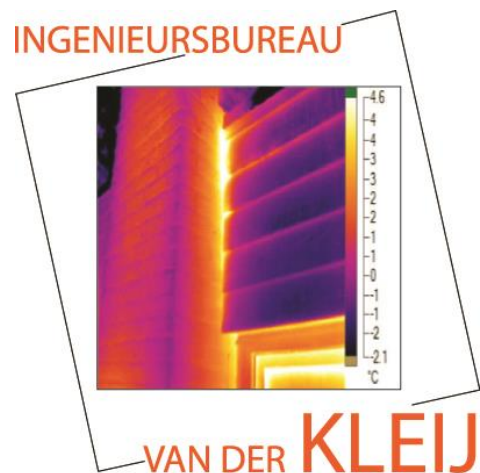


Onderzoek Neptunushof

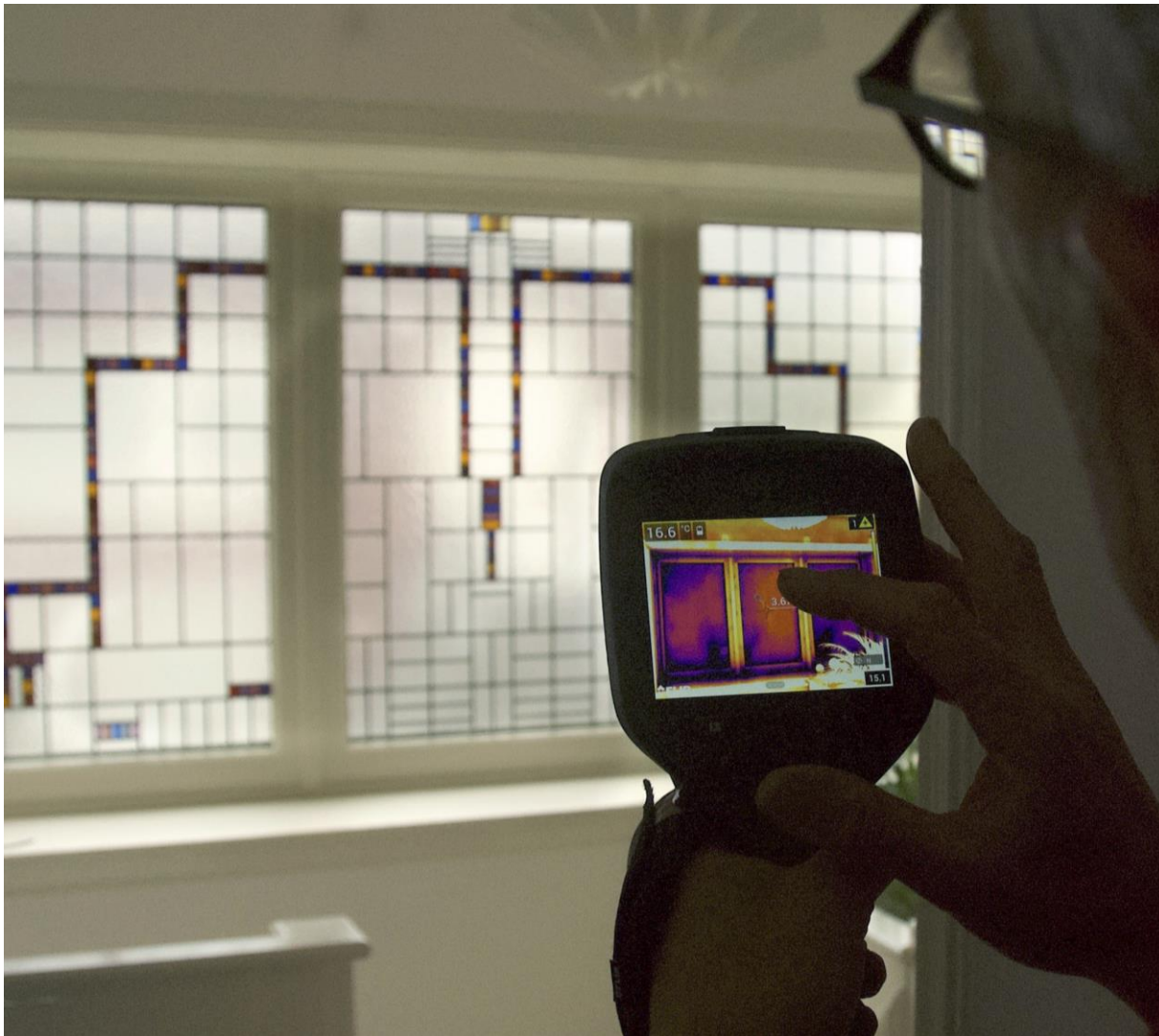


ir. Peter van der Kleij





Warmtebeeldcamera



Blowerdoor



Besparingen ~ *in volgorde prioriteit/eenvoud*

1. Compartimenteren trappenhuis
2. Pannendak tocht dicht maken
3. Dakdoorvoeren luchtdicht afwerken
4. Isoleren spouwmuur en houten geveldelen
5. Pannendak beter isoleren van binnenuit
6. Kierdichting deuren/ramen verbeteren
7. Naden rond kozijnen afkitten
8. Glas vervangen
9. Overige maatregelen

Waar begin je?

Waar je:

- Het koud hebt => comfort
- Het meest gestookt wordt
- Gaat opknappen/schilderen

Comfort

1. Tocht
2. Koude straling / temperatuur asymmetrie
3. Vocht
4. Gezondheid (fijnstof, CO₂, schimmel)

1. Luchtdichting



Breeschotenlaan

1. Luchtdichting



Neptunushof: prefab dakplaten:
relatief luchtdicht

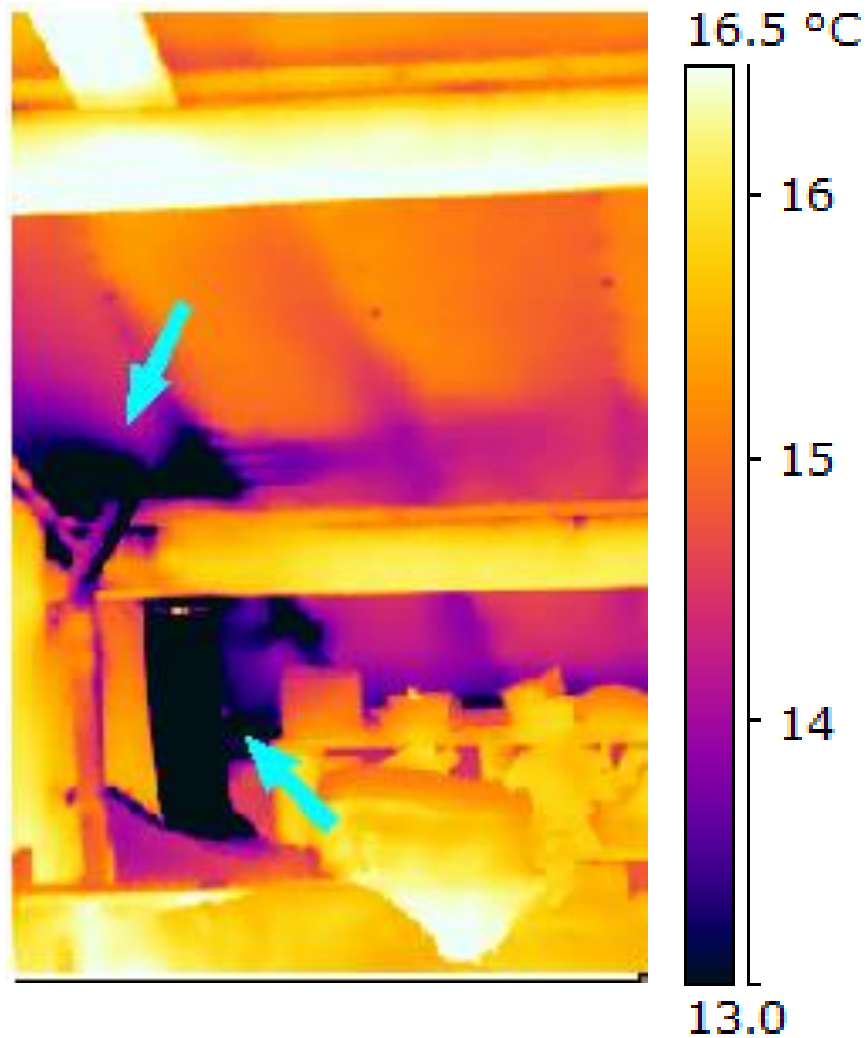


Breeschotenlaan e.a.: houten delen:
veel naden = luchtlek

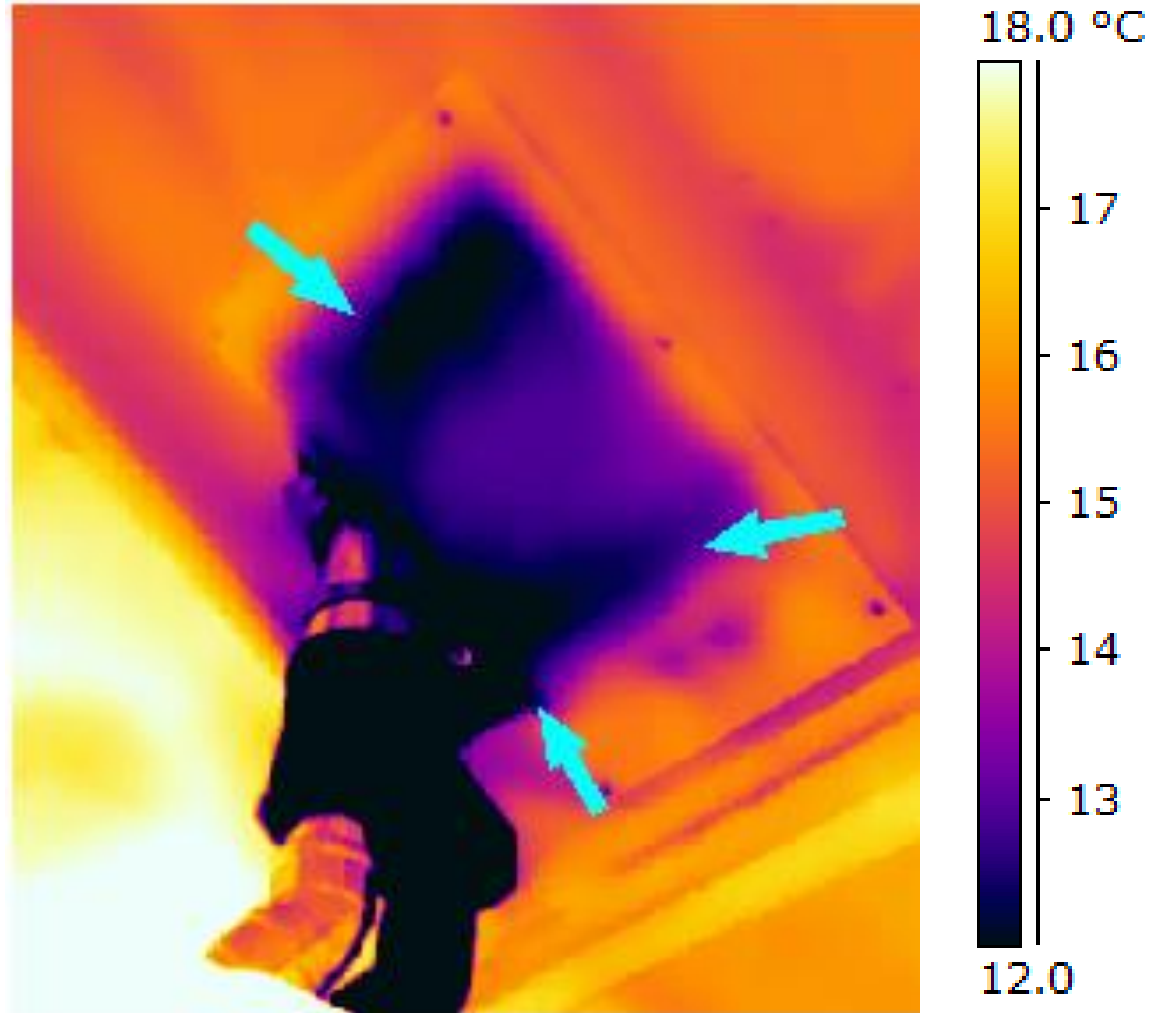
1. Je huis is een schoorsteen



1. Luchtdichting, *gaten in dak*



1. Luchtdichting, *gaten in dak*



1. Luchtdichting , *gaten in dak*

Gaten dichten

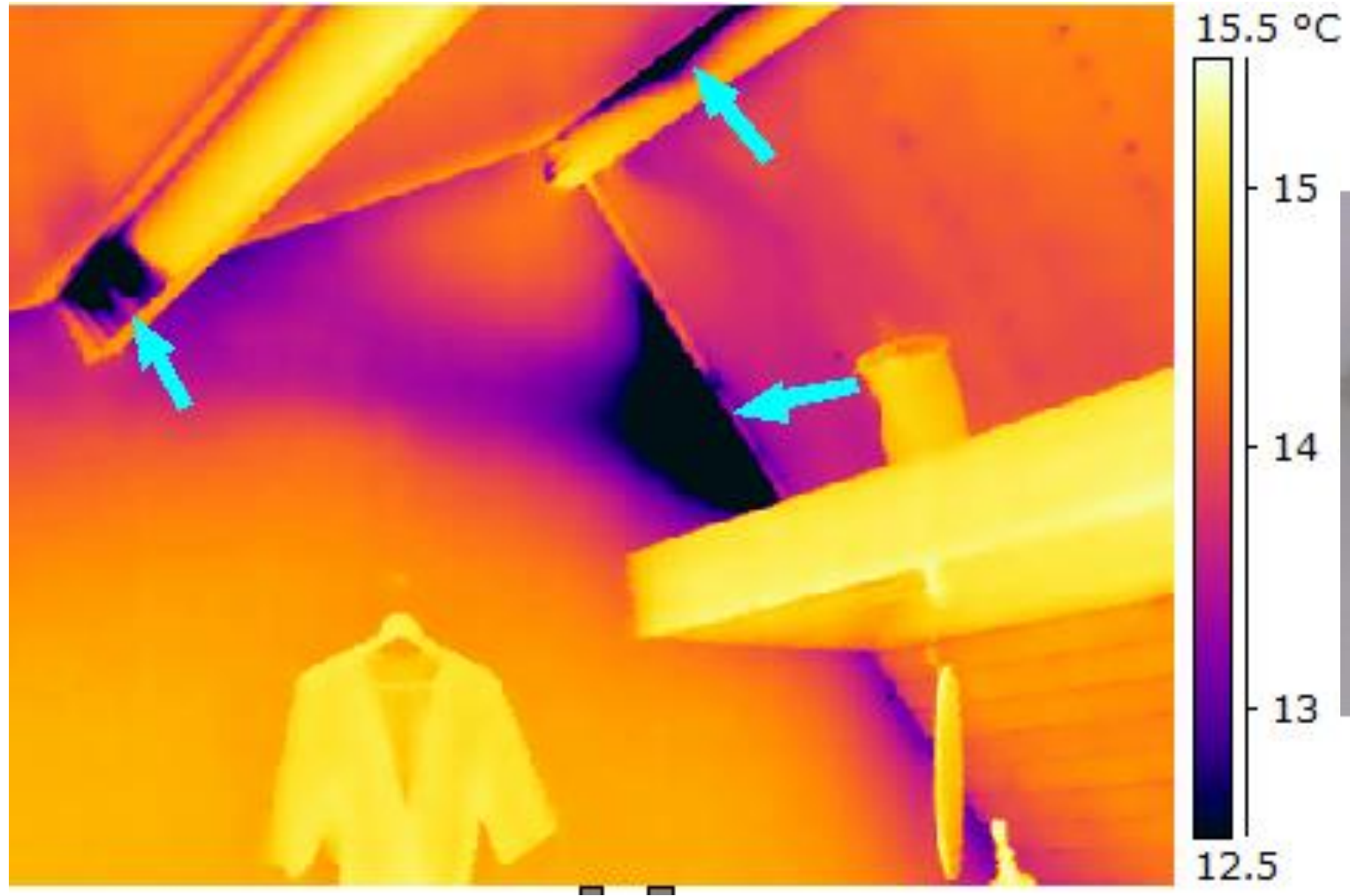
Manchet over de pijp (fabr. Ubbink)

Dakdoorvoeren:

- Rookgasafvoer
- Ventilatie
- Ontluchting riool

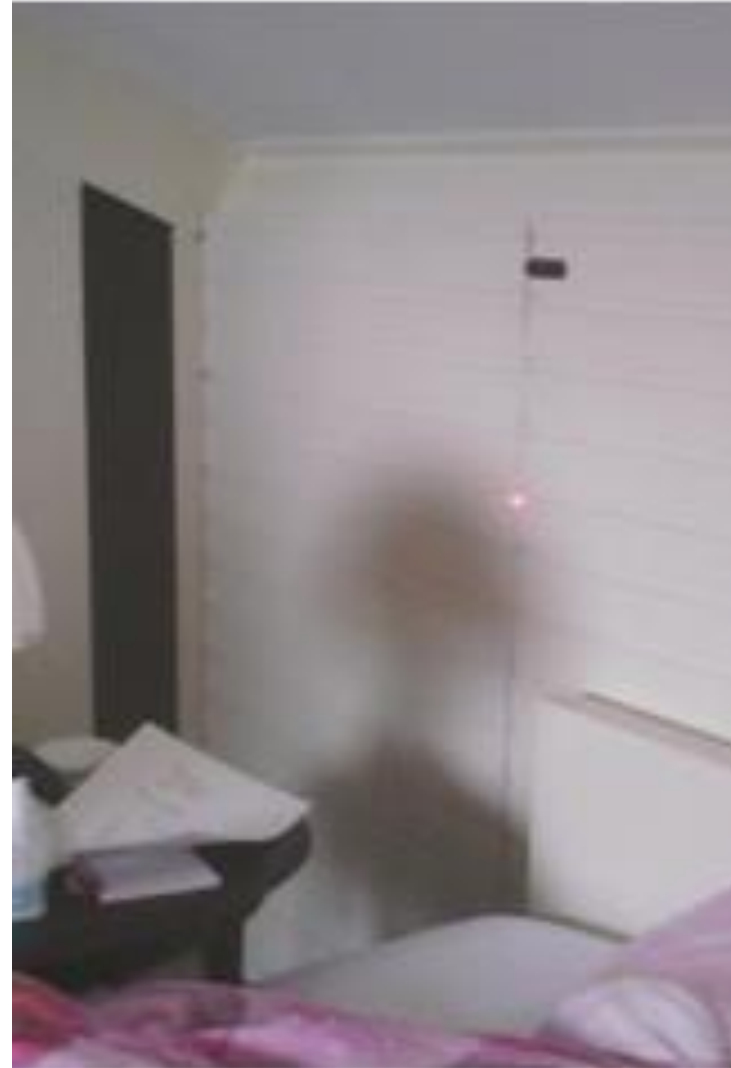
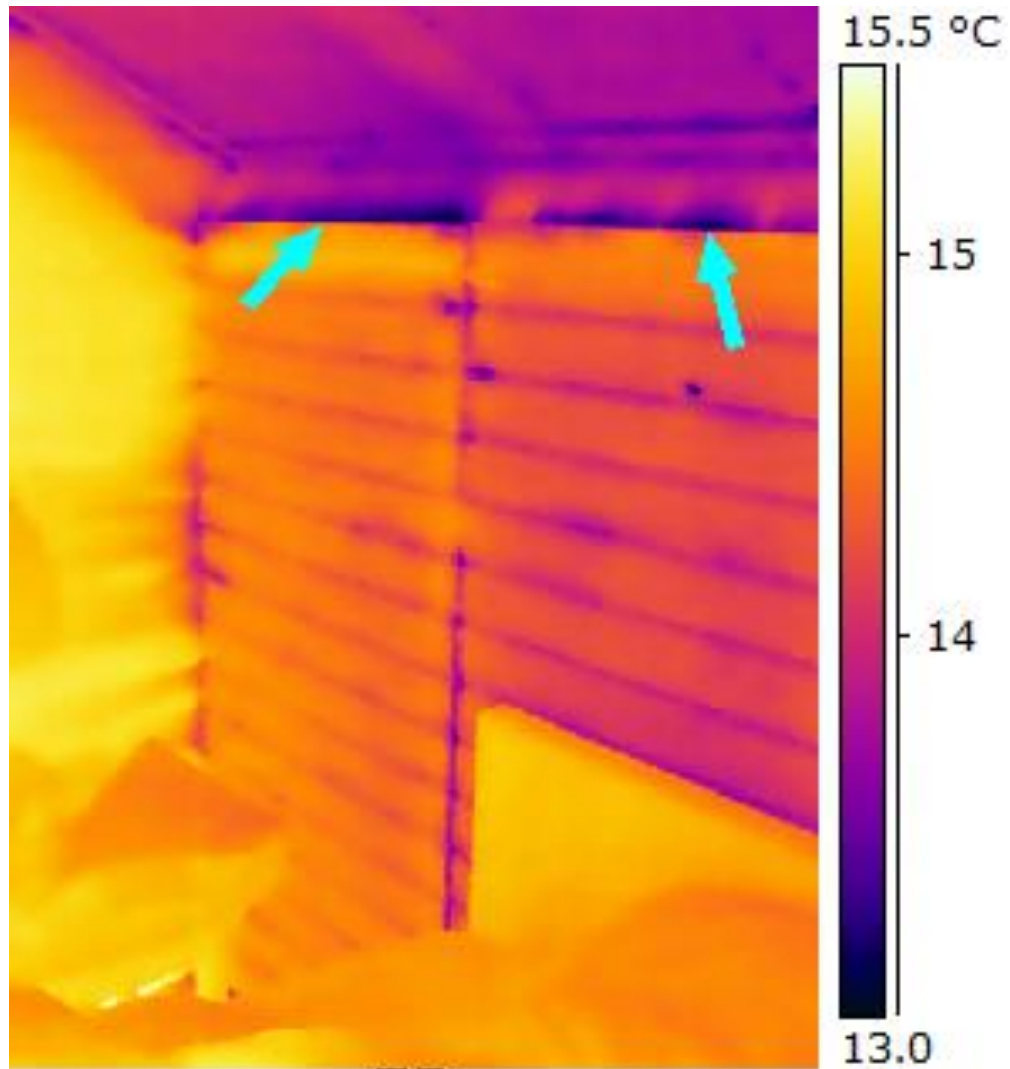


1. Luchtdichting, *pannendak*



Woningscheidende muur is spouwmuur?

1. Luchtdichting, *knieschotten*



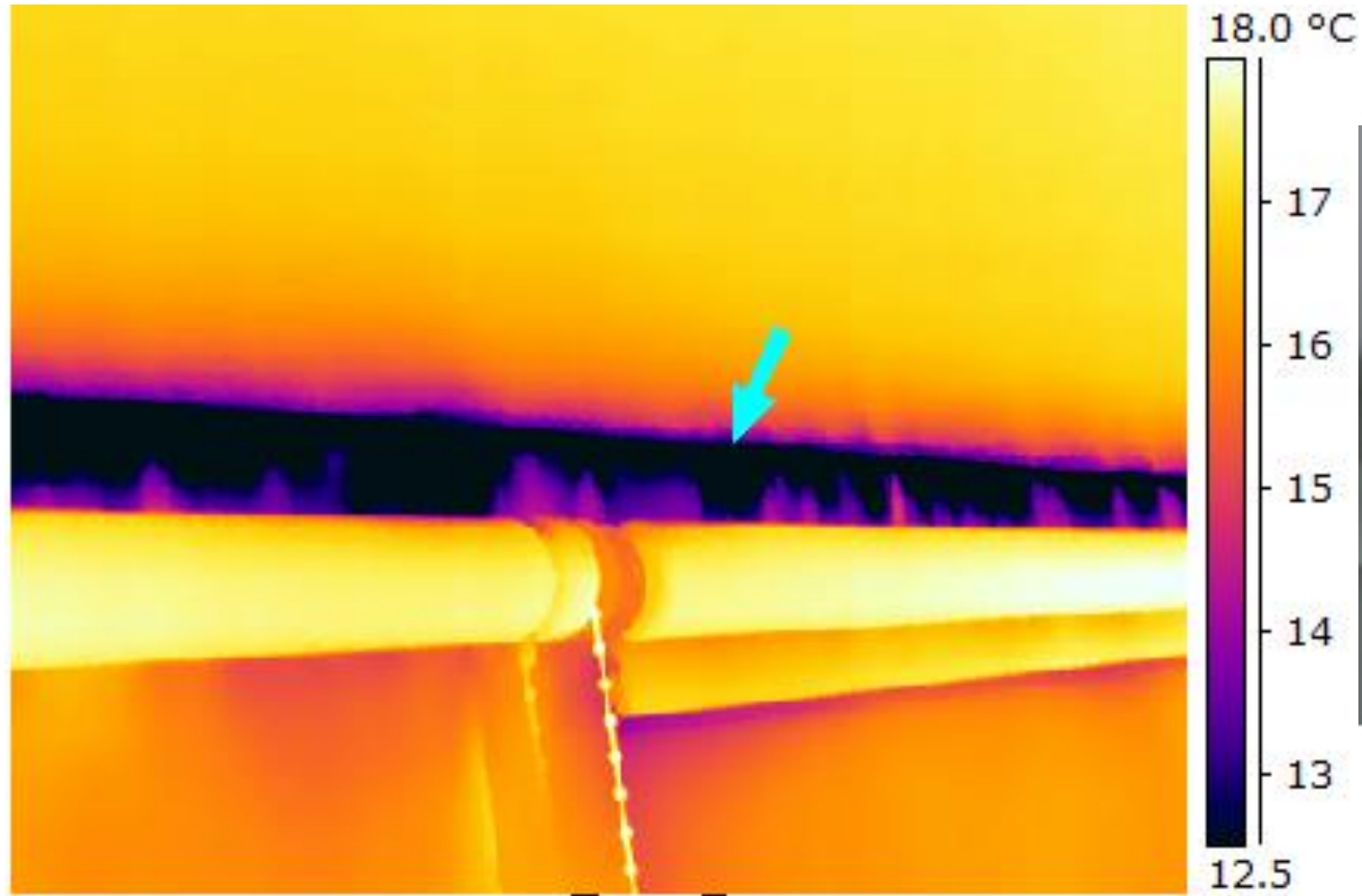
1. Luchtdichting dak

- Dakdoorvoeren: manchet of flexpur
- Pannendak:
 - Simpel:* aansluitingen flexpur of kit
 - Beter:* isolatie met daaroverheen folie;
luchtdicht aangebracht

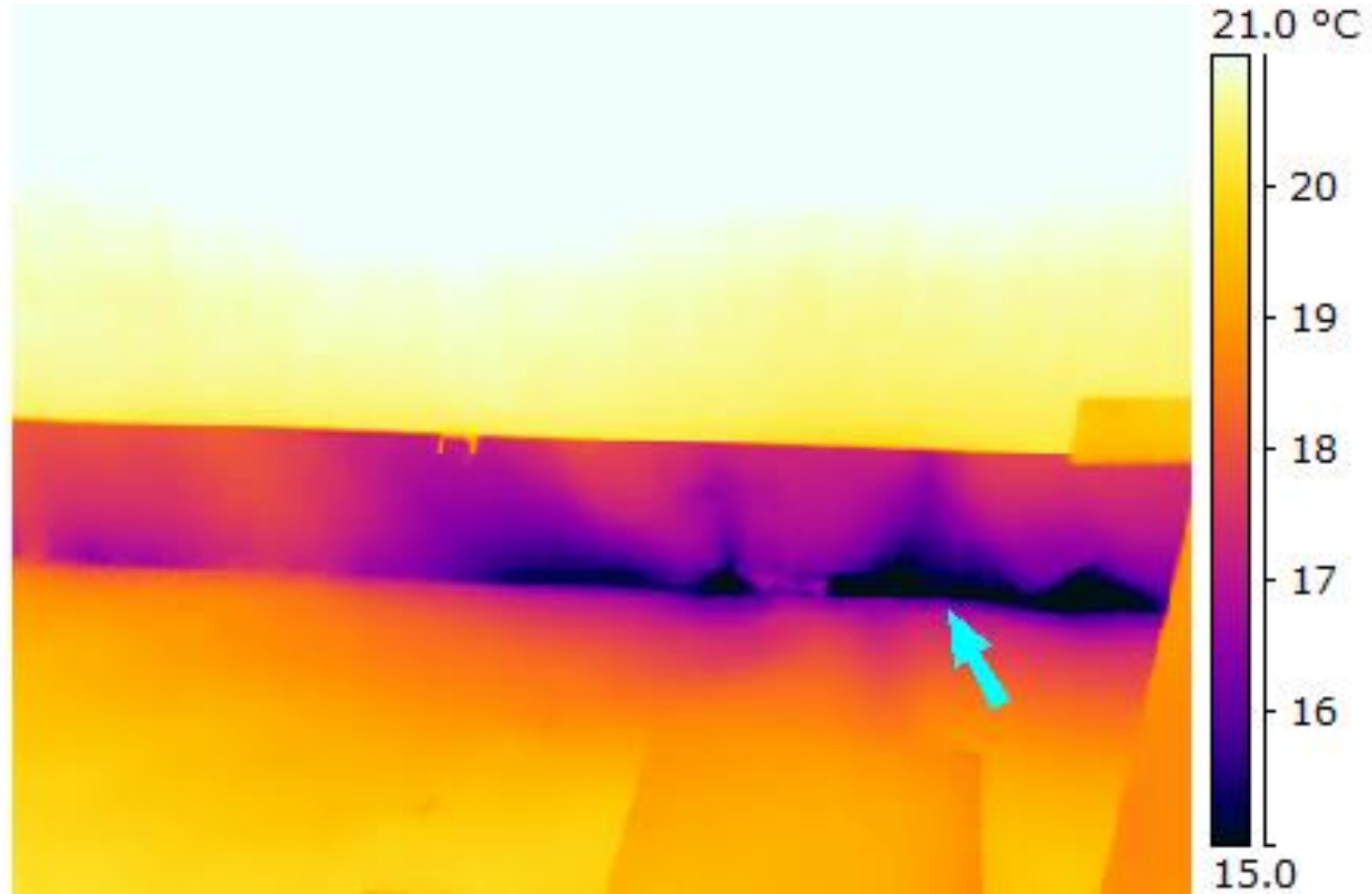
N.B. ventileren!



1. Luchtdichting, *rondom kozijnen => afkitten*



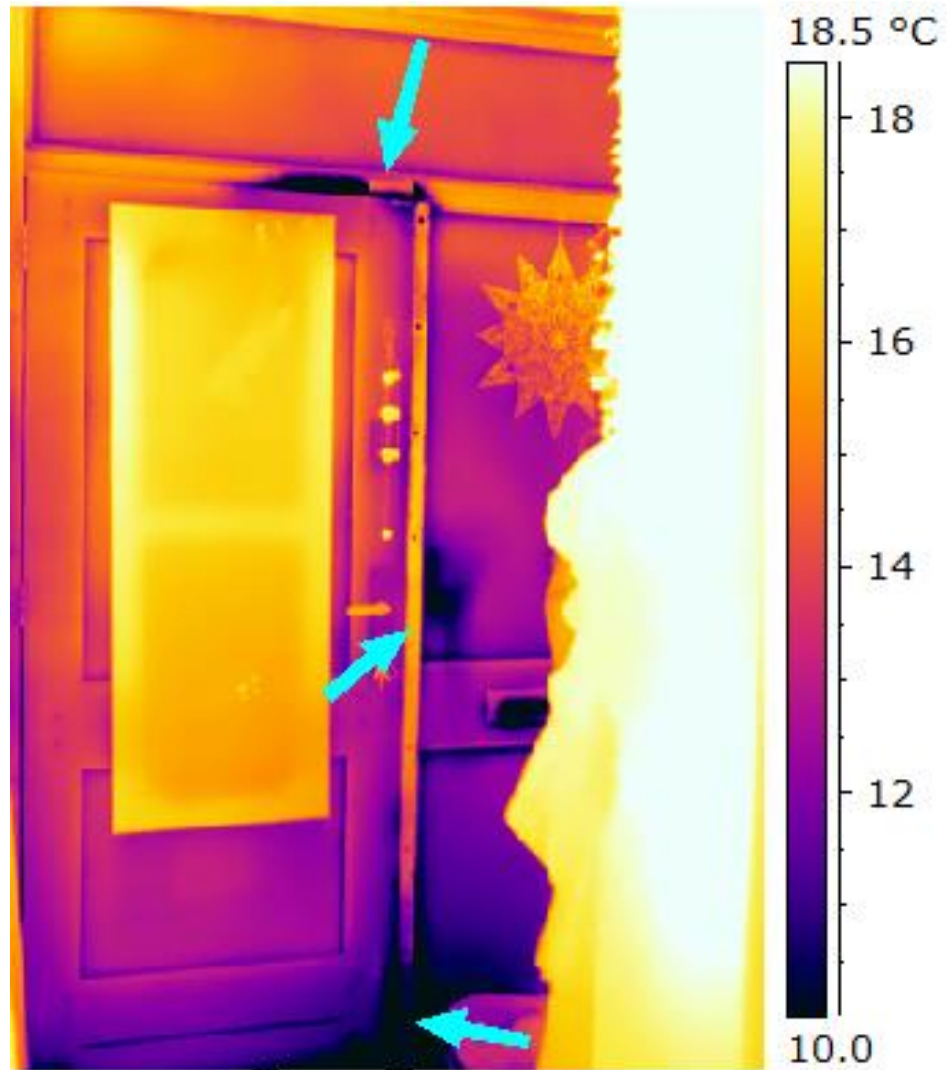
1. Luchtdichting, *borstwering-vloer*=> *afkitten*



1. Luchtdichting, *kozijn-vloer=> afkitten*



1. Luchtdichting, *ramen en deuren*



Voor de voordeur en
tuindeuren tochten.
De ramen minder
zie 4.

2. Isoleren pannendak => ook koeler in de zomer



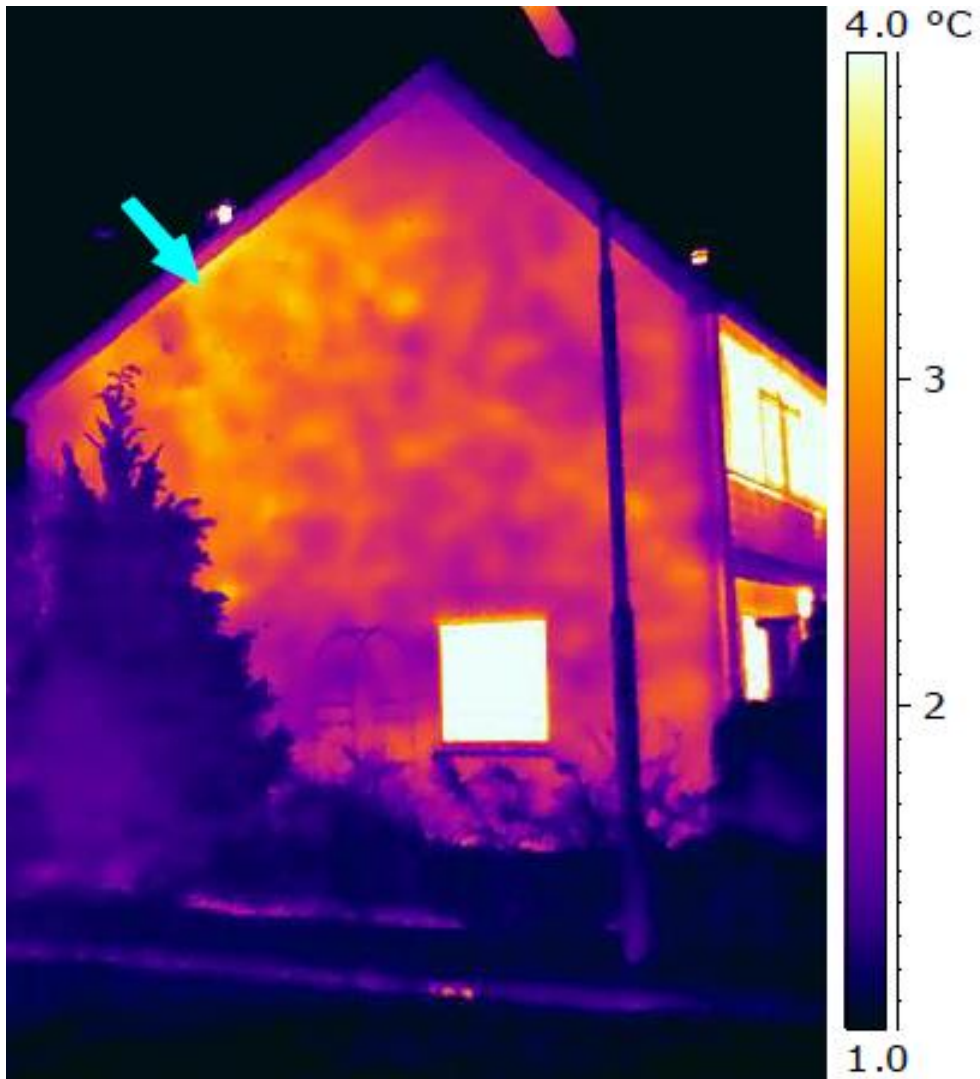
Buitenzijde:

- Pannen omhoog → Loodaansluitingen (gevel en kozijnen)
- Hoger tov de goot

Binnenzijde:

- Bouwfysisch goed uitvoeren
- (vochtvariabele) dampremmer aan de binnenzijde
- Luchtdicht aanbrengen
- Ruimte volledig vullen met isolatie
- Eventueel Icynene (watergeblazen PUR)

3. Gevel, geïsoleerde spouw



N.B. dit is een andere Hofwoning!

3. Gevel, *spouwisolatie*

Rc 0,5 => 1,6-1,85

Let op:

- Vervuiling in de spouw
- Koudebruggen
- Slecht voegwerk
- Niet bij geschilderde gevel



3. Gevel, *spouwisolatie*

Risico's beperken door:

- Betrouwbaar isolatiebedrijf
- Endoscopische controle vooraf
+ evt. thermografisch buiten en binnen
- Thermografische controle achteraf (goede vulling)
- Vochtgehalte binnen laag houden

N.B. kruipruimteventilatie herstellen



3. Gevel beter isoleren

Door:

1. Gevelisolatie buitenzijde:

- Beste oplossing
- Prijzig
- Komt naar voren
- Bouwvergunning

2. Gevelisolatie binnen:

- Overlast binnen
- Geeft koudebruggen
- Radiatoren aanpassen

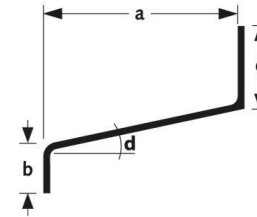


3. Gevel, *houten delen*



3. Gevel, *houten delen*

- Houten delen verwijderen
- PIR isolatie b.v. 100 mm, R_d 4,5 m².K/W
- Dampopen folie
- Bovenzijde Z-profiel onder het kozijn
- Ventileren achter de bekleding!!
insectenwerend



4. Glas en kozijnen

Enkel glas $U = 5,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

Oud isoglas $U = 3,0$

HR++:

- Spouw 9 mm $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ 
- Spouw 15 mm $U = 1,1$ 
- Opdekglaslatten bij bestaande ramen



4. Glas en kozijnen

Tripleglas, comfortabel door minder koudestraling

Aandachtspunten :

- $U = 0,6-0,7 \text{ W/m}^2\text{.K}$
- iets minder licht en minder zoninstraling
- Nieuwe draaiende delen/kozijnen? (80-90 mm dik)
- Glas is niet langer het koudste vlak?! Risico schimmel => klein bestaand ruitje laten zitten als 'vochtvreter'



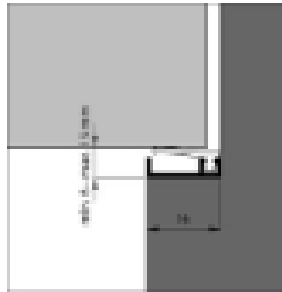
4. Draaiende delen *tochtwering*

Nieuwe kozijnen, aandachtspunten :

- Kozijnen luchtdicht laten inbouwen
- Sluitwerk 'knevelend' afstellen
- Meerpuntssluiting tegen kromtrekken

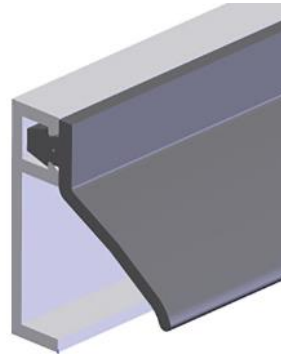


Ingefreesd kader



Tochtstrip Ellen

<https://www.elton.nl/doe-het-zelf/achterdeur/>



Beter: Buva SolidSeal



5. Vloerisolatie

Vooraf:

- Betonrot Kwaaitaal vloer?
- Inspectie kruipruimte:
 - Toegang
 - Vocht
 - Ventilatie
 - Puin
 - Werkhoogte min 35 cm, bedrijf 50 cm
- Leidingen



5. Vloerisolatie

Door bedrijf:

Bodemfolie +

- Isolatiegedeken (PIFF, Tonzon e.d.)
- Gespoten PUR (Icynene)
- Bodemisolatie, *minder effectief*



5. Vloerisolatie

DHZ (zie clus tutorials*):

Bodemfolie +

- Isolatie dekens (PIFF, isolatiefolie e.d.)
- ~~Isolatieplaten (b.v. EPS, PIR, wol)~~ *lastig aanbrengen op Kwaaitaal*
- ~~Dekens wol (glas-/steenwol)~~ *Idem*

*<https://www.clusterwoningen.nl/woningen/kleinemaatregelen/>



5. Vloerisolatie

N.B.:

- $R_c > 3 \text{ W/m}^2\text{K}$; bij vloerverwarming liefst $5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Liefst onder de balken door
- Rondom luchtdicht aansluiten
- Kelder en kruipruimte (apart) ventileren



6. Resumé, *prioriteiten*

1. Compartimenteren trappenhuis
2. Pannendak tochtdicht maken
3. Dakdoorvoeren luchtdicht afwerken
4. Spouwmuurisolatie + houten geveldelen
5. Pannendak beter isoleren van binnenuit
6. Kierdichting deuren/ramen verbeteren
7. C.v. lager dan 60 gr C afstellen
8. C.v. installatie waterzijdig inregelen, of
9. Regeling per ruimte (Evohome, Tado, ...)
10. Naden rond kozijnen afkitten



6. Resumé, *aanpak*

1. Bepaal uw ambitie en budget
2. Maak een plan: isolatie + installatie
3. incl. (lange termijn) planning
4. evt. doorrekenen
5. Denk aan:
 - a. Ventilatie
 - b. No-regret
 - c. Tochtdicht uitvoeren
 - d. Gezondheid
 - e. Bewonersgedrag
 - f. 'Natuurlijk' moment



Vragen?

Bijlagen:

- a. Clus tutorials
- b. Schimmel
- c. Gemeten luchtdichtheid
- d. Milieucentraal
- e. Isolatie bij nieuwbouw
- f. Meer over glas



a. Tutorials DHZ

Zie tutorials (filmpjes) die we voor Doorwerth gemaakt hebben:

www.clusterwoningen.nl/woningen/kleinemaatregelen



b. Schimmel



- Teveel vocht in huis
- Te koud in huis
- Grote temperatuurverschillen in huis
- Te koude oppervlakken
- Schoorsteenwerking

b. Oorzaken schimmel:

Teveel vocht? => ventileren! Liefst continue en mechanisch

Vochtproductie beperken:

- Vocht afzuigen waar het geproduceerd wordt b.v.:
 - Afzuigkap
 - Mechanische ventilatie in de badkamer, keuken en wasruimte
- Geen was binnen drogen
- Luchttoevoer in de verblijfsruimten
- Eén oud ruitje als vochtvreter



b. Oorzaken schimmel:

Temperatuur:

- Niet te veel laten dalen
- Geen grote temperatuurverschillen
- Binnendeuren dicht
- Koude oppervlakken vermijden



c. Luchtdichting

Gemeten luchtdichtheid: $q_{v10} = 1,08 \text{ l/sec/m}^2$

Oftewel bij 10 Pa $460 \text{ m}^3/\text{u}$
N.B. ventilatie $150 \text{ m}^3/\text{u}$

Bouwbesluit, ondergrens: $q_{v10} = 1,0 \text{ l/sec/m}^2$

Zeer zuinige woning $q_{v10} = 0,15 \text{ l/sec/m}^2$

d. <https://www.milieucentraal.nl/over-milieu-centraal/ontdek-wat-jij-kan-doen/>

d. Milieucentraal

Waar begin je?

STAPPENPLAN AARDGASVRIJ WONEN

- ① Check de isolatie van het huis
- ② Verbeter de isolatie van het huis
- ③ Check en verbeter ventilatie
- ④ Check je radiatoren
- ⑤ Elektrisch koken
- ⑥ Vervang de CV-ketel

e. Rc nieuwbouw

Dak 6,3

Gevel 4,7

Vloer 3,7

Als richtlijn

f. Glas en kozijnen

Mogelijkheden:

- HR++ in bestaande kozijnen
- HR++ in nieuwe kozijnen
- HR+++ tripleglas in nieuwe kozijnen

Ventilatie-roosters?



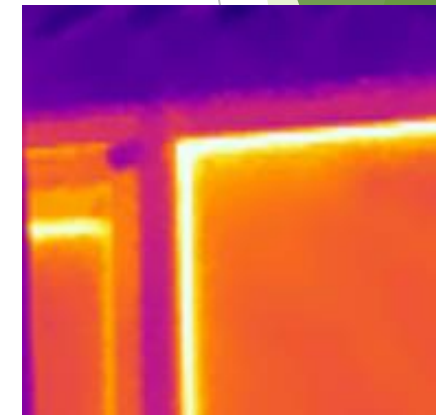
f. Glas

HR++, aandachtspunten:

- $U = 1,6$ bij spouw 9 mm
 - $U = 1,2$ bij spouw 13 mm
 - $U = 1,1$ bij spouw 15-20 mm
 - Glas met $U=1,0$
 - Opdekglaslatten bij bestaande ramen
 - Warm edge afstandhouder (*Ecotec*)
-
- $U = 3$ bij oud isolatieglas
 - $U = 5$ bij enkel glas



Sp1	12,4 °C	°C
Sp2	10,5 °C	



Metalen
afstandhouder

f. Vacuüm glas

- $U = 0,45-0,55$
- Dun 8 - 9 mm, past in oude ramen
- Randen zeer koud
- Ca. € 400,-/m² excl. montage

