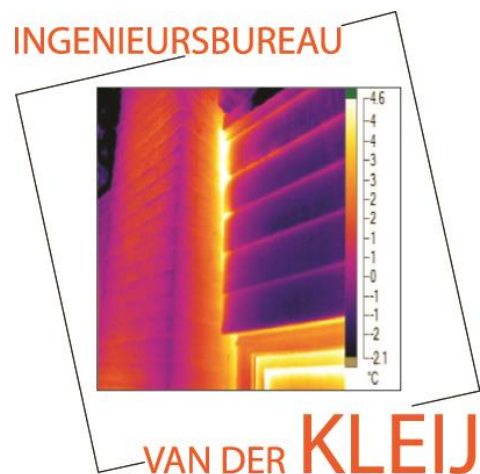


Onderzoek Driespronglaan



ir. Peter van der Kleij





Blowerdoor



Warmtebeeldcamera



Opbouw

Waar begin je?

Comfort

1. Luchtdichtheid
2. Dak
3. Gevel
4. Glas en kozijnen
5. Vloer
6. Resumé

Bijlagen

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)

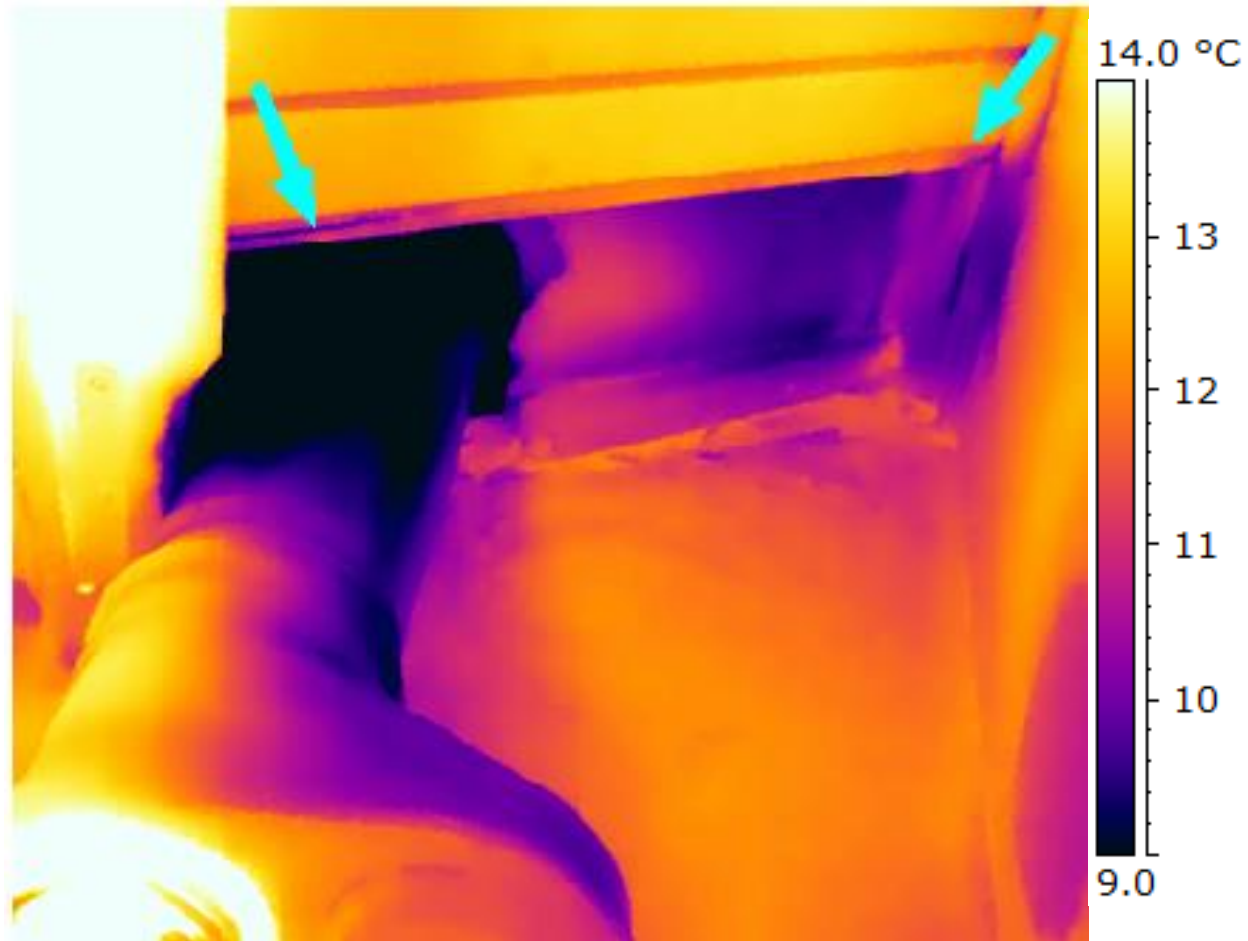
1. Luchtdichting



1. Je huis is een schoorsteen



1. Luchtdichting, *gaten in dak*



1. Luchtdichting , *gaten in dak*

Gaten dichten

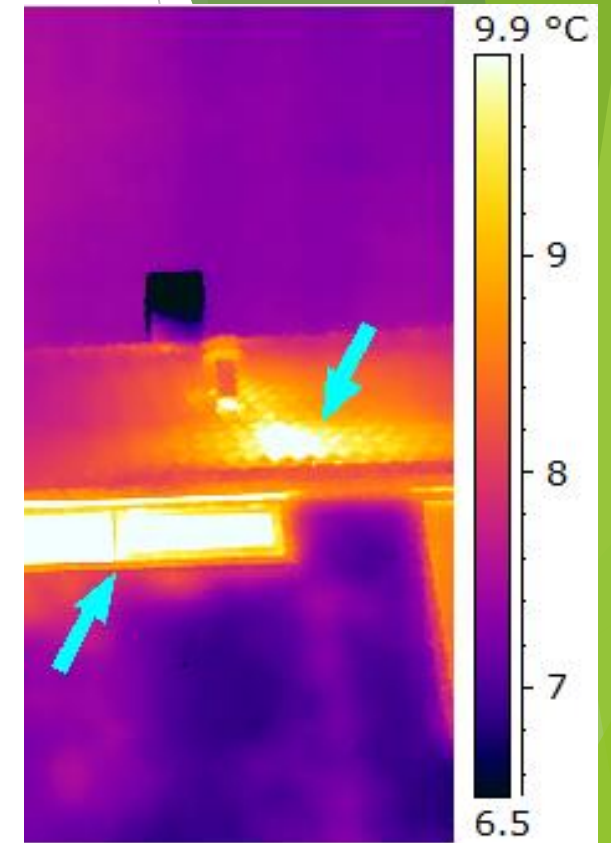
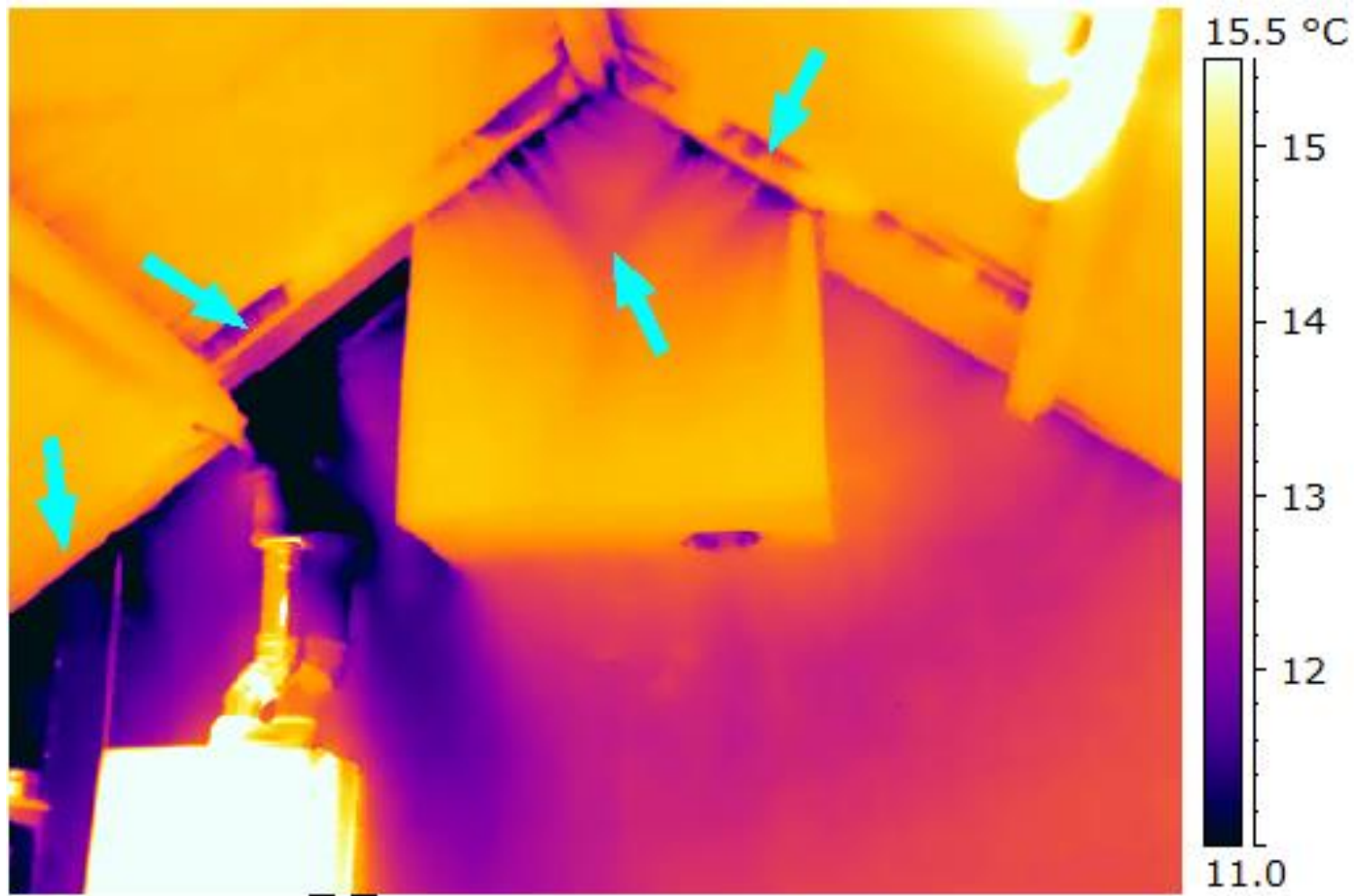
Manchet over de pijp (fabr. Ubbink)

Dakdoorvoeren:

- Rookgasafvoer
- Ventilatie
- Ontluchting riool



1. Luchtdichting, *pannendak*



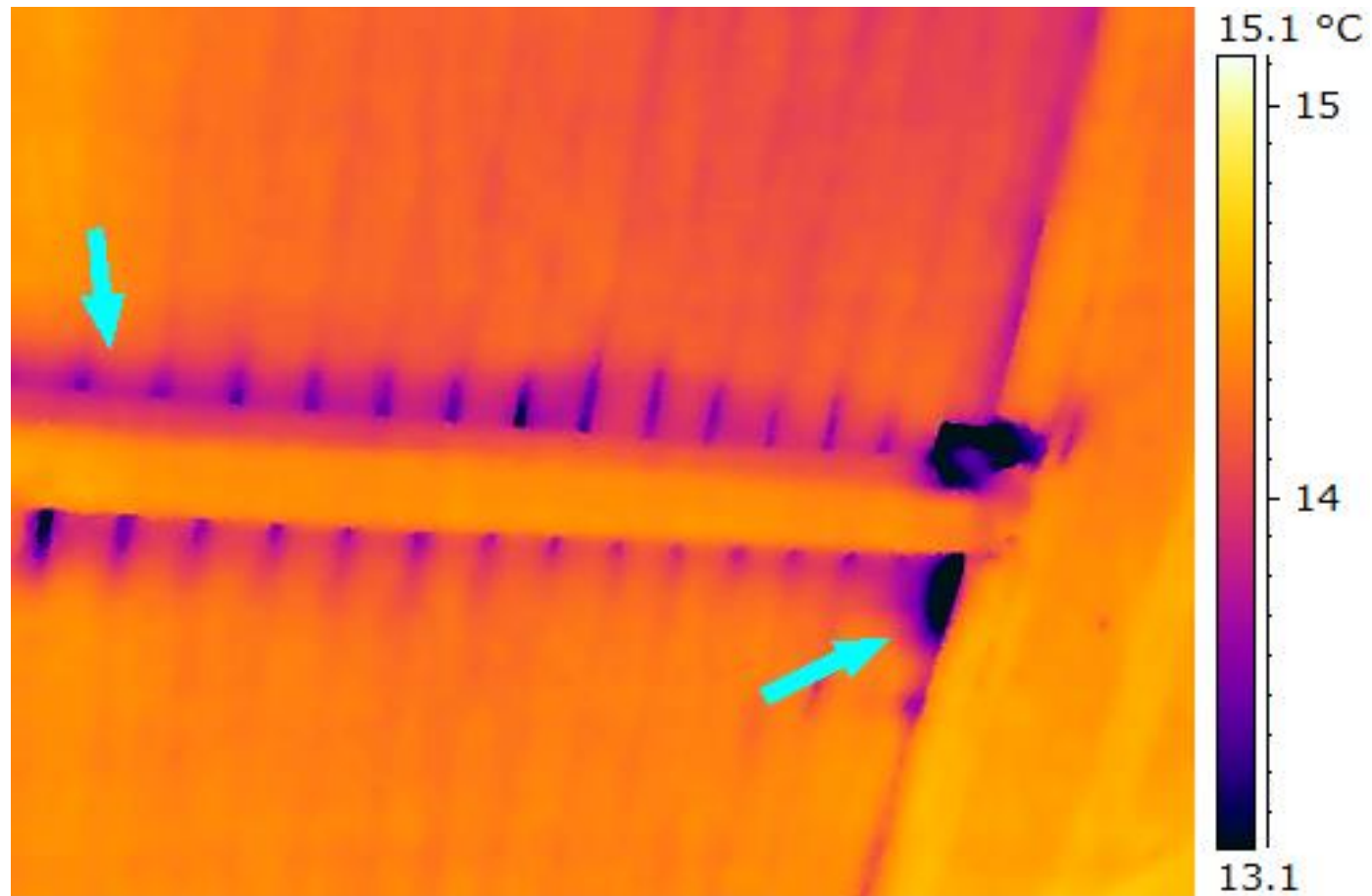
Woningscheidende muur is spouwmuur?

1. Luchtdichting, *pannendak*



Geen schroten, piepschuim

1. Luchtdichting, *pannendak*



Schroten tochten

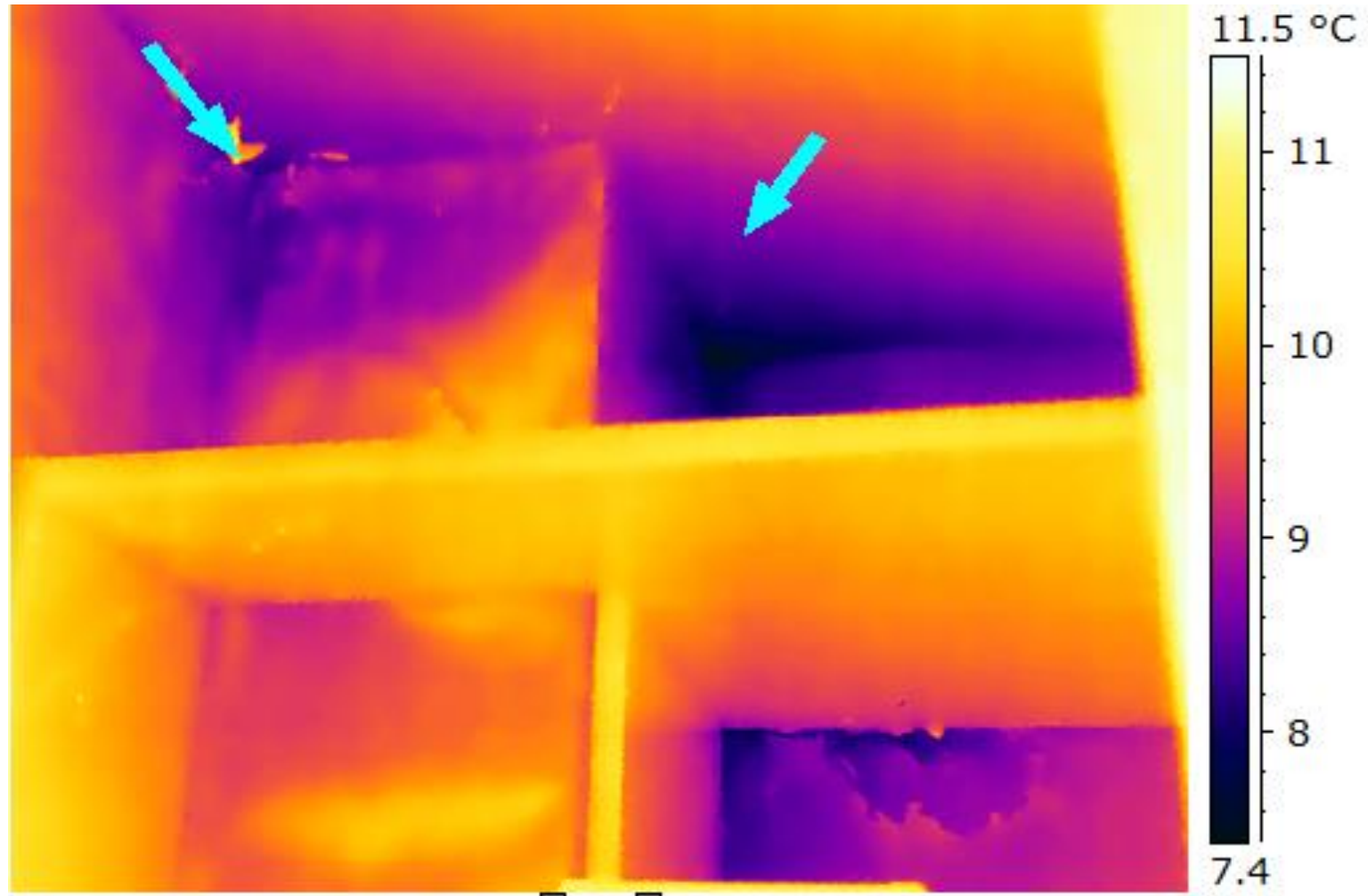
1. Luchtdichting dak

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

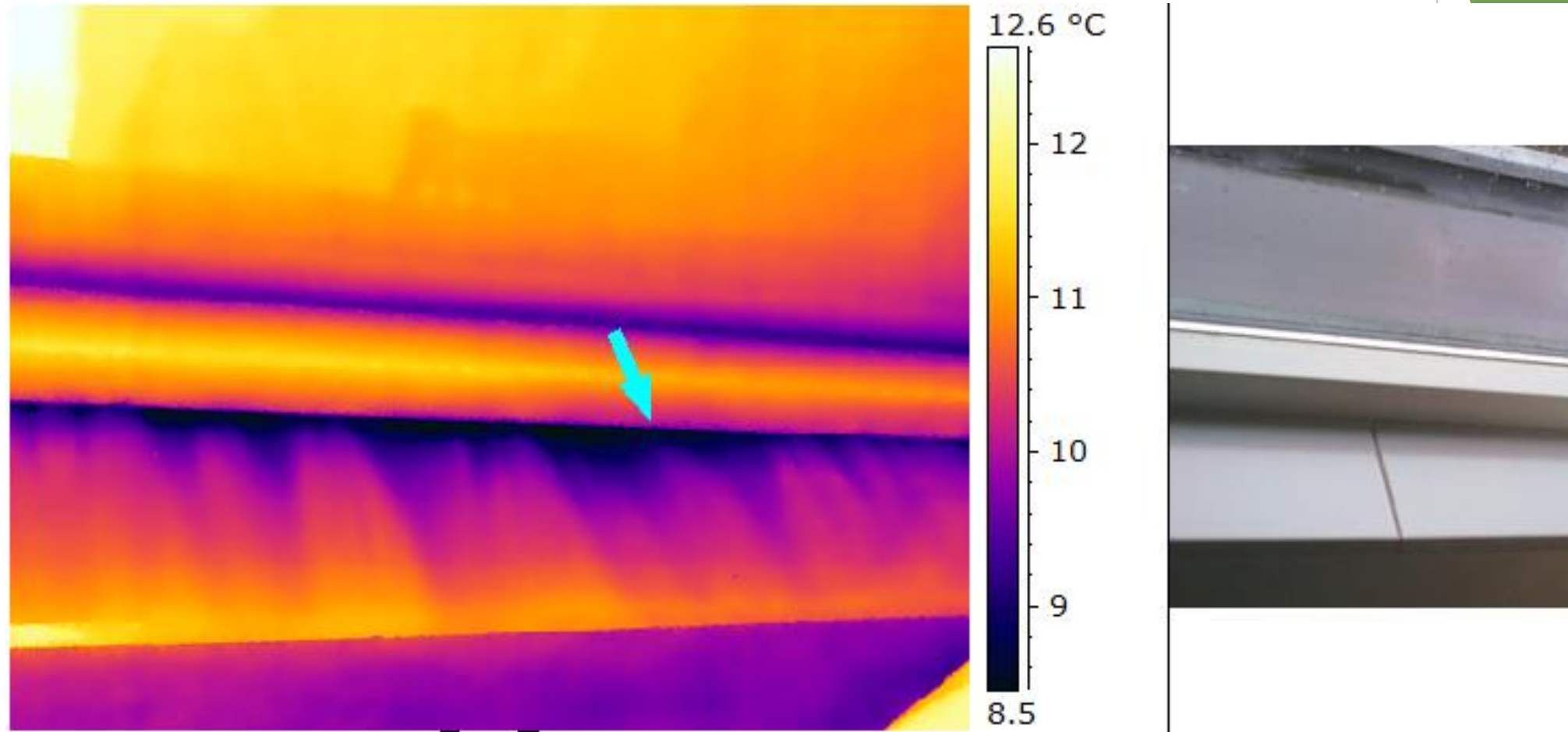
N.B. ventileren!



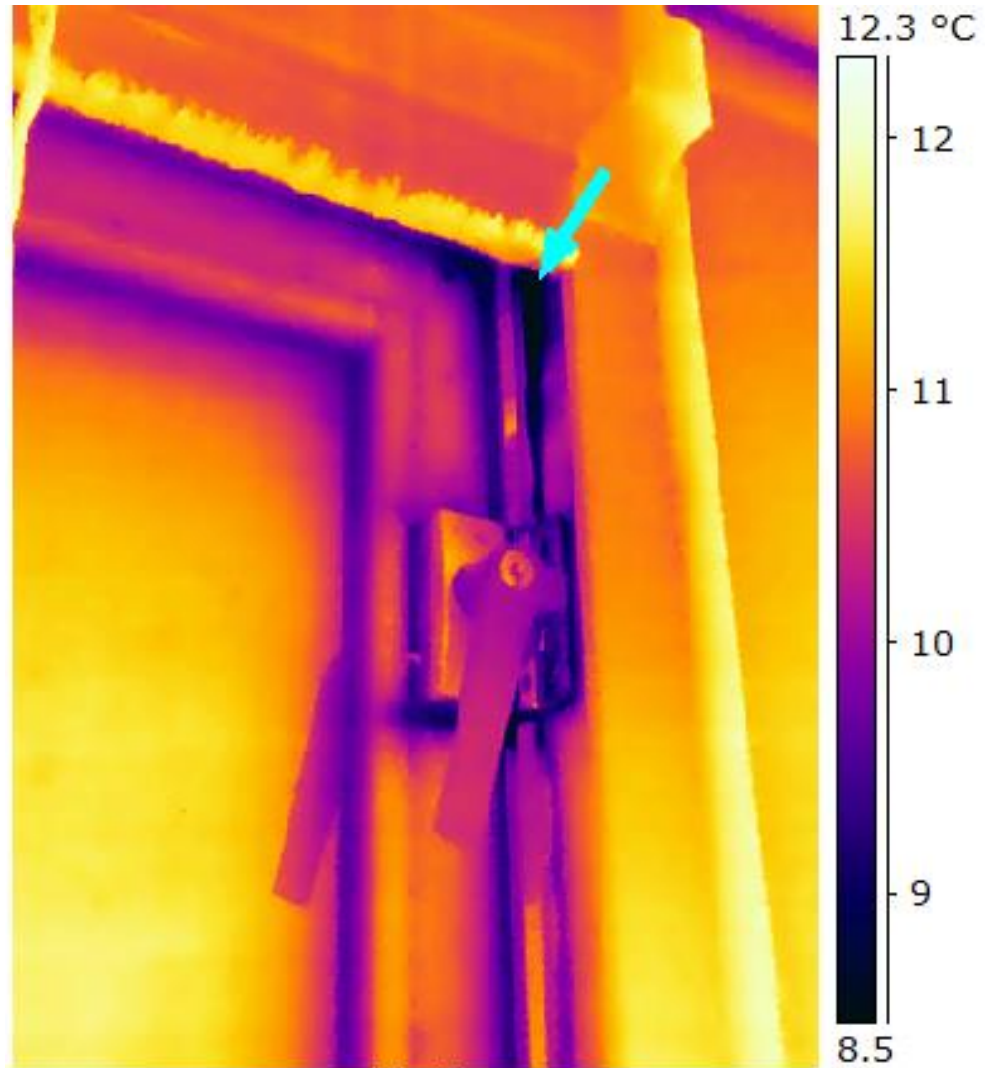
1. Luchtdichting, *pijp afzuigkap*



1. Luchtdichting, *vensterbank* => *afkitten*



1. Luchtdichting, *ramen en deuren*



Ramen waren behoorlijk
tochtdicht
Deuren niet, zie 4.

2. Isoleren pannendak => ook koeler in de zomer



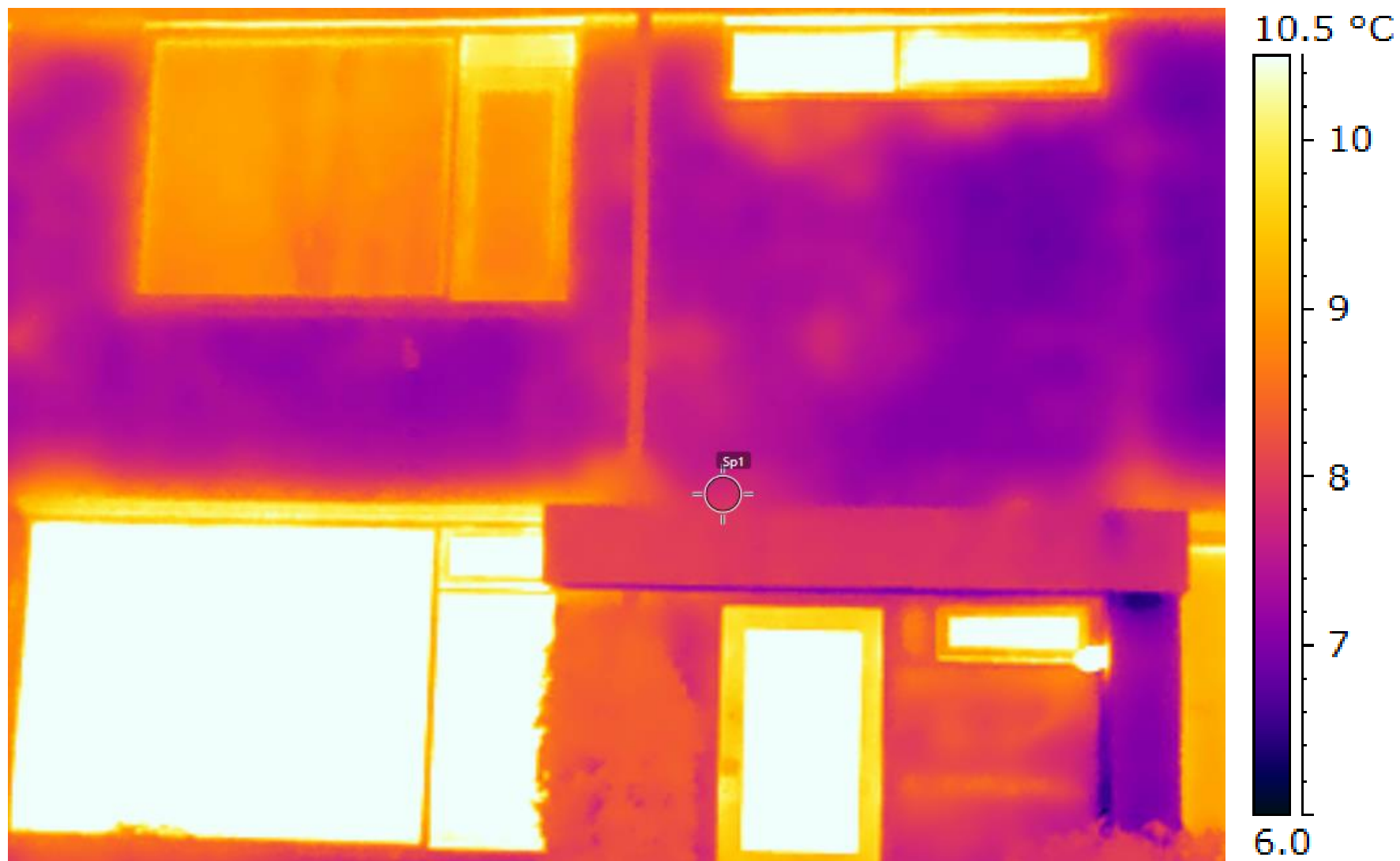
Buitenzijde:

- 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*



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
- Pijzig
- Komt naar voren
- Bouwvergunning

2. Gevelisolatie binnen:

- Overlast binnen
- Geeft koudebruggen



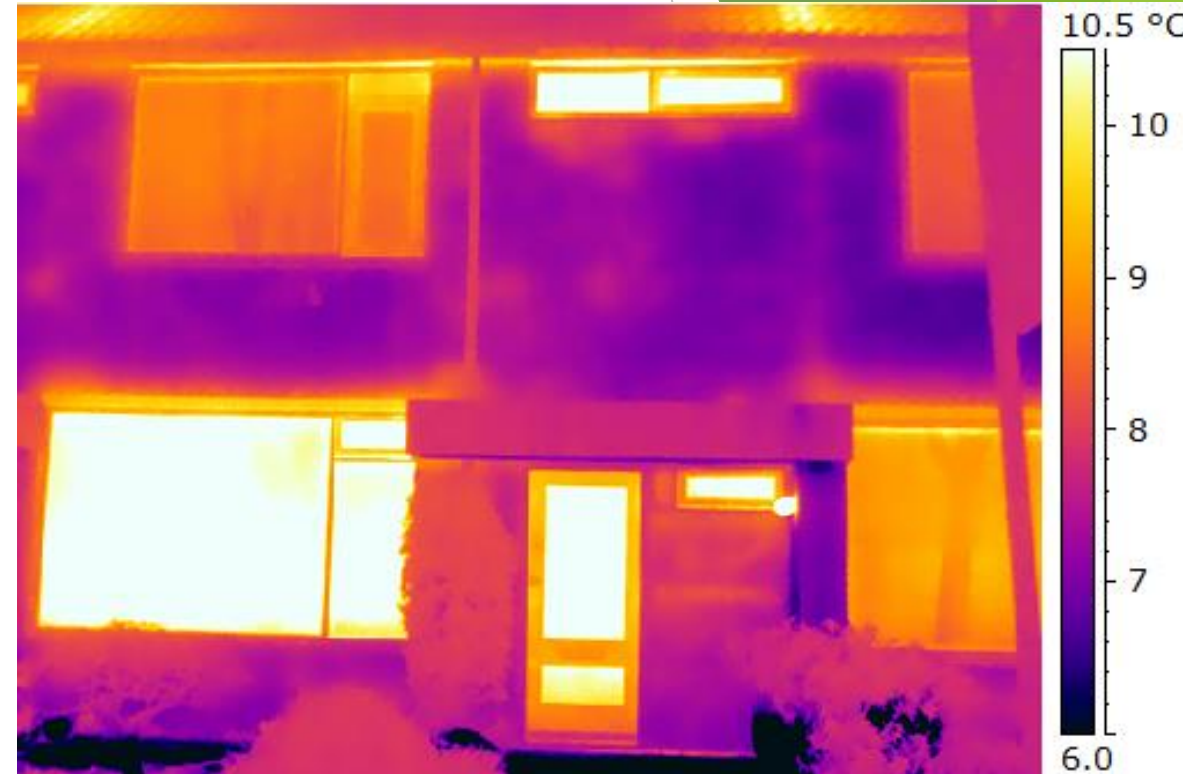
4. Glas en kozijnen

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?
- Glas is niet langer het koudste vlak?! Risico schimmel => klein bestaand ruitje laten zitten als 'vochtvreter'



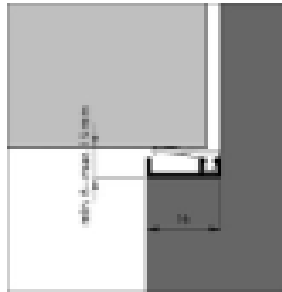
4. Draaiende delen *tochtwering*

Nieuwe kozijnen, aandachtspunten :

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

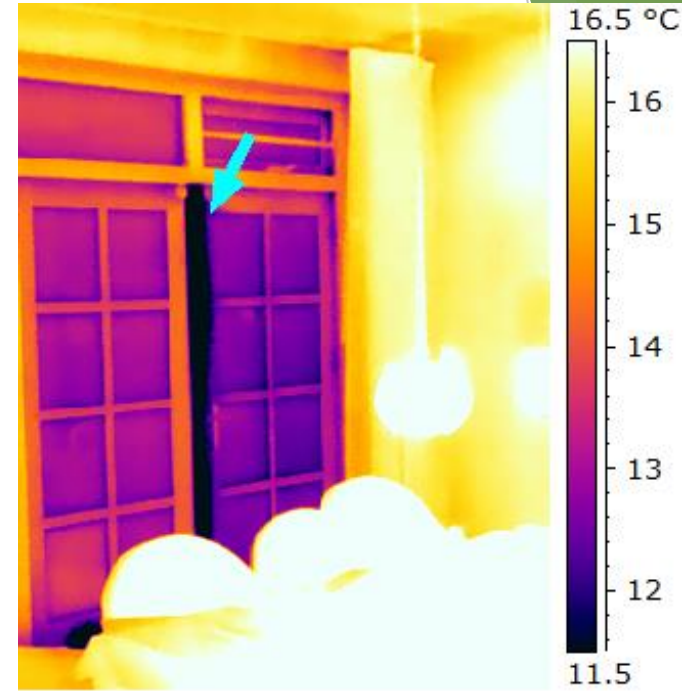
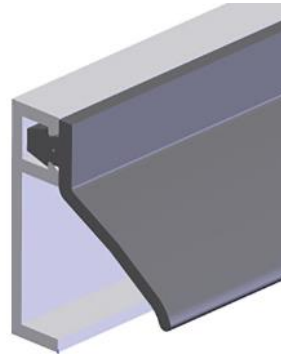


Ingefreesd kader



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 +

- Isolatiegedeken (PIFF, isolatiefolie e.d.)
- ~~Isolatieplaten (b.v. EPS, PIR, wol)~~ *lastig aanbrengen op Kwaaitaal*
- ~~Deken 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
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: $q_{v10} = 1,94 \text{ l/sec/m}^2$

Oftewel bij 10 Pa $990 \text{ m}^3/\text{u}$
N.B. ventilatie $150\text{-}250 \text{ m}^3/\text{u}$

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

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

Ventilatieroosters?



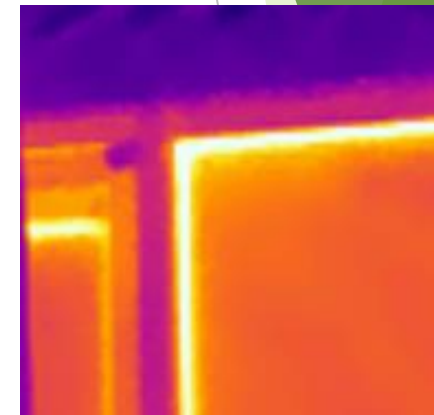
f. Glas

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

