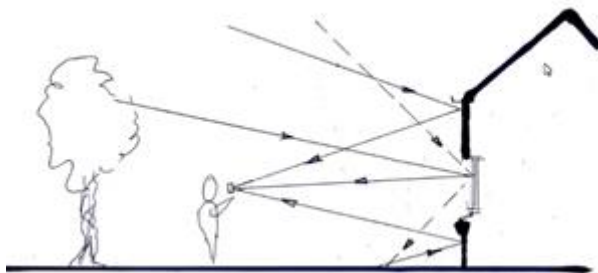
Zoals al opgemerkt zendt dus iedere materie meer of minder IR straling uit. Om die straling te detecteren en conclusies te kunnen trekken moet er rekening gehouden met de emissiecoëfficiënt of emissiviteit van de materie die gemeten wordt. De emissiviteit is namelijk het vermogen van een oppervlak om warmtestraling uit te zenden t.o.v. een zwart lichaam. Een zwart lichaam heeft een emissiviteit van 1,00 betekent dat er geen reflectie of transparantie is.



Alle objecten stralen dus warmte uit. De hoeveelheid is afhankelijk van de temperatuur en de emissiviteit. De meeste materialen en gebouwen hebben een emissiviteit van ca 0,9. Alleen materialen als nieuw zink, koper, aluminium en zeer glanzende oppervlakten hebben een veel lagere emissiviteit, namelijk ca 0,3. De IR camera zal hier echter geen onderscheid maken en dus passief detecteren.

Zoals in de figuur te zien is zal de infrarood camera bij een niet zwart lichaam een combinatie van absorptie, transmissie en reflectie van IR straling detecteren. Bij gebouwen is transmissie verwaarloosbaar. Wanneer een warmte beeld van een woning gemaakt wordt dan zal een

gemiddelde waarde voor de emissiviteit van 0,80 – 0,95 voldoen (instelling SEEK=mat)

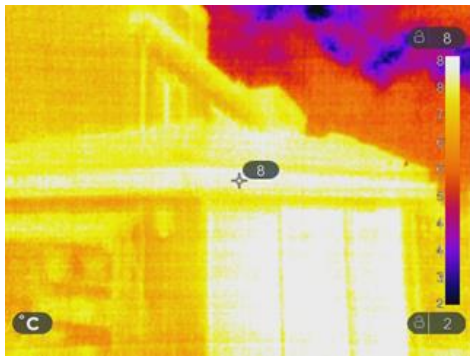


In deze figuur is te zien dat de hoek van inval gelijk is aan de hoek van uitval. Duidelijk wordt welke storende effecten in de warmte opname kunnen optreden. Bijvoorbeeld zonlicht dat reflecteert op het gebouw en de reflectie van een boom in de nabijheid. Het is daarom noodzakelijk om niet in direct zonlicht te meten. Wil je

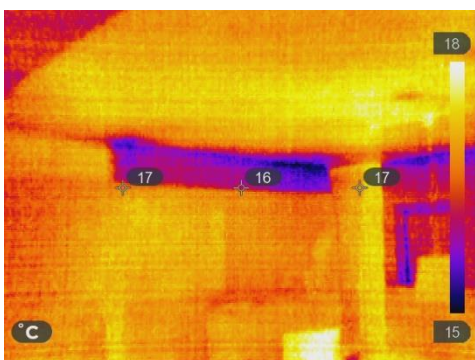
overdag een gevel met een IR camera meten dan is het noodzakelijk om ca 3 uur te wachten nadat het zonlicht weg is van de gevel alvorens te meten. Andere storende reflecties zijn glas en glanzende dakpannen. Wanneer onduidelijk is of een gemeten effect veroorzaakt wordt door reflectie of een echt warmte-effect dan helpt het vaak om iets van standpunt te wijzigen. Beweegt het effect mee dan is het effect een resultaat van reflectie.

De SEEK camera die een warmtesensor heeft van 320 bij 240 pixels heeft een redelijk hoge resolutie. De temperatuurwaarde in de opname wordt berekend per 4 pixels. Het is voor een goed bruikbare warmtescan met een redelijk oplossend vermogen aan te bevelen niet te ver van het beschouwde object af te staan.

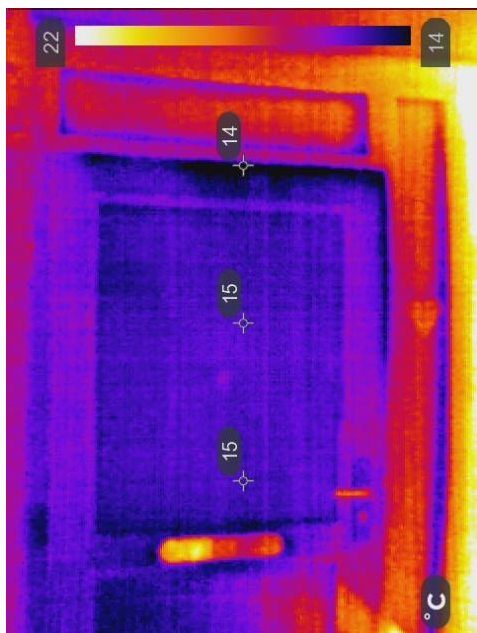
<sup>1</sup> Bij deze beschrijving is gebruik gemaakt van het materiaal van de OER opleiding "Training warmtecamera" van 22-11-2021



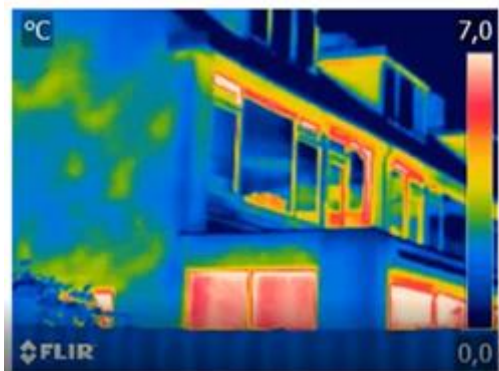
Voorbeeld van een buiten warmtescan van object. Hier wordt in blauw weergegeven waar de temperatuur laag is en in rood waar de temperatuur relatief hoog is. De daklijst steekt relatief ver uit. Het is dus mogelijk dat warmte onder de dakrand cumuleert. Het kan ook zijn zoals vaak bij oudere gebouwen voorkomt dat het dak niet goed aansluit op de onderliggende muur en dat daar warmte weglekt. Het is aan te bevelen om een dergelijke waarneming met de woningeigenaar te bespreken.



Bij binnenopnamen wordt, in tegenstelling tot de buiten opnamen, juist gekeken naar koude plaatsen. Hierbij komt het vaak voor dat het lijkt alsof in de hoeken van een kamer koude naar binnen lekt. In de volgende opname is een voorbeeld opgenomen. Het lijkt hier alsof in de hoek bij het plafond koude naar binnen lekt. Het is echter veel waarschijnlijker dat de warme lucht die door convectie verdeeld wordt door de kamer niet op die plek komt, zodat de temperatuur daar lager is. Op de opname is te zien dat de temperatuur in de hoek slechts  $1^{\circ}\text{C}$  lager is. Dit kan nauwelijks veroorzaakt worden door kou die naar binnen lekt.



Een volgend probleem kan veroorzaakt worden door de emissiviteit van onderdelen in de opname. Een voorbeeld is te zien in de volgende binnenopname van een voordeur. Op deze opname is duidelijk de brievenbus in de deur te onderscheiden. Het lijkt hierbij dat er warmte naar binnen lekt door de brievenbus. De temperatuurparameters tijdens de warmtescan waren echter een buitentemperatuur van  $9^{\circ}\text{C}$  en een binnentemperatuur van  $20^{\circ}\text{C}$ . Het is dus onmogelijk dat er door de brievenbus warmte naar binnen lekt. Dit is een voorbeeld van verschil in emissiviteit. De brievenbus was van glimmende kunststof en reflecteerde dus meer infraroodstraling dan de houten deur.

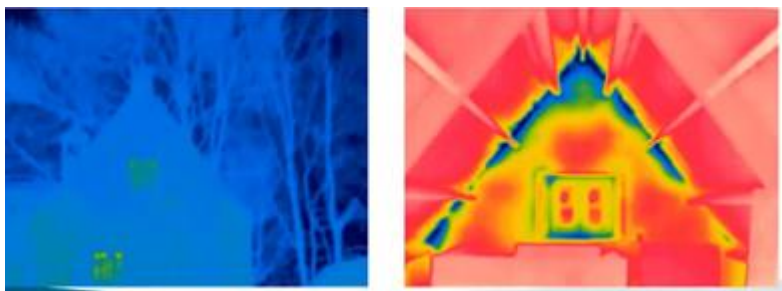


Dit is een opname van een hoekwoning. Opvallend is de vreemde groene vertekening op de zijmuur. Dit kan twee mogelijke oorzaken hebben namelijk:

1. De spouwmuur is nageïsoleerd en de isolatie is niet homogeen over de spouw verdeeld;
2. Er is een reflectie van een naast de muur staande boom te zien.

Om te kijken of de tweede oorzaak hier van toepassing is kan je eenvoudig je standplaats iets wijzigen. Gaat de vertekening mee dan is het reflectie. Blijft de vertekening op zijn plaats dan kan het aan de isolatie liggen en is het aan te bevelen om met de eigenaar te overleggen over wat er aan de hand kan zijn. Het verschil van kleur in deze opname tussen de bovenramen en de beneden ramen hoeft niet direct iets te betekenen. Het kan zo zijn dat de kamertemperatuur beneden veel hoger is dan boven. Is de temperatuur gelijk dan kan het wijzen op slechtere kwaliteit isolatieglas.

De invloed van wind kan ook een merkbaar effect op de warmte opname hebben. In de volgende figuur is het effect van 4 á 5 Bft windkracht op de gevel te zien.



De linker opname is een buiten opname op de loefzijde van de woning. Het lijkt hier dat de woning excellent geïsoleerd is. Wanneer er echter aan de binnenkant gekeken wordt dan is duidelijk dat op de zolder behoorlijk veel kou naar binnen

lekt. Het is dus niet aan te bevelen om bij harde wind warmteopnamen te gaan maken omdat de wind de opname sterk beïnvloedt.

## Aanbevelingen.

- Kijk of er in de omgeving grote gebouwen of bomen staan die onwenselijke reflecties kunnen veroorzaken;
- Ga nooit haaks op de gevel opnamen maken;. Het beste is schuin onder een hoek van ca 80 graden;
- Houd rekening met de resolutie. Bij lage resolutie niet te veraf staan;
- Maak samen met de warmtefoto ook een digitale foto;
- Maak alleen warmtescan wanneer het temperatuurverschil tussen binnen en buiten minimaal 10°C is;
- Maak zoveel mogelijk alleen bij bewolkt weer, of 's avonds opnamen. Wanneer niet anders mogelijk zorg er dan voor dat de zon meer dan 3 uur van te beschouwen gevel af is;
- Geen metingen bij een windkracht harder dan 3 Bft;
- Alleen metingen wanneer er binnen meer dan 3 uur gestookt is;



- Emissiviteit instellen op 0,80-0,95. Bij SEEK instellen op mat;
- Eerst opnamen met automatische temperatuurbalk maken, daarna eventueel de min en max temperatuur vastzetten op gewenste waarden.

**Tenslotte veel succes met de warmteopnamen. Bij vragen contact opnemen met de uitgever van de camera.**