

EnergieRijk



H O U T E N

11-12-2023

# Isoleren

PRESENTATIE DOOR FRANS TERMEULEN

# Waarom isoleren we?



- Isoleren is van alle tijden en geldt voor veel warmbloedige dieren
  - We willen het behaaglijk hebben
  - We willen minder energie verbruiken voor het milieu
  - We willen op de kosten besparen

**We willen vooral warmte, maar hoe doen we dat?**



# Wat gaan we vanavond bespreken?

- Wat is warmte?
- Welke soorten van warmteverlies zijn er?
- Hoe kunnen we de diverse soorten warmteverlies verhelpen?
- Waarom moeten we toch ventileren?
- Welke rol speelt het gedrag?
- Inzoomen op glas isolatie

# Warmte



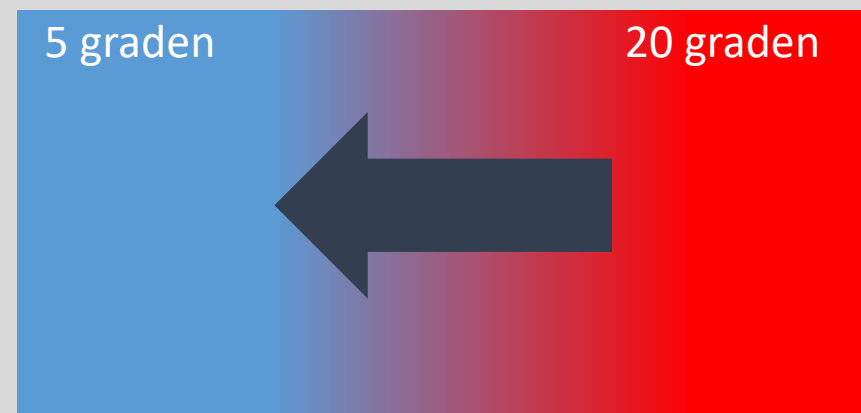
# Wat is warmte?

- **Warmte** is een vorm van energie-uitwisseling tussen systemen die onderling niet in thermisch evenwicht zijn

- Warmte-uitwisseling door:

- 1 Geleiding
- 2 Straling
- 3 Convectie
- 4 Tochten

Warmte “stroomt” altijd van hoog naar laag



- Sommige warmte stromen zijn gewenst (van radiator naar de lucht in de kamer)
- Sommige zijn ongewenst (van de warme lucht in de kamer via de muren naar buiten)

# Waar moet je isoleren?



## Warmte moet in huis blijven.

Wat speelt daarbij een rol?

- De hele buitenschil moet worden geïsoleerd
- Ongecontroleerde ventilatie
  - Kieren en gaten dichten
  - Terugslagklep in de afzuigkap
- Gecontroleerde ventilatie
  - Warmte terugwinnen
- Gedrag
  - Gedrag aanpassen





## Voorkomen onbedoelde warmtegeleiding

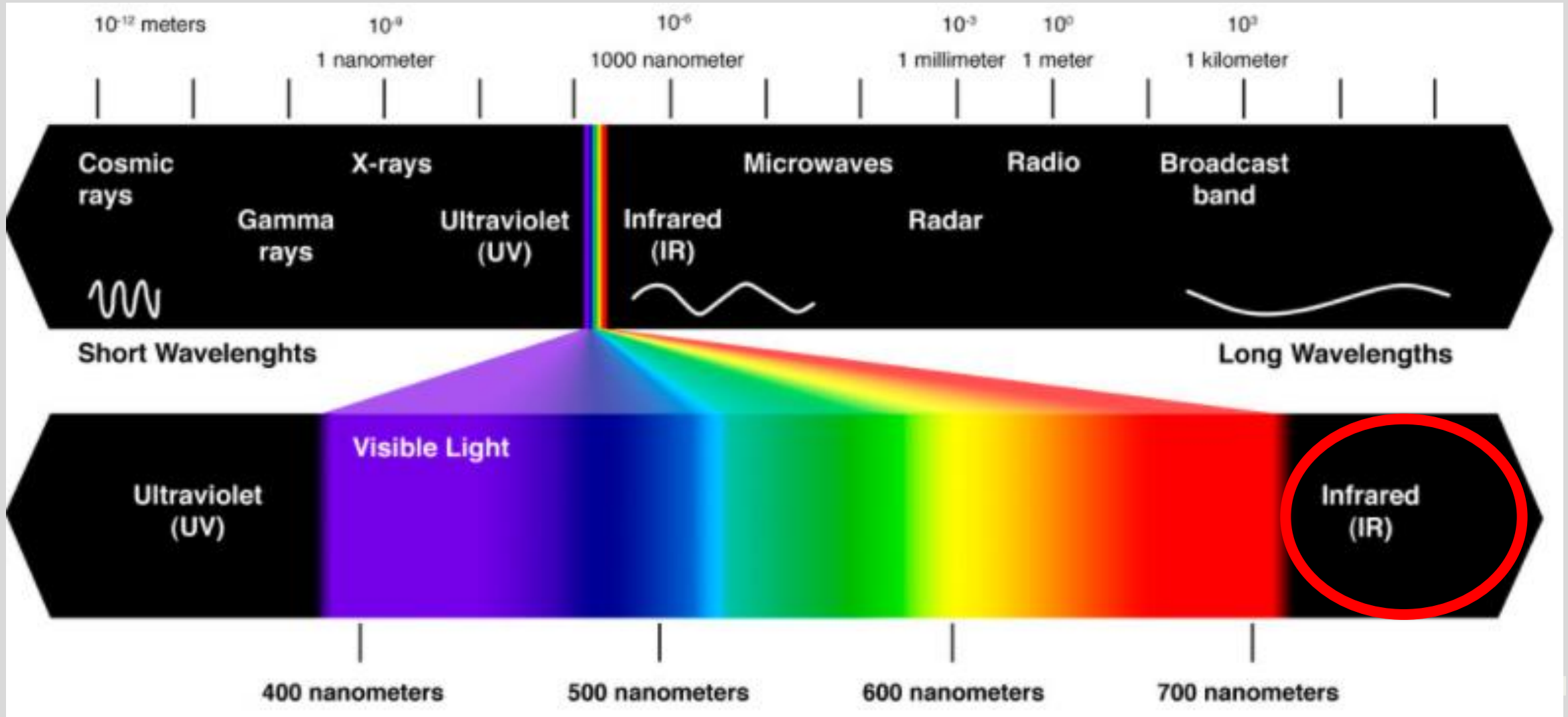
- Isoleren door materiaal op de route van de warmte te plaatsen
- Lucht en gassen in het algemeen, zijn slechte warmtegeleiders
  - Dons bij vogels en in jassen en dekbedden,
  - Piepschuim,
  - Luchtige vlokken,
  - Spuitschuim (bv PUR),
  - In het algemeen veel kleine afgesloten hoeveelheid lucht.

**Toegepast in dak-, muur-, vloer- en glasisolatie**





# Tegengaan ongewenste warmtestraling (infrarood)

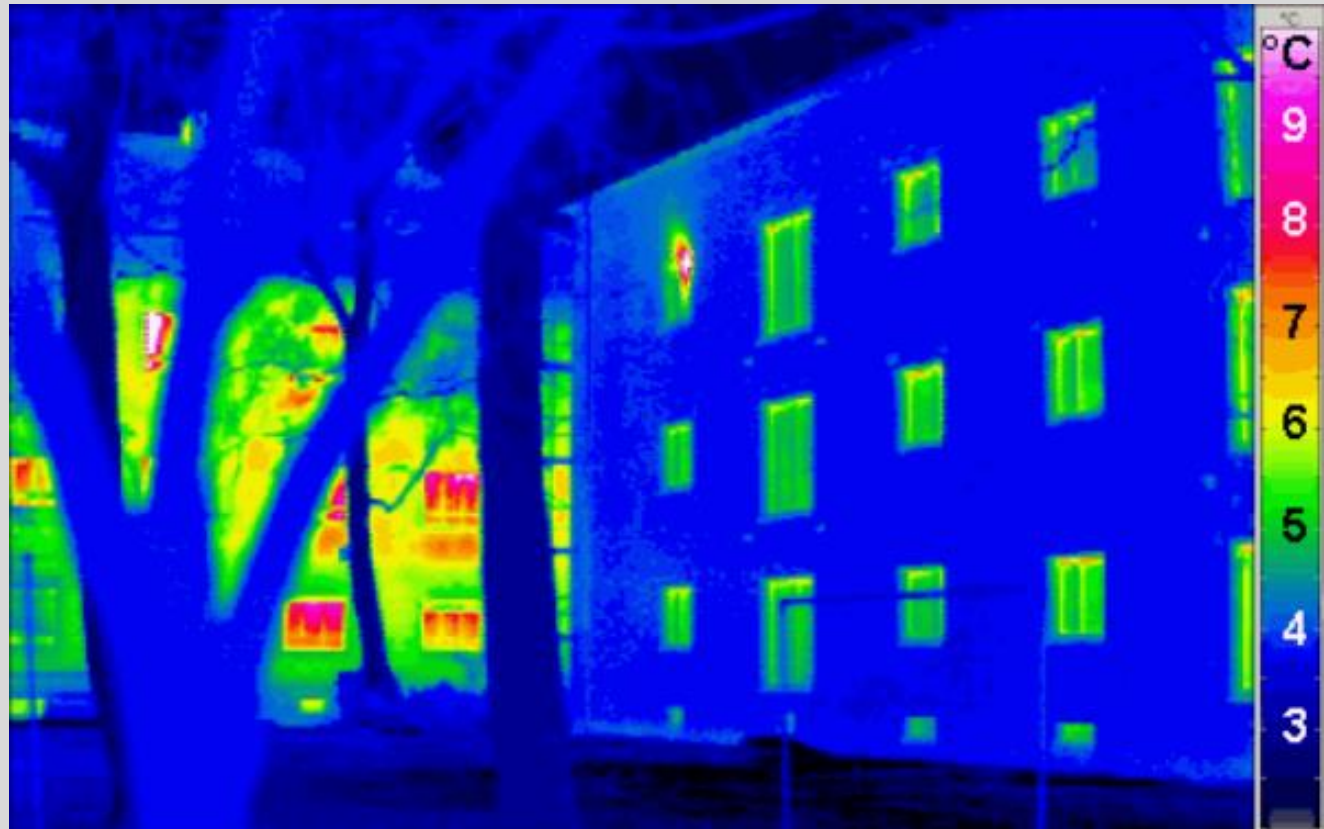






## Zichtbaar maken warmtestraling

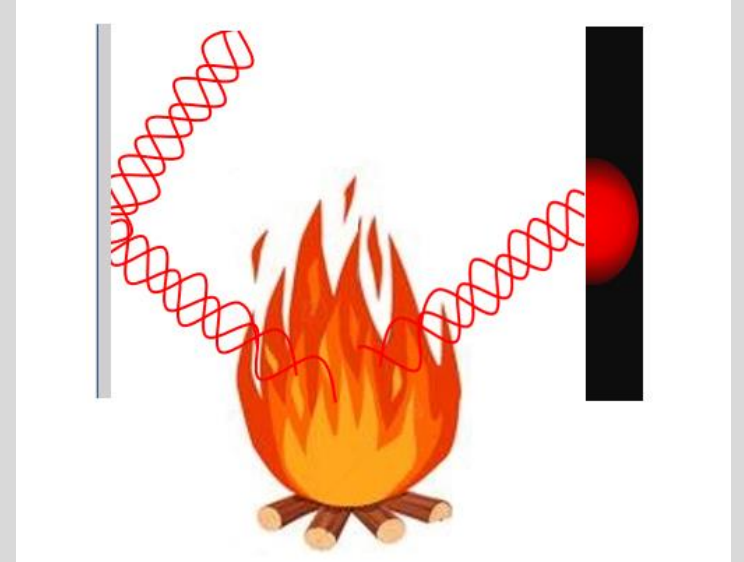
- Elk warm materiaal zendt infraroodstraling uit
- Dit is te zien op een warmtescan foto
- Ramen zijn grote warmte lekken van een gebouw





## Voorkomen onbedoelde warmte straling

- Onbedoelde straling terug kaatsen
- Met radiatorfolie op de achterkant van radiatoren
  - Bij een muur bespaar je per  $m^2$ ,  $10 m^3$  gas/jr
  - Bij een ruit van:
    - Enkel glas bespaart  $50 m^3$  gas/jr per  $m^2$  folie.
    - Dubbel glas bespaart  $25 m^3$  gas/jr per  $m^2$  folie.



**Toegepast bij vloerisolatie, HR++ glas en achter een radiator  
(aan voorzijde radiator is straling juist wel gewenst)**

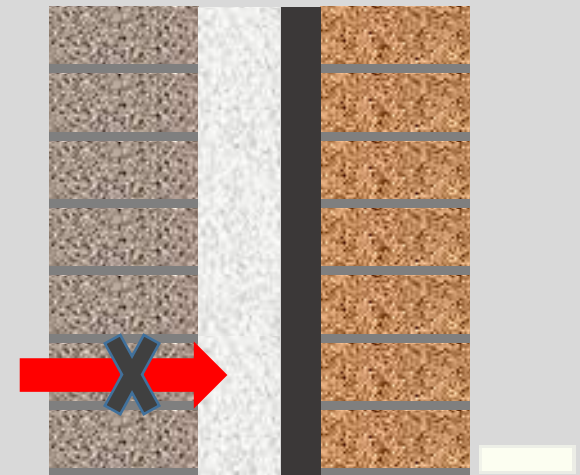
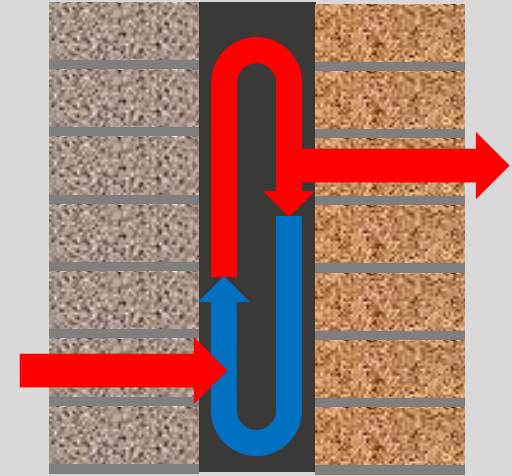
# Lucht als isolatie



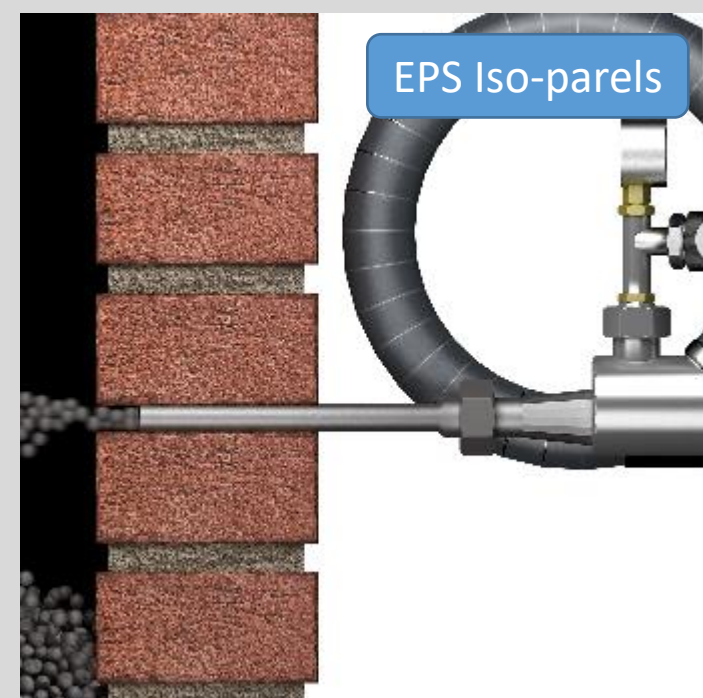
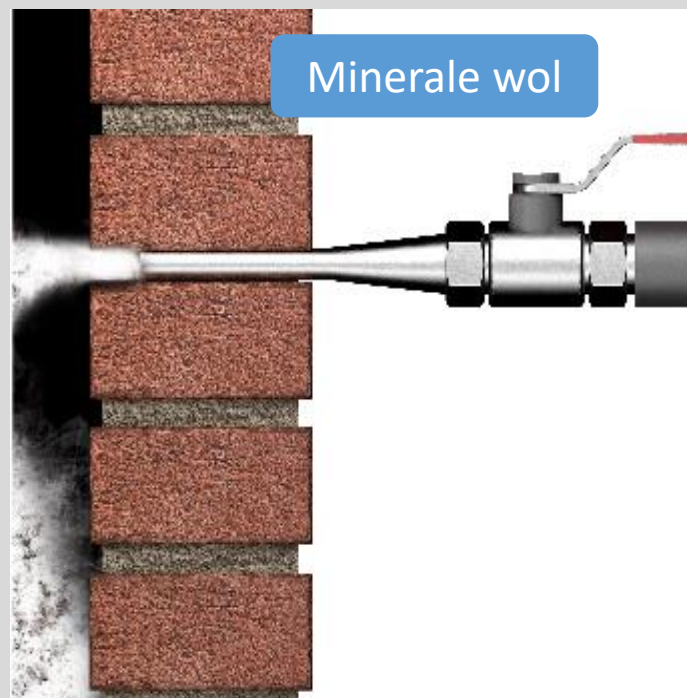
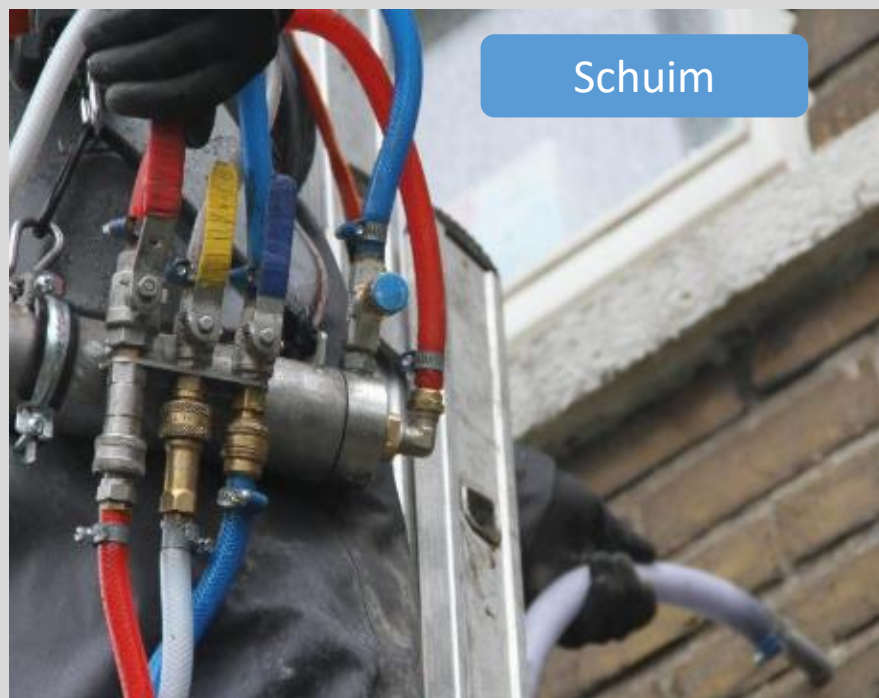
**De isolatiewaarde van 2 m dik beton  
is even goed als 3,5 cm glaswol**

## Voorkomen warmteverlies door muren

- Onbedoelde warmte geleiding en confectie voorkomen door compartimenteren:
  - Piepschuim,
  - Luchtige vlokken,
  - Spuitschuim (bv PUR),
  
  - Algemeen: Vele kleine afgesloten hoeveelheden gas.



# Soorten muurisolatie





# Vloerisolatie

## De grootste besparing krijg je bij

- ongeïsoleerde vloeren en
- bij vloeren met vloerverwarming

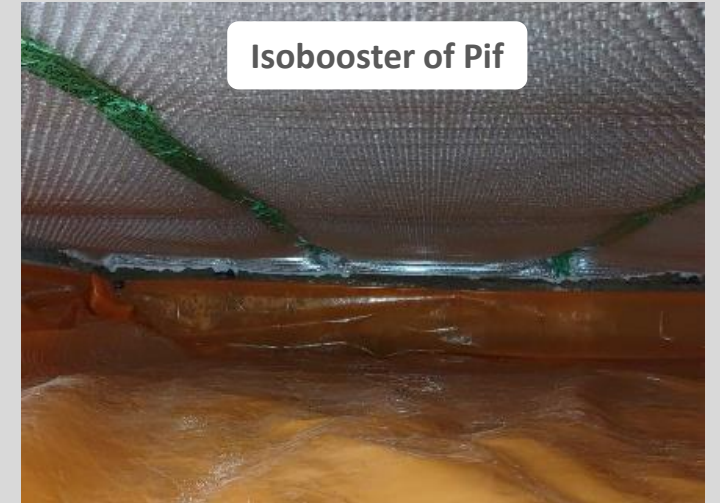
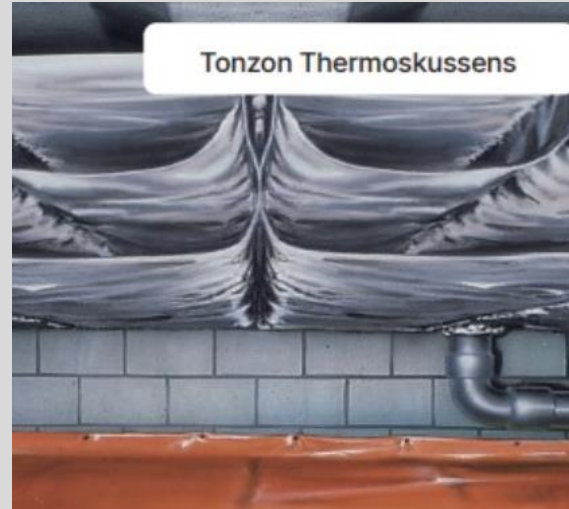
## Isolatiemogelijkheden zijn:

- Luchtzakken (Tonson)
- Spiegelen bubbeltjes plastic (Isobooster)
- Isolerende bodembedekking

## Bodembedekking tegen vocht

- Bodemfolie, Isoparels, Isochips, Schelpen

Bij gebruik van Isoparels, isochips of Schelpen, op de bodem van de kruipruimte, wordt de kruipruimte kouder, dus stroomt er meer warmte van de kamer naar de kruipruimte.



# Wat levert het op?



Voorbeeld woning	R "oud" (m <sup>2</sup> K/W)	R "nieuw" (m <sup>2</sup> K/W)	Gas "oud" (m <sup>3</sup> /jr)	Gas "nieuw" (m <sup>3</sup> /jr)	Gasrek. "oud" (€/jr)	Gasrek. "nieuw" (€/jr)	Besparing (€/jr)
Dak	2	6	250	83	€ 200,-	€ 66,-	€ 134,-
V+A gevel	2	3	167	111	€ 133,-	€ 89,-	€ 44,-
Zijgevels	Nvt	Nvt	0	0	€ 0,-	€ 0,-	€ 0,-
Vloer	2	6	83	28	€ 67,-	€ 22,-	€ 45,-
Glas	0,37	0,83	270	120	€ 216,-	€ 96,-	€ 120,-
			<b>770</b>	<b>342</b>	<b>€ 616,-</b>	<b>€ 273,-</b>	<b>€ 343,-</b>

Thermopane U = 2,7

HR++ U = 1,2



## Voorkomen onbedoelde warmteverlies door naden en kieren

- Kieren en naden op zolder dichten is erg belangrijk
- Naden tussen de kozijnen met de muren
- Kieren tussen ramen en kozijnen
- Kieren tussen deuren en kozijnen
- Brievenbus

**Maar je huis helemaal potdicht maken is niet goed**





## Het binnenklimaat van de woning

### **Ventilatie is nodig wegens**

- Oplopende CO<sup>2</sup> gehalte door ademen
- Oplopende hoeveelheid vocht door o.a. koken en ademen
- Oplopende concentratie van vluchtige stoffen en fijnstof
  
- Ca 25% van de verwarming gaat in het opwarmen van ventilatielucht zitten

### **Soorten ventilatie**

- Natuurlijke ventilatie
- Centrale afzuiging
- Decentrale afzuiging
- Gebalanceerde afzuiging



# Verbeteren ventilatie

- Zelfregulerende roosters in de ramen bij wind
- Ventilatie unit in de woonkamer
- Balansventilatie met warmte-terugwinning (wtw) (ca 2000,= tot 3000,=)
- Centrale ventilator op gelijkstroom
- Vraag gestuurde centrale ventilatie (ca 3000,= tot 4500,=)
- Centrale ventilatie met warmtepomp (ca 3300,= tot 4700,=)

## Verbeterde tochtstrippen van Elton

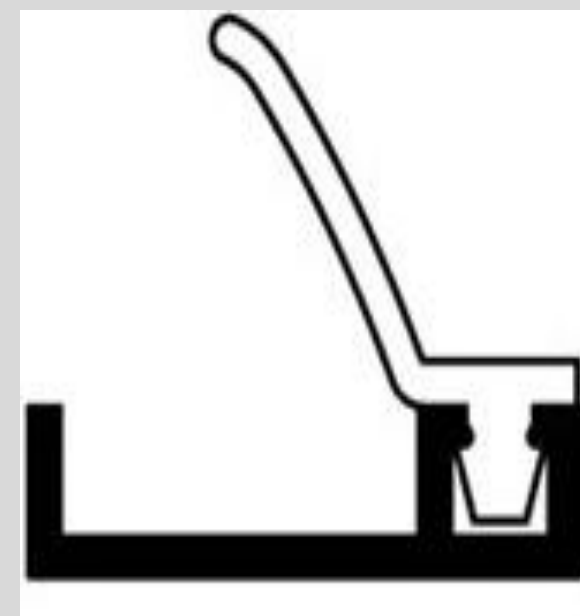
- Ellen AR aib-3n XL

Verkrijgbaar:

- Quofi.nl
- Praxis (de Maat 1)
- Hornbach
- Toolstation



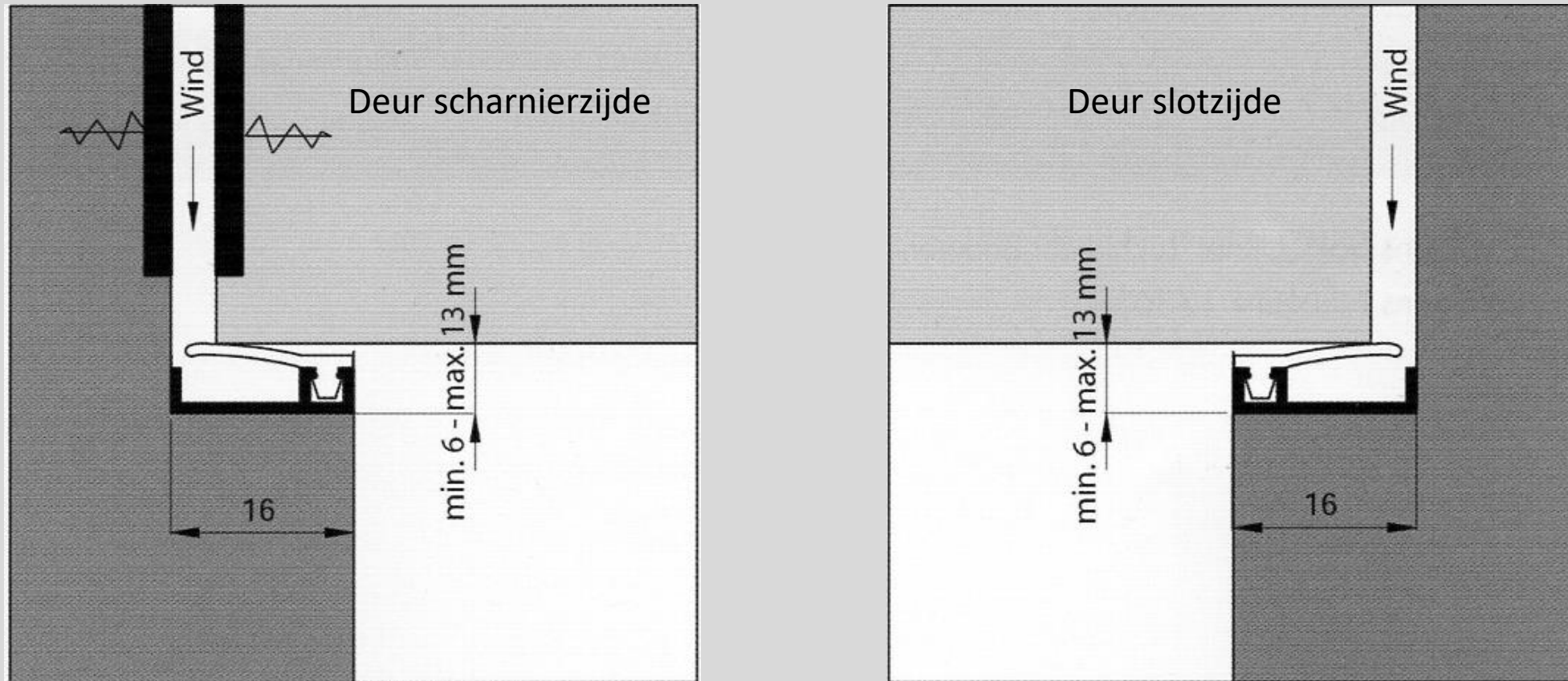
**Standaard**



**“XL” inbouwprofiel**

# Hoe tochtprofielen plaatsens 1

Plaatsing tochtprofielen komt nauw

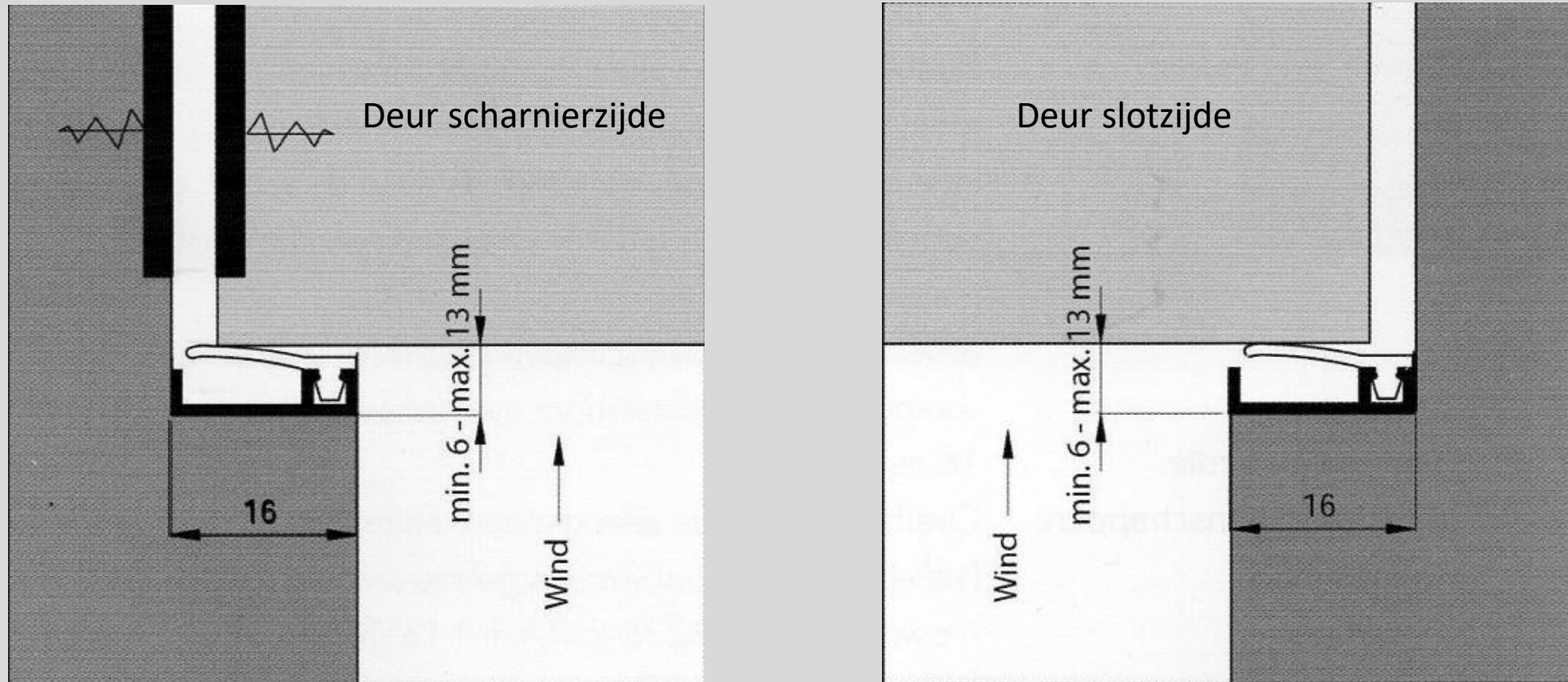


Naar buiten draaiende deur

# Hoe tochtprofielen plaatsen 2



Plaatsing tochtprofielen komt nauw



Naar binnen draaiende deur

## Gedrag belangrijk bij energieverbruik

- Licht aan laten staan
- Oude koelkast/vrieskist
- Slapen met open raam
- Deuren open in huis
- Lang douchen
- Verwarming aan in lege kamer(s)
- Verwarmen als we niet thuis bent
- Ventileren van kamers waar je niet bent



# Lage Temperatuur Verwarming



Doel van isoleren is ook zo min mogelijk warmte te hoeven opwekken

Bij goede isolatie kan je **Lage Temperatuur Verwarming** toepassen (LTV)  
= 35 – 55 °C watertemperatuur uit je CV of bv warmtepomp

Minimale eisen LTV

- Vloer  $RC \geq 3,5$  (isolatie 8 cm, thermokussens, meerlaagse isolatiefolie, 9,5 cm PUR)
- Gevel  $RC \geq 1,85$  (5 -6 cm spouwisolatie met EPS of minerale wol)
- Dak  $RC \geq 3,5$  (EPS 10 CM, vlas/houtwol 15 cm)
- Glas  $U \leq 1,2$  (HR++)

Bij LTV haal je hoger rendement uit je HR CV (tot 8%)

Test wel je verwarmingssysteem (totaal van radiatoren en convectoren) op bv 50 °C

# Ruiten

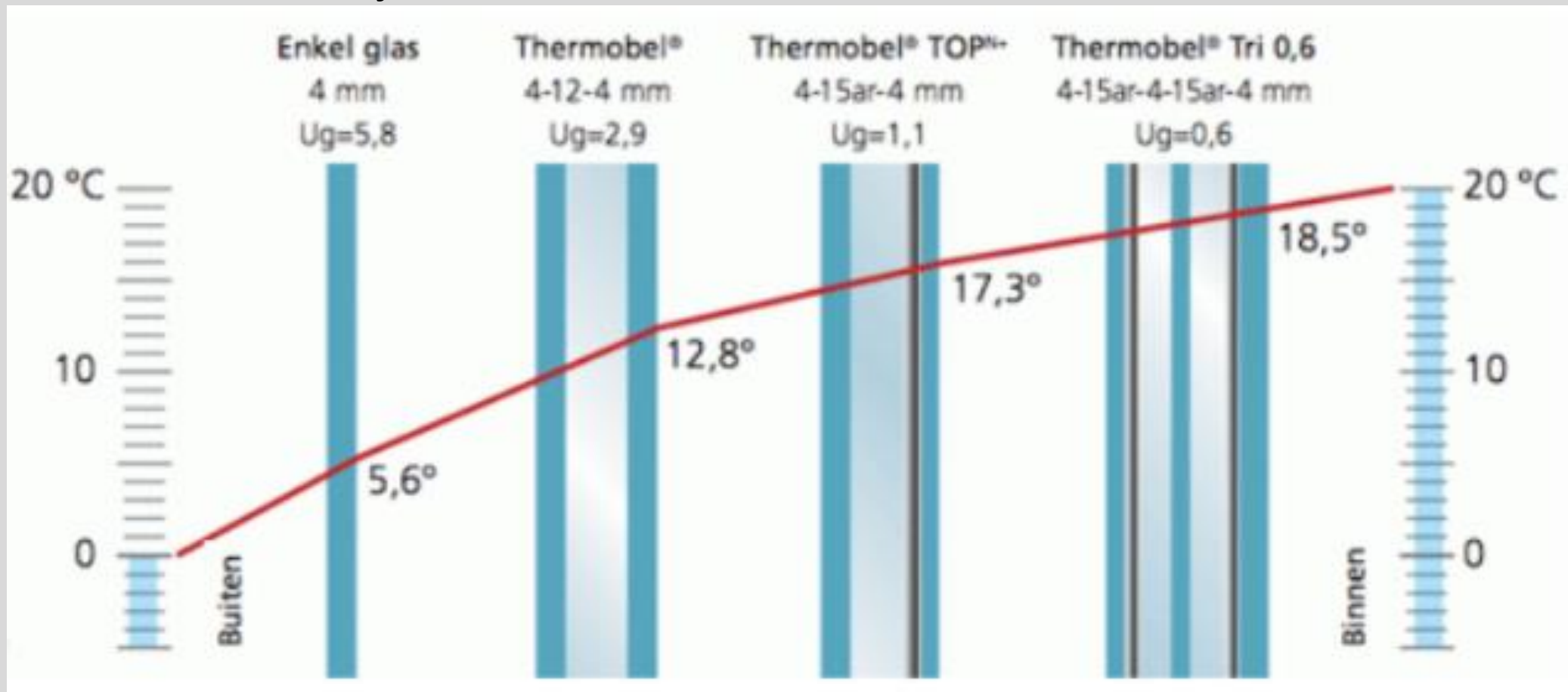
---



# Glasisolatie



- Door ruiten verdwijnt veel warmte

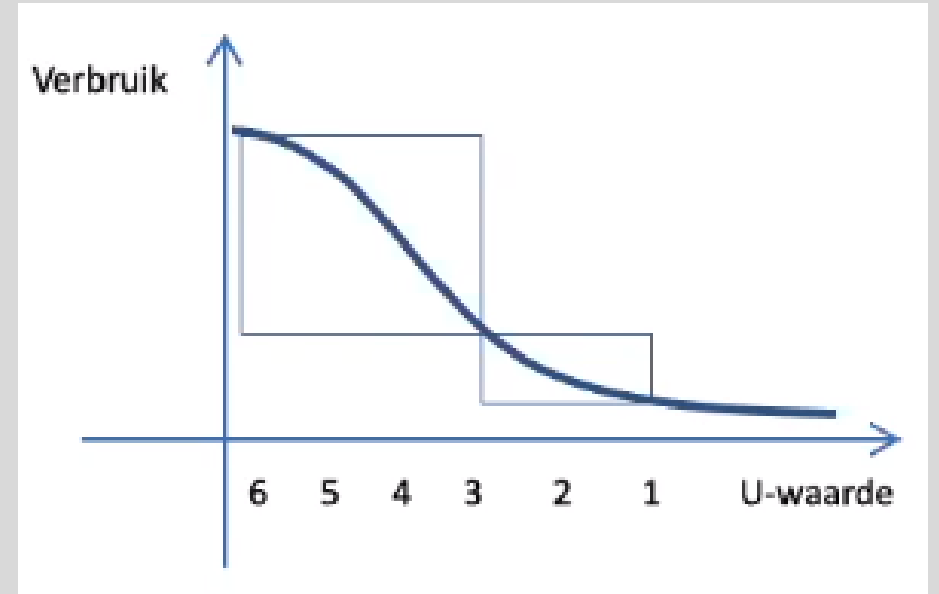


# Isoleren Glas



## HR++ glas

- Bijna 60% minder warmteverlies t.o.v. oud dubbel glas



## Punten ter overweging:

- Beter HR++ glas met lagere U waarde (1,1 of 1,0 of ... W/m<sup>2</sup>K)
- Zonwerende optie
- Veiligheidsglas
- “Warm edge”

# Wat win je ermee?



- Verlaging van de U-waarde met 0,15 bespaart Per m<sup>2</sup>, 1 m<sup>3</sup> aardgasverbruik  
Dit geldt voor alle isolerende maatregelen

Voorbeeld met glas:

Raam met 1 m<sup>2</sup> oud dubbelglas (U= 2,7)  
vervangen door HR++ glas (U = 1,2) scheelt  
 $(2,7 - 1,2)/0,15 = 10 \text{ m}^3$  aardgas per jaar.  
Besparing:  $10 * 1,66^1 = \text{€ } 16,60$  per jaar/m<sup>2</sup>

**Aardgasprijs in Europa**  
in euro per MWh



Bron: Bloomberg • NRC 240921 / Studio

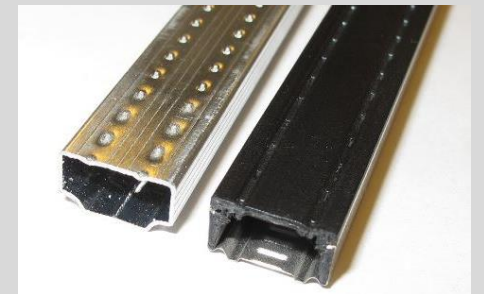
<sup>1</sup> Prijs per 14-11-2021 is 1,66 euro per m<sup>3</sup>. Dit tarief is inclusief energiebelasting, ODE en BTW

# Dubbel glas met Warm Edge



“Warm edge” afstandhouder isoleert beter

- Kunststof afstand houder bij samengesteld glas
- Verlaagt U-waarde glas met 0,1 a 0,2 W/m<sup>2</sup>K
- Vermindert het condensatierisico langs de randen dus minder schimmels
- Minder reflectie, meer kleuren mogelijk, matte afwerking





## Isoleren doe je:

- ✓ voor het comfort
- ✓ voor het milieu
- ✓ bespaart veelal geld

