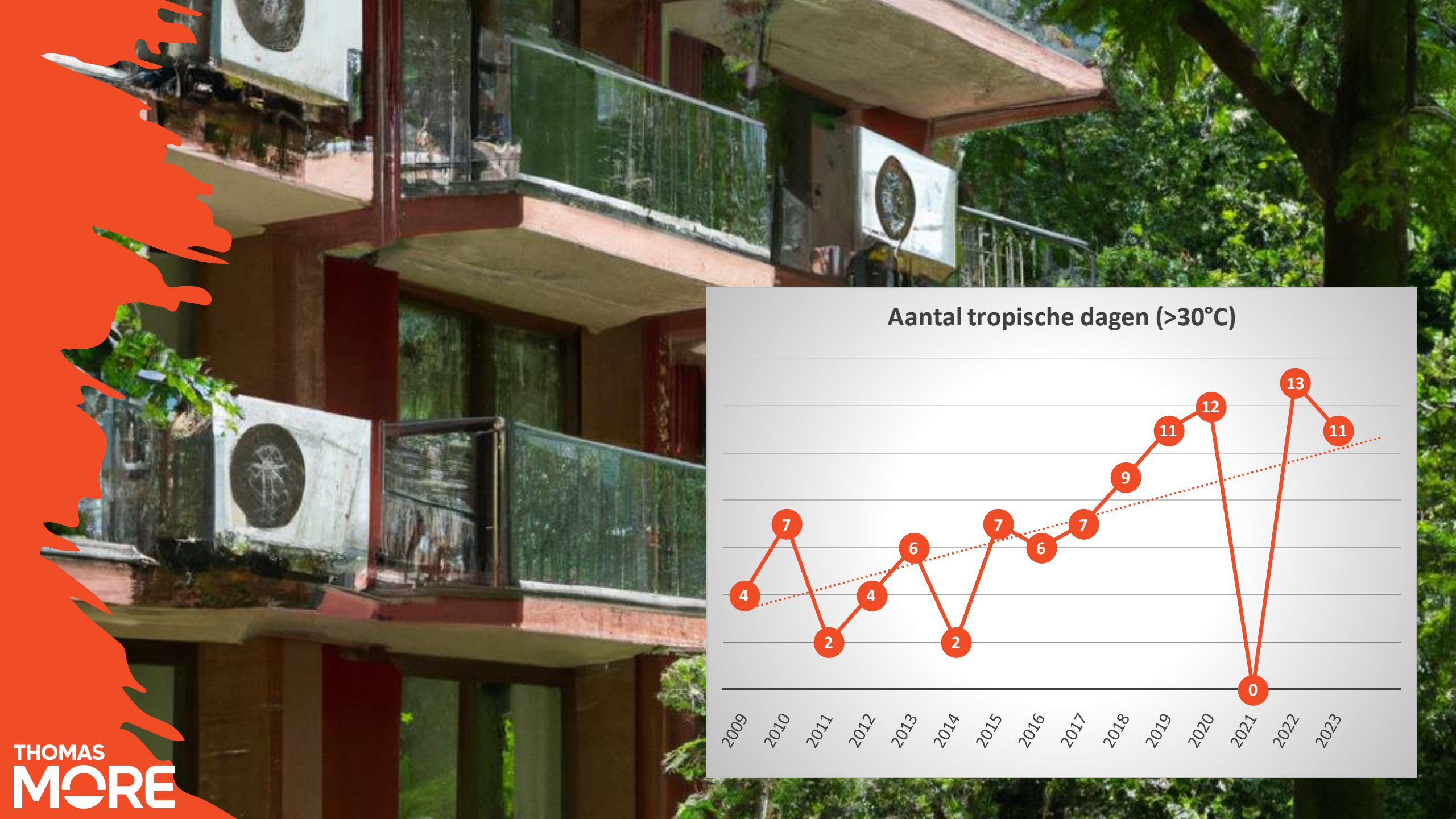


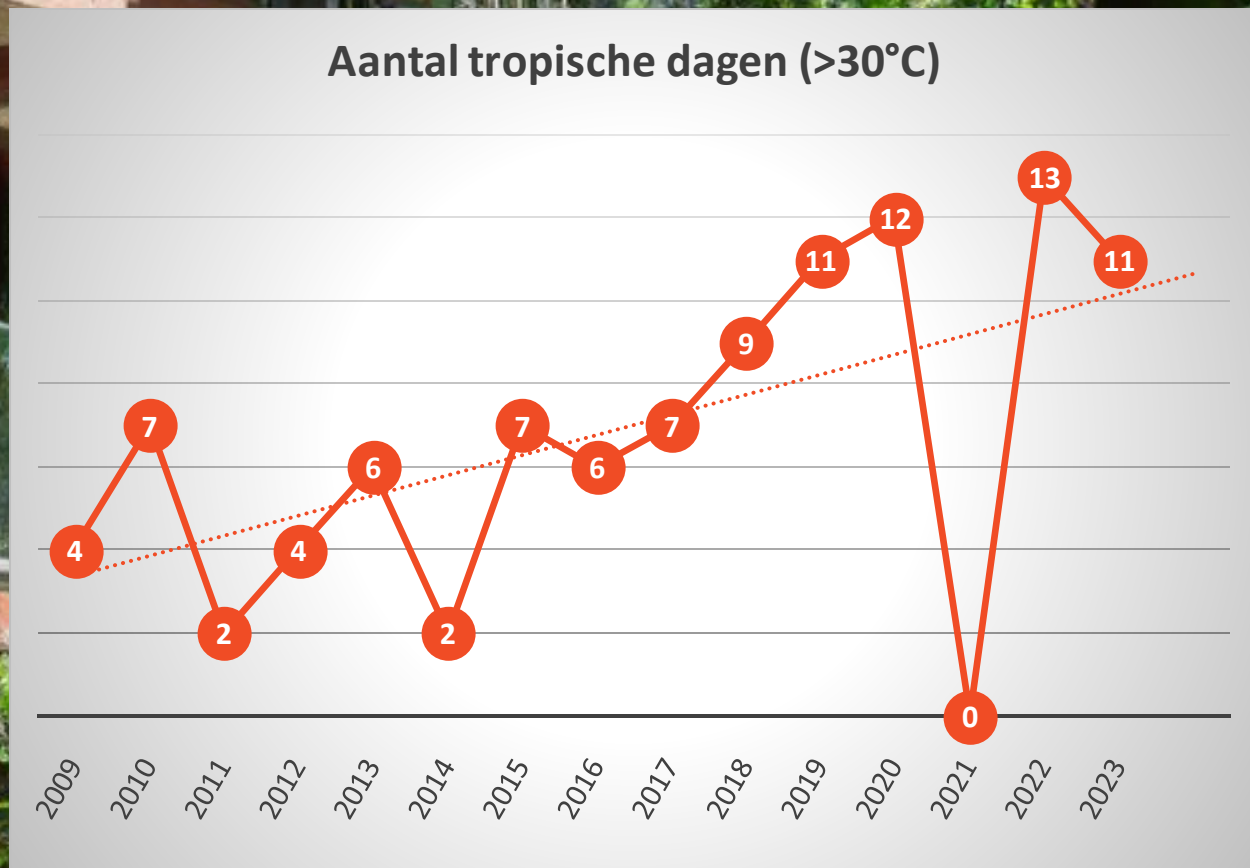


Hydraulische koelsystemen voor woningen in de praktijk

NICKEY VAN DEN BULCK
EXPERTISECENTRUM ENERGIE



Aantal tropische dagen (>30°C)



Enorme toename van aantal warmtepompen in 2022



ATTB, de Belgische vereniging van leveranciers van verwarmingsmateriaal, kijkt - net als de rest van de wereld - terug op een heel bewogen jaar 2022. De invasie van Rusland in Oekraïne zorgde voor een ongekende opstoot van de energieprijzen en een versnelde afbouw van onze afhankelijkheid van (vooral Russisch) gas en olie. De transitie naar meer hernieuwbare energie kreeg hierdoor een enorme boost, maar om aan de Europese ambities te kunnen beantwoorden hebben we dringend nood aan een stabiel, inspirerend en regelgevend kader voor 20 jaar.

VERKOOP WARMTEPOMPEN STIJGT MET 140%: 1 OP 4 GEPLAATSTE WARMTEGENERATOREN IS EEN WARMTEPOMP

16 Augustus 2023

De verkoop van warmtepompen en warmtepompboilers in België kende in het eerste semester van 2023 een opmerkelijke groei van 140%. InfoWarmtePomp.be, een initiatief van Belgische producenten en verdelers van warmtepompen, stelt vast dat maar liefst 1 op de 4 warmtegeneratoren die vandaag in ons land geplaatst wordt, een warmtepomp is.

Airconditioning

Voordelen

↘ Economisch



↘ Comfort



↘ Uitvoerbaarheid



Nadelen

↘ Geluidshinder



↘ Onderhoud



↘ Milieu-impact



↘ Nieuwe F-gas
reglementering?



Koudemiddelen – F-gas reglementering

↘ Huidige wetgeving

- Ban 1/1/2025
 - GWP > 750
- Quota:

jaar	CO ₂ equivalent t.o.v. 2015	Gemiddelde GWP
2023	40%	±1000
2024	28%	± 700
2027	21%	±550
2030	19%	<500

↘ Voorstel, nog ter discussie!

- Ban 1/1/2027
 - GWP > 150 / 750 (>12kW)
- Quota:

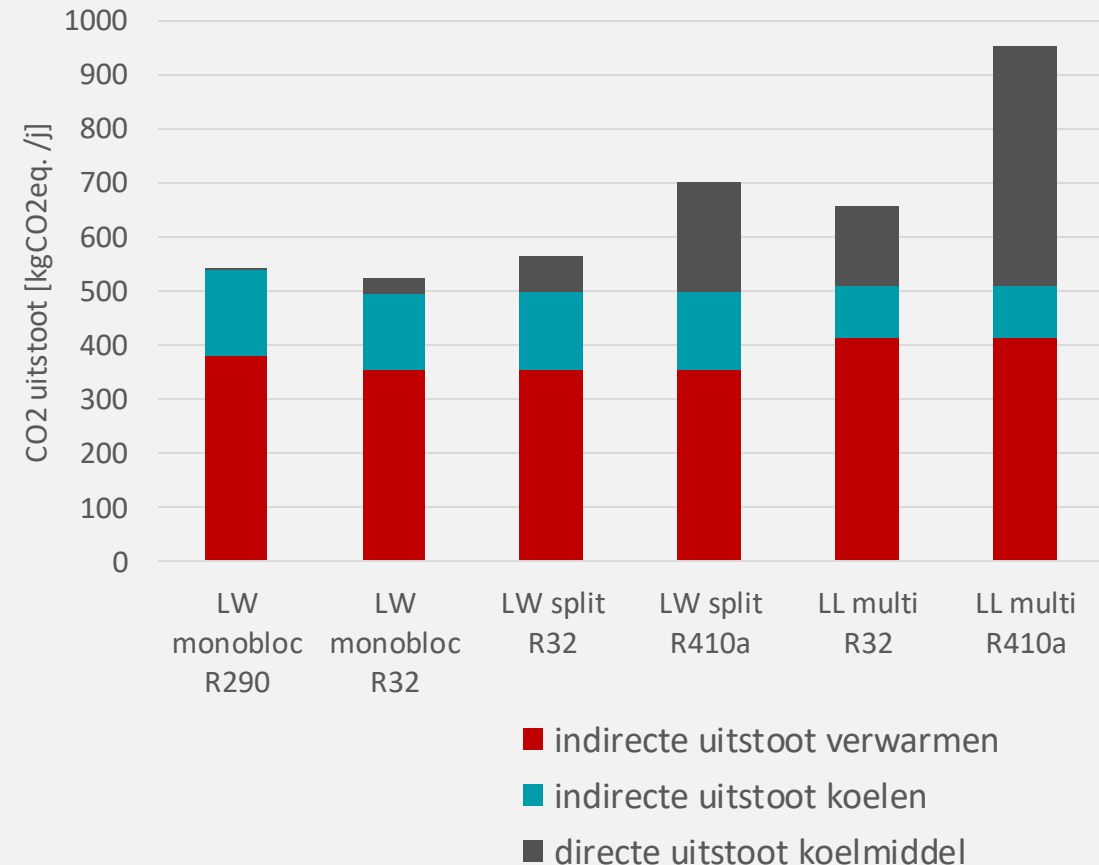
jaar	Percentage van 2015	Gemiddelde GWP
2023	40%	±1000
2024	24%	± 590
2027	10%	±250
2030	5,2%	±130
2033	4,8%	±120
2036	3,8%	±100
2039	3,5%	±85
2042	3,1%	±80
2045	2,7%	70
2048	2,4%	60

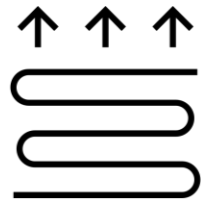
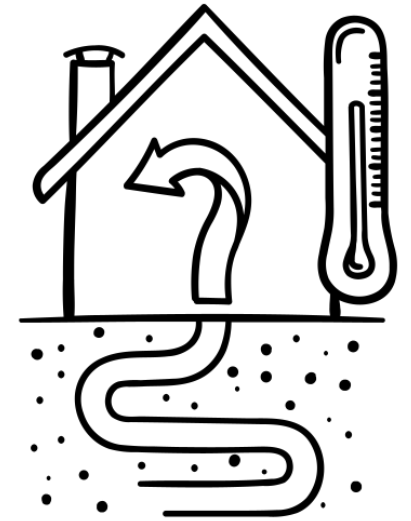
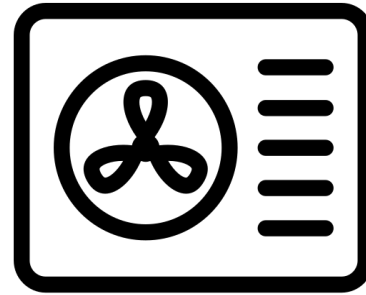
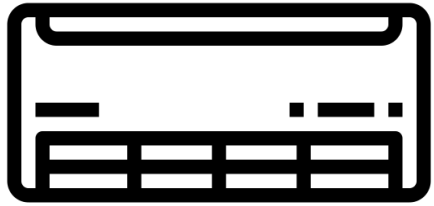
CO2 uitstoot in de praktijk

↘ TEWI

- Total Equivalent Warming Impact
- Indirecte uitstoot
 - *Energieverbruik*
 - Verwarming & koeling
- Directe uitstoot
 - *Koelmiddel*
 - GWP & vulmassa
 - Lekverlies (3-10% /j)
 - Levensduur (10-20j)
 - Terugwinfactor 95%

Klimaat impact verschillende warmtepompsystemen in een voorbeeldwoning





Tetra project Koeling 2.0

duurzamekoeling.be

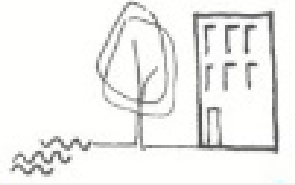
THOMAS
MORE


Buildwise

 University of Antwerp
Faculty of Applied
Engineering



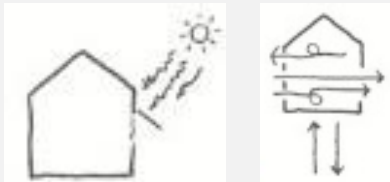
Duurzame koeling



➤ Omgeving



➤ Acclimatisatie



➤ Passieve koeling

= Verminderen koelbehoefte zonder gebruik koelvloeistof



➤ Vrije koeling



➤ Actieve koeling



↘ Hydronische koeling

- = water gebaseerd verdeelsysteem
- Vrije koeling of actieve koeling
- Oppervlaktekoeling mogelijk
- Vaak hoge-temperatuursystemen (16-18°C)



- Veilig
- 1 systeem



- Vorstbeveiliging
- Condensbewaking

Afgiftesystemen

↳ Condenserende koelsystemen



↳ Niet-condenserende koelsystemen



Afgiftesystemen

↘ Condenserende koelsystemen



↘ Ventilator convector

↘ Met condensafvoer

↘ Ijswater LT (tot 6°C)

↘ Airconditioning

↘ Niet-condenserende koelsystemen



Afgiftesystemen

↘ Condenserende koelsystemen

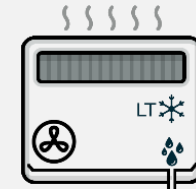


↘ Ventilatorconvectoren

↘ Met condensafvoer

↘ IJswater LT (tot 6°C)

↘ Airconditioning



↘ Niet-condenserende koelsystemen



↘ Ventilatorconvectoren (condens)

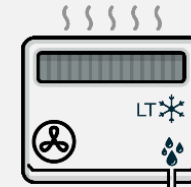
↘ HT(16-18°C)



↳ Condenserende koelsystemen



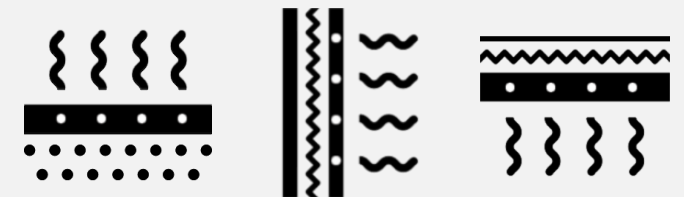
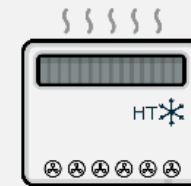
- ↳ Ventilatorconvector
- ↳ Met condensafvoer
- ↳ Ijswater LT (tot 6°C)
- ↳ Airconditioning



↳ Niet-condenserende koelsystemen



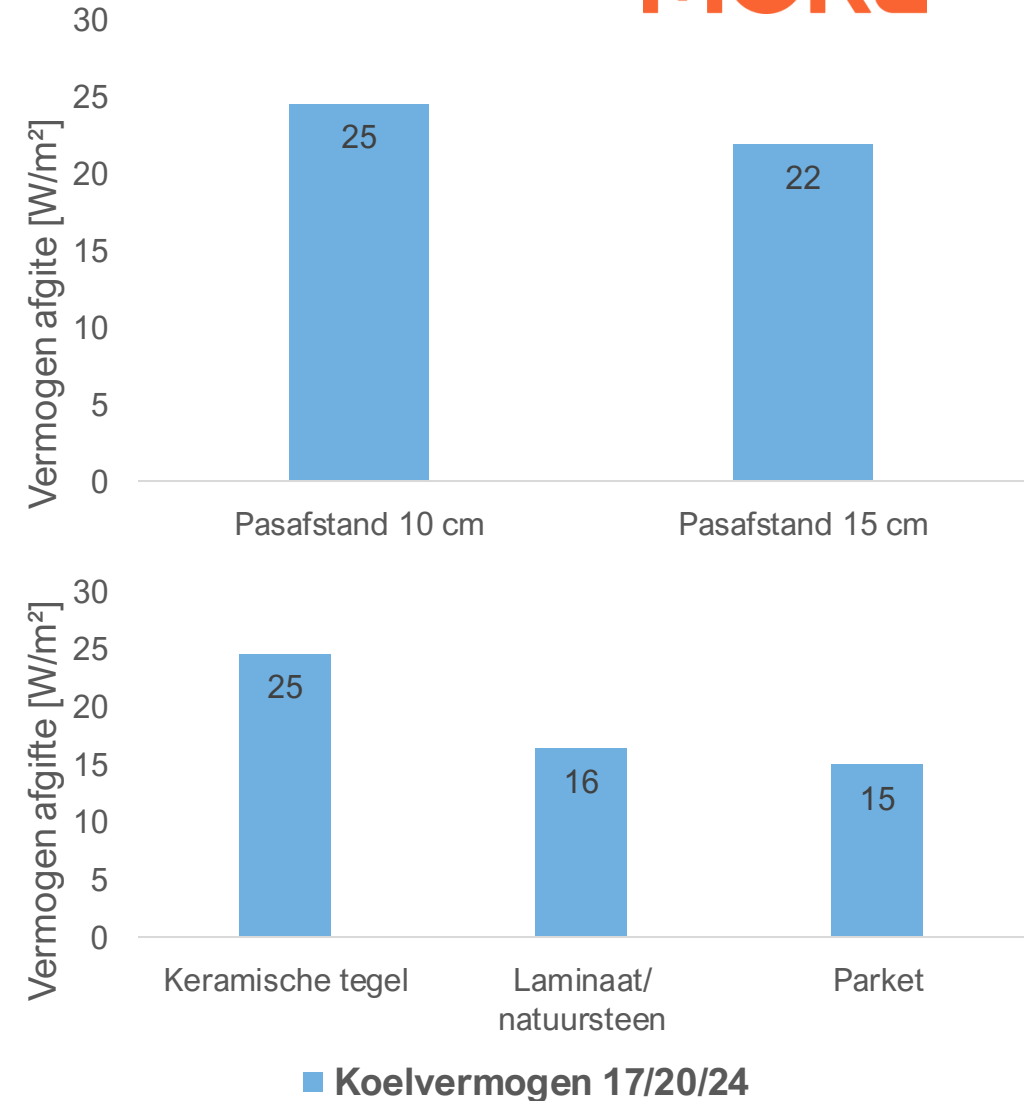
- ↳ Ventilatorconvector (condens)
- ↳ HT(16-18°C)
- ↳ Oppervlaktesystemen
 - Vloer / wand / plafond



Afgiftesystemen

- Klimaatvloer
- Niet-condenserende koeling
- Trage reactie
(sneller met droog systeem)
- Plaatsbesparend
- 15-25 W/m²
- Afwerking belangrijker dan pasafstand

THOMAS
MORE



Afgiftesystemen

- Klimaatplafond
- Niet-condenserende koeling
- Plaatsbesparend
- Droog / nat systeem



The diagram shows a cross-section of a brick wall. On the left side, there is a grey, textured area representing an interior space. Several horizontal pipes are embedded in the wall, with the top ones being blue and the bottom ones being red. Vertical air ducts, shown as black lines with small white dashes, run through the wall from top to bottom. The overall layout suggests a system for heating and air circulation within a wall structure.

Afgiftesystemen

↘ Klimaatwand

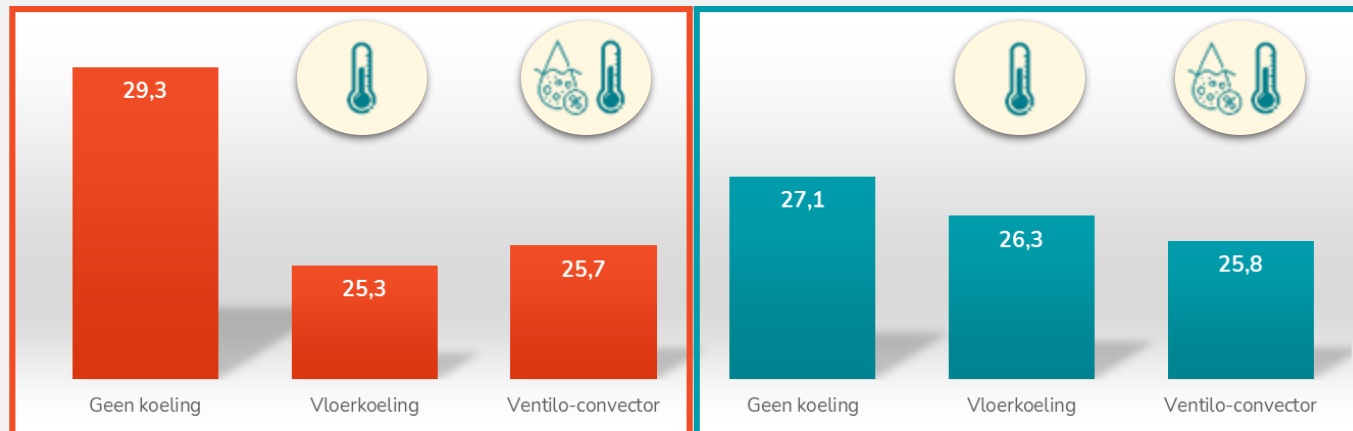
- Tot 50 W/m²
- Snelle reactie
- Opletten met kasten en ophangsystemen op lange termijn

Afgiftesystemen



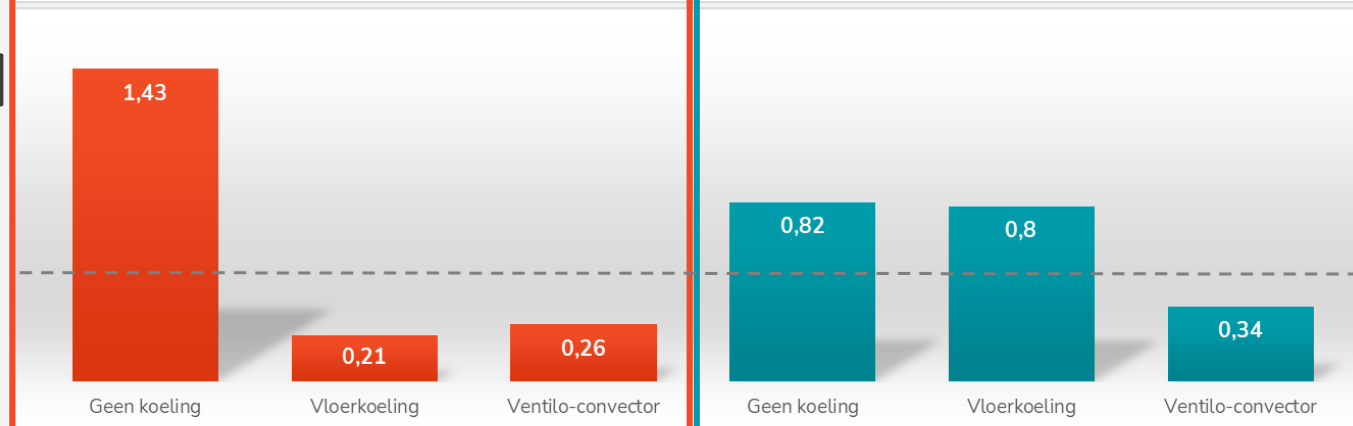
- Labometing – vergelijking
condenserende / niet-condenserende koeling

Temperatuur



Niet-cond

PMV
(Predicted mean vote)



PMV = 0,5
10% ontevreden
Grens goed comfort

Stralingsbelasting

Vochtbelasting

Afgiftesystemen

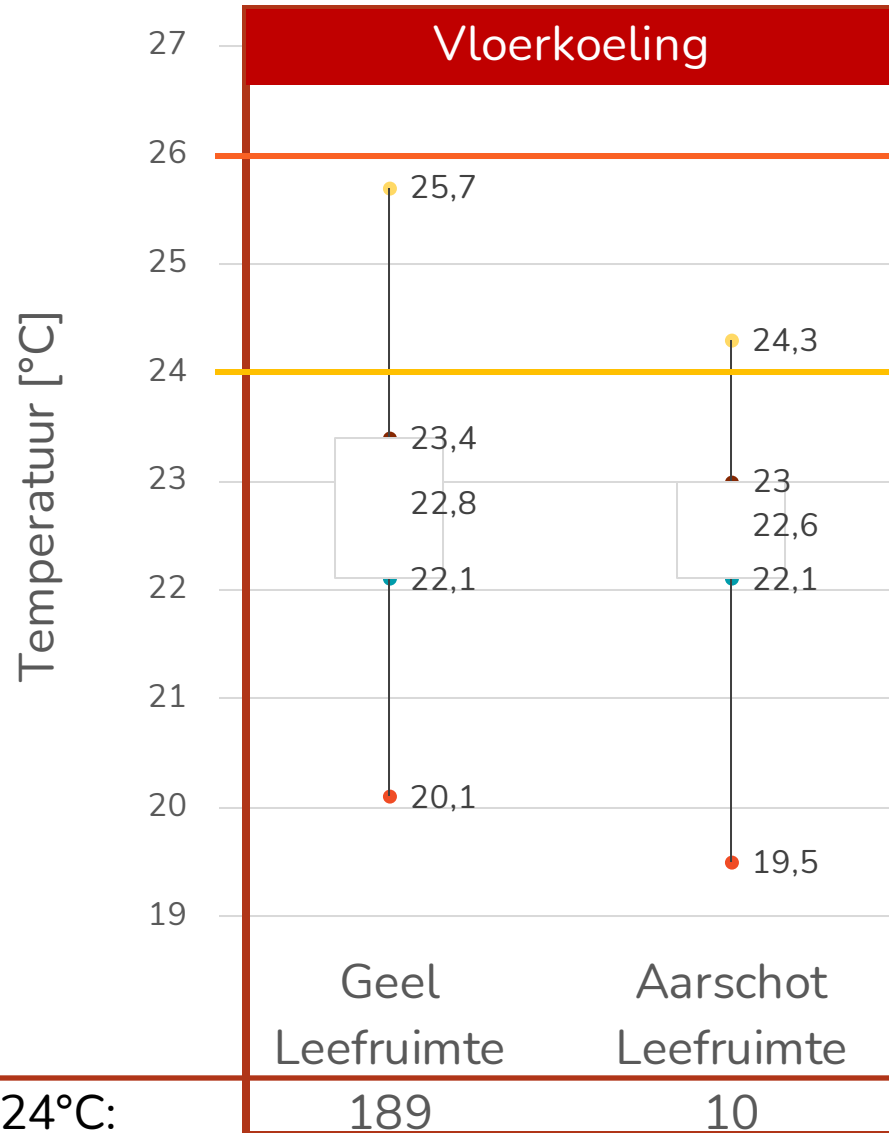
*Kan sterk verminderen bij zelfplaatsing

Afgiftesysteem	Koelvermogen	Prijs	Comfort	Reactiesnelheid	Geluid
	15-25 W/m ²	\$	++	Zeer traag	/
	25-60 W/m ²	\$\$\$*	+++	Traag	/
	20-50 W/m ²	\$\$	++	Traag	/
	250-450 W/m	\$\$\$	+	Snel	Tot 50 dB
	1000-2000 W/m	\$\$\$\$	+++	Snel	Tot 50 dB

Demo woningen

	Woning 1 Aarschot	Woning 2 Geel	Woning 3 Hasselt
			
Vloeropp. / bouwjaar	214 m ² / 2020	224 m ² / 2012	235 m ² / 2021
Opwekking			
Afgifte			

Demo woningen



Boxplot = grafische weergave van:

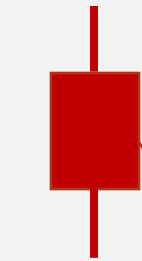
max.

3^{de} kwartiel

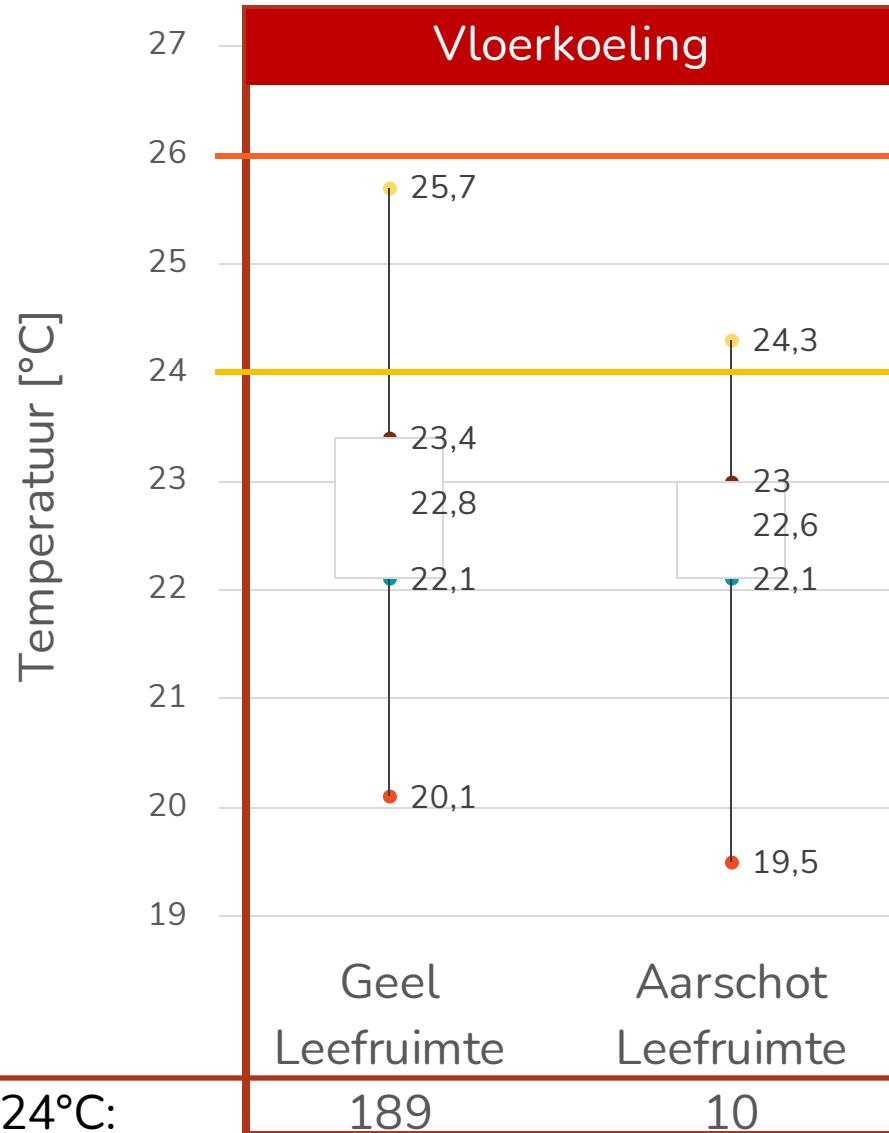
Mediaan

1^{ste} kwartiel

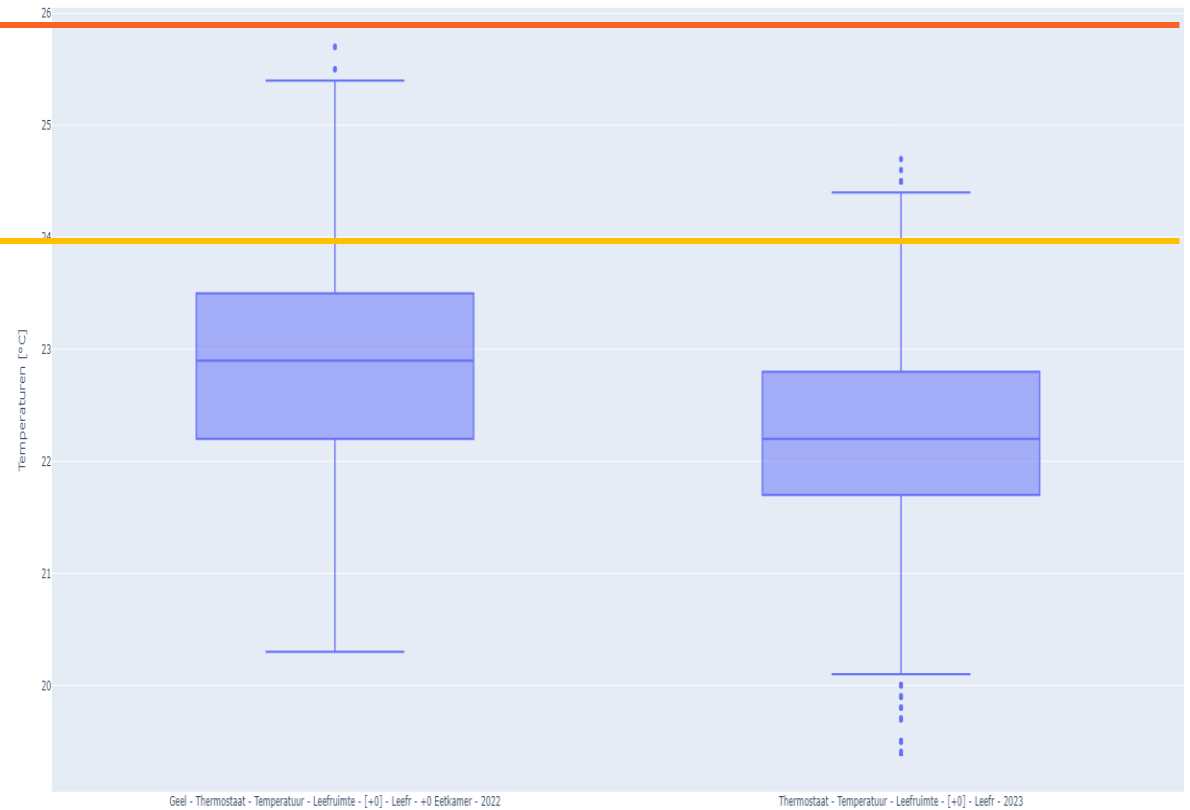
min.



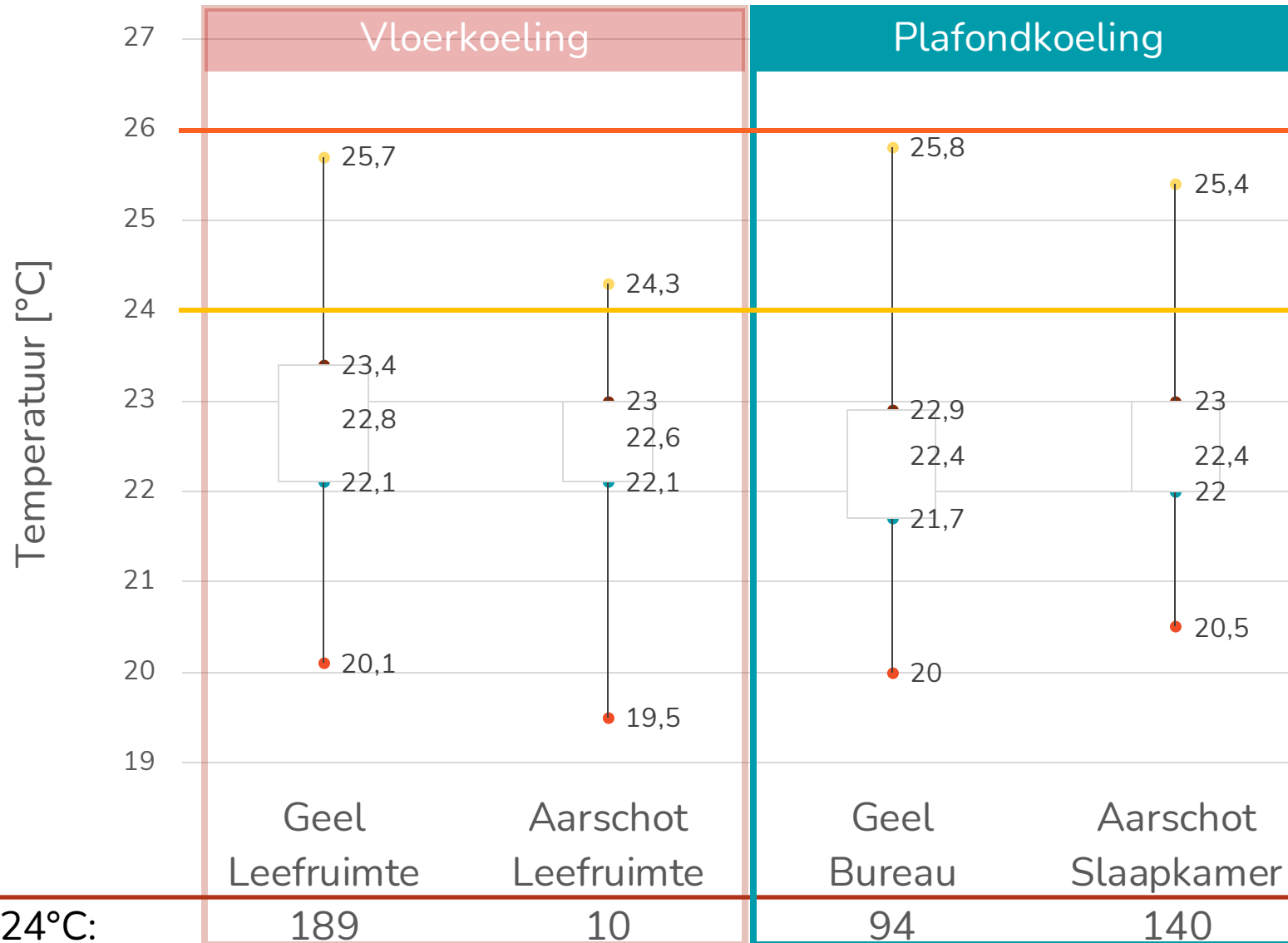
Demo woningen



Koeling 2.0 - Woning Geel - boxplot temperatuur leefruimte 2022-2023



Demo woningen

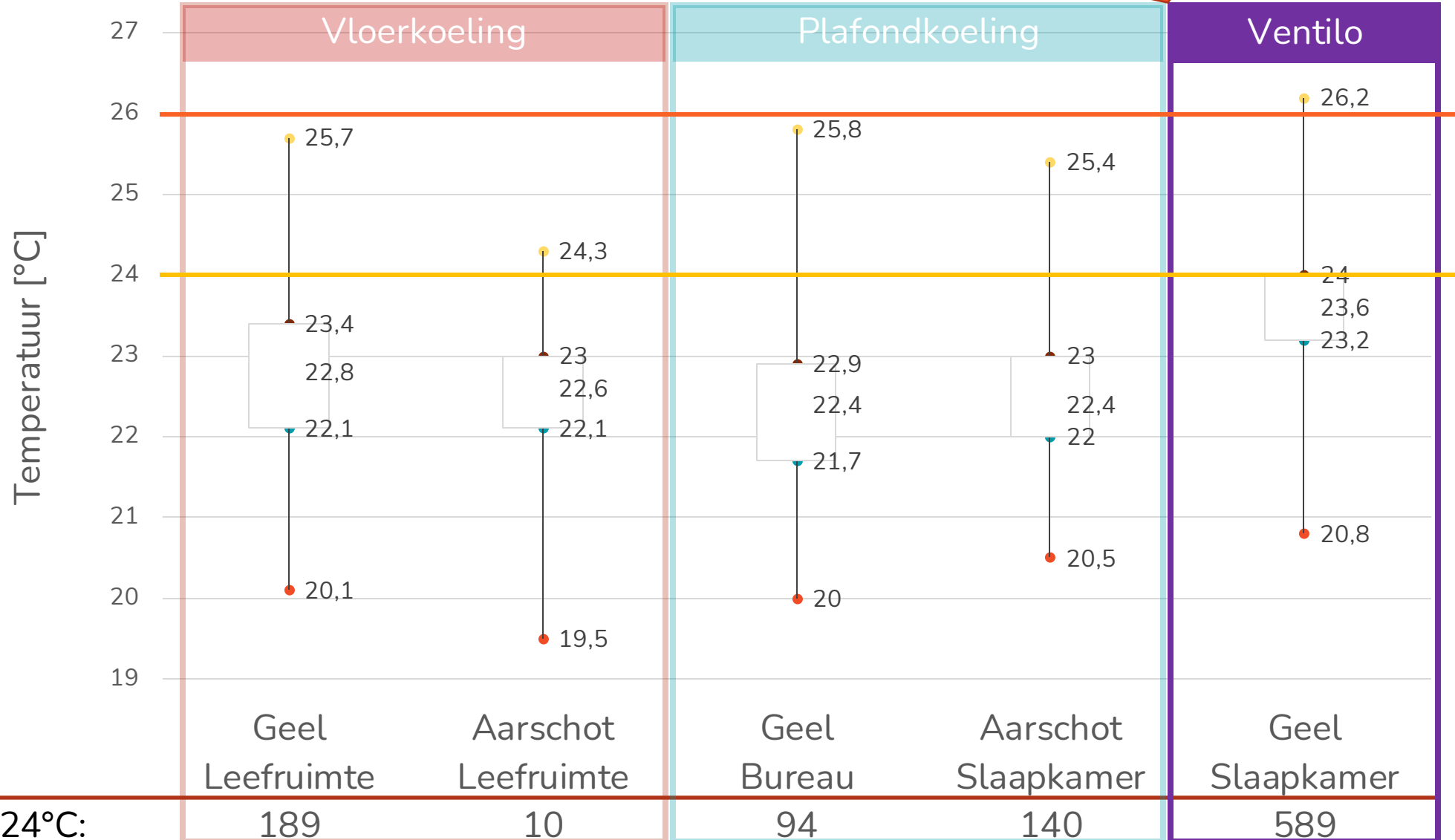


Demo woningen

Niet-condenserend



THOMAS
MORE



Aantal uur > 24°C:

189

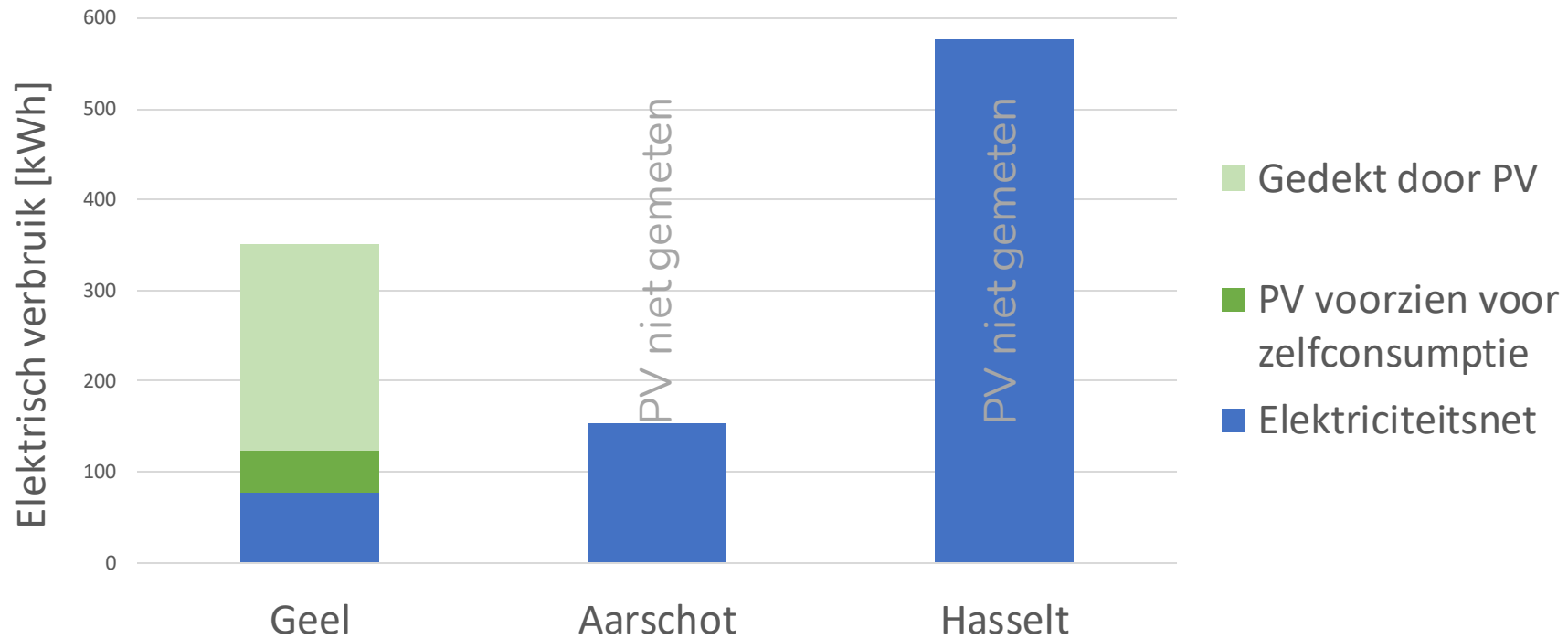
10

94

140

589

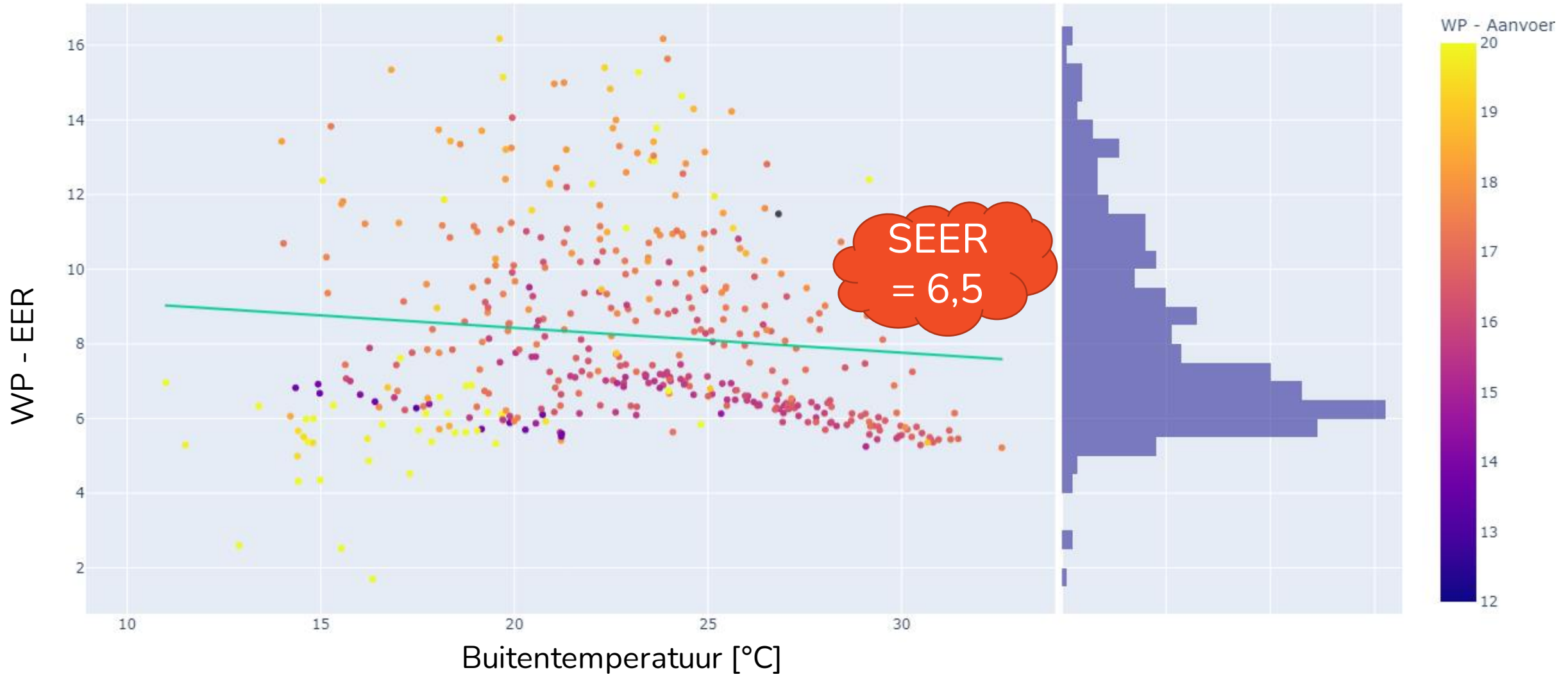
Demo woningen



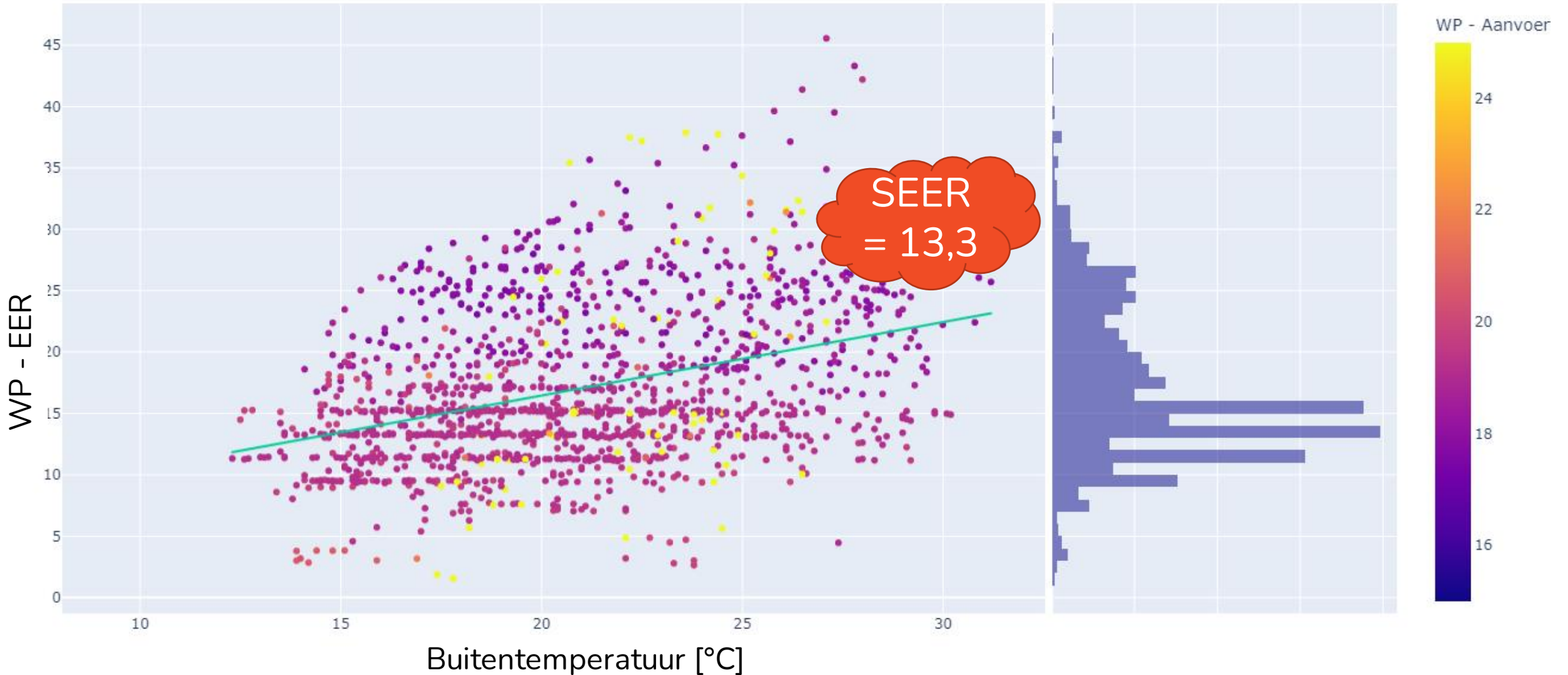
SEER	7	15-20*	4,4	-
Koudemeter	2457	2500*	2519	kWh
Elektrisch verbruik	351	154*	576 (Exclusief verbruik ventilato's)	kWh
Type warmtepomp	Lucht-water (17°C)	Geothermie (17°C)	Lucht-water (10°C)	-

* Inschatting bij gebrek aan metingen

↳ Lucht-water warmtepomp



↘ Geothermische warmtepomp



Demo woningen

THOMAS
MORE

Extra
2023

Woning 4
Alken



Woning 5
Averbode



Woning 6
Kamphenhout



Woning 7
Herent



**Vloeropp. /
bouwjaar**

260 m² / 2022

98 m² / 2022

216 m² / 2012

150 m² / 1933-2010

Opwekking



Afgifte



*Geen geijkte meting

Vereenvoudigde dimensioneringstool

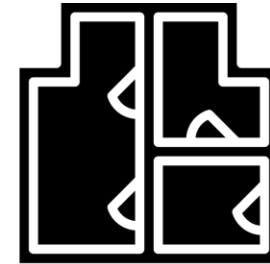
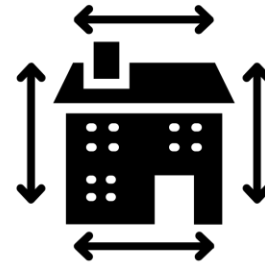
↳ Testfase: www.duurzamekoeling.be/hulpmiddelen.html

Expertisecentrum Energie

THOMAS
MORE

ALGEMENE GEGEVENS		
KENMERKEN GEBOUW		
Standaard gebouwmassa	Traditioneel	Maand voor berekeningen: Juli
Standaard gevelafwerking	Steen/beton - donker	Werkingstijd koeling: 24u
Raamtype	Dubbele HR-beglazing (Ug:1,1/g:62%)	Ruimtetemperatuur [°C]: 24
Luchtdichtheid	Goed (N50:1,5)	
Ventilatietype	D - Zonale vraagsturing (fred:0,61)	
PARAMETERS GEBOUW		
Gemiddelde U-waarde	0,3	[W/m²K]
Totale verliesoppervlakte	396,78	[m²]
Beschermd volume	717	[m³]
Oppervlakte gelijkvloers*	88	[m²]

*Enkel indien vloer mee opgenomen in de totale verliesoppervlakte



Gebaseerd op rekenmethode van



GEGEVENS GEBOUW															
Ingave ruimten								Informatie ramen					Resultaten		
Ruimtetype	Leeg	Referentiernaam (optie)	[m²]	Vorm	Orientatie	Daktype	Raam aantal	Raam referentiernaam	Orientatie voorstel raam	Orientatie reëel raam (optie)	Raam opp.	Zonwering	Dagelijkse koellast [Wh]	Maximale koellast [W]	Max. koellast /vloeropp. [W/m²]
Inkom		Inkom +0	8	—	NW		1	R1 - Inkom +0 (1)	NW		2,2	Geen	3522	299	37
Wasplaats		Berging +0	7									Geen			
Leefruimte		Zit- & speel- & eethoek +0	42	>	ZO		3	R2 - Zit- & speel- & eethoek +0 (3)	ZO		6,38	Geen	34207	2296	55
	<--leeg-->							R3 - Zit- & speel- & eethoek +0 (3)	ZW		2,5	Geen			
	<--leeg-->							R4 - Zit- & speel- & eethoek +0 (3)	NW		1,6	Geen			
Keuken		Keuken +0	13	—	ZO		1	R5 - Keuken +0 (4)	ZO		2,2	Geen	8433	687	53
												Geen			
Totaal:			175				11				23,8		83575	5449	

86% t.o.v. som aparte ruimtes

meer.info.op.thomasmore.be

© 2023 Thomas More

Deze berekeningen zijn louter indicatief. Alle rechten voorbehouden. Bij gebruik van deze resultaten, gelieve steeds te verwijzen naar Thomas More.

THOMAS
MORE

Buildwise

University of Antwerp
Faculty of Applied Engineering



Tetra Koeling 2.0 (2021-2023) – Eindevent

13:00-13:30 ➤ Setting the scene: Trends in koeling
Ivan Verhaert, Uantwerpen

13:30-14:00 ➤ Inschatting koelbehoefte
Jeroen Van der Veken, Buildwise

14:00-14:30 ➤ Voor- en nadelen hydronische koeling
Bert De Schutter, Thomas More

Pauze

15:15-16:05 ➤ Praktische realisaties
Nickey Van den Bulck, Thomas More & Michaël Verbiest, IFTech NV

16:05-16:35 ➤ Regelgeving koeling in EPB/EPC
Thomas De Feyter, Agoria/Thomas More

16:35-17:00 ➤ Panelgesprek: Toekomst van koeling
VEKA / Daikin / Viessmann / Noven

Diner

Ma 23 oktober
13:00 - 18:00
Geel

Inschrijven



Ontwerp & concept
Bepalen
duurzaamheid



		Vloerverwarming 	Vloerverwarming 		Radiatoren 	Radiatoren
		Geothermische warmtepomp	Lucht-water warmtepomp	Lucht-lucht warmtepomp	Gasketel	Stookolieketel
	Verbruik					
	Comfort					
	Verbruik					
	Comfort					
	Investering					
	Levensduur & onderhoud					
	Slimme sturing					
	Milieu					
	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/prmie-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

Expertisecentrum
 Energie:
[Verduurzaming
 stooktoestellen](#)





Expertisecentrum Energie



➤ **Opleiding**

- Verbonden aan Bachelor opleidingen: Land&Tuinbouw, Energietechnologie, Elektromechanica, Bouw, Electronica/ICT

➤ **Onderzoek**

➤ **Dienstverlening & navormingen voor het werkveld**

Focus

Technieken voor een optimaal en energie-efficiënt binnenklimaat:

- In gebouwen
- In glastuinbouw & gesloten teelten