

Energiecafé Eersel

Isolatie en Ventilatie

23 januari 2025

“THINK GLOBAL, ACT LOCAL”

Agenda



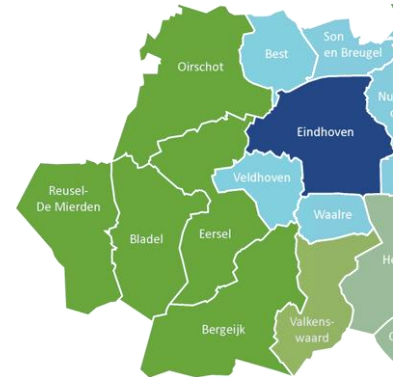
- **Voorstellen**
 - Ton Almering, Energiek Valkenswaard
 - Ad van de Ven, KempenEnergie
- **Isolatie**
- **Pauze**
- **Ventilatie**
- **Afsluiting**



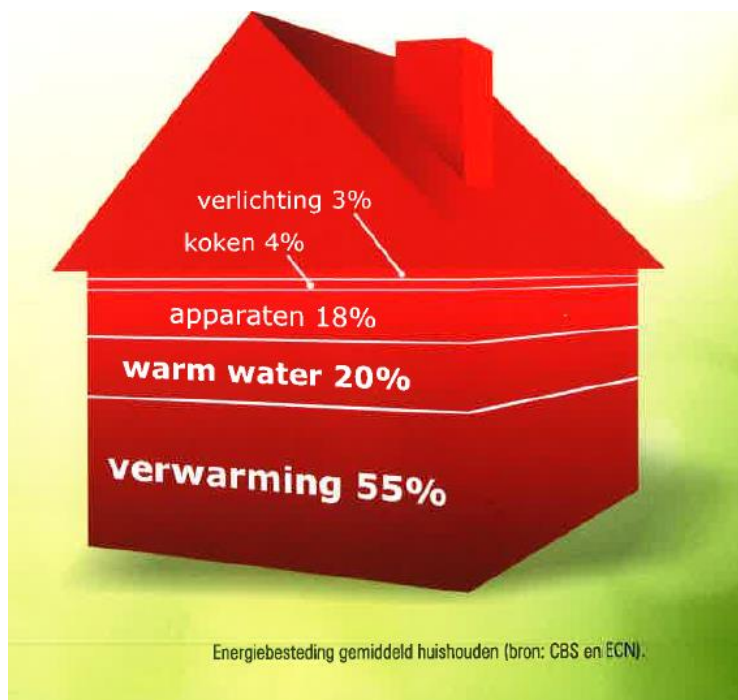
Voorstellen



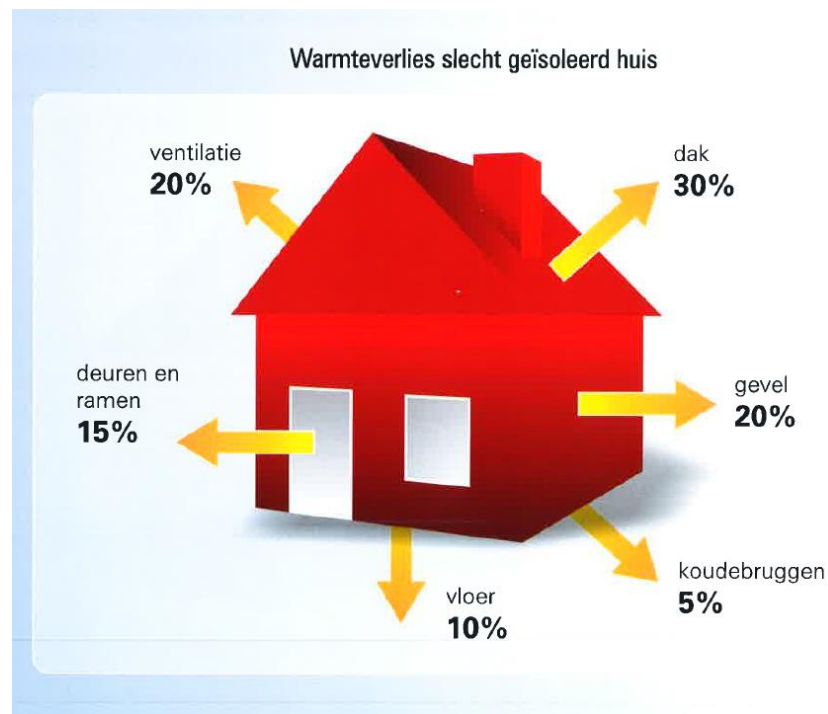
- De Kempen energieneutraal maken
- Inhoud en vorm geven aan de energietransitie
- Energiebesparing
- Duurzame energieopwekking
- Informatie geven; EnergieLoketten
- Energiegidsen; onafhankelijk; energiescans
- Coöperatieve aanpak; ZonopdeKempen; KempenStroom; KempenDuurzaam
- Energiegemeenschap; energie delen



Warmteverlies



1500 m3 gas = 15.000 kWh elektriciteit

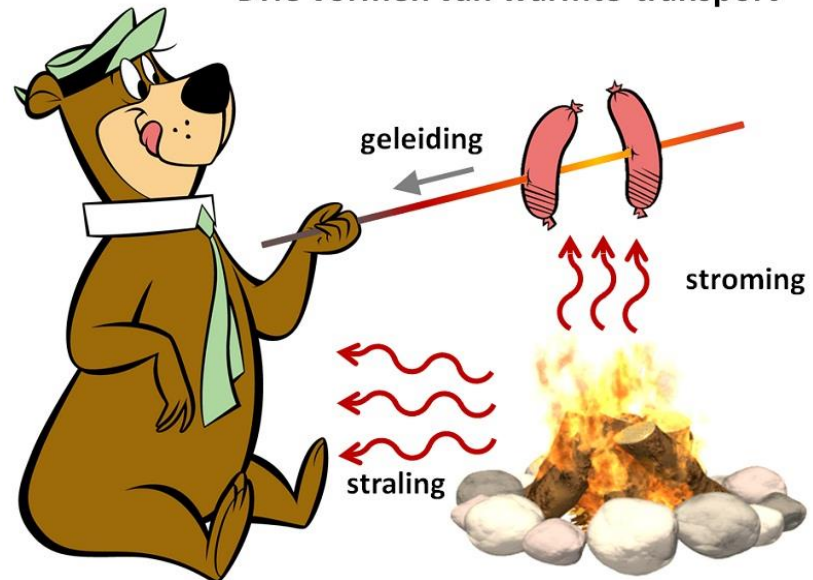


ISDE, subsidie energiebesparing eigen huis

Warmteverlies

- Geleiding / conductie
- Stroming / convectie
- Straling / radiatie

Drie vormen van warmte-transport



Aanpak warmteverlies



Isolatie - theorie



$$R_c = d / \lambda$$

R_c = warmte weerstand

d = dikte

λ = warmtegeleidings-
coëfficiënt (lambda)

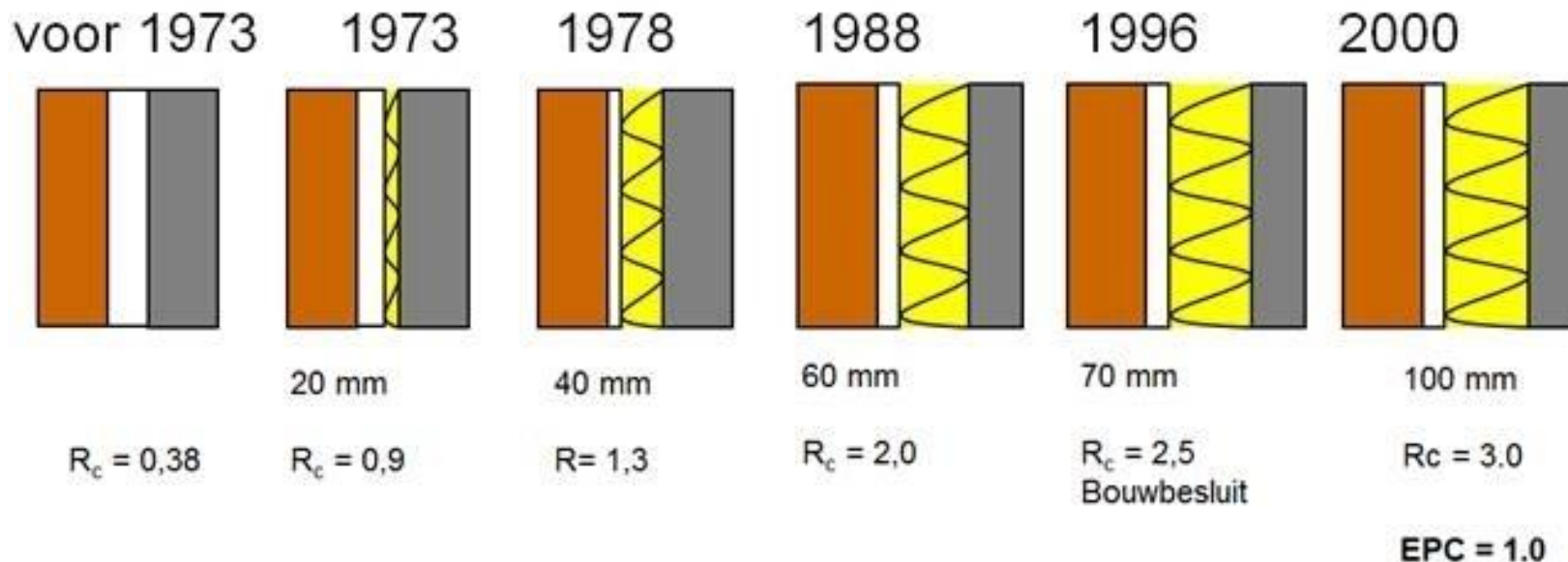
Norm	R_c
Vloer	3,7
Gevel	4,7
Dak	6,3

$R_{spouw} = 0,15$

	λ
Staal	45
Beton	1,3-0,8
Glas	0,8
Baksteen	0,4-0,8
Hout	0,14-0,17
Vlas	0,038
Steenwol	0,035
XPS	0,032
PIR	0,022
Aerogel	0,01

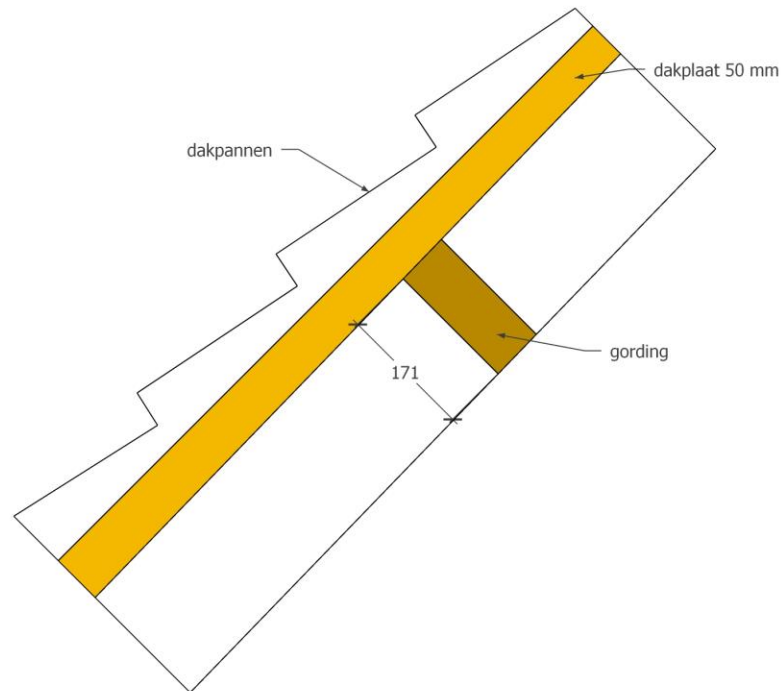
ontwikkeling

Isoleren in Nederland vanaf de oliecrisis (1973).



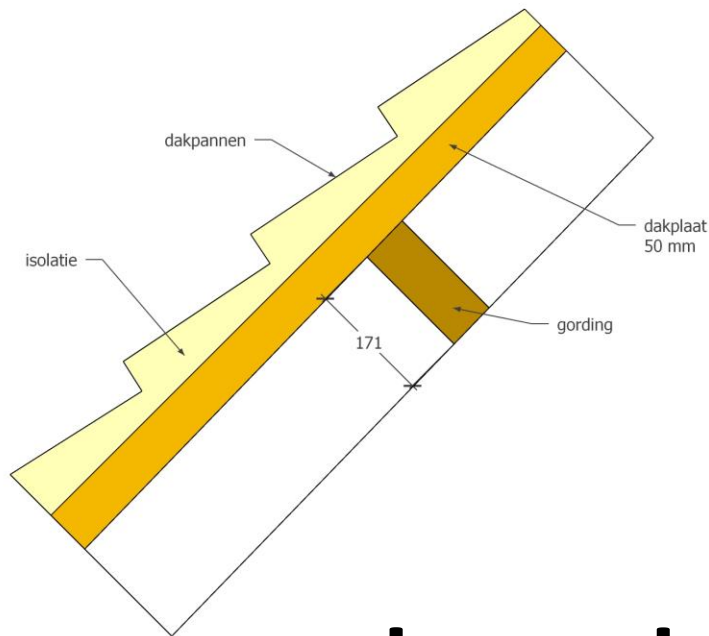
R_c in $m^2.K / W$

Isolatie - dak



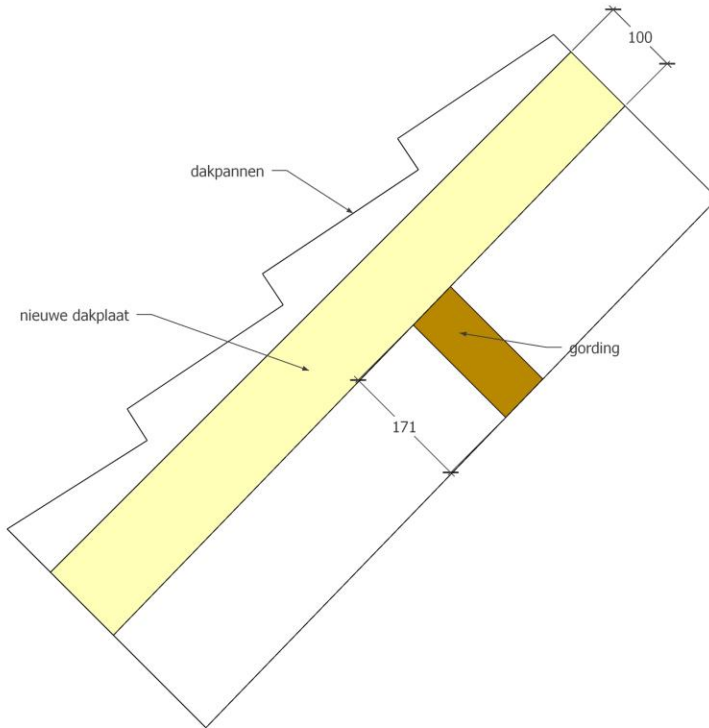
Bestaande situatie $R_c = 1,0$

Isolatie - dak



**verbeterde situatie
op bestaande dakplaat $R_c = 2,4$**

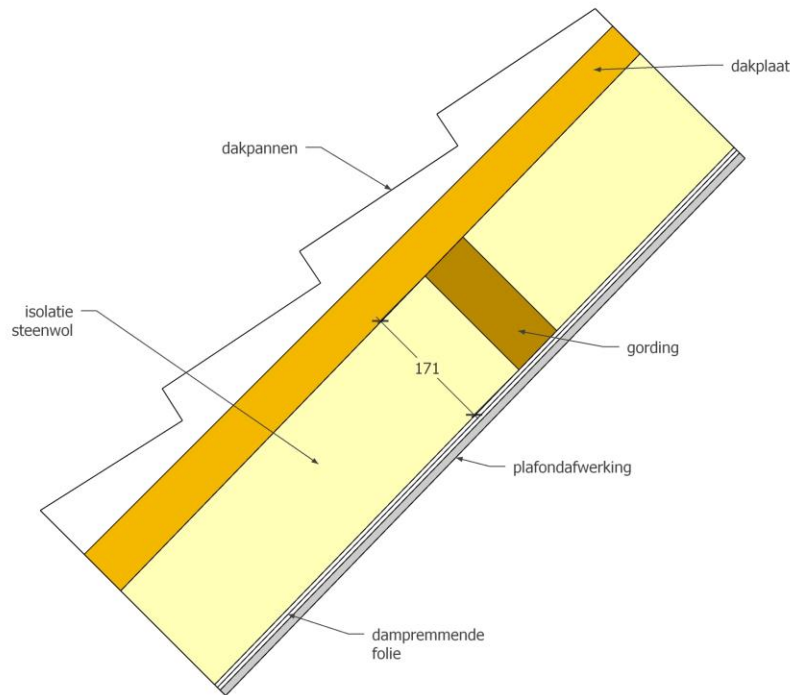
Isolatie - dak



verbeterde situatie
vervanging dakplaat

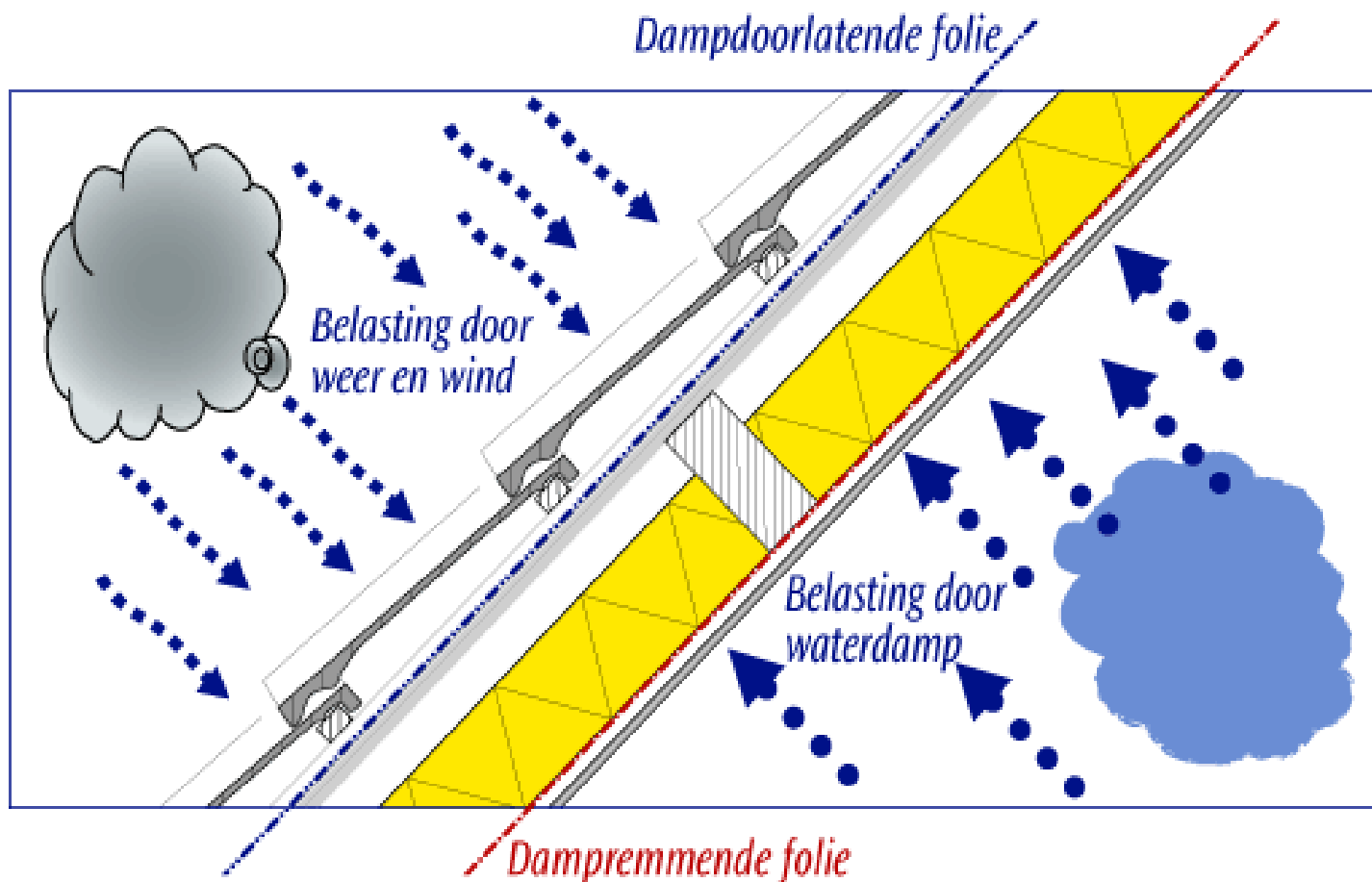
Rc= 4,75 PIR

Isolatie - dak



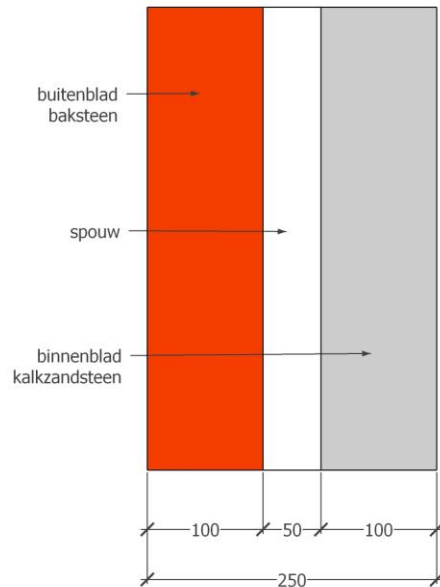
**verbeterde situatie
onder bestaande dakplaat $R_c = 6,38$**

Isolatie - dak

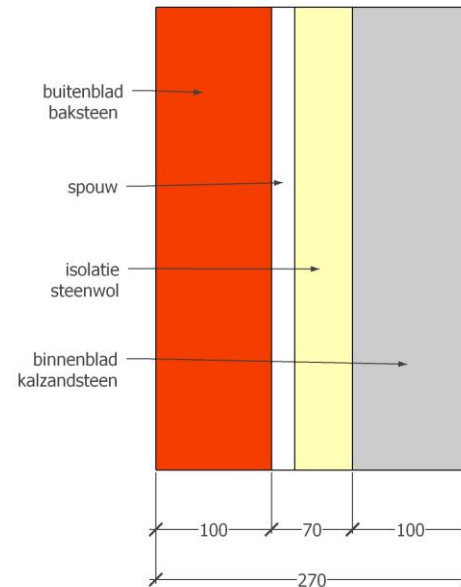


Isolatie - gevel

$R_c = 0,75$



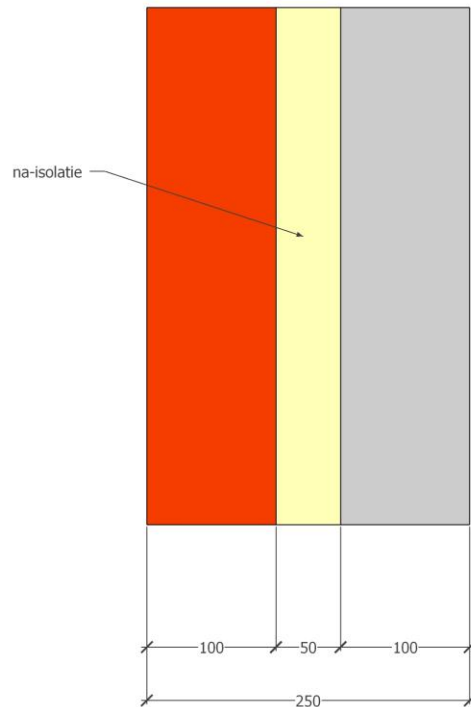
$R_c = 2,18$



Bestaande situaties

Isolatie - gevel

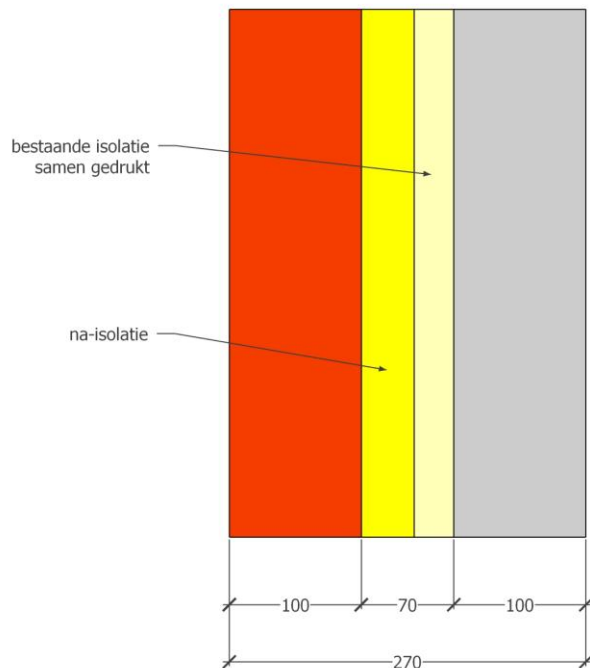
$R_c = 2,00$



Verbeterde situatie: na-isolatie lege spouw

Isolatie - gevel

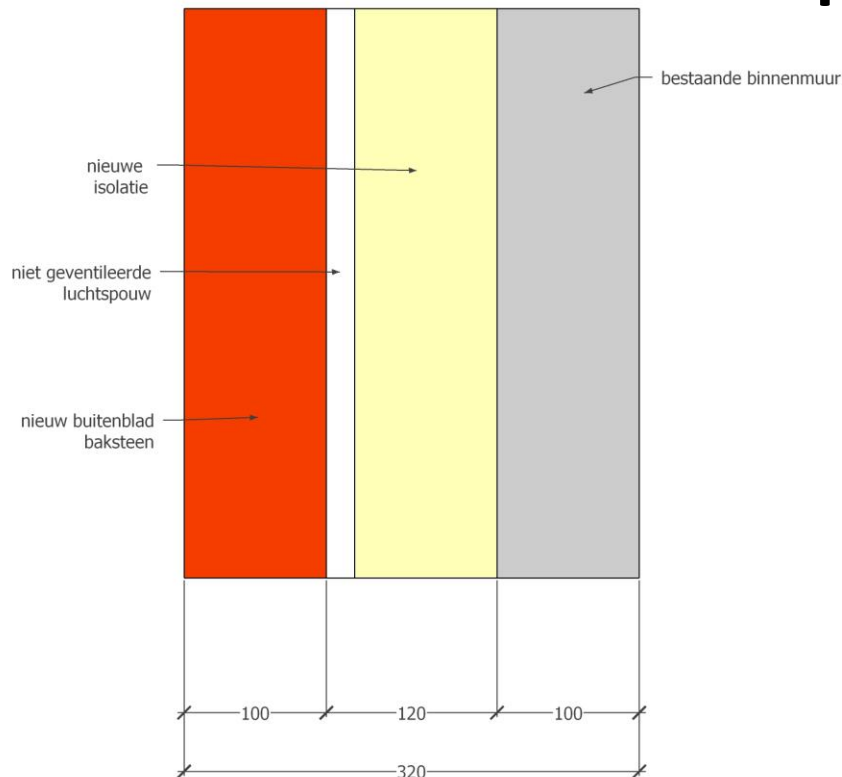
$$R_c = 2,75$$



**Verbeterde situatie:
na-isolatie geïsoleerde spouw**

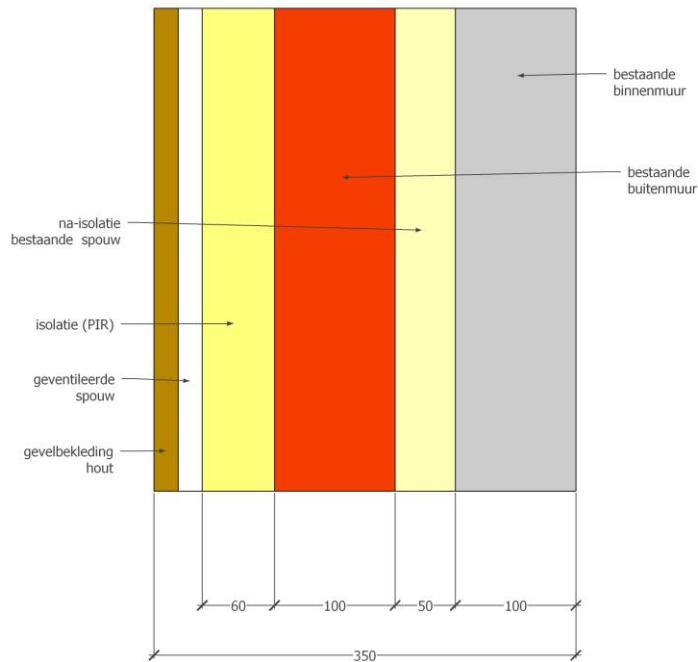
Isolatie - gevel

$R_c = 3,60$ (steenwol)



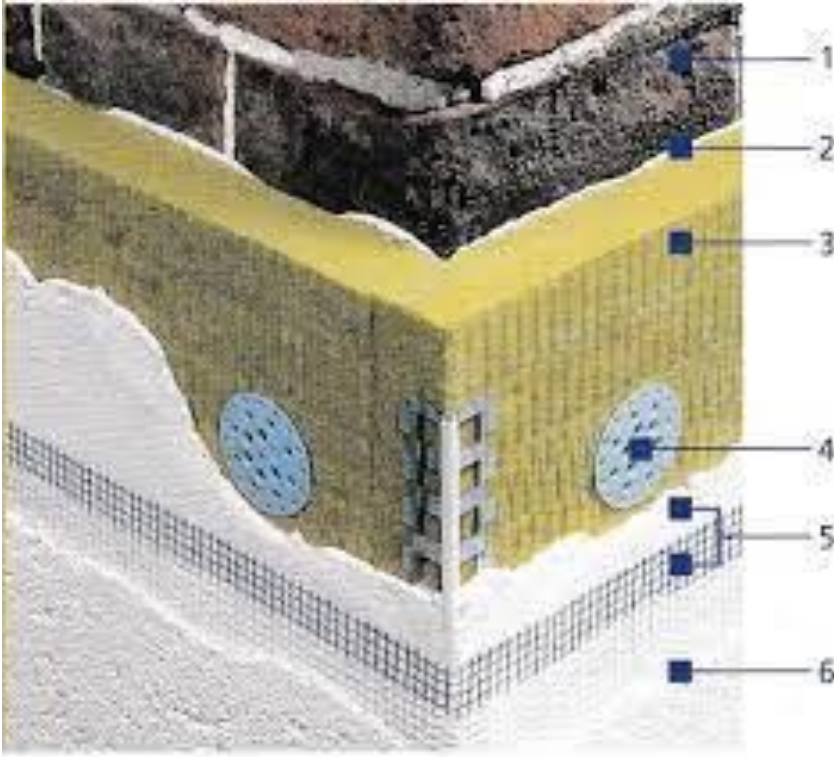
Verbeterde situatie: renovatie gevel

Isolatie - gevel



**Verbeterde situatie:
toevoegen isolatie buitenzijde $R_c = 4,70$**

Isolatie - gevel

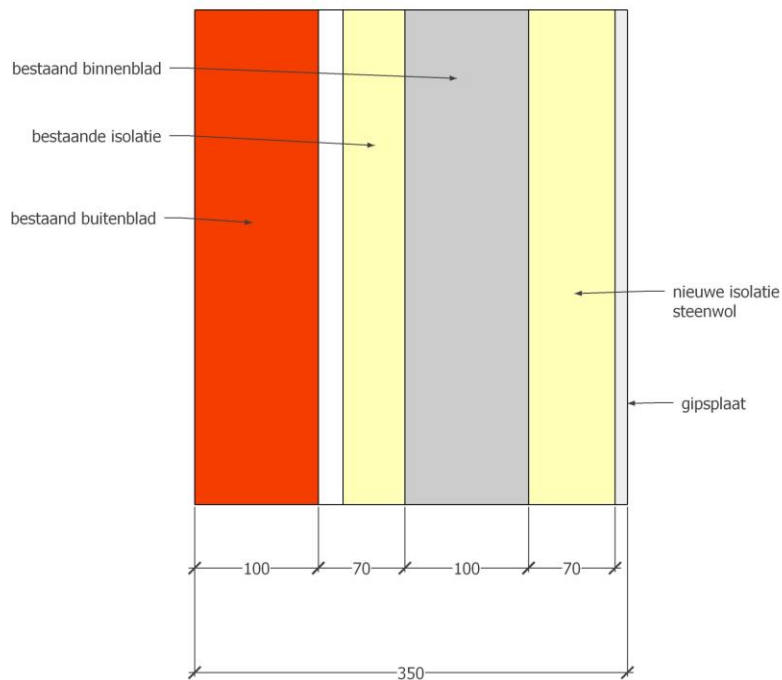


**Verbeterde situatie:
isolatie buitenzijde**



Isolatie - gevel

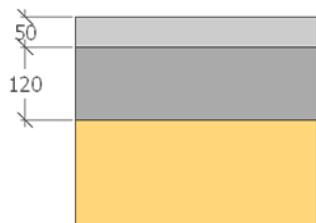
$R_c = 4,18$



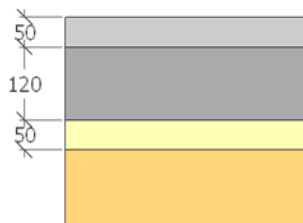
Verbeterde situatie: isolatie binnenzijde

Isolatie - vloer

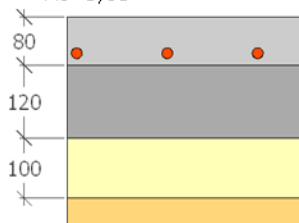
cement afdekvloer 50mm
beton werkvloer 120 mm
zand
 $R_c=0,17$



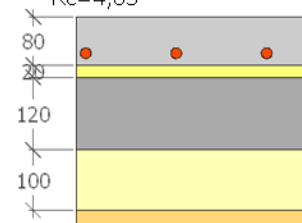
cement afdekvloer 50mm
beton werkvloer 120mm
isolatie EPS 50mm
zand
 $R_c=1,6$



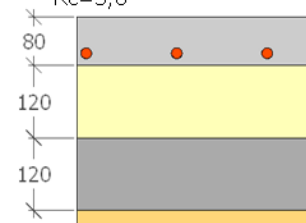
cement afdekvloer 80mm
met vloerverwarming
beton werkvloer 120mm
isolatie EPS 100mm
zand
 $R_c=3,05$



cement afdekvloer 80mm
met vloerverwarming
isolatie PIR 20mm
beton werkvloer 120mm
isolatie EPS 100mm
zand
 $R_c=4,05$



cement afdekvloer 80mm
met vloerverwarming
isolatie EPS 120mm
beton werkvloer 120mm
zand
 $R_c=3,6$

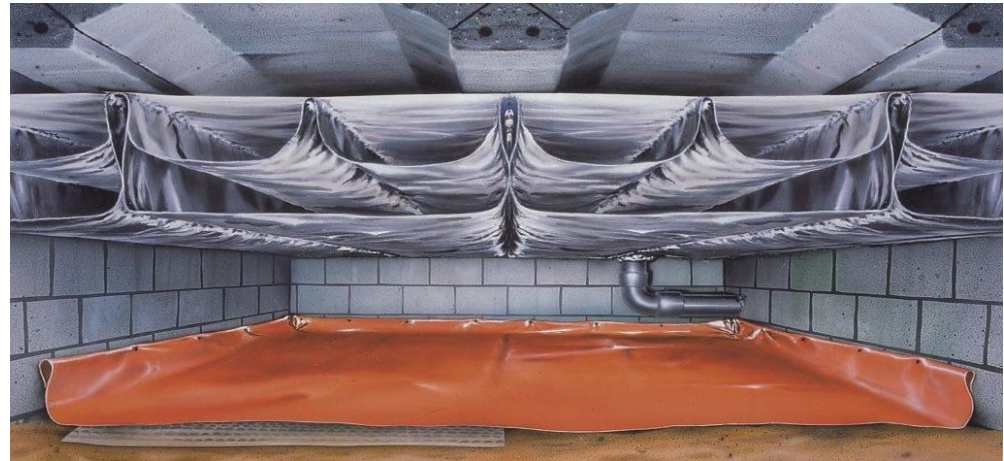


Bestaand

Verbeterd



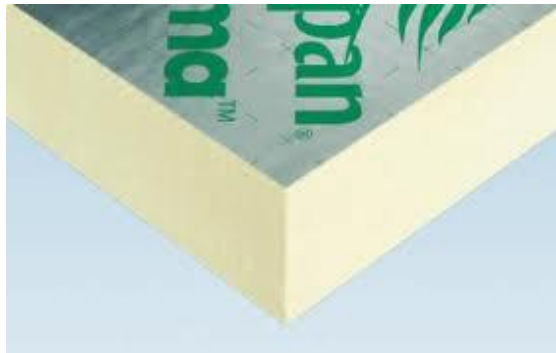
Isolatie - vloer



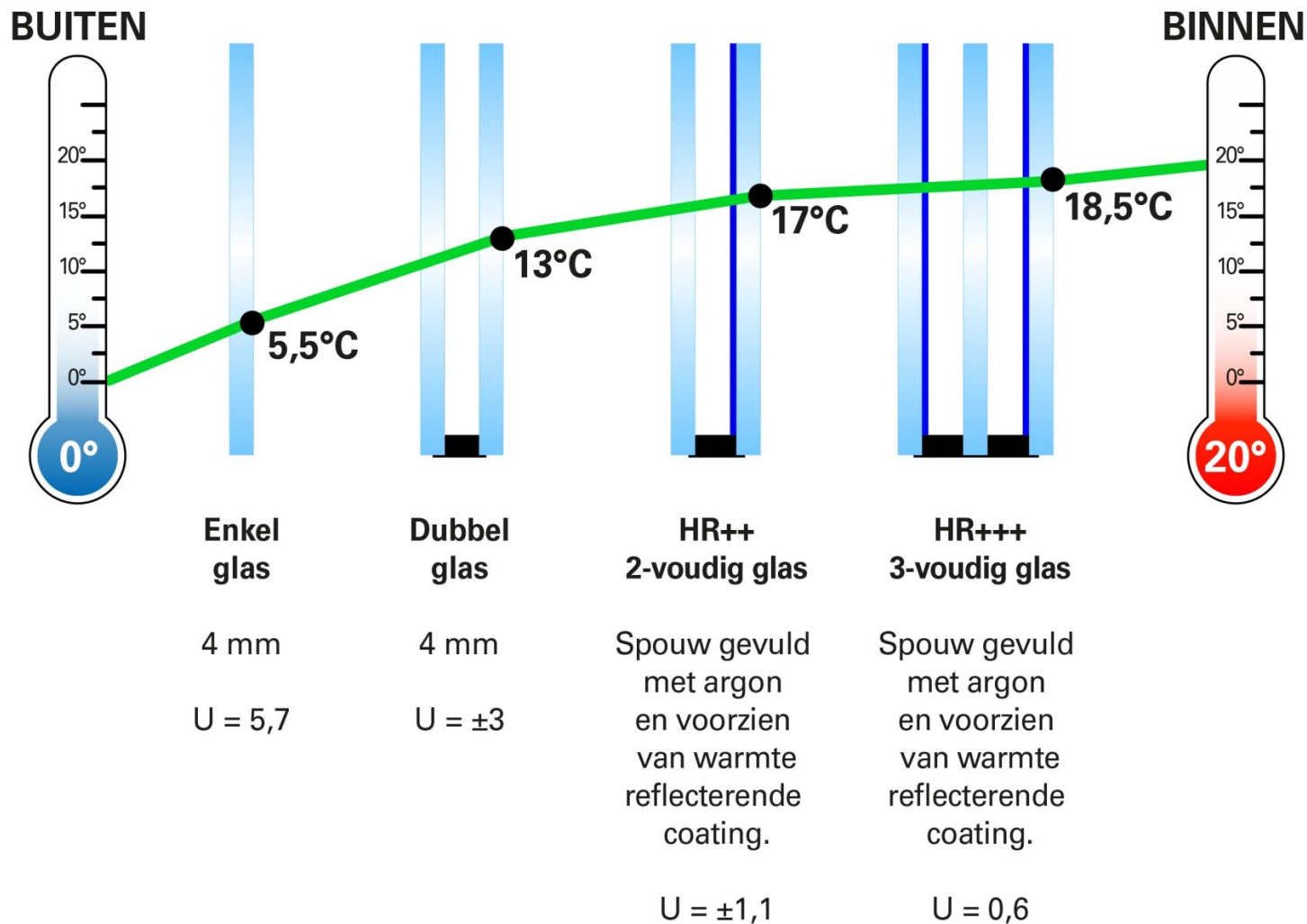
Isolatie - kruipruimte

Isolatiematerialen

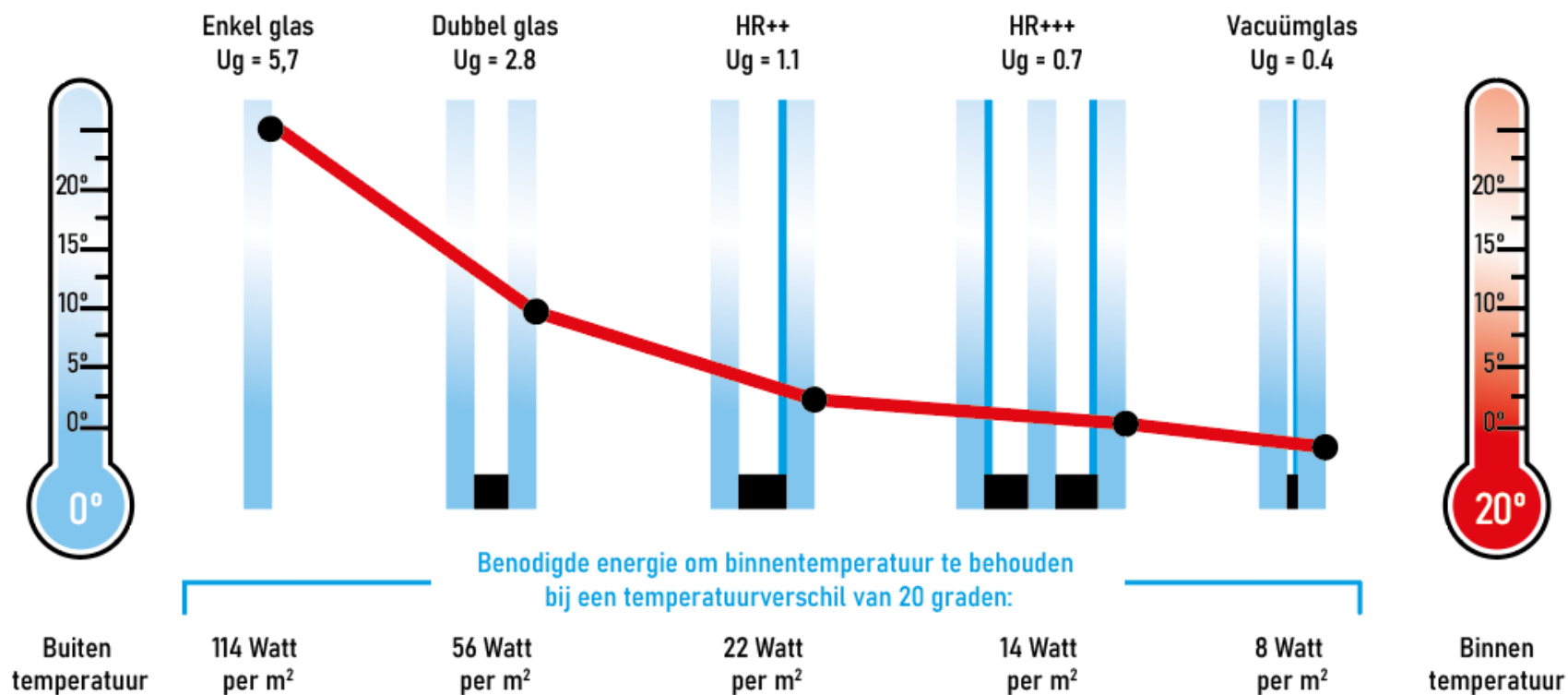
- Natuurlijke materialen (vlas, hennep, wol, kurk, cellulose)
- Mineralen (steenwol, glaswol)
- Kunstschuimen (PS, PIR, PUR)
- Folies (Tonzon)
- Aerogel
- Combinaties



Isolatie - ramen



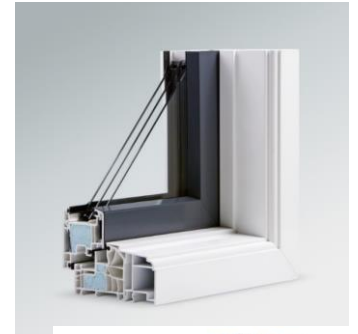
Isolatie - ramen



Ramen + deuren



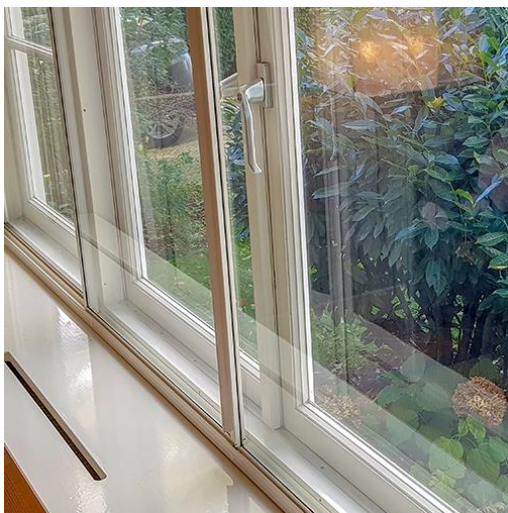
- Hout
- Kunststof
- Aluminium
- Voorzetramen
- Combinaties



**Met triple beglazing en
koudebrug onderbreking**



Isolatie - ramen



Voorzetraam



Vacuümglas
U=0,5

Isolatie - luchtdichtheid



Subsidies



- **Rijk – rvo.nl/isde**
 - 1 of 2 energie maatregelen
 - Achteraf aanvragen
 - Ca. 30% kosten
- **Gemeenten:**
 - subsidieregeling (enkele)
 - Groene zone Isoleren
 - Nationaal isolatieprogramma
- **Warmtefond**s



Rijksdienst voor Ondernemend
Nederland



Nationaal
Warmtefonds

Vragen



Ventilatie



CO₂
Waterdamp
Fijnstof
Oplosmiddelen
Geuren

**35-50 m³ per
persoon per uur**

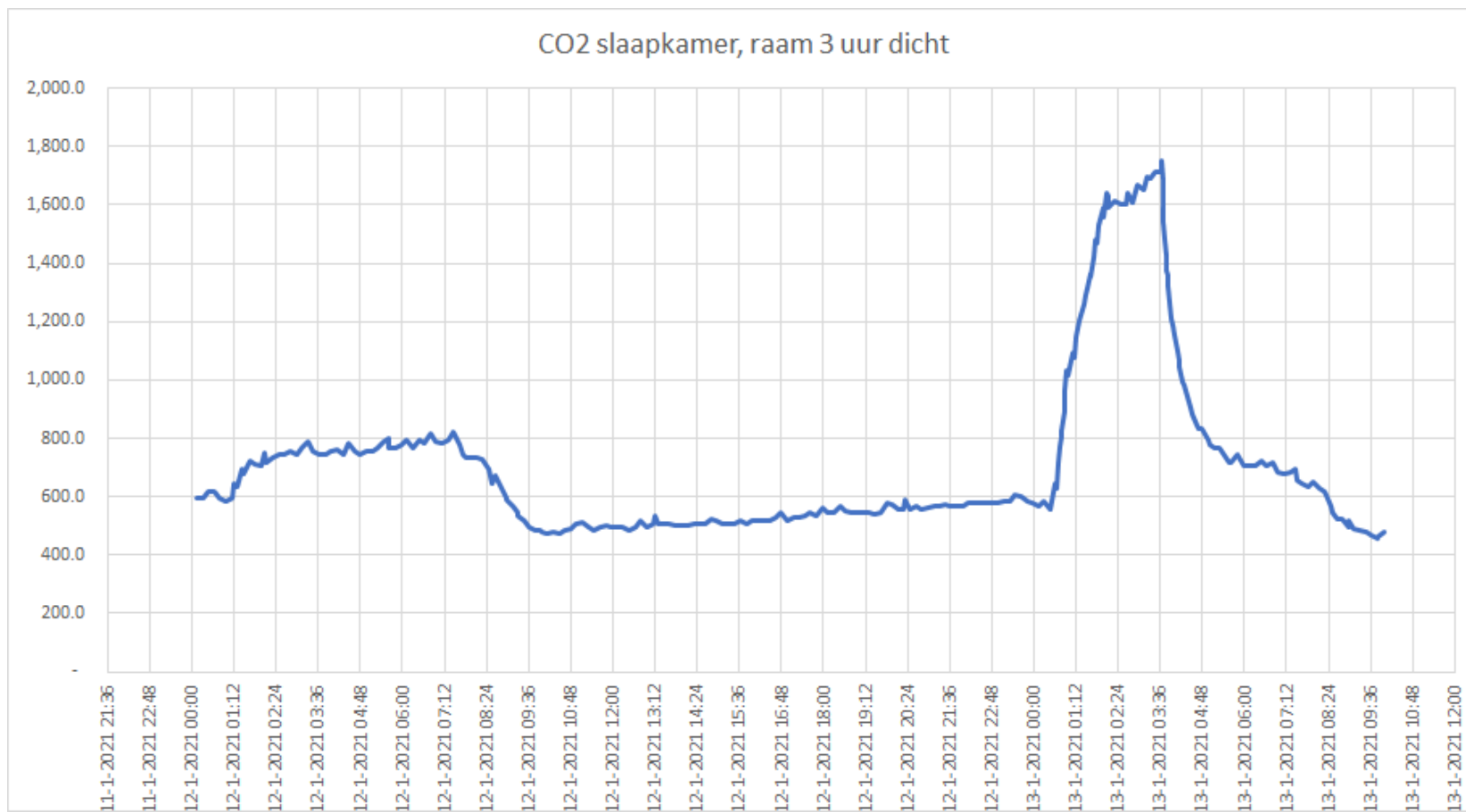
Ventilatie

CO₂ als indicatie:

- Buiten: ca. 450 ppm
- Binnen goed: tot 800 ppm
- Twijfelachtig: tot 1200 ppm
- Slecht: meer dan 1200 ppm



Ventilatie



Ventilatie

Ventilatie



Bouwbesluit eisen luchtverversing voor woonfuncties

ruimte	Eis [dm^3/h]	eis [m^3/h]
verblijfsgebied	$0,9 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{vloeroppervlakte}$, minimaal $7 \text{ dm}^3/\text{s}$	minimaal $25 \text{ m}^3/\text{h}$
verblijfsruimte	$0,7 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{vloeroppervlakte}$, minimaal $7 \text{ dm}^3/\text{s}$	minimaal $25 \text{ m}^3/\text{h}$
toiletruimte	$7 \text{ dm}^3/\text{s}$	$25 \text{ m}^3/\text{h}$
badruimte	$14 \text{ dm}^3/\text{s}$	$50 \text{ m}^3/\text{h}$
vg/vr met kooktoestel	$21 \text{ dm}^3/\text{s}$	$75 \text{ m}^3/\text{h}$

Passief Bouwen: voldoende ventileren van groot belang,
rekenen met werkelijke ventilatiecapaciteit in PHPP

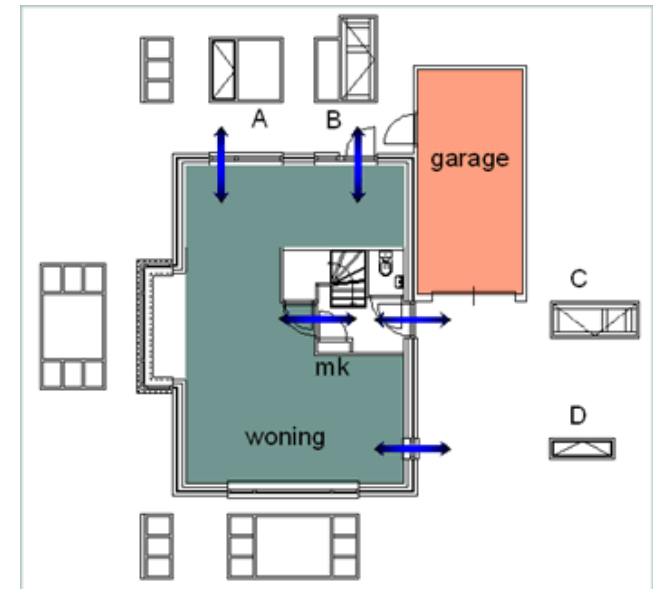


Ventileren ↔ Luchten



Ventileren: continu proces

Luchten=spuien: tijdelijk (1/2 uur)



theorie

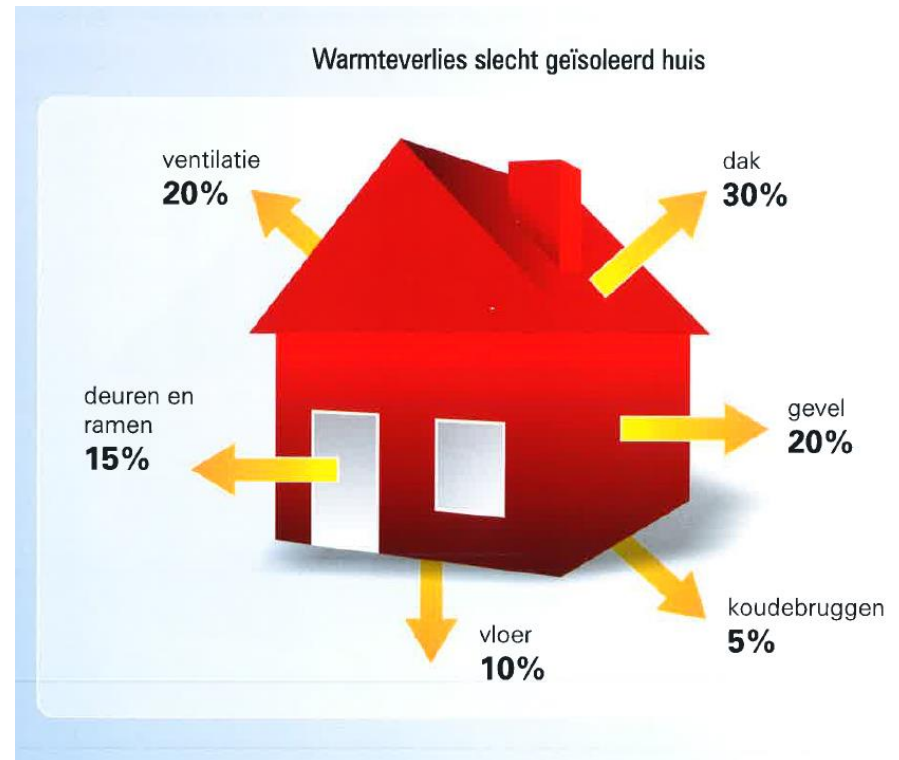
Relatieve Vochtigheid als indicatie:

- Droog < 40%
- Goed > 40% < 70%
- Te vochtig > 70%

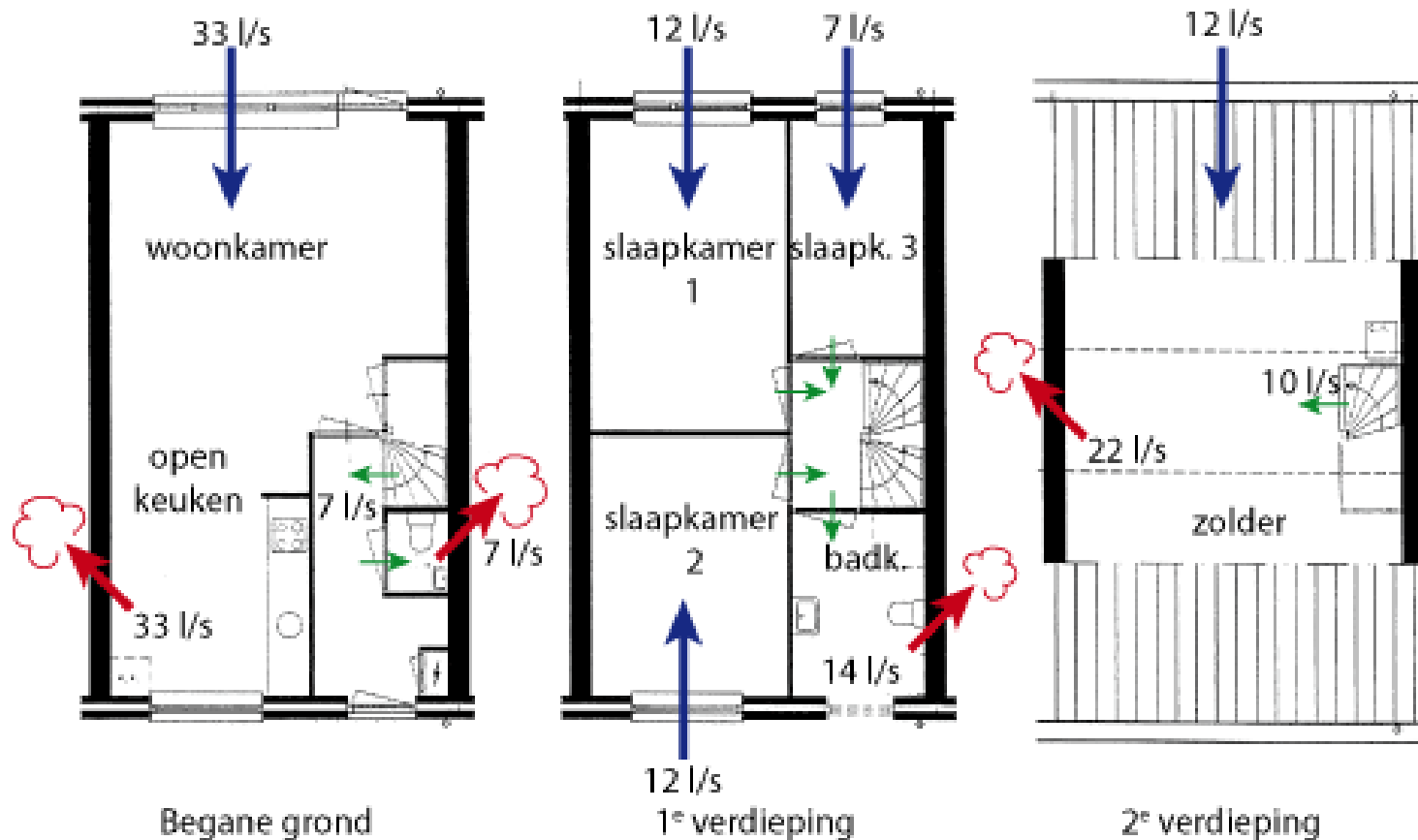


Ventilatie

Voldoende ventilatie Beperken energieverlies

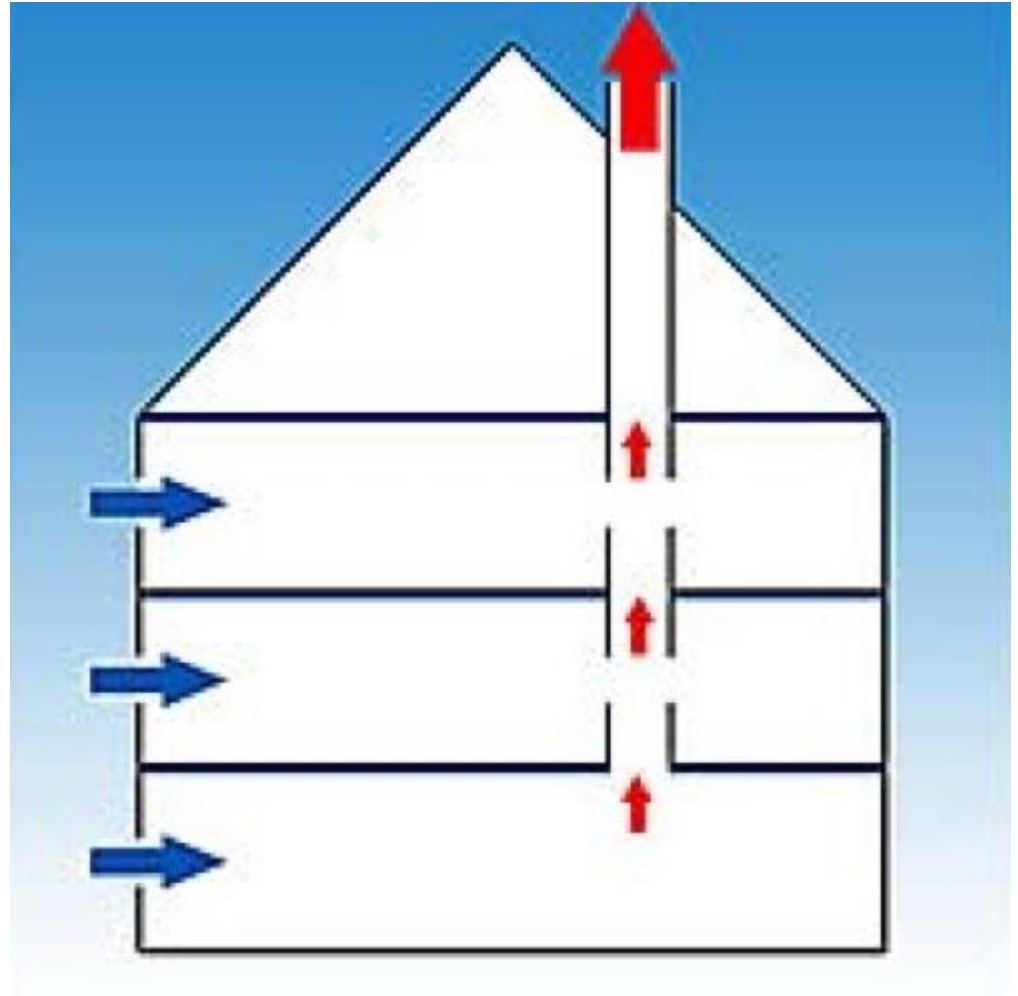


Ventilatie



Ventilatie

Natuurlijk

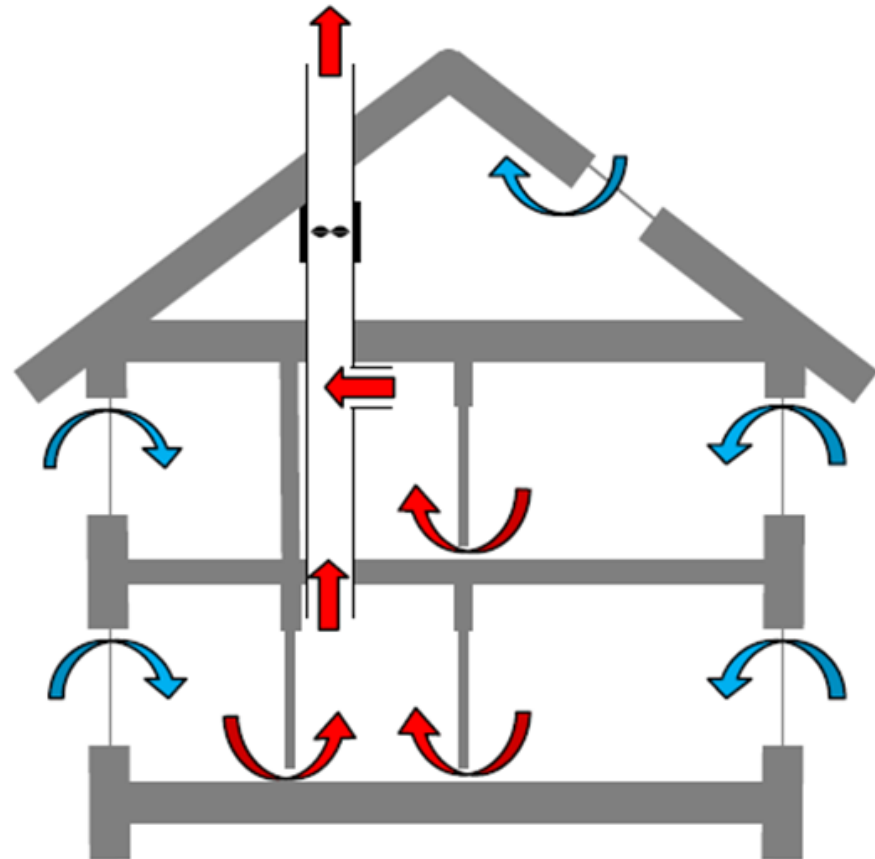


Ventilatie

Hybride

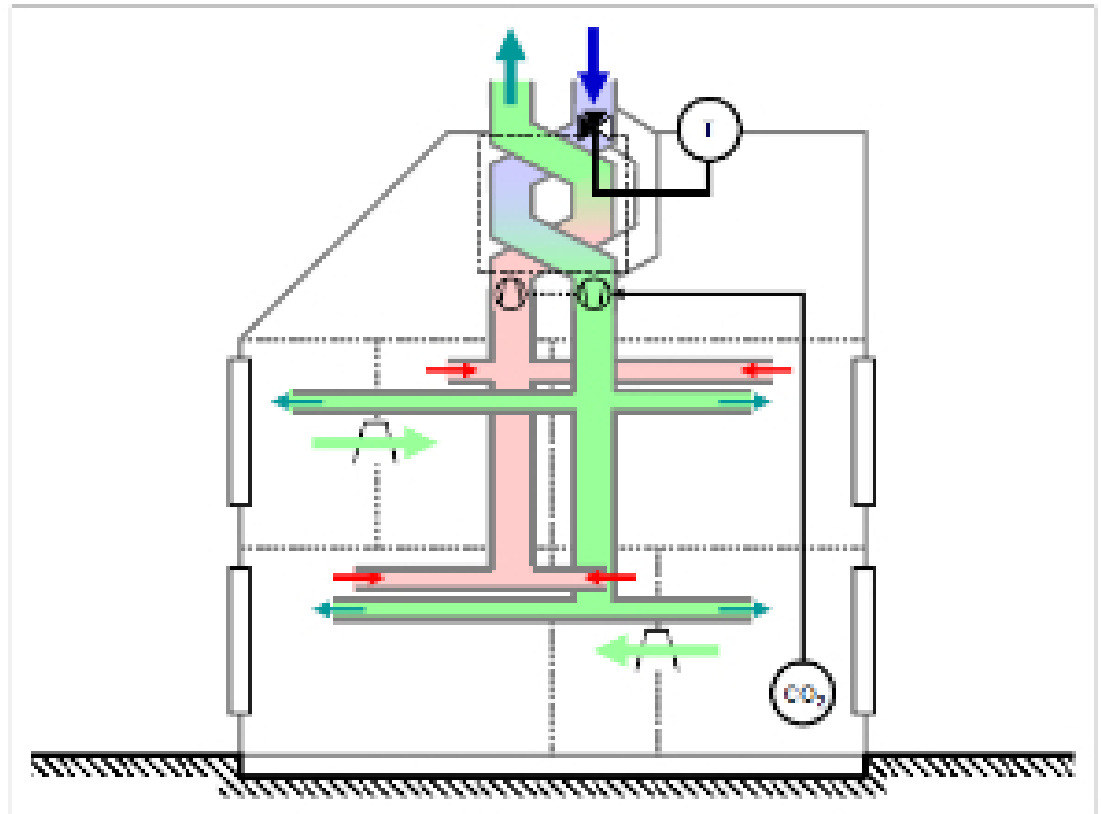


A. Natuurlijke toevoer en mechanische afvoer (systeem C volgens de norm)



Ventilatie

Mechanisch



Ventilatie



	Natuurlijk	Hybride	Mechanisch
Controle	-	+	++
Hulpenergie	++	-	--
Energiebesparing	-	+	++
Geluid buiten	-	-	+
Geluid installatie	+	-/+	-/++
Onderhoud	+	-	--

Ventilatie

Natuurlijk



Ventilatie

Natuurlijk



Ventilatie

Natuurlijk



Ventilatie

Hybride



Vraag gestuurd

Ventilatie

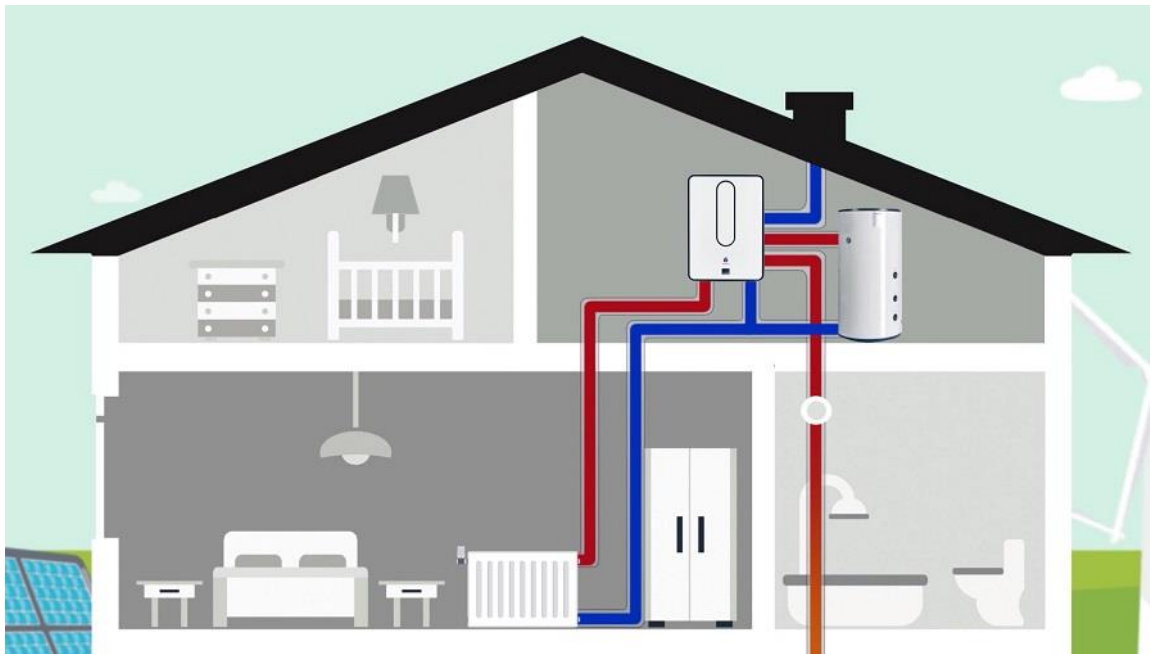
Hybride



Vraag gestuurd

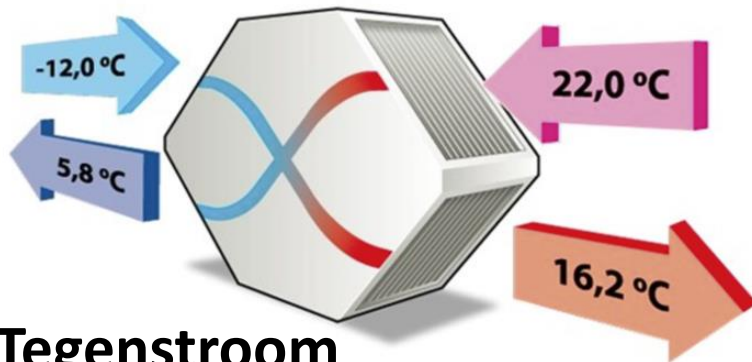
Ventilatie

Hybride + wtw

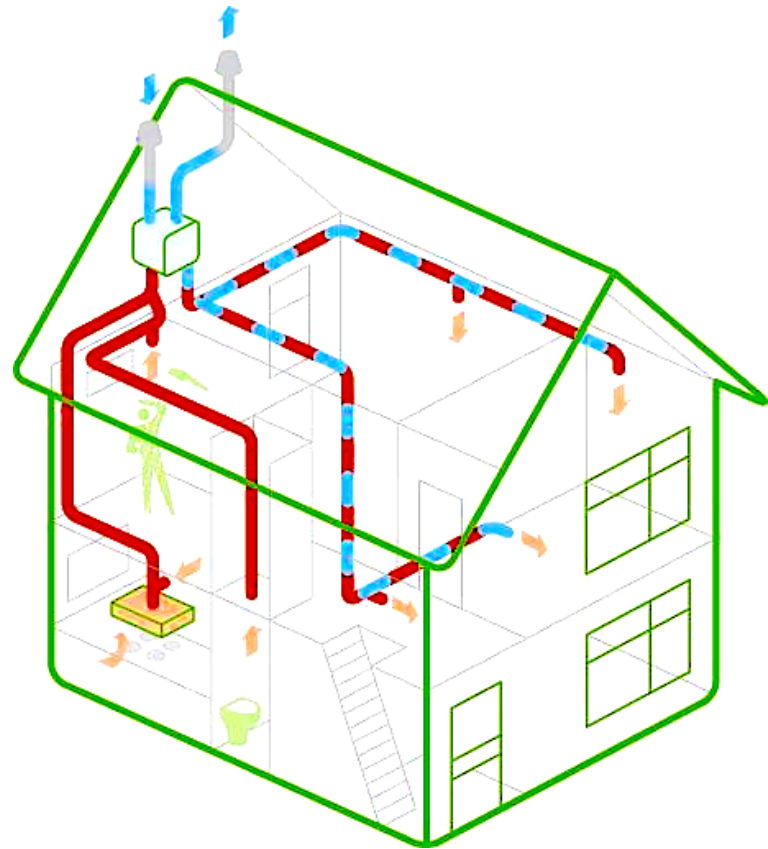


ventilatiewarmtepomp

Ventilatie



Tegenstroom



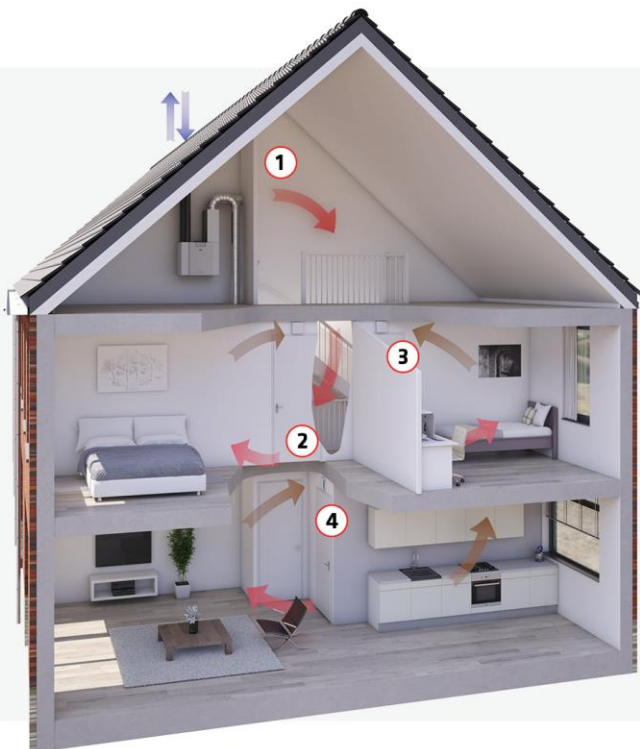
Mechanisch: Balansventilatie met wtw - Centraal

Ventilatie



Mechanisch: Balansventilatie met wtw - Centraal

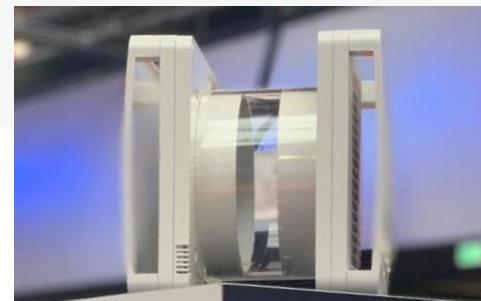
Ventilatie



HET MULTI AIR SUPPLY SYSTEEM STAP VOOR STAP

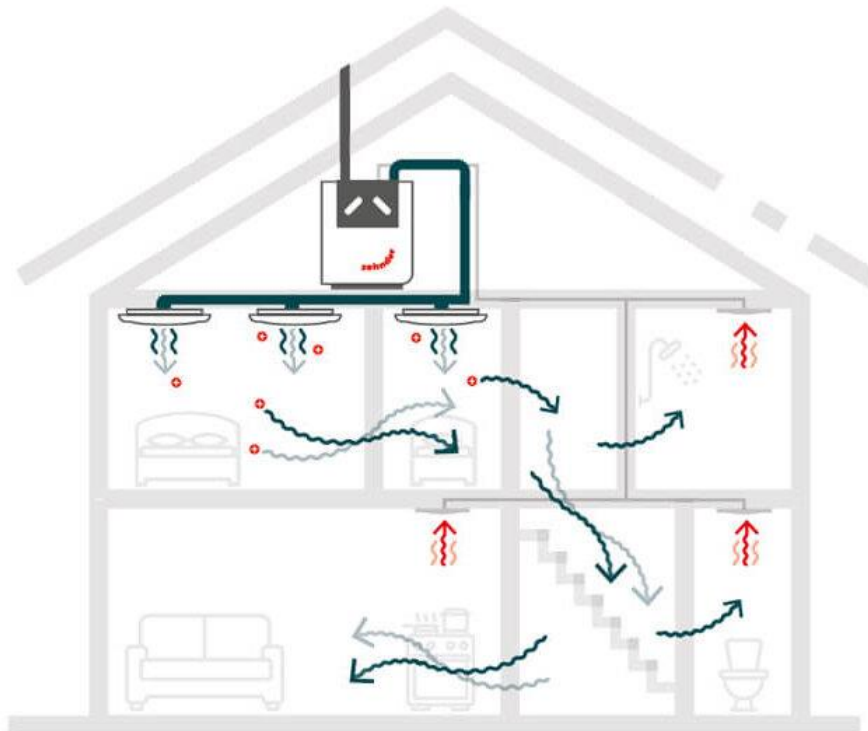
- 1** Middels een open toevoer brengt de WTW-unit verse lucht de trapkolom in.
- 2** Vanuit de overloop en hal verspreidt de verse lucht zich door de woning en via de deurspleet onder de binnendeur (2 cm) naar de verblijfsruimtes.
- 3** Boven de deur van de te ventileren ruimte is de Indoor Mixfan gemonteerd, standaard voorzien van CO₂-sturing.
- 4** De Indoor Mixfan boven de deur zuigt vervuilde lucht af uit de verblijfsruimte. Bij een verhoogde concentratie CO₂ verhoogt ook de ventilatie.

→ Verse lucht
← Vervuilde lucht



Mechanisch – WTW- Centraal- geen kanalen

Ventilatie

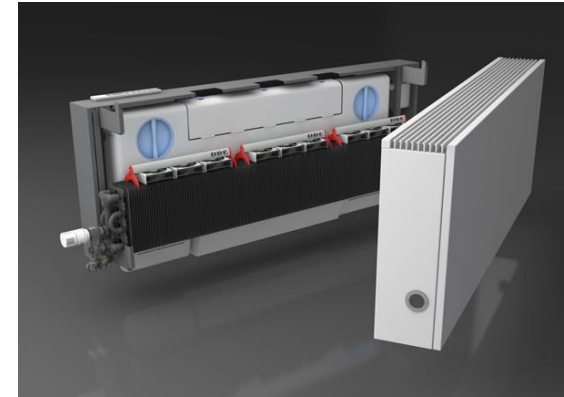


Mechanisch – WTW- Centraal- geen kanalen

Ventilatie

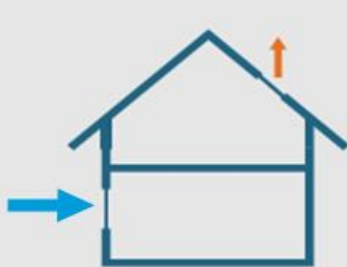


Ca. 70-100 m³/h

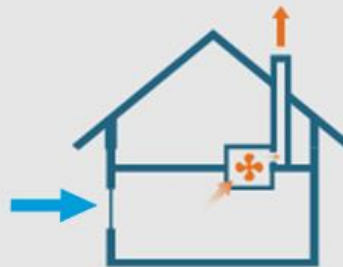


Mechanisch: Balansventilatie met wtw - Decentraal

Vragen



Natuurlijke ventilatie



Natuurlijke toevoer
& mechanische afvoer



Mechanische toevoer
& afvoer

Dank voor uw aandacht

“THINK GLOBAL, ACT LOCAL”