

# Duurzame energieconcepten Oosterwold



**TNO** innovation  
for life

**OVER  
MORGEN**

RUIMTELIJKE ONTWIKKELING  
ZICHTBARE OPLOSSINGEN

# Integrale concepten

- Bouwkundig ontwerp
- Isolatie en kierdichting
- Ventilatiesysteem
- Verwarmingssysteem
- Opwek van warmte (en koeling)
- Opwek van duurzame elektriciteit





# Bouwkundig ontwerp



- Glas is zwakste schakel in isolatie van een nieuwbouwwoning
- Veel glas kan leiden tot oververhitting in zomer
- Veel glas kan leiden tot koudeval in winter



# Isolatie en kierdichting

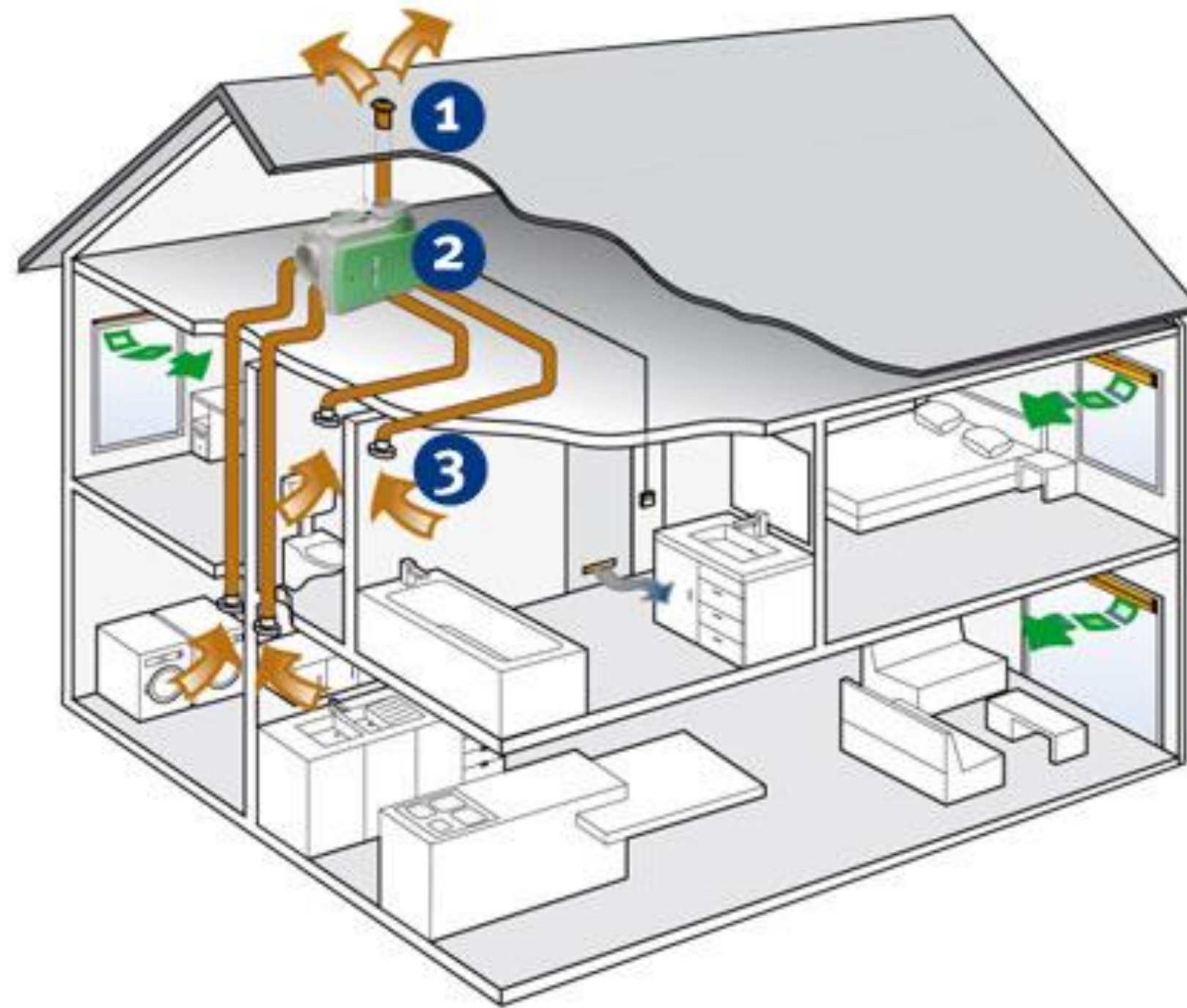


- Glas is zwakste schakel in isolatie van een nieuwbouwwoning
- Aandacht voor goede kierdichting ontwerp
- Aandacht voor kierdichting in uitvoering en blow door test bij oplevering



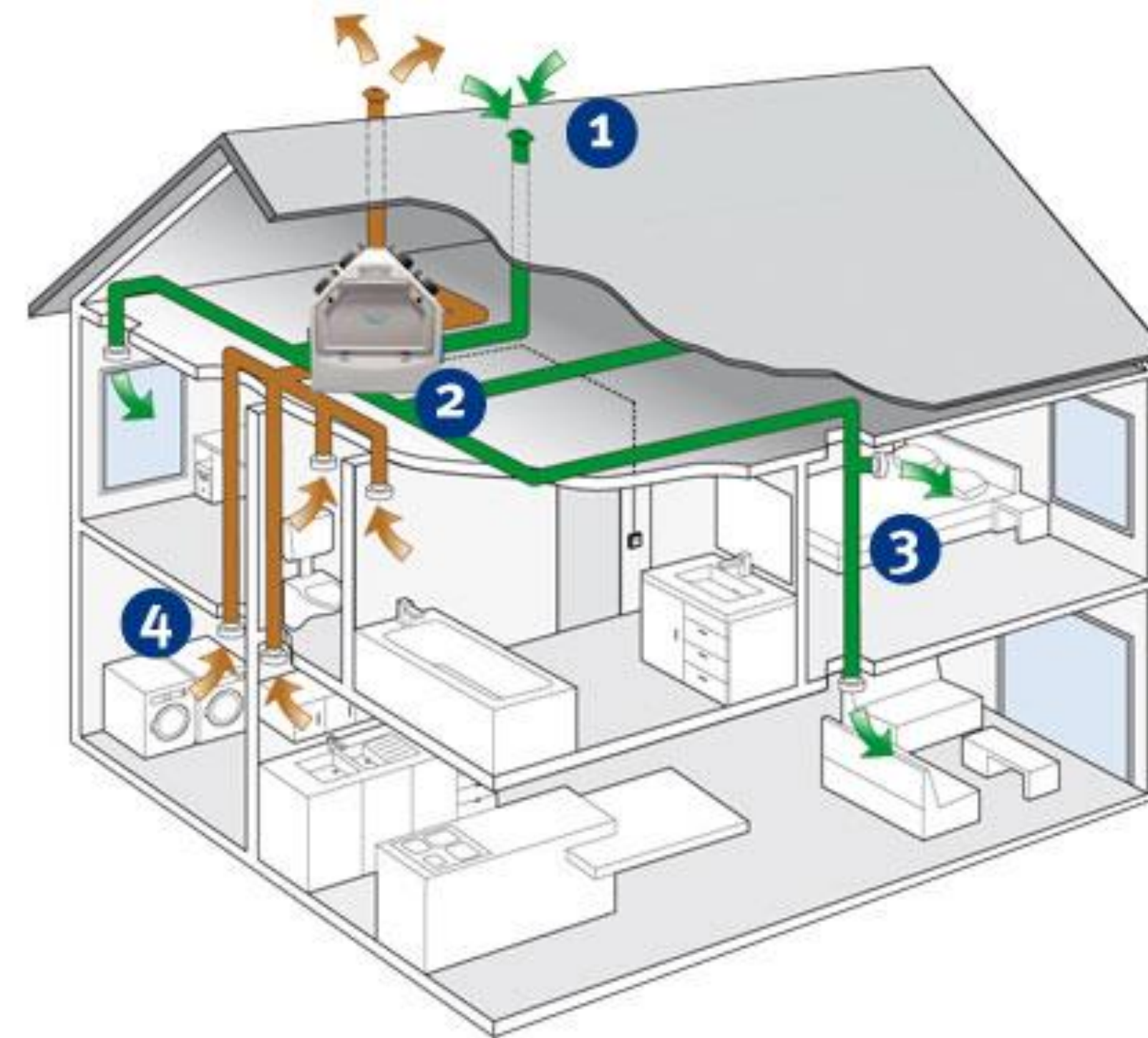


# Ventilatiesysteem



## SYSTEEM C

1. Afvoer ventilatie via het dak
2. Afzuig unit ventilatie op basis van CO<sub>2</sub>/ H<sub>2</sub>O sturing
3. Afzuigpunten in badkamer, keuken, toilet en wasmachineruimte



## SYSTEEM D

1. Afvoer en aanvoer ventilatie via het dak
2. Mechanische aan -en afvoer installatie met warmteterugwinning.
3. Ventilatie aanvoer naar slaapkamers en woonkamer.
4. Afzuigpunten in badkamer, keuken, toilet en wasmachineruimte

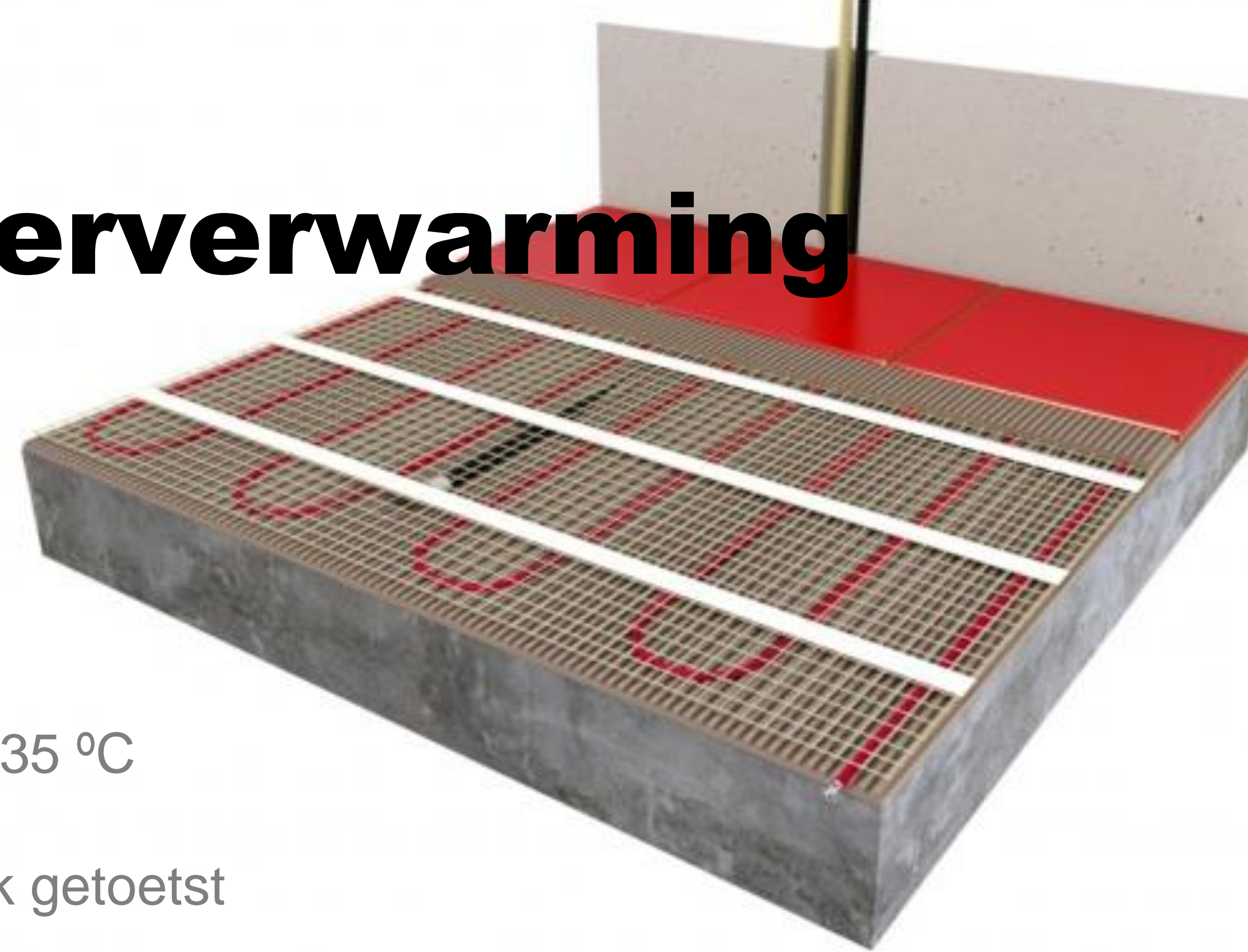
# Warmtevraag ruimteverwarming

	GBO	Warmtevraag ruimteverwarming		Indicatie vermogen	
		Systeem C	Systeem D	Systeem C	Systeem D
		GJ/ per jaar	GJ/ per jaar	kW	kW
Vrijstaand groot	200	36	29	12	10
Vrijstaand klein	140	25	20	8	7
Bungalow	100	20	16	6	5
Rijtjeswoning	110	16	12	6	4

- Warmtevraag lager bij systeem D
- Warmtevermogen lager bij systeem D
- Er is circa 35 m<sup>3</sup> gas nodig om 1 GJ warmte op te wekken



# Laag temperatuur vloerverwarming

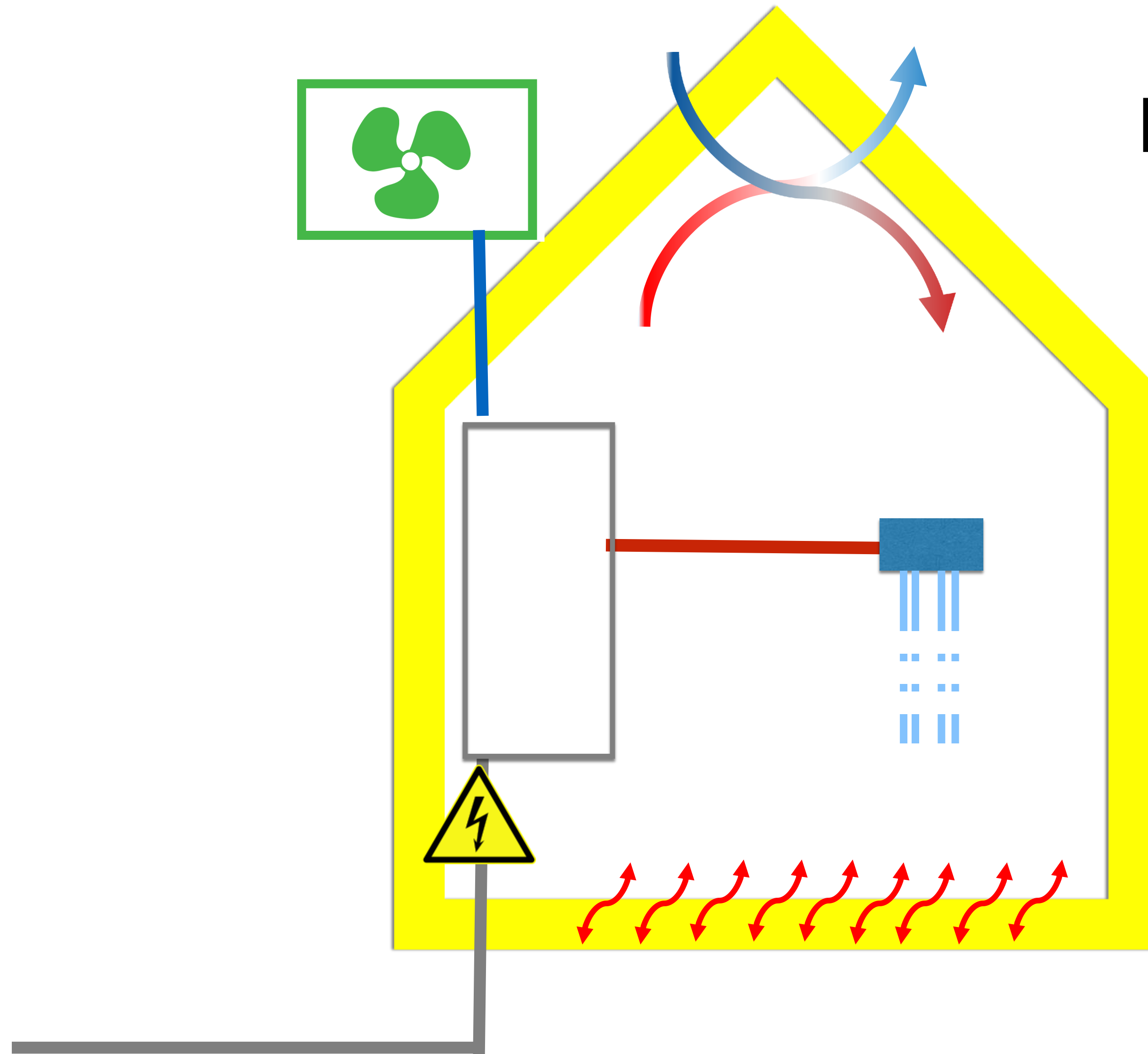


- Flexibel
- Essentieel voor goed werken verwarming
- Ontwerp aanvoertemperatuur van maximaal 35 °C
- Warmteverliesberekening nodig, liefst onafhankelijk getoetst
- Als 35 °C niet haalbaar is, aanvullend laag temperatuur convectoren/ radiatoren nodig
- Haalbaarheid sterk afhankelijk van ventilatiesysteem, glaspercentage en isolatiewaarde glas
- Let op de vloerafwerking!



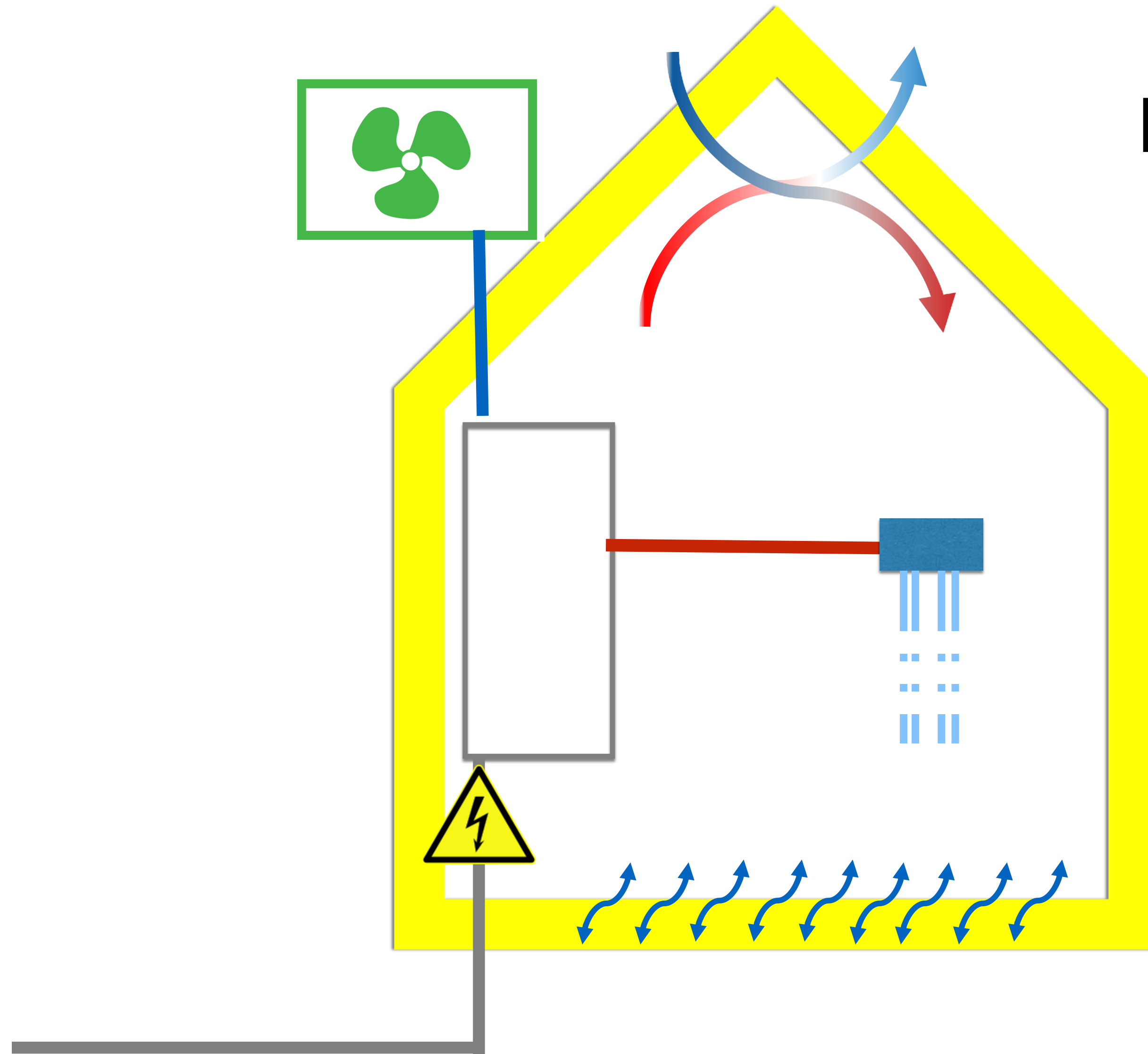


# Opwek warmte



**Lucht warmtepomp**

# Opwek warmte en koude

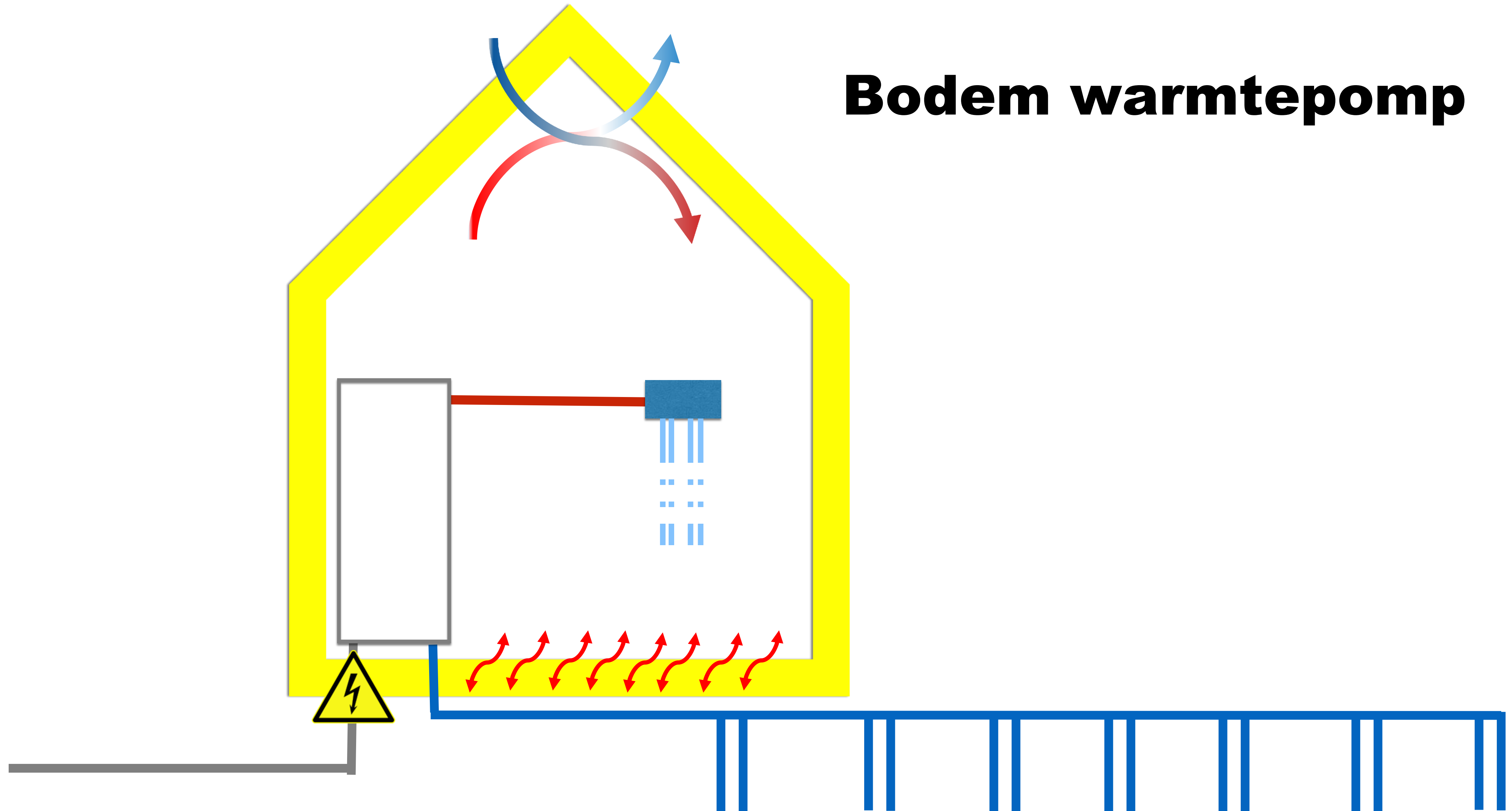


**Lucht warmtepomp**



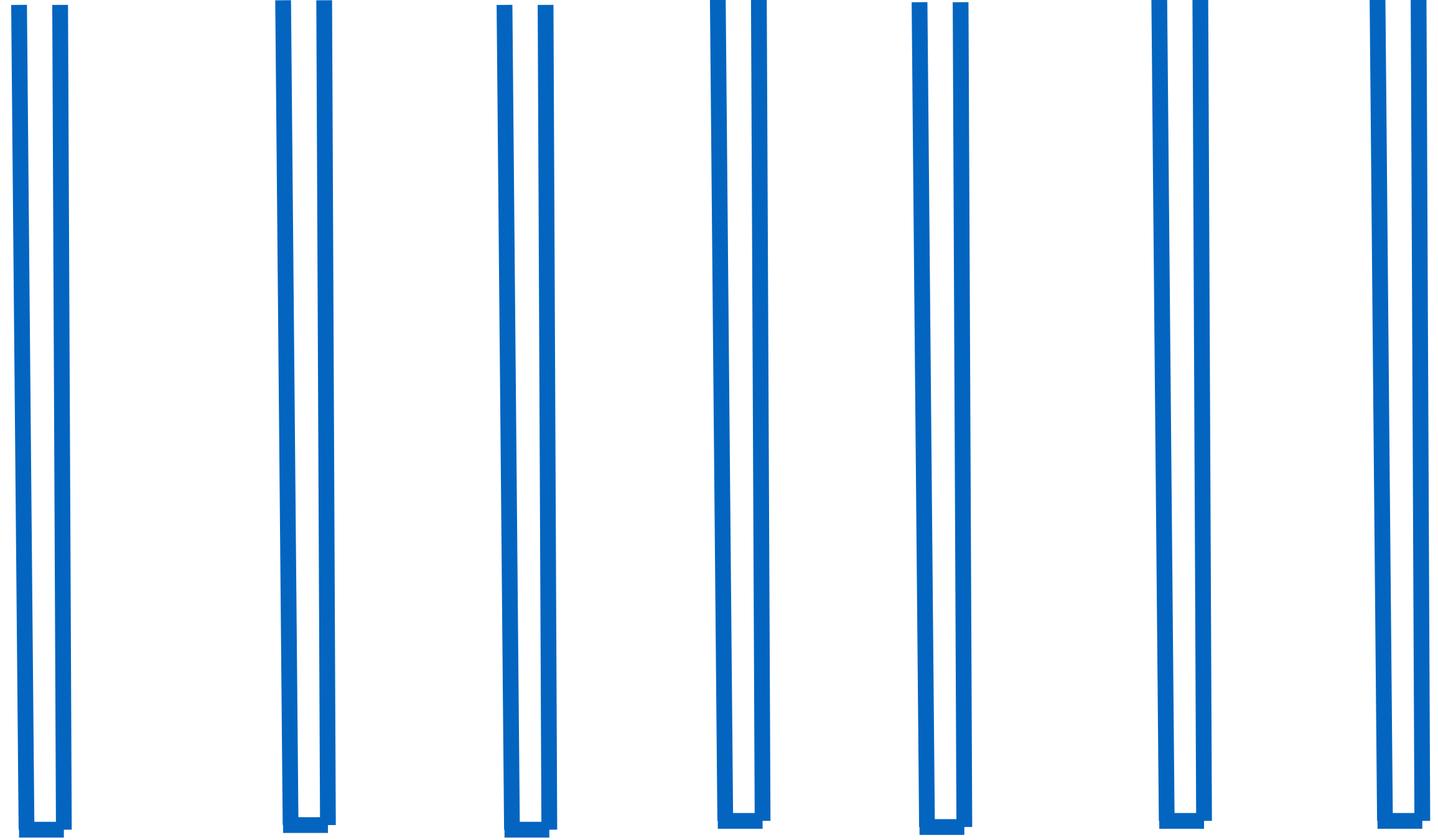
# Opwek warmte en koude

## Bodem warmtepomp



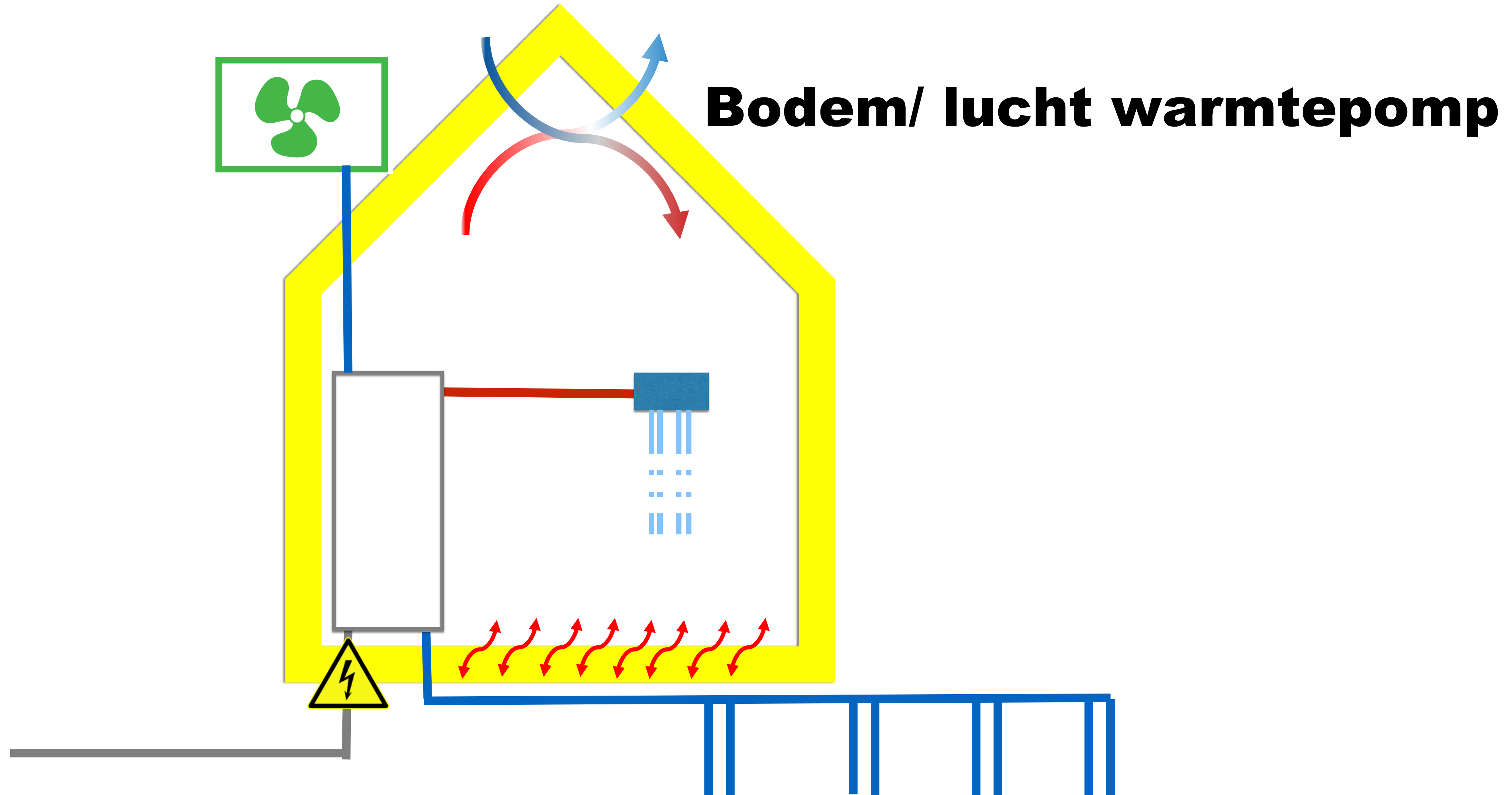


**` - 27 m**

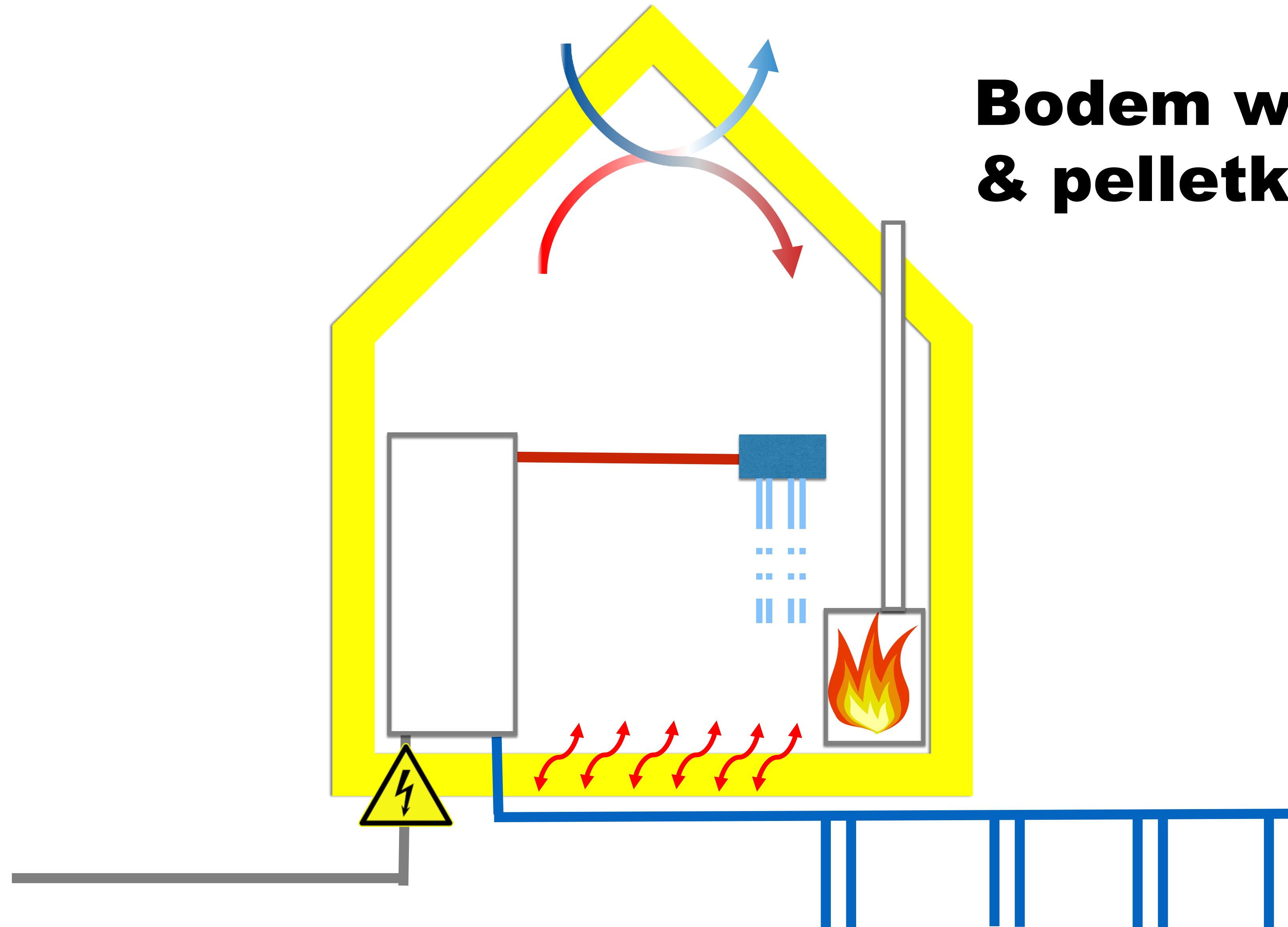




# Opwek warmte en koude



# Opwek warmte en koude



**Bodem warmtepomp  
& pelletkachel**



# Kwaliteitsborging

- Optimaal ontwerp
- Aandacht voor detaillering, luchtdichtheid
- Warmteverliesberekening
- Onafhankelijke toetsing van het gehele verwarmingssysteem/ ventilatiesysteem
- Blow door test bij oplevering
- Onderhoudscontract van minimaal 5 jaar voor gehele verwarmingsinstallatie bij één installateur
- Monitoring op afstand van warmtepomp



# Zonnepanelen energie neutraal

	WP buitenlucht	WP bodem	WP bodem+ lucht	WP bodem+ pellet
Vrijstaand groot	19	12	13	10
Vrijstaand klein	15	9	10	8
Bungalow	9	6		
Rijtjeswoning	9	6		

- Zonnepanelen nodig om energie warmtepomp en ventilatiesysteem te compenseren
- Bodemwarmtepomp energiezuiniger dan luchtwarmtepomp
- 4-12 panelen extra nodig voor NOM, inclusief huishoudelijk en verlichting
- Houd rekening met minimaal 6-8 panelen in ontwerp

# Investering/ subsidies/ besparing

	Investering inclusief BTW	
	van	tot
<b>Vrijstaand groot</b>	€ 26	€ 31
<b>Vrijstaand klein</b>	€ 21	€ 24
<b>Bungalow</b>	€ 18	€ 20
<b>Rijtjeswoning</b>	€ 15	€ 18

	Indicatie ISDE subsidie
<b>Lucht-water warmtepomp</b>	€ 2000,- tot € 2500,-
<b>Water-water warmtepomp</b>	€ 2800,-
<b>Biomassaketel</b>	€ 3200,-
<b>Pelletkachel</b>	€ 500,-
<b>Zonneboiler</b>	€ 500,-

- Investering warmte opweksysteem inclusief zonnepanelen voor energieneutraal
- Geen kosten voor gasaansluiting/ gasketel/ warmteaansluiting
- Lagere energierekening van € 1100 - € 1800 per jaar (extra ruimte voor aflossing hypotheek)



over  
morgen  
begint  
nu.

**OVER  
MORGEN**