

Rapportage Thermografisch onderzoek *Jaren 30 woning*

Arnhem

Opdrachtgevers:

[Op verzoek van de bewoners zijn enkele gegevens en foto's uit deze publicatieversie verwijderd]

Copyrights©

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ingenieursbureau Van der Kleij

ir. P.S. van der Kleij

Boccherinistraat 2, 6815 GX Arnhem

tel. 026-44 55 177

mob. 06-53 34 35 02

fax. 026-44 55 177

Inhoudsopgave

Gegevens	3
Inleiding en doel Onderzoek.....	4
Omschrijving van de werkzaamheden en randvoorwaarden van de metingen	4
Aangetroffen situatie.....	4
Geconstateerde gebreken en <i>adviezen</i>	5
Conclusie en advies	8

Gegevens

Inspectierapport

Opdrachtgever : []

Plaats van de inspectie : [], Arnhem
Datum van de inspectie : 28 februari 2018
Ons ordernummer : 18.305
Inspectie uitgevoerd door : ir. P.S. van der Kleij
Rapport opgemaakt door : ir. P.S. van der Kleij
Vestigingsadres : Boccherinistraat 2
Postcode : 6815 GX
Plaats : Arnhem
Telefoonnummer : 06-53 34 35 02
E- mail adres : info@irvanderkleij.nl

Buitentemperatuur : -2,9 °C om 12.00 u (-6,4 °C om 7.00 u)
Luchtvochtigheid : 58 %
Windsnelheid : 6 m/sec
Windrichting : NO
Luchtdruk : 1016 hPa

Binnentemperatuur : 15,4 °C
Luchtvochtigheid : 34 %

Type thermografische camera : Flir B335
Blowerdoor : Retrotec 3000SR

Inleiding en doel Onderzoek

Deze woning is onderzocht in het kader van het project Duurzaam Craneveer, waarbij in de wijk Alteveer/'t Cranevelt in Arnhem vijf verschillende type woningen zijn onderzocht om te bepalen welke energielekken er in dit type woning voorkomen en hoe die verbeterd kunnen worden.

Omschrijving van de werkzaamheden en randvoorwaarden van de metingen

Voor zonsopgang is de woning met de warmtebeeldcamera aan de buitenzijde bekeken. Vervolgens zijn de ventilatieopeningen en de afzuigkap afgedicht en is de woning op onderdruk gezet (50 Pa). Met de warmtebeeldcamera en rook zijn de luchtlekages in beeld gebracht. Het onderzoek met rook is op een aantal plaatsen ook gedaan met de woning in overdruk. De luchtdichtheid bij onder- en overdruk zijn bepaald. De blowerdoor stond opgesteld in de voordeur.

Aangetroffen situatie

De woning is gebouwd in 1930 en bestaat uit twee woonlagen en een zolder. Onder de entree zit een kelder.

In 2011 zijn de eetkamer en de bijkeuken van de woning uitgebouwd. De originele bijkeuken is bij de woning getrokken. De nieuwbouw is volgens tekening geïsoleerd met een Rc 3,5 en voorzien van HR++ isolatieglas.

De spouw van de woning is nageïsoleerd.

De originele, houten begane grondvloer is niet geïsoleerd.

De kap van de woning is door de eigenaren aan de binnenzijde geïsoleerd en afgewerkt met gipsplaat.

De woning is voorzien van, grotendeels standaard, isolatieglas.

Inhoud 550 m³.

Vloeroppervlak 155 m²

Geconstateerde gebreken en adviezen

De gemeten luchtdichtheid van de woning $q_{v10} = 2,64 \text{ l/sec/m}^2$ voor de hele woning, gemiddeld bij over- en onderdruk. De q_{v10} is een waarde voor hoeveel lucht de woning lekt bij een drukverschil van 10 Pa over de gevel. 10 Pa is te vergelijken met 2-3 bft, de gemiddelde winddruk in Nederland. De q_{v10} willen we het liefst onder de $1,0 \text{ l/sec/m}^2$. Bij extreem zuinige woningen, zoals nul op de meter gaan we zelfs naar $0,15 \text{ l/sec/m}^2$. Het meetrapport staat in een apart bestand.

Thermografische opnamen buitenzijde

De adviezen staan cursief vermeld

Ik heb hieronder met een rood * de maatregelen aangemerkt die ik wil adviseren, omdat ze of een groot warmte-/luchtlek vormen, of makkelijk zijn uit te voeren.

Op volgorde van de thermografische foto's

- De spouwmuur vertoont op plaatsen een ongelijkmatig beeld. Met name op de verdieping.
** Gecontroleerd kan worden middels endoscopisch onderzoek of de spouwisolatie goed is aangebracht / niet is uitgezakt.*
- De trap en het bordes bij de voordeur tonen warm, wat duidt op warmteverlies. Dit is waarschijnlijk een massief blok metselwerk, waarachter de kelder zit. De kelder wordt niet apart verwarmd, maar is wel ongeïsoleerd.
De gevel van de kelder zou geïsoleerd kunnen worden. Een andere optie is de onderzijde van de keldertrap in combinatie met het plafond van de kelder (onderzijde van de gangvloer) isoleren.
- Vreemd genoeg toont het muurtje rechts van de erker ook warm.
Een oorzaak hiervan heb ik op dit moment niet.
- In de zijgevel en in de kledingkast in de ouderslaapkamer is het oude schoorsteenkanaal warm. In dit schoorsteenkanaal is de pijp van de houtkachel aangebracht. De houtkachel is op mijn verzoek om ca. 20 u de avond ervoor al uitgezet. Ook in het dak is te zien dat warmte ontsnapt vanuit het schoorsteenkanaal. Ik zie hier twee mogelijke oorzaken:
 - Het oude schoorsteenkanaal is aan de onderzijde, in het plafond, niet afgedicht. Hierdoor kan warme lucht uit de woonkamer via het schoorsteenkanaal en het dak naar buiten.
Het kanaal in het plafond afdichten met b.v. Promatec. Makkelijker is om dit in de zoldervloer te doen.
 - De schoorsteen zit mogelijk deels in de spouw gemetseld.
Dat zou kunnen betekenen dat de spouwisolatie daar niet aanwezig is. Dit is alleen met nader (endoscopisch) onderzoek vast te stellen.
- De rookkanaal van de houtkachel is t.p.v. het dak onvoldoende dichtgezet.
Zie verderop.
- De dakkapel vertoont luchtlekkages.
- De zijgevel is iets warmer dan de voor- en achtergevel.
Mogelijk een gebrek in de isolatie, vast te stellen met endoscopisch onderzoek.

- De zijgevel in de voorkamer is onbehaaglijk en toont luchtlekken aan de binnenzijde. *Zie het punt hiervoor en onder 'thermografische opnamen binnenzijde'.*
- De dakdoorvoer in het achterdakvlak is niet luchtdicht afgewerkt.
** De dakdoorvoer aan de binnenzijde middels een rubber manchet (b.v. van Ubbink) luchtdicht afwerken op de gipsplaat.*
- Rond de stalen balk in de achtergevel lekt lucht. Zie ook de foto binnen in de ouderslaapkamer.
Dit is alleen door het openmaken van het plafond en de spouwmuur boven de balk deels te verhelpen. Lastig en dus kostbaar.

Thermografische opnamen binnenzijde

Op volgorde van de thermografische foto's

- De ruimte waar de schuifdeur tussen keuken en bijkeuken in schuift staat in open verbinding met de spouw. Dit is een groot luchtlek. Bij de rooktest met de woning op overdruk kwam de rook langs het raamkozijn, uit het dakoverstek en onder de schuifpui naar buiten.
** De wand waar de schuifdeur in schuift in de aansluiting op de gevel open maken en aan alle kanten goed afdichten. Daarna de wand herstellen.*
- In de uitbouw zitten in het plafond luchtlekken, vanuit de overstekken, als in de voorzetwand achter de keuken. Volgens tekening zit deze voorzetwand t.p.v. de oude bijkeuken. Blijkbaar staat de spouw achter deze voorzetwand in verbinding met de buitenlucht.
Om dit op te lossen zal het plafond of het overstek en de voorzetwand open moeten om de gevels in het plafond dicht te kunnen zetten.
- Ook in de voorzetwand in de keuken (t.p.v. de oude bijkeuken) en de houtskeletbouw in de bijkeuken is koude lucht te zien.
Dit is alleen te verhelpen door de voorzetwand open te maken, afdichting aan te brengen en de voorzetwand weer te herstellen.
- De luchtdichting rond de kozijnen kan beter.
** Waarschijnlijk kan dit verbeterd worden door de kozijnen rondom af te kitten.*
- De kierdichting van de draaiende delen kan beter.
** Dit is te verbeteren door het aanbrengen van tochtstrips. Bij voorkeur in de sponning. Bij voorbeeld de standaard Ellen A4 tochtstrip met een rubber flap in een aluminium profiel. Nog beter en niet duurder zijn de volrubber tochtstrips Solid Seal van Buva.*
- Langs de plint komt vanuit de kruipruimte koude lucht naar binnen, met name in de voorkamer.
De kruipruimte is helaas niet diep genoeg om de onderzijde van de vloer te isoleren. Ook is geen kruipluik aanwezig.
** De plint kan afgekit worden op de parketvloer.
Beter zou zijn om de plinten te verwijderen en de kier tussen de vloer en de wand met kit of flexpur te dichten en de plint weer aan te brengen.*

** In de kruipruimte lopen geïsoleerde c.v. leidingen. Deze verliezen warmte ondanks de isolatie en dat is jammer. Dit warmteverlies is te beperken door de stooktemperatuur van de ketel te verlagen. Sowieso levert een moderne HR ketel zijn beste rendement bij een retourtemperatuur onder de 55 °C. Dus het loont in meerdere opzichten om de keteltemperatuur omlaag te zetten. Uiteraard alleen als de buitentemperatuur het toelaat.*

- In de erker zitten verschillende, vooral kleine, luchtlekken.
Een deel van de luchtlekken kan aan de binnenzijde met kit afgedicht worden.
- Langs de kamer en suite schuifdeuren komt koude lucht naar binnen. Met de woning in overdruk is rook langs deze deuren geblazen. Geconstateerd is dat de rook via de kruipruimte en de ventilatie van de kruipruimte naar buiten komt. Onder de schuifdeuren zitten blijkbaar kieren in de vloer, waardoor er een open verbinding met de kruipruimte is. De kruipruimte wordt met buitenlucht geventileerd.
Dit is alleen te verhelpen door de kamer en suite wand open te maken, de vloer af te dicht en vervolgens de wand te herstellen.
- Het glas in lood raampje naast de voordeur is, zoals te verwachten, een warmtelek. Zowel het glas als de kierdichting.
** Het glas in lood in dubbel glas laten plaatsen, of een voorzetraam plaatsen. Als dit aan de binnenzijde in het kozijn i.p.v. op het raampje wordt aangebracht is ook de inbraakwerendheid verbeterd.*
De kierdichting verbeteren door tochtstrip aan te brengen, of het raam af te kitten (aan de binnenzijde)
- De gootoverstekken zijn niet geïsoleerd. Dit is in de kamers op de verdieping te zien en wordt bevestigd door de thermische opnamen van de buitenzijde.
** Waarschijnlijk is de makkelijkste manier om vanuit de zoldervloer isolatie in de spouw te blazen. Dit in combinatie met het bijvullen van de rest van de spouw.*
- In de werkkamer zit naast de inbouwkast een groot luchtlek in het plafond. Dit komt uit de kap/oude schoorsteen.
Zie de zolder.
- In de werkkamer geeft de zijgevel een onbehaaglijk gevoel. Dit is te zien aan de luchtlekkages langs de plint, uit het stopkontakt. Dit komt waarschijnlijk uit het eerdergenoemde schoorsteenkanaal waar de kachelpijp in zit.
- De zijgevel is relatief koud.
Zie hiervoor onder 'thermografische opnamen buitenzijde'.
- De ramen in de werkkamer en badkamer kieren behoorlijk.
** Zie onder 'draaiende delen' onder 'thermografische opnamen buitenzijde'.*
Daarbij wel bedenken dat in de badkamer geen ventilatie zit.
- Het dak op zolder is een van de grootste lucht- en daarmee warmte in het huis.. Mijn ervaring is dat door een goede muts op het huis te zetten de warmtehuishouding in het hele huis verbetert.
Dit is als volgt uit te leggen: Warme lucht stijgt op. Als het dak niet dicht is kan de warme lucht er aan de bovenzijde van het huis gemakkelijk uit. Deze lucht moet elders het huis weer binnenkomen. Dat zal, door de druk- en temperatuurgradiënt, versterkt met de winddruk tegen de gevel, grotendeels van de lager gelegen verdiepingen komen. Dit resulteert in tocht en koude luchtstroming, met comfortverlies en warmteverlies tot gevolg.

** Kortom het is belangrijk dat de muts op orde is.*

Omdat bij jullie de zolder al geïsoleerd is en met gipsplaat afgewerkt, is de makkelijkste manier om de naden tussen de gordingen, vloer e.d. en de gipsplaten met speciale tape luchtdicht af te werken (bv Siga Corvum). Hier kan dan ter bescherming en afwerking een latje overheen. Naden tussen de gipsplaten afkitten.

Achter de gipsplaat zit, naar begrepen heb, al een dampremmende folie.

Op de foto's is te zien dat een deel van de aansluiting tussen dakbeschoot en vloer vertikaal is afgewerkt met een strook. Overweeg om ook hierachter luchtdichting aan te brengen.

- De oude, gemetselde schoorsteen die van het plafond in de woonkamer tot in de zoldervloer loopt is een groot lucht- en warmtelek. In deze schoorsteen is het rookkanaal van de houtkachel aangebracht.

** Belangrijk is allereerst om te weten of het aangebrachte rookkanaal enkel- of dubbelwandig is. Dit i.v.m. de te verwachten oppervlaktetemperatuur van de pijp. Ik vermoed enkelwandig, gezien de zichtbare restwarmte in de muren.*

Ik adviseer om een ervaren openhaarden/kachelbedrijf de schoorsteen zo mogelijk luchtdicht af te laten werken. Maar in ieder geval de dakdoorvoer. Belangrijk is dat dit brandveilig gebeurt.

- De dakramen zijn niet luchtdicht afgewerkt.

** De aftimmering op de balken en op het dakraam afkitten.*

Conclusie en advies

De woning is redelijk luchtlek, wat leidt tot comfortklachten en warmteverlies.

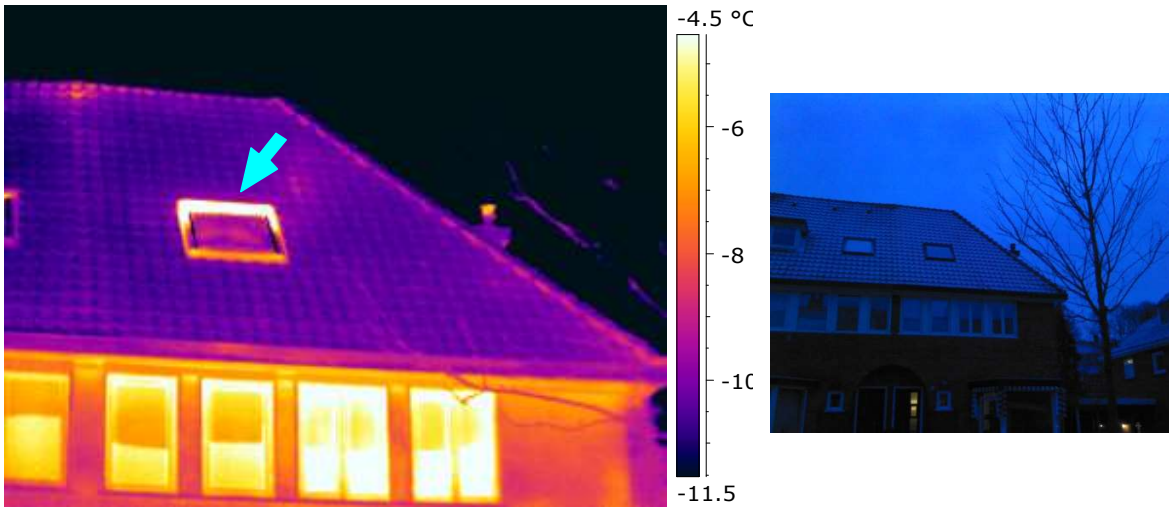
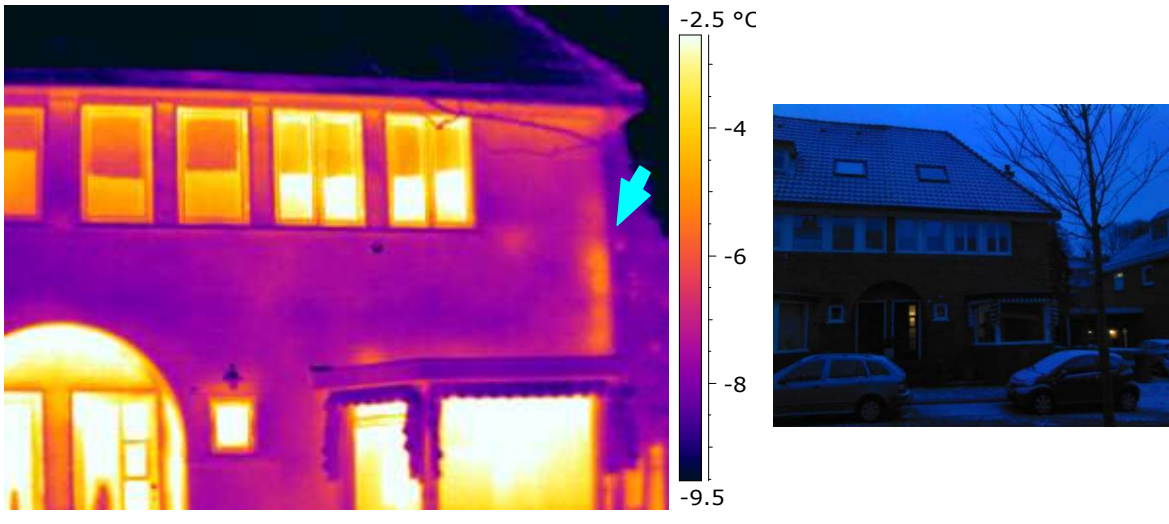
Tijdens de test zijn een paar belangrijke lucht- en warmtelekken gevonden. Als deze aangepakt worden zal het warmteverlies beperkt kunnen worden en de woning ook comfortabeler worden.

Uitgevoerd en opgesteld door,

ir. Peter van der Kleij

Arnhem, - 22 maart 2018 -

Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a)	
	
b)	
	

a) Ventilatieklep Veluxraam staat open?

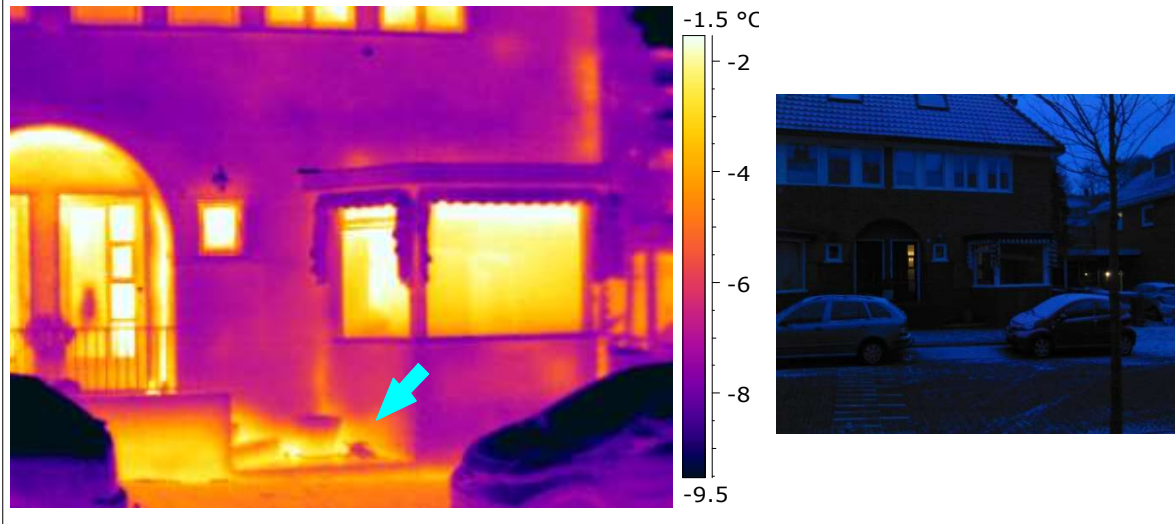
N.B. Bij heldere hemel is een dak altijd erg koud, door de nachtelijke uitstraling naar het heelal toont een pannendak altijd erg koud.

b) Spouw vertoont een enigszins vlekkelig beeld.

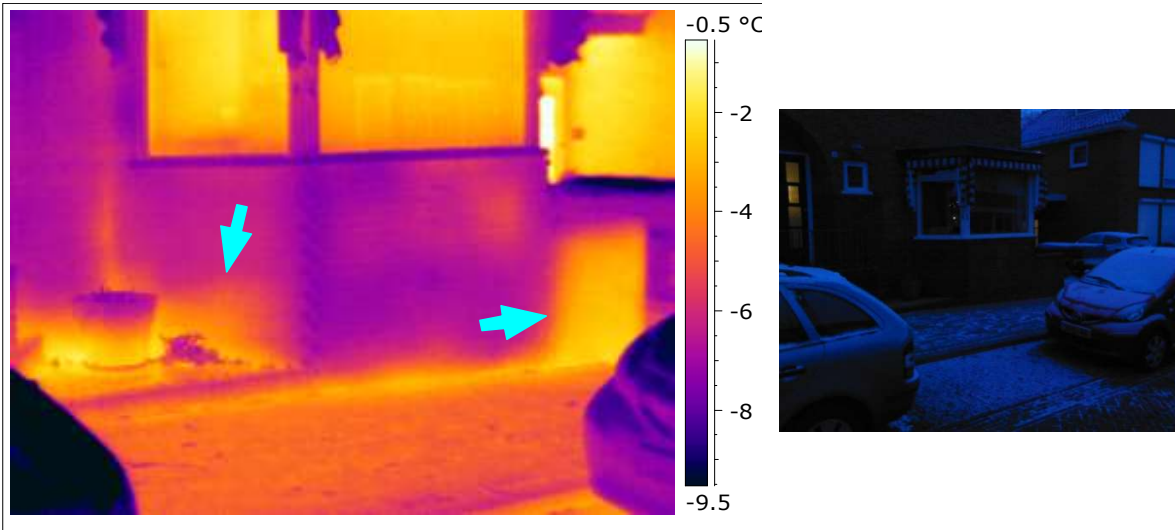
Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	

a)



b)



Commentaar

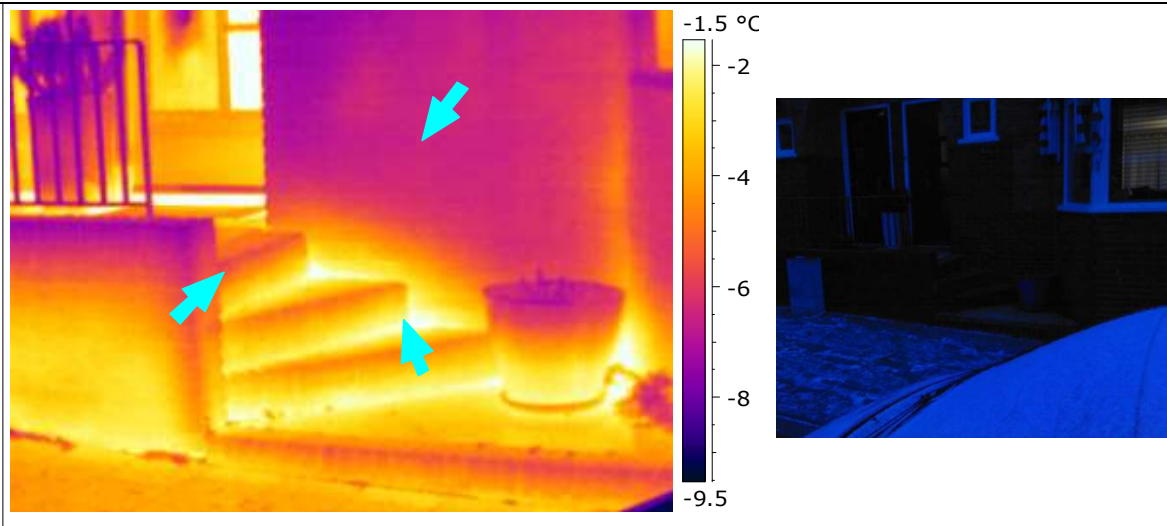
a) Trap en bordes zijn opvallend warm.

b) Tuinmuurtje rechts van de erker toont ook warm.

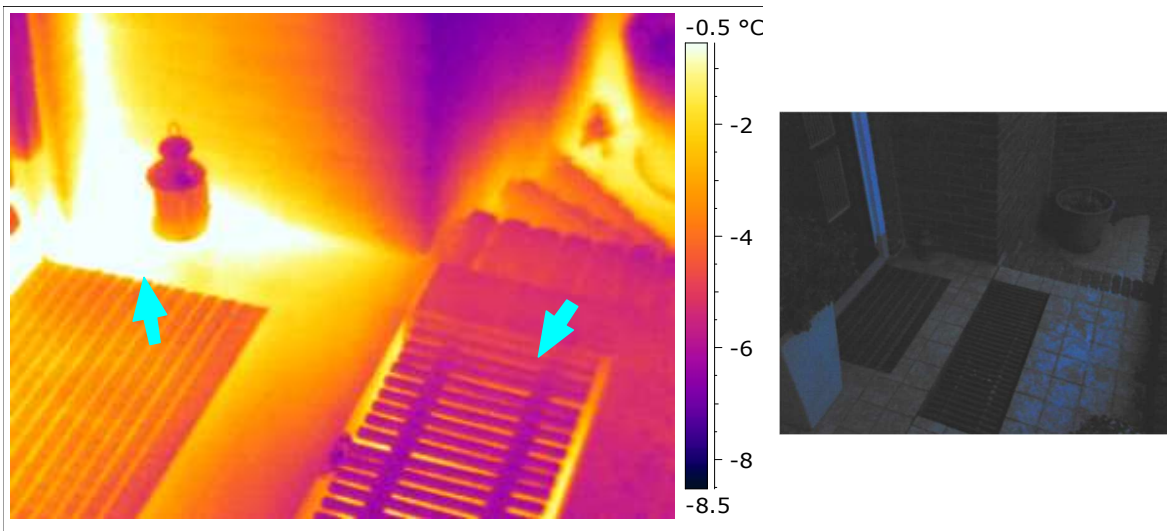
Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	

a)



b)



Commentaar

a) Trap en bordes zijn opvallend warm

b) Zeer warme binnenhoek.

Rooster boven de koekoek van het kelderkozijn.

Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a)	
b)	

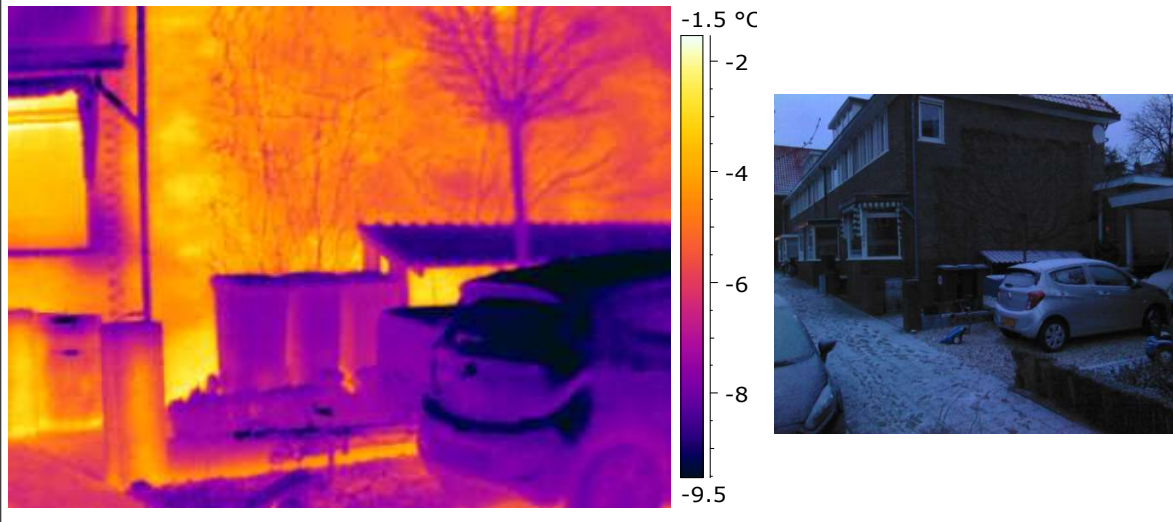
Commentaar

- a) Warmtelek rond de dakdoorvoer houtkachel en warmtelek in de dakkapel. De laatste waarschijnlijk een luchtlek.
- b) De gevel toont nog zeer warm, al is de houtkachel al 12 u lang uit. Binnen zit de oude gemetselde schoorsteen nog. De gevel is niet egaal van temperatuur.

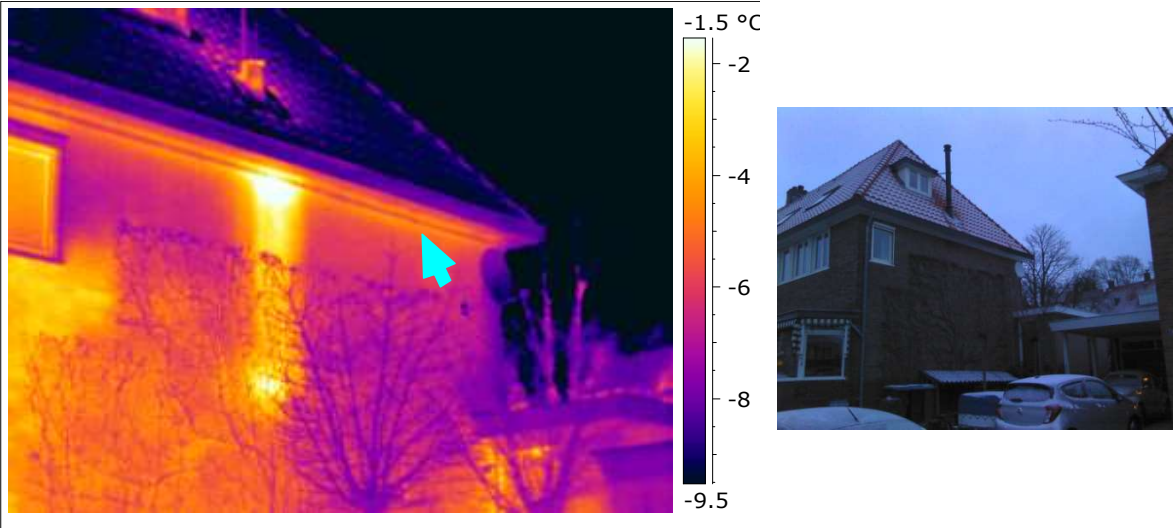
Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	

a)



b)



Commentaar

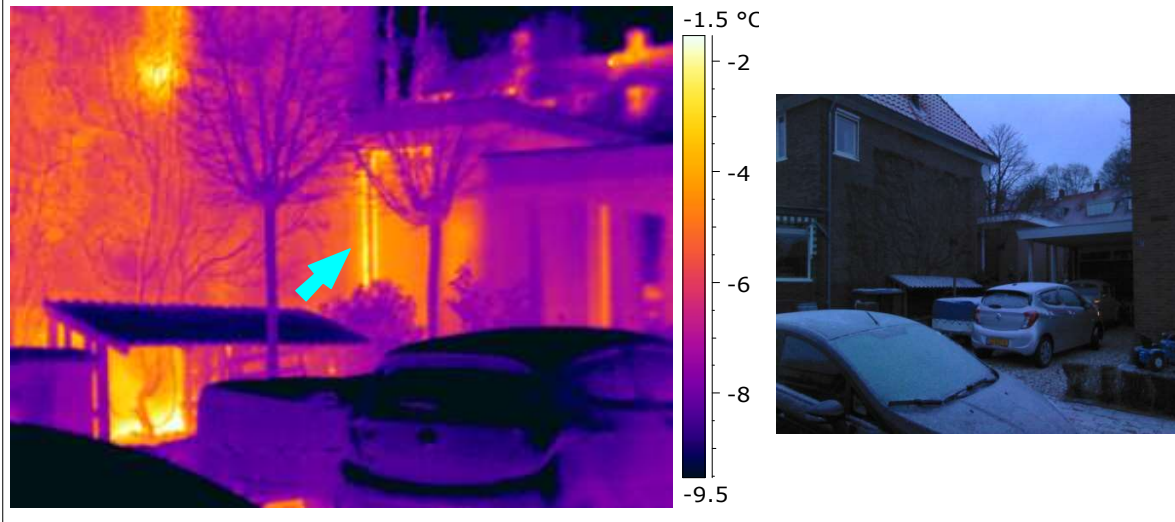
a)

b) Warmtelek in de muur achter de goot. Zie ook de foto's binnen.

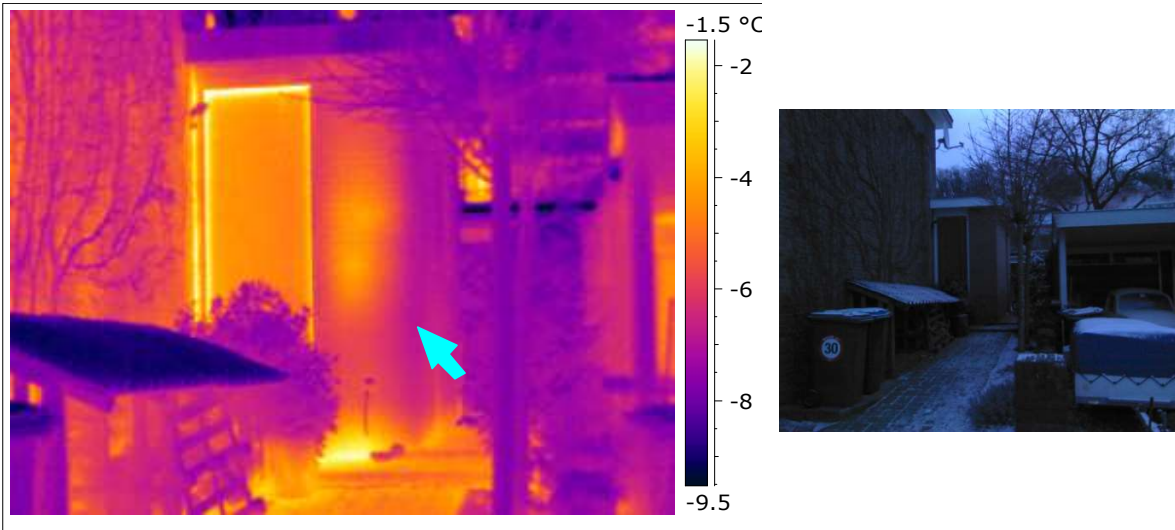
Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Zijgevel-voorgevel nieuwbouw

a)



b)



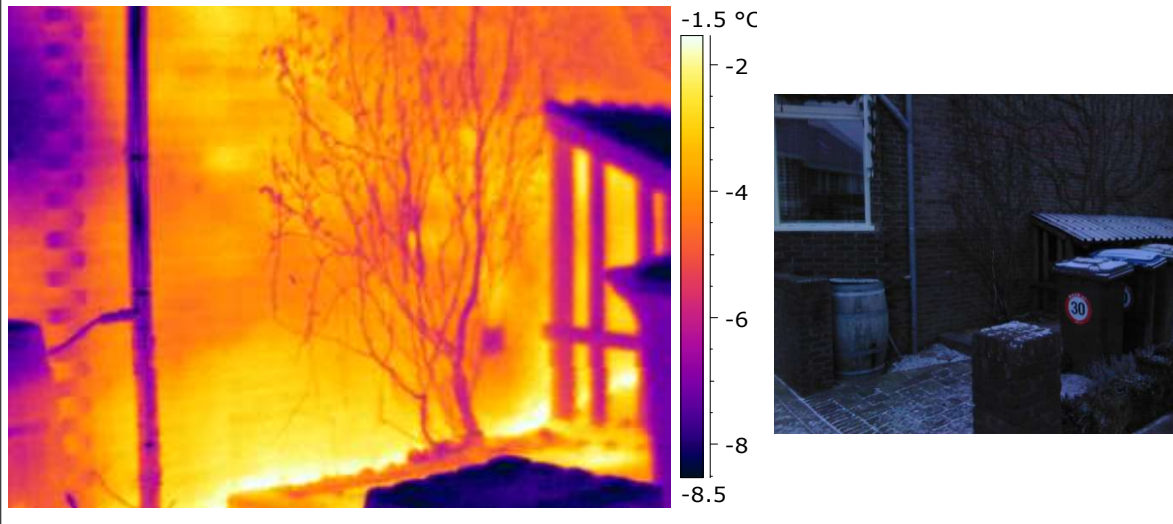
Commentaar

- a) Warmtelek in de aansluiting kozijn op de oudbouw?
- b) Temperatuur van de gevel is niet egaal.

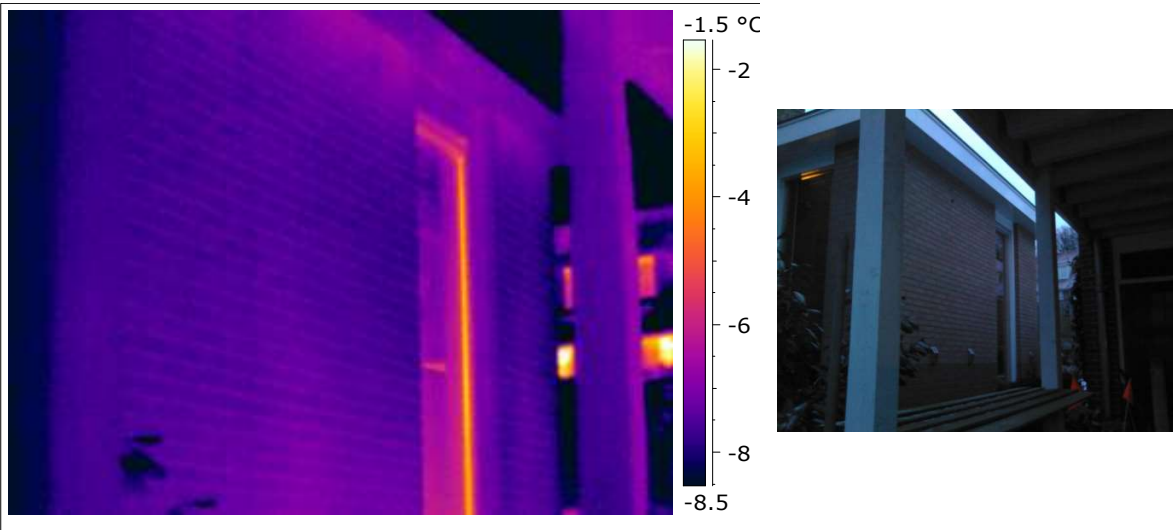
Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	

a) Hier stonden de containers



b) Zijgevel uitbouw (nieuw)

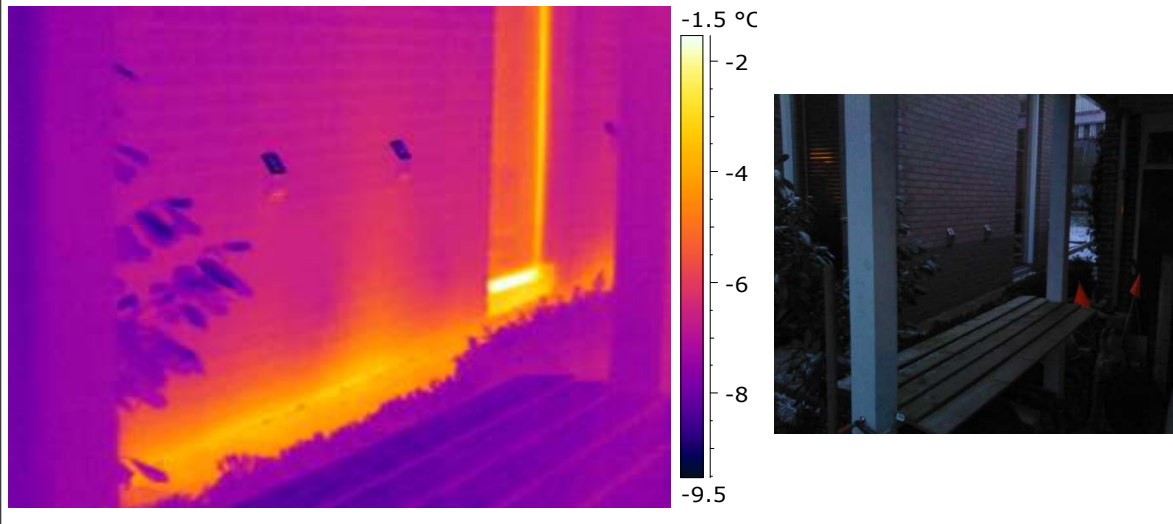


Commentaar

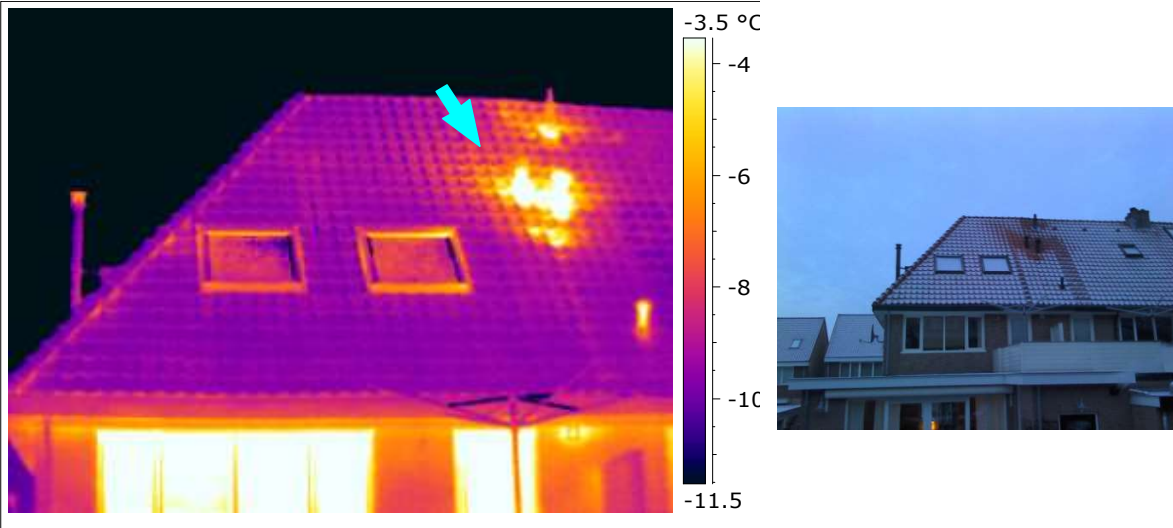
- a)
- b) Nieuwbouw is beter geïsoleerd dan de woning zelf..

Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Zijgevel uitbouw (nieuw)	







b)



Commentaar

- a)
- b) Dakdoorvoeren zijn niet luchtdicht afgewerkt

Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang

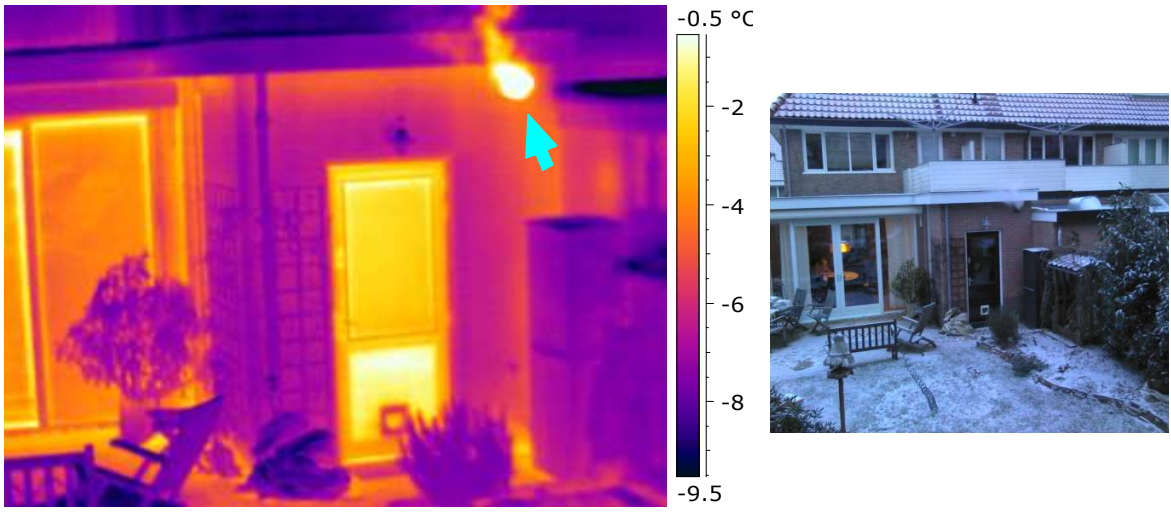
Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a)	
	
b)	
	

Commentaar

a) Stalen balk in achtergevel.

b) Hout van de schuifpui laat warmte door (geen afwijking).

Thermische opnamen buitenzijde voor zonsopgang


Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a)	
	

Commentaar

a) Rookgasafvoer c.v. ketel.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

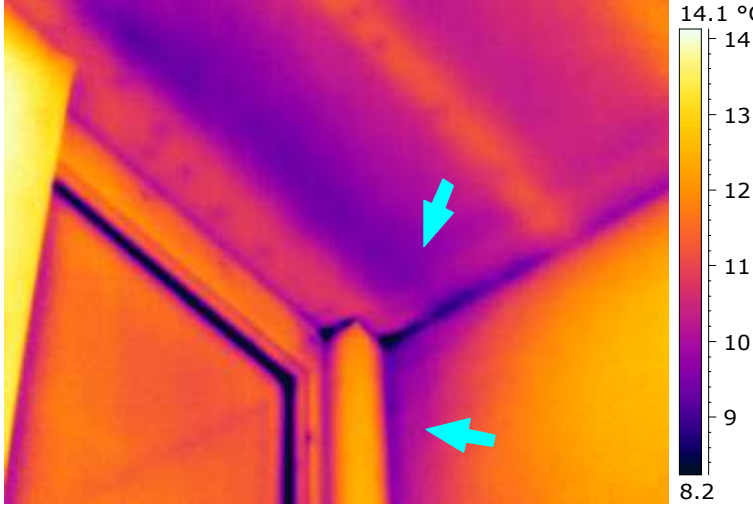
Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Wand bijkeuken	
	XX
b) Bijkeuken	
	

Commentaar

- a) Luchtlek in de aansluiting met de gevel. Tocht langs de schuifdeur.
- b) Koude lucht in/uit het plafond.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Bijkeukendeur	
	
b) Zijraam bijkeuken	
	

Commentaar

a) Luchtlekken

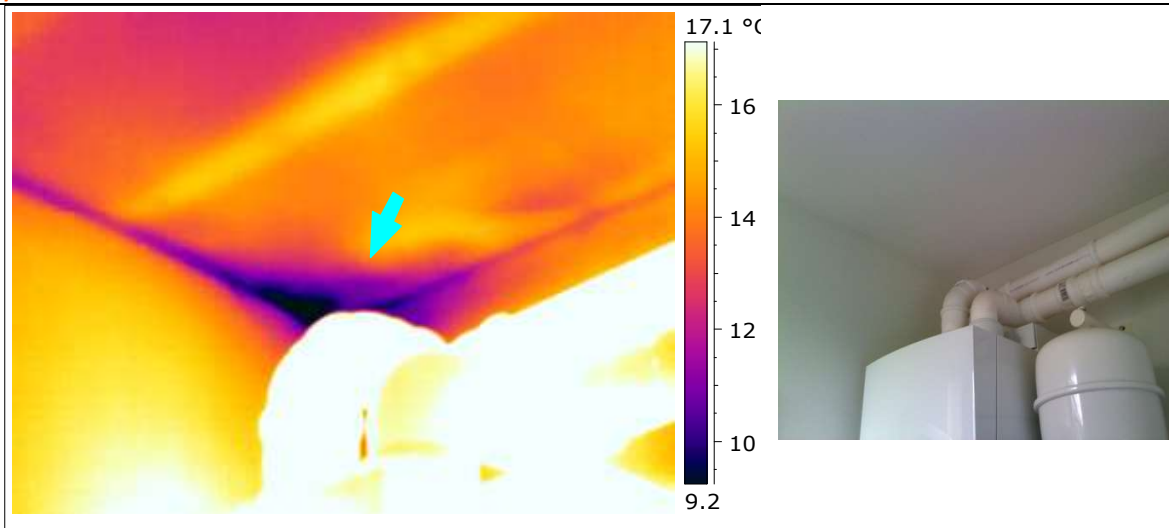
b) Koude lucht in de wand. Er blijkt t.p.v. de schuifdeur een open verbinding met buiten.

Thermische opnamen binnenzijde

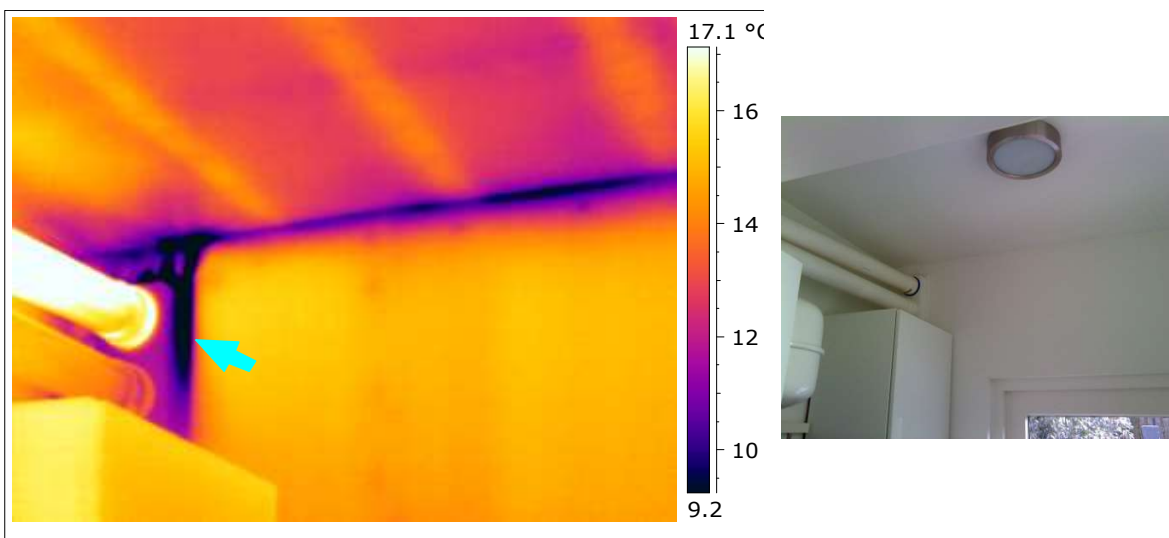
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	

a)



b)



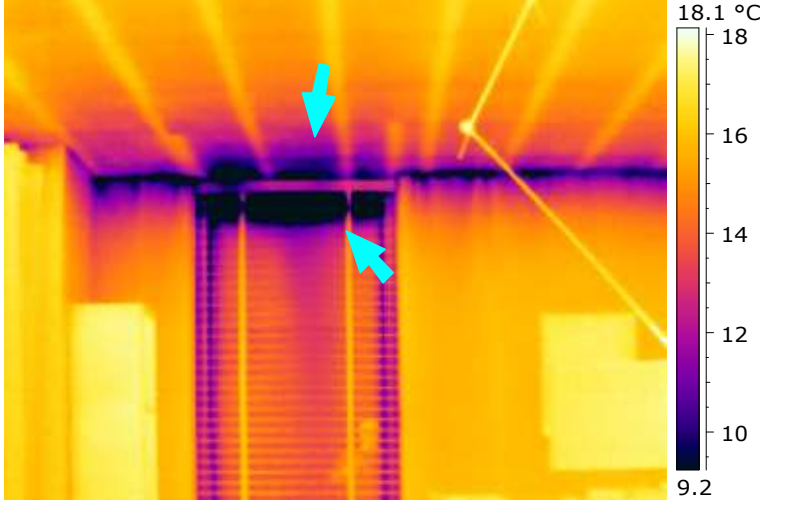
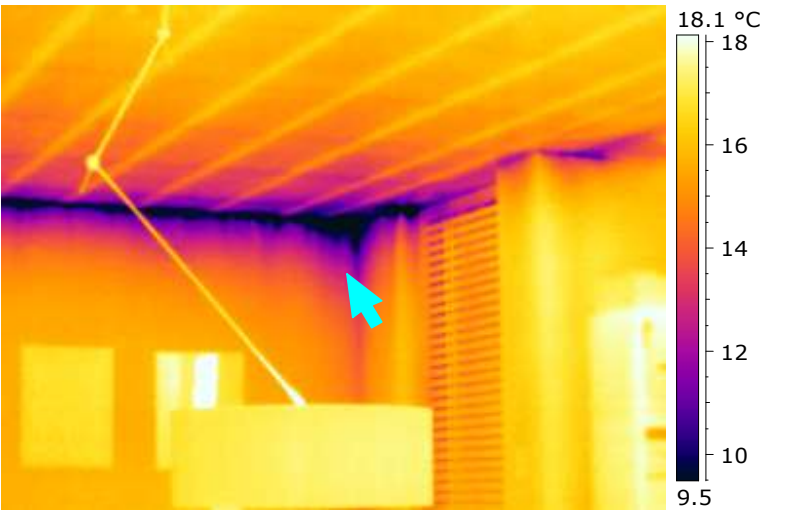
Commentaar

a) Luchtlek in de hoek

b) Geveldoorvoer van de ketel sluit niet goed af.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Zijgevel uitbouw	
	XX
b) Zijgevel uitbouw	
	XX

Commentaar

a) Koude lucht in het plafond.

b) idem.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	

a)



XX

b) Uitbouw, raam in de voorgevel



XX


Commentaar

a) Koude lucht onder het kozijn langs.

b) Koude lucht in het plafond.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk


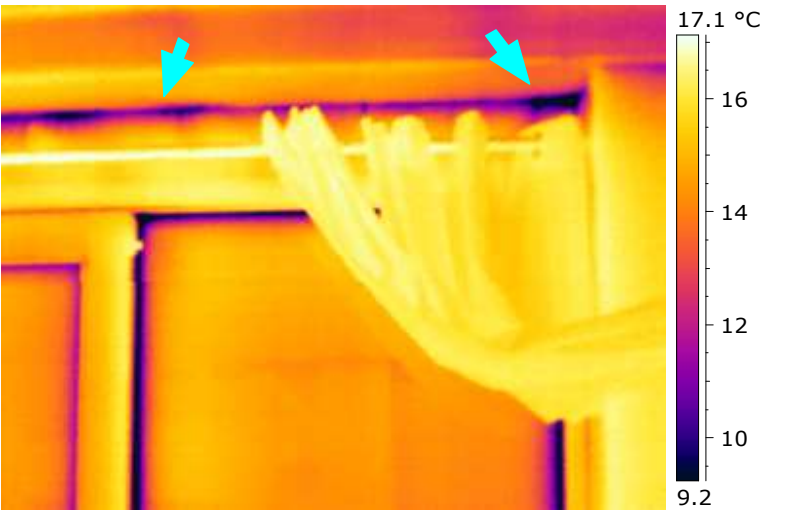
Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Uitbouw, raam in de voorgevel	
	XX

Commentaar

a) Kleine luchtlekkage.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a)	
	XX
b)	
	XX

Commentaar

a)

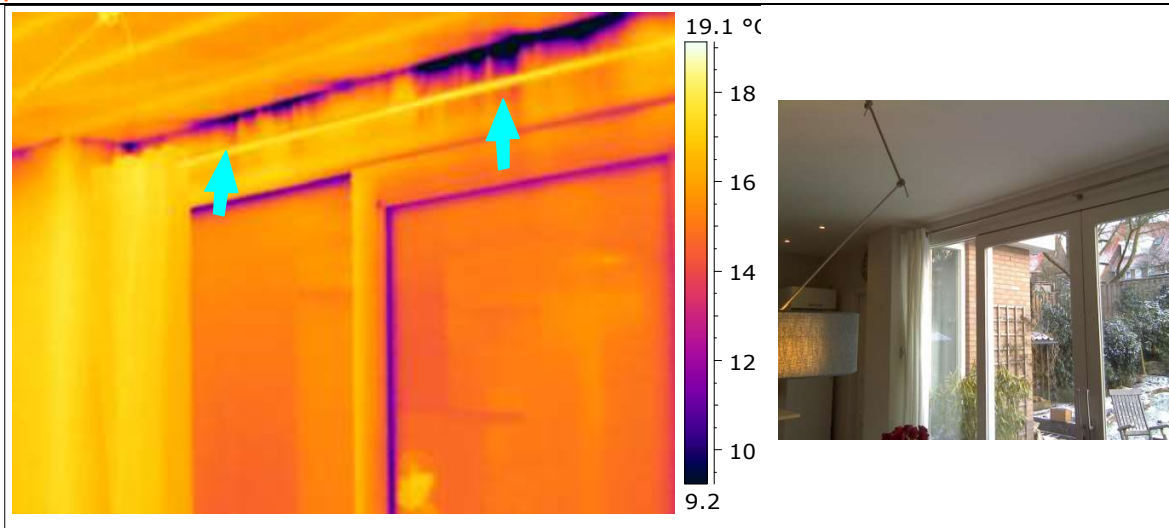
b) Kleine luchtlekkages in de aansluiting.

Thermische opnamen binnenzijde

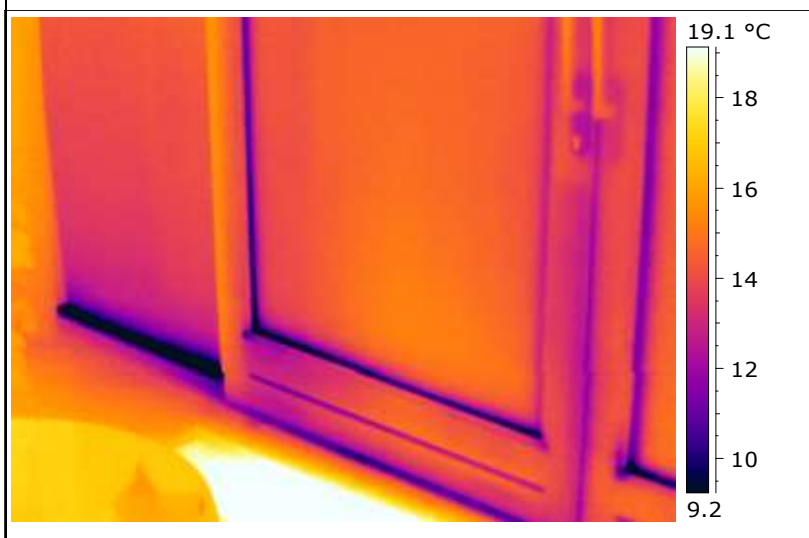
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	

a)



b)



XX

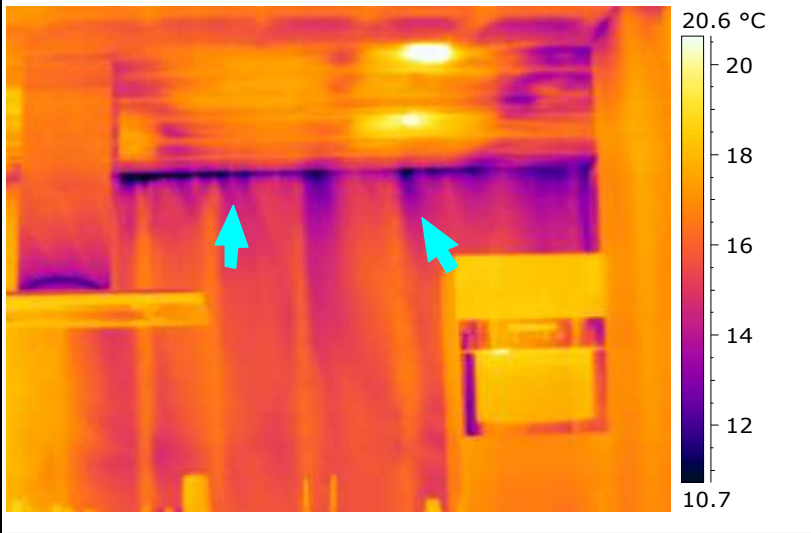
Commentaar

a) Luchtlekken in de aansluiting.

b) Schuifpui zelf was goed luchtdicht.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

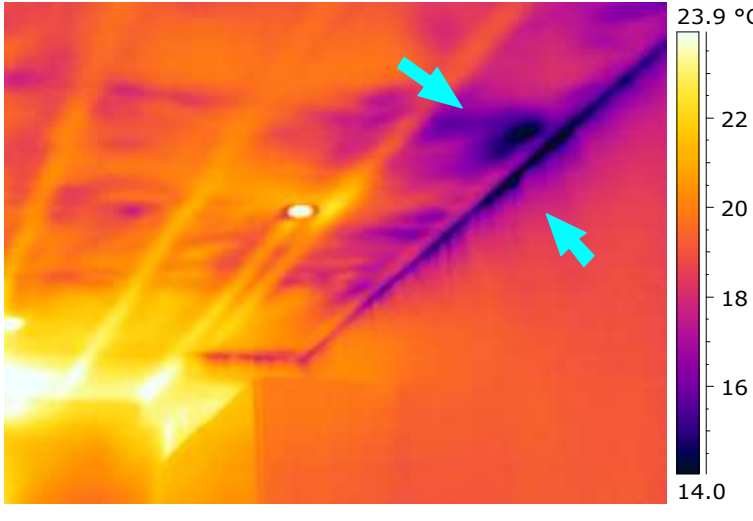

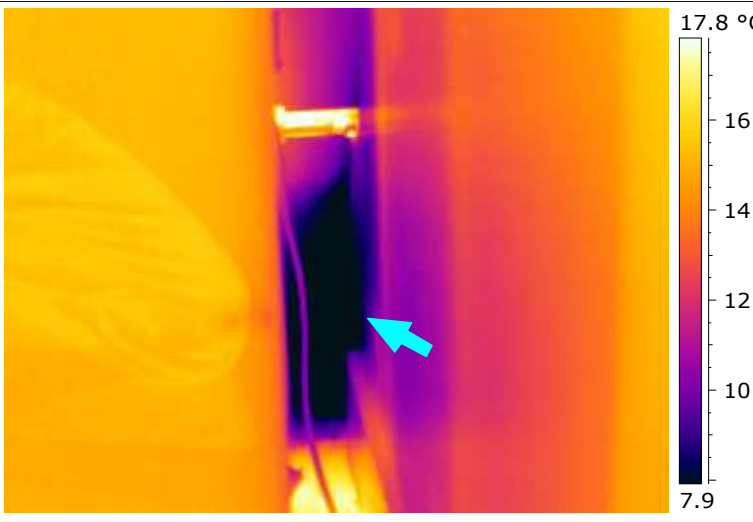

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a)	
 <p>XX</p>	

Commentaar

a) Luchtlekkage achter de voorzetwand.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Keuken	
	
b) Tussen de koelkast en de wand van de bijkeuken	
	

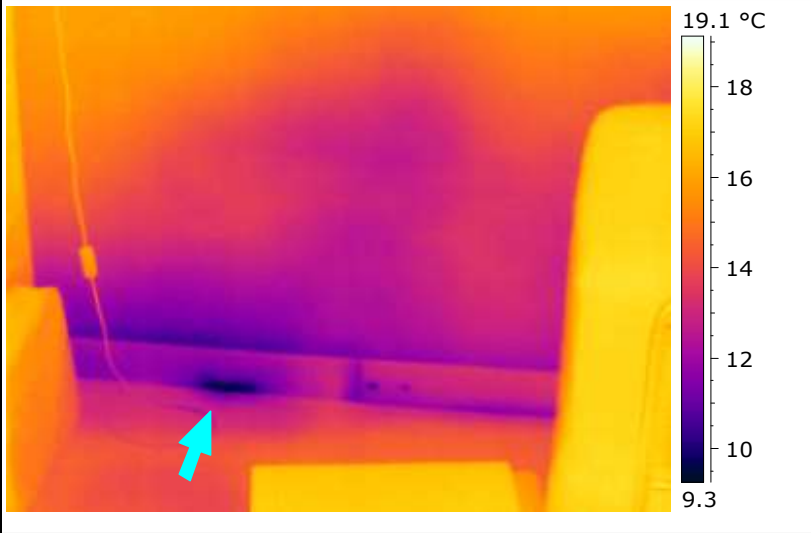
Commentaar

a) Luchtlekkage.

b) Luchtlek naast de koelkast.

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Voorkamer naast de kamer en suite	
	

Commentaar

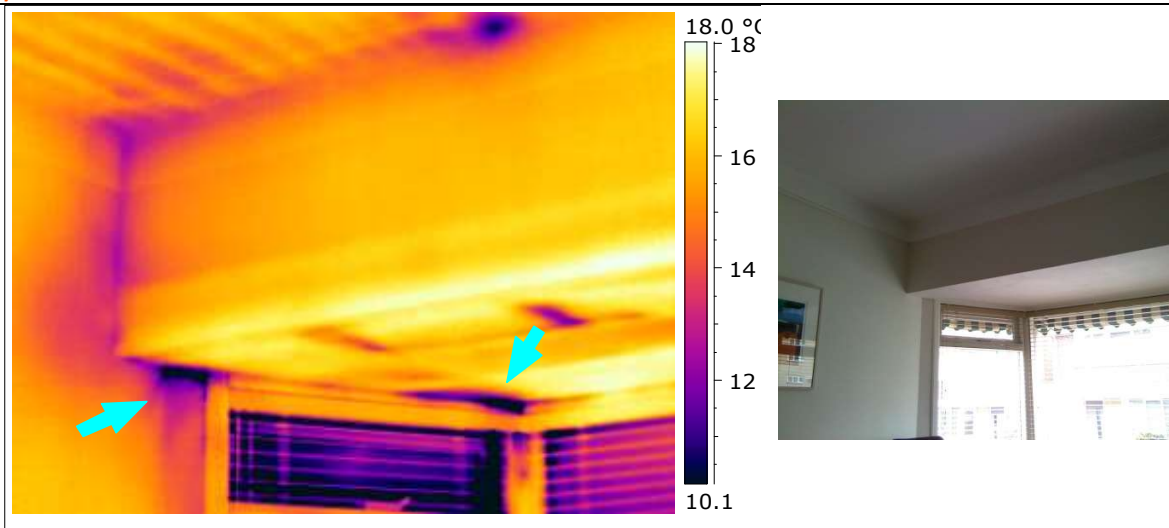
a) Koude lucht uit de kruipruimte, langs de plint. De houten vloer van de woonkamer is niet geïsoleerd. De kruipruimte is ondiep en door het aangebrachte parket niet toegankelijk.

Thermische opnamen binnenzijde

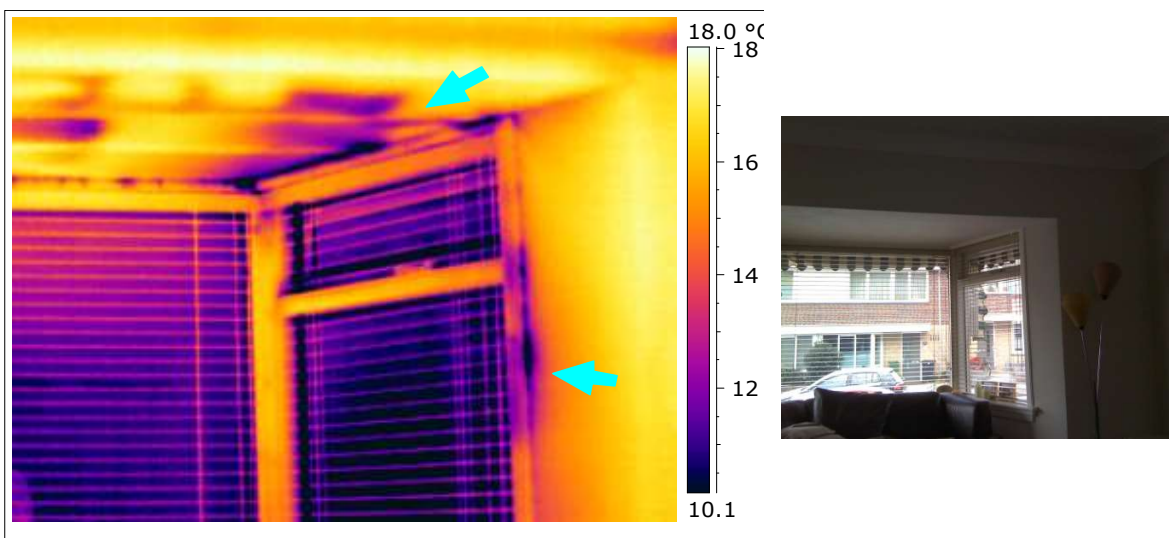
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Erker voorgevel

a)



b)


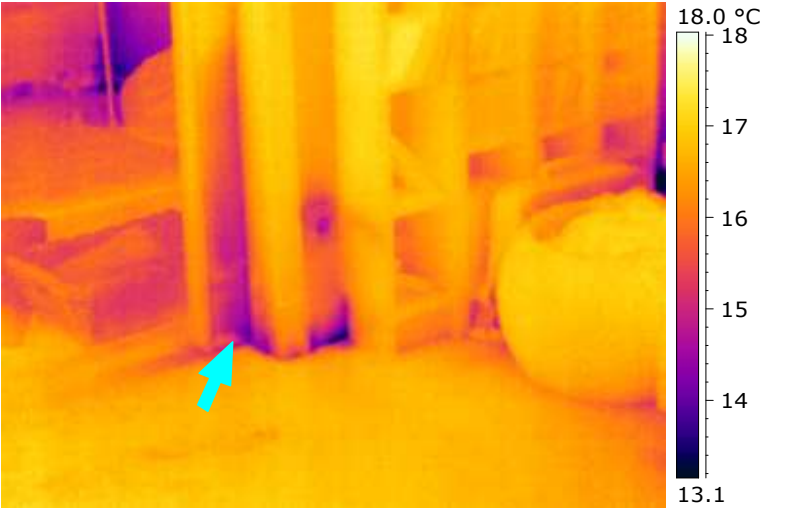


Commentaar

a) Luchtlekkages.

b) idem.

Thermische opnamen binnenzijde Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Erker	
	XX
b) Kamer en suite	
	XX

Commentaar

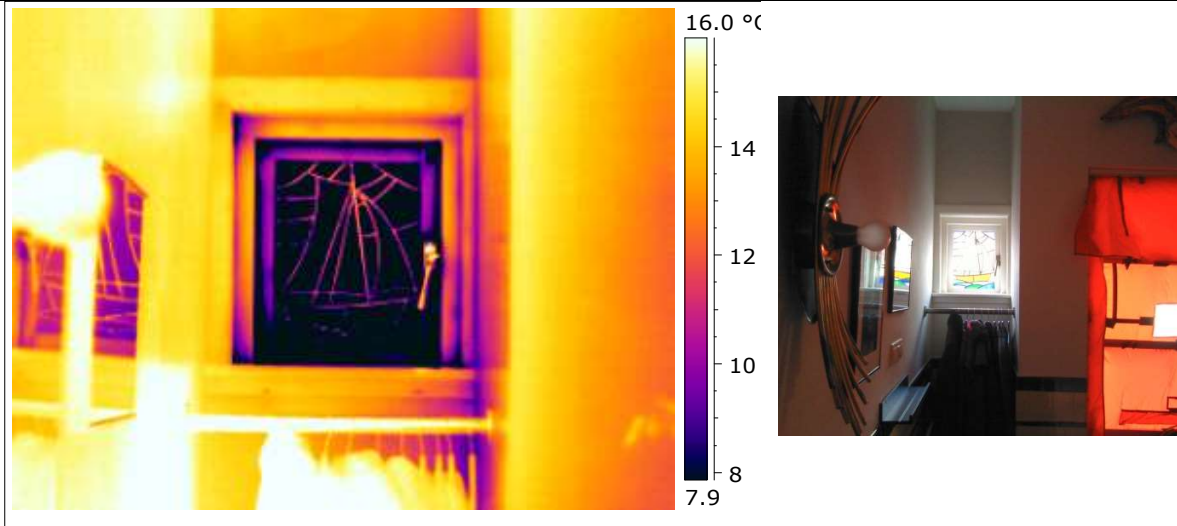
a) Luchtlekkage langs de plint.

b) Langs de schuifdeuren kwam veel koude lucht naar binnen. Middels rood is aangetoond dat dit uit de kruipruimte komt. In de kamer en suite zijn de vloerdelen niet afgewerkt en via de kieren tussen de vloerdelen kan koude lucht naar binnen komen.

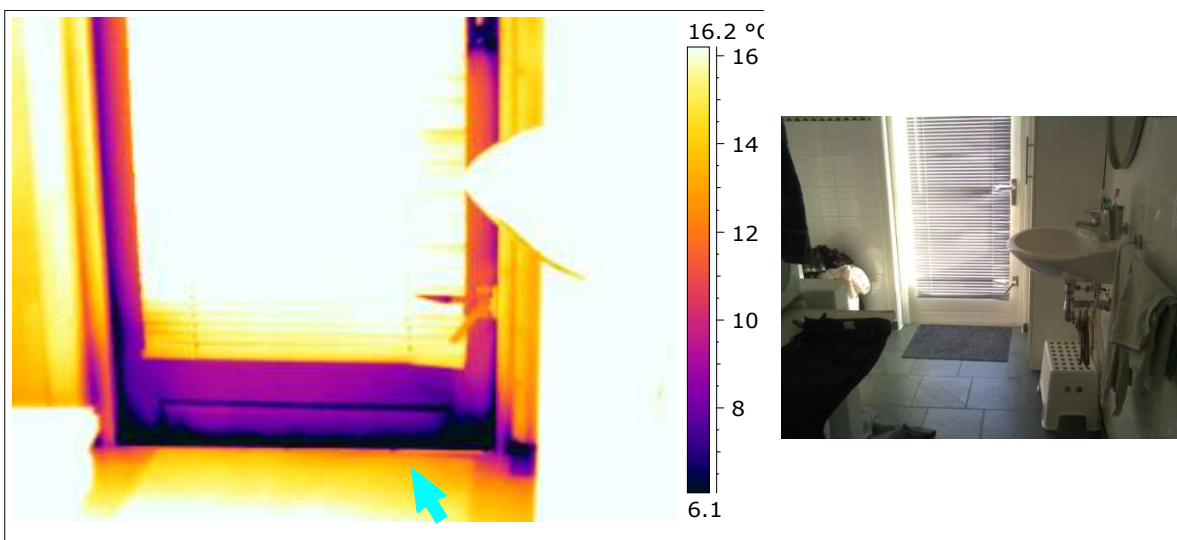
Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Raampje naast de voordeur	



b) Balkondeur wasruimte



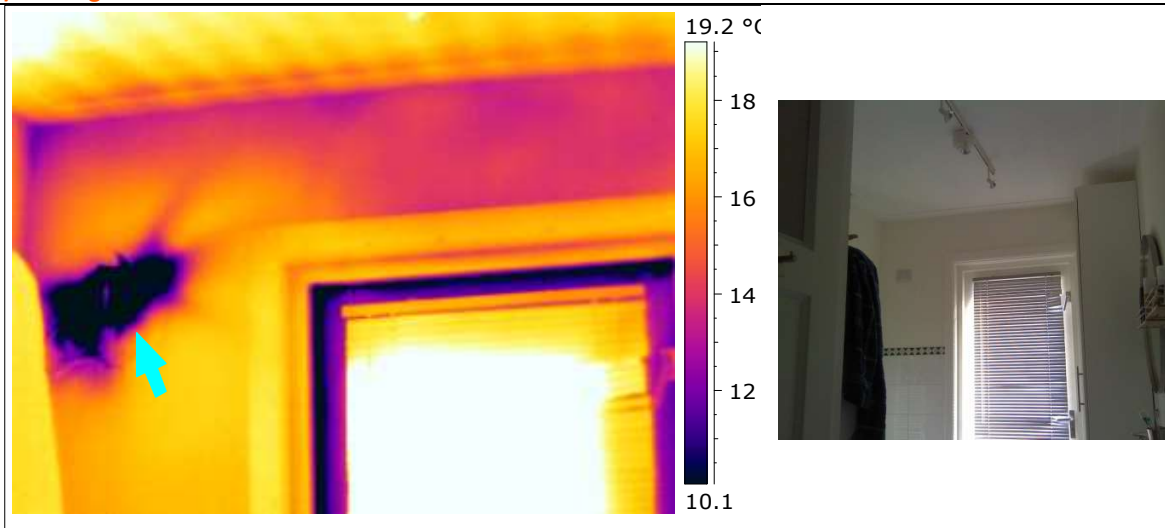
Commentaar

- a) Raampje met glas in lood is een warmtelek.
- b) Luchtlekkage onder de deur. N.B. zon staat op de gevel.

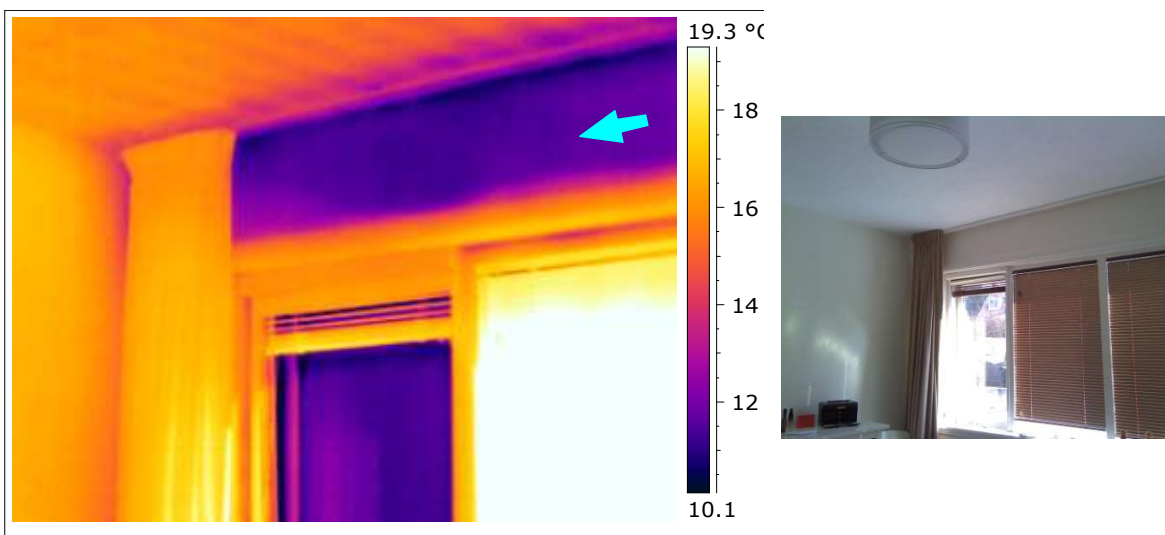
Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Achtergevel wasruimte	



b) Ouderslaapkamer



Commentaar

a) Ventilatiooster.

b) Boven het kozijn zit het overstek met de goot. Hier zit blijkbaar geen isolatie.

Thermische opnamen binnenzijde

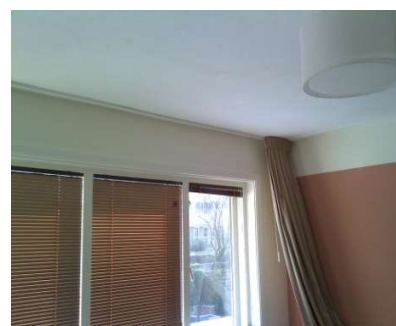
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Ouderslaapkamer	



XX

b)



Commentaar

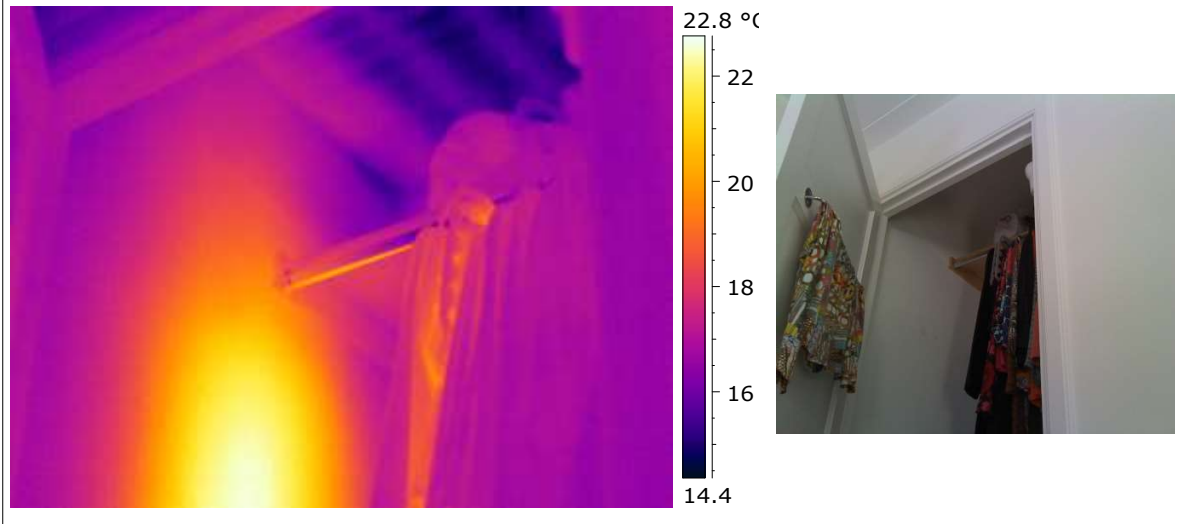
a) Raam tocht.

b) Zie vorige foto's.

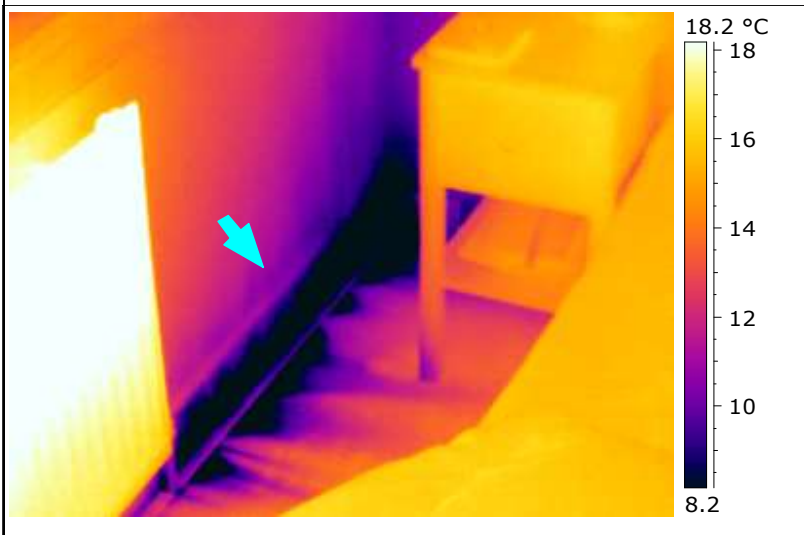
Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Kledingkast ouderslaapkamer	



b) Ouderslaapkamer



XX

Commentaar

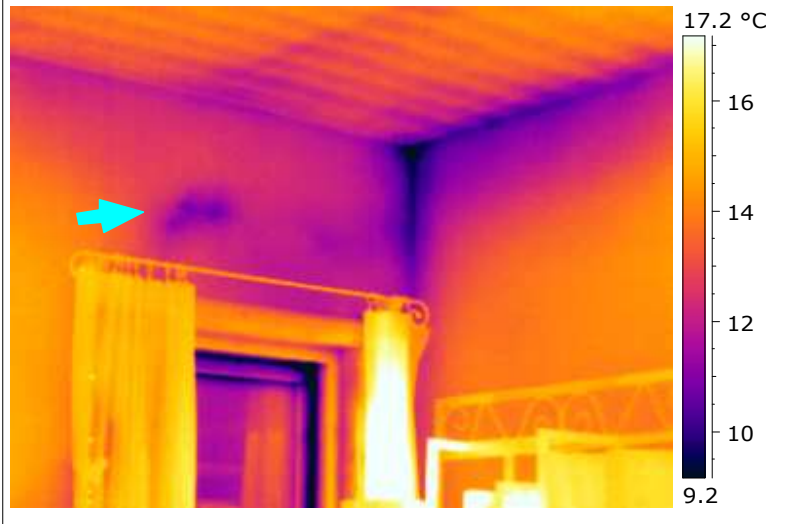
- a) Schoorsteen / kachelpijp loopt in de kast.
- b) Koude lucht uit de gevel. Hier ligt een stalen balk (doorbraak uitbouw)

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

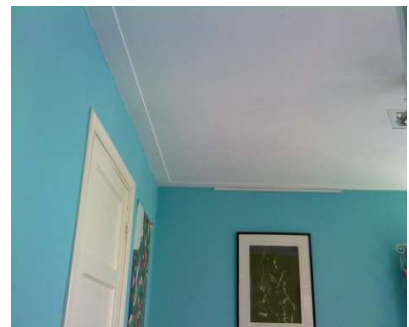
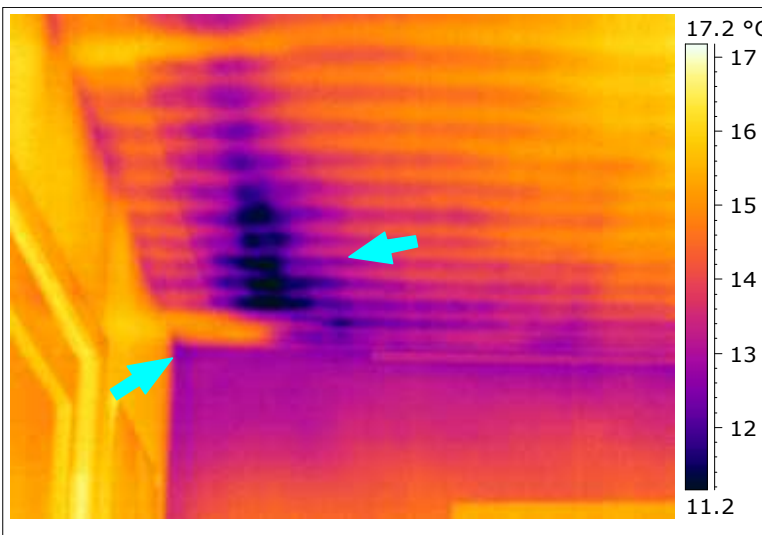
Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Voorkamer

a)



XX

b)

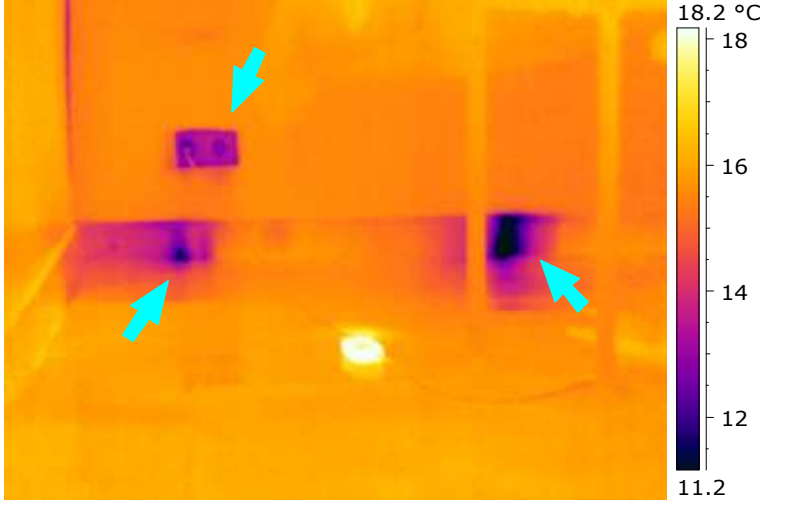
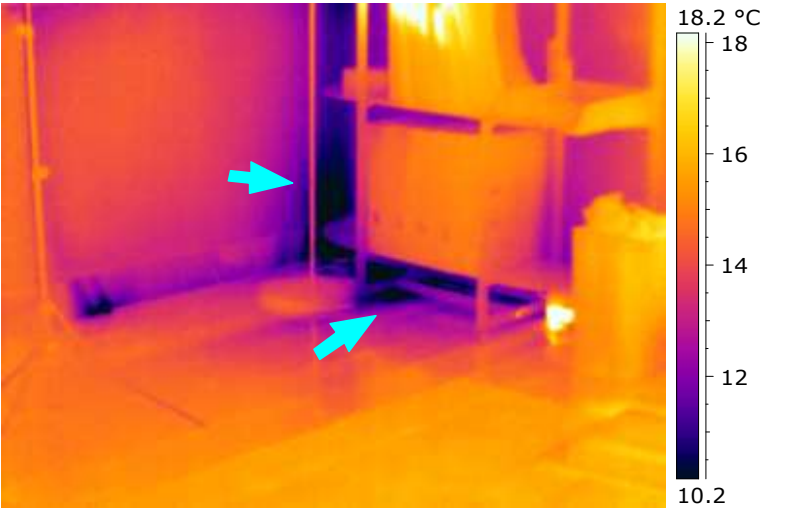


Commentaar

- a) Gebrek in de spouwisolatie? Ter plaatse van de onderzijde van de dakgoot.
- b) Koude lucht in de zoldervloer. Uit de oude schoorsteen?

Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Zijgevel voorkamer
a)	
	XX
b)	
	XX

Commentaar

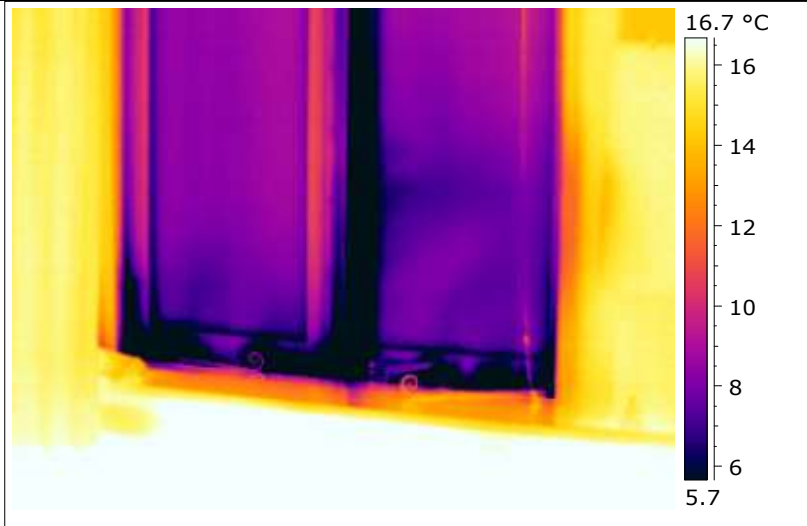
a) Deze gevel is volgens jullie koud. Zie ook thermografisch beeld buitenzijde.

b) Koude hoek.

Thermische opnamen binnenzijde

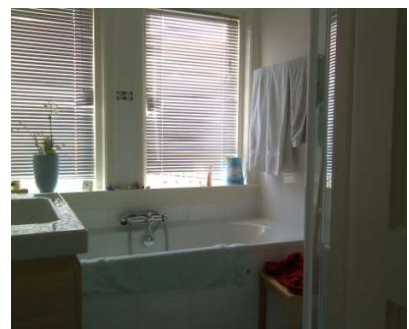
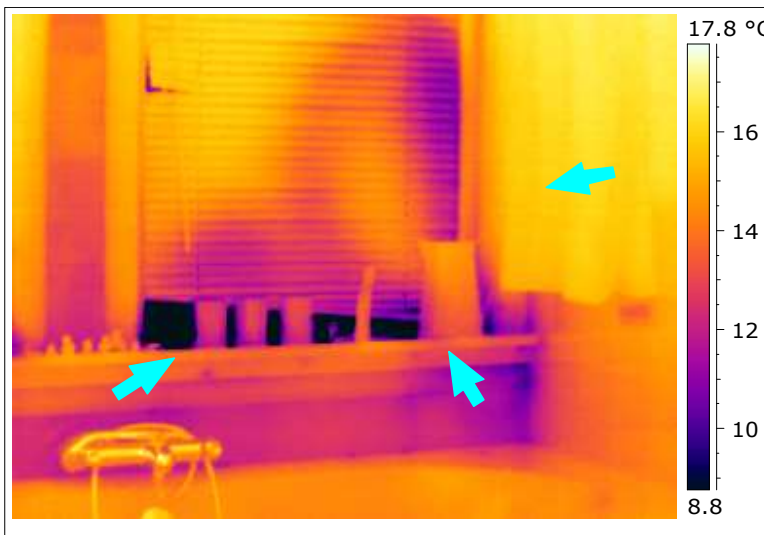
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Voorgevel kamer voor	



XX

b) kozijn badkamer



Commentaar

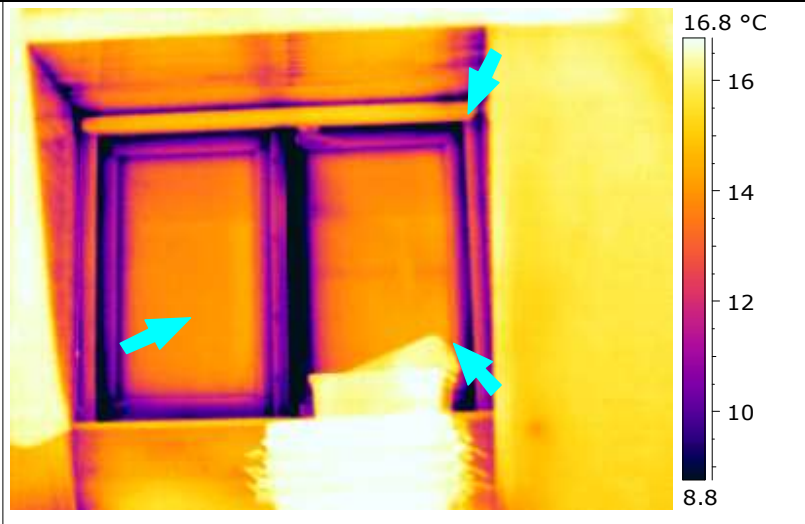
a) Ramen tochten.

b) idem.

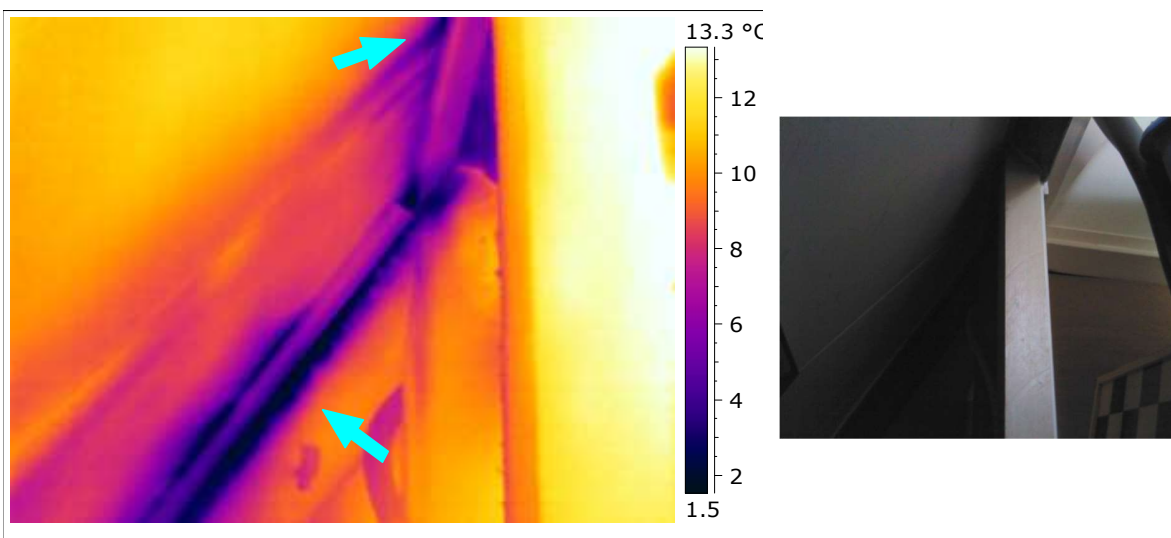
Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Zolder
a) Dakkapel zijgevel	



b) Achter de knieschotten



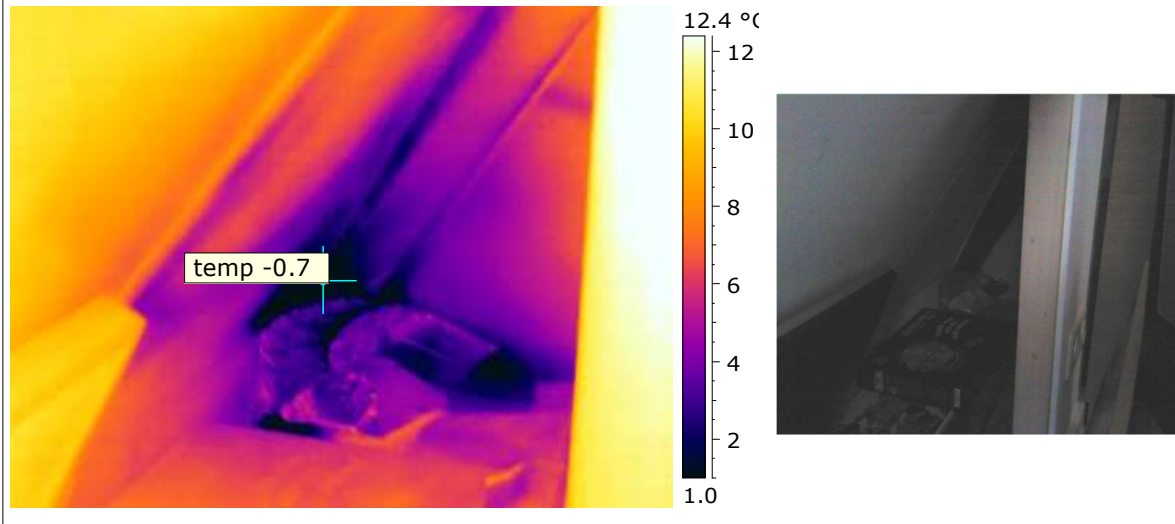
Commentaar

- a) Raamstel tocht. Kleine luchtlekkage in het plafond.
- b) Veel koude lucht van achter de gipsplaten.

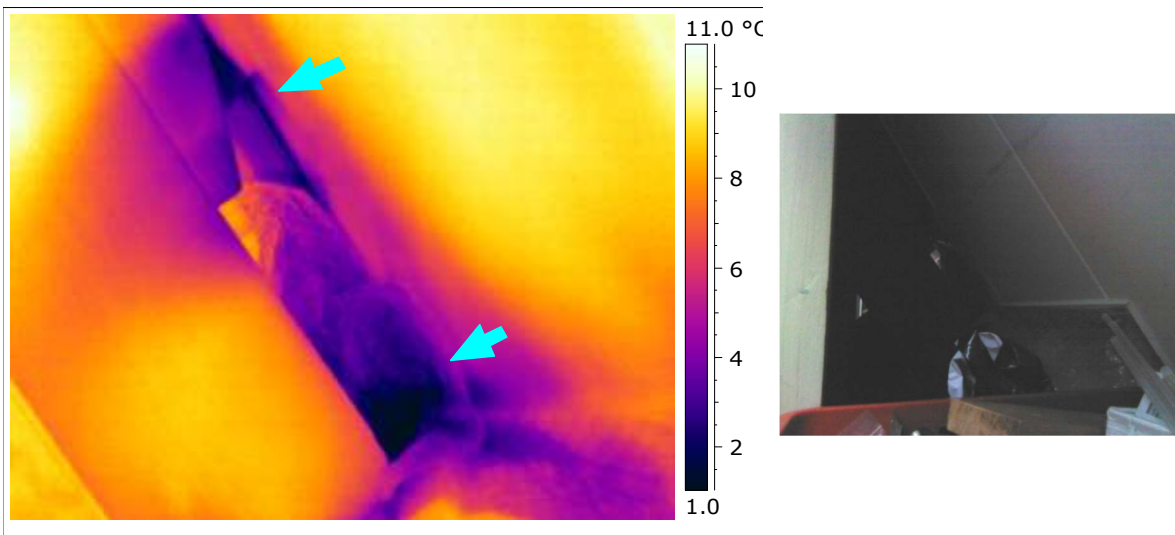
Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Achter de knieschotten
a) Hoekkeper voor	



b) Bovenzijde gemetselde schoorsteen t.p.v. het dak



Commentaar

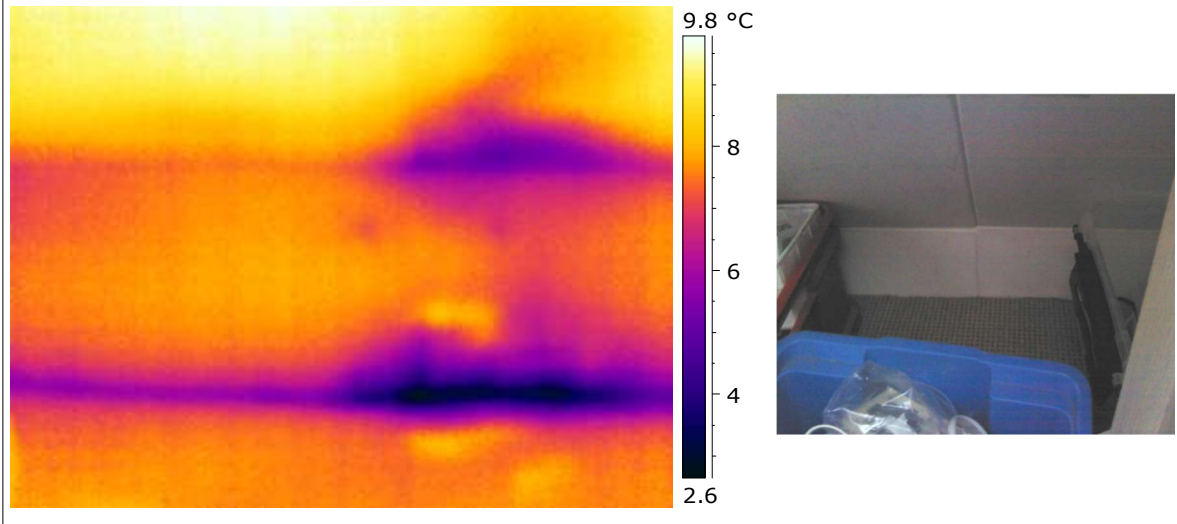
a) Let op de temperatuur!

b) Veel koude lucht uit de doorvoer van de rookgasafvoer van de houtkachel en de oude schoorsteen. Misschien loopt de oude schoorsteen tot in de spouw?

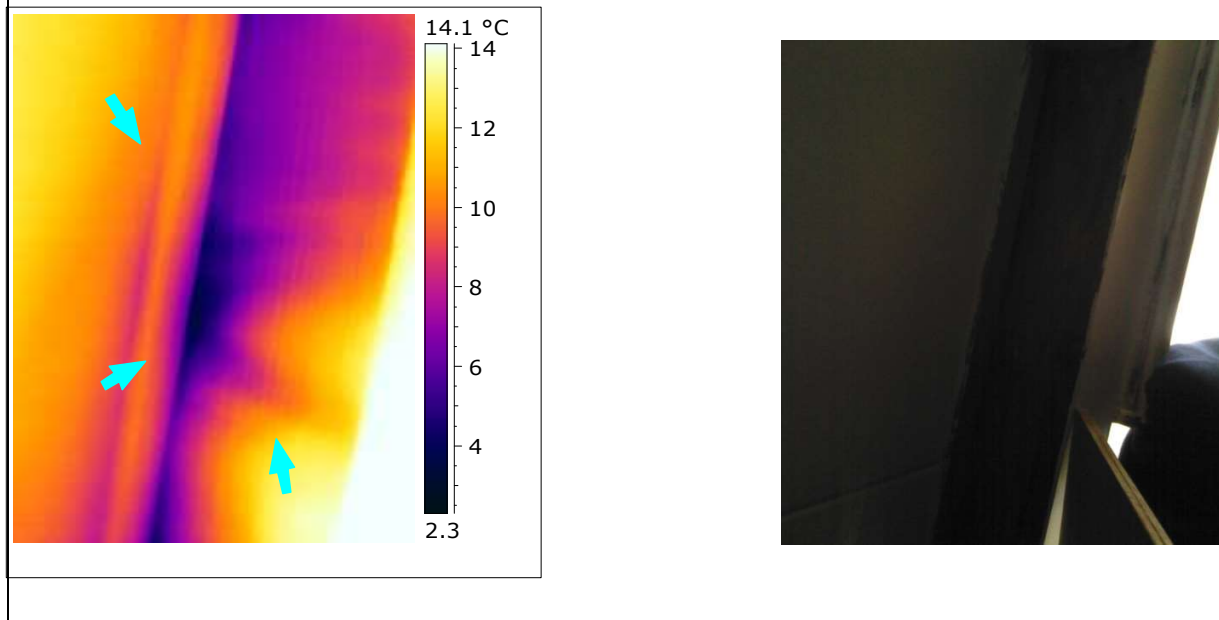
Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Achter de knieschotten
a) Voorgevel	



b)



Commentaar

a) Luchtlekken achter de aftimmering.

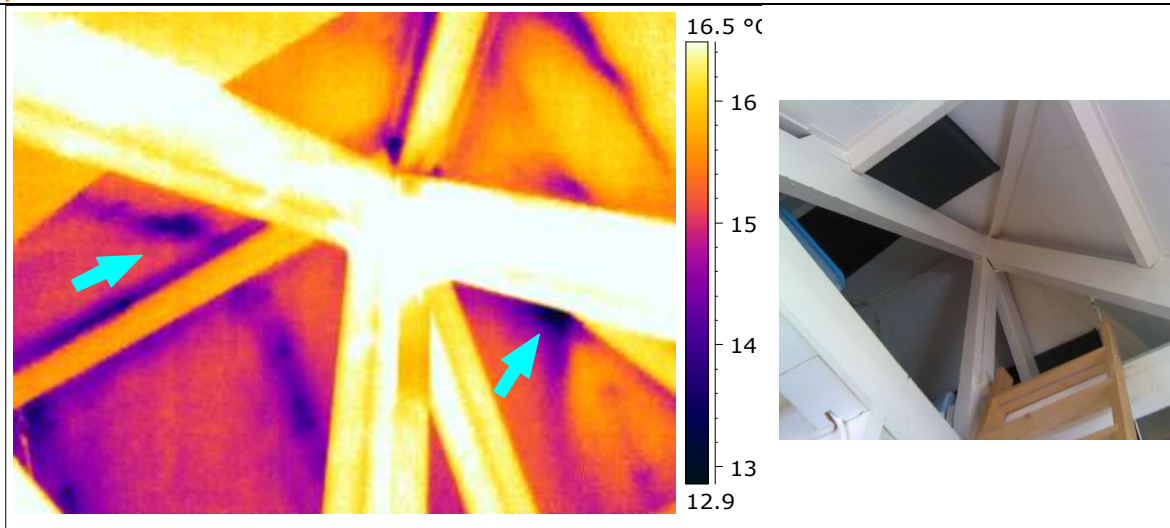
b) Flink luchtlek in de aansluiting gipsplaat op de gording.

Thermische opnamen binnenzijde

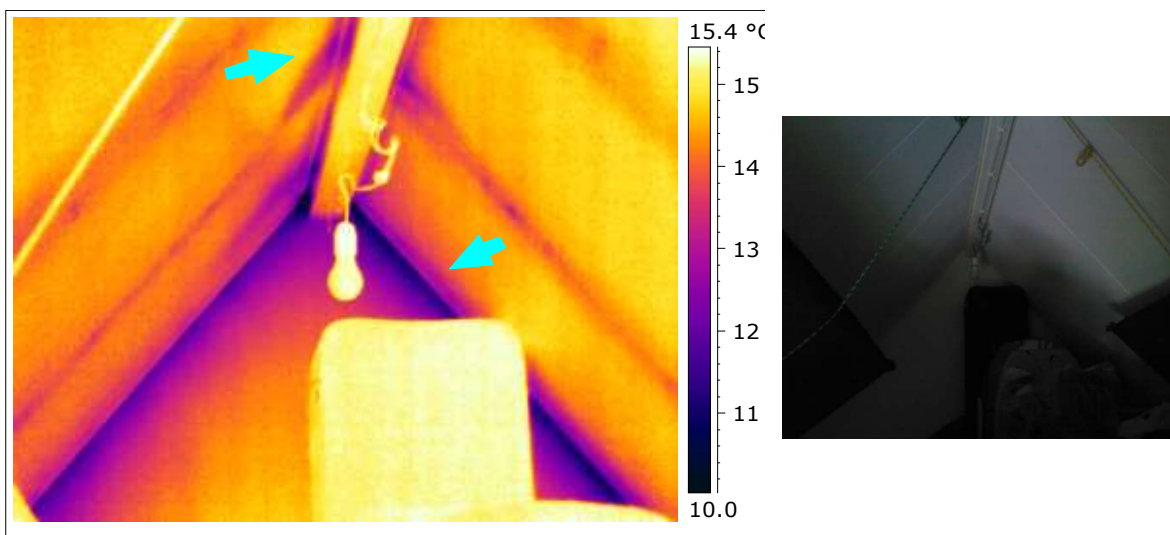
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Vliering

a)



b)



Commentaar

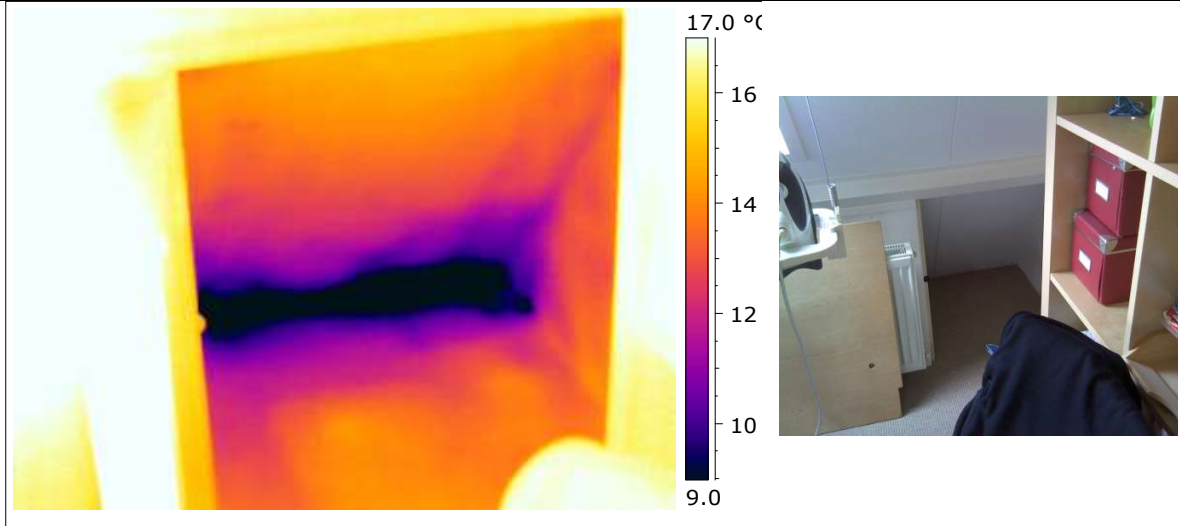
a) Luchtlekken in de nok.

b) idem.

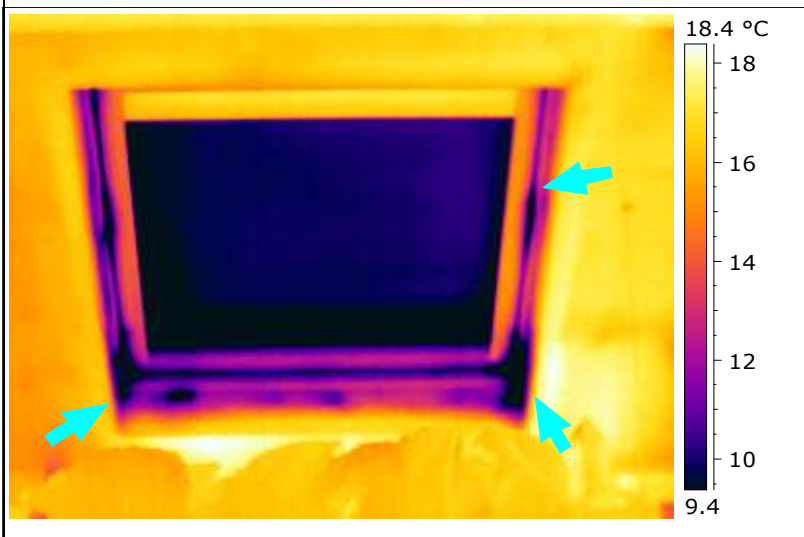
Thermische opnamen binnenzijde

Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	
a) Dakbeschoot achter (zijgevel)	



b) Dakraam voorgevel



XX

Commentaar

a) Instroom koude lucht.

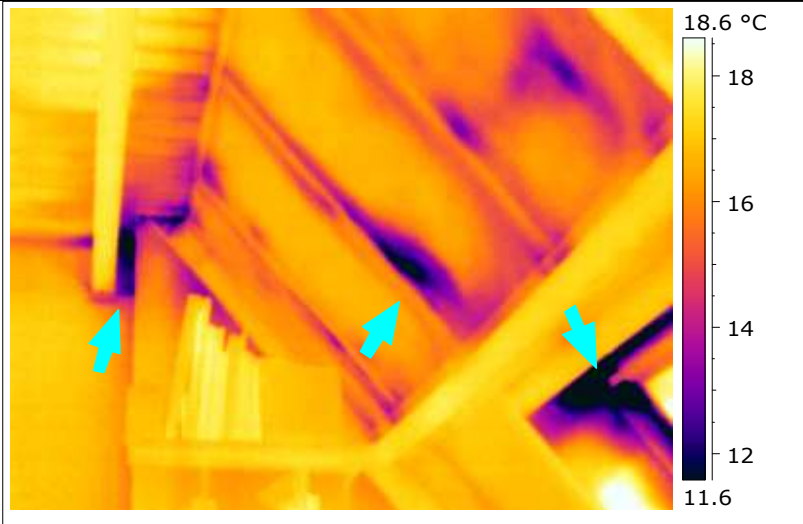
b) Kierdichting en inbouw dakraam lekt lucht.

Thermische opnamen binnenzijde

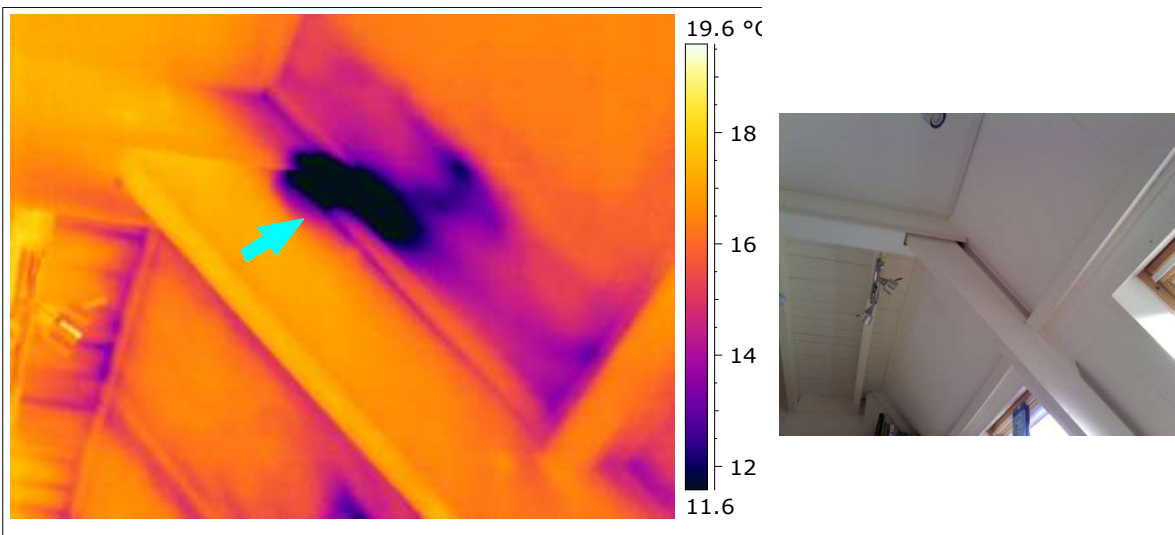
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Achterdakvlak

a)



b)



Commentaar

a) Diverse luchtlekken.

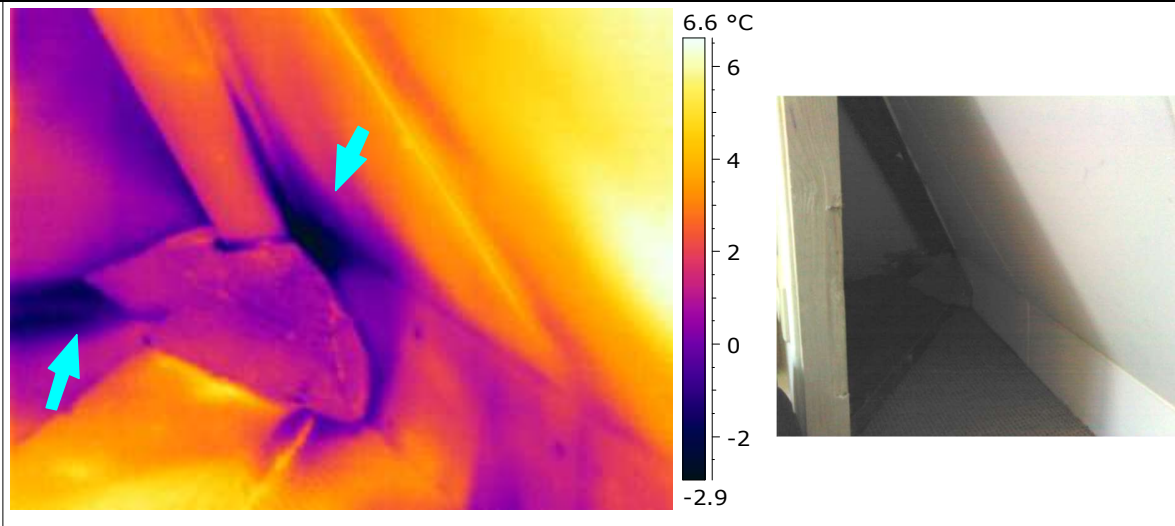
b) Luchtlek langs het spant.

Thermische opnamen binnenzijde

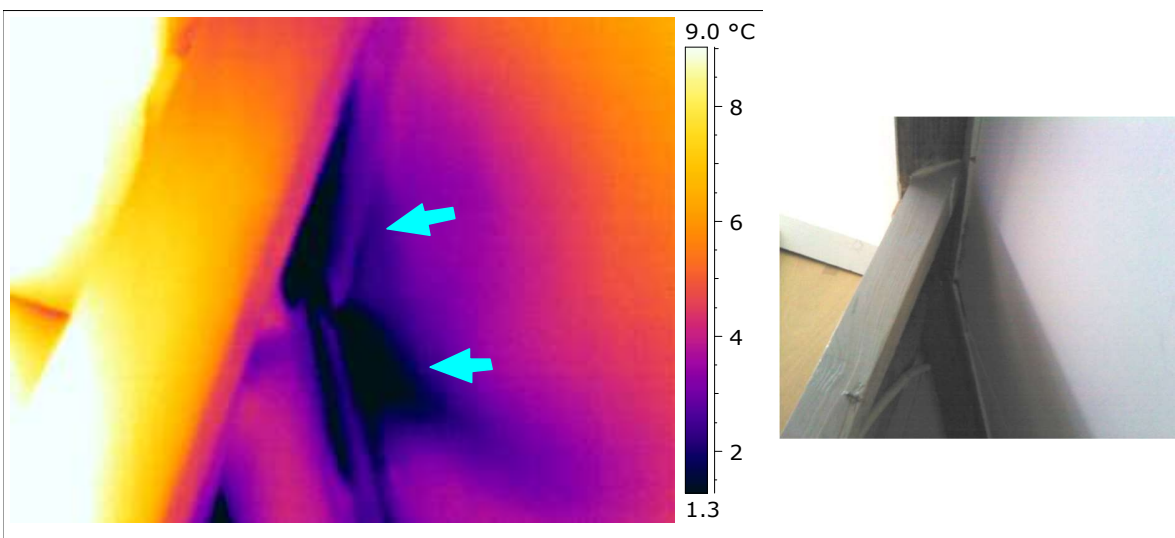
Woning in onderdruk

Doel meting:	Onderzoek warmte- en luchtlekken
Locatie:	
Verdieping / bouwdeel / Constructiedeel:	Hoekkeper achter

a)



b)



Commentaar
Luchtlekkages.