



06-03-2024 – Aerothermal, geothermal and aquathermal systems in individual and collective housing



WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN VOOR WONINGEN

- De keuze van het juiste warmte-afgiftesysteem hangt af van het type generator (warmtepomp, ketel, stadsverwarming, enz.) en bijgevolg van de mogelijke systeemtemperatuur
- Soorten verwarming
- Plaatstalen radiatoren
- Convectoren statisch of dynamisch
- Ventilo-convectoren
- Vloer/wand/plafondstraling
- Voordelen en nadelen

WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

- **Plaatstalen radiatoren**

Voordelen

- Economisch
- Eenvoudige installatie, vooral bij gemiddelde/lichte renovatie
- Keuze van design en kleur



WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

▪ Plaatsalen radiatoren

Nadelen

- Plaatsinname
- Aanzienlijke oversizing bij lage T° 45/35/20 = X 3,37 vergeleken met 75/65/20 EN44
- Koudste temperatuur wordt tegen de vloer gemeten door door de beweging van de lucht
- Door luchtcirculatie kan ook klein stof en andere producten worden meegestuurd
- Lokale uitstraling
- Niet omkeerbaar van warm naar koud

tableau de conversion EN 442
erreurs approximations

RADIATEURS FRAMEBAU, PUISSANCE ET DESIGN											
ΔT	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
50	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
55	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
60	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
65	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
70	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
75	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
80	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
85	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
90	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
100	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
105	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
110	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
115	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
120	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
125	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
130	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
135	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
140	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
145	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
150	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
155	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
160	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
165	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
170	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
175	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
180	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
185	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
190	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
195	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
200	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
205	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
210	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
215	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
220	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
225	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
230	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
235	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
240	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
245	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
250	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
255	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
260	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
265	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
270	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
275	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
280	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
285	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
290	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
295	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
300	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
305	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
310	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
315	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
320	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
325	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
330	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
335	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
340	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
345	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
350	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
355	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
360	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
365	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
370	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
375	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
380	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
385	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
390	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
395	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
400	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
405	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
410	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
415	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
420	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
425	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
430	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
435	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
440	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
445	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
450	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
455	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
460	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
465	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
470	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
475	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
480	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
485	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
490	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
495	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
500	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
505	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
510	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
515	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
520	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
525	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
530	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
535	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
540	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
545	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
550	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
555	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
560	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
565	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
570	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
575	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
580	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
585	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
590	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
595	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
600	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
605	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
610	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
615	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
620	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

Power consumption per square meter (kW/m²) for different room types and room sizes.

WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

- **Statische/dynamische convectoren**

Voordelen

- Economisch
- Eenvoudige installatie, vooral bij gemiddelde/lichte renovatie
- Reactief (weinig water) & licht - kan worden uitgerust met een activeringssysteem (Booster)
- Keuze van design en kleur
- Mogelijk om in te bouwen in vloeroppervlak
- Omkeerbaar verwarmen/koelen in dynamische modus



WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

▪ Statische/dynamische convectoren

Nadelen

- Plaatsinname
- Aanzienlijke oversizing bij lage T° 45/35/20 = ~X 3,5 vergeleken met 75/65/20 EN442 in statische modus
- In de dynamische modus is de coëfficiënt ~X 2,5
- Stroomverbruik + geluid 44 dB(a)- 10,4 W
- Koudste temperatuur wordt tegen de vloer gemeten door door de beweging van de lucht
- Door luchtcirculatie kan ook klein stof en andere producten worden meegestuurd
- Geen straling

Hauteur [cm]	Longueur [cm]	Largeur [cm]	Vitesse [m/s]	CHAUFFAGE				REFROIDISSEMENT	Niveau de pression acoustique [dB(A)]	Puissance électrique absorbée [Watt]
				35/20/20	45/35/20	55/45/20	75/65/20	16/18/27 50% R.V.		
065	100	Tous	3							
065	100	11	3	608	1173	1600	2825	438	43.0	10.7
065	100	16	3	836	1612	2199	3883	550	44.1	10.7
065	100	21	3	1154	2160	2906	5000	600	44.1	10.7

WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

▪ Ventilatorconvectoren

Voordelen

- Relatief groot haalbaar vermogen voor beperkte nodige ruimte
- Omkeerbaar warm/koud droog of nat
- Effectief bij zeer lage temperaturen
- Compactheid en ontwerp
- Wand- of vloermontage

entries

				CHAUFFER				LIGHT COOLING		DEEP COOLING				
Hauteur	Longueur	Type	Tension de commande	Non condensant				Total		variable		Niveau de pression acoustique	Puissance électrique absorbée	Débit d'air
				75/65/20	55/45/20	45/35/20	35/30/20	16/18/27 50% R.V.	7/12/27 50% R.V.	7/12/27 50% R.V.	7/12/27 50% R.V.			
[cm]	[cm]		[V]	[Watts]	[Watts]	[Watts]	[Watts]	[Watts]	[Watts]	[Watts]	[Watts]	dBA	[Watts]	[m³/h]
055	095	12	10	4285	2555	1683	1060	550	1294	959	43.5	15.6	365.0	



WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

- **Ventilatorconvectoren**

Nadelen

- Geluid
- Grote luchtverplaatsing (+/- 300 m³/h)
- Onderhoud (filters...)
- Stroomverbruik
- Verplaatsing van koude lucht op de grond
- Draagt omgevingslucht en alles wat zich daarin bevindt
- Koudste temperatuur wordt tegen de vloer gemeten door door de beweging van de lucht
- Door luchtcirculatie kan ook klein stof en andere producten worden meegestuurd

WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

▪ Vloerverwarmingssystemen

Voordelen

- Onzichtbaar en ruimtebesparend
- Geen elektriciteitsverbruik
- Geen luchtverplaatsing of onderhoud
- Ideaal voor zeer lage T°-regimes met hoge vermogens
- Omkeerbaar warm/koud
- Eenvoudig te installeren
- Innovatieve renovatieoplossing (bestaande vloer infrezen) of minihoogte (32 mm met dekvloer)
- Vermogen instelbaar op basis van buisafstand



Layer	Type	λ (W/mK)	Thickness (mm)	R (m²K/W)
4+				
3+				
2+				
1+	Ceramic tiles	1,2	15	0,013
	Screed (chape)	2	30	0,015
	Tube PEX-B 16x2 mix	0,38	from center	
	Screed (chape)	0,9	10	0,011
1-	PUR	0,025	30	1,200
2-	Pre-leveling screed (prêchape)	0,6	30	0,050
3-	Beton reinforced	1,8	150	0,083
4-				
RESULTS		HEATING	COOLING	
output up		53,10 W/m²	38,64 W/m²	
T surf up		24,83 °C	19,48 °C	
output down		4,16 W/m²	4,59 W/m²	
T surf dwn		20,69 °C	24,58 °C	
Total output (P/m²)		57,26 W/m²	43,22 W/m²	
Flow (l/hm²)		9,85 l/hm²	12,39 l/hm²	
Max dp circuit		1020 mm CE	1020 mm CE	
Max length /circuit		111 m	95 m	

WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

- **Vloerverwarmingssystemen**

Nadelen

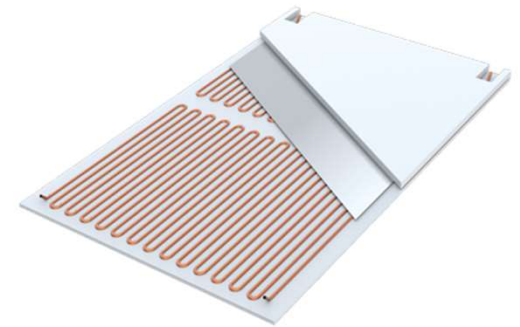
- Moeilijker bij grote renovatiewerken
- Grotere inertie
- Restricties bij het plaatsen en drogen van de dekvloer

WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

▪ Klimaatplafonds

Voordelen

- Comfortabel & omkeerbaar warm/koud
- Zeer lage inertie
- Zeer effectief voor koeling
- Onzichtbaar en ruimtebesparend
- Vermindert de vereiste afwerkbalkhoogte
- Verkrijgbaar in geprefabriceerde gipsplaat
- Of als systeem ingebed in pleisterwerk ter plaatse



EXEMPLES D'APPLICATION



WARMTEAFGIFTE -SYSTEMEN IN WONINGEN

- **Klimaatplafonds**

Nadelen

- Draagstructuur voor geprefabriceerde panelen
- Vereist meer zorg bij het uitpassen en afwerken
- Hogere kosten dan een normaal plafond