



FOSSIELVRIJ VERWARMEN

STEUNPUNT DUURZAAM WONEN EN BOUWEN

LEDE / SINT-LIEVENS-HOUTEM / ERPE MERE

Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen

#klimaatgezond

provincie
Oost-Vlaanderen



Is je woning
klaar voor de
toekomst?

Onze
renovatieadviseur
komt aan huis



Won2
Duurzaam bouwadvies
en begeleiding voor het
gemeentelijk patrimonium LEKP



Natuur-inbouw

Een groener Europa



Steunpunt Duurzaam Wonen en Bouwen

#klimaatgezond



Klimaatbestendig wonen - Energiebewust wonen - Circulair wonen

Programma



Fossielvrij verwarmen

- 3-stappenplan
 - *Isoleer je woning*
 - *Lage-temperatuur verwarming*
 - *Een duurzame warmtebron*
- Conclusie
- Wat kan je zelf doen?



Klimaatgezond Oost-Vlaanderen 2040

Hoe oud is je...

Hoe oud is je verwarmingsketel?

☐ < 5 jaar



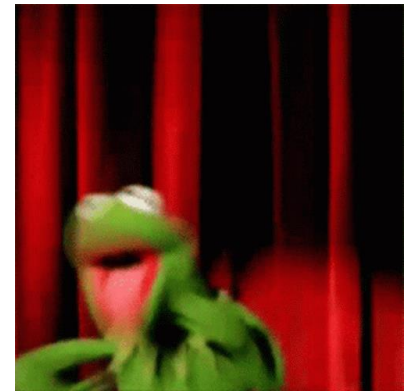
☐ 10-15 jaar



☐ 5-10 jaar



☐ > 15 jaar



Fossielvrij verwarmen?

Een 3-stappenplan

1 ISOLEER JE WONING OP-EN-TOP: BENOveer!

WONING
GOED

Isolatie

2 GA NAAR LAGE TEMPERATUUR-VERWARMING

JE WONING DUURZAAM VERWARMEN IN DRIE STAPPEN

3 KIES EEN DUURZAME WARMTEBRON

JE WONING IS
KLAAR VOOR
DE TOEKOMST

Maak je keuze op basis van de volgende afwegingen.

CONDENSATIEKETEL
POMPELLETKETELHYBRIDE WARMTEPOMPGAS

KOSTEN

TOEKOMST-GEROCHT

Duurzame warmtebron

Meer informatie op
www.energiesparen.be/duurzaamverwarmen

Vlaanderen
is energie en klimaat

DUINIGER, SLIMMER
EN GROENER TEGEN
2050

1. Isoleer je woning

1 ISOLEER JE WONING OP-EN-TOP: BENOVEER!

WONING
GOED
GEÏSOLEERD?

Isolatie

NEE JA

Nee, maar mijn verwarmingssysteem is aan vervanging toe.

Voor een niet-geïsoleerde woning zijn er **GEEN ENERGIE-EFFICIËNTE** verwarmingsopties

Contacteer architect, renovatie-adviseur, installateur of energiedeskundige voor een professionele aanpak of ga naar je lokaal Energiehuis.

Meer informatie op
www.energiesparen.be
/duurzaamverwarmen

Ervaren het advies wordt rekening met de
behouwen, behoudings, renovatie, ...

Vlaanderen
Energie en klimaat

2 GA NAAR LAGE TEMPERATUUR-VERWARMING

JE HEBT ...

PLAATSELIJKE
VERWARMING

bv: elektrisch, kachel

TO DO
Kies een
plaatselijke
luchtwarmtepomp

TIP
Als je overschakelt op centrale
verwarming heb je meer
opties voor warm water.

ALTERNATIEVE
OPLOSSINGEN

PLAATSELIJKE
VERWARMING

bv: elektrisch, kachel

TO DO
Kies een
toestel met
hoog rendement.

TO DO
Maak plannen
voor de
toekomst.

Let op! Vanaf 2022 kan je geen stookolieketel meer plaatsen
als een aansluiting op het aardgasnet mogelijk is,
en bij nieuwbouw en ingrijpende energetische renovaties.

CENTRALE
VERWARMING

GEEN LAGE
TEMPERATUUR-
VERWARMING

bv: klassieke
radiatoren

TO DO
- Check of je grotere
radiatoren of
ventilatorconvectoren
nodig hebt.
- Breekwerk gepland?
Denk aan vloer-
of wandverwarming.

CENTRALE
VERWARMING

Hybride warmtepomp
of een
condensatieketel

JE WONING DUURZAAM VERWARMEN IN DRIE STAPPEN

3 KIES EEN DUURZAME WARMTEBRON

Ga verder
naar stap 3.

JE WONING IS
KLAAR VOOR
DE TOEKOMST

Maak je keuze op basis van de volgende afwegingen.

	WARMTENET	WARMTEPOMP	CONDENSATIEKETEL	PELLETKETEL	HYBRIDE WARMTEPOMP (GAS)	AARDGAS- KETEL
EL. PLAAT	++	++	+	+	-	-
KOSTEN	-	++	+	+	+	!
TOEKOMST- GEROCHT	++	++	-	-	-	++

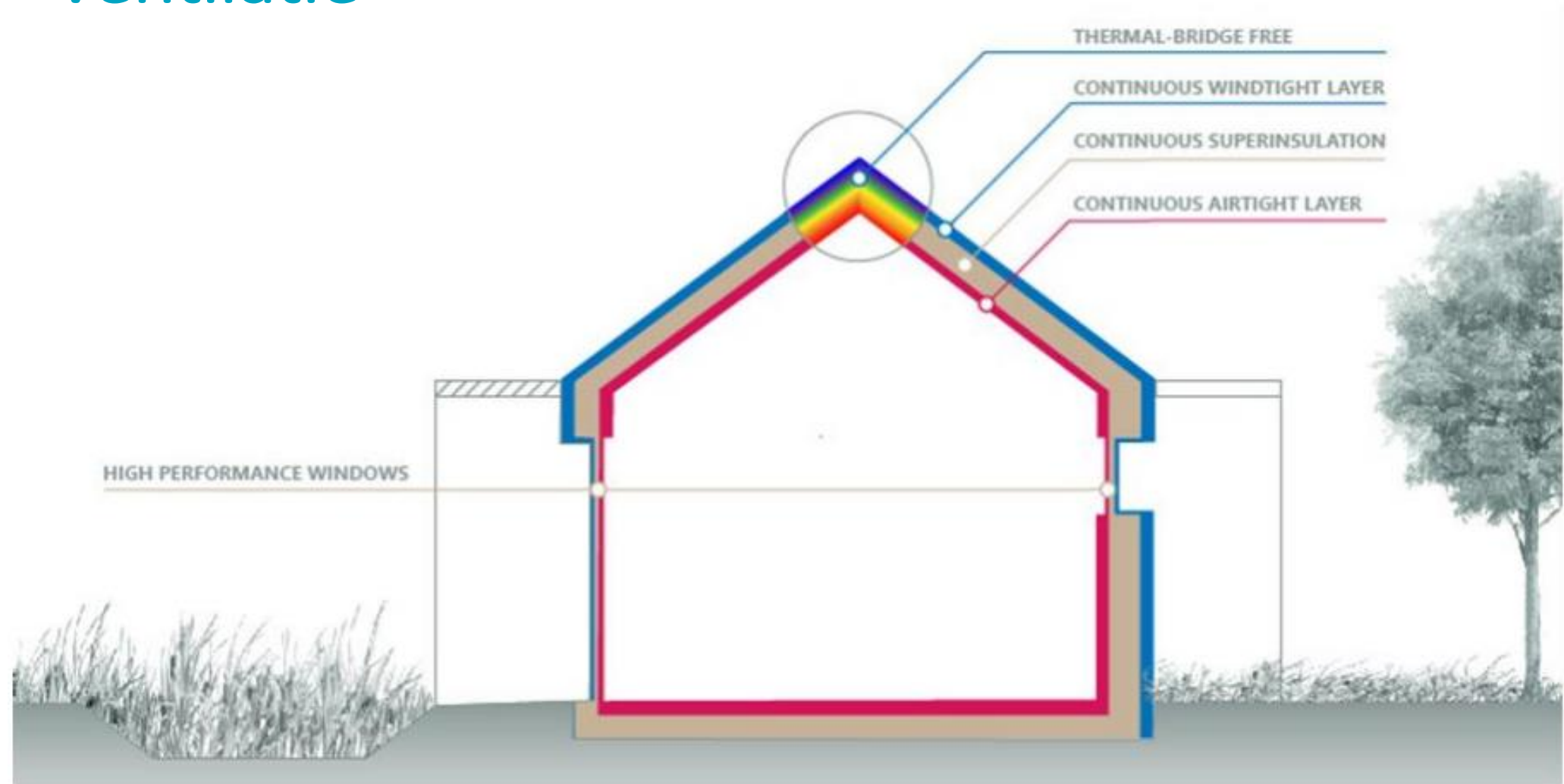
*technologieën die momenteel in ontwikkelingsfase zijn, worden niet opgenomen in deze lijst.

Voor een (hybride) warmtepomp is er een premie. Denk voor
warm water aan een warmtepompboiler of zonneboiler. Ook
daarvoor zijn er premies.

Grote prijsstijging sinds eind 2021

DUNGER, SLIMMER
EN GROENER TEGEN
2050

Isolatie bouwschil -winddichting – luchtdichting – - ventilatie



Voldoende dik en koudebrugvrij isolatiepakket, luchtdicht aan de binnenzijde, winddicht aan de buitenzijde

Illustratie: Architecture ByNature

Isoleer voldoende dik

			Wettelijke eisen Vlaanderen				Ambities Vlaanderen		Ambities Provinciale Steunpunten Duurzaam Bouwen			
			Verplicht bij aanvraag stedenbouwkundige vergunning				Op vrijwillige basis/ Verplicht op termijn → BENOvatie-doelstellingen**		Op vrijwillige basis → Streefdoelen duurzaam en fossielvrij bouwen			
			Nieuwbouw Sinds 2021: BEN-norm		Ingrijpende energetische renovatie		Renovatie		Renovatie		Nieuwbouw en renovatie	
Thermische isolatie: maximale U-waarden*	Daken	Isolatiemateriaal	0,24 W/m²K	Dikte (cm)	0,24 W/m²K	Dikte (cm)	0,24 W/m²K	Dikte (cm)	0,24 W/m²K	Dikte (cm)	0,10 à 0,20 W/m²K	Dikte (cm)
	Zoldervloeren											
	Muren			PUR/PIR		10		10		10		
	Vloeren			minerale wol		14		14		14		
		cellulose	16	16	16							
	Deuren en poorten		2,0 W/m²K		2,0 W/m²K		2,0 W/m²K		2,0 W/m²K		1,3 W/m²K	
	Ramen (kader en glas)		1,5 W/m²K		1,5 W/m²K		1,5 W/m²K		1,5 W/m²K		0,8 à 1,3 W/m²K	
Glas		1,1 W/m²K		1,1 W/m²K		1,1 W/m²K		1,1 W/m²K		0,5 à 0,8 W/m²K		
Maximaal S-Peil	Per wooneenheid		31 (28 vanaf 2022)		-		-		-		25	
Bouwknoepen			Optie A, B en C		Optie A, B en C		-		-		Minstens EPB-aanvaard en waar van toepassing optie A en B	
Maximale netto-energiebehoefte voor verwarming			-		-		-		-		30 kWh/m².jaar	
Ventilatie			Volledig ventilatiesysteem A, B, C of D		Volledig ventilatiesysteem A, B, C of D		Toe- en afvoer-voorzieningen bij uitbreidingen en toevoervoorzieningen bij vervanging vensters in droge ruimten		-		Volledig ventilatiesysteem C of D	
Minimale installatie-eisen voor nieuwe, vernieuwde of vervangen installaties (verwarming, sanitair warm water, ventilatiesystemen, koeling)			-		-		Zie tabel installatie-eisen en www.energiesparen.be		Verwarmen met een energiezuinige installatie of aansluiten op een efficiënt warmtenet		ENKEL installaties op basis van 100% hernieuwbare energie (zoveel mogelijk eigen productie) GEEN huishoudelijke verbrandingstoestellen	
Minimum aandeel hernieuwbare energie			15 kWh/m².jaar		15 kWh/m².jaar		-		-			
Maximale oververhittingsindicator			6500 kh		-		-		-		3000 kh	
Luchtdichtheid (n50)			-		-		-		-		0,6 à 1/h	
Minimale zonnetoedredingsfactor zuidgeoriënteerd			-		-		-		-		0,5	
Minimale lichttoedredingsfactor glas			-		-		-		-		0,65	
Maximaal E-peil	Per wooneenheid		30		70 (60 vanaf 2022)***		-		60		0	
Maximaal EPC-kengetal			-		-		-		100 kWh/m²		0 kWh/m²	
Energiescore			A		B				A		A+	

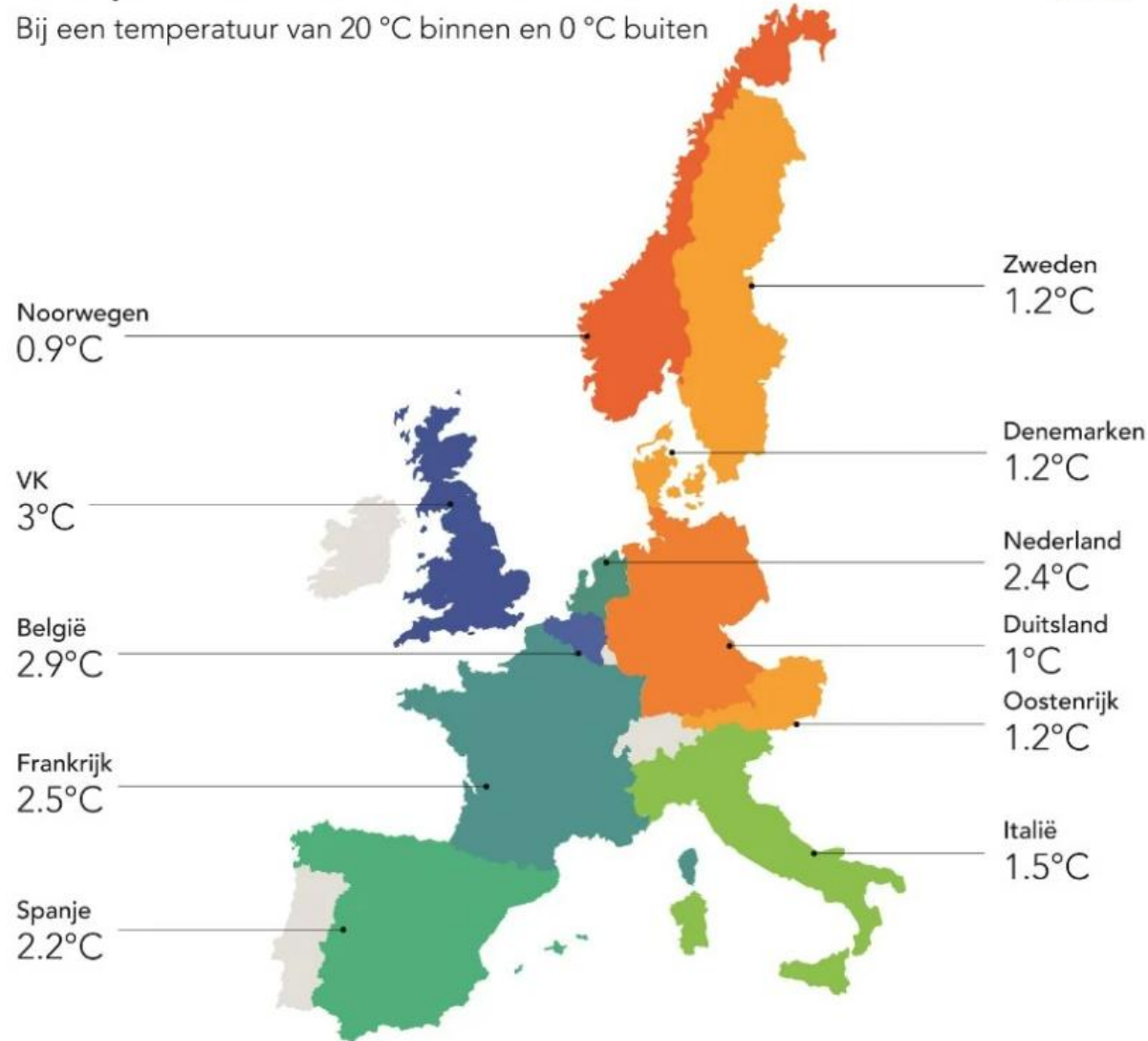
Warmteverliezen beperken

Temperatuurverlies na 5 uur

Bij een temperatuur van 20 °C binnen en 0 °C buiten

tado°

#klimaatgezond



Gebaseerd op een steekproef van meer dan 80.000 Europese huishoudens

Verwachte besparing?

In werkelijkheid?

Energiecrisis

Isoleren blijkt toch niet zo'n grote besparing te zijn: "Overheid overschat de energiewinst die het oplevert"



Woningen isoleren is een belangrijk wapen tegen klimaatverandering en volatiele gasprijzen. We dreigen de energiewinst echter te overschatten, waarschuwen experts. Een gedragsverandering blijft nodig.

Grote besparing mogelijk, maar afhankelijk van een aantal randvoorwaarden:

- Correcte uitvoering (isolatie, lucht- en winddichting)
- Binnentemperatuur en gedrag
 - slecht geïsoleerde woning: *spaarzaam?*
 - goed geïsoleerde woning: *minder spaarzaam?*
- Meer ruimtes/kamers verwarmd?
- Uitbreiding van de woning (bijbouw)?
- Betere ventilatie (= gezondere binnenlucht)?
- Grotere glasoppervlaktes?
- Stijgend comfort?

Renovatieadvies aan huis/bouwadvies

#klimaatgezond

Is je **woning**
klaar voor de
toekomst?

Onze
renovatieadviseur
komt aan huis

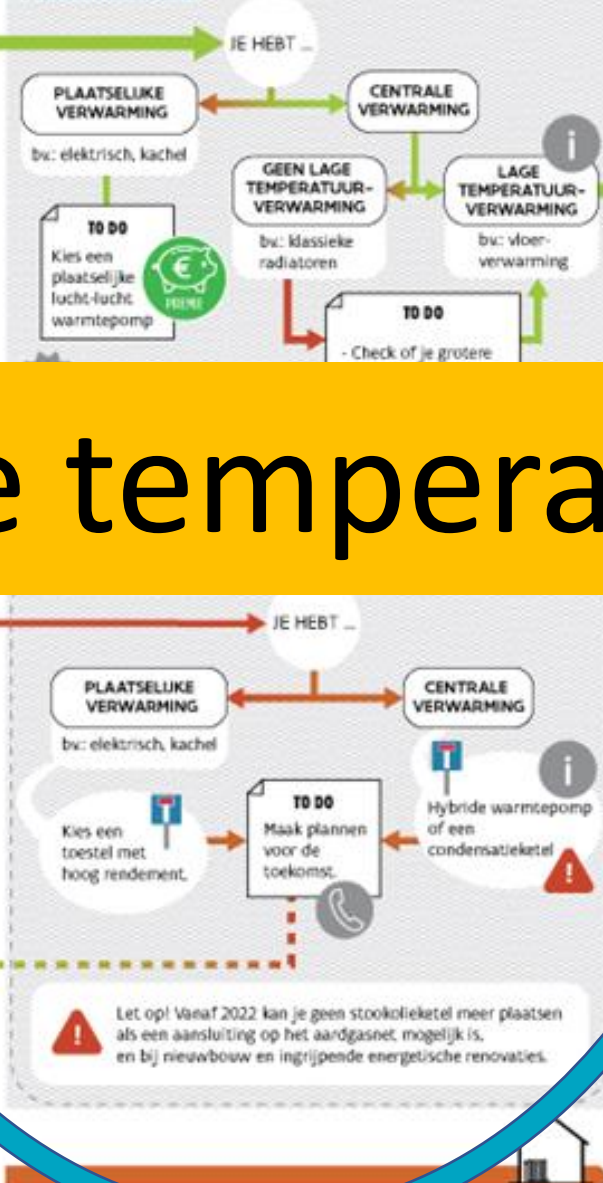


2. Lage-temperatuurverwarming

1 ISOLEER JE WONING OP-EN-TOP: BENOVEER!



2 GA NAAR LAGE TEMPERATUUR-VERWARMING



JE WONING DUURZAAM VERWARMEN IN DRIE STAPPEN



Lage temperatuur

Lage temperatuurverwarming



#klimaatgezond



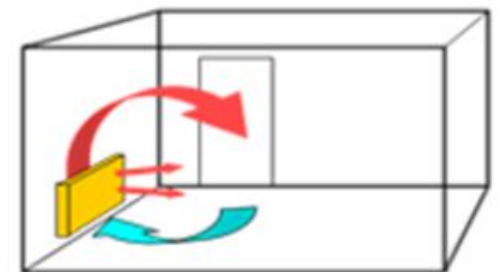
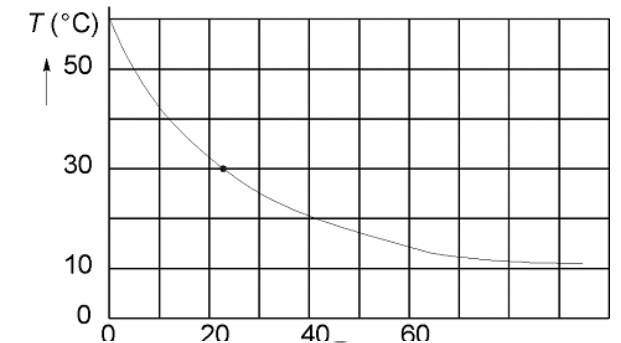
Verwarming	Vertrektemperatuur	Retourtemperatuur
Hoge temperatuur (HTV)	$>55^{\circ}\text{C}$	15-20°C onder vertrektemp.
Lage temperatuur (LTV)	40-55°C	10-15°C onder vertrektemp.
Zeер-lage temperatuur (ZLTV)	$<40^{\circ}\text{C}$	3-10°C onder vertrektemp.

Lage temperatuurverwarming



Waarom lage-temperatuurverwarming?

- ✓ **Opwekking:** efficiënte opwekking
- ✓ **Distributie:** lagere warmteverliezen
- ✓ **Afgifte:** gelijkmatigere verwarming



Lage temperatuurverwarming



#klimaatgezond



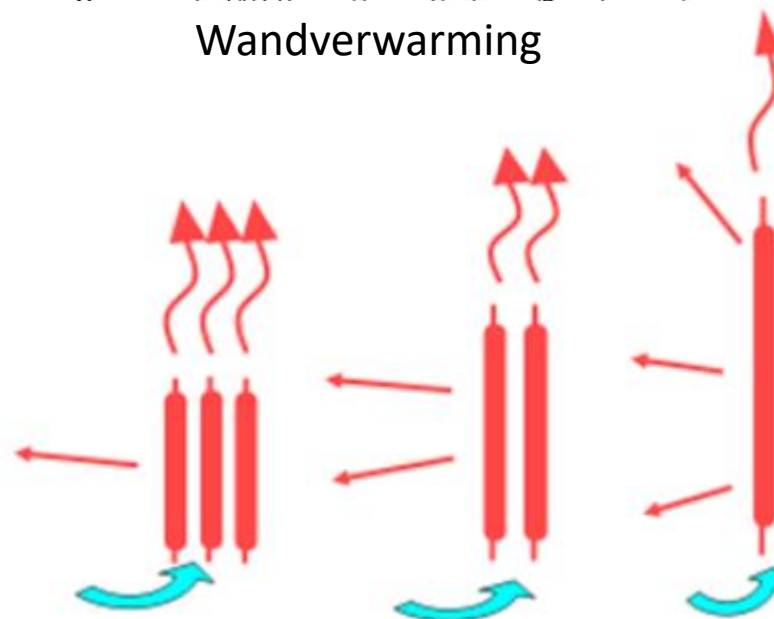
Vloerverwarming



Wandverwarming



Ventiloconvectoren



Radiatoren (overgedimensioneerd)

Doe zelf de 50-graden test!



[Naar ecobouwers.be](https://www.ecobouwers.be)



← [Naar startpagina Zet 'm op 50](#)

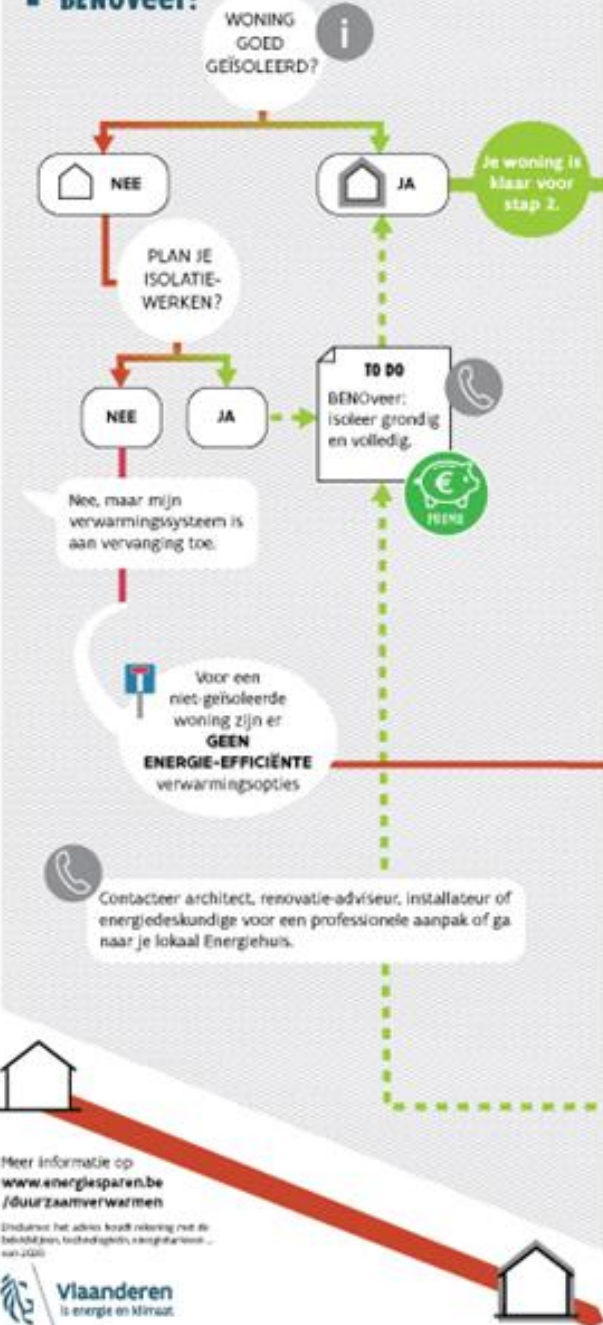
Mee doen met Zet 'm op 50

www.ecobouwers.be/zetmop50

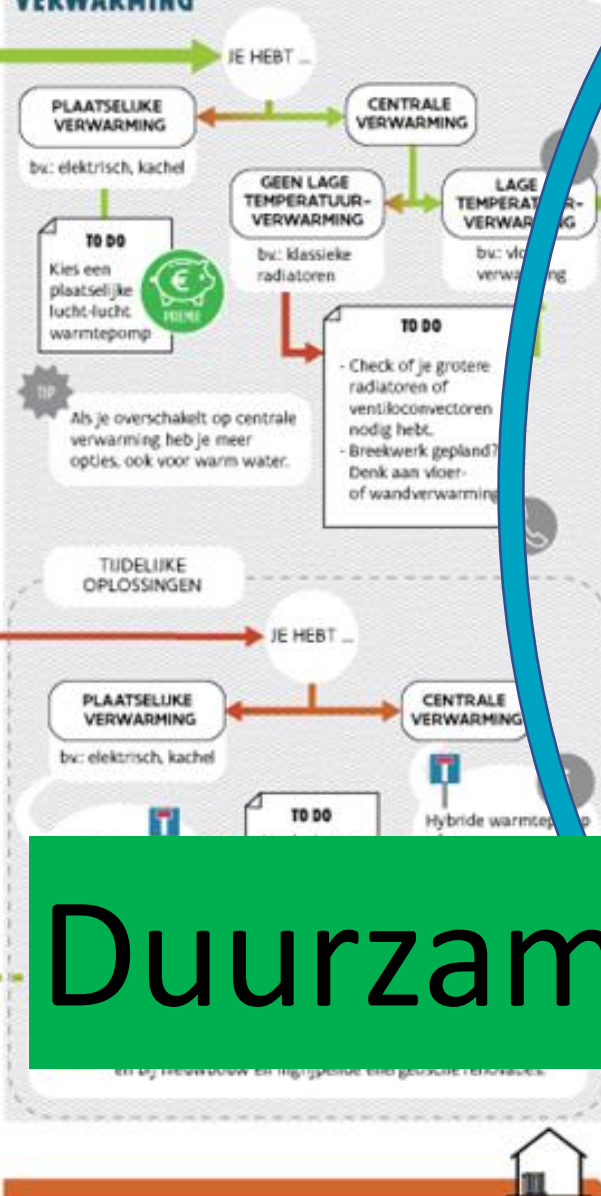
M

3. Duurzame warmtebron

1 ISOLEER JE WONING OP-EN-TOP: BENOver!

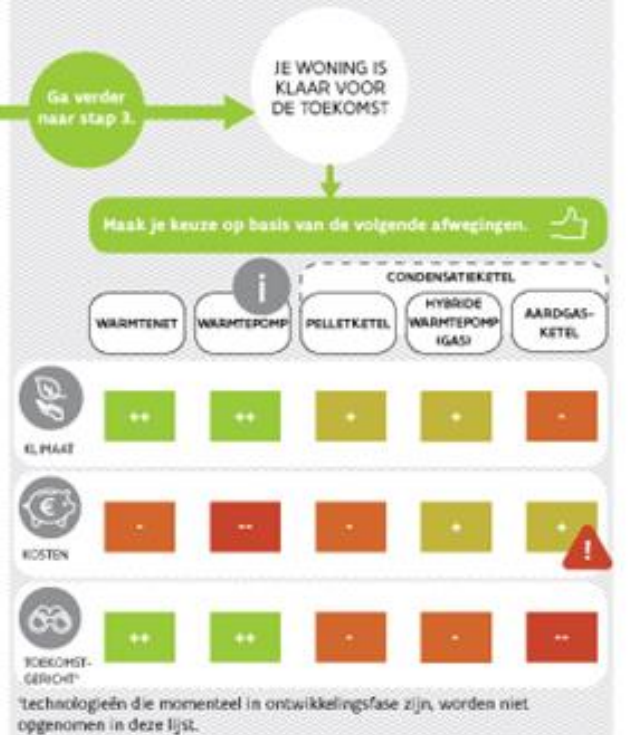


2 GA NAAR LAGE TEMPERATUUR-VERWARMING



JE WONING DUURZAAM VERWARMEN IN DRIE STAPPEN

3 KIES EEN DUURZAME WARMTEBRON



Duurzame warmtebron

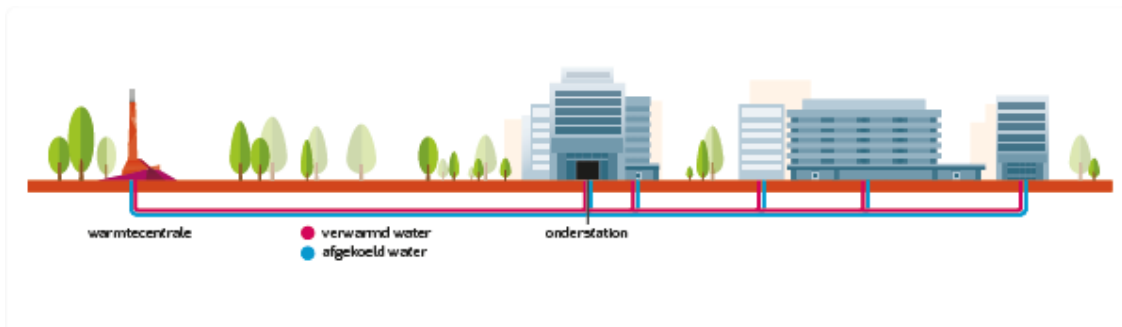
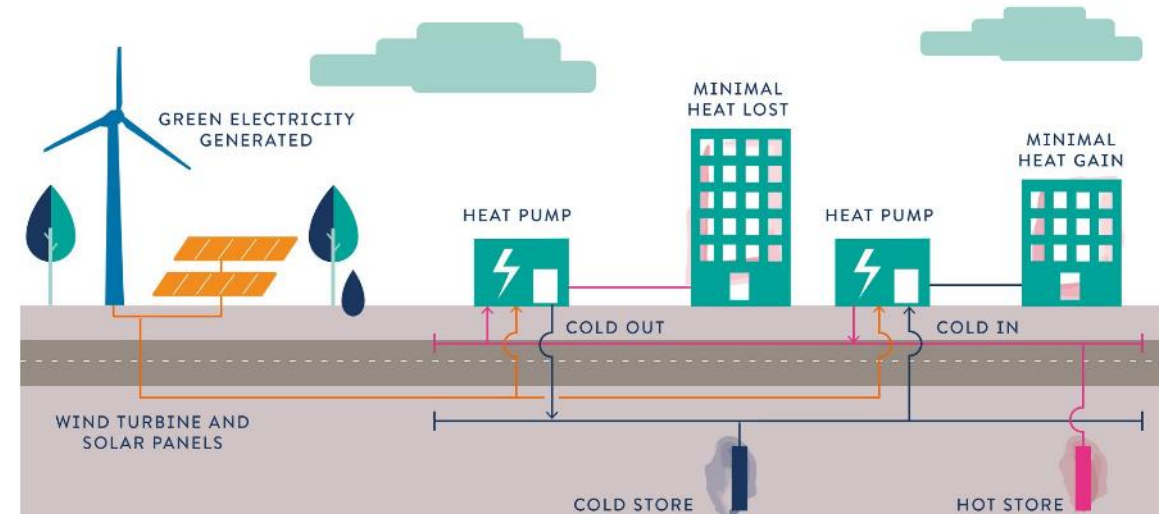
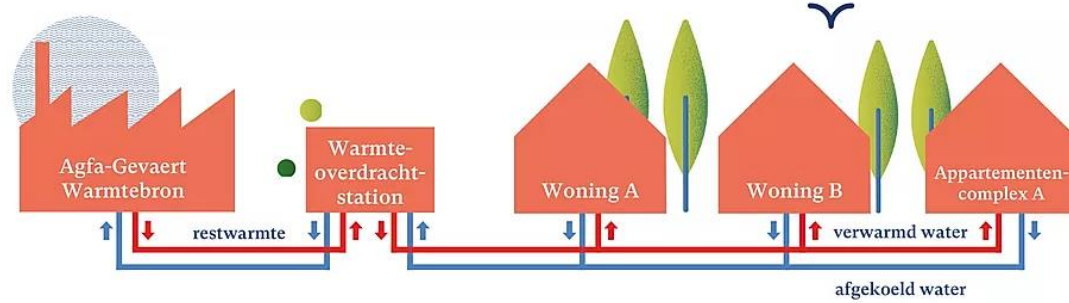
en bij nieuwbouw en ingrijpende en geleidelijke renovaties.

IN GROENER TOEGANG 2050

3. Duurzame warmtebron

Collectieve en individuele warmte

Warmtenetten



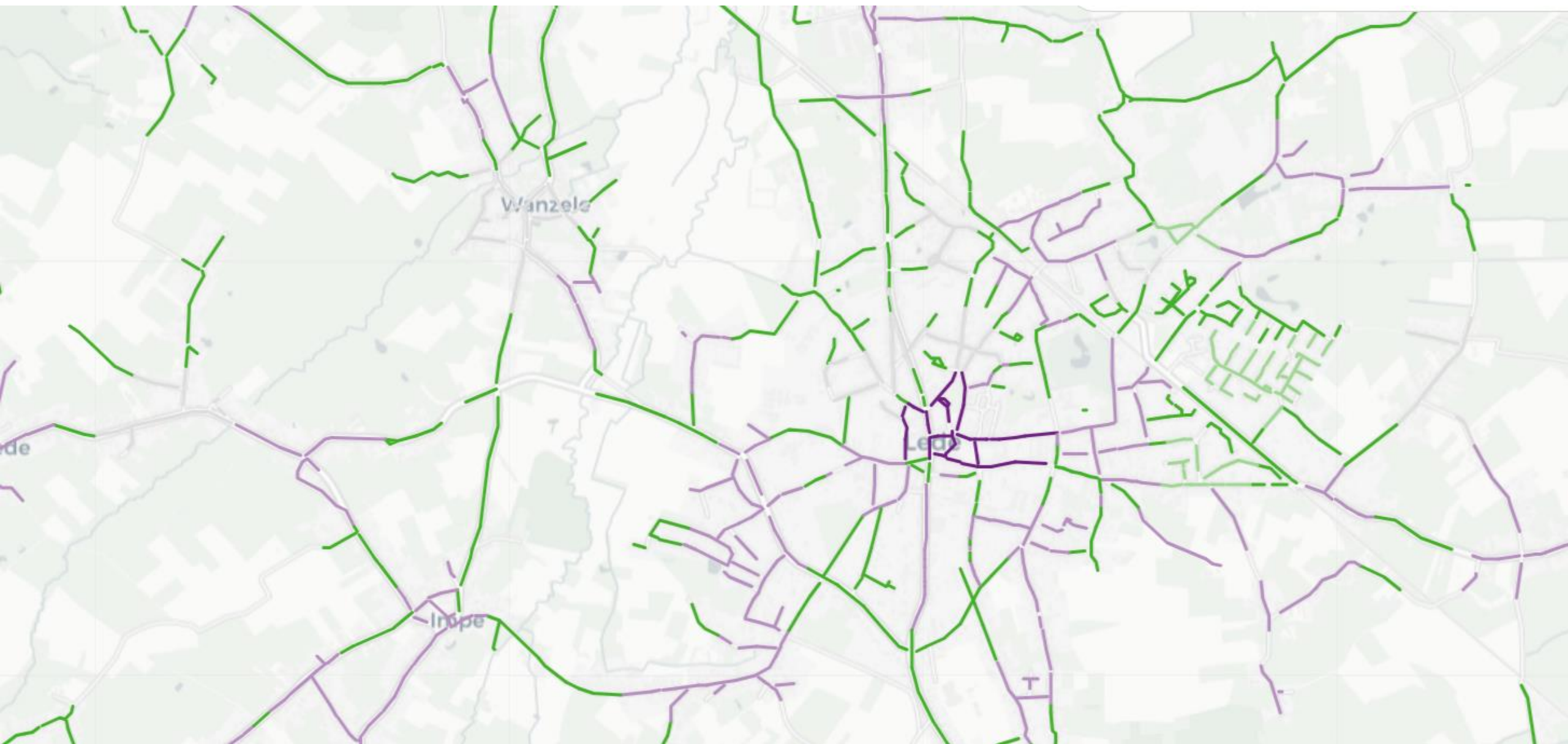
Centrale verwarming voor straat, wijk of gemeente
Transportmiddel – geen bron
Warm water tussen 30 à 120°C
75 netten in Vlaanderen

Warmtenetten



In de buurt van je huidige stooktoestel wordt een afgiftestation geplaatst. Dat is ongeveer 75 x 45 x 35 cm groot. Dat afgiftestation injecteert het warme water in je huidige cv-installatie en voert ook het koude water weer af. Aan de volledige infrastructuur ná het afgiftestation (buizen, radiatoren, kranen, ...) verandert er niets.



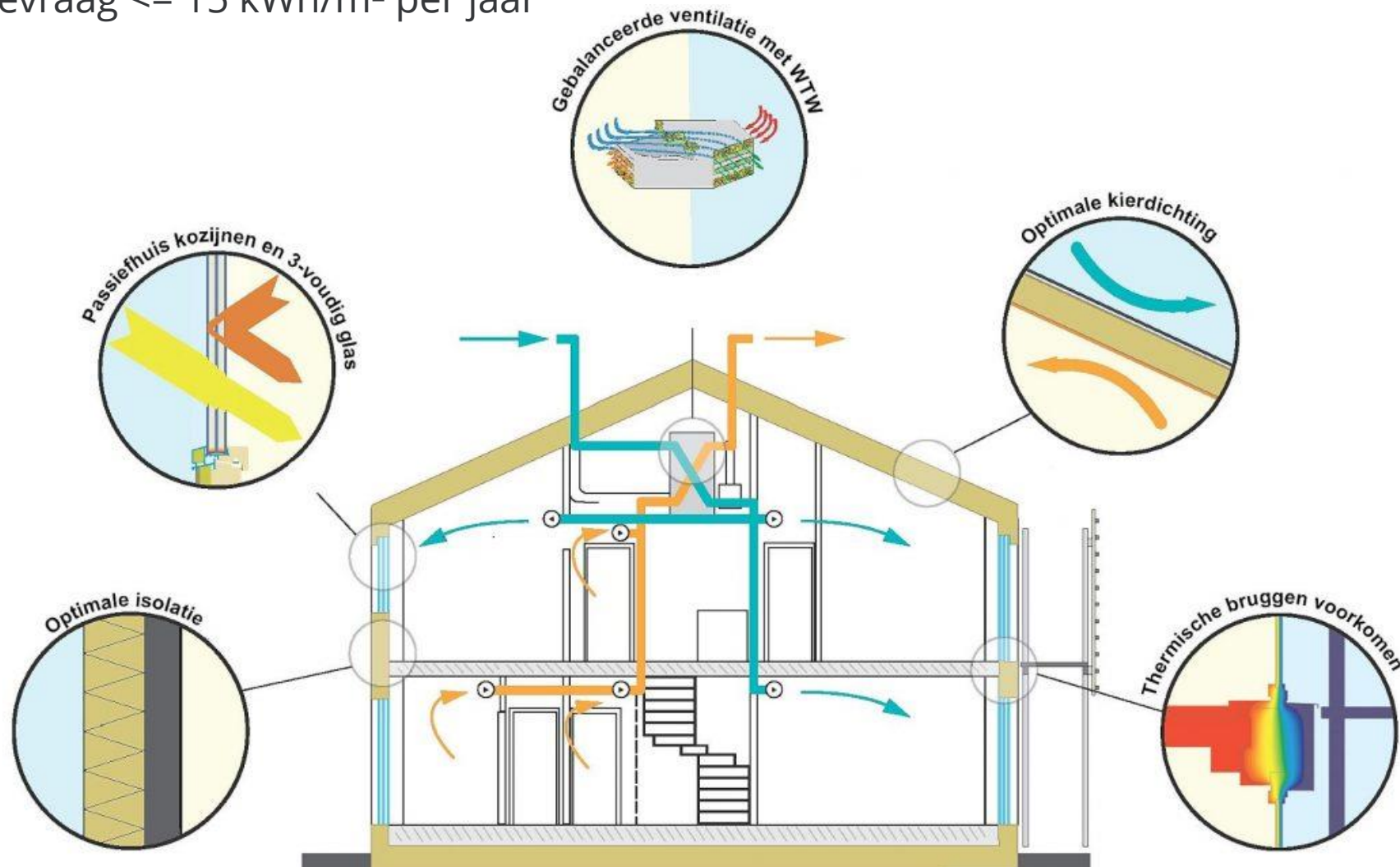


3. Duurzame warmtebron

‘geen’ bron - passiefwoning

Passiefwoning – beperkte warmtebron

Warmtevraag $\leq 15 \text{ kWh/m}^2$ per jaar



Bron: passiv.de

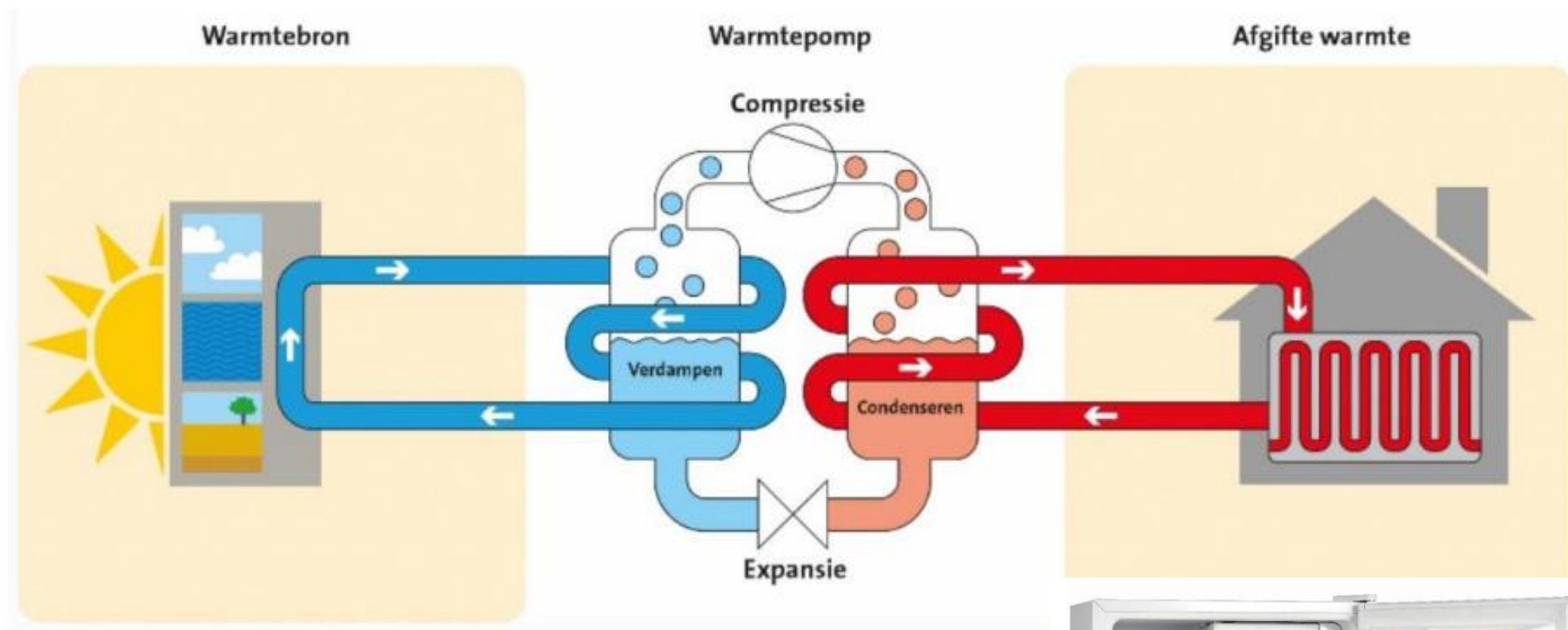
3. Duurzame warmtebron

Warmtepomp

Werking warmtepomp



#klimaatgezond

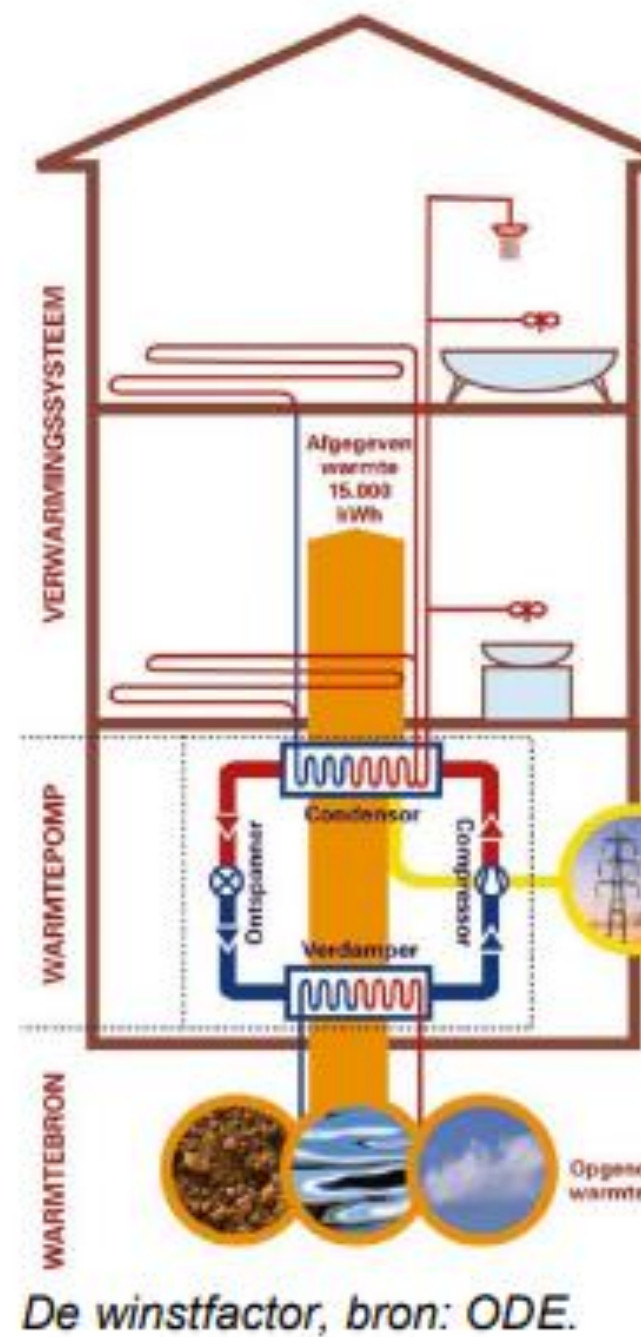


De warmtepompcyclus, bron infoware



Waarom een warmtepomp?

- ✓ *Efficiënte verwarming*
- ✓ *Geen (lokale) uitstoot*
- ✓ *Gebruik groene stroom (eigen/net)
+ slimme sturing*



Warmtepomp vs. elektrische kachel?

Weerstandsverwarming

1kWh elektr. → **1 kWh warmte**



Warmtepomp

1kWh elektr. → **3-5 kWh warmte!**

ca. 3/4e van de energie komt uit buitenlucht/bodem/...



gasketel vs. weerstand vs. warmtepomp



1kWh gas

0,95 kWh warmte



1kWh gas

0,5 kWh e⁻

0,5 kWh warmte



0,5 kWh e⁻

1,5-2 kWh warmte



3. Duurzame warmtebron

Warmtepomp – types?

Lucht-water warmtepomp



#klimaatgezond



ca. 7.000-12.000 euro

Lucht-waterwarmtepomp, bron: Stiebel Eltron



Buitenunit van een split-toestel, bron www.viessmann.be

- + jaarrond efficiënt (enkel op de allerkoudste dagen iets minder efficiënt)
- + goedkoper dan bodem-water warmtepomp
- + ook voor sanitair warm water
- buitenunit nodig (denk aan plaatsing en geluid)

Bodem-water warmtepomp

Verticale bodemwarmtewisselaar



ca. 12.000-25.000 euro

*Bodem-waterwarmtepomp met verticale
grondwarmtewisselaar, bron Stiebel Eltron*



Binneninstallatie

- + zeer efficiënt (constante bodemtemperatuur)
- + ook voor sanitair warm water
- + geen buitenunit nodig (esthetisch en stil)
- + lange levensduur
- + passieve koeling!
- duurder dan lucht-water warmtepomp

Lucht-lucht warmtepomp



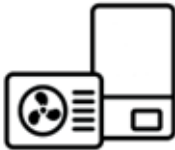
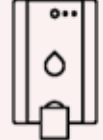
Buitenunit (bron: Dominic Van Clé)



Binnenunit (bron: Dominic Van Clé)

**ca 4.000-6.000 euro
(4 binnen units)**

- + efficiënt (maar minder dan watergekoppelde WP)**
- + goedkoper (zeker voor een enkele ruimte)**
- GEEN sanitair warm water (WP-boiler nodig)**
- buitenunit nodig (geluid en uitzicht)**
- minder comfort (luchtverplaatsing)**

		Vloerverwarming  Geothermische warmtepomp	Vloerverwarming  Lucht-water warmtepomp	 Lucht-lucht warmtepomp	Radiatoren  Gasketel	Radiatoren  Stookolieketel
	Verbruik					
Verwarming	Comfort			 (1)		
	Verbruik					
Koeling	Comfort	 (2)		 (3)		
	Investering	 (4)	 (4)	 (4)		
	Levensduur & onderhoud					
	Slimme sturing					
	Milieu		 (5)	 (5)		
	Geluid					
	Impact renovatie					

(1) Geen sanitair warm water mogelijk

(2) Opletten met dimensionering van de geothermische bron. Deze is vaak berekend voor verwarming en kan beperkt zijn in vermogen

(3) Opletten voor tochtklachten binnen het uitblaasbereik van het toestel.

(4) Voor warmtepompen gelden extra ondersteuningsmaatregelen. Meer info op www.vlaanderen.be/premie-voor-een-warmtepomp

(5) Opletten met koudemiddel-lekkage, dit zijn sterke broeikasgassen (niet van toepassing bij monobloc systemen).

Uitfaseringstraject

Nieuwe stookolieketels verboden vanaf 2022,
gasketel in nieuwbouwwoningen vermoedelijk
verboden vanaf 2026

Uitfasering

Warmtepomp bij renovatie?

Voorbeeldwoning

Temp: 54°C

COP = 3,68

E-kost = €2,065

Temp: 50°C

COP = 3,83

E-kost = €1.879

Temp: 34°C

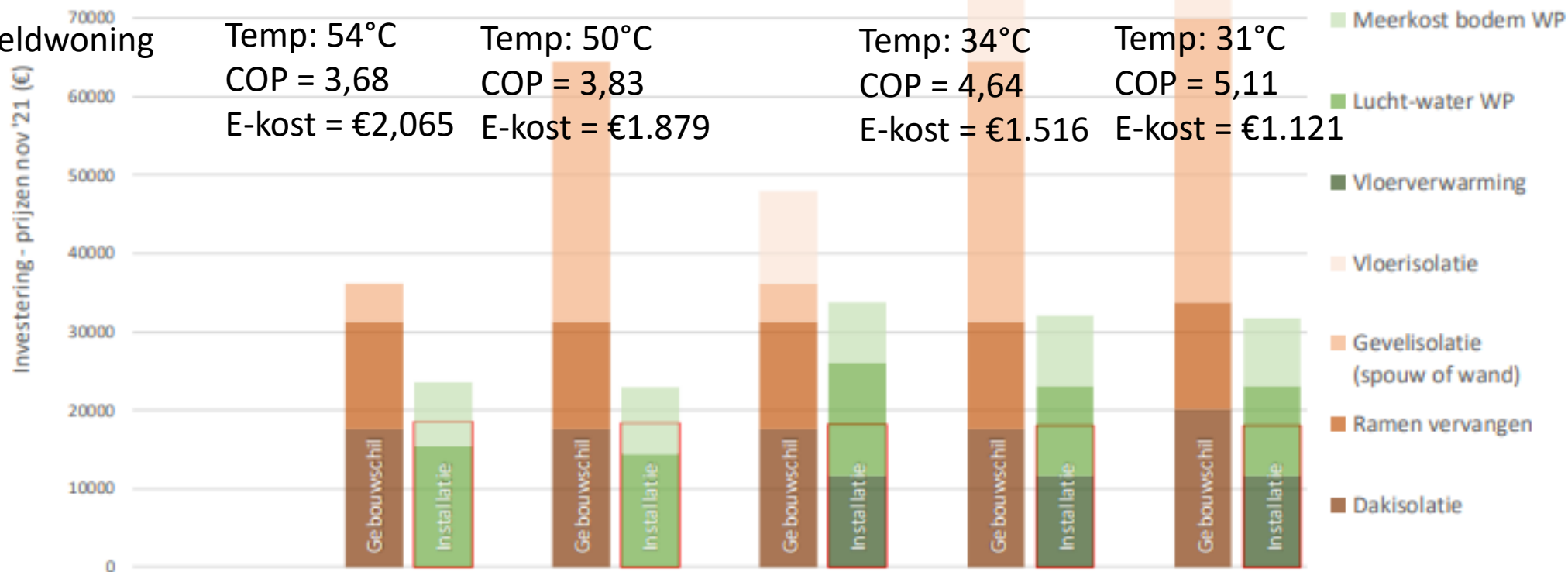
COP = 4,64

E-kost = €1.516

Temp: 31°C

COP = 5,11

E-kost = €1.121



Referentie	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Kosten-optimaal
Woning 1946-1970 zonder enige isolatie	✓ ✓ ✓ *spouw ✗	✓ ✓ ✓ ✗	✓ ✓ ✓ *spouw ✓	✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
K181 35 kW 90°C	K61 13 kW 54°C	K50 11 kW 50°C	K47 11 kW 34°C	K36 9 kW 32°C	K30 8 kW 31°C
	4,38 / 3,68 / 3,56	4,56 / 3,83 / 3,57	5,46 / 4,64 / 3,59	5,57 / 4,85 / 3,63	5,63 / 5,11 / 3,67
	Radiatoren		Vloerverwarming		

Dakisolatie
Vervangen ramen
Gevelisolatie
Vloerisolatie

K-peil
Ontwerpvermogen
Aanvoertemperatuur
Rendement WP (SCOP)*

*Geothermie/lucht-water/airco

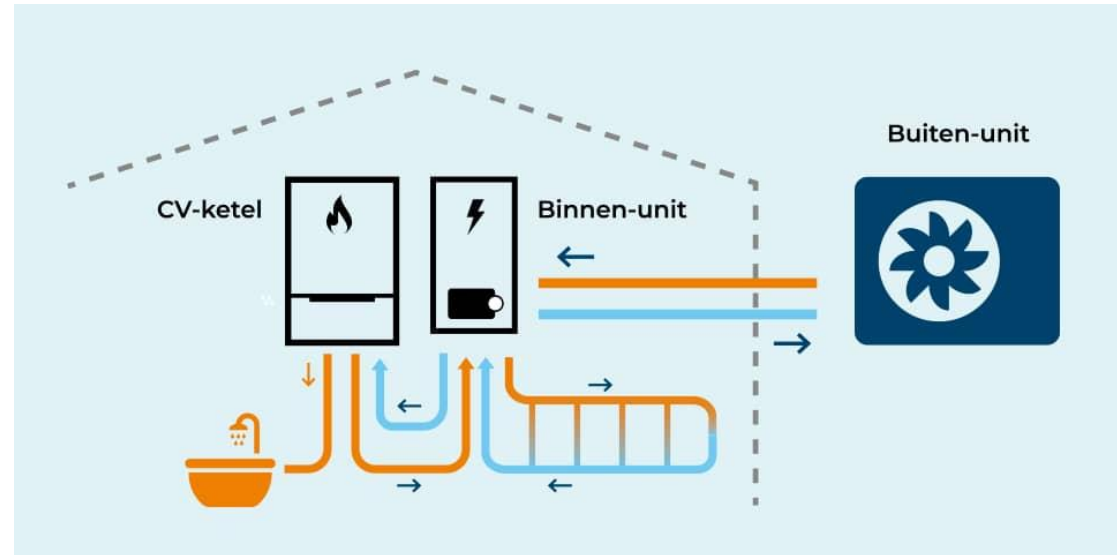
Hybride systemen



#klimaatgezond



Warmtepomp (links) en cv-ketel (rechts)



Hybride warmtepomp (bron: Remeha)

- *warmtepomp met 30% vermogen levert tot 90% van de warmte*
- *gasketel springt bij op koudste dagen en voor sanitair warm water*
- *Opletten voor lock-in!*

Warmtepompboiler



Split warmtepompboiler, bron Buderus.com.



Monobloc warmtepompboiler, bron Buderus.com.

- *warmtepomp enkel voor sanitair warm water*

3. Duurzame warmtebron

Zonne-energie



#klimaatgezond

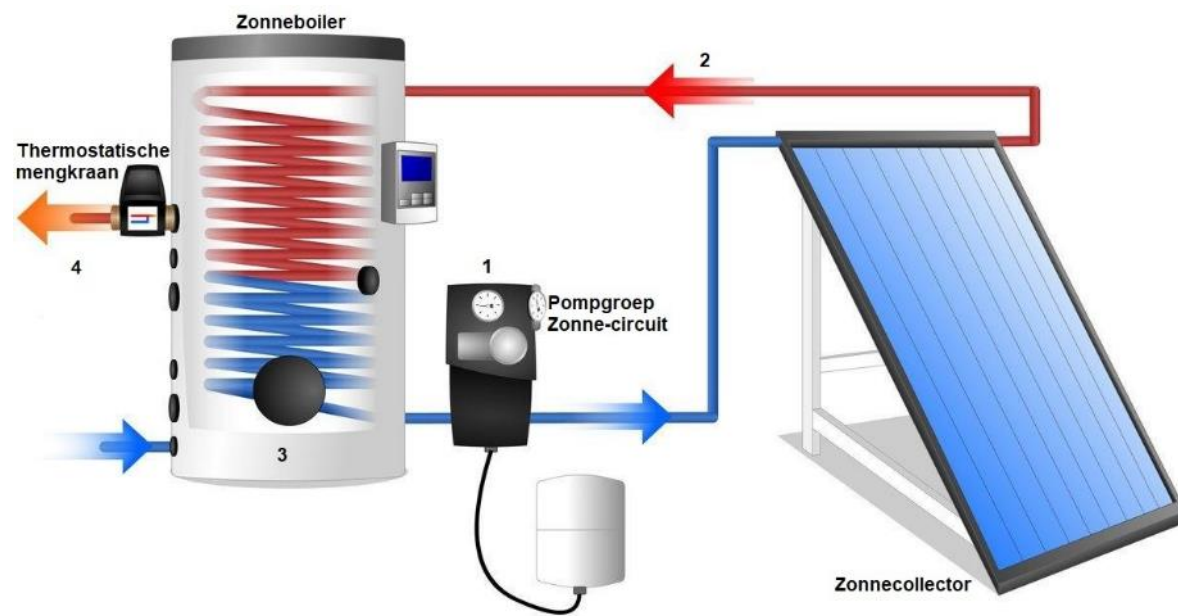
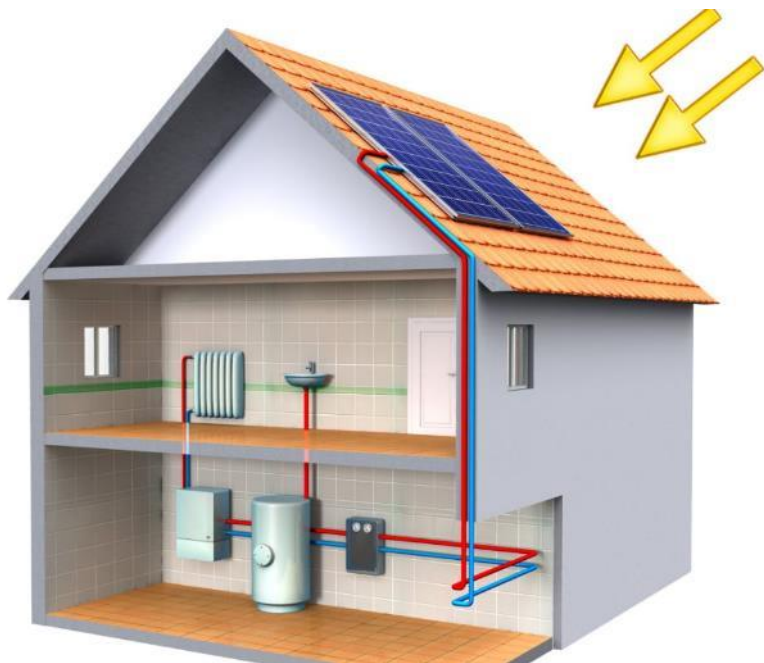


Zonnepanelen + slimme sturing

- **Slim sturen:**
 - Warmtepomp
 - Elektrische boiler
 - Andere zware lasten
- **Afstemmen vraag en aanbod**
 - Dynamische tarieven
- **Eigen verbruik** ↑



Zonneboiler



- *(meestal) enkel sanitair warm water*
- Ca. 60% behoefte warm water, verder aangevuld door andere bronnen

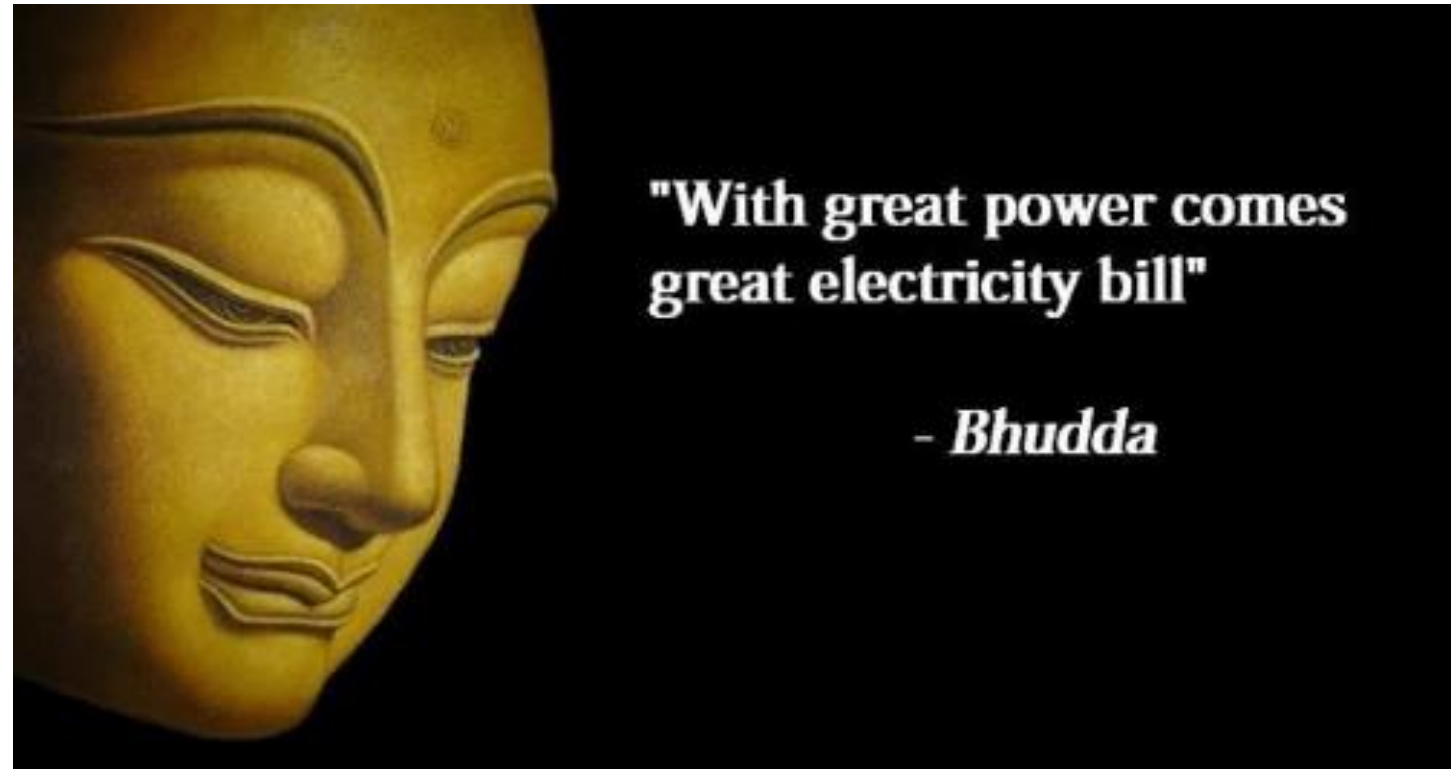
Elektrische verwarming? Infraroodverwarming?

- **Elektrische verwarming**

- Zeer hoog verbruik
- Enkel kortstondig
- Enkel lokaal

- **Infraroodverwarming**

- Hoog verbruik
- Enkel lokaal
- Warmt enkel objecten op, niet de lucht



3. Duurzame warmtebron

Biomassa?

Biomassa?



#klimaatgezond



Bron: Nunnaüuni



Handmatig gevulde pelletketel / automatisch gevulde pelletketel
Bronnen: Ling/Viessmann

Biomassa?

+

Klimaatneutraal (?)

Lokale biomassa (?)



-

Luchtkwaliteit!

Aanbod beperkt

Niet toekomstbestendig > Lock-in?

Onderhoud + manuele bediening

- **Locatie! (stad vs. platteland)**
- **Tussenoplossing?**
- **Wat op lange termijn?**

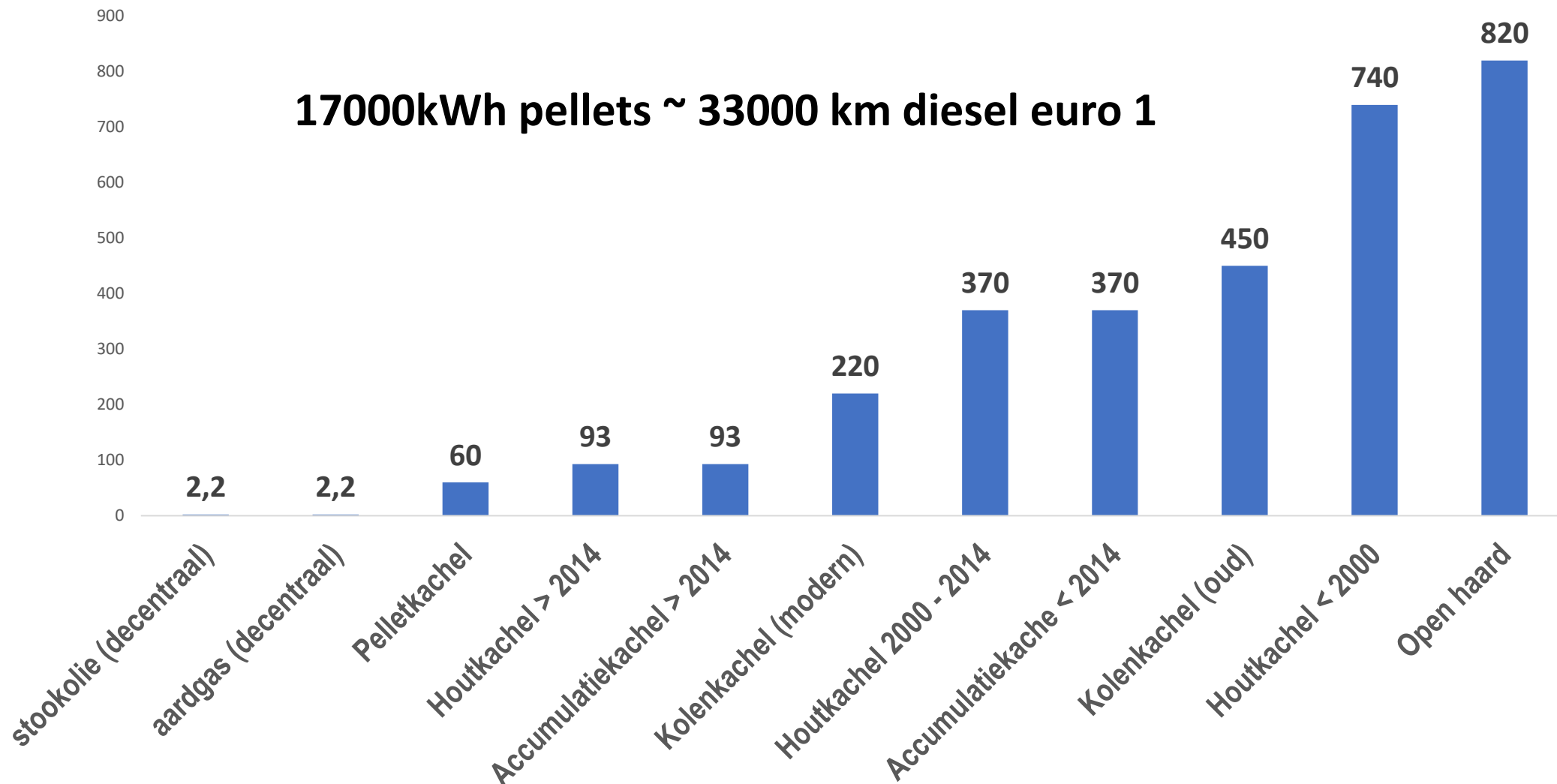


Biomassa > luchtkwaliteit

#klimaatgezond

Gemiddelde uitstoot van individuele verwarming (PM2,5 - g/GJ) – bron: VMM

17000kWh pellets ~ 33000 km diesel euro 1



QUIZ

*1: wat zijn de drie stappen
naar fossielvrij verwarmen?*

1 ISOLEER JE WONING OP-EN-TOP: BENOveer!

WONING GOED

Isolatie

WERKEN?

NEE JA

Nee, maar mijn verwarmingssysteem is aan vervanging toe.

Voor een niet-geïsoleerde woning zijn er **GEEN ENERGIE-EFFICIËNTE** verwarmingsopties

Contacteer architect, renovatie-adviseur, installateur of energiedeskundige voor een professionele aanpak of ga naar je lokaal Energiehuis.

2 GA NAAR LAGE TEMPERATUUR-VERWARMING

JE HEBT ...

PLAATSELUKE VERWARMING
bv: elektrisch, kachel

CENTRALE VERWARMING

GEEN LAGE TEMPERATUUR-VERWARMING
bv: klassieke radiatoren

LAGE TEMPERATUUR-VERWARMING
bv: vloer-verwarming

TO DO
Kies een plaatselijke lucht-lucht warmtepomp

TO DO

JE WONING DUURZAAM VERWARMEN IN DRIE STAPPEN

3 KIES EEN DUURZAME WARMTEBRON

JE WONING IS KLAAR VOOR DE TOEKOMST

Ga verder naar stap 3.

Maak je keuze op basis van de volgende afwegingen.

CONDENSATIEKETEL
POMPELLETKETELHYBRIDE WARMTEPOMPGASAARDGAS-KETEL

KOSTEN

TOEKOMST-GEROCHT

Duurzame warmtebron

Meer informatie op
www.energiesparen.be/duurzaamverwarmen

Vlaanderen
is energie en klimaat

Let op: Vanaf 2022 kan je geen vloerverwarming meer plaatsen als een aansluiting op het aardgasnet mogelijk is, en bij nieuwbouw en ingrijpende energetische renovaties.

DUINIGER, SLIMMER
IN GAOENR TEGEN
2050

*2: waarom lage-
temperatuurverwarming?*

Antwoord

Waarom lage-temperatuurverwarming?

- ✓ **Opwekking:** efficiënte opwekking
- ✓ **Distributie:** lagere warmteverliezen
- ✓ **Afgifte:** gelijkmatigere verwarming

*3: waarom een elektrische
warmtepomp, maar geen elektrische
weerstandsverwarming?*

Antwoord

Weerstandsverwarming

1kWh elektr. → 1 kWh warmte



Warmtepomp

1kWh elektriciteit → 3-5 kWh warmte!

ca. 3/4e van de energie komt uit buitenlucht/bodem/...

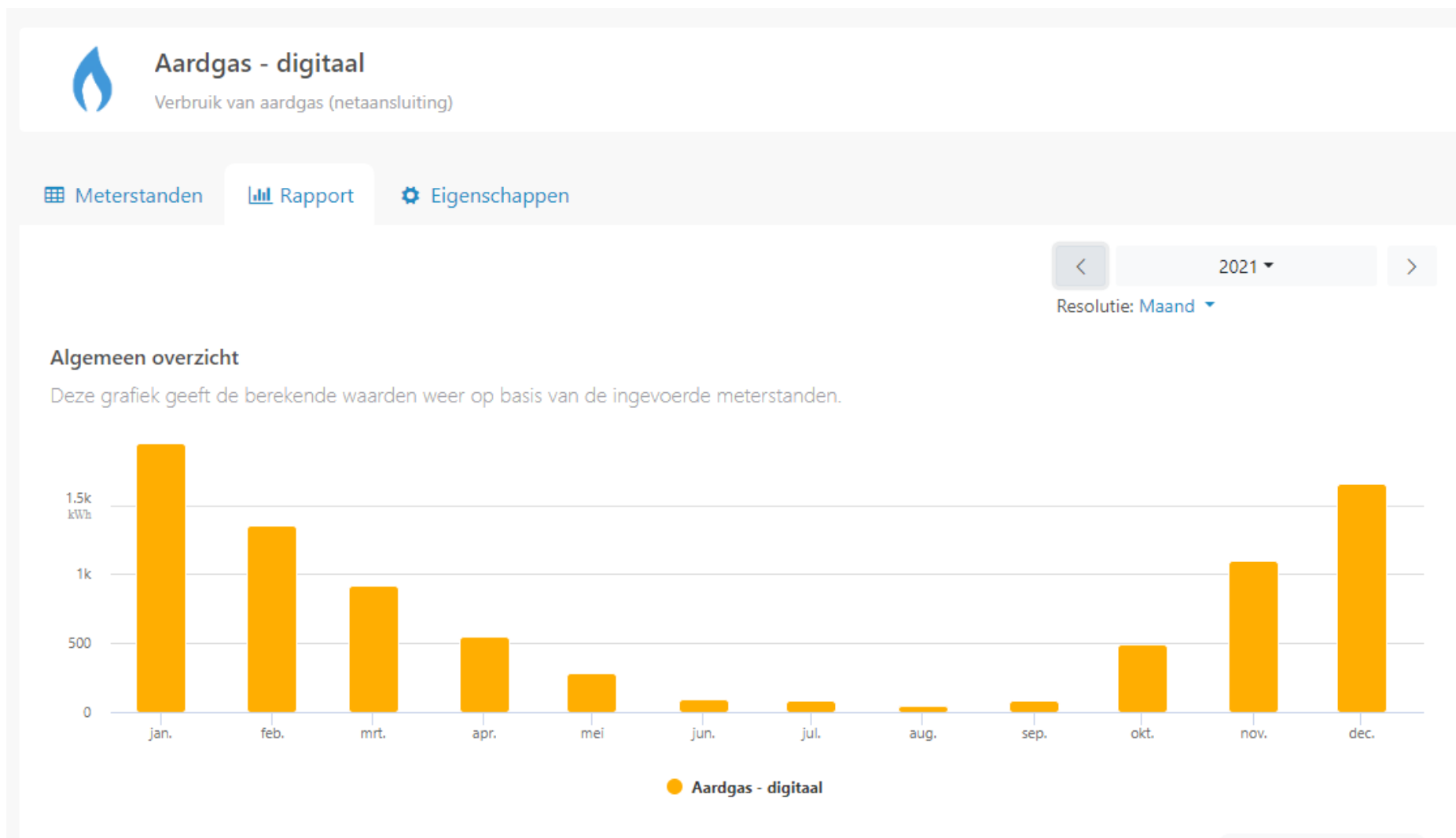


Wat kan je zelf (al) doen?

Meten is weten: hou je verbruik bij!



#klimaatgezond



Tips: mijnverbruik.fluvius.be (digitale meter) of energieID.be

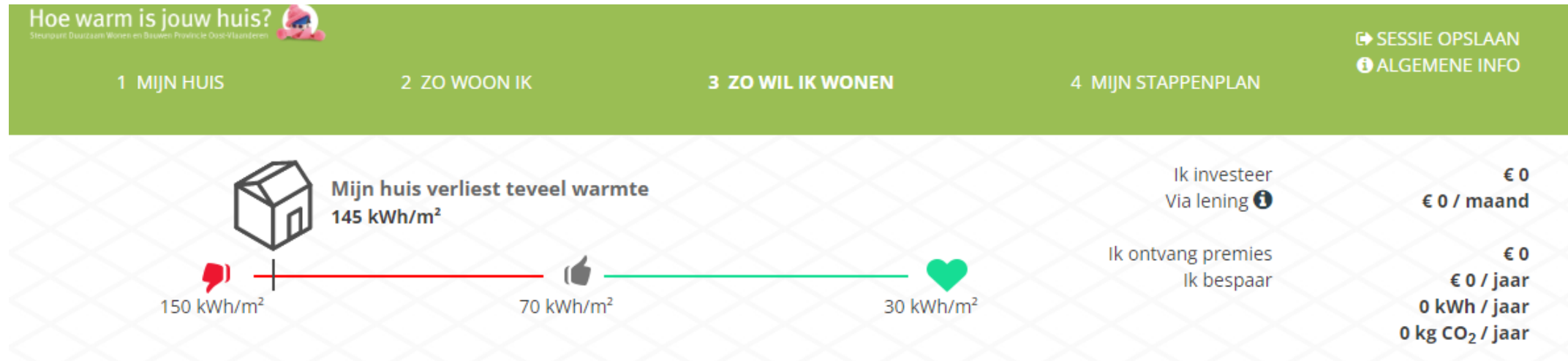
Informatie



#klimaatgezond



“Mijn warm huis” & “Check je Huis”



www.bouwwijs.be

www.energiesparen.be

<https://apps.energiesparen.be/test-uw-epc>

www.premiezoeker.be

Doe zelf de 50-graden test!



[Naar ecobouwers.be](https://www.ecobouwers.be)

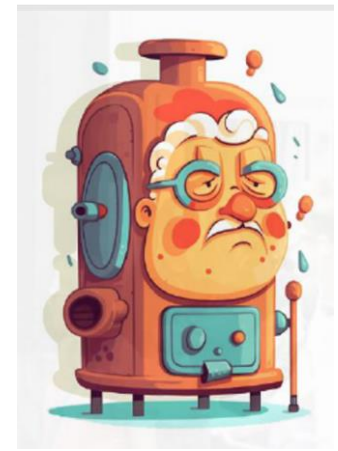


← [Naar startpagina Zet 'm op 50](#)

Mee doen met Zet 'm op 50

www.ecobouwers.be/zetmop50

Hoe oud is je verwarmingsketel?



☐ < 5 jaar



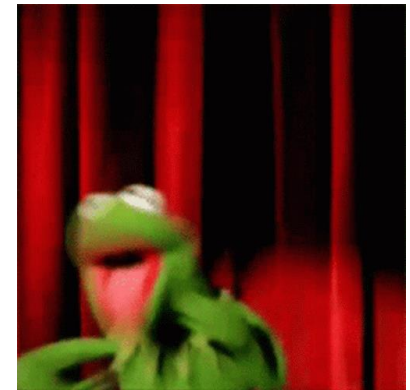
☐ 10-15 jaar



☐ 5-10 jaar



☐ > 15 jaar



Groepsaankopen en advies



#klimaatgezond



**VOOR BETER
WONEN IN GENT!**



WOONWIJZER WAASLAND



Woon- en
energieloket van
het Waasland



ENERGIEhuis
BEA



 mijnenergiehuis.be

Renovatieadvies aan huis/bouwadvies

Is je woning
klaar voor de
toekomst?

Onze
renovatieadviseur
komt aan huis

Inschrijven op:

<https://www.bouwwijs.be/bouwadvies-en-premies/>





dubo@oost-vlaanderen.be

09 267 78 07

www.bouwwijs.be

