

Algemene gegevens

Bestandsnaam	: 4593_epg_200327_rdg.epg
Projectomschrijving	: Appartementencomplex Sloteweg te Nieuw Sloten
Opdrachtgever	: MPO B.V.
Projectinformatie	: Bouwfysische uitgangspunten:

Rc vloer souterrain:	3,50 m2K/W
Rc vloer met buitenlucht:	4,50 m2K/W
Rc gevels:	4,50 m2K/W
Rc daken:	6,00 m2K/W
Ugl (HR+ +):	1,00 W/m2K
Ufr (kozijn):	1,45 W/m2K
Uw (raam):	1,20 W/m2K
ZTA (g):	0,60
Qv10:spec.:	0,300 dm3/s m2

Souterrain: parkeergarage, bergingen en woningen
 Begane grond: hoofdentree en woningen
 Eerste verdieping: woningen
 Tweede verdieping: woningen

Omschrijving bouwwerk	: Sloteweg 984 te Nieuw Sloten
Soort bouwwerk	: nieuwbouw
Berekeningstype	: woongebouw met meerdere woonfuncties
Gebruikte eisentabel	: Eisen Bouwbesluit 2012, aangewezen op 1 januari 2018
Status	: Aanvraag omgevingsvergunning

Adres	: Sloteweg 984 1066 CR Amsterdam
Jaar van oplevering	: 2021
Eigendom	: onbekend

Gebouwtype (uitvoeringsvariant)	: flatwoning overig (meerlaags gebouw als geheel)
Hoogte gebouw [m]	: 11,90
Lengte gebouw [m]	: 36,50
Breedte gebouw [m]	: 34,20

Totaal aantal woningen bouwproject	: 30
------------------------------------	------

Overige gebouwgegevens	: Installatietechnische uitgangspunten:
	Verwarming: individuele w/w warmtepomp
	Afgifte: LT vloerverwarming
	Koeling: bodemkoeling, warmtepomp in zomerbedrijf
	Warm tapwater: combi-warmtepomp met boilervat
	Lengte uittapleidingen: badkamer en keuken 4-6 meter
	Ventilatie: D5a systeem - individuele wtw-units met CO2 sturing en zonering
	PV panelen: oost en west opstelling, 330 Wp/p

Schematisering

Klimatiseringszones

Omschrijving	Transport warmte	medium koeling	Verwarmings-systeem	Koelsysteem	Ventilatiesysteem
A - Appartementen		water	Verwarmingssysteem 1	Koelsysteem 1	Ventilatiesysteem 1

Rekenzones

Omschrijving

A.1 - Appartementen

Gebruiksfunctie

woonfunctie in woongebouw

Ag [m²]

2 272,00

+

Totale gebruiksoppervlakte energiegebouw (Ag,tot)

2 272,00

m²

Transmissie

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Appartementen

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing

oriëntatie

A

[m²]

Rc

[m²K/W]

U

[W/m²K]

hoek

[°]

g

[-]

zonwering

belemmering

Noordgevel onder maaiveld - grond

-Gevel dicht

n

18,00

4,50

90

minimaal

Oostgevel onder maaiveld - grond

-Gevel dicht

o

43,80

4,50

90

minimaal

Zuidgevel onder maaiveld - grond

-Gevel dicht

z

18,00

4,50

90

minimaal

Westgevel onder maaiveld - grond

-Gevel dicht

w

43,80

4,50

90

minimaal

Oostgevel met parkeergarage - sterk ge...

-Gevel dicht

o

86,80

4,50

90

meest ongunstig

-Deur (12x 2,5 m2)

o

30,00

1,20

90

0,60 geen

meest ongunstig

Westgevel met parkeergarage - sterk ge...

-Gevel dicht

w

86,80

4,50

90

meest ongunstig

-Deur (12x 2,5 m2)

w

30,00

1,20

90

0,60 geen

meest ongunstig

Noordgevel - buitenlucht

-Gevel dicht

n

182,80

4,50

90

minimaal

-Deur (1x 2,70 m2)

n

2,70

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 1,00 m2)

n

2,00

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (16x 2,,60 m2)

n

41,60

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (8x 5,30 m2)

n

42,40

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 3,20 m2)

n

6,40

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 4,00 m2)

n

8,00

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (11x 1,10 m2)

n

12,10

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 6,40 m2)

n

12,80

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 9,60 m2)

n

19,20

1,20

90

0,60 geen

minimaal

Oostgevel - buitenlucht

-Gevel dicht

o

139,30

4,50

90

minimaal

-Raam (4x 4,00 m2)

o

16,00

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 2,80 m2)

o

5,60

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 3,00 m2)

o

6,00

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 4,10 m2)

o

8,20

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 3,20 m2)

o

6,40

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (2x 2,60 m2)

o

5,20

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (12x 5,30 m2)

o

63,60

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (4x 8,00 m2)

o

32,00

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (4x 11,60 m2)

o

46,40

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (4x 1,10 m2)

o

4,40

1,20

90

0,60 geen

minimaal

-Raam (1x 6,40 m2)

o

6,40

1,20

90

0,60 geen

minimaal

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	Rc [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g [-]	zonwering	belemmering
-Raam (4x 9,60 m2)	o	38,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (1x 12,00 m2)	o	12,00		1,20	90	0,60	geen	minimaal
Zuidgevel - buitenlucht								
-Gevel dicht	z	130,70	4,50		90			minimaal
-Raam (2x 1,00 m2)	z	2,00		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (4x 2,,60 m2)	z	10,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (6x 5,30 m2)	z	31,80		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 8,00 m2)	z	16,00		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (4x 3,20 m2)	z	12,80		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (6x 1,10 m2)	z	6,60		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 6,40 m2)	z	12,80		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (1x 9,60 m2)	z	9,60		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (1x 2,80 m2)	z	2,80		1,20	90	0,60	geen	minimaal
Westgevel - buitenlucht								
-Gevel dicht	w	139,70	4,50		90			minimaal
-Raam (4x 4,00 m2)	w	16,00		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 2,80 m2)	w	5,60		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 3,00 m2)	w	6,00		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 4,10 m2)	w	8,20		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 3,20 m2)	w	6,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 2,60 m2)	w	5,20		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (8x 2,60 m2)	w	20,80		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (8x 5,30 m2)	w	42,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (4x 8,00 m2)	w	32,00		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (4x 11,60 m2)	w	46,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (4x 1,10 m2)	w	4,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (1x 6,40 m2)	w	6,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (4x 9,60 m2)	w	38,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (1x 12,00 m2)	w	12,00		1,20	90	0,60	geen	minimaal
Noordgevel galerij - buitenlucht								
-Gevel dicht	n	93,60	4,50		90			minimaal
-Deur (3x 2,50 m2)	n	7,50		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (6x 2,40 m2)	n	14,40		1,20	90	0,60	geen	minimaal
Oostgevel galerij - buitenlucht								
-Gevel dicht	o	221,50	4,50		90			minimaal
-Deur (11x 2,50 m2)	o	27,50		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (8x 2,40 m2)	o	19,20		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (3x 1,90 m2)	o	5,70		1,20	90	0,60	geen	minimaal
Zuidgevel galerij - buitenlucht								
-Gevel dicht	z	77,60	4,50		90			minimaal
-Deur (5x 2,50 m2)	z	12,50		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (9x 2,40 m2)	z	21,60		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (2x 1,90 m2)	z	3,80		1,20	90	0,60	geen	minimaal
Westtgevel galerij - buitenlucht								
-Gevel dicht	w	221,50	4,50		90			minimaal
-Deur (11x 2,50 m2)	w	27,50		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (8x 2,40 m2)	w	19,20		1,20	90	0,60	geen	minimaal
-Raam (3x 1,90 m2)	w	5,70		1,20	90	0,60	geen	minimaal
Dak vlak - buiten boven								

omschrijving scheidingsvlak - begrenzing	oriëntatie	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	U [W/m ² K]	hoek [°]	g zonwering [-]	belemmering
-Dak vlak	n	182,70	6,00		0		minimaal
Dak helling - buiten boven							
-Dak helling noord	n	40,00	6,00		5		minimaal
-Dak helling oost	o	181,20	6,00		5		minimaal
-Dak helling zuid	z	60,40	6,00		5		minimaal
-Dak helling west	w	181,20	6,00		5		minimaal
Dak met loggia - buiten boven							
-Dak met loggia	n	50,00	6,00		0		minimaal
		————— +					
		3 176,80					

Definitie scheidingsconstructies rekenzone A.1 - Appartementen

grondvlak	begrenzing	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	hoek [°]	z [m]	dikte (dbw) [m]
Noordgevel onder maaiveld - grond						
Gevel dicht	gevel staat op vloer: "Vloer souterrain"	18,00	4,50	90	1,20	0,42
Oostgevel onder maaiveld - grond						
Gevel dicht	gevel staat op vloer: "Vloer souterrain"	43,80	4,50	90	1,20	0,42
Zuidgevel onder maaiveld - grond						
Gevel dicht	gevel staat op vloer: "Vloer souterrain"	18,00	4,50	90	1,20	0,42
Westgevel onder maaiveld - grond						
Gevel dicht	gevel staat op vloer: "Vloer souterrain"	43,80	4,50	90	1,20	0,42
		————— +				
		123,60				

Definitie vloerconstructies rekenzone A.1 - Appartementen

vloer	begrenzing	boven mv	A [m ²]	R _c [m ² K/W]	R _{bw} [m ² K/W]	R _{bf} [m ² K/W]	R _{cav} [m ² K/W]	z [m]	h [m]	dbw [m]	folie
Vloer souterrain	grond	nee	520,00	3,50	-	-	0,00	-	-	-	nee
Vloer met parkeergarage	sterk gevent.	ja	182,00	4,50	-	-	-	-	-	-	nee

Lineaire koudebruggen

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de koudebruggen.

Bij de forfaitaire methode wordt, indien nodig, een dynamische correctie op de U-waarde toegepast.

Koudebruggen in rekenzone: A.1 - Appartementen

vloer	perimeter [m]	epsilon [m ² /m]
Vloer souterrain	103,00	-
Vloer met parkeergarage	24,00	-

Thermische capaciteit

Rekenzone	volgens bijlage H	bouwtype	Cm [kJ/K]
A.1 Appartementen	nee	traditioneel, gemengd zwaar	1 022 400
			1 022 400

Infiltratie

qv10;spec [dm³/s·m²]	eigen waarde	hoogte	lengte gebouw [m]	breedte	uitvoeringsvariant	geveltype
0,300	ja	11,90	36,50	34,20	meerlaags gebouw als geheel	standaard gevel

Verwarming

Verwarmingssysteem 1 - Verwarmingssysteem 1

installatiekenmerken	type verwarmingssysteem	: individueel systeem
	temperatuurniveau	: lt-systeem (lage temperatuur)
	gebouwgebonden warmtelevering op afstand	: nee
	individuele bemetering	: ja
hulpenergie	aantal toestellen met waakvlam	: 0
	hoofdcirculatiepomp	: aanwezig
	met pompschakeling of toerenregeling	: ja
	vermogen van hoofdcirculatiepomp bekend	: nee
	aanvullende circulatiepomp	: geen (of niet aanwezig)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	: kwaliteitsverklaring
	type verklaring	: warmtepomp
	bron	: bodem
	vermogen	: 1,78 kW
	aanvoertemperatuur	: t ≤ 30°C
	opwekkingsrendement	: 5,650
	energiedrager	: elektriciteit
hulpenergie toestel	bepaling	: bijlage C
	kwaliteitsverklaring	: Itho Daalderop WPU 35 5G
	constante A	: 42,10
	constante B	: 0,01
	constante C	: 3,60
	aantal	: 30
	Bnom	: 0,70

Afgiftesystemen - Verwarmingssysteem 1

Rekenzone	afgiftesysteem	type warmteafgifte	tot 8m	>50°C	ηH;em
A.1 Appartementen	Afgiftesysteem 1	vloer/wand/betonkern rc ≥ 2.5	ja	nee	1,00

Warm tapwater

Warmtapwatersysteem 1 - Tapwatersysteem 1

installatiekenmerken	type tapwatersysteem	: individueel systeem
	zonneboiler	: geen
Preferent toestel	type toestel	: kwaliteitsverklaring
	opwekkingsrendement	: 3,450
	energiedrager	: elektriciteit
	toepassingsklasse	: aanrecht
douchewarmteterugwinning	aanwezig	: nee
afgifte	tapsysteem geldt voor	: keuken en badkamer
	methode A uitgebreid	: ja
	inwendige diameter leidingen keuken	: ≤ 10 mm
	lengte uittapleiding badkamer	: van 4 tot 6
	lengte uittapleiding keuken	: van 4 tot 6
aangewezen rekenzones	Ag [m²]	Ag,tapw [m²]
Appartementen	2 272	2 272

Koeling

Koelsysteem 1 - Koelsysteem 1

installatiekenmerken	temperatuurniveau	:	ht-systeem (hoge temperatuur)
Preferent toestel	hoofdtype toestel	:	kwaliteitsverklaring
	vermogen	:	10,30 kW
	opwekkingsrendement	:	70,000
	energiedrager	:	elektriciteit

aangewezen rekenzones Appartementen

Ventilatie

Ventilatiesysteem 1 - Ventilatiesysteem 1

ventilatiesysteem	:	D. mechanische toevoer, mechanische afvoer
ventilatiesysteemvariant	:	D.5a - CO2-sturing, met zonering
toegepaste kwaliteitsverklaring systeem	:	Geen kwaliteitsverklaring van toepassing. Er wordt gerekend met forfaitaire waarden
rekenwaarde fsys	:	1,00
rekenwaarde freg	:	0,60
rekenwaarde finf	:	1,10
geïnstalleerde capaciteit onbekend	:	ja
1a) natuurlijke toevoer van buiten	:	0,00 dm ³ /s
1b) natuurlijke toevoer via een ruimte (serre of atrium)	:	0,00 dm ³ /s
1c) mechanische toevoer van buitenlucht (decentraal)	:	0,00 dm ³ /s
1d) mechanische toevoer van voorverwarmde of gekoelde buitenlucht	:	1 330,94 dm ³ /s
met toe- en/of afvoerkanaal	:	ja
luchtdichtheidsklasse	:	luka c
maximale ventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
maximale spuiventilatiecapaciteit bij koudebehoefte	:	ja
installatiejaar	:	0
type warmteterugwinning	:	kwaliteitsverklaring
kwaliteitsverklaring	:	Brink Renovent Excellent 300
rendement Nwtw	:	0,950
bepaalmethode frend	:	isolatiegegevens toevoerkanaal onbekend
lengte toevoerkanaal	:	6,00 m
toepassing constante volume-regeling	:	nee
geïsoleerd toevoerkanaal	:	ja
correctiefactor frend	:	0,73
bypass aandeel [%]	:	100
open verbrandingstoestellen qve;Verb;H	:	0,00 dm ³ /s
open verbrandingstoestellen qve;Verb;C	:	0,00 dm ³ /s

Ventilatoren

Ventilatiesysteem	Gelijkstroom	Freg;fan [-]	Pnom [W]	Aantal
Ventilatiesysteem 1	ja	0,364	28,91	30

PV-systemen

PV-systeem	Apv [m ²]	helling [°]	oriëntatie	belemmering	bouwintegratie	type cel	Spv [Wp]
PV-systeem oost	72,02	5	o	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	330,00 Wp/paneel
PV-systeem west	72,02	5	w	minimaal	sterk geventileerd	kwaliteitsverklaring	330,00 Wp/paneel

Zonnecollectoren

Er zijn geen zonnecollectoren ingevoerd.

Windenergiesystemen

Er zijn geen windenergiesystemen ingevoerd.

Verlichting

Er is gerekend volgens de forfaitaire methode m.b.t. de verlichting.

Resultaten

<i>Primair energiegebruik</i>	<i>[MJ]</i>
Verwarming	113 829
Warm tapwater	167 201
Koeling	55 333
Bevochtiging	0
Ventilatoren	26 448
Verlichting	104 694
Totaal	467 504
Elektriciteitsproductie gebouwgebonden	-94 690
Afgenomen energie	372 814
Geëxporteerde energie	0
Elektriciteitsproductie niet-gebouwgebonden	-118 884
EP_{tot}	253 930
EP _{adm;tot}	566 547
Specifieke energieprestatie per m ²	112
Netto warmtevraag [kWh/m ²]	26
	<i>[-]</i>
Berekeningstrap	tweede
EP _{tot} / EP _{adm;tot}	0,448
EPC	0,18
EPC-eis volgens het bouwbesluit 2012	0,40
Voldoet de EPC aan bouwbesluit 2012	ja
<i>Voorlopige BENG-indicatoren</i>	
Energiebehoefte [kWh/m ² per jaar]	60,2
Primair energiegebruik [kWh/m ² per jaar]	18,2
Hernieuwbare energie [%]	63,5
	<i>[m²]</i>
Ag _{tot}	2 272,00
Averlies	3 685,72
	<i>[-]</i>
Nwoon	30,00

Informatief

CO ₂ -emissie totaal	15 563,14 kg
---------------------------------	--------------

Kwaliteitsverklaringen

<i>type</i>	<i>fabrikant</i>	<i>product</i>	<i>subtype</i>
1 warmtepomp	Itho Daalderop	WPU 35 5G	bodem (met water gevuld); Tsup ≤ 40
2 hulpenergie verwarming	Itho Daalderop	WPU 35 5G	
3 warm tapwater	Itho Daalderop	WPU 35 5G	
4 wtw	Brink	Renovent Excellent	300

Gelijkwaardigheidsverklaring

Opwekrendement conform norm ruimteverwarming

Opwekrendement conform norm warm tapwater

Opwekrendement koeling

hulpenergie voor verwarming, warmtapwater en koeling

t.b.v. NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5.

Itho Daalderop warmtepompen type WPU-xx-5G

Fabrikant : Itho Daalderop
Adres : Admiraal de Ruyterstraat 2
3115 HB Schiedam
Type : WPU-25-5G, WPU-35-5G, WPU-45-5G en WPU-55-5G
Versie : 01 dd. 25-06-2018

Voor de functies ruimteverwarming en warmtapwaterbereiding is het opwekrendement bepaald van de warmtepompserie WPU-xx-5G voor het gebruik in de NEN 7120, conform NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5

Voor het rendement ruimte verwarming, en de hulpenergie ruimteverwarming is tevens NEN 7120: A1 – 2017, (aanvullingsblad) bijlage Q gebruikt.

Aangevuld met eigenschappen voor koeling en hulpenergie kunnen deze waarderingen ook worden gebruikt in de NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5 ter vervanging van Forfaitaire waarden.

Ruimteverwarming

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden voor:

- Opwekrendement $\eta_{H;gen}$ verwarming in paragraaf 14.6.4.3.1 tabel 14.13 voor ruimte verwarming
- Hulp energie verwarming: $W_{H;aux}$

Warmtapwaterbereiding

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarden gegeven in:

- Tabel 19.16 voor warm tapwater
- Hulpenergie voor warmtapwater 19.8.3.

Koeling

De gegeven waarden mogen worden gebruikt in plaats van de waarden die in:

- Paragraaf 17.5 opwekrendement koelsysteem.
- Paragraaf 17.6 hulpenergie koelsysteem

Deze verklaring is geldig, totdat de onderliggende norm wordt gewijzigd of het betreffende apparaat wordt aangepast.

Datum : 25 juni 2018

Plaats : Rhenen

Naam : Dr. Ir. J. van Berkel
Entry Technology

Tiel

Elbert Stoffer (innovatie manager)
Itho Daalderop

Algemeen

Verklaring voor de energieprestatie conform NEN 7120, voor een individuele verwarmingstoestel, niet behorende tot warmtelevering door derden, ten behoeve van **Nieuwbouw en bestaande bouw**.

De WPU-xx-5G is een water/water warmtepomp voor de levering van ruimteverwarming, warmtapwater en passieve koeling.

Aan de prestatie berekeningen liggen metingen ten grondslag, gemeten conform EN14825 en EN14511, door Itho Daalderop (Tiel) en validatiemetingen door Kiwa (Apeldoorn).

Deze metingen zijn bijgewoond en akkoord bevonden door dr. ir. J. van Berkel dd. 05-03-2018 en 17-04-2018.

Als bron van thermische energie gebruik gemaakt worden van:

1. Een gesloten 'Itho Daalderop' bron, met een hogere watertemperatuur (geen brine), met een minimum- en maximumwaarde van 7°C en 12 °C
2. Een constante bron van 10°C (EPG-GW 10)

Voor het toepassen van de verklaring met een verhoogde brontemperatuur (ad 1.) moet met een EED berekening (Earth Energy Designer) of gelijkwaardig programma worden aangetoond dat na een periode van 25 jaar de minimale, gemiddelde watertemperatuur hoger is dan 7°C (februari) en 12°C (augustus) bij een maximaal ontwerp temperatuurverschil van 3K.

Ten behoeve van het bepalen van het rendement ruimteverwarming is gebruik gemaakt van en rekentool geleverd door de DHPA, met een tabel als output.

De tabel is alleen voor de relevante waarden gevuld, voor tussenliggende waarden mag lineair worden geïnterpoleerd.

Opwekendement conform norm voor ruimteverwarming

WLE

WPU 25 5G

Bron: ltho daalderop bron

Woning: QH;dis / Ag;tot =< 150 MJ/m² (WLE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,04	6,04	6,04	6,05	6,09	6,12		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,982	0,800	0,622		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,82	5,82	5,82	5,83	5,89	5,92		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,980	0,796	0,618		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,56	5,56	5,56	5,58	5,67	5,72		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,977	0,788	0,612		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,29	5,29	5,29	5,32	5,44	5,51		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,973	0,780	0,605		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,05	5,05	5,05	5,09	5,22	5,29		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,972	0,777	0,603		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,75	4,75	4,75	4,81	4,98	5,07		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,968	0,769	0,596		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,20	6,20	6,20	6,20	6,24	6,26		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,987	0,822	0,644		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,96	5,96	5,96	5,97	6,03	6,06		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,985	0,818	0,640		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,71	5,71	5,71	5,72	5,80	5,85		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,983	0,811	0,633		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,44	5,44	5,44	5,47	5,58	5,64		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,980	0,804	0,627		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,19	5,19	5,19	5,22	5,35	5,42		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,979	0,801	0,625		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,90	4,90	4,90	4,94	5,10	5,19		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,976	0,793	0,617		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,21	6,21	6,21	6,21	6,24	6,27		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,903	0,750		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,97	5,97	5,97	5,97	6,01	6,05		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,899	0,745		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,70	5,70	5,70	5,70	5,77	5,83		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,893	0,738		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,42	5,42	5,42	5,43	5,52	5,60		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,886	0,730		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,16	5,16	5,16	5,18	5,29	5,37		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,883	0,727		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,86	4,86	4,86	4,88	5,02	5,12		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,993	0,876	0,719		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,36	6,36	6,36	6,36	6,38	6,41		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,919	0,772		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,12	6,12	6,12	6,12	6,15	6,19		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,915	0,768		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,85	5,85	5,85	5,85	5,91	5,96		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,909	0,761		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,57	5,57	5,57	5,57	5,66	5,73		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,903	0,754		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,31	5,31	5,31	5,31	5,41	5,49		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,900	0,751		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,00	5,00	5,00	5,01	5,15	5,25		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,894	0,743		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,94	5,94	5,94	5,94	5,95	5,98		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966	0,861		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,71	5,71	5,71	5,71	5,73	5,77		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	0,858		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,46	5,46	5,46	5,46	5,49	5,55		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,961	0,851		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,19	5,19	5,19	5,19	5,24	5,32		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,957	0,845		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,95	4,95	4,95	4,95	5,02	5,10		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,955	0,843		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,66	4,66	4,66	4,66	4,75	4,85		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,951	0,837		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,21	6,21	6,21	6,21	6,22	6,24		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,975	0,881		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,98	5,98	5,98	5,98	5,99	6,02		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,973	0,878		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,72	5,72	5,72	5,72	5,75	5,80		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,970	0,873		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,46	5,46	5,46	5,46	5,50	5,57		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,967	0,867		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,22	5,22	5,22	5,22	5,26	5,34		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,966	0,865		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,93	4,93	4,93	4,93	5,00	5,10		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,963	0,858		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,58	6,58	6,58	6,58	6,59	5,98		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,861		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,29	6,29	6,29	6,29	6,30	5,77		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,858		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,97	5,97	5,97	5,97	5,99	5,55		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,984	0,851		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,62	5,62	5,62	5,62	5,66	5,32		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,845		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,32	5,32	5,32	5,32	5,36	5,10		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982	0,843		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,93	4,93	4,93	4,93	5,00	4,85		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,980	0,837		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,83	6,83	6,83	6,83	6,84	6,24		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,881		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,54	6,54	6,54	6,54	6,55	6,02		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,878		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,22	6,22	6,22	6,22	6,23	5,80		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,873		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,88	5,88	5,88	5,88	5,90	5,57		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,867		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,57	5,57	5,57	5,57	5,60	5,34		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,865		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,19	5,19	5,19	5,19	5,23	5,10		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,986	0,858		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: ltho daalderop bron
Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,10	6,10	6,10	6,10	6,13	6,16		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,889	0,716		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,88	5,88	5,88	5,89	5,94	5,98		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,885	0,712		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,65	5,65	5,65	5,66	5,73	5,79		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,879	0,705		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,41	5,41	5,41	5,42	5,52	5,60		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,995	0,872	0,699		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,18	5,18	5,18	5,19	5,31	5,39		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,994	0,869	0,696		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,91	4,91	4,91	4,93	5,08	5,19		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,993	0,863	0,689		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,24	6,24	6,24	6,24	6,26	6,29		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,907	0,740		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,02	6,02	6,02	6,02	6,06	6,10		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,999	0,904	0,736		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,79	5,79	5,79	5,79	5,86	5,91		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,998	0,898	0,729		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,55	5,55	5,55	5,56	5,65	5,72		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,891	0,723		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,31	5,31	5,31	5,32	5,42	5,51		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,997	0,888	0,721		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,05	5,05	5,05	5,06	5,20	5,30		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	0,996	0,880	0,713		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,26	6,26	6,26	6,26	6,28	6,31		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,964	0,845		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,04	6,04	6,04	6,04	6,06	6,10		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,962	0,840		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,80	5,80	5,80	5,80	5,84	5,90		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,957	0,834		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,54	5,54	5,54	5,54	5,60	5,69		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,952	0,827		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,30	5,30	5,30	5,30	5,37	5,46		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,950	0,824		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,02	5,02	5,02	5,02	5,12	5,23		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,945	0,816		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,40	6,40	6,40	6,40	6,41	6,44		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,973	0,866		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,18	6,18	6,18	6,18	6,19	6,23		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,971	0,862		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,94	5,94	5,94	5,94	5,97	6,02		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,967	0,855		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,69	5,69	5,69	5,69	5,73	5,81		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,963	0,848		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,44	5,44	5,44	5,44	5,49	5,58		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,962	0,845		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,16	5,16	5,16	5,16	5,24	5,35		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,957	0,838		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

WPU 45 5G

Bron: ltho daalderop bron

Woning: QH;dis / Ag;tot > 150 MJ/m² (WHE)

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,03		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,936		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,79	5,79	5,79	5,79	5,80	5,83		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,992	0,933		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,56	5,56	5,56	5,56	5,57	5,62		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,929		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,32	5,32	5,32	5,32	5,34	5,40		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,989	0,925		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,09	5,09	5,09	5,09	5,12	5,19		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,988	0,923		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	4,83	4,83	4,83	4,83	4,86	4,95		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,987	0,918		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,26		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,951		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,03	6,03	6,03	6,03	6,04	6,06		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,996	0,949		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,85		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,994	0,945		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,57	5,57	5,57	5,57	5,58	5,63		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,940		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,34	5,34	5,34	5,34	5,35	5,41		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,993	0,939		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,08	5,08	5,08	5,08	5,10	5,18		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,991	0,935		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,65	6,65	6,65	6,65	6,65	6,66		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,974		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,38	6,38	6,38	6,38	6,38	6,40		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,972		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,09	6,09	6,09	6,09	6,09	6,13		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,970		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,78	5,78	5,78	5,78	5,79	5,84		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,967		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,49	5,49	5,49	5,49	5,50	5,56		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,998	0,966		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,14	5,14	5,14	5,14	5,15	5,24		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,997	0,963		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Bron: EPG-GW 10

		Bruto warmtebehoefte [GJ]							
		2,5	5	10	20	40	60	80	100
$\theta_{sup} \leq 30\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,88	6,88	6,88	6,88	6,88	6,89		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,982		
$30\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 35\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,63		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,981		
$35\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 40\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,32	6,32	6,32	6,32	6,32	6,35		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,978		
$40\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 45\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	6,02	6,02	6,02	6,02	6,02	6,06		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,976		
$45\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 50\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,72	5,72	5,72	5,72	5,73	5,77		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,975		
$50\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 55\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]	5,38	5,38	5,38	5,38	5,39	5,45		
	$FH;gen;si,gpref$ [-]	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,973		
$55\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 65\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								
$65\text{ °C} < \theta_{sup} \leq 75\text{ °C}$	$\eta H;gen;hp;si$ [-]								
	$FH;gen;si,gpref$ [-]								

Hulpenergie conform norm ruimteverwarming: $W_{H;aux}$

Het totale elektrische hulpenergiegebruik voor ruimteverwarming van het toestel, $W_{H;aux}$ wordt bepaald volgens bijlage C van de NEN 7120 (versie 2012) + A1-2017

$$W_{H;aux} = 3,6 * \{A * N + (B * E_{H;ci}) / (C * B_{nom})\}$$

waarin:

$W_{H;aux}$ is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte (elektrische) hulpenergie ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

A is de waarde zoals daarvoor berekend, in kWh

N is het aantal toestellen in de woning of het gebouw;

B is de waarde zoals daarvoor berekend, in kW;

$E_{H;ci}$ is de jaarlijkse hoeveelheid gebruikte energie van energiedrager ci ten behoeve van de energiefunctie verwarming, in MJ;

C is de waarde zoals daarvoor berekend, in MJ;

B_{nom} is de nominale belasting van het toestel, in kW, volgens onderstaande tabel.

	WPU25 5G	WPU35 5G	WPU45 5G	WPU55 5G	
A	42,1	42,1	14,9	14,9	[kWh]
B	0,014967	0,014967	0,019125	0,019125	[kW]
C	3,6	3,6	3,6	3,6	[MJ]
B_{nom}	0,70	0,70	0,92	1,13	[kW]

Opwekrendement warmtapwaterbereiding

Het opwekrendement is bepaald volgens NEN 7120+C2 – 2012 en de correctiebladen C3, C4 en C5, en de in bijlage A gegeven normatieve methode voor “Bepaling Opwekrendement warmtapwatertoestellen”. De hier gegeven waarde mag worden gebruikt in plaats van de forfaitaire waarde gegeven in tabel 19.16.

Alle bepalingen zijn uitgevoerd in combinatie met voorraadvat type WPV 150.

Het opwekkingsrendement voor tapwater is bepaald zonder het stand-by verbruik van de elektronica dat al verdisconteerd is in het opwekkingsrendement en de hulpenergie voor ruimteverwarming.

Opwekrendement $\eta_{W;gen}$

Type bron is bodem (met water gevuld) of grondwater

	$Q_{W;dis;nren;an\ 1}$ [MJ/jaar]	$\eta_{W;gen}$ [--]
WPU 25 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	> 14000 (klasse 4)	3,70
WPU 35 5G	6500 (klasse 1)	3,44
	>14000 (klasse 4)	3,70
WPU 45 5G	6500 (klasse 1)	3,27
	≥ 14000 (klasse 4)	3,60
WPU 55 5G	6500 (klasse 1)	3,37
	≥ 14000 (klasse 4)	3,67

Waarin:

$Q_{W;dis;nren;an}$: is de jaarlijkse bruto warmte behoefte voor warmtapwater bereiding bepaald volgens 19.7.2 in MJ/jaar

$\eta_{W;gen}$: Is het opwekrendement voor warmtapwater bereiding van het toestel volgens 19.7.3.1.

1) : voor warmtebehoefte die tussen twee genoemde tapklassen voor deze warmtepomp liggen mag lineair worden geïnterpoleerd.

De resultaten van de vermenigvuldiging moeten naar beneden worden afgerond naar een veelvoud van 0,05 conform 19.7.3.1.

Hulpenergie warmtapwaterbereiding

$W_{W,aux;gen} = 0$

conform 19.8.3.1. a en c

Opwekrendement en hulpenergie koeling

Ter bepaling van het opwekrendement voor de koeling, is het 'kleinste rendement berekend' wat wordt gerealiseerd. De opgenomen energie betreft 2 pompen, waarmee een opwekrendement $\eta_{C;gen}$ tot 84 gerealiseerd kan worden.

De gegeven waarde voor $\eta_{C;gen}$ mag conform 17.5.4. als vervangende waarde voor de forfaitaire waarde (10) uit tabel 17.6 worden aangehouden.

warmtepomp type	[--]	WPU 25 5G	WPU 35 5G	WPU 45 5G	WPU 55 5G
Koelvermogen	[kW]	4,56	4,56	5,62	6,35
Opwekrendement $\eta_{C;gen}$	[--]	63	63	74	84
WC;aux;gen	[MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00

Om de energie over te dragen zijn de bronpomp en de cv-pomp in bedrijf.

Beiden zijn in het opwekrendement verdisconteerd

De hulpenergie is $W_{C;aux;gen}$ is Conform 17.6.3 bepaald.

De hulpenergie voor de besturing is verdisconteerd in de hulpenergie voor verwarming $W_{H;aux}$ conform 14.7.3. en bijlage C.

Laan van Westenenk 501
7334 DT Apeldoorn
Postbus 342
7300 AH Apeldoorn

www.tno.nl

T +31 88 866 22 12
F +31 88 866 22 48
infodesk@tno.nl

Verklaring conform norm

TNO 2012 M10308

Bepaling van het energetische rendement van het warmteterugwinapparaat “Renovent Excellent 300” Meetbrief volgens NEN 5138-2004

Datum	Februari 2013
Auteur(s)	H.A.J. Hammink
Opdrachtgever	Brink Climate Systems BV R.D. Bügelstraat 3 7951 DA Staphorst
Projectnummer	054.03225
Exemplaarnummer	060-APD-2013-00036
Trefwoorden	warmteterugwinning rendement

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, foto-kopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, dan wel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang-hebbenden is toegestaan.

© 2013 TNO

Verklaring conform norm

Rendement warmteterugwinapparaat

t.b.v. berekeningen NEN 8088 / NEN 7120

Energieprestatie voor woningen en woongebouwen

-bepalingsmethode-

Door TNO Technical Sciences is in opdracht van Brink Climate Systems het rendement vastgesteld volgens de norm NEN 5138-2004 Warmteterugwinning in gebouwen -Rendementsbepaling WTA voor individuele ventilatiesystemen.

fabrikaat/merk	:	Brink Climate Systems
type	:	Renovent Excellent 300
serienr.	:	410021124902
bouwjaar	:	2012
qv-lucht_max	:	166 m ³ /h
qv-lucht_nom	:	99,6 m ³ /h (60% van qv-lucht_max)
η_{WTW}	:	95,0 % (gemeten rendement bij qv-lucht_nom)
$P_{el,vent}$	:	22,3 W (elektrisch vermogen) gemeten bij: U=230,2V; I= 0,26A; cos ϕ =0,37
P_{el}	:	24,2 W (elektrisch vermogen inclusief vorstbeveiliging volgens vorstbeveiligingsregime 1)

Datum: 28 februari 2013

Plaats: Apeldoorn

Ondertekening:



Drs. P.M. van Hoorik
Research Manager Energy and Comfort Systems

Meetresultaten zijn vermeld in rapport TNO 2013 M10304 d.d. februari 2013