

Les systèmes de chauffage par eau chaude et de production d'eau chaude sanitaire dans l'habitat individuel

Ivan Piette

ATIC

Table des matières

- Production instantanée
- Production semi-instantanée
- Production (semi-) accumulation
- Les ballons thermodynamiques
- Les boilers pour pompes à chaleur
- Les pompes à chaleur Booster



Chauffe-eau instantané gaz

Toujours mural.
Avec cheminée ou conduit étanche.
Débit d'eau chaude :
15 l/min.



Chaudière mixte gaz

Murale ou de sol.
Réchauffe à la fois l'eau sanitaire et l'eau qui circule dans les radiateurs.
Débit d'eau chaude :
15 l/min.



Boiler électrique

Réservoir d'environ 200 l équipé d'une résistance électrique chauffante.



Boiler thermodynamique

Réservoir d'environ 200 l équipé d'une petite pompe à chaleur.

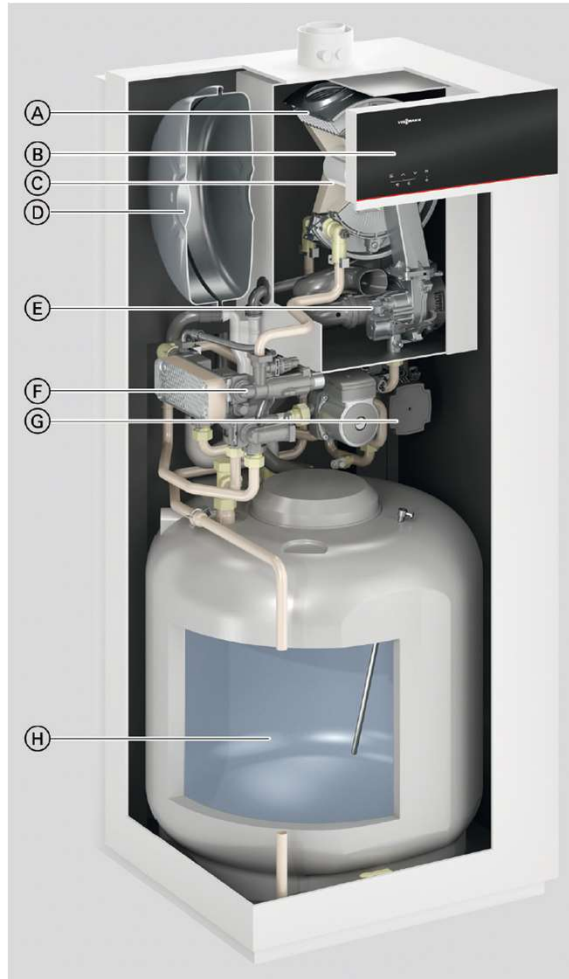


Boiler solaire

Réservoir d'environ 200 l équipé d'un échangeur solaire placé en toiture.

<https://www.energuide.be/fr/questions-reponses/combien-coute-reellement-un-litre-deau-chaude/2127/>

Production (semi-) instantanée



Production (semi-) instantanée

Nominaal vermogensbereik (gegevens conform EN 15502)				
$T_V/T_R = 50/30\text{ °C (P(50/30))}$				
Aardgas	kW	3,2 tot 19,0	3,2 tot 25,0	3,2 tot 32,0
Vloeibaar gas	kW	3,2 tot 19,0	3,2 tot 25,0	3,2 tot 32,0
$T_V/T_R = 80/60\text{ °C (Pn(80/60))}$				
Aardgas	kW	2,9 tot 17,5	2,9 tot 23	2,9 tot 29,3
Vloeibaar gas	kW	2,9 tot 17,5	2,9 tot 23	2,9 tot 29,3
Nominaal warmtevermogen bij tapwater-opwarming				
Aardgas	kW	2,9 tot 26,8	2,9 tot 31,1	2,9 tot 34,6
Vloeibaar gas	kW	2,9 tot 26,8	2,9 tot 31,1	2,9 tot 34,6
Nominale warmtebelasting (Qn)				
Aardgas	kW	3,0 tot 17,8	3,0 tot 23,4	3,0 tot 29,9
Vloeibaar gas	kW	3,0 tot 17,8	3,0 tot 23,4	3,0 tot 29,9
Nominale warmtebelasting bij tapwater-opwarming (Qnw)		27,3	31,7	34,9

Production (semi-) instantanée

Laadboiler voor het tapwater				
Inhoud	l	46	46	46
Toegest. tapwaterbeveiligingsdruk (aan tapwaterzijde)	bar	10	10	10
	MPa	1	1	1
Tapwater-continuvermogen	kW	26,6	30,3	33,9
Bij tapwateropwarming van 10 naar 45 °C	l/h	643,2	726,6	813,6
Vermogenskengetal N_L^{*2}		1,2	1,5	1,7
Warmwater uitgangsvermogen	l/10 min	154,2	170,3	180,8
Bij tapwateropwarming van 10 naar 45 °C				
Energie-efficiëntieklasse				
– Verwarmen		A	A	A
– Tapwateropwarming, tapprofiel XL		A	A	A

Production (semi-) instantanée

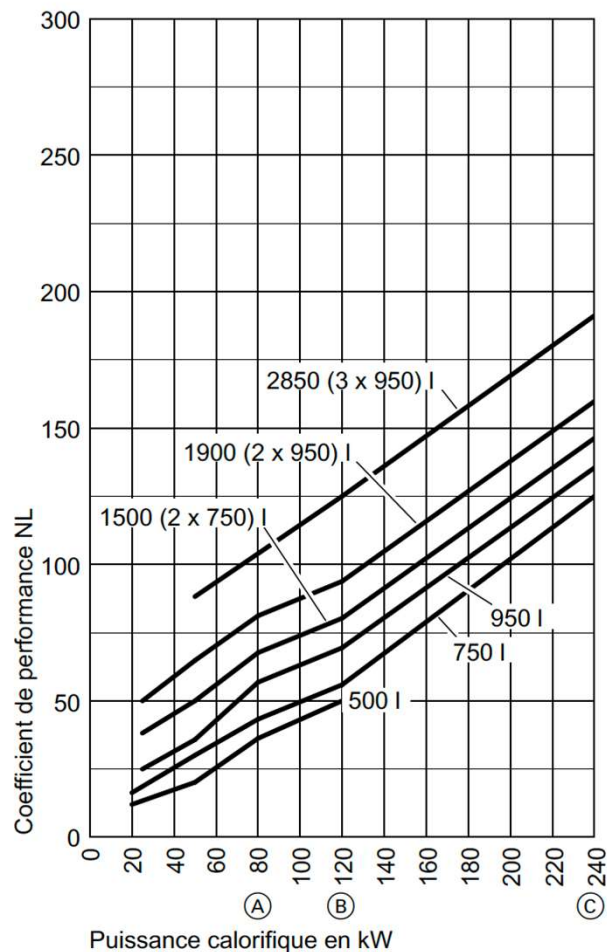
Nom. vermogen bij tapwateropwarming			
Aardgas	kW	2,9 tot 28,9	2,9 tot 34,2
Vloeibaar gas	kW	2,9 tot 28,9	2,9 tot 34,2
Nominale warmtebelasting (Qn)			
Aardgas	kW	3,0 tot 23,4	3,0 tot 29,9
Vloeibaar gas	kW	3,0 tot 23,4	3,0 tot 29,9
Nominale warmtebelasting bij tapwateropwarming (Qnw)			
Aardgas	kW	3,0 tot 29,5	3,0 tot 34,9
Vloeibaar gas	kW	3,0 tot 29,5	3,0 tot 34,9
Laadboiler voor het tapwater			
Inhoud	l	100	100
Toeg. werkingsdruk (tapwaterzijde)	bar	10	10
	MPa	1	1
Tapwater-continuvermogen	kW	26,5	34,9
Bij tapwateropwarming van 10 naar 45 °C	l/h	646,8	857,0
Vermogenskengetal N_L^{*2}		2,1	2,6
Warmwater uitgangsvermogen	l/10 min	196,2	215,5
Bij tapwateropwarming van 10 naar 45 °C			
Specifiek waterdebiet	l/h	23,84	25,87
Max. tapwatertemperatuur	°C	60	60
Energie-efficiëntieklasse			
– Verwarmen		A	A
– Tapwateropwarming, tapprofiel XL		A	A

Production (semi-) instantanée



Production (semi-) instantanée

Coefficient de performance N_L

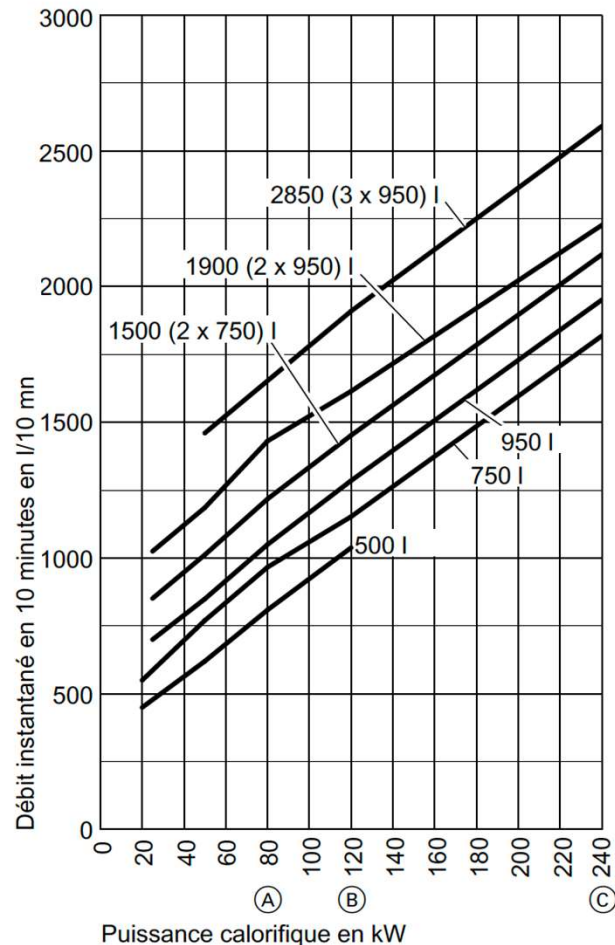


Valeurs indicatives

- $T_s = 60\text{ °C} \rightarrow 1,0 \times N_L$
- $T_s = 55\text{ °C} \rightarrow 0,75 \times N_L$
- $T_s = 50\text{ °C} \rightarrow 0,55 \times N_L$
- $T_s = 45\text{ °C} \rightarrow 0,3 \times N_L$

Production (semi-) instantanée

Débit instantané (pendant 10 minutes)



Valeurs indicatives

- $T_s = 60\text{ °C} \rightarrow 1,0 \times \text{débit instantané}$
- $T_s = 55\text{ °C} \rightarrow 0,75 \times \text{débit instantané en 10 minutes}$
- $T_s = 50\text{ °C} \rightarrow 0,55 \times \text{débit instantané en 10 minutes}$
- $T_s = 45\text{ °C} \rightarrow 0,3 \times \text{débit instantané en 10 minutes}$

Production (semi-) accumulation

Préparateur	Type	Capacité nominale en l		Matériau			Modèle		Echangeur de chaleur	
		de	à	Acier inoxydable	émaille	acier (tampon)	Horizontal	Vertical	Nombre	échang. ECS sép.
Vitocell 100-H	CHA CHAA	130	200		X		X		1	
Vitocell 300-H	EHA EHAA	160	500	X			X		1	
Vitocell 100-V	CVA CVAA CVAB CVAB-A	160	950		X			X	1	
Vitocell 100-V	CVWB CVWC	200	500		X			X	1	
Vitocell 300-V	EVIA-A EVIB-A EVIB-A+	160	500	X				X	1	
Vitocell 100-W	CUGB CUGB-A	120	150		X			X	1	
Vitocell 100-L	CVL CVLA	500	950		X			X		
Vitocell 100-B	CVB CVBB CVBC	300	950		X			X	2	
Vitocell 100-U	CVUD CVUD-A	300	300		X			X	2	
Vitocell 300-B	EVBA-A EVBB-A	300	500	X				X	2	
Vitocell 320-M	SVHA	750	910	X		X		X		X
Vitocell 340-M	SVKA	400	400	X		X		X	1	X
	SVKC	750	950	X		X		X	1	X
Vitocell 360-M	SVSB	750	950	X		X		X	1	X

Production (semi-) accumulation

Diagramme de sélection Vitocell 100— partie 1

N _L	Vitocell 100-H 130 à 200 l			Vitocell 100-V 160 à 500 l			Vitocell 100-B 300 à 950 l Serpentin supérieur			Vitocell 100-U 300 l Serpentin supérieur		
	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C	70 °C	80 °C	90 °C
							③					
1,0	130 l						↑					
1,2		130 l										
1,4			130 l				300 l			300 l		
1,6	160 l							300 l	300 l		300 l	300 l
1,8												
2,0		160 l										
2,2			160 l	CVAA 160 l								
2,3 ①	—	—	—	—	—	—	②					
2,4	200 l				CVAA 160 l		400 l					
2,6						CVAA 160 l						
2,8												
3,0								400 l	400 l			
3,2												
3,4		200 l		CVAA 200 l								
3,6			200 l									
3,8					CVAA 200 l							
4,0						CVAA 200 l						
4,2												
4,4												
4,6												
4,8												
5,0							500 l					
5,2												
5,4												
5,6												
5,8												
6,0								500 l	500 l			
6,2												
6,4												
6,6												
6,8												

Production (semi-) accumulation

Sélection selon le débit continu

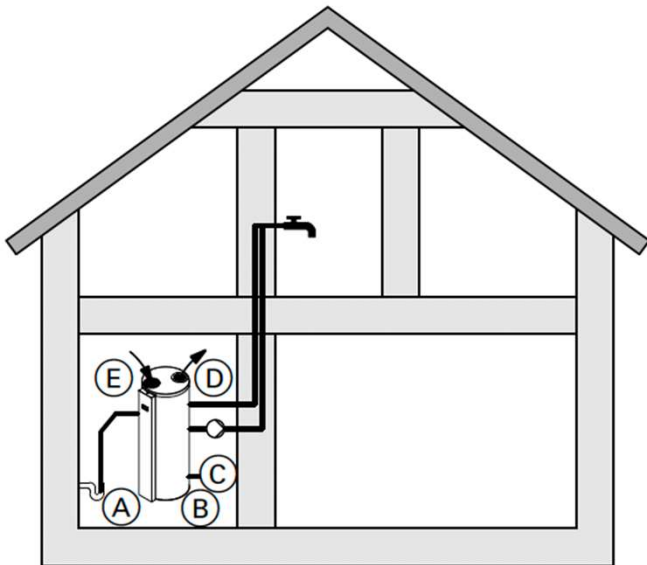
Sélection selon le débit continu										
Appareil	Type	Capacité	Débit continu en kW pour la production d'ECS De 10 à 60 °C			Débit continu en kW pour la production d'ECS De 10 à 45 °C				
			90 °C	80 °C	70 °C ①	90 °C	80 °C	70 °C	60 °C	50 °C
Température de départ			90 °C	80 °C	70 °C ①	90 °C	80 °C	70 °C	60 °C	50 °C
Préparateurs d'eau chaude sanitaire horizontaux										
Vitocell 100-H	CHA	130 l	27	20	14	28	23	19	14	—
	CHAA	160 l	32	24	17	33	28	22	16	—
		200 l	38	29	19	42	32	26	18	—
Vitocell 300-H	EHA	160 l	28	23	15	32	28	20	14	—
	EHAA	200 l	33	25	17	41	30	23	16	—
	EHA	350 l	70	51	34	80	64	47	33	—
		500 l	82	62	39	97	76	55	38	—
Préparateurs d'eau chaude sanitaire pour chaudières murales										
Vitocell 100-W	CUGB	120 l	—	—	—	—	24	—	—	—
	CUGB-A	150 l	—	—	—	—	24	—	—	—
Préparateurs d'eau chaude sanitaire verticaux										
Vitocell 100-V	CVAA	160 l	36	28	19	40	32	25	17	9
	CVAB-A	200 l	36	28	19	40	32	25	17	9
		③			②					
	CVAB	300 l	45	34	23	53	44	33	23	18
	CVA	500 l	53	44	33	70	58	45	32	24
	CVAA	750 l	94	75	54	109	91	73	54	33
Vitocell 300-V		950 l	109	80	58	116	98	78	58	45
	EVIB-A	160 l	39	31	22	46	38	30	22	13
	EVIB-A+	200 l	39	31	22	46	38	30	22	13
	EVIB-A	300 l	52	41	29	61	51	41	30	18
	EVIA-A	500 l	59	46	33	69	58	46	34	20

Ballons thermodynamiques



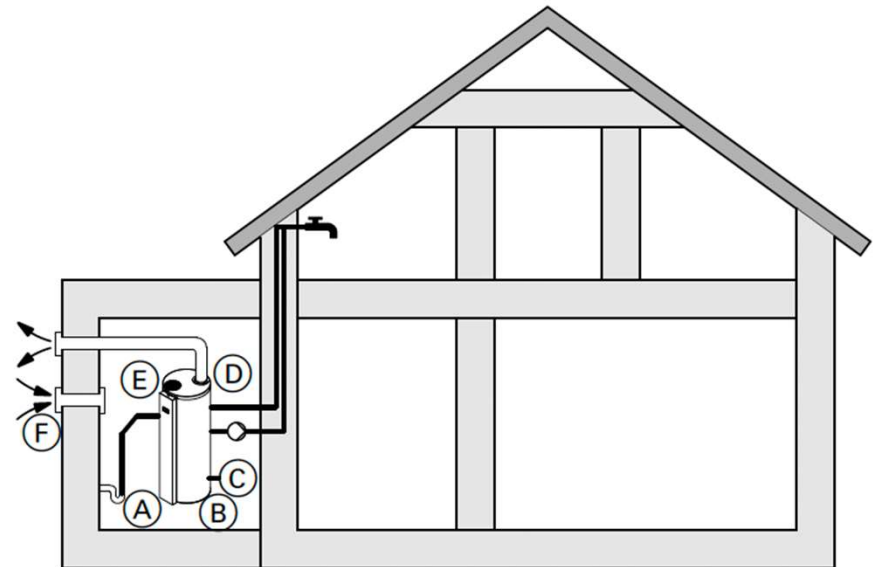
Ballons thermodynamiques

Systeemweergave voor circulatieluchtwerking



Voorbeeld met type T2E-ze

Systeemweergave voor circulatieluchtwerking met luchtuitlaat naar buiten



Voorbeeld met type T2E-ze

Ballons thermodynamiques

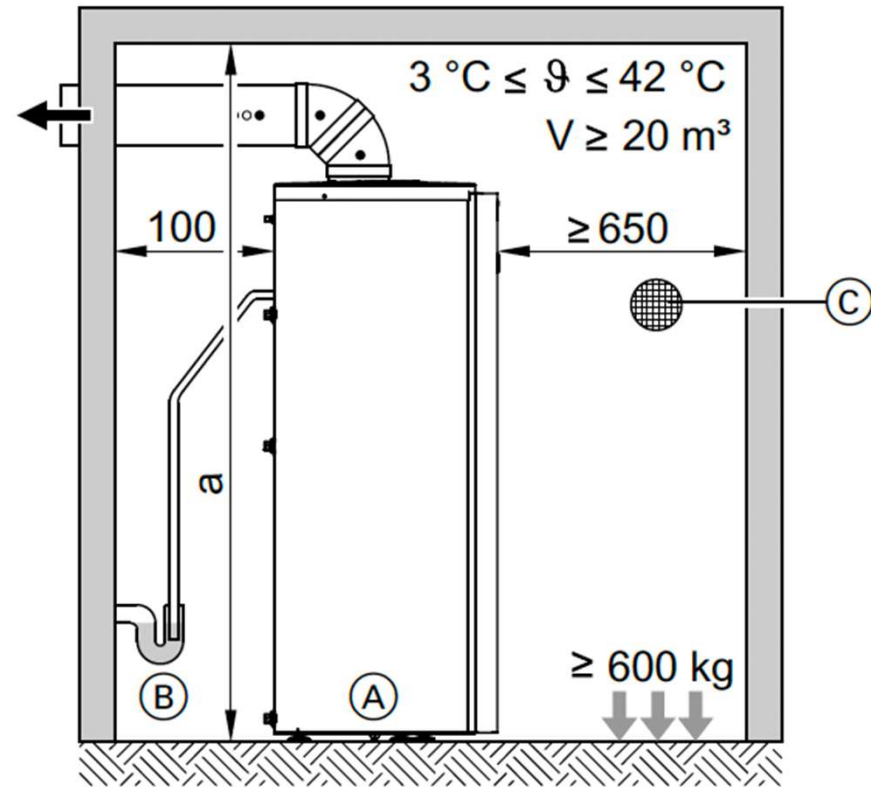
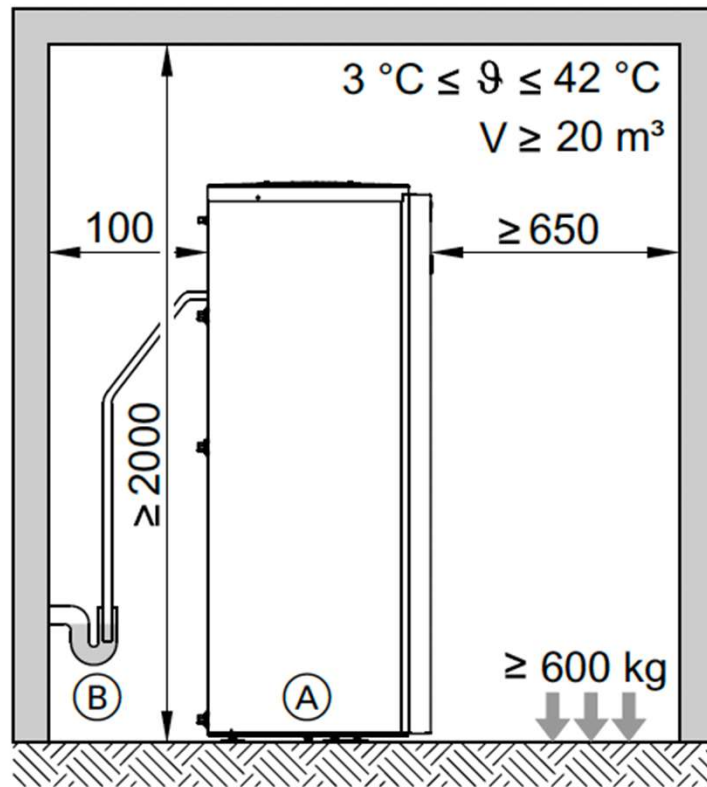
Vitocal 262-A, type		T2E-ze	T2H-ze
Tapprofiel*2		XL	XL
Vermogensgegevens voor buitenluchtwerking conform EN 16147:2017 koude-temperatuur bij A2/W10-53 (luchtinlaattemperatuur 2 °C/kamertemperatuur 20 °C)			
Prestatiecoëfficiënt ϵ (COP _{dhw})		3,04	3,04
Opwarmtijd	h:min	14:49	14:49
Onderhoudsverlies (Pes)	W	26	26
Max. bruikbare waterhoeveelheid (40 °C)	l	391	391
Energie-efficiëntie warmwaterbereiding (η_{wh})	%	125	125
Jaarlijks stroomverbruik (AEC)	kWh	1345	1345
Nominaal stookvermogen P-rated	kW	1,00	1,00
Vermogensgegevens voor buitenluchtwerking conform EN 16147:2017 gemiddelde temperatuur bij A7/W10-53 (luchtinlaattemperatuur 7 °C/kamertemperatuur 20 °C)			
Prestatiecoëfficiënt ϵ (COP _{dhw})		3,43	3,43
Opwarmtijd	h:min	12:50	12:50
Onderhoudsverlies (Pes)	W	29	29
Max. bruikbare waterhoeveelheid (40 °C)	l	440	440
Energie-efficiëntie warmwaterbereiding (η_{wh})	%	141	141
Jaarlijks stroomverbruik (AEC)	kWh	1184	1184
Nominaal stookvermogen P-rated	kW	1,17	1,17
Vermogensgegevens voor buitenluchtwerking conform EN 16147:2017 warmtemperatuur bij A14/W10-53 (luchtinlaattemperatuur 14 °C/kamertemperatuur 20 °C)			
Prestatiecoëfficiënt ϵ (COP _{dhw})		3,83	3,83
Opwarmtijd	h:min	8:30	8:30
Onderhoudsverlies (Pes)	W	22	22
Max. bruikbare waterhoeveelheid (40 °C)	l	405	405
Energie-efficiëntie warmwaterbereiding (η_{wh})	%	157	157
Jaarlijks stroomverbruik (AEC)	kWh	1069	1069
Nominaal stookvermogen P-rated	kW	1,69	1,69
Vermogensgegevens voor circulatieluchtwerking en circulatieluchtwerking met luchtuitlaat naar buiten conform EN 16147:2017 bij A20/W10-53 (luchtinlaattemperatuur 20 °C/kamertemperatuur 20 °C)			
Prestatiecoëfficiënt ϵ (COP _{dhw})		4,02	4,02
Opwarmtijd	h:min	9:57	9:57
Onderhoudsverlies (Pes)	W	23	23
Max. bruikbare waterhoeveelheid (40 °C)	l	414	414
Energie-efficiëntie warmwaterbereiding (η_{wh})	%	165	165
Jaarlijks stroomverbruik (AEC)	kWh	1014	1014
Nominaal stookvermogen P-rated	kW	1,73	1,73

Ballons thermodynamiques

Stookwerking			
Maximumdebiet vrijblazend			
Ventilatie niveau 1 (geluidsgereduceerde werking) v_{min}			
– Circulatieluchtwerking en circulatieluchtwerking met luchtuitlaat naar buiten	m ³ /h	290	290
– Buitenluchtwerking	m ³ /h	305	305
Ventilatie niveau 2 (nominale werking) v_{max}			
– Circulatieluchtwerking en circulatieluchtwerking met luchtuitlaat naar buiten	m ³ /h	360	360
– Buitenluchtwerking	m ³ /h	430	430
Luchtdebiet in de afvoerluchtwerking			
Luchtdebiet tijdens tapwateropwarming			
– Minimumdebiet v_{min}	m ³ /h	160	160
– Maximaal debiet v_{max}	m ³ /h	360	360
Luchtdebiet tijdens ventilatiewerking			
– Minimumdebiet v_{min}	m ³ /h	110	110
– Maximaal debiet v_{max}	m ³ /h	360	360
Geïntegreerde warmwaterboiler			
Materiaal		Staal geëmailleerd	
Inhoud	l	300	300
Max. toegestane tapwatertemperatuur	°C	70	70
Max. bereikbare tapwatertemperatuur in de warmtepompwerking zonder extra warmtebron	°C	65	65
Max. toegestane bedrijfsdruk	bar	10	10
	MPa	1	1
Minimaal kamervolume voor circulatieluchtwerking en circulatieluchtwerking met luchtuitlaat naar buiten		20	20

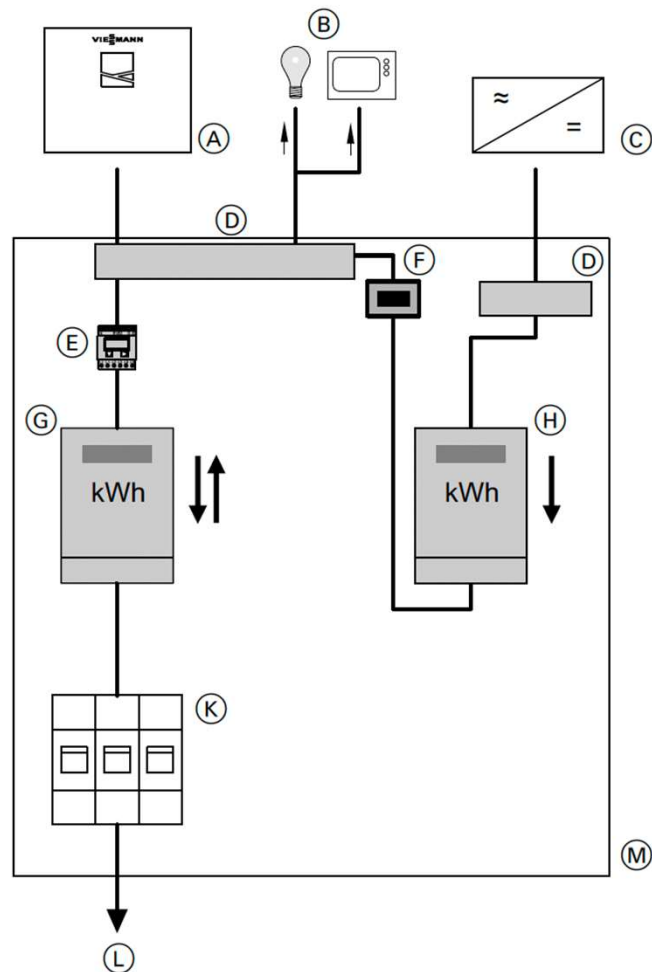
Ballons thermodynamiques

De circulatieluchtwerking met luchtuitlaat naar buiten is enkel in onverwarmde ruimtes toegestaan.



- a Hoogte van het vertrek:
Met buitenluchtadapter DN 160: $\geq 2125\text{ mm}$
Met buitenluchtadapter DN 180: $\geq 2145\text{ mm}$

Ballons thermodynamiques



- (A) Warmwater-warmtepomp
- (B) Andere eigenstroomverbruikers in het huishouden
- (C) Omvormer
- (D) Aansluitklem
- (E) Energiemeter 1-fasig/3-fasig
- (F) Scheidingsinrichting voor fotovoltaïsche installatie
- (G) Tweerichtingsteller (voor fotovoltaïsche installatie voor eigen stroomgebruik):
Voeding door stroomnet (energiebedrijf) en voeding in stroomnet (energiebedrijf)
- (H) Teller met terugstroomblokkering:
Voor opgewekte energie van de fotovoltaïsche installatie

Boilers pour pompes à chaleur



Boilers pour pompes à chaleur



Boilers pour pompes à chaleur



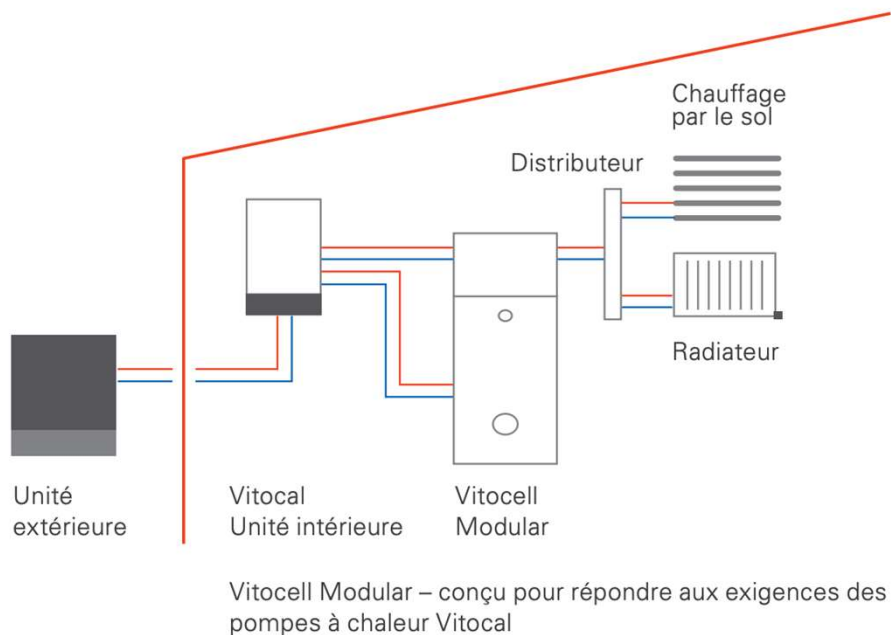
VITOCCELL MODULAR

- 1** Réservoir tampon d'eau de chauffage Vitocell 100-E, type MSCA (75 l)
- 2** Isolation thermique complète en mousse de polyuréthane rigide, étanche à la diffusion (classe d'efficacité énergétique ErP B)
- 3** Tôle stratifiée pour un fonctionnement efficace de la pompe à chaleur
- 4** Raccord élément chauffant électrique
- 5** Préparateur d'eau chaude sanitaire Vitocell 100-V, type CVWC (300 l) en acier avec émailage Ceraprotect
- 6** Isolation thermique complète en mousse de polyuréthane rigide (classe d'efficacité énergétique ErP B)
- 7** Anode à courant imposé inusable
- 8** Raccord élément chauffant électrique
- 9** Serpentins de chauffage de grandes dimensions
- 10** Regard de nettoyage et possibilité de raccordement pour l'élément chauffant électrique

Boilers pour pompes à chaleur

Avantages du Vitocell Modular

- + Concept de réservoir modulaire adapté aux pompes à chaleur Vitocal
- + Solution système avec réservoir tampon d'eau de chauffage, pivotant à 360°.
- + Différentes tailles pour une flexibilité maximale
- + Conçu pour les applications de chauffage et de refroidissement
- + Confort d'eau chaude élevé grâce aux surfaces d'échange de grandes dimensions
- + L'anode à courant imposé inusable intégrée protège contre la corrosion
- + Conception uniforme du réservoir et du générateur de chaleur
- + Encombrement réduit ($< 0,5 \text{ m}^2$)
- + Pour le chauffage et le refroidissement



Boilers pour pompes à chaleur

Concept de réservoir modulaire **VITOCELL MODULAR**

Vitocell Modular 100-VE		avec Vitocell 100-E 50 l		
Capacité du réservoir				
Capacité	l	200 + 50	250 + 50	300 + 50
Dimensions				
Longueur Ø	mm	668	668	668
Largeur	mm	714	714	714
Hauteur	mm	1610	1811	2078
Poids	kg	137	151	166
Vitocell Modular 100-VE		avec Vitocell 100-E 75 l		
Capacité du réservoir				
Capacité	l	200 + 75	250 + 75	300 + 75
Dimensions				
Longueur Ø	mm	668	668	668
Largeur	mm	714	714	714
Hauteur	mm	1728	1929	2196
Poids	kg	147	161	176



Vitocell 100-E 75 l +
Vitocell 100-V 300 l

Boilers pour pompes à chaleur

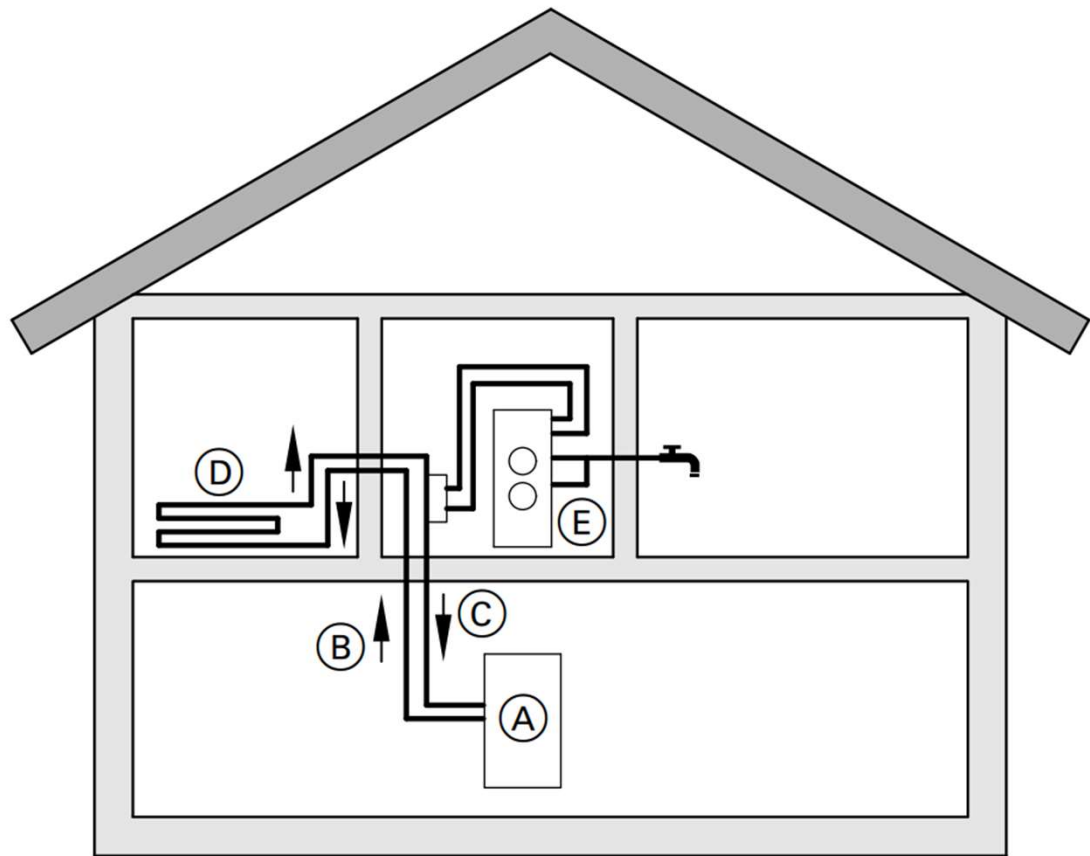
Données techniques

Type		CVWC		
Capacité du préparateur (AT : capacité en eau effective)	I	200	250	300
Capacité en eau de chauffage	I	14,5	16,5	18
Volume brut	I	209	252	299
N° d'enreg. DIN		Demandé		
Débit continu avec la température de départ eau de chauffage indiquée et le débit volumique eau de chauffage mentionné ci-dessous – Pour une production d'ECS de 10 à 45 °C				
65 °C	kW	23,3	26	35,7
	l/h	576	636	876
60 °C	kW	19,6	22	30,2
	l/h	486	540	744
55 °C	kW	15,8	17,6	24,4
	l/h	390	432	600
50 °C	kW	11,5	12,9	17,9
	l/h	282	318	438
– Pour une production d'ECS de 10 à 50 °C				
65 °C	kW	20,8	23,3	32
	l/h	450	498	690
60 °C	kW	16,9	18,9	26,1
	l/h	366	408	564
55 °C	kW	12,5	14	19,4
	l/h	270	300	414
– Pour une production d'ECS de 10 à 55 °C				
65 °C	kW	27,8	20,1	27,8
	l/h	342	384	534
60 °C	kW	13,4	15	20,8
	l/h	258	288	396
– Pour une production d'ECS de 10 à 60 °C				
65 °C	kW	14,3	16	22,3
	l/h	246	276	384

Boilers pour pompes à chaleur

Type	CVWC			
Capacité du préparateur (AT : capacité en eau effective)	I	200	250	300
Durée de montée en température en cas de raccordement d'une pompe à chaleur avec la puissance calorifique indiquée (A7/W35) et une température de départ eau de chauffage de 70 °C				
– Pour une production d'ECS de 10 à 45 °C				
6 kW	mn	86	108	129
8 kW	mn	65	81	97
10 kW	mn	52	65	78
13 kW	mn	—	50	60
17 kW	mn	—	—	46
– Pour une production d'ECS de 10 à 50 °C				
6 kW	mn	98	123	147
8 kW	mn	74	92	111
10 kW	mn	59	74	89
13 kW	mn	—	57	68
17 kW	mn	—	—	52
– Pour une production d'ECS de 10 à 55 °C				
6 kW	mn	111	138	166
8 kW	mn	83	104	124
10 kW	mn	67	83	100
13 kW	mn	—	64	77
17 kW	mn	—	—	59
– Pour une production d'ECS de 10 à 60 °C				
6 kW	mn	123	153	184
8 kW	mn	92	115	138
10 kW	mn	74	92	111
13 kW	mn	—	71	85
17 kW	mn	—	—	65
Puissance maxi. pouvant être raccordée à une pompe à chaleur	kW	10	13	17

Pompes à chaleur Booster



- Ⓐ Générateur de chaleur
- Ⓑ Départ circuit plancher chauffant

Pompes à chaleur Booster

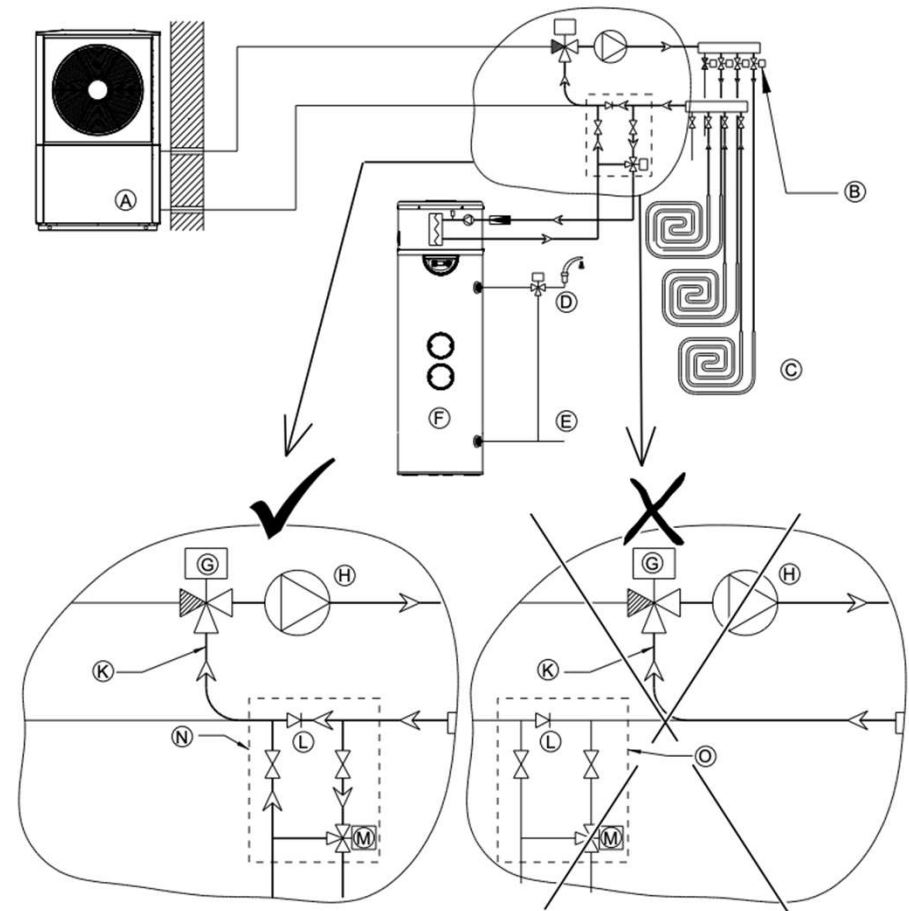
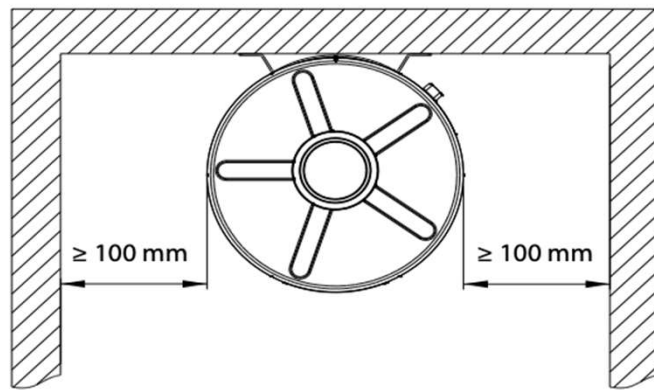
Viessmann DHW Booster HP, type		170 L	
Capacité préparateur		170 l	
Profil de soutirage		M	L
Performances pour l'utilisation sur air extérieur selon EN 16147:2017 pour W25/W54 (température d'eau 25 °C/température ambiante 20 °C)			
Coefficient de performance ϵ (COP_{dhw})		4,09	3,9
Durée de montée en température	h:mn	06:40	06:40
Pertes d'entretien (Pes)	W	18	18
Quantité d'eau maxi. utilisable (40 °C)	l	226	226
Température d'eau chaude de référence	°C	53,5	53,5
Efficacité énergétique de production d'ECS (η_{wh})	%	176	160
Puissance calorifique nominale P_{rated}	kW	1,3	1,3
Consommation d'électricité annuelle (CEA)	kWh	292	638
Limites d'utilisation (température d'entrée d'eau sans mitigeur automatique thermostatique)	°C	18 à 50	18 à 50
Circuit frigorifique			
Fluide frigorigène		R290	R290
Type de fluide frigorigène		Natural	Natural
– Quantité de remplissage	kg	0,1	0,1
– Potentiel d'effet de serre (GWP)		3	3
– Equivalent CO ₂	kg	0,3	0,3
Groupe de sécurité		A3	A3
Pression de service admissible	bar	25	25
	MPa	2,5	2,5
Mode chauffage			
Débit massique d'eau mini.	l/h	150	150
Pression de service admissible maxi.	bar	3,5	3,5
	MPa	0,35	0,35
Pression de service mini.	bar	0,1	0,1
	MPa	1	1

Pompes à chaleur Booster



Préparateur d'eau chaude sanitaire de pompe à chaleur		170 L
Performances de la pompe à chaleur		
Volume nominal	l	168,5
Courant d'entrée maxi.	W	1700
Plage de température d'eau	°C	de 10 à 45
Température d'eau chaude avec pompe à chaleur	°C	60
Puissance maxi. absorbée pompe à chaleur	W	500
Débit volumique d'eau	l/h	250
Niveau de pression acoustique à 1 m de distance*	dB(A)	35
Fluide frigorigène	- / kg	R290 / 0,11
Potentiel d'effet de serre	kg	0,3 kg CO ₂ - équivalent

Pompes à chaleur Booster



Les systèmes de chauffage par eau chaude et de production d'eau chaude sanitaire dans l'habitat individuel

Ivan Piette

Energy consulting & expertise

energy@optimized.be - 0479/911.707