

## Verslag thermo grafisch onderzoek PU-zolderisolatie van dak en muren

### Inhoud

Samenvatting .....	1
1. Inleiding en onderzoeksopzet.....	2
2. Waarnemingen (geclusterd) .....	3
Isolatie met PU-schuim.....	3
Ramen en dakraam .....	3
Specifieke probleemzones .....	3
3. Beeldmateriaal.....	4
4. Algemene conclusies .....	10
5. Algemene adviezen (geprioriteerd).....	11

### Samenvatting

EG Delft heeft een thermo-grafisch onderzoek uitgevoerd naar de kwaliteit van een in het kader van thermische renovatie aangebrachte zolderisolatie (PU-schuim) van een woning uit 1926. Uit het onderzoek blijkt dat de PU-schuim isolatie **onvoldoende en inconsistent** is aangebracht. Hoewel grote vlakken redelijk zijn gevuld, vertonen vooral hoeken, aansluitingen, raamomgevingen en de schoorsteen duidelijke thermische lekken. De kwaliteit van de uitvoering is onder de maat en blijft achter bij wat met deze isolatiemethode technisch mogelijk is

Daarnaast zorgen ramen en met name het enkelglazen dakraam met aluminium frame voor aanzienlijke warmteverliezen en luchtlekken. De zolder kan hierdoor niet als volwaardig geïsoleerde ruimte worden beschouwd.



## 1. Inleiding en onderzoeksopzet

Op zaterdag 31 januari 2026 heeft EG Delft een thermografisch onderzoek uitgevoerd op de zolderverdieping van een vrijstaande woning (bouwjaar 1926). De zolder is geïsoleerd met polyurethaanschuim (PU-schuim) binnen een houten vakwerkconstructie. Doel van het onderzoek was het vaststellen van mogelijke thermische lekken en het beoordelen van de kwaliteit en uniformiteit van de aangebrachte isolatie.

Tijdens het onderzoek bedroeg de buitentemperatuur circa  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . De zolderruimte werd verwarmd tot ongeveer  $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ . De zolder is voorzien van drie draaikiepramen met dubbelglas en één dakraam met enkelglas.

Het onderzoek is uitgevoerd met een professionele warmtebeeldcamera (Bosch GTC 400 C), waarbij telkens een thermisch beeld en een reguliere foto zijn vastgelegd om een juiste interpretatie van de situatie mogelijk te maken. De zolder was niet volledig leeg, wat op enkele plekken invloed heeft gehad op de meetresultaten; deze verstoringen zijn zichtbaar op de foto's.

Opmerking: De zolder was niet helemaal leeggeruimd. Hierdoor is het thermisch beeld op een aantal plekken verstoord. Op de foto's is wel goed zichtbaar op welke plekken dit het geval is.



## 2. Waarnemingen (geclusterd)

### Isolatie met PU-schuim

- De dikte van het aangebrachte PU-schuim varieert sterk.
- Met name in hoeken, aansluitingen en bij doorvoeren is onvoldoende isolatiemateriaal aanwezig.
- Ook op plaatsen waar isolatie is aangebracht, is de kwaliteit en afwerking onregelmatig.
- De houten draagconstructie vormt op meerdere plekken een koudebrug ten opzichte van het PU-schuim.

### Ramen en dakraam

- De raamkozijnen isoleren duidelijk minder goed dan de omliggende geïsoleerde vlakken.
- Onder en rondom de ramen zijn duidelijke thermische lekken zichtbaar.
- Het dakraam heeft een aluminium frame en enkelglas, wat leidt tot aanzienlijke warmteverliezen.
- Rond het dakraam is bovendien sprake van luchtlekken, waardoor koude buitenlucht binnendringt.

### Specifieke probleemzones

- De nok van het dak is warmer dan lager gelegen delen, wat wijst op opstijgende warme lucht.
- Rond de schoorsteen is zichtbaar te weinig isolatie aangebracht.
- De trapruimte en de onderliggende gang (met toilet en keldertoegang) zijn onvoldoende thermisch gescheiden van de zolder.
- De ruimte onder de zoldervloer fungeert als duidelijke koudebron.



## 3. Beeldmateriaal

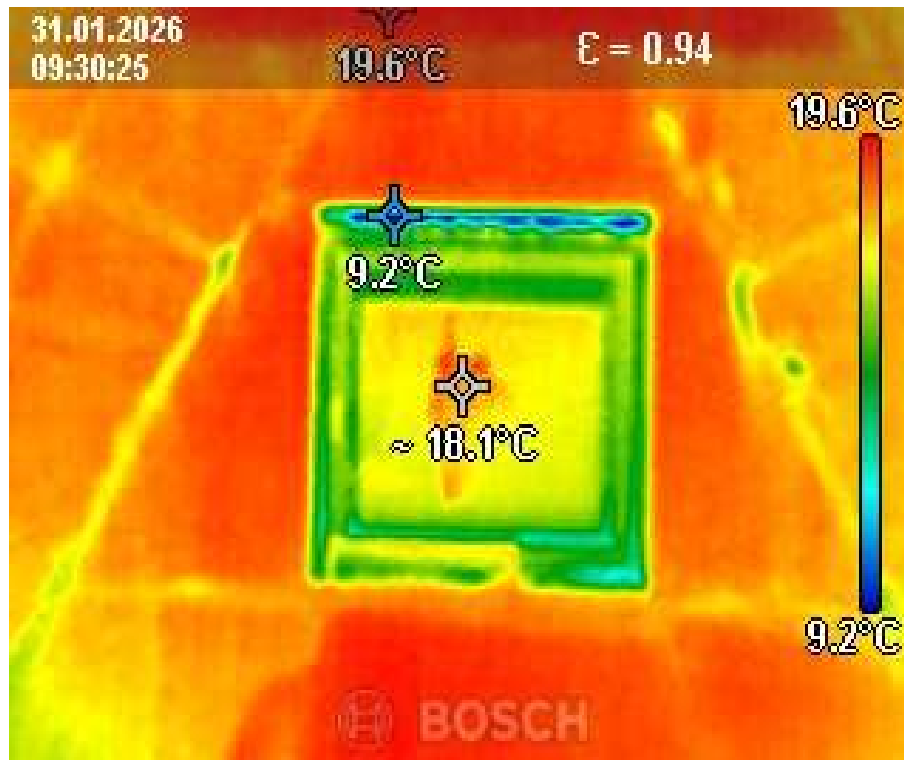


Foto 1: Raam omgeving aan de voorzij

### Opmerkingen:

- Vooral in de hoeken is er onvoldoende PU-schuim aangebracht, waardoor de kwaliteit van de isolatie achterblijft bij wat er mogelijk is!
- Over het algemeen zijn echter de grote vlakken goed gevuld.
- De PU-dikteverschillen zijn op foto goed te zien.
- Ook is te zien dat de houten structuur minder goed isoleert dan het PU-schuim,



## EG Delft

- Het raam isoleert minder dan het PU-schuim.

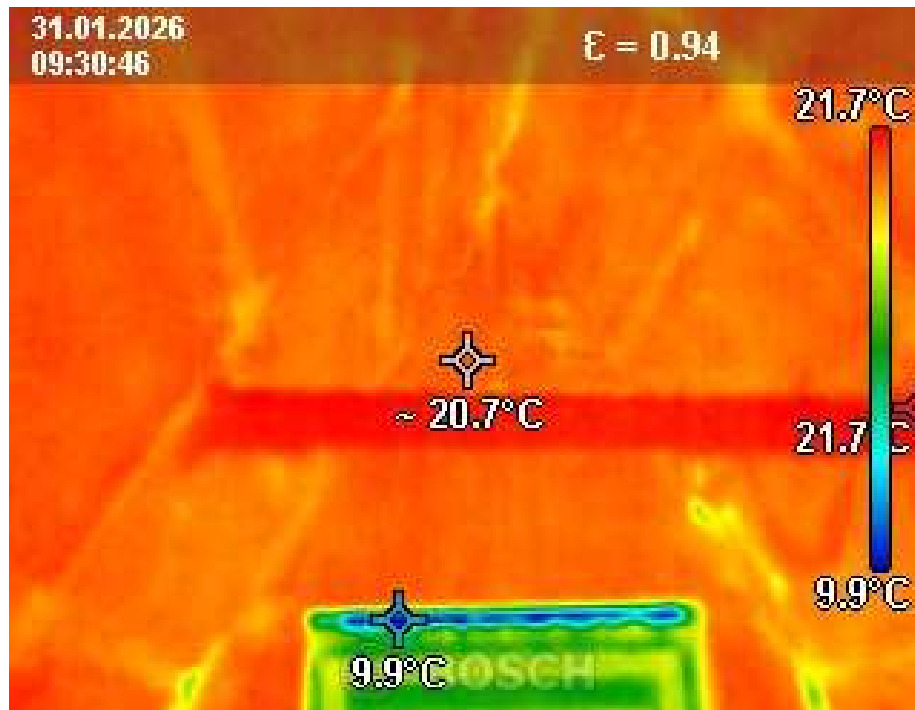


Foto 2: Puntdak ter plekke van het raam aan de voorzijde

### Opmerkingen:

- De temperatuur in de nok van het dak is hoger dan op lagere plekken op zolder,
- De beelden laten opnieuw de tekorten bij het aanbrengen van het PU-schuim (de isolatie) zien,
- Het raam staat op de kipestand, waardoor boven het raam een veel lagere temperatuur wordt geregistreerd.



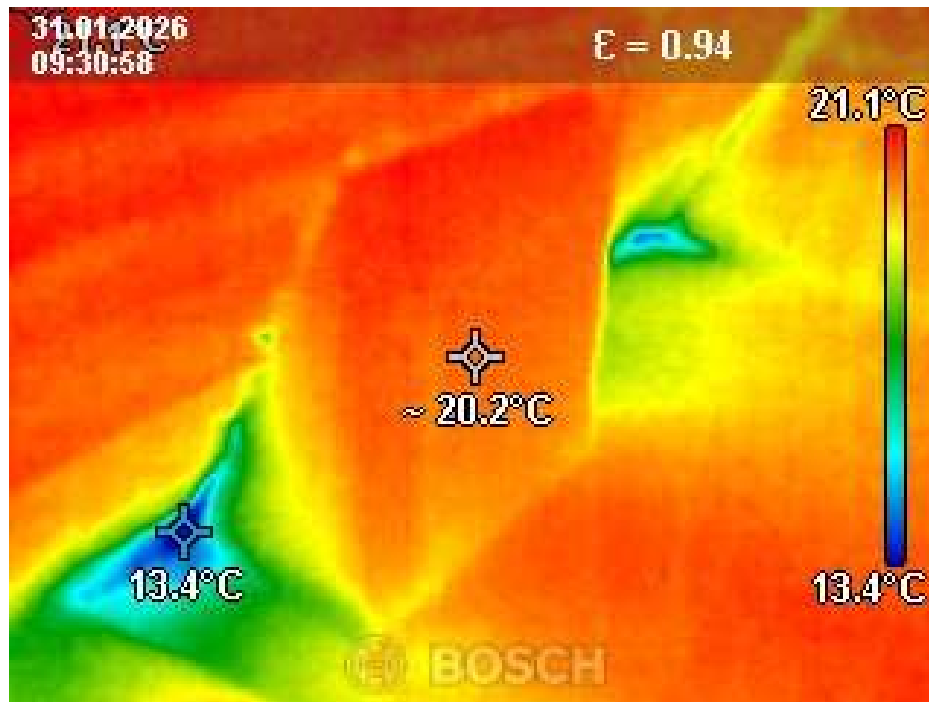


Foto 3: Situatie ter plaatsen van de schoorsteen

### Opmerkingen:

- Op deze beelden is duidelijk te zien dat de hoeveelheid aangebrachte isolatie in een tweetal hoeken onvoldoende is.



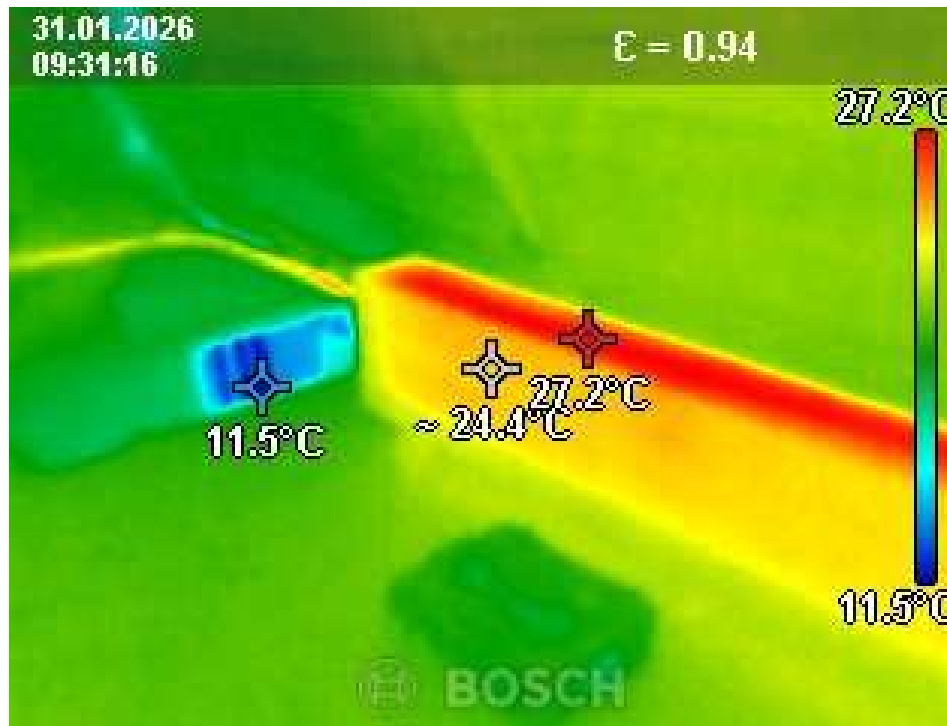


Foto 4: De convector op zolder

### Opmerkingen:

- De verwarming is kort voor onderzoek uitgezet.
- De ruimte onder de zolder (gang met toilet en keldertoegang en trap naar zolder) is (nog) onvoldoende geïsoleerd.





Foto 4: Het draairaamduo aan de zijkanet van de woning

### Opmerkingen:

- Ook hier is zichtbaar dat er op een drietal plekken (in de rechter hoek) onvoldoende PU-schuim is aangebracht,
- Op de gewone foto kan dit ook worden vastgesteld/verwacht, onafhankelijk van de thermische beelden.
- Onder het raam is de thermisch lekkage aanzienlijk.



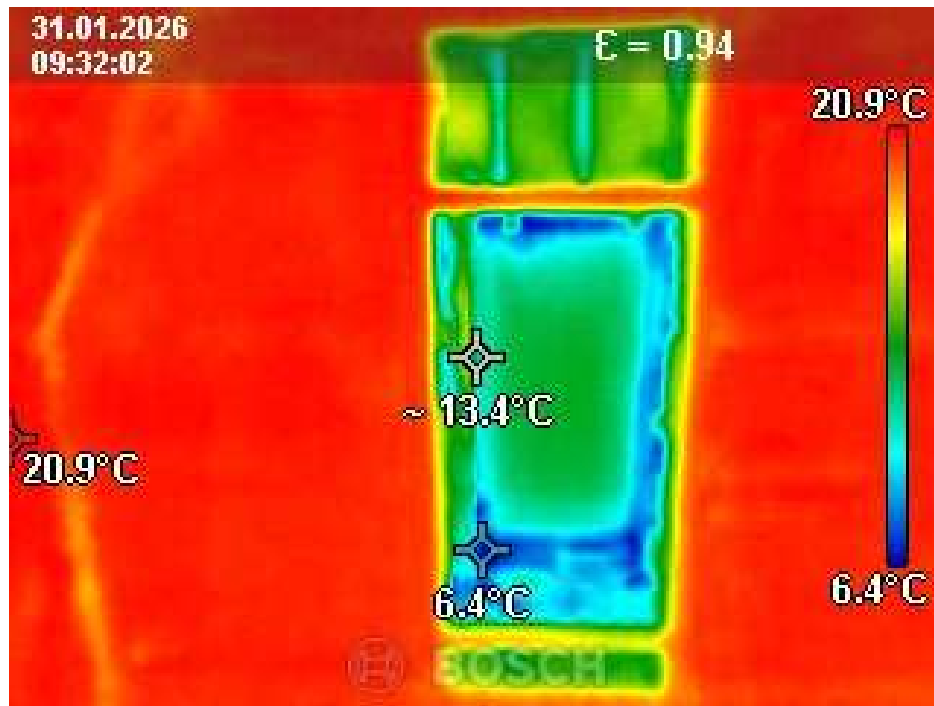


Foto 4: Het dakraam aan de ander zijkant van de woning

### Opmerkingen:

- Rond het dakraam is er nog onvoldoende isolatie aangebracht,
- Het dakraam heeft een aluminium raam waardoor warmte weglekt. Zonder warmtebeeld kan op basis van luchtlekkage bij het raam worden geconstateerd dat hier kou van buiten naar binnen dringt.



## 4. Algemene conclusies

1. De isolatiewaarde van de zolder wordt ernstig beperkt door:
  - Onvoldoende isolatiedikte op cruciale plekken
  - Grote variatie in afwerking en kwaliteit
  - Koudebruggen via houtconstructies en kozijnen
2. De uitgevoerde werkzaamheden voldoen **niet** aan de verwachtingen die bij PU-schuimisolatie horen.
3. De grootste warmteverliezen treden op bij:
  - Hoeken en aansluitingen
  - Rond ramen en dakraam
  - Schoorsteen en trapruimte
  - Overgangen naar onderliggende ruimtes
4. Zonder aanvullende maatregelen blijft het energieverlies hoog en het comfort beperkt.



## 5. Algemene adviezen (geprioriteerd)

### 1. Gerichte na-isolatie

- Vul alle hoeken, naden en aansluitingen opnieuw met PU-schuim of een gelijkwaardig isolatiemateriaal.
- Besteed extra aandacht aan de aansluiting tussen isolatie en houten constructie.

### 2. Verbeteren luchtdichting

- Dicht luchtlekken rondom ramen, dakraam en schoorsteen zorgvuldig af.
- Controleer en verbeter aansluitingen bij dakvlakken en nok.

### 3. Ramen en dakraam

- Overweeg vervanging van het enkelglazen dakraam door een modern, goed geïsoleerd dakraam met thermisch onderbroken kozijn.
- Verbeter de isolatie onder en rondom bestaande ramen.

### 4. Thermische scheiding zolder

- Isoleer de trapruimte en onderliggende ruimtes beter om koudeval naar de zolder te voorkomen.
- Zorg voor een duidelijke thermische en luchtdichte scheiding tussen zolder en lager gelegen verdiepingen.

### 5. Kwaliteitscontrole

- Laat de herstelwerkzaamheden uitvoeren door een specialist.
- Overweeg na afronding een herhaald thermografisch onderzoek ter verificatie.

